



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 20 219 B4** 2006.04.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 20 219.2**
(22) Anmeldetag: **06.05.2002**
(43) Offenlegungstag: **27.11.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 1/38** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
ZF Boge Elastmetall GmbH, 49448 Lemförde, DE

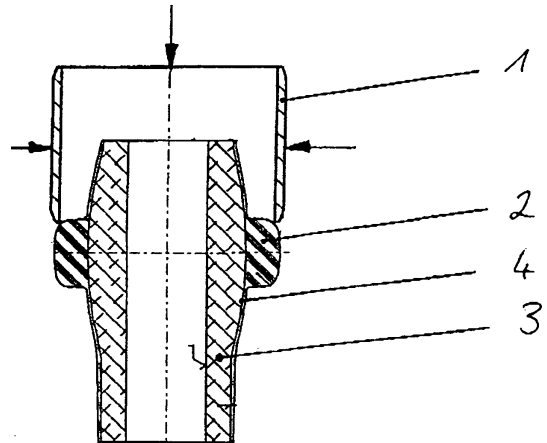
(72) Erfinder:
Hofmann, Peter, 82131 Gauting, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 8 19 602 B
DE 8 15 873 B
DE 17 34 883 U
US 17 32 657

(54) Bezeichnung: **Gummilager**

(57) Hauptanspruch: Gummilager, bestehend aus einem Innenrohr, einem Außenrohr und einem zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr angeordneten gummielastischen Ringteil, wobei das Ringteil entweder am Innen- oder Außenrohr anvulkanisiert ist und nach der Vulkanisation, vor der Montage des Innen- (3) oder Außenrohres (1), eine axiale Länge aufweist, die maximal der halben Länge des Außenrohres (1) entspricht, sowie nach der Reduzierung des Außenrohres (1) oder der Erweiterung des Innenrohres (3) sich nahezu über die gesamte axiale Länge des Innenumfanges des Außenrohres (1) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gummilager in einem weiteren Lager (8) aufgenommen wird, das aus einer Aufnahme (5), weiteren Gummielementen (6) und mindestens einem Halter (7) besteht, wobei das Außenrohr (1) des Gummilagers in der Aufnahme (5) aufgenommen wird und die weiteren Gummielemente (6) zwischen der Aufnahme (5) und mindestens einem Halter (7) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Gummilager, bestehend aus einem Innenrohr, einem Außenrohr und einem zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr angeordneten gummielastischen Ringteil, wobei das Ringteil entweder am Innen- oder Außenrohr anvulkanisiert ist, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es sind bereits Gummilager bekannt, bei denen die Vorspannung des elastischen Gummiteiles durch Reduzierung des Außenrohres kalibriert wird, um außerdem noch die Vorspannung zu erhöhen. Hierbei wird eine geringfügig erhöhte Vorspannung auf das Gummiteil erzielt, jedoch hält sich die Beanspruchung in engen Grenzen.

Stand der Technik

[0003] Aus der US 1 732 657 ist ein Lager bekannt, bei dem zwischen zwei konzentrischen Zylindern ein elastisches Zwischenelement vorgesehen ist, das infolge einer Änderung des Durchmessers mindestens eines der Zylinder unter hoher radialer Kompression steht.

[0004] Des weiteren ist aus der DE 819 602 B eine nachgiebige Gelenk- und Haltevorrichtung mit einer nachgiebigen, zwischen zwei gleichachsigen Teilen in radialer Richtung stark zusammengedrückten und dadurch in Längsrichtung verlängerten Muffe bekannt. Die Endabschnitte dieser Teile sind relativ zu den jeweiligen mittleren Abschnitten im Durchmesser reduziert, wobei sich die Muffe zwischen den Endabschnitten verlängert.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, durch eine entsprechende Kalibrierung des gesamten Gummilagers eine niedrige Torsions- und hohe Radialsteifigkeit zu erreichen, wobei dessen Verdrehvermögen deutlich gesteigert wird, so dass eine niedrige kardansche Steifigkeit erzielt wird.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass das Ringteil nach der Vulkanisation, vor der Montage des Innen- oder Außenrohres eine axiale Länge aufweist, die maximal der halben Länge des Außenrohres entspricht und dass nach der Reduzierung des Außenrohres oder der Erweiterung des Innenrohres das Ringteil sich nahezu über die gesamte axiale Länge des Innenumfanges des Außenrohres erstreckt. Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass das Gummilager in einem weiteren Lager aufgenommen wird. Das weitere Lager besteht dabei aus einer Aufnahme, weiteren Gummielementen und mindestens einem Halter.

[0007] Die Federelemente sind dabei mit Vorteil derart ausgebildet, dass durch Einbringen einer statischen Kraft eine Vorspannung erzielt wird, die das Material der Gummielemente nach radial außen verdrängt. Durch diese hohe Vorspannung wird die radiale Steifigkeit bei gleichzeitiger Verringerung der Schubsteifigkeit des Lagers weiter erhöht.

[0008] Nach einem wesentlichen Ausführungsbeispiel ist dabei vorgesehen, dass das Innenrohr einen balligen Außenumfang aufweist oder dass das Innenrohr zylindrisch ausgebildet ist.

[0009] Vorteilhaft ist hierbei, dass der elastische Gummiring lediglich an einem Rohr anvulkanisiert wird und die Gummikontur so dimensioniert ist, dass diese zunächst einen größeren Außendurchmesser als der Innendurchmesser des Außenrohres aufweist, wobei in einem ersten Arbeitsgang dann das Außenrohr über den elastischen Gummiring geschoben wird, so dass eine erste Kalibrierungsstufe vorgenommen wird. Durch entsprechende Niederhalter wird das Innenrohr dabei in Position gehalten und der elastische Gummiring verteilt sich dabei axial in beide Richtungen. Während dieses Arbeitsprozesses werden lediglich flüchtige oder gar keine Schmiermittel verwendet.

[0010] Nach einem weiteren Merkmal ist vorgesehen, dass die Reduzierung des Außenrohres in mehreren Stufen durchgeführt wird, der Vorteil dieser Kalibrierung liegt darin, dass der Prozess bis zu 10 Schritten ausgeführt werden kann, so dass das gummielastische Ringteil weiter axial verdrängt wird und dabei eine extrem hohe radiale Steifigkeit aufbaut. Es lassen sich dabei lediglich sehr weiche Elastomere verwenden, wobei der Vorgang derart ausgelegt ist, dass nach dem letzten Kalibrierschritt die komplette axiale Länge des Außenrohres ausgefüllt ist.

[0011] Durch diese extrem hohe Kalibrierung wird eine sehr niedrige Torsionssteifigkeit erreicht, dessen Verdrehvermögen bis zu 100 Grad erreichen kann. Im Gegensatz hierzu erzielen bisher bekannte Gummilager lediglich ein Verdrehvermögen von < 20 Grad. Selbst bei diesem hohen Verdrehvermögen findet kein Durchrutschen des elastischen Ringteiles am Außenrohr statt, das elastische Ringteil wird dabei lediglich innerlich gestreckt.

[0012] Da das gummielastische Ringteil ursprünglich symmetrisch mittig angeordnet ist, sind die äußeren Bereiche nach der Kalibrierung weniger hoch vorgespannt, dies wird noch durch die Balligkeit des Innenrohres unterstützt. Diese Eigenschaften tragen dazu bei, dass das Lager eine extrem niedrige kardansche Steifigkeit hat und ohne Probleme bis zu 25 Grad problemlos kardanisch ausgelenkt werden kann. Bisher bekannte Lager erzielen lediglich maximal einen kardanischen Winkel von 10 Grad. Des

weiteren ist von Vorteil, dass eine extrem niedrige axiale Steifigkeit erzielt werden kann.

Ausführungsbeispiel

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt.

[0014] Es zeigt:

[0015] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ein Gummilager bestehend aus einem Außenrohr, einem gummielastischen Ringteil und einem ballig ausgeführten Innenrohr

[0016] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ein weiteres Gummilager bestehend wiederum aus einem Außenrohr, einem elastischen Ringteil sowie einem zylindrischen Innenrohr

[0017] [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) ein weiteres Lager, welches der Aufnahme des Gummilagers dienen soll.

[0018] Das in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte Gummilager besteht im einzelnen aus dem Außenrohr **1**, dem gummielastischen Ringteil **2** sowie dem Innenrohr **3**. Das gummielastische Ringteil **2** ist zentrisch auf der balligen Außenfläche des Innenrohres **3** angeordnet und wird beim Einbringen in das Außenrohr **1** im Außendurchmesser verkleinert. [Fig. 2](#) zeigt, dass bei weiterer Reduzierung des Durchmessers das Außenrohres **1** auf mehreren Schritten das gummielastische Ringteil **2** derart in seiner axialen Länge verändert, dass die gesamte Innenfläche des Außenrohres **1** mit dem gummielastischen Ringteil **2** überdeckt ist.

[0019] Durch diese extreme Reduzierung des Außenrohres **1** wird eine niedrige Torsionssteifigkeit sowie eine hohe Vorspannung erzielt.

[0020] In den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ist eine weitere Ausführungsform eines Gummilagers dargestellt, bei der wiederum innerhalb des Außenrohres **1** ein gummielastisches Ringteil **2** angeordnet ist, dabei ist jedoch im Gegensatz zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) das Innenrohr **3** zylindrisch ausgebildet. Auch bei dieser Ausführungsform entsteht durch eine Reduzierung des Außendurchmessers des Außenrohres **1** in mehreren Schritten nicht nur eine Kalibrierung des Außenrohres **1**, sondern auch eine hohe Vorspannung auf das gummielastische Ringteil **2**, so dass das gummielastische Ringteil **2** sich über die gesamte axiale Länge des Außenrohres **1** erstreckt.

[0021] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) zeigen ein weiteres Lager **8**, bestehend aus einer Aufnahme **5**, weiteren Gummielementen **6** sowie mindestens einem Halter **7**. Die Aufnahme **5** dient dazu, dass in den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) dargestellte Gummilager aufzunehmen, dabei

sind die weiteren Gummielemente **6** derart ausgelegt, dass sich durch Aufbringen einer statischen Kraft in Richtung F1 eine Vorspannung erzielt werden kann, die die Gummielemente **6** zu einer radialen Verdrängung des Gummis bewegen, so dass das Material in die umlaufenden Freiräume ausweichen kann. Durch eine derartig bleibend hohe Vorspannung wird die radiale Steifigkeit des Gummielements **6** extrem erhöht. Die Schubkennung erniedrigt sich mit steigender Vorspannung.

Bezugszeichenliste

1	Außenrohr
2	gummielastisches Ringteil
3	Innenrohr
4	Gleitschicht
5	Aufnahme
6	Gummielement
7	Halter
8	Lager

Patentansprüche

1. Gummilager, bestehend aus einem Innenrohr, einem Außenrohr und einem zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr angeordneten gummielastischen Ringteil, wobei das Ringteil entweder am Innen- oder Außenrohr anvulkanisiert ist und nach der Vulkanisation, vor der Montage des Innen- (**3**) oder Außenrohres (**1**), eine axiale Länge aufweist, die maximal der halben Länge des Außenrohres (**1**) entspricht, sowie nach der Reduzierung des Außenrohres (**1**) oder der Erweiterung des Innenrohres (**3**) sich nahezu über die gesamte axiale Länge des Innenumfanges des Außenrohres (**1**) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gummilager in einem weiteren Lager (**8**) aufgenommen wird, das aus einer Aufnahme (**5**), weiteren Gummielementen (**6**) und mindestens einem Halter (**7**) besteht, wobei das Außenrohr (**1**) des Gummilagers in der Aufnahme (**5**) aufgenommen wird und die weiteren Gummielemente (**6**) zwischen der Aufnahme (**5**) und mindestens einem Halter (**7**) angeordnet sind.

2. Gummilager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenrohr (**3**) einen balligen Außenumfang aufweist.

3. Gummilager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenrohr (**3**) zylindrisch ausgebildet ist.

4. Gummilager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reduzierung des Außenrohres (**1**) in mehreren Stufen durchgeführt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

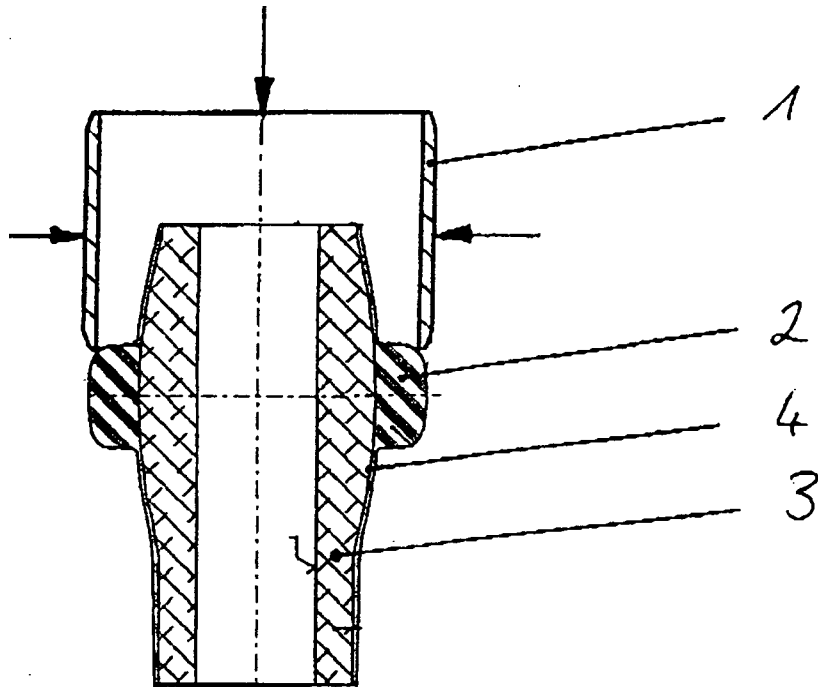


Fig. 1

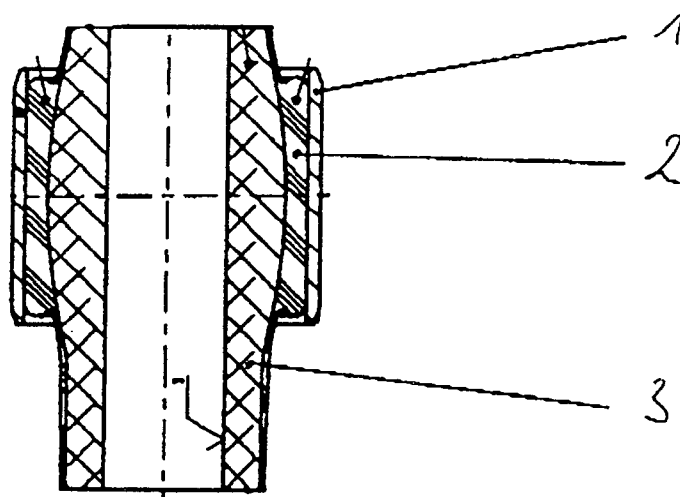


Fig. 2

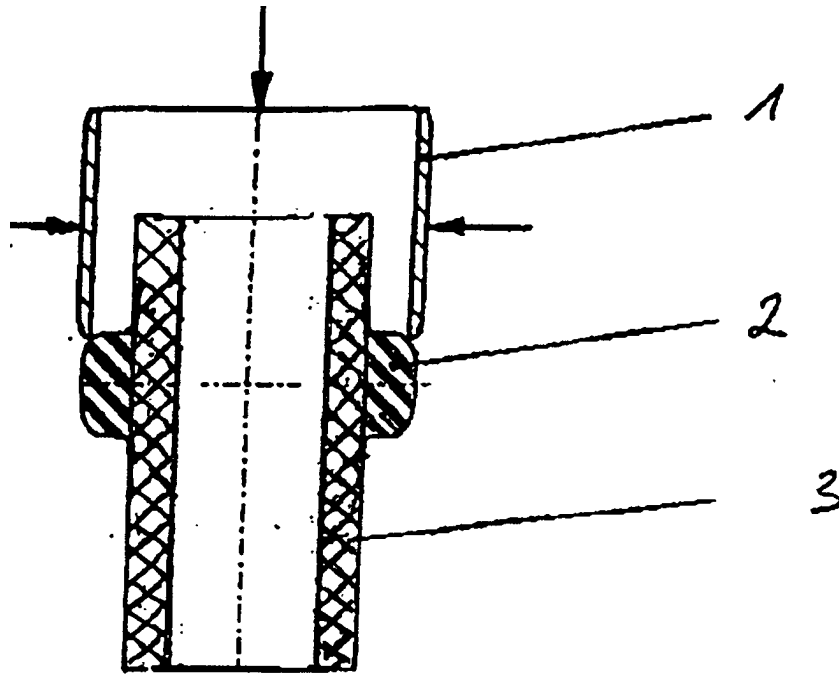


Fig. 3

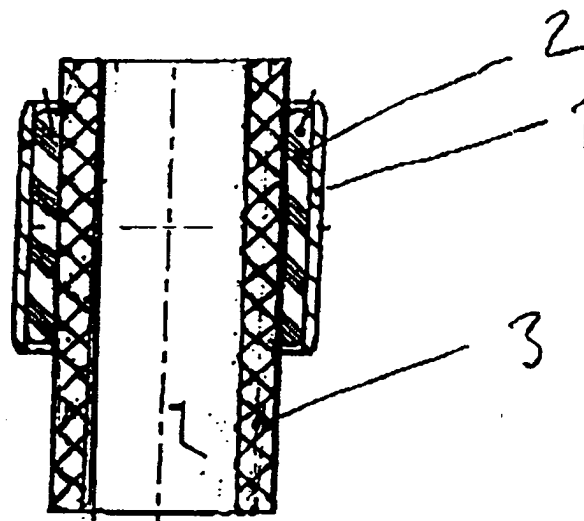


Fig. 4

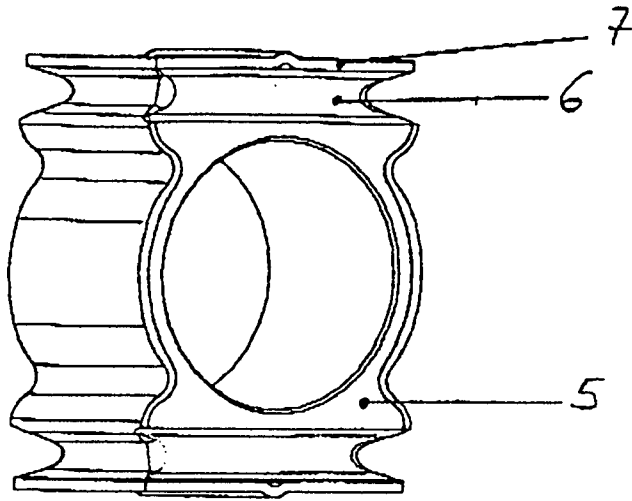


Fig. 5

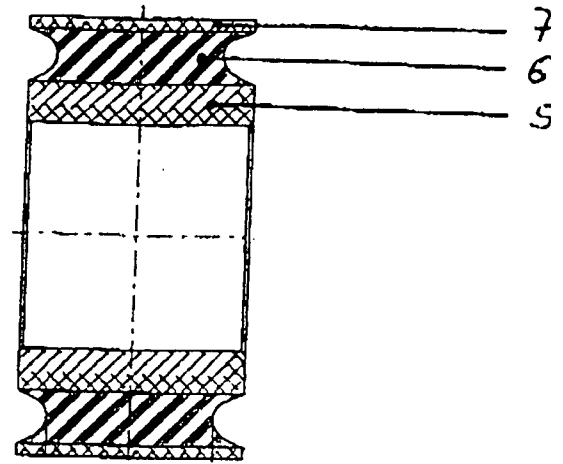


Fig. 6

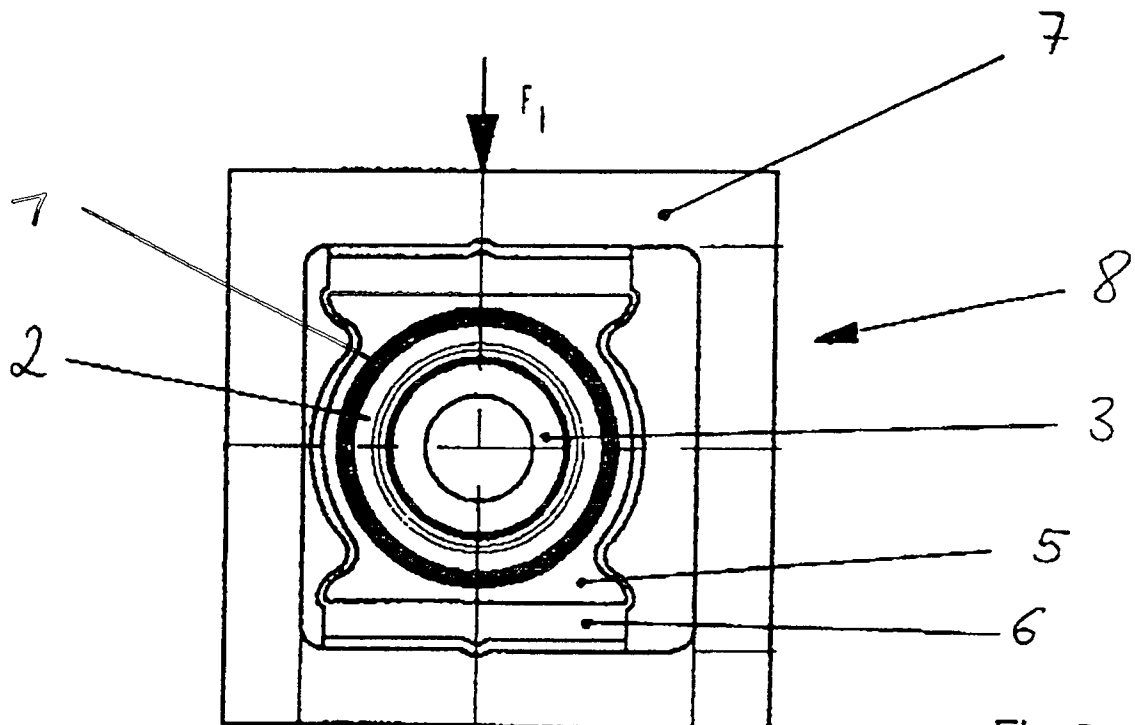


Fig. 7