

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 10-26481- -22	FECHA: 2015-06-25 12:17:48
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 1 REGISTRO/DEPOSITO/CONCESION/DEPOSITO
TRA: 2 PATENTES DE INVENCION	FOLIOS: 6
ACT: 476 TRASTITULARSOLI	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
CARLOS R. OLARTE GARCIA

Asunto: Radicación: 10-26481- -22
Trámite: 2
Evento: 1
Actuación: 476
Oficio: 7257
Folios: 6

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional	X				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	
No. Solicitud Internacional					
Fecha de Presentación Internacional					

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Rad. N° 10-026481-00000-0000	05/Marzo/2010
Reivindicaciones:	Rad. N° 10-026481-00000-0000	05/Marzo/2010
	Rad. N° 10-026481-00009-0000	12/Agosto/2013
Dibujos:	Rad. N° 10-026481-00000-0000	05/Marzo/2010

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiaran las reivindicaciones 1 a 7.

Título de la solicitud: “Buje con propiedades mecánicas óptimas para el comportamiento dinámico de la suspensión de vehículos ferroviarios y método de obtención” (Rad. No. 10-

026481-00002-0000).

El problema planteado en esta solicitud, consiste en proveer un dispositivo de suspensión para vehículos ferroviarios, con el cual se aumente la vida útil de los componentes de suspensión y disminuir el desgaste de la interface rueda riel.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio propone un dispositivo de suspensión para vehículos ferroviarios que comprende dos sub-ensambles donde cada sub-ensamble contiene un componente blando, elementos de acople que son solidarios a un pasador central y dos arandelas.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): B 61 F 01/00, 01/08.

3. No es una invención (Art 15 D 486 literal (a))

El objeto de las reivindicaciones 3 a 7 no se considera una invención, de acuerdo con el Art citado, toda vez que tiene que ver con la obtención, tratamiento y análisis de datos, así mismo con los cálculos requeridos para el diseño del buje de las reivindicaciones 1 y 2. De acuerdo con la Decisión 486 todo lo que tenga que ver con modelos matemáticos no puede ser susceptible de patente.

Por su parte, el tribunal andino de justicia establece que: “...el objeto de la invención de procedimiento se encuentra conformado por una serie o sucesión de operaciones que inciden sobre una materia (solida, liquida o gaseosa) que se encamina a la obtención de una cosa o un resultado” (Otero Lastres, José Manuel. Ob.Cit)¹, lo cual no se cumple en las reivindicaciones citadas ya que las operaciones descritas en las mismas no inciden sobre un objeto (tangible) para la obtención de una cosa.

Cabe aclarar, que en materia de patentes se aceptan métodos de obtención, mas sin embargo los que hacen referencia a procesos relacionadas con las características constructivas de la creación reclamada, más no a las etapas de diseño de la misma.

4. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

Las reivindicaciones no son claras porque:

- Las expresiones: “...porque genera una pre-carga axial en los cuerpos elásticos...” (reivindicación 1), “...las cuales acoplan el dispositivo de suspensión al vehículo.” (reivindicación 2), describen funciones, efectos, ventajas o resultados a alcanzar, los cuales no son aspectos susceptibles de patente. Para mayor claridad, el producto reclamado se debe definir técnicamente mediante sus características estructurales. Se sugiere al solicitante eliminar las expresiones citadas.

¹ Proceso 129-IP-2007

- La reivindicación 1 no es clara toda vez que no logra identificarse con claridad su parte caracterizadora, debido a que menciona el enlace gramatical “caracterizado por” dos veces. Se sugiere al solicitante utilizar un solo enlace gramatical en la reivindicación independiente.
- El preámbulo de las reivindicaciones dependientes debe ser igual al preámbulo de la reivindicación independiente, lo cual no ocurre con las reivindicaciones 3 a 6. Se sugiere al solicitante hacer las correcciones correspondientes.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de patente nacional: marzo 5 de 2010, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	DE 4'244.914	'Elastic mount esp. for supporting axleless bogie wheels'	19/Septiembre/1996
D2	CN 1'828.084	'Axial precompression production of combined ball hinged rubber elastic element'	04/Febrero/2009

El documento D1² divulga una conexión flexible entre un par de ruedas que consiste en un tornillo de sección redonda con una camisa para proveer finales de tornillo proyectados que actúan como acoples (resumen).

El documento D2³ divulga un elemento de acoplamiento de ruedas combinadas de caucho caracterizado por una chaqueta de metal, un caucho elástico, una camisa de metal y un mandril (resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

Nivel inventivo (Art18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: “*Dispositivo de suspensión para vehículos ferroviarios que comprende los sub-ensambles (70) y (70A)...*” (Ver página 10 del radicado N° 10-026481-00009-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Dispositivo de suspensión para vehículos ferroviarios caracterizado por:	Montaje elástico para soportar ruedas sin eje caracterizado por:	Elemento de acoplamiento de ruedas combinadas de caucho caracterizado por:
Sub-ensambles, donde cada uno contiene un cuerpo elástico.	Sub-ensambles (23, 33), donde cada uno contiene un cuerpo elástico (24, 34) (Figs. 1 a 3).	Sub-ensambles (8) y (9), donde cada uno contiene un cuerpo elástico (3) con canales pasantes

2 <https://www.google.ca/patents/DE4244914A1?cl=en&dq=elastic+mount+for+axleless+bogie+wheels&hl=es&sa=X&ei=nTNmVYbXC6LisATr2IAg&ved=0CB8Q6AEwAA>

3 <https://www.google.ca/patents/CN100458209C?cl=en&dq=elastic+mount+for+axleless+bogie+wheels&hl=es&sa=X&ei=nTNmVYbXC6LisATr2IAg&ved=0CDEQ6AEwAg>

		ubicados colinealmente y dispuestos en dirección del eje axial (Figs. 1 y 2)
Cuerpos elásticos con canales pasantes ubicados colinealmente y dispuestos en dirección del eje axial cuya geometría está definida paramétricamente por la sección de arco con ángulo (a) y radio (r).	Cuerpos elásticos con canales pasantes (25) ubicados colinealmente y dispuestos en dirección del eje axial cuya geometría está definida paramétricamente por la sección de arco con ángulo (a) y radio (r) (Figs. 1 a 3).	No menciona.
Los sub-ensambles se ensamblan uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos.	No menciona.	Los sub-ensambles (8) y (9) se ensamblan uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos (Fig. 1).
La posición del ensamble comprende que la superficie perteneciente al pasador central, está en contacto con la superficie perteneciente al elemento acople, y la superficie este en contacto con la superficie perteneciente al acople del pasador.	La posición del ensamble comprende que la superficie perteneciente al pasador central, está en contacto con la superficie perteneciente al elemento acople, y la superficie este en contacto con la superficie perteneciente al acople del pasador (Figs. 3 y 5).	No menciona.

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulgan un montaje elástico para soportar ruedas sin eje y un Elemento de acoplamiento de ruedas combinadas de caucho.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el montaje de D1 consiste en que los sub-ensambles se ensamblan uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el elemento de D2 consiste en los canales pasantes ubicados colinealmente y las superficies en contacto entre el pasador central y los ensambles.

El efecto que logra el incluir que los sub-ensambles se ensamblen uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos es que generar una precarga axial entre los cuerpos elásticos.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “cómo modificar el montaje conocido en D1 para generar una precarga axial entre los cuerpos elásticos”.

Sin embargo, que los sub-ensambles se ensamblen uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos para generar una precarga axial entre los cuerpos elásticos, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a los sub-ensambles (8) y (9) que se ensamblan uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos (Fig. 1).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría los sub-ensambles (8) y (9) que se ensamblan uno con otro sin necesidad de algún otro cuerpo o elemento intermedio entre estos del documento D2 en el montaje divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones 2 a 7 fueron afectadas en los numerales 4 y 5 de la presente comunicación.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	DE 4'244.914	1	Novedad/Nivel Inventivo
D2	CN 1'828.084	1	Novedad/Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante de sesenta (60) días para dar respuesta a este requerimiento y presentarla por escrito.

Finalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones, no pagará la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente al pago por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2015-06-30

Elaboró: Monica Andrea Gutierrez Almonacid
Revisó: Sonia Andrea Diaz Pirazan



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 42 44 914 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
B 61 F 5/30
F 16 C 27/06
F 16 F 1/38

②① Aktenzeichen: P 42 44 914.6
②② Anmeldetag: 17. 3. 92
④③ Offenlegungstag: 19. 9. 96

DE 42 44 914 A 1

⑦① Anmelder:
ABB Daimler-Benz Transportation (Deutschland)
GmbH, 16761 Hennigsdorf, DE

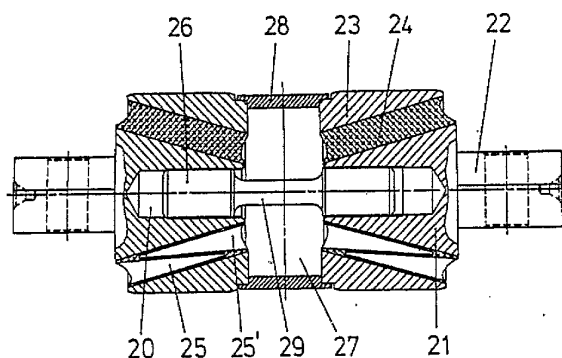
⑥② Teil aus: P 42 08 448.2

⑦② Erfinder:
Richter, Wolfgang-Dieter, Dipl.-Ing., 90610
Winkelhaid, DE; Hoffmann, Oskar, 91249
Weigendorf, DE; Frahm, Peter, Dipl.-Ing., 80634
München, DE; Pommereit, Kurt, 90518 Altdorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells

⑤⑦ Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells, insbesondere für die Anlenkung von Radsätzen oder achslosen Radpaaren an Drehgestellen, bestehend aus einem Bolzen mit kreisförmigem Querschnitt und einer den Bolzen umschließenden Hülse, wobei der Bolzen an beiden Seiten mit über die Hülse hinausragenden Zapfen versehen ist, wobei weiter zwischen Bolzen und Hülse mit Vorspannung ein Elastomerelement angeordnet ist, und sich die Hülse innen von beiden Seiten zu ihrer Mitte hin konisch verstärkt, wobei weiter der Bolzen sich ebenfalls von beiden Seiten zu seiner Mitte hin konisch verjüngt.



DE 42 44 914 A 1

Die Erfindung betrifft eine Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells, insbesondere für die Anlenkung von Radsätzen oder achslosen Radpaaren an Drehgestellen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Die bisherigen Anwendungen von Blattlenkern zur Führung von Radsätzen gingen vom Grundgedanken einer möglichst starren Anlenkung der Radsatzlager, insbesondere in Längsrichtung, aus. Hierzu kommen quer angeordnete Elastomerelemente zur Anwendung, die über eine relativ dünne, zylindrisch ausgebildete Gummischicht verfügen und die bei Bedarf durch einen lateral wirkenden, flanschartigen Ansatz ergänzt werden. Bekannt sind weiter am Radsatzlager exzentrisch angeordnete, vertikale Gummielemente, die in geringem Umfang in ihrer Charakteristik durch axiale Verspannung variiert werden können. Dieser Möglichkeit sind jedoch enge Grenzen gesetzt, da das System Anlenkung-Primärfederung aufgrund der exzentrischen Anordnung des Gummielements zur Instabilität neigt, wenn dessen Längssteifigkeit eine bestimmte Größe unterschreitet.

Aus der DE 90 10 678 U1 sind Radsatzlenkerbuchsen bestehend aus einem Bolzen und einer den Bolzen umschließenden Hülse, wobei zwischen Bolzen und Hülse mit Vorspannung ein Elastomerelement angeordnet ist, bekannt. Das Elastomerelement ist hier auf Hülse und Bolzen aufvulkanisiert. Bei dieser Ausführung ist es jedoch nicht möglich, eine gewünschte Vorspannung des Elastomerelements und damit eine exakte Einstellung der Quer- und Längssteifigkeit mit einfachen Mitteln einzustellen.

Die EP 0 461 492 A1 offenbart eine elastische Lagerung bei der ein gerader Bolzen von einer geteilten Außenhülse und von einer geteilten Innenhülse umfaßt ist, wobei zwischen den Außenhülseanteilen ein Distanzstück eingesetzt ist. Die Innenhülseanteile weisen außen eine zur Mitte hin fallende Konizität auf, die Außenhülseanteile innen eine steigende Konizität. Zwischen den Außen- und Innenhülseanteilen sind jeweils zwei durch ein blattförmiges Material getrennte Elastomerelemente eingesetzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells, insbesondere für die Anlenkung von achslosen Radsätzen an Drehgestellen zu schaffen, die die frei wählbare Realisierung niedriger Längssteifigkeiten bei Beibehaltung oder Erhöhung der lateralen Steifigkeiten mit einfachen Mitteln ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst. Eine zweite erfindungsgemäße Lösung ist in dem unabhängigen Anspruch 11 enthalten. Fortbildungen und vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind jeweils in den Unteransprüchen umfaßt.

Nach einer ersten erfindungsgemäßen Lösung verjüngt sich der Bolzen ebenfalls von beiden Seiten zu seiner Mitte hin konisch, wobei die Konizität der Hülse der des Bolzens genau, oder mit geringen Abweichungen bis maximal 10° entspricht.

Diese Lösung erfordert, daß der Bolzen und das Elastomerelement in die Hülse einschiebbar sind und setzt dadurch bestimmte Grenzen für die Abmessungen.

Vorteilhafterweise wird diese Lösung daher dadurch fortgebildet, daß die Hülse und der Bolzen in der Mitte quer zu ihrer Achse geteilt sind, daß zwischen beiden

Teilhälften von Hülse und Bolzen aufvulkanisierte, aufgeklebte oder eingeschobene Elastomerelemente angeordnet sind.

Die lösbare Befestigung der Bolzenteile erfolgt nach einer Ausföhrung der Erfindung dadurch, daß die beiden Bolzenteile an der Seite mit dem geringsten Durchmesser aufeinander zu gerichtete Gewindebohrungen aufweisen, und daß die beiden Bolzenteile mittels eines Gewindestiftes zusammenschraubbar sind. Der Gewindestift ist einstückig ausgebildet, wobei die Vorspannung der Elastomerelemente ein Lockern verhindert, selbst ein Wandern des Stiftes entlang einiger Gewindgänge ist nicht nachteilig. Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, den Gewindestift in seiner Mitte verjüngt auszuführen, da so eine Biegebeanspruchung oder eine Radialkraft, die auf die Lagerung wirken, besser aufgenommen werden können. Die gewünschte Vorspannung der Elastomerelemente kann durch Drehen des Gewindestifts frei gewählt werden.

Um die Lagerung an verschiedenen Stellen flexibel einsetzen zu können, werden vorteilhafterweise zwischen den Hülseanteilen zur Einstellung eines gewünschten Abstands unterschiedliche Distanzteile angeordnet.

Nach einer vorteilhaften Ausföhrung der Erfindung weisen die Distanzteile nach innen weisende Rippen, Noppen oder dergleichen auf. Jeweils zwischen den Rippen, Noppen oder dergleichen und den Hülseanteilen sind erste Scheiben mit einer zentralen Bohrung eingesetzt, wobei der Durchmesser der Bohrung größer ist, als der Durchmesser der Bolzenteile an ihrer innen liegenden Seite. Der Gewindestift ist in seiner Mitte scheibenförmig erweitert und zwischen den ersten Scheiben an den Hülseanteilen und der scheibenförmigen Erweiterung sind jeweils mit einem Abstand zweite Scheiben mit einem Durchbruch, der größer ist, als der Durchmesser des Gewindestifts außerhalb seiner scheibenförmigen Erweiterung, angeordnet und die zweiten Scheiben sind über Elastomerelemente mit den ersten Scheiben verbunden. Diese Ausföhrung erhöht die axiale Steifigkeit, ohne die radiale Steifigkeit zu beeinflussen, da die elastisch gelagerten zweiten Scheiben als Anschlag für die axiale Bewegung des Gewindestifts mit den Bolzenteilen dienen.

Die soweit beschriebene Lagerung läßt sich demnach sowohl in ihrer Baubreite, als auch, was die Vorspannung der Elastomerelemente betrifft einfach, frei wählbar und exakt einstellen. Dabei ist auch eine einfache Demontage und ggf. Nachstellbarkeit gegeben.

Um eine homogene Spannungsverteilung in den Elastomerelementen zu bewirken, sind nach einer Ausföhrung der Erfindung in den Elastomerelementen parallel zu der Hülse, bzw. dem Bolzen mindestens eine geschlossene oder offene Luftkammer angeordnet. Die Öffnung der Luftkammern kann sowohl zur Mitte der Lagerung, als auch nach außen, als auch, bei getrennten Kammern, zu beiden Seiten hin gerichtet sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausföhrung der Erfindung sieht vor, daß zwischen den Bolzenteilen ein Abstand vorhanden ist, daß die Hülse und/oder ein eingesetzter Ring den durch diesen Abstand gebildeten Raum dichtend umschließt und daß in diesen Raum ein Medium eingefüllt ist, deren Druck oder viskose Eigenschaft veränderbar ist. Dieses Medium hat z. B. viskodynamische Eigenschaften, d. h. es wird, je nach Anforderung, so ausgelegt, daß es bei Beanspruchung seine viskosen Eigenschaften ändert, d. h. fester oder flüssiger wird. Eine andere Möglichkeit liegt darin, den Druck des Mediums dadurch zu verändern, daß der Druck über eine mit dem

Raum verbundene Flüssigkeitsleitung und eine mit dieser verbundenen Drucksteuerung reguliert wird.

Für die zuletzt genannten Ausführungsformen der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn der Raum zwischen den Bolzenteilen quer zur Achse des Bolzens in der Mitte durch eine festsitzende Scheibe geteilt ist, und daß die beiden Teilräume durch Drosselbohrungen und/oder einen Ringspalt der Scheibe miteinander verbunden sind.

Das Medium kann auch in den Raum zwischen den Bolzenteilen hin offene Kammern des Elastomerelemente gefüllt sein.

Eine zweite erfindungsgemäße Lösung für die Weiterbildung einer Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells, insbesondere für die Anlenkung von achslosen Radsätzen an Drehgestellen, bestehend aus einem Bolzen mit kreisförmigem Querschnitt und einer den Bolzen umschließenden Hülse, wobei der Bolzen an beiden Seiten mit über die Hülse hinausragenden Zapfen versehen ist, wobei weiter zwischen Bolzen und Hülse mit Vorspannung ein Elastomerelement angeordnet ist, und sich die Hülse innen von beiden Seiten zu ihrer Mitte hin konisch verstärkt, wird dadurch erzielt, daß der Bolzen gerade ist, daß zwischen dem Bolzen und der Hülse eine Innenhülse angeordnet ist, daß die Innenhülse innen der Form des Bolzens und außen der Form der Hülse angepaßt ist, und daß die Elastomerschicht zwischen der Innenhülse und der Hülse angeordnet ist.

Vorteilhafterweise können auch hier die Hülse, die Innenhülse und oder der Bolzen in ihrer Mitte quer zu ihrer Achse geteilt sein. Ebenfalls können in den Elastomerelementen parallel zu der Hülse, bzw. dem Bolzen mindestens eine geschlossene oder offene Luftkammer angeordnet sein.

Nach einer besonderen Ausführung der Erfindung bilden jeweils vier mit Luftkammern oder Kammern für ein Medium versehene Lagerungen eine Radsatzlagerung, wobei an jedem Rad zwei Lagerungen symmetrisch zu der Achse angeordnet sind, und wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern in Fahrtrichtung ausgerichtet sind. Die Anordnung der Kammern begünstigt die Radialeinstellung des Radsatzes.

Nach einer weiteren besonderen Ausführung der Erfindung bilden mindestens zwei mit Luftkammern oder Kammern für ein Medium versehene Lagerungen eine Lagerung für eine, ein Radpaar oder einen Radsatz haltende Schwinge, wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern vertikal zur Fahrtrichtung ausgerichtet sind. Diese Anordnung der Kammern verringert die aus Rahmencharakteristik und Primärfedersystem resultierende Verwindungssteifigkeit des Drehgestells.

Im Folgenden werden einige Ausführungsformen der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform mit geteilter Hülse und geteiltem Bolzen;

Fig. 2 eine Seitenansicht zu Fig. 1;

Fig. 3 eine Ausführungsform mit zwischen den Bolzenteilen eingefülltem Medium;

Fig. 4 eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit Bolzen, Innen- und Außenhülse.

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit zusätzlichen Anschlägscheiben;

Fig. 6 eine Seitenansicht der Lagerung als Radsatzlager;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Ausführung gemäß Fig. 6;

Fig. 8 eine Seitenansicht der Lagerung als Lagerung für eine ein Radpaar tragende Schwinge;

Fig. 9 eine Draufsicht auf die Ausführung gemäß Fig. 8.

Fig. 1 und Fig. 2 offenbaren eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Lagerung, bei der der Bolzen 21 und die Hülse 23 in der Mitte quer zu ihrer Achse geteilt ausgeführt sind. Die Konizität von Hülse 23 und Bolzen 21 ist entsprechend der vorstehend beschriebenen Ausführungsform gestaltet. Zwischen den Teilstücken von Hülse 23 und Bolzen 21 sind jeweils separate Elastomerelemente 24 angeordnet, welche sowohl zum Inneren der Lagerung hin geöffnete erste Luftkammern 25, als auch, von diesen getrennte, nach außen hin geöffnete zweite Luftkammern 25' aufweisen. Die Teilstücke des Bolzens 21 sind nach außen durch Zapfen 22 verlängert und weisen nach innen gerichtete Gewindebohrungen 20 auf. In die Gewindebohrungen 20 ist ein Gewindestift 26 eingeschraubt, wodurch die beiden Teilstücke des Bolzens 21 miteinander lösbar verbunden sind. Um nicht für verschieden große Lagerungen jeweils passende Bolzen- und Hülsenteile vorhalten zu müssen, ist es vorteilhaft, zwischen die Teilstücke einer normierten Hülse 23 entsprechende Distanzstücke, z. B. einen Ring 28 einzulegen. Durch diese Maßnahme ergibt sich ein vergrößerter Raum 27 zwischen den Teilstücken des Bolzens 21. Der Gewindestift 26, mit dem die beiden Teilstücke des Bolzens 21 verbunden sind, ist in seinem Mittelstück 29 verjüngt ausgebildet und kann so eine Biegebeanspruchung oder eine Radialkraft, die auf die Lagerung wirken, besser aufnehmen.

Fig. 3 zeigt eine Ausführung der Erfindung mit geteilter Hülse 33 und geteiltem Bolzen 31, wobei zwischen die Hülsenteile ein Distanzring 38 eingesetzt ist, bei der in dem Raum 37 zwischen den Teilstücken des Bolzens 31 und in nach innen geöffneten Luftkammern 35 der zwischen den Teilstücken des Bolzens 31 und der Hülse 33 eingesetzten Elastomerelemente ein Medium mit viskodynamischen Eigenschaften eingefüllt ist. Dieses Medium reagiert auf die durch die Fahrt des Schienenfahrzeugs verursachten Vibrationen, wobei es sich bei hoher Geschwindigkeit eher verfestigt und bei niedrigen Geschwindigkeiten, z. B. bei der Kurvenfahrt, verflüssigt. Der Gewindestift 36 weist hier in seiner Mitte ein Ventilstück 36' mit einer mittig um dieses angeordneten Scheibe 36'' auf. Das Ventilstück 36' ist mit Bohrungen 47 versehen, durch die das Medium in eine axiale Durchgangsbohrung 46 des Gewindestifts 36 gelangen kann. Die Scheibe 36'' unterteilt den Raum 37 und weist Drosselbohrungen 43 für das Medium auf. Um die Scheibe herum ist ein Dichtungsring 41 gelegt, der mit einer Dichtlippe an dem Distanzring 38 anliegt, wobei die Dichtlippe so ausgelegt ist, daß auch bei leichter Verschiebung der Scheibe 36'' noch eine Dichtung erfolgt.

Eine weitere Ausführung der Erfindung zeigt Fig. 4. Hier ist der geteilte Bolzen 51 gerade ausgeführt und die Konizität, die für die Einstellung der Vorspannung erwünscht ist, wird durch Innenhülsen 60, in die die Teilstücke des Bolzens 51 gesteckt sind, erreicht. Die Außenhülse 53 ist ebenfalls geteilt und weist eine den Innenhülsen 60 entgegengesetzte Konizität auf. Zwischen den Teilstücken der Außenhülse 53 und den Innenhülsen 60 sind Elastomerelemente 54 angeordnet. Die gewünschte Vorspannung wird, wie zu Fig. 3 beschrieben, erzielt. Der Bolzen 51 ist hier nach außen zylindrisch verlängert und in Flansche eingespannt.

Noch eine weitere Ausführung zeigt Fig. 5. Die Lagerung besteht hier, wie oben zu Fig. 1 beschrieben, aus einer geteilten Hülse 73, einem geteilten Bolzen 71, dazwischenliegenden Elastomerelementen 74 mit Luftkammern 75, 75'. Die Bolzenteile 71 sind mittels eines in Bohrungen 70 eingesetzten Gewindestifts 76 miteinander verschraubt und zwischen den Hülseanteilen 73 ist ein Distanzring 78 eingesetzt. Der Distanzring 78 weist nahe seinen beiden Enden nach innen stehende Rippen 80 auf, zwischen denen und den Hülseanteilen 73 erste Scheiben 81 eingesetzt oder eingeklemmt sind. Diese Scheiben 81 weisen zentrale Bohrungen 82 auf, deren Größe so bemessen ist, daß sie mindestens den Durchmesser der innen liegenden Seite der Bolzenteile 21 überschreitet. Der Gewindestift 76 ist in seiner Mitte mit einer scheibenförmigen Erweiterung 83 versehen, welche sich über den größeren Teil des Innendurchmessers des Distanzrings 78 erstreckt.

Zwischen den ersten Scheiben 81 und der scheibenförmigen Erweiterung 83 sind zweite Scheiben 84 mit zentralen Bohrungen 85 angeordnet, die flexibel über Elastomerelemente 87 mit den ersten Scheiben 81 verbunden sind. Die Bohrungen der zweiten Scheiben 84 sind so dimensioniert, daß sie mindestens größer, als der Durchmesser des Gewindestifts 76 außerhalb seiner scheibenförmigen Erweiterung 83 sind. Diese Ausführung erhöht die axiale Steifigkeit, ohne die radiale Steifigkeit zu beeinflussen, da die elastisch gelagerten zweiten Scheiben 84 als Anschlag für die axiale Bewegung des Gewindestifts 76 mit den Bolzenteilen 71 dienen.

Fig. 6 und Fig. 7 zeigen die erfindungsgemäße Lagerung 91 als Radsatzlagerung. Jeweils zwei Lagerungen 91 sind in symmetrischer Anordnung um die Achse 95 an den Radsatzlagergehäusen 92 eines mit einem Drehgestellrahmen 94 verbundenen Radsatzes 93 angeordnet. Die Lagerungen sind hier vorteilhafterweise solche mit Luft oder einem anderen Medium gefüllten Kammern, wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern in Fahrtrichtung ausgerichtet sind. Die Anordnung der Kammern begünstigt die Radialeinstellung des Radsatzes.

Fig. 8 und Fig. 9 zeigen die erfindungsgemäße Lagerung als Lagerungen 102 einer Schwinge 100, die die als Losräder 101 ausgebildeten Räder trägt. Die Schwinge 100 ist über die Lagerungen 102 am Querträger 103 eines Drehgestellrahmens 104 gelagert. Auch hier finden vorteilhafterweise Lagerungen mit Luft-, bzw. mit einem anderen Medium gefüllten Kammern Verwendung, wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern vertikal zur Fahrtrichtung ausgerichtet sind. Diese Anordnung der Kammern verringert die aus Rahmencharakteristik und Primärfedersystem resultierende Verwindungssteifigkeit des Drehgestells.

Patentansprüche

1. Lagerung für die elastische Verbindung von Teilen eines Drehgestells, insbesondere für die Anlenkung von achslosen Radsätzen an Drehgestellen, bestehend aus einem Bolzen mit kreisförmigem Querschnitt und einer den Bolzen umschließenden Hülse, wobei der Bolzen an beiden Seiten mit über die Hülse hinausragenden Zapfen versehen ist, wobei weiter zwischen Bolzen und Hülse mit Vorspannung ein Elastomerelement angeordnet ist, und sich die Hülse innen von beiden Seiten zu ihrer Mitte hin konisch verstärkt, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Bolzen (51) gerade ist, daß zwischen dem Bolzen (51) und der Hülse (53) eine Innenhülse (60) angeordnet ist, daß die Innenhülse (60) innen der Form des Bolzens (51) und außen der Form der Hülse (53) angepaßt ist, und daß die Elastomerschicht (54) zwischen der Innenhülse (60) und der Hülse (53) angeordnet ist.

2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (53), die Innenhülse (60) und oder der Bolzen (51) in ihrer Mitte quer zu ihrer Achse geteilt sind.

3. Lagerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Elastomerelementen (54) parallel zu der Hülse (53), bzw. dem Bolzen (51) mindestens eine geschlossene oder offene Luftkammer angeordnet ist.

4. Lagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils vier Lagerungen eine Radsatzlagerung bilden, wobei an jedem Rad zwei Lagerungen symmetrisch zu der Achse angeordnet sind, und wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern in Fahrtrichtung ausgerichtet sind.

5. Lagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Lagerungen eine Lagerung für eine, ein Radpaar oder einen Radsatz haltende Schwinge sind, wobei die Lagerungen mit ihren Luftkammern, bzw. den mit dem Medium gefüllten Kammern vertikal zur Fahrtrichtung ausgerichtet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

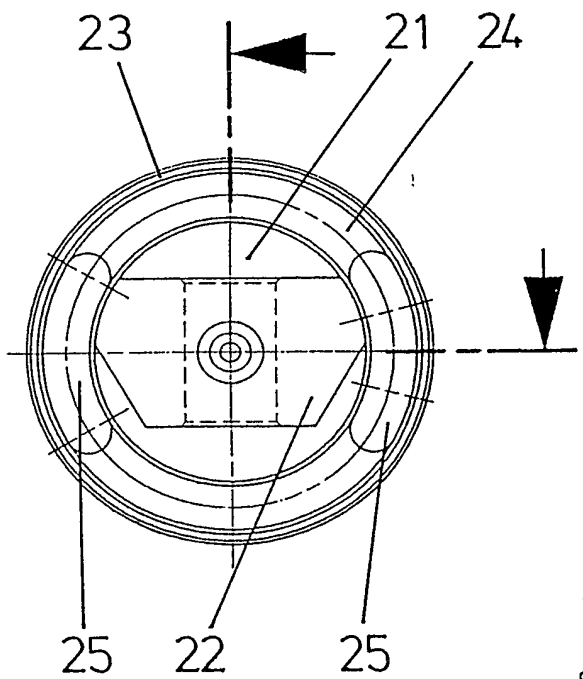


Fig. 2

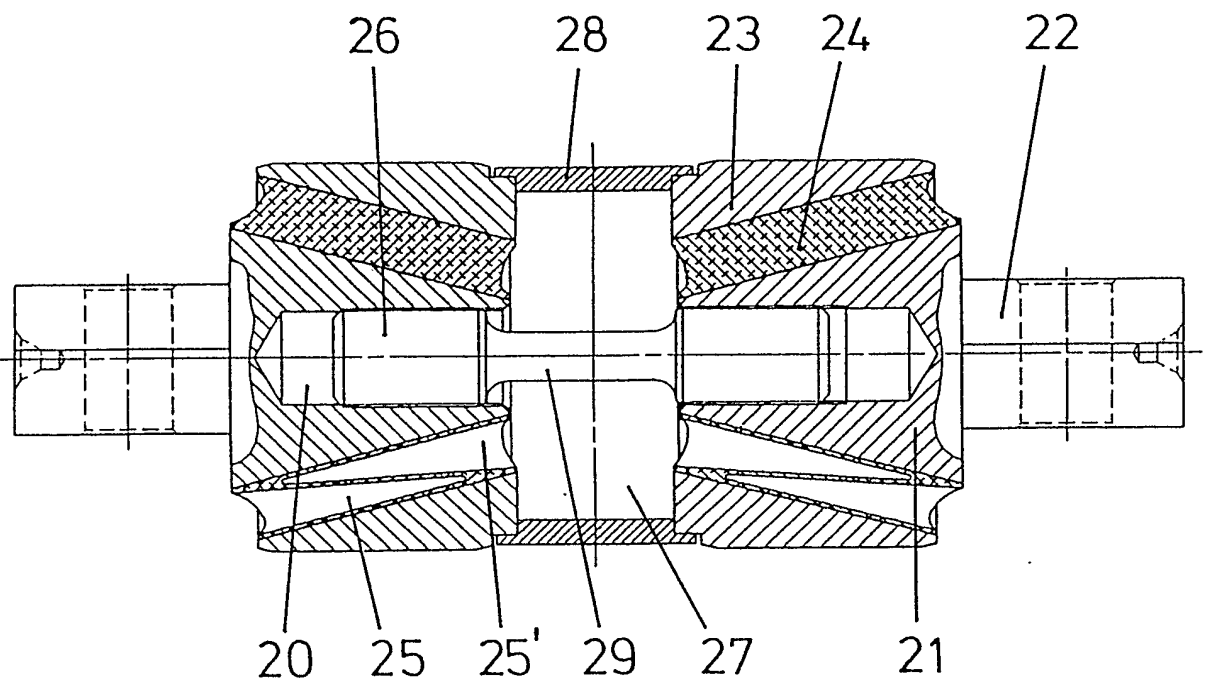


Fig. 1

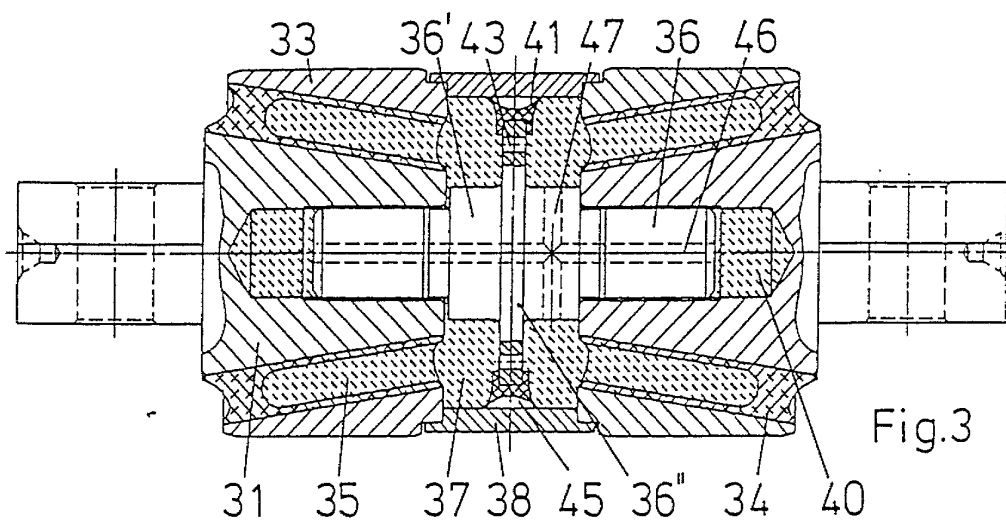


Fig.3

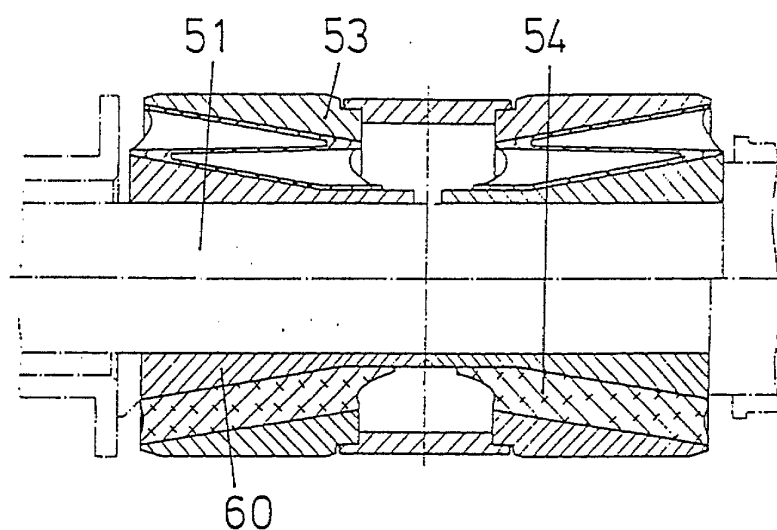


Fig.4

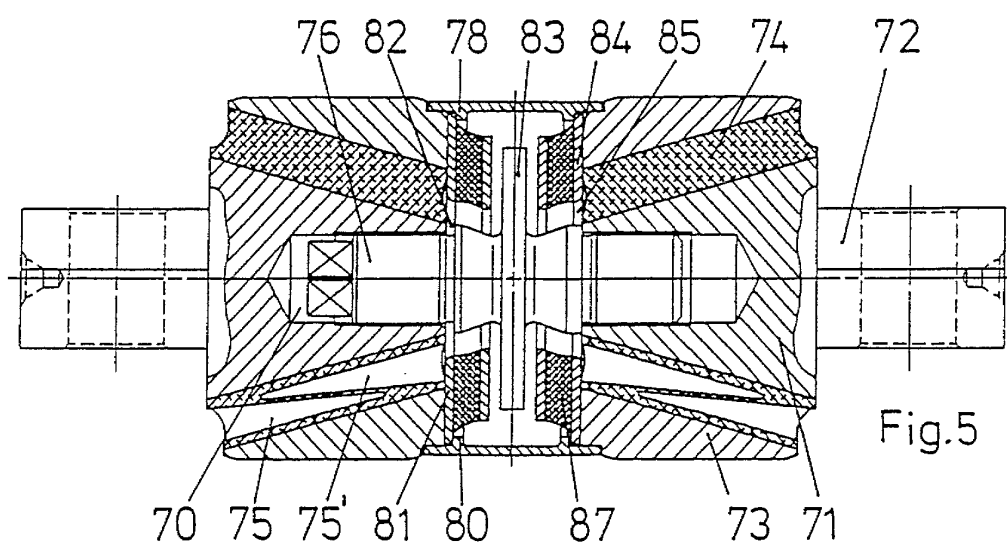


Fig.5

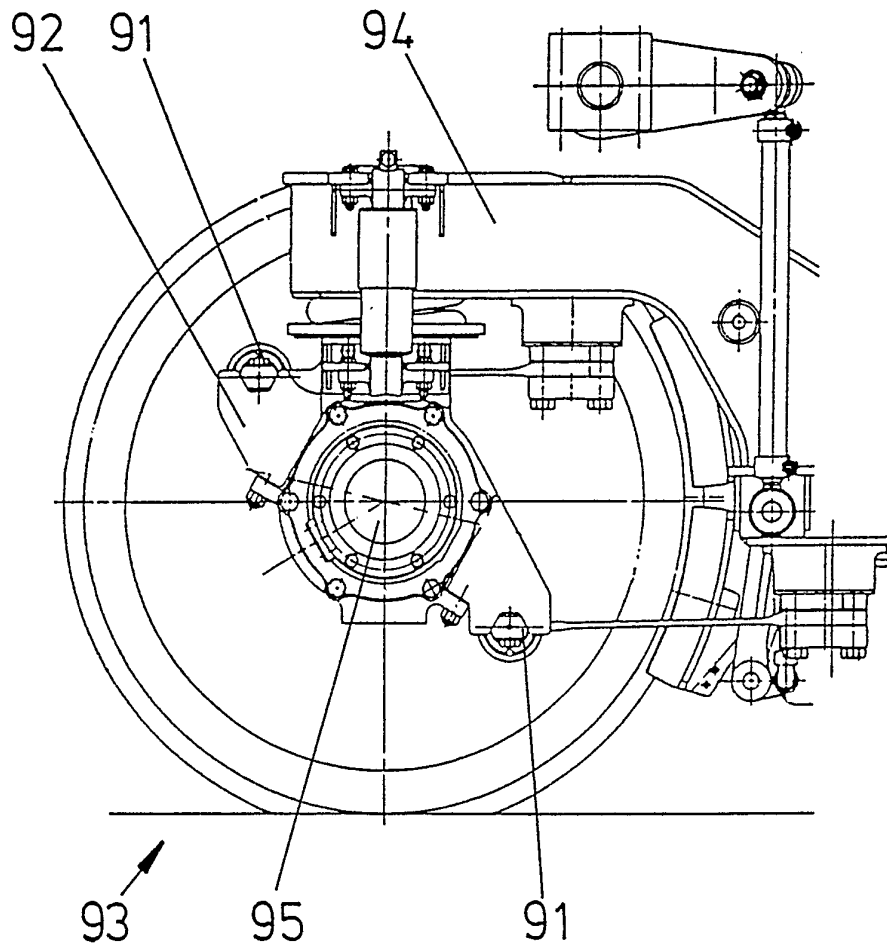


Fig. 6

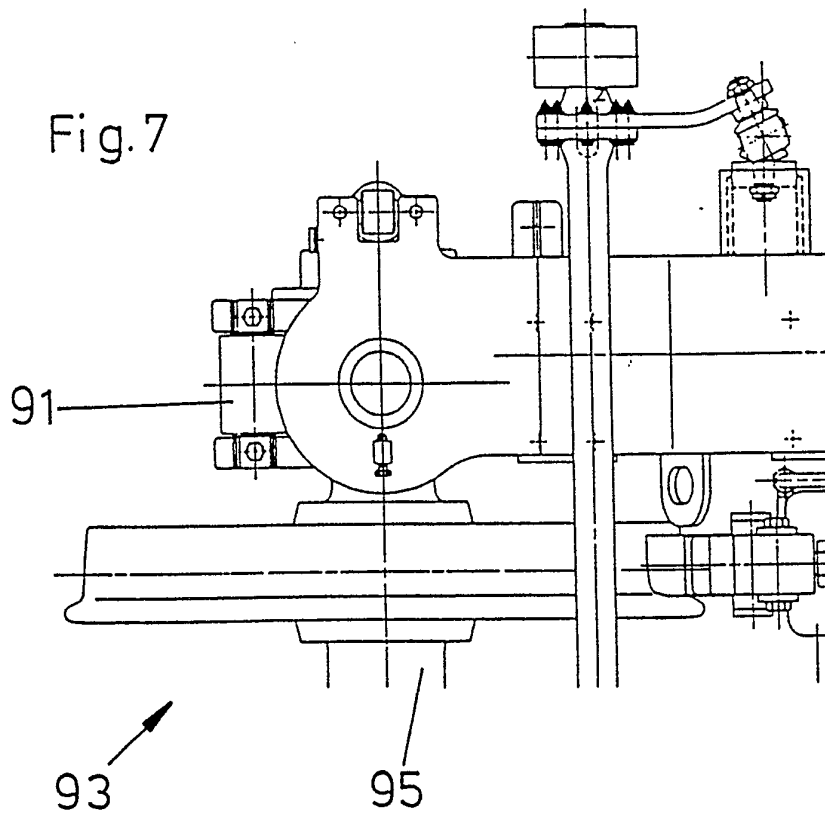


Fig. 7

Fig.8

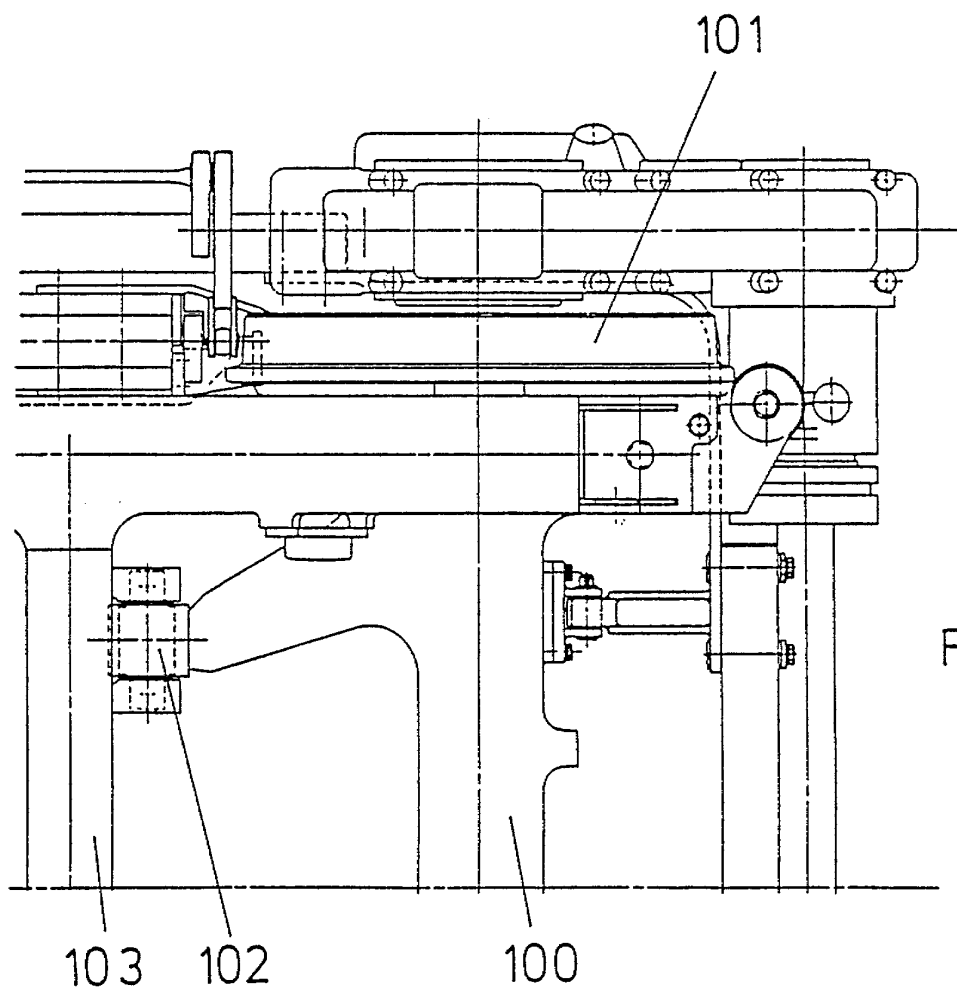
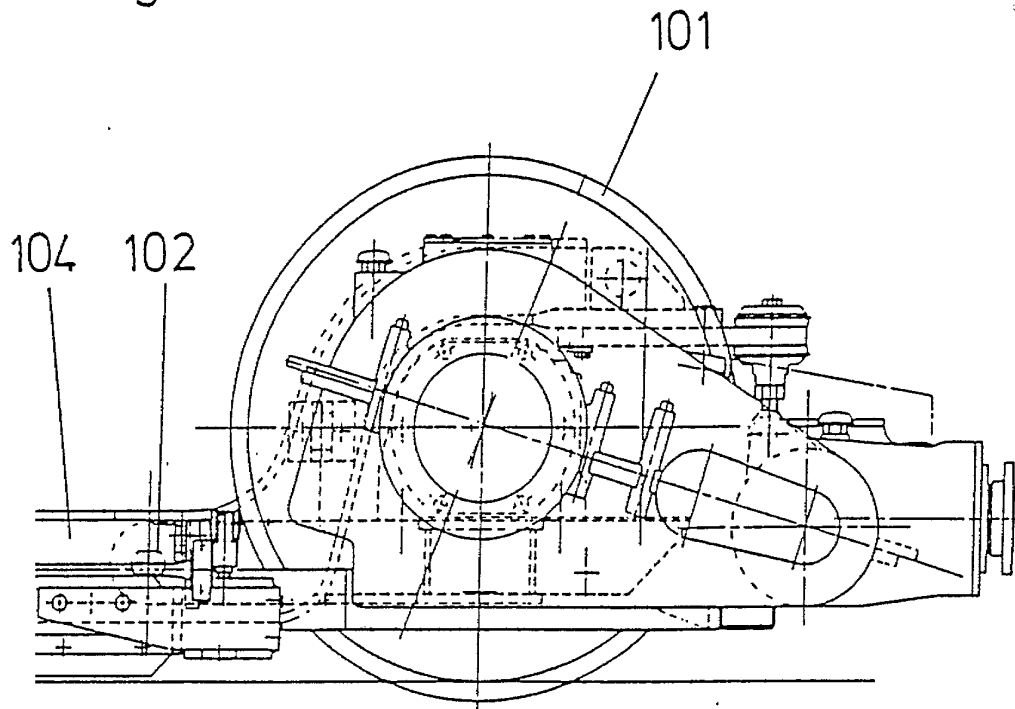


Fig.9

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 7/12 (2006.01)

B61F 5/00 (2006.01)

B61G 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510031727.7

[43] 公开日 2006 年 9 月 6 日

[11] 公开号 CN 1828084A

[22] 申请日 2005.6.22

[21] 申请号 200510031727.7

[71] 申请人 株洲时代新材料科技股份有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区黄山路

[72] 发明人 张春良 袁贵根 唐先贺

[74] 专利代理机构 株洲市长江专利事务所

代理人 肖美哲

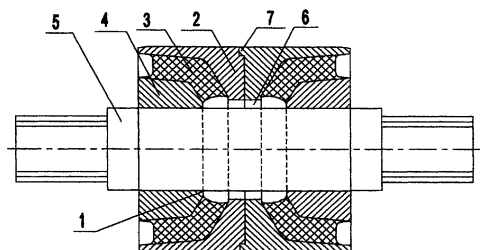
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品

[57] 摘要

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品，属于一种球铰类橡胶弹性元件，包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构，整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的，球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。弹性橡胶体预压缩应力可以是金属内套为轴向分离的二段，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。



- 1、 一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法，属于球铰类橡胶弹性元件，包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，其特征在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构，整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的，球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。
- 2、 如权利要求 1 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法，其特征在于弹性橡胶体预压缩应力是先将金属内套（4）、金属外套（2）及弹性橡胶体（3）整体硫化成左右两个弹性体（8）和（9），再将两个弹性（8）和（9）通过过盈配合压入芯轴（5）的，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。
- 3、 如权利要求 1 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，包括金属外套（2）、弹性橡胶体（3）、金属内套（4）和芯轴（5），弹性橡胶体（3）位于金属外套（2）与金属内套（4）之间，且弹性橡胶体（3）的外表面与金属外套（2）粘结在一起，弹性橡胶体（3）的内表面与金属内套（4）粘结在一起，金属内套（4）通过过盈配合紧套在芯轴（5）上，其特征在于：金属外套（2）、弹性橡胶体（3）、金属内套（4）为二段式组合结构，金属内套（4）、金属外套（2）及弹性橡胶体（3）整体硫化成左右两个独立的弹性体，两个弹性体与芯轴(5)通过过盈配合紧固在一起。
- 4、 如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）与金属内套（4）均为轴向不连续

的二段结构，在弹性橡胶体（3）与金属内套（4）的二段之间有空气隔离段（6）。

- 5、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）的每段弹性橡胶体是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为 5:1—1:1。
- 6、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）弯弧的弧形角或弯折角(A、B)为 $90^{\circ} - 160^{\circ}$ 。
- 7、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的金属外套（2）的二段接口（7）处为“子口”相配。
- 8、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的芯轴（5）在为台阶状。

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品

技术领域

本发明属于一种减振部件的组装方法，特别是指球铰类橡胶弹性元件产品的组装方法，主要用于各种机车车辆的转向架用的橡胶弹性元件中，同时也可以适用于工程机械等任何减振弹性连接的部位。本发明还涉及该种方法的产品。

背景技术

球铰类橡胶弹性元件是常用的一种橡胶金属复合的减振元件，可广泛应用于各种减振场所，尤其是在机车车辆的转向架中应用十分普遍。在球铰类橡胶弹性元件安装时，为了提高球铰类橡胶弹性元件的使用性能，多对球铰类橡胶弹性元件的弹性元件部分人为制造一些预压缩应力。现有的球铰类橡胶弹性元件都是采用外套径向压缩来增加弹性元件的预压缩应力，但现有的球铰类橡胶弹性元件的外套都为刚性外套，如果是完整的外套，要想通过刚性外套的变形来为弹性体提供预压缩应力是比较困难的。于是便有科技人员提出将整体式外钢套改用分瓣式的外壳，这样虽说外套压缩起来是容易了，可又将出现因外套非整圆，而产生应力不一致，且压装后易出现不同心的问题，这样将既导致很难控制压装力，又会因应力不一致而产生在运行中局部疲劳的现象。因此现有的分瓣式橡胶金属球铰仍不能达到满意的效果。此外，由于受转向架系统、节点套产品结构等条件的限制，国内原来开发的球铰类橡胶弹性元件产品，不能提供理想的刚度匹配，尤其是当产品的外形尺寸较大，而径向刚度又要求很小时，要满足这些要求就更困难了。这些经多年的装车运行结果表明，现有的球铰类橡胶弹性元件产品的确存在着质量问题，产品未达到 80 万公里的行车使

使用寿命即已破坏,广深铁路股份公司 2003 年汇报材料:广深车辆事业部自 2001 年 10 月开始采用装有 CW-2 型转向架的客车担当岳阳—深圳间的运营任务,1 年来,该批车辆共发生了 14 起弹簧折断故障,经分析是由于其橡胶金属球铰严重失效引起,其中预压缩应力控制不准,橡胶硫化不均是最大的问题,这对行车安全造成了不良隐患,严重影响了旅客列车的运行品质。为了改进该产品,研究人员进行了多次改进,但都是从整体球铰考虑的,对其预压缩都是从刚性外套考虑的,尤其是对橡胶金属球铰的橡胶部分,主要只是考虑其整体的结构形状,整个橡胶层是一次硫化成为一体的,但这种一体结构的橡胶层由于橡胶层轴向尺寸大,所以要保证硫化完全均匀是很难的,往往易出现内部橡胶不均匀现象,这就必然给产品留下了不良的隐患,所以亟待改进。

发明内容

本发明的目的在于针对现有球铰类橡胶弹性元件的不足,提供一种球铰类橡胶弹性元件预压缩方便,产生的应力不均匀小,同心度高,又易于控制预压缩量的新型球铰类橡胶弹性元件的组装方法。

本发明的另一目的在于提供一种根据上述方法实施的产品。该产品具有橡胶硫化更均匀,刚度匹配更好,使用寿命更长的特点。

根据本发明的目的,所提出的技术实施方案是:一种球铰类橡胶弹性元件,包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴,其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构,整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的,球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。弹性橡胶体

预压缩应力可以是金属内套为轴向分离的二段，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。

其产品的结构是：球铰类橡胶弹性元件包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，弹性橡胶体位于金属外套与金属内套之间，且弹性橡胶体的外表面与金属外套粘结在一起，弹性橡胶体的内表面与金属内套粘结在一起，金属内套紧套在芯轴上，其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体、金属内套都为轴向二段式结构，金属外套、弹性橡胶体、金属内套都分为独立的两半，组合构成两半弹性体，且两半弹性橡胶体与金属内套均为轴向不连续的二段结构，在弹性橡胶体与金属内套的二段之间有空气隔离段。而每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的曲率或弯折角度可以根据所需的轴径向刚度比的要求调整，弧形角或弯折角为 90° — 160° 。球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为 $1:1-5:1$ 左右。此外，在金属外套的二段接口处为“子口”相配，芯轴在必要时可以变成台阶状，以提高承受轴向载荷的能力。

本发明的球铰类橡胶弹性元件由两个相互独立的弹性体组合而成，在轴向方向橡胶是非连续的（有明显的断开面），而非整体的，整个球铰有四个橡胶自由面，从而能更有效的降低径向刚度。而且球铰主要通过调节内套及外套内部的角度来调整径向和轴向刚度的大小及比值。可在比较大的范围内进行调节，必要时可以设计得非常小，因而能得到较小的径向刚度和较大的轴向刚度，实践表明，这种结构可以非常容易地实现 $5:1$ 甚至小到 $1:1$ 的径、轴刚度比。而传统结构往往受到空间的限制， $3:1$ 以下的径、轴刚度比几乎是不可想象的。该球铰中橡胶部分得到预压缩的途径也比较特殊：每个弹性体的内、外套在轴向设计有一个高度差 Δ ，当两个弹性体压入芯轴后，此高度差会消除（ $\Delta=0$ ），

这就意味这内、外套之间会发生相对运动，从而使橡胶得到预压缩，由于橡胶的压缩模量三倍于剪切模量，这样将进一步实现较大的轴向刚度和较小的径向刚度。而且即使是在实现 5:1 或者更小的径、轴刚度比的时候，球铰也具有非常好的疲劳性能，原因是新结构的橡胶型面可以设计得比较流畅，厚度均匀，避免了传统结构为了实现小的径、轴刚度比的时候，所采用的截面突变非常大的外套和芯轴结构而导致的严重的应力集中。

附图及说明

图 1 为本发明一个实施例的结构示意图；

图 2 为本发明一个实施例组合前的结构示意图；

图 3 为本发明一个实施例的结构示意图。

图中：1、球铰类橡胶弹性元件；2、金属外套；3、弹性橡胶体；4、金属内套；5、芯轴；6、空气隔离段；7、接口；8、弹性体；9、弹性体。

具体实施方式

下面将结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

实施例一

从附图中可以看出，球铰类橡胶弹性元件 1 包括金属外套 2、弹性橡胶体 3、金属内套 4 和芯轴 5，弹性橡胶体 3 位于金属外套 2 与金属内套 4 之间，且弹性橡胶体 3 的外表面与金属外套 2 粘结在一起，弹性橡胶体 3 的内表面与金属内套 4 粘结在一起，金属内套 4 通过过盈配合紧套在芯轴 5 上，其特点在于球铰类橡胶弹性元件 1 的弹性橡胶体 3 预压缩应力是采用一种轴向压缩来提供预压缩应力的，球铰类橡胶弹性元件 1 的金属外套 2、弹性橡胶体 3、金属内套 4 为相互独立的二段式组合结构，先将金属内套 4、金属外套 2 及弹性橡胶体 3 整体硫化成左右两个弹性体 8 和 9，再将两个弹性 8 和 9 通过过盈配合压入芯轴 5，从而形成一个完整的球铰。弹性橡胶体预压缩应力是过轴向压缩金属内

套 4，调整金属内套 4 在芯轴 5 的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。同时，球铰类橡胶弹性元件 1 的金属外套 2 和弹性橡胶体 3 也都为轴向二段式结构，且弹性橡胶体 3 与金属内套 4 均为轴向不连续的二段结构，在弹性橡胶体 3 与金属内套 4 的二段之间有空气隔离段 6。此外，每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 90° 。这样可以获得比较高的轴向刚度，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比可达到 1:1 左右。此外，在金属外套 2 的二段接口 7 处为“子口”相配，芯轴 5 在必要时可以变成台阶状，以提高承受轴向载荷的能力。

实施例二

实施例二与实施例一的结构是一样的，只是每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 160° ，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比可达到 5:1 左右。这样可以获得比较高的径向刚度。

实施例三

实施例三与实施例一的结构是一样的，只是每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 120° ，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为可达到 3:1 左右。这样可以获得比较均匀的径向和轴向刚度。

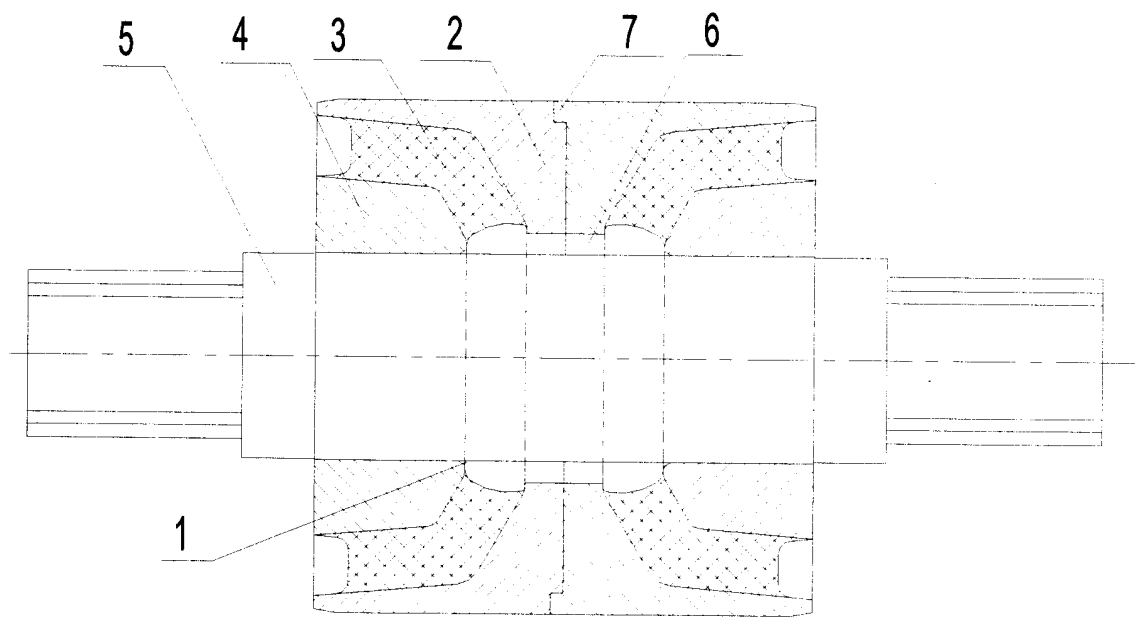


图 1

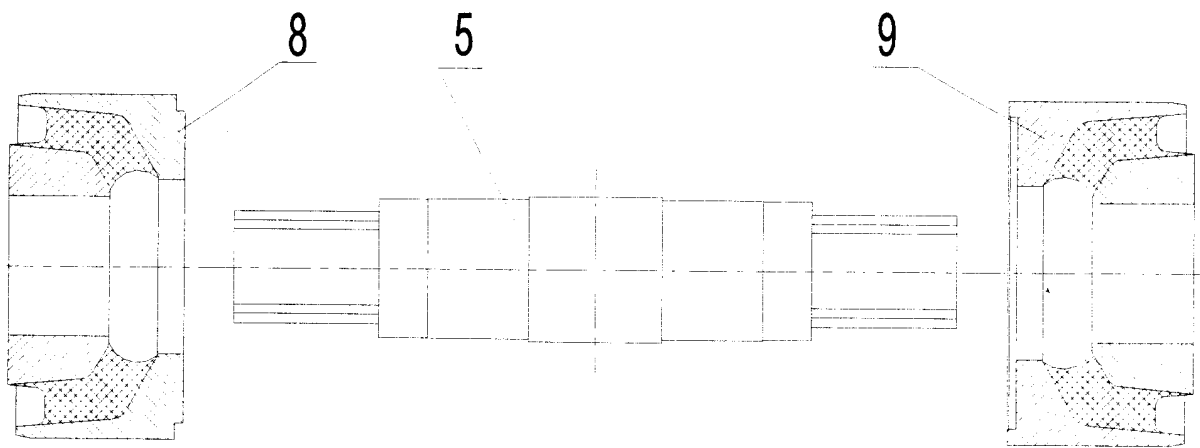


图 2

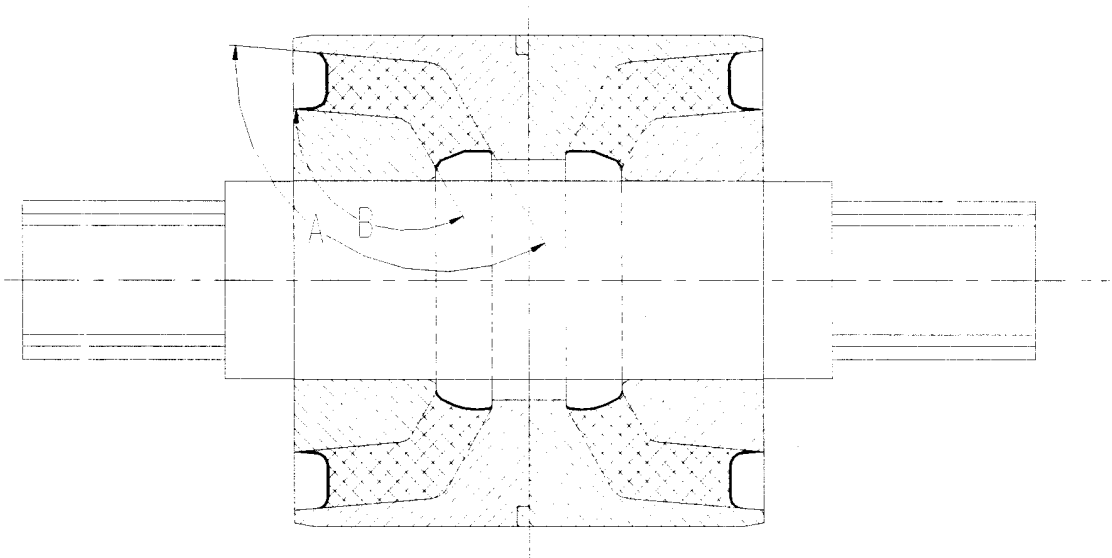


图 3