



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 029 938 B3** 2006.11.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 029 938.5**
 (22) Anmeldetag: **28.06.2005**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **09.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 9/49** (2006.01)
F16F 7/09 (2006.01)
F16F 13/02 (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 Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

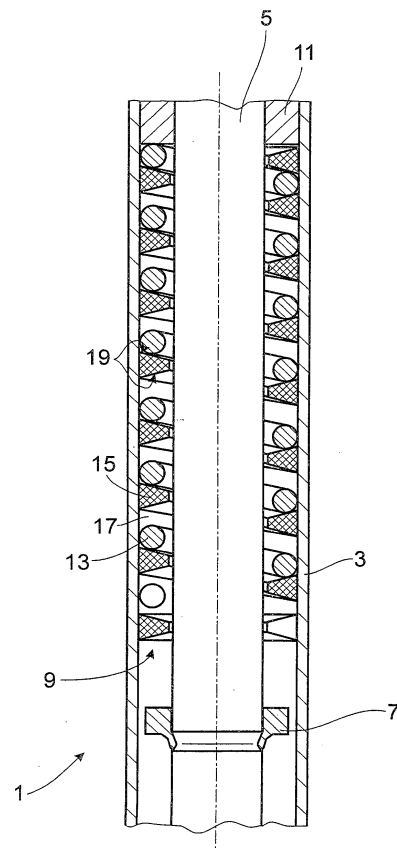
(72) Erfinder:
Pradel, Robert, Dipl.-Ing. (FH), 97520 Röhlein, DE

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

DE 44 20 134 C1
DE 102 47 640 A1
DE 28 06 541 A1
DE 19 68 374 U
CH 4 08 541 C
FR 11 42 615
FR 10 46 237
GB 11 17 477
EP 1 20 005 B1
JP 2000-0 27 926 A

(54) Bezeichnung: **Zusatzfeder für ein Kolben-Zylinderaggregat**

(57) Zusammenfassung: Zusatzfeder in der Bauform einer Schraubenfeder, die eine Kolbenstange eines Kolben-Zylinderaggregates einhüllt und von einem Anschlagelement der Kolbenstange in ihrer Länge gespannt wird, wobei die Schraubenfeder mit einer zweiten Schraubenfeder in der Form kombiniert ist, dass die zweite Schraubenfeder in den Freiräumen zwischen den Windungen der ersten Schraubenfeder angeordnet ist, wobei die zweite Schraubenfeder aus einem radial elastischen Werkstoff besteht und ab einer definierten Federlänge der ersten Schraubenfeder mit einem Bauteil des Kolben-Zylinderaggregates in Reibkontakt tritt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zusatzfeder gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Die DE 28 06 541 A1 beschreibt ein Kolben-Zylinderaggregat in der Bauform eines Schwingungsdämpfers, in dessen Zylinder eine Zusatzfeder in der Bauform einer Schraubenfeder angeordnet ist. An einer axial beweglichen Kolbenstange ist ein Anschlag befestigt, der ab einer definierten Hublage der Kolbenstange mit der Schraubenfeder zusammenwirkt und der Ausfahrbewegung eine Gegenkraft entgegengesetzt. Diese Federn sind bei Schwingungsdämpfern sehr verbreitet, jedoch besteht ein wesentliches Problem darin, dass die Schraubendruckfedern nicht mit der Kolbenstange und/oder der Innenwandung des Zylinders in Kontakt kommen dürfen, um eine Oberflächenbeschädigung zu vermeiden, die wiederum zu Undichtigkeiten im Bereich der Kolbenstangenführung oder zur Spannbildung und Verschluss der Dämpfventile führen können.

[0003] Aus der DE 44 20 134 C1 ist eine Zusatzfeder bekannt, die mehrfach konisch ausgeführt ist, insbesondere um keinen Kontakt mit der Innenwandung des Zylinders auftreten zu lassen. Des weiteren lässt sich eine derartige Feder auch leichter konstruktiv mit dem Ziel auslegen, dass die Feder nicht auf Blocklänge gestaucht wird. Eine auf Blocklänge gestauchte Feder weist eine erheblich kürzere Dauerfestigkeit auf.

[0004] Generell sind die gewünschten Anschlagfederkräfte so groß, dass eine reine mechanische Federkraft nicht ausreicht. Deshalb werden Zusatzfedern nach dem Bauprinzip der DE 28 06 541 A1 häufig mit einem hydraulischen Anschlag kombiniert.

[0005] Die DE 102 47 640 A1 beschreibt eine Zusatzfeder in der Bauform eines hülsenförmigen elastomeren Federkörpers, der eine Kolbenstange eines Kolben-Zylinderaggregats einhüllt. In dem Federkörper ist eine ringförmige Nut eingeformt, in der ein Bremskörper angeordnet ist. Der Bremskörper weist die Bauform einer geschirmten Tellerfeder auf. Bei einer axialen Stauchung des Federkörpers wird auch die ringförmige Nut axial komprimiert, so dass der Bremskörper plan gedrückt wird und mit seinem Innendurchmesser auf der Kolbenstange zur Anlage kommt. Die Zusatzfeder und die Kolbenstange sind an einem Fahrzeugaufbau befestigt, so dass nur dann, wenn die Zusatzfeder wirksam wird, eine Relativbewegung zwischen der Zusatzfeder und der Kolbenstange auftritt. Damit ist jedoch der Effekt verbunden, dass die Bremswirkung der Zusatzfeder nur auf eine sehr begrenzte Hublänge der Kolbenstange beschränkt ist. Das Diagramm nach **Fig. 2** bestätigt die

beschriebene Wirkungsweise.

[0006] Die gattungsbildende CH 408 541 beschreibt ein Maschinenelement zur Übertragung von linear wirkenden Kräften mit einer Zusatzfeder in der Bauform einer Schraubenfeder, die eine Kolbenstange eines Kolben-Zylinderaggregates einhüllt und von einem Anschlagelement der Kolbenstange in ihrer Länge gespannt wird, wobei die Schraubenfeder mit einer zweiten Schraubenfeder in der Form kombiniert ist, dass die zweite Schraubenfeder in den Freiräumen zwischen den Windungen der ersten Schraubenfeder angeordnet ist, wobei die zweite Schraubenfeder aus einem radial elastischen Werkstoff besteht und ab einer definierten Federlänge der ersten Schraubenfeder mit einem Bauteil des Kolben-Zylinderaggregates in Reibkontakt tritt. Die zweite Schraubenfeder besteht aus einem konventionellen Federdraht.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zusatzfeder für ein Kolben-Zylinderaggregat zu realisieren, die große Kräfte gegen eine Bewegungsrichtung der Kolbenstange erzeugen kann.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Der große Vorteil besteht darin, dass die zweite Schraubenfeder keine Federvolumenverluste bei der ersten Schraubenfeder mit sich bringt. Es wird auch kein zusätzlicher Bauraum benötigt. Des weiteren steht eine Vielzahl von Reibflächen zur Verfügung, da jede Einzelwindung der zweiten Schraubenfeder als eine Reibfläche zu bewerten ist und damit die erreichbare Reibkraft im Vergleich zum genannten Stand der Technik deutlich gesteigert werden kann.

[0010] Es ergibt sich zusätzlich zu der mechanischen Reibarbeit eine hydraulische Dämpfungswirkung der Schraubenfederkombination.

[0011] Die zweite Schraubenfeder kann auch aus einem porösen Werkstoff, z. B. einem offenporigen Elastomerschaum bestehen. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann die hydraulische Dämpfung der Schraubenfederkombination präziser den Erfordernissen angepasst werden. Insbesondere im Hinblick auf eine lange Lebensdauer ist es vorteilhaft, wenn die zweite Schraubenfeder aus einem Gummiwerkstoff besteht.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist die Zusatzfeder innerhalb eines Zylinders des Kolben-Zylinderaggregates, in dem die Kolbenstange eine Axialbewegung ausführt, angeordnet. Damit besteht die Möglichkeit, dass die zweite Schraubenfe-

der ab ihrem Einsatzpunkt mit der Innenwandung des Zylinders und/oder der Mantelfläche der Kolbenstange in Reibkontakt tritt. Insbesondere durch den gleichzeitigen Reibkontakt mit der Kolbenstange und dem Zylinder kann die Reibkraft nochmals gesteigert werden.

[0013] Eine weitere Möglichkeit der Reibkrafterhöhung kann darin bestehen, dass die zweite Schraubenfeder mit schräg zur Längsachse des Kolben-Zylinderaggregates verlaufenden Auflageflächen für die Windungen der ersten Schraubenfeder ausgeführt ist. Die dadurch vorliegende Radialkraftkomponente bewirkt einen zusätzlichen Vorspannweg, der wiederum zu einer Reibkraft führt. Des weiteren stützt sich die erste Feder an den Auflageflächen ab, so dass ein Kontakt der ersten Schraubenfeder mit dem Zylinder oder der Kolbenstange verhindert wird. Die zweite Schraubenfeder zentriert die erste Schraubenfeder.

[0014] Eine weitere Möglichkeit zur Ausnutzung der hydraulischen Dämpfungswirkung kann darin bestehen, dass die zweite Schraubenfeder in Richtung einer Reibkontaktfläche des Kolben-Zylinderaggregates eine profilierte Oberfläche aufweist, das Dämpfmedium im entspannten Zustand der zweiten Feder kamert und bei Kompression abgibt.

[0015] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch weist die zweite Schraubenfeder ein Führungsprofil für die erste Schraubenfeder auf. Es soll verhindert werden, dass die erste Feder ausknickt und mit dem Kolben-Zylinderaggregat in Kontakt kommt. Eine einfache und wirkungsvolle Ausführung besteht darin, dass das Führungsprofil von einer Rinne gebildet wird.

Ausführungsbeispiel

[0016] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0017] Es zeigt:

[0018] [Fig. 1](#) Ausschnitt aus einem Kolben-Zylinderaggregat

[0019] [Fig. 2](#) Zweite Schraubenfeder im komprimierten Zustand

[0020] [Fig. 3](#) Zweite Schraubenfeder mit Hohlkammerprofil

[0021] [Fig. 4–Fig. 5](#) Zweite Schraubenfeder mit profilierter Oberfläche

[0022] Die [Fig. 1](#) zeigt einen Ausschnitt aus einem Kolben-Zylinderaggregat **1**, z. B. einem Schwingungsdämpfer beliebiger Bauart. In einem Zylinder **3**

des Schwingungsdämpfers ist eine Kolbenstange **5** axial beweglich geführt. An der Kolbenstange ist ein Anschlag **7** befestigt, der ab einer bestimmten Hublage an einer Zusatzfeder **9** zur Anlage kommt und diese bei einer weiterführenden Kolbenstangenausfahrbewegung axial komprimiert. Dabei stützt sich die Zusatzfeder axial an einer Kolbenstangenführung **11** ab. Eine Presspassung zur Innenwandung sorgt dafür, dass die Zusatzfeder auch im entspannten Zustand keine Eigenbewegung im Zylinder ausführt.

[0023] Die Zusatzfeder **9** umfasst eine erste und eine zweite Schraubenfeder **13**; **15**, wobei die zweite Schraubenfeder in Freiräumen **17** zwischen den Windungen der ersten Schraubenfeder angeordnet ist. Bei der ersten Schraubenfeder handelt es sich um eine handelsübliche Ausführung bevorzugt aus einem Federstahlwerkstoff. Die zweite Schraubenfeder besteht aus einem radial und axial elastischen Werkstoff, z. B. einem Gummi oder einem Kunststoff (PA 66).

[0024] Bei einer Hubbewegung der Kolbenstange in Richtung Kolbenstangenführung kommt der Anschlag **7** ab einer bestimmten Hublage mit der Zusatzfeder **9** zur Anlage und führt zu einer Längenverkürzung beider Federn **13**; **15**. In diesem Hubbereich tritt nur eine von der steigenden Vorspannung der Federn verursachte Gegenkraft zur Kolbenstangenbewegung auf. Bei weiterer Kolbenstangenbewegung verringert sich die axiale Ausdehnung der Freiräume **17** bis beide Schraubenfedern **13**; **15** zur Anlage kommen. Danach wird die zweite Schraubenfeder axial komprimiert und tritt mit einem Bauteil des Kolben-Zylinderaggregats, wie die [Fig. 2](#) zeigt, mit dem Innendurchmesser an der Kolbenstange **5** und mit dem Außendurchmesser an der Innenwand des Zylinders **3** in Reibkontakt.

[0025] Durch schräg zur Längsachse des Kolben-Zylinderaggregates verlaufende Auflageflächen **19** für die Windungen der ersten Schraubenfeder kann die radiale Vorspannung der zweiten Schraubenfeder auf die Innenwandung des Zylinders verstärkt werden.

[0026] In der [Fig. 3](#) ist ein Kolben-Zylinderaggregat **1** dargestellt, dessen Zylinder **3** mit einem Dämpfmedium gefüllt ist, z. B. einem Öl. Die Ausführung der zweiten Schraubenfeder **15** zeichnet sich dadurch aus, dass sie das Öl in Grenzen aufnehmen und bei Kompression wieder abgeben kann. Generell denkbar wäre z. B. ein offenerporiger Werkstoff für die zweite Schraubenfeder **15**. Hinsichtlich der Werkstoffauswahl ist man jedoch freier, wenn die zweite Schraubenfeder im Querschnitt ein Hohlkammerprofil mit mindestens einer Dämpfmediumkammer **21** aufweist. ([Fig. 4](#)) Alternativ oder ergänzend kann die zweite Schraubenfeder **15** auch in Richtung einer Reibkontaktfläche mit einer profilierten Oberfläche

23, z. B. mit elastischen Stegen 23a versehen sein.

[0027] Bei einer Kompression der zweiten Feder, Fig. 5, wird das in den Dämpfmediumkammern 21 enthaltene Dämpfmedium verdrängt, wobei neben der Federkraft und der Reibkraft zwischen der zweiten Schraubenfeder und der Kolbenstange 5 und/oder dem Zylinder 3 noch eine hydraulische Dämpfungswirkung genutzt werden kann. Auch das von der profilierten Oberfläche 23 zur Innenwand des Zylinders gekammerte Ölvolumen wird bei der Kompression der zweiten Schraubenfeder verdrängt.

[0028] Aus der Zusammenschau der Fig. 4 und Fig. 5 ist zusätzlich ersichtlich, dass die zweite Schraubenfeder in ihren Auflageflächen 19 ein Führungsprofil in Form einer umlaufenden Rinne 25 für die erste Schraubenfeder 13 aufweist. Dieses Führungsprofil verhindert ein radiales Ausknicken der ersten Schraubenfeder und damit einen Kontakt zur Kolbenstange oder dem Zylinder.

Patentansprüche

1. Zusatzfeder in der Bauform einer Schraubenfeder (13), die eine Kolbenstange eines Kolben-Zylinderaggregates (1) einhüllt und von einem Anschlagelament (7) der Kolbenstange (5) in ihrer Länge gespannt wird, wobei die Schraubenfeder (13) mit einer zweiten Schraubenfeder (15) in der Form kombiniert ist, dass die zweite Schraubenfeder (15) in den Freiräumen (17) zwischen den Windungen der ersten Schraubenfeder (13) angeordnet ist, wobei die zweite Schraubenfeder (15) aus einem radial elastischen Werkstoff besteht und ab einer definierten Federlänge der ersten Schraubenfeder (13) mit einem Bauteil (3; 5) des Kolben-Zylinderaggregates (1) in Reibkontakt tritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinder (3) mit einem Dämpfmedium gefüllt ist, das von der zweiten Schraubenfeder (15), die im Querschnitt ein Hohlkammerprofil mit mindestens einer Dämpfmediumkammer (21) aufweist, aufgenommen und bei Kompression abgegeben werden kann.

2. Zusatzfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzfeder (9) innerhalb eines Zylinders (3) des Kolben-Zylinderaggregates (1), in dem die Kolbenstange (5) eine Axialbewegung ausführt, angeordnet ist.

3. Zusatzfeder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schraubenfeder (15) ab ihrem Einsatzpunkt mit der Innenwandung des Zylinders (3) und/oder der Mantelfläche der Kolbenstange (5) in Reibkontakt tritt.

4. Zusatzfeder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schraubenfeder (15) mit schräg zur Längsachse des Kolben-Zylinderaggregates (1) verlaufenden Auflageflächen (17) für die

Windungen der ersten Schraubenfeder (13) ausgeführt ist.

5. Zusatzfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schraubenfeder (15) in Richtung einer Reibkontaktfläche des Kolben-Zylinderaggregates (1) eine profilierte Oberfläche (23) aufweist.

6. Zusatzfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schraubenfeder (15) ein Führungsprofil (25) für die erste Schraubenfeder (13) aufweist.

7. Zusatzfeder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsprofil von einer Rinne (25) gebildet wird.

8. Zusatzfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schraubenfeder aus einem Gummiwerkstoff besteht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

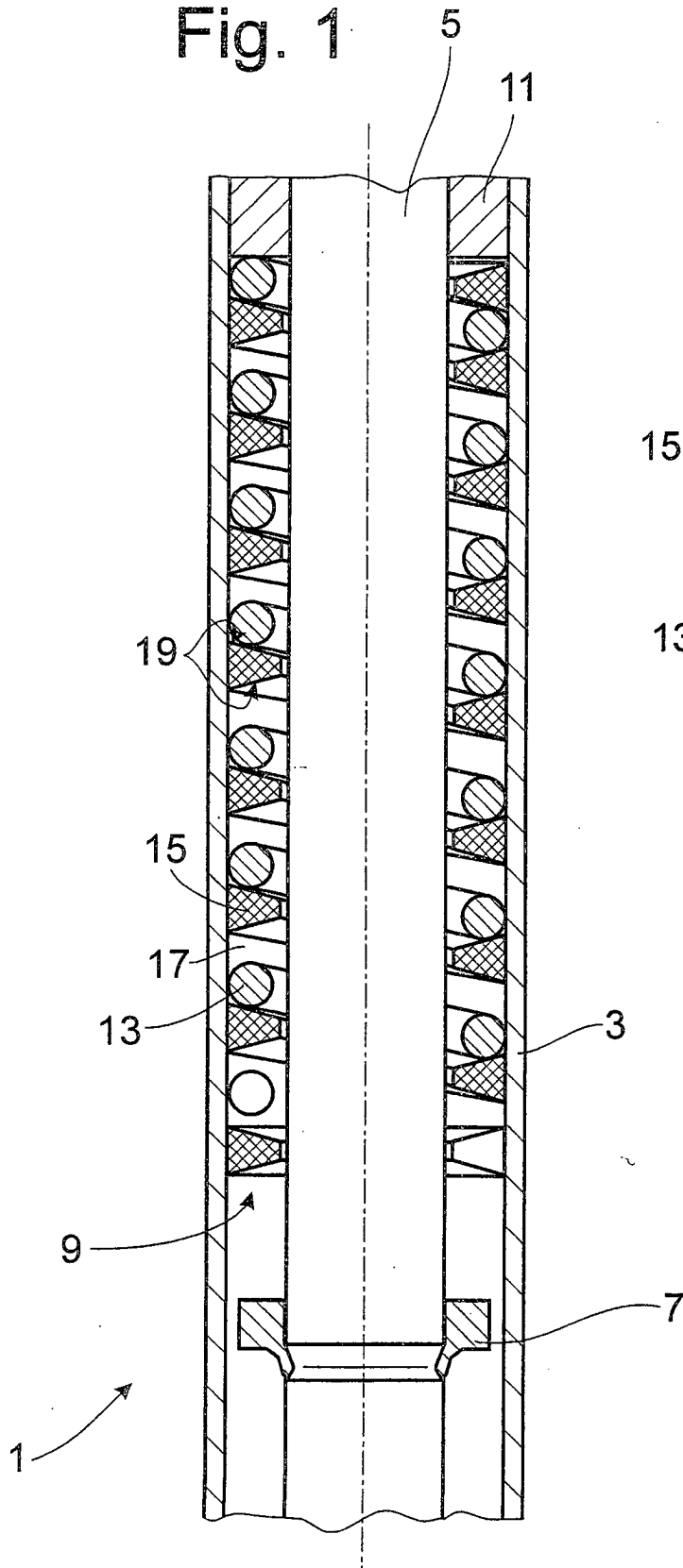


Fig. 2

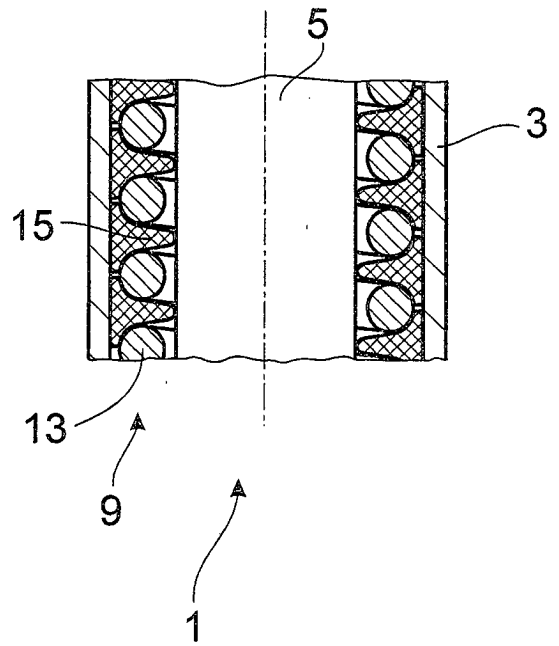


Fig. 3

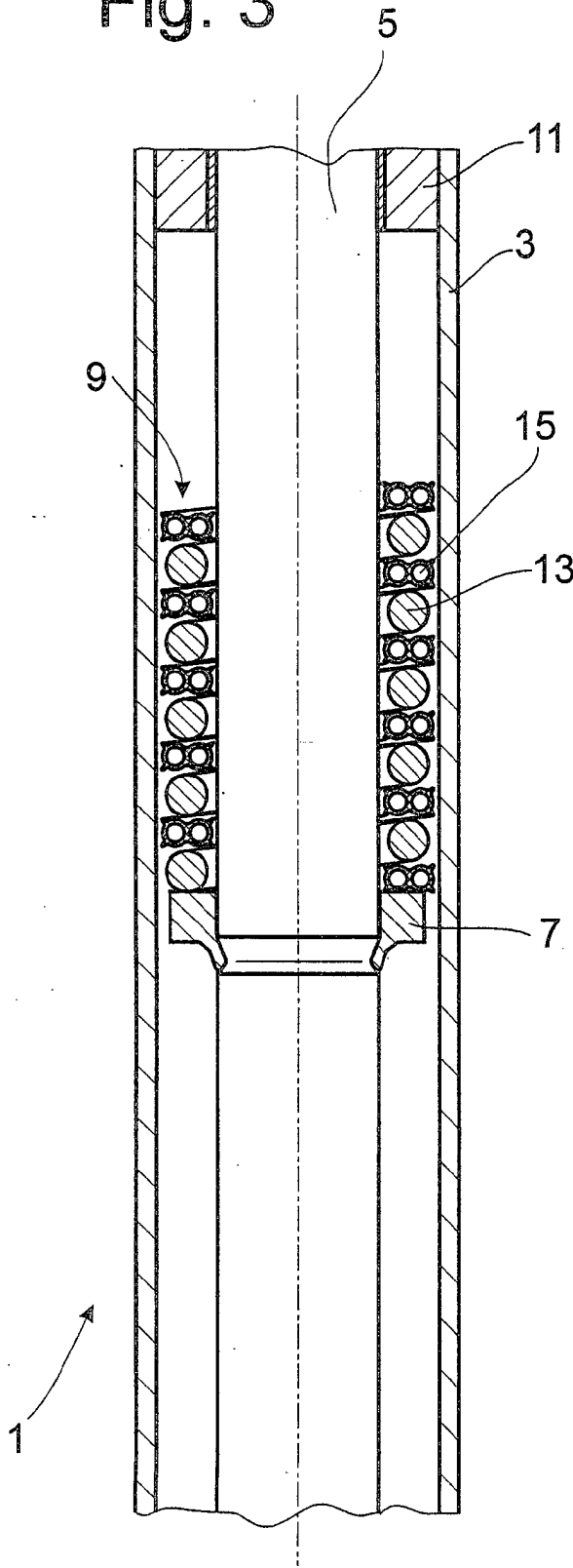


Fig. 4

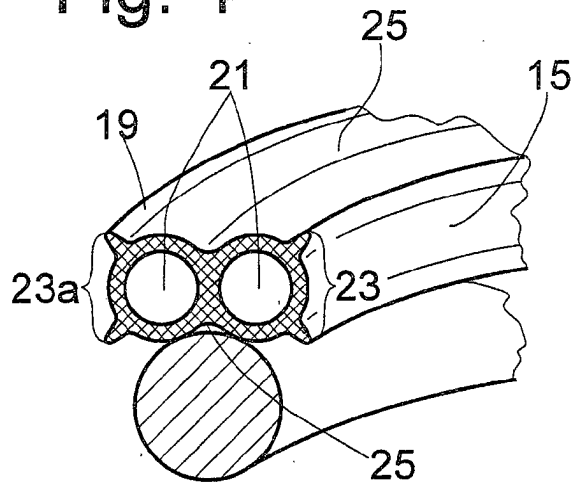


Fig. 5

