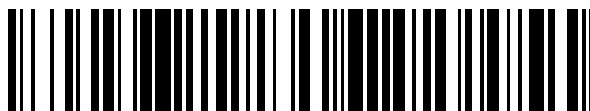


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 595**

51 Int. Cl.:

B61F 5/08 (2006.01)

B61F 5/14 (2006.01)

B61F 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2016 E 16203183 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3239014**

54 Título: **Vehículo ferroviario y dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones del mismo**

30 Prioridad:

29.04.2016 CN 201610280085

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

20.05.2020

73 Titular/es:

**CRRC QIQIHAR ROLLING STOCK CO., LTD.
(100.0%)
No. 36 Changqian 1st Avenue Tiefeng District
Qiqihar, Heilongjiang 161002, CN**

72 Inventor/es:

**XU, SHIFENG;
GAO, PENG;
ZHANG, DERONG;
SHAO, WENDONG;
DUAN, SHIHUI;
LIU, XINQIANG;
DU, WEI y
ZHAO, ZENGCHUANG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 761 595 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

Vehículo ferroviario y dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones del mismo

Campo

5 La presente solicitud se refiere al campo técnico de una estructura de suspensión y amortiguación de vibraciones para un vehículo ferroviario, particularmente a un vehículo ferroviario y a un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones.

Antecedentes

10 Un vehículo ferroviario se impulsa en general por una locomotora o un vehículo automotor para circular sobre dos vías paralelas. Para garantizar la seguridad de funcionamiento del vehículo ferroviario, se requiere una parte de circulación, es decir un bogie, para permitir que el vehículo realice un movimiento de traslación a lo largo de las vías mediante la rotación de un eje montado. Como una de estructuras principales del bogie, un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones tiene una influencia crítica en la estabilidad y seguridad del vehículo que circula a alta velocidad.

15 El documento DE 1150702 B da a conocer un soporte lateral entre un bastidor principal y un bastidor de bogie de un vehículo ferroviario, que comprende al menos dos cuerpos de caucho conectados de manera sucesiva dispuestos entre sus conformaciones y que compensan los movimientos tanto verticales como horizontales entre el bastidor de bogie y el bastidor principal. Al menos un cuerpo de caucho es un cono hueco de caucho que se inserta de manera holgada entre sus cuerpos de soporte y está dotado de un único reborde anular dirigido hacia fuera. El otro cuerpo de caucho es un disco de caucho con caras bicóncavas que se inserta de manera holgada entre sus collarines anulares. En el documento US 2327954 A, se describe un cojinete lateral para su uso con vehículos ferroviarios que puede amortiguar o refrenar la basculación o el balanceo de una carrocería de vehículo ferroviario. Por tanto, el cojinete lateral comprende una pluralidad de elementos tubulares, una tapa que tiene una placa de asiento y material resiliente situado en cada uno de dichos elementos tubulares (remítase a la col. 1, líneas 1-6 y la reivindicación 1).

20 Según la posición de montaje, el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones del vehículo ferroviario puede dividirse como un dispositivo de suspensión primario, un dispositivo de suspensión secundario y un cojinete lateral elástico.

25 El dispositivo de suspensión primario se instala entre una caja de ejes y un bastidor de bogie, y se usa para transferir una fuerza entre el eje montado y el bogie y tiene una función de colocación. Para una estructura específica de un dispositivo de suspensión primario puede hacerse referencia al modelo de utilidad chino n.º ZL200620147882.5 titulado "BOGIE POSITIONING DEVICE FOR RAILWAY HIGH SPEED WAGON".

30 El dispositivo de suspensión secundario se instala entre el bastidor de bogie y un balancín transversal y se usa para parar impactos, amortiguar vibraciones y mejorar la estabilidad operativa del vehículo. Para una estructura específica de un dispositivo de suspensión secundario convencional puede hacerse referencia a la patente china n.º ZL20111000333.0 titulada "CENTRAL SUSPENSION AND HIGH SPEED WAGON BOGIE HAVING THE SAME".

35 El cojinete lateral elástico se instala entre la carrocería del vehículo y el balancín transversal de bogie. Cuando el bogie genera un movimiento de rotación alrededor de un eje vertical con respecto a la carrocería del vehículo, se genera un par de resistencia a la rotación entre el bogie y la carrocería del vehículo por el cojinete lateral elástico, y el par de resistencia a la rotación puede restringir y amortiguar la vibración de rotación del bogie con respecto a la carrocería del vehículo, controlando de ese modo una vibración de descentramiento de la carrocería del vehículo y mejorando la estabilidad operativa del vehículo en circulación. Para una estructura específica de un cojinete lateral elástico convencional puede hacerse referencia al modelo de utilidad chino n.º ZL201020554552.4 titulado "ELASTIC STOPPING PLATE AND ELASTIC SIDE BEARING".

40 Sin embargo, una amortiguación vertical de cada uno de estos tres tipos de dispositivos de suspensión y amortiguación de vibraciones sólo depende de la cantidad de deformación de un elemento elástico de los mismos, y el efecto de amortiguación de vibraciones no es ideal. Además, estos tres tipos de dispositivos de suspensión y amortiguación de vibraciones usan diferentes estructuras y, por tanto, tienen una baja universalidad.

45 En vista de esto, es urgente para el experto en la técnica mejorar el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones convencional para resolver los problemas de que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones convencional tiene una pequeña amortiguación vertical y una baja universalidad.

50 **Sumario**

Un objeto de la presente solicitud es proporcionar un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones para un vehículo ferroviario para resolver los problemas de que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones convencional tiene una pequeña amortiguación vertical y una baja universalidad. Basándose en esto, se proporciona además un vehículo ferroviario que tiene el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones,

según la presente solicitud.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones que comprende las características según la reivindicación 1.

Opcionalmente, el anillo de desgaste es un anillo de desgaste no metálico.

- 5 Opcionalmente, el número de aberturas es de dos, y las dos aberturas son simétricas bilateralmente con respecto a una línea central longitudinal del elemento anular elástico.

Opcionalmente, el elemento anular elástico es un elemento anular elástico cónico.

- 10 Opcionalmente, el elemento anular elástico incluye una pluralidad de elementos elásticos y una pluralidad de casquillos, que se superponen de manera alterna en la dirección radial y se conectan de manera fija, el pilar de colocación interior se inserta de manera fija en el casquillo más interior, y el manguito exterior se conecta de manera fija con el elemento elástico más exterior.

- 15 Además del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones, se proporciona además un vehículo ferroviario según la presente solicitud, que incluye un dispositivo de suspensión primario, un dispositivo de suspensión secundario y/o un cojinete lateral elástico, en el que cada uno del dispositivo de suspensión primario, el dispositivo de suspensión secundario y el cojinete lateral elástico es el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones anterior;

- 20 en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión primario, la cubierta superior está configurada para conectarse de manera fija a un balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario y el manguito exterior está configurado para conectarse de manera fija a la caja de ejes del vehículo ferroviario;

en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión secundario, la cubierta superior está configurada para conectarse de manera fija a un balancín transversal de bogie o una viga durmiente del vehículo ferroviario y el manguito exterior está configurado para conectarse de manera fija al bastidor de bogie del vehículo ferroviario; y

- 25 en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el cojinete lateral elástico, la cubierta superior está configurada para formar un par de fracción con una placa de desgaste de cojinete lateral de una carrocería de tren del vehículo ferroviario, y el manguito exterior está configurado para conectarse de manera fija al balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario.

- 30 Cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión primario y el dispositivo de suspensión secundario y se somete a una carga exterior vertical descendente, el elemento anular elástico genera una deformación elástica e impulsa la cubierta superior para que se deslice hacia abajo mediante un desplazamiento predeterminado con respecto al manguito exterior, realizando de ese modo la función de amortiguación de vibraciones y forme una amortiguación de fricción vertical ascendente al mismo tiempo.

- 35 Cuando el vehículo ferroviario vibra, el elemento anular elástico se mueve hacia arriba e impulsa el manguito exterior para que se mueva hacia arriba, para formar una amortiguación de fricción vertical descendente y, por tanto, se mejoran la estabilidad y seguridad del vehículo ferroviario que circula a alta velocidad. Cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el cojinete lateral elástico, no sólo se forma un efecto de amortiguación de rotación y amortiguación vertical entre la cubierta superior y el manguito exterior sino que también se produce una deformación de cizalladura sobre el elemento anular elástico bajo la acción de la carga exterior. Por tanto, el recorrido de deformación es grande y una fuerza de cojinete lateral tiene una baja sensibilidad a la deformación permanente y, por tanto, los trenes tienen una fuerte capacidad de circulación a larga distancia.

Opcionalmente, la cubierta superior se conecta de manera desmontable con el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y/o la viga durmiente.

- 45 Opcionalmente, la cubierta superior está en un ajuste por apriete con el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y la viga durmiente mediante un pilar de conexión y un orificio de conexión que coinciden entre sí, uno del pilar de conexión y el orificio de conexión se dispone sobre la cubierta superior, y el otro del pilar de conexión y el orificio de conexión se dispone sobre el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y la viga durmiente.

- 50 Opcionalmente, la cubierta superior se conecta con el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y la viga durmiente mediante un elemento de fijación, la cubierta superior tiene una brida de cubierta superior que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal, y la brida de cubierta superior está dotada de un orificio de montaje de cubierta superior configurado para actuar conjuntamente con el elemento de fijación.

Opcionalmente, el manguito exterior se conecta de manera desmontable con la caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie.

Opcionalmente, el manguito exterior está en el ajuste por apriete con el orificio de conexión de cada uno de la caja

de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie.

Opcionalmente, el manguito exterior se conecta con la caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie mediante el elemento de fijación, el manguito exterior tiene una brida de manguito exterior que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal, y la brida de manguito exterior está dotada de un orificio de montaje de manguito exterior configurado para actuar conjuntamente con el elemento de fijación.

5

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización de un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según la presente solicitud;

10

la figura 2 es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones en la figura 1;

la figura 3a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una primera realización de una cubierta superior, y la figura 3b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura de la cubierta superior;

15

la figura 4a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una segunda realización de una cubierta superior, y la figura 4b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura de la cubierta superior;

la figura 5a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización de un conjunto de un elemento anular elástico y un manguito exterior, y la figura 5b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del conjunto del elemento anular elástico y el manguito exterior;

20

la figura 6a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de otra realización de un conjunto de un elemento anular elástico y un manguito exterior, y la figura 6b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del conjunto del elemento anular elástico y el manguito exterior; y

25

la figura 7a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de un anillo de desgaste según una realización y la figura 7b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del anillo de desgaste.

Relaciones correspondientes entre los números de referencia y los componentes en las figuras 1 a 7b:

- | | | | |
|----|--|-----|---|
| 1 | cubierta superior: | | |
| 11 | pilar de colocación interior, | 12 | prensaestopas exterior, |
| 13 | pilar de conexión de cubierta superior, | 14 | brida de cubierta superior, |
| 30 | 14o cubierta superior orificio de montaje; | | |
| 2 | elemento anular elástico: | | |
| 21 | elemento elástico, | 22 | casquillo; |
| 3 | manguito exterior: | | |
| 31 | brida de manguito exterior, | 31o | orificio de montaje de manguito exterior; |
| 35 | 4 anillo de desgaste; | O | abertura. |

Descripción detallada

Se proporciona un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones adaptado a un vehículo ferroviario según la presente solicitud y tiene una amortiguación de fricción vertical. Basándose en esto, se proporciona además un vehículo ferroviario que tiene el dispositivo de amortiguación de vibraciones según la presente solicitud.

40

Para que los expertos en la técnica entiendan mejor las soluciones técnicas de la presente solicitud, se describirá adicionalmente la presente solicitud con detalle junto con los dibujos y realizaciones.

45

Debe observarse que todos los términos que indican dirección y posición, tales como delantero y trasero, arriba y abajo e izquierda y derecha se definen con referencia a un vehículo ferroviario. Una dirección en paralelo a la dirección de circulación del vehículo ferroviario se define como la dirección longitudinal. En la dirección longitudinal, un sentido al que apunta el sentido de circulación se define como hacia delante y un sentido opuesto al sentido de circulación se define como hacia atrás. En un plano en paralelo al plano de la vía de circulación del vehículo ferroviario, una dirección perpendicular a la dirección longitudinal es una dirección transversal. En la dirección

transversal, vista en el sentido de circulación, un sentido en el lado izquierdo se define como hacia la izquierda y un sentido en el lado derecho se define como hacia la derecha. Una dirección perpendicular al plano de la vía de circulación del vehículo ferroviario se define como una dirección vertical. En la dirección vertical, un sentido que se acerca al plano de la vía de circulación se define como hacia abajo y un sentido que se aleja del plano de la vía de circulación se define como hacia arriba.

Se hace referencia a las figuras 1 y 2. La figura 1 es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización de un dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según la presente solicitud, y la figura 2 es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones en la figura 1.

Junto con las figuras 1 y 2, el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones incluye una cubierta superior 1, un elemento anular elástico 2 y un manguito exterior 3. La cubierta superior 1 tiene un pilar de colocación interior 11 y un prensaestopas exterior 12 que se forman extendiéndose hacia abajo desde una superficie de extremo inferior de la cubierta superior 1. El manguito exterior 3 se conecta de manera fija a una pared circunferencial exterior del elemento anular elástico 2. El elemento anular elástico 2 se une a modo de manguito de manera fija sobre el pilar de colocación interior 11 de la cubierta superior 1. Tanto el manguito exterior 3 como el elemento anular elástico 2 están dotados de una abertura O que se extiende en una dirección radial, por tanto el elemento anular elástico 2 puede presionarse previamente contra el pilar de colocación interior 11 en la dirección radial bajo la acción del prensaestopas exterior 12.

El dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones puede funcionar como cualquiera de un dispositivo de suspensión primario, un dispositivo de suspensión secundario y un cojinete lateral elástico del vehículo ferroviario. Por ejemplo, cuando funciona como el dispositivo de suspensión primario, la cubierta superior 1 se conecta de manera fija a un bastidor de bogie del vehículo ferroviario, y el manguito exterior 3 está configurado para conectarse de manera fija a una caja de ejes del vehículo ferroviario. Cuando funciona como el dispositivo de suspensión secundario, la cubierta superior 1 se conecta de manera fija a un balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario, y el manguito exterior 3 está configurado para conectarse de manera fija al bastidor de bogie del vehículo ferroviario. Cuando funciona como el cojinete lateral elástico, se forma un par de fracción por la cubierta superior 1 y una placa de desgaste de cojinete lateral de la carrocería del vehículo ferroviario, y el manguito exterior 3 se conecta de manera fija al balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario.

Cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión primario y el dispositivo de suspensión secundario y se somete a una carga exterior vertical descendente, el elemento anular elástico 2 genera una deformación elástica e impulsa la cubierta superior 1 para que se deslice hacia abajo mediante un desplazamiento predeterminado con respecto al manguito exterior 3, realizando de ese modo la función de amortiguación de vibraciones y forme una amortiguación de fricción vertical ascendente al mismo tiempo. Cuando el vehículo ferroviario vibra, el elemento anular elástico 2 se mueve hacia arriba e impulsa el manguito exterior 3 para que se mueva hacia arriba, para formar una amortiguación de fricción vertical descendente y, por tanto, se mejoran la estabilidad y seguridad del vehículo ferroviario que circula a alta velocidad. Cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el cojinete lateral elástico, no sólo se forma un efecto de amortiguación de rotación y amortiguación vertical entre la cubierta superior 1 y el manguito exterior 3 sino que también se produce una deformación de cizalladura sobre el elemento anular elástico 2 bajo la acción de la carga exterior. Por tanto, el recorrido de deformación es grande y una fuerza de cojinete lateral tiene una baja sensibilidad a la deformación permanente y, por tanto, los trenes tienen una fuerte capacidad de circulación a larga distancia.

Debe observarse que la cubierta superior 1 del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones se fija de manera desmontable al bastidor de bogie o el balancín transversal de bogie mediante unos medios comunes en el campo mecánico tales como un ajuste por apriete o un elemento de fijación y similares, de modo que se faciliten el examen y mantenimiento.

Con detalle, haciendo referencia a las figuras 3a y 3b, la figura 3a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización de una cubierta superior, y la figura 3b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura de la cubierta superior, una superficie de extremo superior de la cubierta superior 1 sobresale hacia arriba para formar un pilar de conexión de cubierta superior 13 que se extiende hacia arriba en una dirección vertical. Por consiguiente, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie están dotados ambos de un orificio de conexión que coincide con el pilar de conexión de cubierta superior 13 en posiciones correspondientes. El pilar de conexión de cubierta superior 13 está en un ajuste por apriete con los orificios de conexión, para realizar una conexión desmontable entre la cubierta superior 1 y el bastidor de bogie y entre la cubierta superior 1 y el balancín transversal de bogie.

Puede entenderse que, con la premisa de cumplir con los requisitos de los procesos de mecanizado y ensamblaje, el pilar de conexión y el orificio de conexión pueden disponerse de manera inversa, es decir, el pilar de conexión se dispone sobre el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie y el orificio de conexión se dispone sobre la cubierta superior 1.

- En otro ejemplo, haciendo referencia a las figuras 4a y 4b, la figura 4a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de otra realización de una cubierta superior, y la figura 4b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura de la cubierta superior, la cubierta superior 1 tiene una brida de cubierta superior 14 que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal. La brida de cubierta superior 14 está dotada de un orificio de montaje de cubierta superior 14o. Por consiguiente, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie están dotados cada uno de un orificio de montaje de elemento de fijación coincidente tal como un orificio roscado o un orificio pasante, por tanto, la cubierta superior 1 puede conectarse de manera desmontable con el bastidor de bogie o el balancín transversal de bogie mediante el elemento de fijación tal como un conjunto de perno o un conjunto de tornillo.
- De manera similar, con el mismo propósito, el manguito exterior 3 del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones se conecta de manera desmontable con una caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie mediante ajuste por apriete o el elemento de fijación.
- Con detalle, haciendo referencia a las figuras 5a y 5b, la figura 5a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización de un conjunto de un elemento anular elástico y un manguito exterior, y la figura 5b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del conjunto del elemento anular elástico y el manguito exterior, una pared periférica exterior del manguito exterior 3 puede estar en ajuste por apriete directo con un orificio de montaje del bastidor de bogie o el balancín transversal de bogie.
- Alternativamente, haciendo referencia a las figuras 6a y 6b, la figura 6a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de otra realización de un conjunto de un elemento anular elástico y un manguito exterior, y la figura 6b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del conjunto del elemento anular elástico y el manguito exterior, una parte de extremo inferior del manguito exterior 3 tiene una brida de manguito exterior 31 que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal. La brida de manguito exterior 31 se mecaniza para formar un orificio de montaje de manguito exterior 31o, tal como un orificio roscado o un orificio no roscado, por tanto, la cubierta superior 1 puede conectarse de manera desmontable con el bastidor de bogie o el balancín transversal de bogie mediante el elemento de fijación tal como un conjunto de perno o un conjunto de tornillo.
- Se hace referencia además a las figuras 1 y 2, el elemento anular elástico 2 incluye múltiples elementos elásticos 21 y múltiples casquillos 22 que se superponen de manera alterna en la dirección radial y se conectan de manera fija. El pilar de colocación interior 11 de la cubierta superior 1 se inserta de manera fija en el casquillo más interior 22 del elemento anular elástico 2, y el manguito exterior 3 se conecta de manera fija con el elemento elástico más exterior 21. Los elementos elásticos 21 y otros casquillos 22 excepto por el casquillo más interior 22 están dotados todos de una abertura O que se extiende en la dirección radial, por tanto, el prensaestopas exterior 12 puede presionar previamente los elementos elásticos 21 y los casquillos 22 contra el pilar de colocación interior 11 de la cubierta superior 1 en la dirección radial.
- En comparación con un elemento anular elástico 2 compuesto meramente por un elemento elástico, por ejemplo, caucho, el elemento anular elástico ensamblado 2 tiene una fuerte deformabilidad y un mejor efecto de amortiguación de vibraciones.
- Además, debe observarse que hay tres elementos elásticos 21 y tres casquillos 22 en esta realización. Sin embargo, el número de los dos subconjuntos del elemento anular elástico 2 no se limita al número mostrado en la realización y puede ajustarlo el experto en la técnica según los requisitos prácticos. Naturalmente, basándose en el cumplimiento de los requisitos de amortiguación de vibraciones y los procesos de mecanizado y ensamblaje, el elemento anular elástico 2 también puede realizarse como el elemento elástico 21 únicamente. El elemento anular elástico 2 en la realización es un elemento anular elástico cónico, que tiene una fuerte deformabilidad bajo la acción de una fuerza de cizalladura y, por tanto, puede soportar una mayor fuerza de cizalladura.
- Se hace referencia además a las figuras 1 y 2, se dispone además un anillo de desgaste 4 entre el prensaestopas exterior 12 y el manguito exterior 3 en el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según esta realización. El anillo de desgaste 4 también está dotado de un hueco O que se extiende en la dirección radial, por tanto el elemento anular elástico 2 puede generar una deformación elástica bajo la acción del prensaestopas exterior 12 y, por tanto, al presionarse previamente contra el pilar de colocación interior 11. Para entender mejor la estructura específica del anillo de desgaste 4, también se hace referencia a las figuras 7a y 7b. La figura 7a es una vista frontal en sección axial que muestra esquemáticamente la estructura de una realización del anillo de desgaste 4 y la figura 7b es una vista desde abajo que muestra esquemáticamente la estructura del anillo de desgaste 4.
- Por tanto, la cubierta superior 1 y el anillo de desgaste 4 actúan conjuntamente por fricción deslizando, evitando de ese modo una abrasión provocada por la fricción por contacto entre el manguito exterior 3 y la cubierta superior 1 y aumentando la vida útil del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones global.
- Preferiblemente, el anillo de desgaste 4 es un anillo de desgaste no metálico, que tiene un alto coeficiente de desgaste y un rendimiento de desgaste constante y, por tanto, puede aumentar la estabilidad de la amortiguación de fricción vertical.

En último lugar, se hace referencia además a la figura 2, cada uno del anillo de desgaste 4, el manguito exterior 3 y el elemento anular elástico 2 está dotado de dos aberturas O, y las dos aberturas O son simétricas bilateralmente con respecto a una línea central longitudinal del elemento anular elástico 2.

5 Con tal disposición, la rigidez longitudinal del dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones es mayor que su rigidez transversal, y el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones tiene una mayor deflexión vertical, lo que no sólo mejora la estabilidad del vehículo ferroviario que circula a alta velocidad sino que también reduce la fuerza dinámica de un eje montado y, por tanto, reduce la abrasión de la pista de rodadura.

10 Finalmente, debe observarse que, tal como se ha expuesto, cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión secundario del vehículo ferroviario, la cubierta superior 1 se conecta de manera fija al balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario, y el manguito exterior 3 está configurado para conectarse de manera fija al bastidor de bogie del vehículo ferroviario. Cuando el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión secundario del vehículo ferroviario, con la premisa de realizar la función de suspensión y amortiguación de vibraciones, la cubierta superior 1 también puede conectarse de manera fija a una viga durmiente del vehículo ferroviario. La cubierta superior 1 puede conectarse de manera fija a la viga durmiente del mismo modo como se conecta de manera fija al balancín transversal de bogie, lo que puede realizar el experto en la técnica según la divulgación anterior y no se describirá a continuación en el presente documento.

15 La invención no se limita a las realizaciones preferidas dadas a conocer, sino que al contrario, pretende cubrir modificaciones, sustituciones equivalentes y mejoras en la medida en que se encuentren dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones para un vehículo ferroviario, que comprende una cubierta superior (1), un elemento anular elástico (2) y un manguito exterior (3), en el que la cubierta superior (1) tiene un pilar de colocación interior (11) y un prensaestopas exterior (12), el manguito exterior (3) se conecta de manera fija a una pared periférica exterior del elemento anular elástico (2), el pilar de colocación interior (11) se inserta de manera fija en el elemento anular elástico (2), tanto el manguito exterior (3) como el elemento anular elástico (2) están dotados de una abertura (O) que se extiende en una dirección radial, para permitir que el prensaestopas exterior (12) presione previamente el elemento anular elástico (2) contra el pilar de colocación interior (11) en la dirección radial por medio del manguito exterior (3); y
 5 en el que un anillo de desgaste (4) se dispone entre el manguito exterior (3) y el prensaestopas exterior (12), y el anillo de desgaste (4) está dotado de una abertura (O) que se extiende en la dirección radial.
2. Dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según la reivindicación 1, en el que el anillo de desgaste (4) es un anillo de desgaste no metálico (4).
- 15 3. Dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el número de aberturas (O) es de dos, y las dos aberturas (O) son simétricas bilateralmente con respecto a una línea central longitudinal del elemento anular elástico (2).
4. Dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según la reivindicación 3, en el que el elemento anular elástico (2) es un elemento anular elástico cónico (2).
- 20 5. Dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según la reivindicación 3, en el que el elemento anular elástico (2) comprende una pluralidad de elementos elásticos (21) y una pluralidad de casquillos (22) que se superponen de manera alterna en la dirección radial y se conectan de manera fija, el pilar de colocación interior (11) se inserta de manera fija en el casquillo más interior (22), y el manguito exterior (3) se conecta de manera fija con el elemento elástico más exterior (21).
- 25 6. Vehículo ferroviario, que comprende un dispositivo de suspensión primario, un dispositivo de suspensión secundario y/o un cojinete lateral elástico, en el que cada uno del dispositivo de suspensión primario, el dispositivo de suspensión secundario y el cojinete lateral elástico es el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
 30 en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión primario, la cubierta superior (1) está configurada para conectarse de manera fija a un bastidor de bogie del vehículo ferroviario, y el manguito exterior (3) está configurado para conectarse de manera fija a una caja de ejes del vehículo ferroviario; o
 en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el dispositivo de suspensión secundario, la cubierta superior (1) está configurada para conectarse de manera fija a un balancín transversal de bogie o a una viga durmiente del vehículo ferroviario, y el manguito exterior (3) está configurado para conectarse de manera fija al bastidor de bogie del vehículo ferroviario; o
 35 en un caso en el que el dispositivo de suspensión y amortiguación de vibraciones funciona como el cojinete lateral elástico, la cubierta superior (1) está configurada para formar un par de fracción con una placa de desgaste de cojinete lateral de la carrocería de vehículo del vehículo ferroviario, y el manguito exterior (3) está configurado para conectarse de manera fija al balancín transversal de bogie del vehículo ferroviario.
- 40 7. Vehículo ferroviario según la reivindicación 6, en el que la cubierta superior (1) está conectada de manera desmontable con el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y/o la viga durmiente.
8. Vehículo ferroviario según la reivindicación 7, en el que la cubierta superior (1) está en un ajuste por apriete con el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y la viga durmiente mediante un pilar de conexión y un orificio de conexión que coinciden entre sí, uno del pilar de conexión y el orificio de conexión se dispone sobre la cubierta superior (1), y el otro del pilar de conexión y el orificio de conexión se dispone sobre el bastidor de bogie, el balancín transversal de bogie y la viga durmiente.
- 45 9. Vehículo ferroviario según la reivindicación 7, en el que la cubierta superior (1) se conecta con el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie mediante un elemento de fijación, la cubierta superior (1) tiene una brida de cubierta superior (14) que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal, y la brida de cubierta superior (14) está dotada de un orificio de montaje de cubierta superior (14o) configurado para actuar conjuntamente con el elemento de fijación.
- 50 10. Vehículo ferroviario según la reivindicación 6, en el que el manguito exterior (3) se conecta de manera desmontable con la caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie.

11. Vehículo ferroviario según la reivindicación 10, en el que el manguito exterior (3) está en un ajuste por apriete con un orificio de conexión de cada uno de la caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie.
- 5 12. Vehículo ferroviario según la reivindicación 10, en el que el manguito exterior (3) se conecta con la caja de ejes, el bastidor de bogie y el balancín transversal de bogie mediante un elemento de fijación, el manguito exterior (3) tiene una brida de manguito exterior (31) que se forma extendiéndose hacia fuera en una dirección horizontal, y la brida de manguito exterior (31) está dotada de un orificio de montaje de manguito exterior (31o) configurado para actuar conjuntamente con el elemento de fijación.

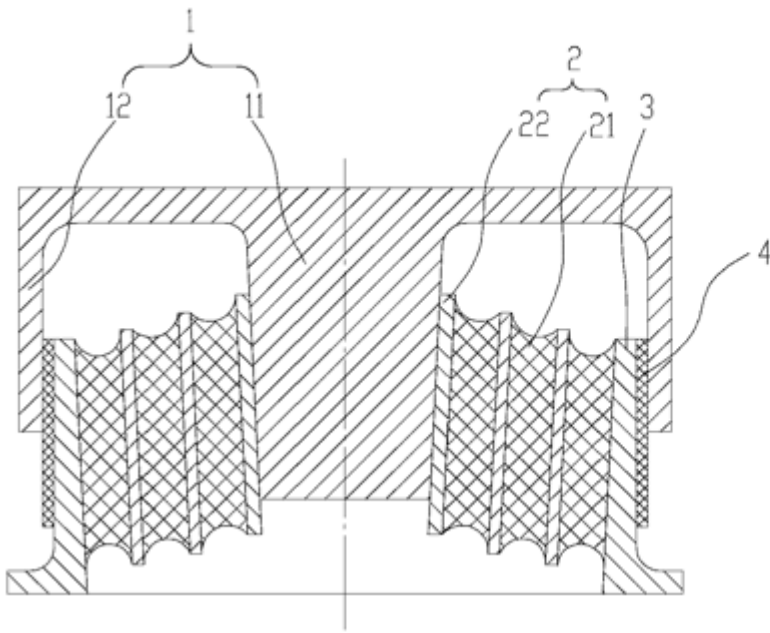


Fig. 1

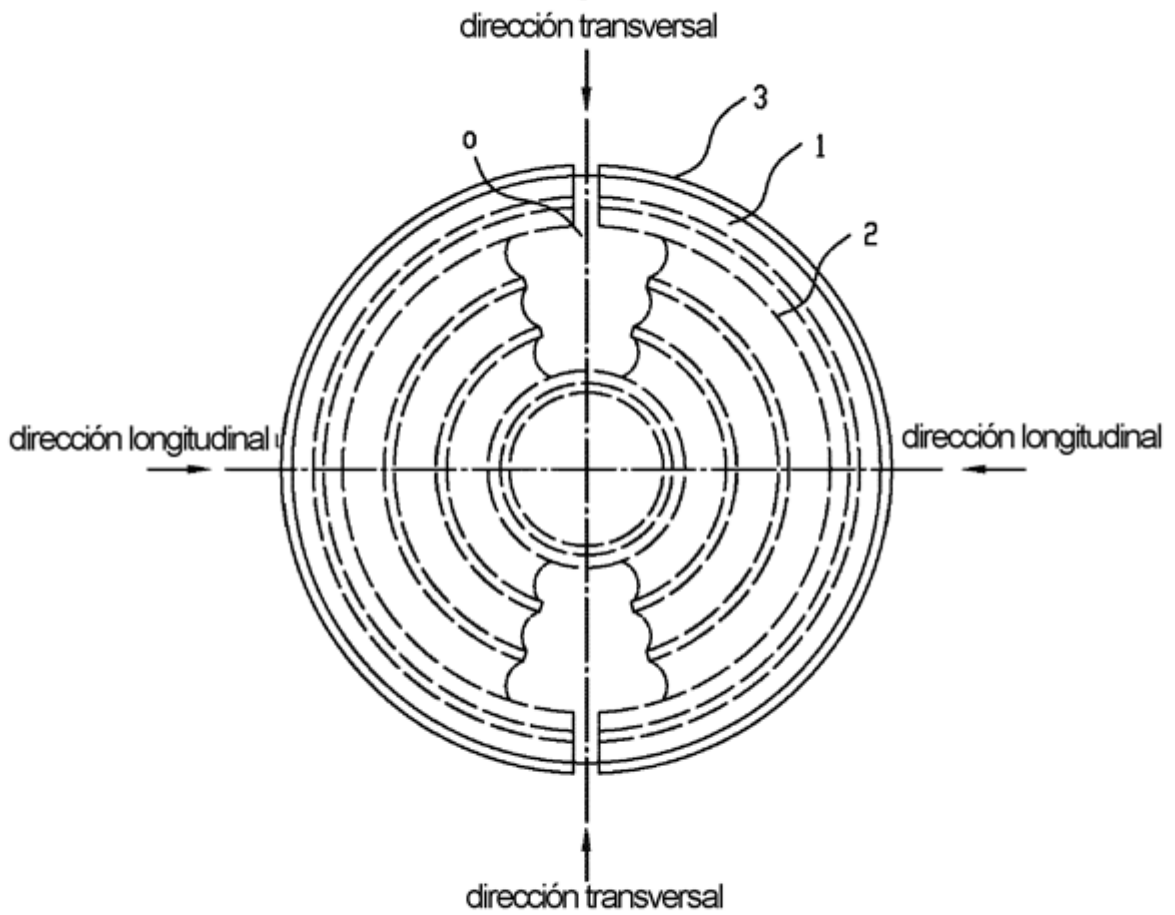


Fig. 2

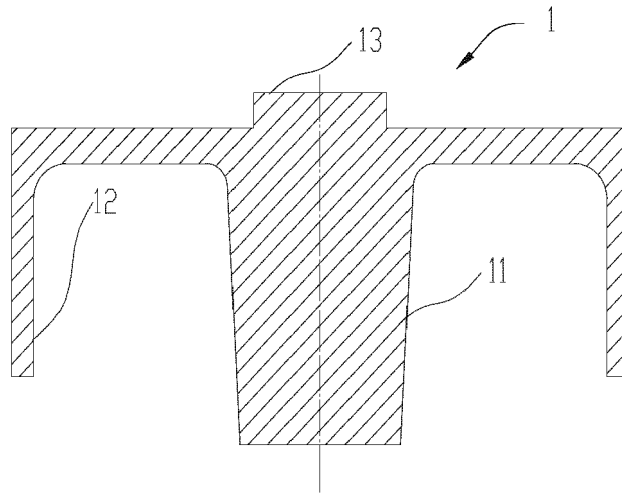


Fig. 3a

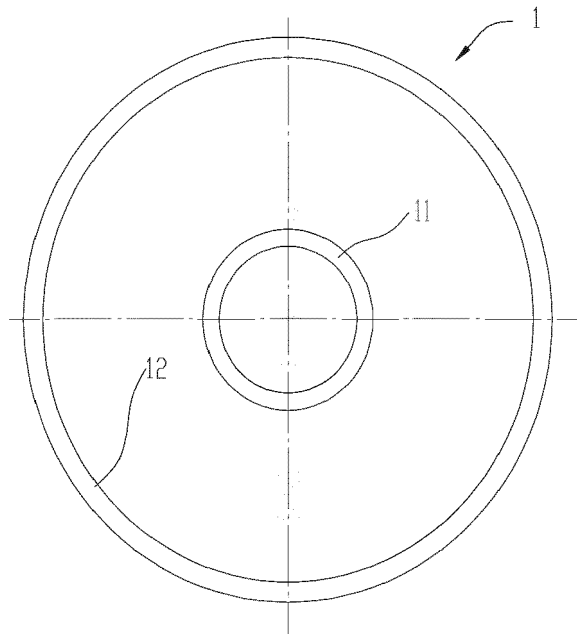


Fig. 3b

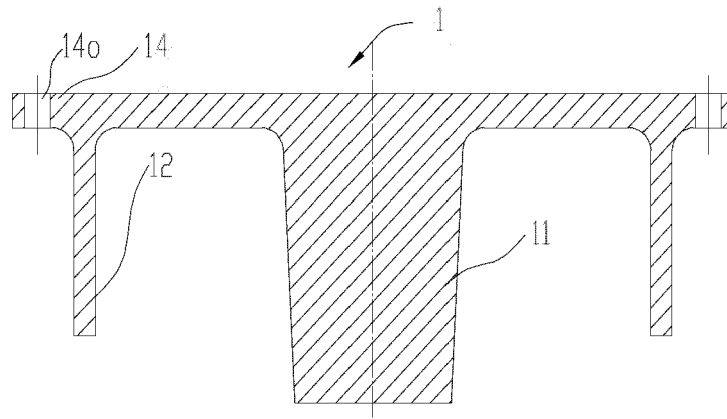


Fig. 4a

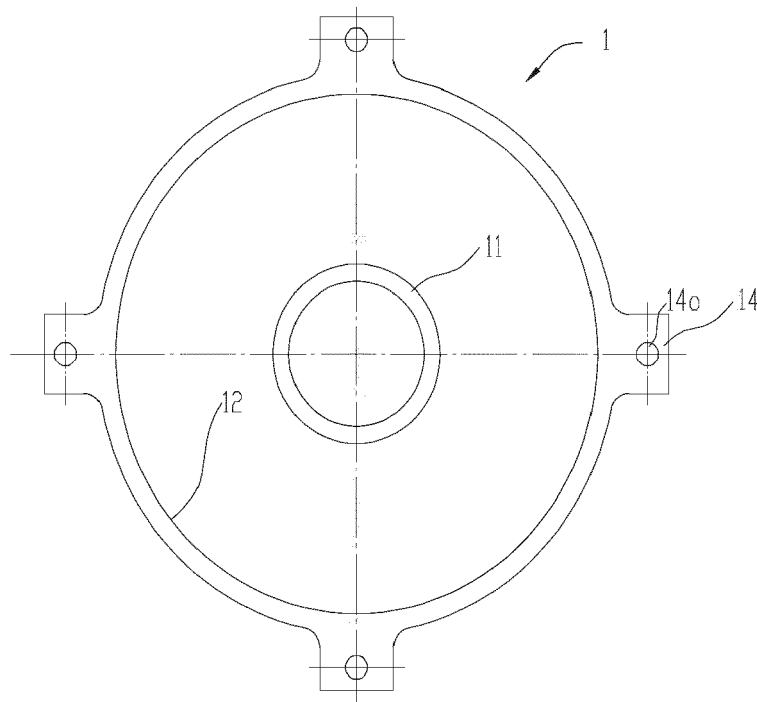


Fig. 4b

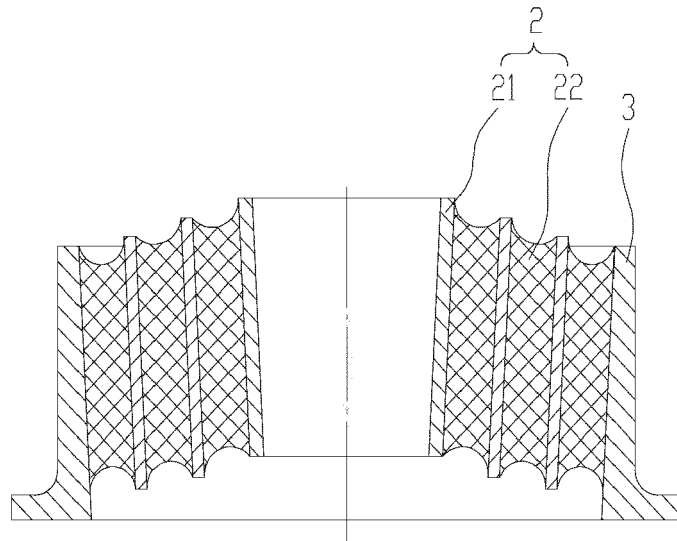


Fig. 5a

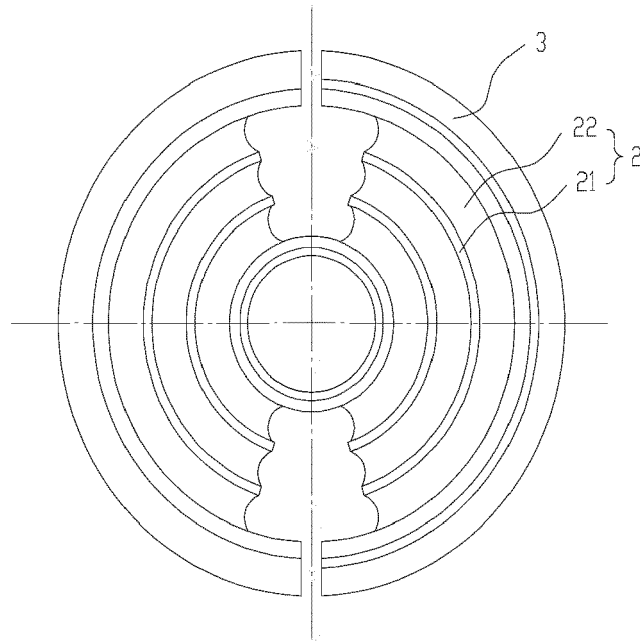


Fig. 5b

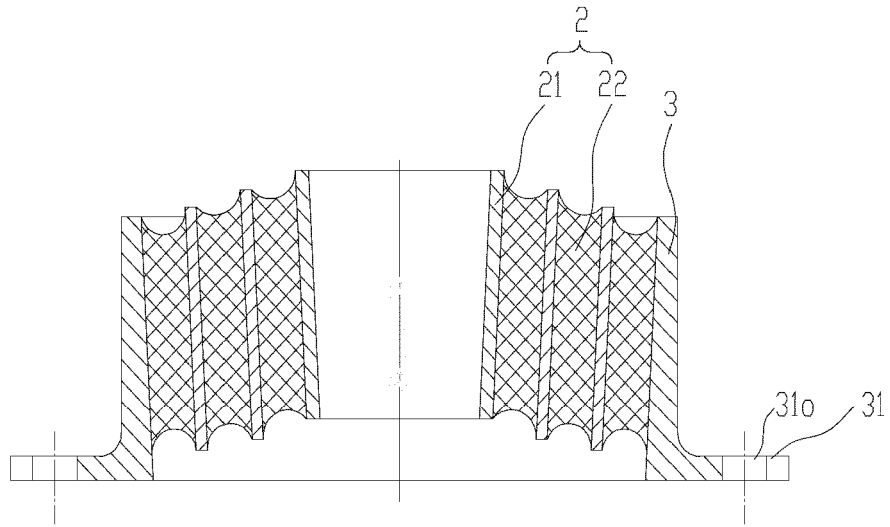


Fig. 6a

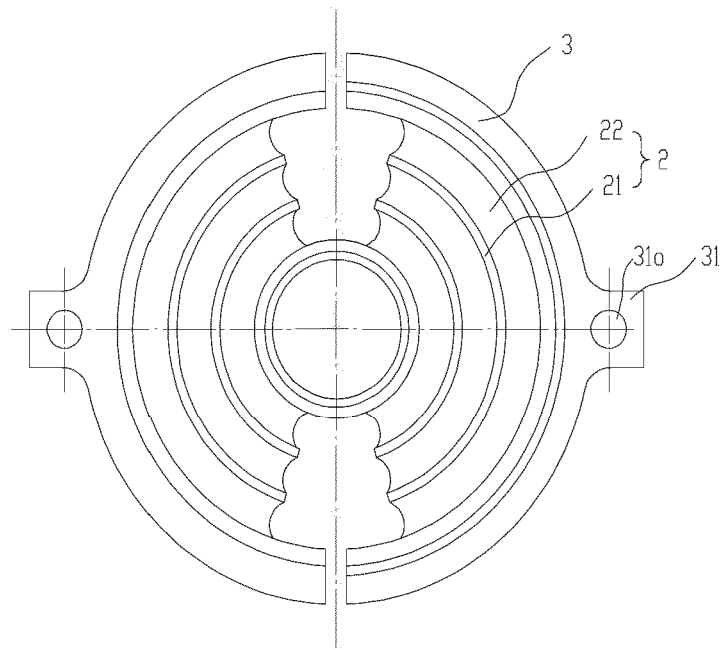


Fig. 6b

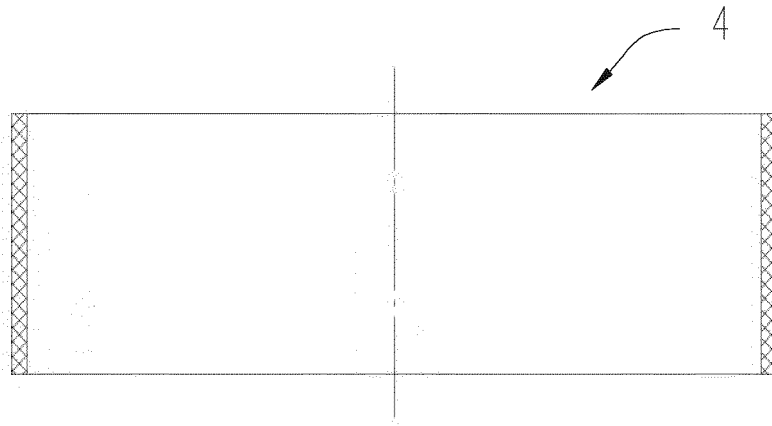


Fig. 7a

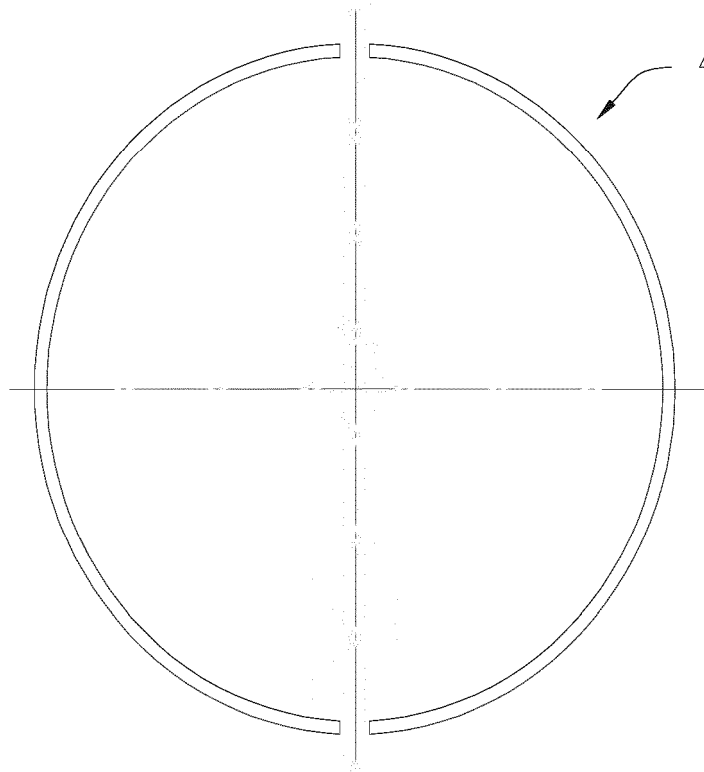


Fig. 7b