



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 003 594.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/037466**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/085029**
(86) PCT-Anmeldetag: **01.10.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.05.2021**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.05.2022**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.09.2024**

(51) Int Cl.: **F16F 15/04 (2006.01)**
F16F 15/08 (2006.01)
B62D 21/02 (2006.01)
F16F 1/38 (2006.01)
F16F 3/093 (2006.01)

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2019-196319 **29.10.2019** **JP**

(73) Patentinhaber:
SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED, Komaki-shi, Aichi, JP

(74) Vertreter:
SSM Sandmair Patentanwälte Rechtsanwalt Partnerschaft mbB, 81829 München, DE

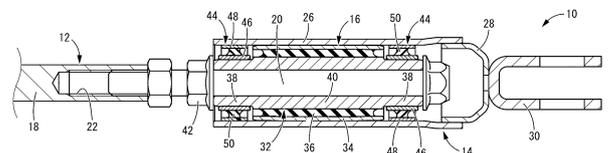
(72) Erfinder:
Wada, Munehiro, Komaki-shi, Aichi-ken, JP;
Ichikawa, Hiroyuki, Komaki-shi, Aichi-ken, JP;
Kume, Takashi, Komaki-shi, Aichi-ken, JP

(56) Ermittelte Stand der Technik:

FR	2 950 027	A1
JP	2016- 84 066	A

(54) Bezeichnung: **KAROSSERIE-DÄMPFERSTREBE**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130), enthaltend:
ein Stangenelement (12) mit länglicher Form;
ein Gehäuse (14) mit einem rohrförmigen Teil (26), das außen um das Stangenelement (12) herum angeordnet ist;
ein elastisches Verbindungselement (16, 72) mit einem ersten Verbindungskörper (36) aus einem viskoelastischen Material, wobei das elastische Verbindungselement (16, 72) das Stangenelement (12) und das Gehäuse (14) in einer zur Achse senkrechten Richtung elastisch miteinander verbindet; und
einen Regler (44, 62, 80, 102, 132), der auf mindestens einer axialen Seite des ersten Verbindungskörpers (36) und getrennt von dem elastischen Verbindungselement (16, 72) vorgesehen ist, wobei der Regler (44, 62, 80, 102, 132) einen Betrag der relativen Verschiebung zwischen dem Stangenelement (12) und dem Gehäuse (14) in einer Vorspannungsrichtung unterdrückt; dadurch gekennzeichnet, dass der Regler (44, 62, 80, 102, 132) axial entfernt vom ersten Verbindungskörper (36) des elastischen Verbindungselements (16, 72) angeordnet ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Karosseriedämpferstrebe, die in der Lage ist, den Fahrkomfort und das Fahrverhalten einzustellen, indem sie an einer Fahrzeugkarosserie montiert wird.

STAND DER TECHNIK

[0002] Konventionell ist eine Karosseriedämpferstrebe bekannt, die an einem Karosserierahmen oder dergleichen montiert ist. Die Karosseriedämpferstrebe umfasst beispielsweise eine in JP 2016- 84 066 A (Patentdokument 1) offengelegte Karosserieverstärkungsvorrichtung oder dergleichen. Die Fahrzeugkarosserie-Verstärkungsvorrichtung des Patentdokuments 1 ist mit einem Stangenelement und einem Gehäuse versehen, die an unterschiedlichen Teilen einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind. Wenn das Stangenelement und das Gehäuse relativ zueinander in der axialen Richtung verschoben werden, wird eine Dämpfungskraft durch den Reibungsmechanismus zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse ausgeübt.

[0003] Bei der Verwendung der Karosseriedämpferstrebe wird in erster Linie eine Last in axialer Richtung eingeleitet. Daher weist beispielsweise die in Patentschrift 1 gezeigte Karosserieverstärkungsvorrichtung eine Struktur auf, bei der das Stangenelement und das Gehäuse in axialer Richtung in dem Reibungsmechanismus verschiebbar zusammengefügt sind, und eine relative Verschiebung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse in Vorschubrichtung oder dergleichen ist mechanisch kaum zulässig.

[0004] Das Dokument FR 2 950 027 A offenbart einen Schleppfrequenzadapter für Rotorblätter von Hubschraubern, mit einer Rückstelleinheit, die aus verschiedenen Rückstellblöcken besteht, die zwischen der äußeren Abdeckung und dem zentralen Kern angeordnet sind, wobei die Blöcke jeweils aus unterschiedlichen viskoelastischen Materialien bestehen. Der Adapter hat eine äußere Abdeckung, die sich entlang einer Längsachse erstreckt, und einen zentralen Kern, der sich teilweise innerhalb der äußeren Abdeckung erstreckt.

DOKUMENTE AUS DEM STAND DER TECHNIK

PATENTUNTERLAGEN

[0005] Patentschrift 1: JP 2016- 84 066 A

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Problem, das durch die Erfindung gelöst werden soll

[0006] Untersuchungen der vorliegenden Erfinder haben jedoch gezeigt, dass die an der Fahrzeugkarosserie montierte Dämpferstrebe nicht nur der Kraft in axialer Richtung, sondern auch der Kraft in Vorspannrichtung ausgesetzt sein kann, und dass die Haltbarkeit in Bezug auf die Einwirkung in Vorspannrichtung und die Stabilisierung der axialen Eigenschaften unter der Einwirkung in Vorspannrichtung und dergleichen ebenfalls wichtig sind.

[0007] Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Karosseriedämpferstrebe mit einer neuartigen Struktur bereitzustellen, die in der Lage ist, eine zuverlässige Haltbarkeit unter der Bedingung nicht nur des Eingangs in der axialen Richtung, sondern auch des Eingangs in der Vorspannrichtung zu erreichen und die axialen Eigenschaften stabil zu zeigen.

Mittel zur Lösung des Problems

[0008] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen zum Erfassen der vorliegenden Erfindung beschrieben. Allerdings ist jede bevorzugte Ausführungsform im Folgenden beschrieben beispielhaft und kann in geeigneter Weise miteinander kombiniert werden. Außerdem kann eine Vielzahl von Elementen, die in jeder bevorzugten Ausführungsform beschrieben sind, so unabhängig wie möglich erkannt und übernommen werden, oder sie können auch in geeigneter Weise mit jedem Element kombiniert werden, das in anderen bevorzugten Ausführungsformen beschrieben ist. Auf diese Weise können im Rahmen der vorliegenden Erfindung verschiedene andere bevorzugte Ausführungsformen realisiert werden, ohne auf die nachstehend beschriebenen beschränkt zu sein.

[0009] Eine erste bevorzugte Ausführungsform sieht eine Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe vor, die Folgendes umfasst: (a) ein Stangenelement mit einer länglichen Form; (b) ein Gehäuse mit einem rohrförmigen Teil, das außen um das Stangenelement herum angeordnet ist; (c) ein elastisches Verbindungselement mit einem ersten Verbindungskörper aus einem viskoelastischen Material, wobei das elastische Verbindungselement das Stangenelement und das Gehäuse in einer zur Achse senkrechten Richtung elastisch miteinander verbindet; und (d) einen Regler, der auf mindestens einer axialen Seite des ersten Verbindungskörpers und getrennt von dem elastischen Verbindungselement vorgesehen ist, wobei der Regler einen Betrag der relativen Verschiebung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse in einer Vorspannrichtung unterdrückt und wobei der Regler axial von dem ersten Verbindungs-

körper des elastischen Verbindungselements entfernt angeordnet ist.

[0010] Gemäß der Karosseriedämpferstrebe, die nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebaut ist, wird die relative Verschiebung des Stangenelements und des Gehäuses in axialer Richtung durch die elastische Verformung des ersten Verbindungskörpers ermöglicht. Im Vergleich zu der in der Patentschrift 1 beschriebenen Struktur, bei der das Stangenelement und das Gehäuse durch den Reibungsmechanismus in axialer Richtung verschiebbar sind, können somit mechanische Beschädigungen, die durch die Eingabe in der Vorschubrichtung verursacht werden, leicht vermieden werden. Darüber hinaus kann der in Patentschrift 1 beschriebene Reibungsmechanismus, wenn der Antrieb in axialer Richtung unter dem Antrieb in Vorschubrichtung erfolgt, ein Einrasten, einen lokalen Verschleiß oder ähnliches der Gleitfläche verursachen. Andererseits können in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform stabile Eigenschaften, wie z.B. das in axialer Richtung beabsichtigte Dämpfungsverhalten, auf der Grundlage der elastischen Verformung des ersten Verbindungskörpers aufrechterhalten werden.

[0011] Außerdem ist an der Außenseite in axialer Richtung des elastischen Verbinders ein Regler vorgesehen, und das Ausmaß der elastischen Verformung in der Vorspannrichtung des ersten Verbindungskörpers wird unterdrückt. Mit dieser Konfiguration kann selbst dann, wenn ein stark übermäßiger Eingang in der Vorspannrichtung oder dergleichen angelegt wird, beispielsweise eine so große Vorspannverformung verhindert werden, dass die beabsichtigte Dämpfungsleistung in der axialen Richtung beeinträchtigt wird, wodurch das elastische Verbindungselement stabiler die beabsichtigten Eigenschaften aufweist. Außerdem kann durch die Verhinderung einer übermäßigen Vorspannverformung des ersten Verbindungskörpers auch die Haltbarkeit des elastischen Verbinders verbessert werden.

[0012] Insbesondere ist der Regler getrennt von der elastischen Verbindung vorgesehen. Dadurch wird der Freiheitsgrad der Konstruktion, wie z.B. das Material und die Form der beiden Elemente, weitgehend erhalten, und die erforderliche Leistung des elastischen Verbinders und die erforderliche Leistung des Reglers können jeweils in hohem Maße realisiert werden.

[0013] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform stellt die Karosseriedämpferstrebe gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform bereit, wobei der Regler eine Struktur aufweist, bei der ein inneres Befestigungselement, das an einer Stangenelementseite angebracht ist, und ein äußeres Befestigungselement, das an einer Gehäuseseite angebracht ist,

durch einen zweiten Verbindungskörper, der ein viskoelastisches Material umfasst, elastisch verbunden sind.

[0014] Gemäß der Karosseriedämpferstrebe, die nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebaut ist, kann, da der Regler eine Buchsenstruktur aufweist, der Freiheitsgrad bei der Abstimmung der Eigenschaften des Reglers erheblich gesteigert werden. Ferner wird, wenn eine relative Vorspannungsverschiebung des Stangenelements und des Gehäuses durch den Regler unterdrückt wird, da der Regler mit einem zweiten Verbindungskörper versehen ist, der ein viskoelastisches Material umfasst, das Ausmaß der relativen Vorspannungsverschiebung des Stangenelements und des Gehäuses in gedämpfter Weise unterdrückt, wodurch eine nachteilige Auswirkung auf den Fahrkomfort oder dergleichen verringert wird.

[0015] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform sieht die Karosseriedämpferstrebe gemäß der ersten oder zweiten bevorzugten Ausführungsform vor, wobei eine axiale Abmessung des zweiten Anschlusskörpers des Reglers kleiner ist als eine axiale Abmessung des ersten Anschlusskörpers des elastischen Verbinders.

[0016] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe können die Eigenschaften des elastischen Verbinders stärker zu den Eigenschaften der gesamten Karosseriedämpferstrebe beitragen als die Eigenschaften des Reglers. Außerdem ist es weniger wahrscheinlich, dass der Regler einen Einfluss auf die Eigenschaften in Bezug auf die Eingabe in axialer Richtung hat, wodurch eine hohe Feder oder dergleichen aufgrund der Bereitstellung des Reglers, zum Beispiel, vermieden wird.

[0017] Eine vierte bevorzugte Ausführungsform stellt die Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe gemäß der zweiten oder dritten bevorzugten Ausführungsform bereit, wobei die Stangenelementseite einen ersten Flanschteil aufweist, der radial nach außen vorsteht, und das äußere Befestigungselement einen zweiten Flanschteil aufweist, der radial nach innen vorsteht, und ein Pufferkörper, der ein viskoelastisches Material umfasst, zwischen axial gegenüberliegenden Flächen des ersten Flanschteils und des zweiten Flanschteils angeordnet ist.

[0018] Gemäß der Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe, die nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebaut ist, wird, wenn eine Kraft in der Vorspannrichtung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse wirkt, der Betrag der relativen Verschiebung des Stangenelements und des Gehäuses in der Vorspannrichtung unterdrückt, indem das erste Flanschteil und das zweite Flansch-

teil über den Pufferkörper in Kontakt kommen. Auch wenn eine Kraft in der axialen Richtung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse wirkt, ist es durch den Pufferkörper, der zwischen dem ersten Flanschteil und dem zweiten Flanschteil zusammengedrückt wird, möglich, harte Federeigenschaften zu erzielen, wodurch ein großer Freiheitsgrad bei der Abstimmung der Feder in der axialen Richtung erreicht wird.

[0019] Eine fünfte bevorzugte Ausführungsform stellt die Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform bereit, wobei sich das äußere Befestigungselement in einer Umfangsrichtung mit einem U-förmigen Querschnitt erstreckt, der sich radial nach innen öffnet, und mindestens eine eines Paares von Seitenwänden des äußeren Befestigungselements den zweiten Flanschteil umfasst.

[0020] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe kann das äußere Befestigungselement in einer ebenen symmetrischen Form in Bezug auf eine Ebene orthogonal zur Achsrichtung ausgebildet sein. Wenn zum Beispiel das innere Befestigungselement und der zweite Verbindungskörper ebenfalls in einer ebenen symmetrischen Form in Bezug auf die Ebene orthogonal zur Achse ausgebildet sind, kann die gesamte zweite Buchse in einer ebenen symmetrischen Form in Bezug auf die Ebene orthogonal zur Achse ausgebildet sein. Dementsprechend kann bei der Befestigung der zweiten Buchse an dem Stangenelement oder dem Gehäuse eine Befestigung in einer falschen Ausrichtung verhindert werden.

[0021] Eine sechste bevorzugte Ausführungsform stellt die Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform bereit, wobei der Regler einen ersten Flanschteil, der von einer Stangenelementseite radial nach außen vorsteht, einen zweiten Flanschteil, der von einer rohrförmigen Teileseite des Gehäuses radial nach innen vorsteht, und einen Pufferkörper umfasst, der zwischen axial gegenüberliegenden Flächen des ersten Flanschteils und des zweiten Flanschteils angeordnet ist und ein viskoelastisches Material umfasst.

[0022] Gemäß der Karosseriedämpferstrebe, die nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebaut ist, wird, wenn eine Kraft in der Vorspannrichtung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse wirkt, der Betrag der relativen Verschiebung des Stangenelements und des Gehäuses in der Vorspannrichtung unterdrückt, indem der erste Flanschteil und der zweite Flanschteil über den Pufferkörper in Kontakt kommen. Auch wenn eine Kraft in der axialen Richtung zwischen dem Stangenelement und dem Gehäuse wirkt, ist es durch den Puf-

ferkörper, der zwischen dem ersten Flanschteil und dem zweiten Flanschteil zusammengedrückt wird, möglich, harte Federeigenschaften zu erzielen, wodurch ein großer Freiheitsgrad bei der Abstimmung der Feder in der axialen Richtung erreicht wird.

[0023] Eine siebte bevorzugte Ausführungsform stellt die Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe gemäß einer der ersten bis sechsten bevorzugten Ausführungsformen bereit, wobei eine innere Umfangsfläche des ersten Verbindungskörpers an einem Innenrohrelement befestigt ist, das an dem Stangenelement in einem von außen angebrachten Zustand befestigt ist, und der Regler an dem Innenrohrelement in einem von außen angebrachten Zustand befestigt ist.

[0024] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe ist der Regler an dem das elastische Verbindungsstück bildenden Innenrohrelement befestigt, so dass das elastische Verbindungsstück und der Regler leicht in geeigneten Positionen relativ zueinander angeordnet werden können.

[0025] Gemäß der Karosseriedämpferstrebe, die nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebaut ist, ist es weniger wahrscheinlich, dass der Regler mit dem ersten Verbindungskörper interferiert, wenn der erste Verbindungskörper verformt wird, wodurch die gewünschten Eigenschaften des ersten Verbindungskörpers, wie z. B. Federeigenschaften und Dämpfungseigenschaften, stabil erhalten werden. Außerdem wird eine Beschädigung durch den Kontakt des ersten Verbindungskörpers mit dem Regler vermieden.

[0026] Eine neunte bevorzugte Ausführungsform stellt die Fahrzeugkarosserie-Dämpferstrebe gemäß einer der ersten bis achten bevorzugten Ausführungsformen bereit, wobei sich der Regler in einer Umfangsrichtung erstreckt und der Regler zumindest an einem Teil in der Umfangsrichtung geteilt ist.

[0027] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe ist der Regler zumindest an einem Teil in Umfangsrichtung geteilt, so dass es möglich ist, die Federeigenschaften, Dämpfungseigenschaften und dergleichen des Reglers einzustellen. In dem Fall, in dem der Regler einen C-förmigen Querschnitt hat, der an einem Teil in der Umfangsrichtung geteilt ist, zum Beispiel, wenn der Regler an dem Stangenelement, dem inneren Rohrelement des elastischen Verbinders oder dergleichen in einem extern angebrachten Zustand befestigt ist, werden Maßfehler des Reglers, des Stangenelements, des inneren Rohrelements oder dergleichen durch den geteilten Abschnitt absorbiert, wodurch eine stabile Befestigung ermöglicht wird.

[0028] Eine zehnte bevorzugte Ausführungsform stellt die Karosseriedämpferstrebe gemäß einer der ersten bis neunten bevorzugten Ausführungsformen bereit, wobei die Materialien des elastischen Verbindungsstücks und des Reglers voneinander verschieden sind.

[0029] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe kann die geforderte Leistung des elastischen Verbinders und die geforderte Leistung des Reglers jeweils in hohem Maße realisiert werden.

[0030] Eine elfte bevorzugte Ausführungsform stellt die Karosseriedämpferstrebe gemäß einer der ersten bis zehnten bevorzugten Ausführungsformen bereit, wobei der Regler in einer axialen Richtung in Bezug auf das Stangenelement und/oder das Gehäuse beweglich ist.

[0031] Gemäß der nach der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe wird der Einfluss des Reglers auf die axialen Eigenschaften der Karosseriedämpferstrebe weiter unterdrückt. Daher können in der Karosseriedämpferstrebe beispielsweise die niedrigen Federeigenschaften in axialer Richtung effizienter realisiert werden.

WIRKUNG DER ERFINDUNG

[0032] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Karosseriedämpferstrebe in der Lage, nicht nur gegenüber der Beanspruchung in axialer Richtung, sondern auch gegenüber der Beanspruchung in Vorschubrichtung eine Dauerhaftigkeit zu erreichen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0033] Die vorgenannten und/oder andere Gegenstände, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung praktischer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen gleiche Bezugsziffern gleiche Elemente bezeichnen, deutlicher werden:

Fig. 1 ist eine Draufsicht, die eine Karosseriedämpferstrebe gemäß einer ersten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine vertikale Querschnittsansicht, die einen Teil der Karosseriedämpferstrebe von **Fig. 1** zeigt;

Fig. 3 ist eine vertikale Querschnittsansicht einer ersten Buchse, die die in **Fig. 2** gezeigte Karosseriedämpferstrebe bildet, aufgenommen entlang der Linie 3-3 von **Fig. 4**;

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 von **Fig. 3**;

Fig. 5 ist eine vertikale Querschnittsansicht einer zweiten Buchse, die die in **Fig. 2** gezeigte Dämpferstrebe der Fahrzeugkarosserie bildet, entlang der Linie 5-5 von **Fig. 6**;

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 6-6 von **Fig. 5**;

Fig. 7 ist eine vertikale Querschnittsansicht, die einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe gemäß einer zweiten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 8 ist eine vertikale Querschnittsansicht, die einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe gemäß einer dritten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht einer zweiten Buchse, die die in **Fig. 8** gezeigte Dämpferstrebe der Fahrzeugkarosserie bildet;

Fig. 10 ist eine linke Seitenansicht der in **Fig. 9** gezeigten zweiten Buchse;

Fig. 11 ist ein Querschnitt entlang der Linie 11-11 von **Fig. 10**;

Fig. 12 ist eine vertikale Querschnittsansicht, die einen Teil einer Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe gemäß einer vierten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 13 ist eine vertikale Querschnittsansicht, die einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe gemäß einer fünften praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] Nachfolgend werden praktische Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0035] **Fig. 1** zeigt eine Karosseriedämpferstrebe 10 gemäß einer ersten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wie in **Fig. 2** gezeigt, hat die Karosseriedämpferstrebe 10 eine Struktur, bei der ein Stangenelement 12 und ein Gehäuse 14 durch eine erste Buchse 16, die als elastisches Verbindungselement dient, elastisch miteinander verbunden sind. In der folgenden Beschreibung bezieht sich die axiale Richtung in der Regel auf die Links-Rechts-Richtung in den **Fig. 1** und **2**, die mit der Richtung der Mittelachse des Stangenelements 12 und der ersten Buchse 16 im stationären Zustand übereinstimmt.

[0036] Das Stangenelement 12 hat insgesamt eine längliche Stangenform und umfasst einen Stangenhauptkörper 18 mit einer massiven, kreisförmigen Pfostenform und einem inneren Bolzen 20, der an

ein axiales Ende des Stangenhauptkörpers 18 geschraubt ist. Der Stangenhauptkörper 18 umfasst ein Schraubenloch 22, das sich an einer axialen Endfläche desselben öffnet, und ein erstes Befestigungsteil 24, das an dem anderen axialen Ende vorgesehen ist und so konfiguriert ist, dass es an einem Fahrzeugkarosserierahmen F (siehe **Fig. 1**) befestigt werden kann. Wie in **Fig. 2** dargestellt, hat der Innenbolzen 20 ein an seinem axialen Ende ausgebildetes Gewinde und ist mit dem Schraubenloch 22 des Stangenhauptkörpers 18 verschraubt, so dass er von dem Stangenhauptkörper 18 zu einer axialen Seite (der rechten Seite in **Fig. 2**) vorsteht.

[0037] Das Gehäuse 14 umfasst ein rohrförmiges Teil 26, das eine allgemein zylindrische Form mit einem größeren Durchmesser als dem des Innenbolzens 20 aufweist, und eine Kappe 28, die durch Presspassung an dem Öffnungsabschnitt auf der einen axialen Seite des rohrförmigen Teils 26 befestigt ist. Die Kappe 28 hat eine allgemein bodennahe, rohrförmige Form und ist so vorgesehen, dass sie die Öffnung an der einen axialen Seite des rohrförmigen Teils 26 verschließt. An der Unterseite der Kappe 28 ist ein zweites Befestigungsteil 30 vorgesehen, das so konfiguriert ist, dass es an dem Fahrzeugkarosserierahmen F befestigt werden kann, so dass es zu der einen axialen Seite hin vorsteht. Die Kappe 28 der vorliegenden praktischen Ausführungsform wird durch Presspassung an der radialen Innenseite des rohrförmigen Teils 26 befestigt, kann aber alternativ auch durch äußere Anbringung an dem rohrförmigen Teil 26 befestigt werden. Auch kann die Kappe 28 alternativ in das rohrförmige Teil 26 eingesetzt oder außen um das rohrförmige Teil 26 herum angebracht werden, um mittels Kleben, Schweißen oder ähnlichem befestigt zu werden.

[0038] Der rohrförmige Teil 26 des Gehäuses 14 ist außen um den inneren Bolzen 20 angeordnet, und die erste Buchse 16 ist zwischen dem inneren Bolzen 20 und dem rohrförmigen Teil 26 angeordnet. Wie in den **Fig. 3** und **4** gezeigt, hat die erste Buchse 16 eine Struktur, bei der ein inneres Rohrelement 32 und ein äußeres Rohrelement 34 durch einen ersten Verbindungskörper 36 elastisch verbunden sind.

[0039] Das Innenrohr 32 ist ein allgemein zylindrisches Element, das von außen an den Innenbolzen 20 montiert ist. Das Innenrohrelement 32 hat einen Innendurchmesser, der im Allgemeinen in axialer Richtung konstant ist. Die axial gegenüberliegenden Endabschnitte des Innenrohrelements 32 umfassen Befestigungsteile 38, 38, die jeweils einen Außendurchmesser aufweisen, der kleiner ist als der des axial mittleren Abschnitts. Der axial zentrale Abschnitt des Innenrohrs 32 außerhalb der Befestigungsteile 38, 38 umfasst ein Befestigungsteil 40 mit einem Außendurchmesser, der größer ist als der des Befestigungsteils 38.

[0040] Das äußere Rohrelement 34 hat eine allgemein zylindrische Form mit einem größeren Durchmesser als der des inneren Rohrelements 32. Das äußere Rohrelement 34 hat eine kürzere axiale Länge als das innere Rohrelement 32 und ist außen um und gegenüber dem Befestigungsteil 40 des inneren Rohrelements 32 angeordnet.

[0041] Der erste Verbindungskörper 36 ist radial zwischen dem inneren Rohrglied 32 und dem äußeren Rohrglied 34 vorgesehen. Der erste Verbindungskörper 36 besteht aus einem viskoelastischen Material, das neben der Elastizität auch eine Viskosität aufweist, und wird aus einem Polymerelastomer, wie z.B. einem elastischen Gummikörper und einem Kunstharzelastomer, gebildet. Der erste Verbindungskörper 36 ist vorzugsweise ein elastischer Körper mit hoher Dämpfung, der aufgrund der inneren Reibung während der elastischen Verformung oder ähnlichem eine hervorragende Energiedämpfungsleistung aufweist, und wird beispielsweise aus einem Material wie Isobutylen-Isopren-Kautschuk (IIR) und StyrolButadien-Kautschuk (SBR) gebildet. Der erste Verbindungskörper 36 hat eine allgemein zylindrische Form, und seine innere Umfangsfläche ist an der äußeren Umfangsfläche des Befestigungsteils 40 des inneren Rohrteils 32 befestigt, während seine äußere Umfangsfläche an der inneren Umfangsfläche des äußeren Rohrteils 34 befestigt ist. Um die Zugspannung in radialer Richtung aufgrund der thermischen Schrumpfung nach dem Formen des ersten Verbindungskörpers 36 zu verringern, ist es wünschenswert, einen Prozess zur Durchmesser verringering auf das äußere Rohrelement 34 anzuwenden oder einen Prozess zur Durchmesser vergrößerung auf das innere Rohrelement 32 anzuwenden, nachdem der erste Verbindungskörper 36 geformt wurde.

[0042] Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist das innere Rohrelement 32 an dem inneren Bolzen 20 des Stangenelements 12 in einem von außen eingepassten Zustand befestigt, und das äußere Rohrelement 34 ist an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 in einem eingepressten Zustand befestigt, so dass die erste Buchse 16 zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 angeordnet ist. Bei dieser Konfiguration sind das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 durch den ersten Verbindungskörper 36 elastisch verbunden. Was das Innenrohrelement 32 betrifft, so ist eine axiale Endfläche in Kontakt mit dem Kopfteil des Innenbolzens 20, während die andere axiale Endfläche in Kontakt mit einer auf den Innenbolzen 20 geschraubten Mutter 42 ist, so dass das Innenrohrelement 32 axial zwischen dem Kopfteil des Innenbolzens 20 und der Mutter 42 positioniert ist.

[0043] Das Verfahren zur Befestigung des äußeren Rohrelements 34 der ersten Buchse 16 an dem rohr-

förmigen Teil 26 des Gehäuses 14 ist nicht auf Presspassung beschränkt. Beispielsweise kann durch Verkleinerung des Durchmessers des rohrförmigen Teils 26, wobei das äußere Rohrelement 34 im radialen Inneren des rohrförmigen Teils 26 angeordnet ist, das rohrförmige Teil 26 in einem von außen eingepassten Zustand an dem äußeren Rohrelement 34 befestigt werden. In diesem Fall wäre es auch möglich, den Durchmesser des äußeren Rohrelements 34 während der Durchmesserreduzierung des rohrförmigen Teils 26 zu verringern, um die Zugspannung in radialer Richtung des ersten Verbindungskörpers 36 zu reduzieren.

[0044] An den axial gegenüberliegenden Endabschnitten des inneren Rohrelements 32 der ersten Buchse 16 sind jeweils zweite Buchsen 44 angebracht, die als Regulatoren dienen. Die zweite Buchse 44 hat eine allgemein ringförmige Form, die sich in der Umfangsrichtung insgesamt erstreckt, und weist eine Struktur auf, bei der ein inneres Befestigungselement 46 und ein äußeres Befestigungselement 48 durch einen zweiten Verbindungskörper 50 elastisch verbunden sind, wie in den **Fig. 5** und **6** gezeigt.

[0045] Das innere Befestigungselement 46 hat eine allgemein zylindrische Form und weist einen Innendurchmesser auf, der geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser des Befestigungsteils 38 des inneren Rohrelements 32

[0046] Das äußere Befestigungselement 48 hat eine allgemein zylindrische Form mit einem größeren Durchmesser als der des inneren Befestigungselements 46. Das äußere Befestigungselement 48 enthält eine schlitzförmige Kerbe 52, die in einem Teil in Umfangsrichtung in axialer und radialer Richtung durchdringt und dadurch einen allgemein C-förmigen ringförmigen Querschnitt aufweist, der in einem Teil in Umfangsrichtung geteilt ist.

[0047] Der zweite Verbindungskörper 50 ist radial zwischen dem inneren Befestigungselement 46 und dem äußeren Befestigungselement 48 vorgesehen. Ähnlich wie der erste Verbindungskörper 36 besteht der zweite Verbindungskörper 50 aus einem viskoelastischen Material, das neben der Elastizität auch eine Viskosität aufweist und aus einem Polymerelastomer, wie z. B. einem elastischen Gummikörper und einem Kunstharzelastomer, gebildet ist. Der zweite Verbindungskörper 50 kann aus demselben Material bestehen wie der erste Verbindungskörper 36. Da jedoch die erste Buchse 16 und die zweite Buchse 44 separat vorgesehen sind, ist es einfach, den zweiten Verbindungskörper 50 aus einem anderen Material als den ersten Verbindungskörper 36 zu bilden. Durch die Ausbildung des ersten Verbindungskörpers 36 und des zweiten Verbindungskörpers 50 aus unterschiedlichen Materialien können Leistun-

gen wie weiche Federeigenschaften (geringe Federeigenschaften) in axialer Richtung oder ähnliches, die für den ersten Verbindungskörper 36 erforderlich sind, und Leistungen wie harte Federeigenschaften (hohe Federeigenschaften) in achsenkrechter Richtung, die für den zweiten Verbindungskörper 50 erforderlich sind, jeweils in hohem Maße realisiert werden.

[0048] Der zweite Verbindungskörper 50 hat eine allgemein zylindrische Form, und seine innere Umfangsfläche ist an der äußeren Umfangsfläche des Befestigungsteils 40 des inneren Rohrelements 32 befestigt, während seine äußere Umfangsfläche an der inneren Umfangsfläche des äußeren Rohrelements 34 befestigt ist. Der zweite Verbindungskörper 50 weist eine Kerbe 54 auf, die sich in einem Teil in Umfangsrichtung zur Außenumfangsfläche hin öffnet, und die Kerbe 54 ist mit der Kerbe 52 des äußeren Befestigungselements 48 ausgerichtet und liegt radial nach außen frei. Bei dieser Konfiguration ist der radial äußere Abschnitt der zweiten Buchse 44 in einem Teil in Umfangsrichtung teilweise geteilt. Wenn der zweite Verbindungskörper 50 nach dem Formen durch Abkühlen geschrumpft wird, wird die Verformung des äußeren Befestigungselements 48 und des zweiten Verbindungskörpers 50 durch die Kerben 52, 54 zugelassen, wodurch die Zugspannung, die aufgrund der Schrumpfung auf den zweiten Verbindungskörper 50 einwirkt, verringert oder beseitigt wird.

[0049] Die axiale Abmessung des zweiten Verbindungskörpers 50 ist kleiner als die axiale Abmessung des ersten Verbindungskörpers 36. Somit ist die Federkonstante in axialer Richtung des zweiten Anschlusskörpers 50 kleiner als die Federkonstante in axialer Richtung des ersten Anschlusskörpers 36. Vorzugsweise ist die axiale Abmessung des zweiten Verbindungskörpers 50 $1/4$ oder kleiner als die axiale Abmessung des ersten Verbindungskörpers 36.

[0050] Das innere Befestigungselement 46 der zweiten Buchse 44 ist an der Seite des Stangenelements 12 angebracht, indem es an den Befestigungsteilen 38, 38 befestigt wird, die an den axial gegenüberliegenden Enden des inneren Rohrelements 32 der ersten Buchse 16 in einem von außen angebrachten Zustand vorgesehen sind. Das äußere Befestigungsteil 48 der zweiten Buchse 44 wird durch Presspassung an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 befestigt. Bei diesen Anordnungen ist die zweite Buchse 44 zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 angeordnet, und das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 sind durch den zweiten Verbindungskörper 50 auf der in axialer Richtung äußeren Seite elastisch miteinander verbunden als der erste Verbindungskörper 36. Das äußere Befestigungselement 48 der zweiten Buchse 44 ist nicht unbedingt fest mit dem rohrförmigen Teil

26 des Gehäuses 14 verbunden, sondern kann in axialer Richtung verschiebbar angebracht sein.

[0051] Durch die Befestigung des inneren Befestigungselements 46 am Innenrohrelement 32 wäre es beispielsweise auch möglich, die erste Buchse 16 und die zweite Buchse 44 gleichzeitig am Stangenelement 12 (dem Innenbolzen 20) zu befestigen, wobei das innere Befestigungselement 46 in Bezug auf das Innenrohrelement 32 positioniert ist. Dadurch wird die relative Positionierung der ersten Buchse 16 und der zweiten Buchse 44 erleichtert, und die Positionierung der ersten Buchse 16 und der zweiten Buchse 44 in Bezug auf das Stangenelement 12 wird ebenfalls erleichtert.

[0052] Die zweite Buchse 44 befindet sich axial außerhalb des ersten Verbindungskörpers 36 der ersten Buchse 16 und ist von diesem entfernt. Bei dieser Anordnung wird die elastische Verformung des ersten Verbindungskörpers 36 nicht durch den Kontakt mit der zweiten Buchse 44 behindert, und eine Beschädigung des ersten Verbindungskörpers 36 durch den Kontakt mit der zweiten Buchse 44 wird ebenfalls vermieden. Das äußere Befestigungselement 48 der zweiten Buchse 44 ist axial von dem äußeren Rohrelement 34 der ersten Buchse 16 entfernt. Das äußere Rohrelement 34 und das äußere Befestigungselement 48 können jedoch so angeordnet werden, dass ihre axialen Endflächen miteinander in Kontakt stehen.

[0053] Das Verfahren zur Befestigung des äußeren Befestigungselements 48 der zweiten Buchse 44 an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 ist nicht auf Presspassung beschränkt. Beispielsweise kann durch Verkleinerung des Durchmessers des rohrförmigen Teils 26 mit dem äußeren Befestigungselement 48, das an der radialen Innenseite des rohrförmigen Teils 26 angeordnet ist, das rohrförmige Teil 26 auch in einem von außen eingepassten Zustand an dem äußeren Befestigungselement 48 befestigt werden. In diesem Fall wäre es bei einer Verringerung des Durchmessers des rohrförmigen Teils 26 auch möglich, den Durchmesser des äußeren Befestigungselements 48 zu verringern, um die Zugspannung des zweiten Verbindungskörpers 50 in radialer Richtung zu reduzieren.

[0054] Wie in **Fig. 1** gezeigt, wird die Karosseriedämpferstrebe 10 der obigen Konstruktion durch die ersten und zweiten Befestigungsteile 24, 30 verwendet, die jeweils an dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 vorgesehen sind, die an dem Karosserierahmen F befestigt sind. In dem an der Fahrzeugkarosserie montierten Zustand wird eine Last in der axialen Richtung hauptsächlich in die Karosseriedämpferstrebe 10 eingeleitet. Wenn die Last in axialer Richtung in die Karosseriedämpferstrebe 10 eingeleitet wird, verschieben sich das Stangenelement

12 und das Gehäuse 14 relativ in axialer Richtung, und der erste Verbindungskörper 36 der ersten Buchse 16, der das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 elastisch verbindet, wird elastisch verformt. Infolgedessen wird die Eingangslast durch die Energiedämpfungswirkung, wie z. B. die innere Reibung, die auf der Viskoelastizität des ersten Verbindungskörpers 36 beruht, reduziert. Dadurch wird die Verformungsgeschwindigkeit des Fahrzeugkarosserierahmens F aufgrund von z. B. Wanken, Beschleunigung und Verzögerung usw. während des Fahrens verringert, wodurch die Fahrstabilität des Fahrzeugs oder ähnliches verbessert wird.

[0055] Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist der zweite Anschlusskörper 50 der zweiten Buchse 44 in seiner axialen Abmessung kleiner als der erste Anschlusskörper 36 der ersten Buchse 16, so dass der Einfluss des zweiten Anschlusskörpers 50 auf die axialen Eigenschaften der Karosseriedämpferstrebe 10 gering ist. Daher kann beispielsweise auch bei Vorhandensein der zweiten Buchse 44 in der Karosseriedämpferstrebe 10 die geringe dynamische Federcharakteristik in axialer Richtung durch die Scherfederkomponente des ersten Anschlusskörpers 36 vorteilhaft realisiert werden. Ist das äußere Befestigungselement 48 der zweiten Buchse 44 in axialer Richtung verschiebbar an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 oder dergleichen angebracht, kann der Einfluss der zweiten Buchse 44 auf die axialen Eigenschaften der Karosseriedämpferstrebe 10 reduziert werden.

[0056] Wird die am Karosserierahmen F befestigte Karosseriedämpferstrebe 10 in Vorspannrichtung belastet, kippen das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 relativ. Dann werden die zweiten Verbindungskörper 50, 50 der zweiten Buchsen 44, die in axialer Richtung auf der Außenseite des ersten Verbindungskörpers 36 der ersten Buchse 16 angeordnet sind, in der achsensenkrechten Richtung zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 zusammengedrückt. Dadurch wird in der zweiten Buchse 44, in der der zweite Verbindungskörper 50 zusammengedrückt wird, die harte Federkennlinie der Druckfederkomponente des zweiten Verbindungskörpers 50 manifestiert, und das Ausmaß der relativen Verkipfung (das Ausmaß der relativen Verschiebung in der Vorschubrichtung) zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 wird unterdrückt. Infolgedessen wird die nachteilige Auswirkung auf die Lenkstabilität des Fahrzeugs aufgrund der Vorschubverschiebung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 reduziert, und das Ausmaß der elastischen Verformung in der Vorschubrichtung des ersten Verbindungskörpers 36 wird begrenzt, wodurch die Haltbarkeit des ersten Verbindungskörpers 36 ebenfalls verbessert wird.

[0057] Darüber hinaus wird die relative Verkippung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 durch die zweite Buchse 44 unterdrückt, wenn eine große Eingabe in Vorspannrichtung erfolgt. Dadurch wird die elastische Verformung des ersten Verbindungskörpers 36 in Vorspannrichtung in einem solchen Ausmaß vermieden, dass beispielsweise die angestrebte Dämpfungsleistung in axialer Richtung beeinträchtigt wird. Somit können die gewünschten Eigenschaften der ersten Buchse 16 jeweils stabiler dargestellt werden.

[0058] Auf diese Weise sind in der Karosseriedämpferstrebe 10 die zweiten Buchsen 44, 44, die den Eingang in Vorschubrichtung aufnehmen, getrennt von der ersten Buchse 16 vorgesehen, die den Eingang in axialer Richtung aufnimmt. Daher können gemäß der Karosseriedämpferstrebe 10 Eigenschaften wie die geringe dynamische Feder, die in Bezug auf den Eingang in axialer Richtung erforderlich ist, und Eigenschaften wie die hohe dynamische Feder, die in Bezug auf den Eingang in Vorspannrichtung erforderlich ist, jeweils in hohem Maße realisiert werden.

[0059] Da insbesondere die zweite Buchse 44 und die erste Buchse 16 voneinander getrennte Teile sind, ist es einfach, die erste Buchse 16 und die zweite Buchse 44 in verschiedenen Materialien und Formen bereitzustellen. Daher ist der Freiheitsgrad der Konstruktion, wie z. B. das Material und die Form der ersten Buchse 16 und der zweiten Buchse 44, weitgehend erhalten, und die erforderliche Leistung der ersten Buchse 16 und die erforderliche Leistung der zweiten Buchse 44 können jeweils in einem höheren Maß realisiert werden.

[0060] In der Karosseriedämpferstrebe 10 umfasst der Regler, der eine Eingabe in der Vorspannrichtung empfängt, die zweite Buchse 44 mit einer Buchsenstruktur, die den zweiten Verbindungskörper 50 umfasst, der ein viskoelastisches Material enthält. Wenn die Karosseriedämpferstrebe 10 eine Last in Vorspannrichtung aufnimmt, können daher nachteilige Auswirkungen auf den Fahrkomfort des Fahrzeugs oder ähnliches durch die Pufferwirkung der zweiten Buchse 44 verringert werden. Außerdem können die Federeigenschaften und die Dämpfungseigenschaften in axialer Richtung oder ähnliches nicht nur durch die erste Buchse 16, sondern auch durch die zweite Buchse 44 eingestellt werden.

[0061] Die zweiten Buchsen 44 sind an den axial gegenüberliegenden Seiten des ersten Verbindungskörpers 36 angeordnet. Wenn also das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 relativ gekippt werden, werden die jeweiligen zweiten Verbindungskörper 50, 50 auf den axial gegenüberliegenden Seiten des ersten Verbindungskörpers 36 zusammengedrückt. Infolgedessen wird die Belastung, die durch das relative Kippen des Stangenelements 12 und

des Gehäuses 14 entsteht, von den zweiten Verbindungskörpern 50, 50 der zweiten Buchsen 44, 44 geteilt, wodurch die Haltbarkeit der zweiten Verbindungskörper 50, 50 verbessert wird.

[0062] Da die Relativverschiebung zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 in axialer Richtung bis zu einem gewissen Grad durch die elastische Verformung des ersten Verbindungskörpers 36 zugelassen wird, können mechanische Beschädigungen, die durch den Antrieb in Vorspannrichtung verursacht werden, leicht vermieden werden. Auch wenn die Eingabe in der axialen Richtung unter der Eingabe in der Vorspannrichtung wirkt, können stabile Eigenschaften, wie z. B. die in der axialen Richtung angestrebte Dämpfungsleistung, auf der Grundlage der elastischen Verformung des ersten Verbindungskörpers 36 beibehalten werden.

[0063] Fig. 7 zeigt einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe 60 gemäß einer zweiten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der folgenden Beschreibung werden Komponenten und Teile, die im Wesentlichen identisch mit denen der vorangegangenen ersten Ausführungsform sind, mit gleichen Symbolen versehen und nicht näher beschrieben.

[0064] Die Karosseriedämpferstrebe 60 weist eine Struktur auf, bei der ringförmige Elemente 62, die als Regulatoren dienen, jeweils an den Befestigungsteilen 38, 38 des die erste Buchse 16 bildenden Innenrohrelements 32 befestigt sind. Das ringförmige Element 62 ist ein starres Element, das aus einem Kunstharz, einem Metall oder dergleichen besteht. Das ringförmige Element 62 der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist aus einem starren Kunstharz gebildet und unterscheidet sich im Material von der ersten Buchse 16, deren erster Verbindungskörper 36 aus einem Gummi oder einem Kunstharzelastomer gebildet ist. Das ringförmige Element 62 hat eine allgemein C-förmige, ringförmige Form, die an einem Teil in Umfangsrichtung geteilt ist. In dem ringförmigen Element 62 sind die axial gegenüberliegenden Enden an der äußeren Umfangsseite abgeschrägt, so dass die axiale Längenabmessung der äußeren Umfangsfläche kleiner ist als die axiale Längenabmessung der inneren Umfangsfläche.

[0065] Das ringförmige Element 62 ist an dem Befestigungsteil 38 des Innenrohrelements 32 in einem von außen angebrachten Zustand befestigt. Das ringförmige Element 62 hat eine Innendurchmesserabmessung, die kleiner als eine Außendurchmesserabmessung des Befestigungsteils 38 ist, und ist an dem Befestigungsteil 38 befestigt, während es so verformt wird, dass es den in Umfangsrichtung geteilten Abschnitt öffnet. Dadurch ist es möglich, das ringförmige Element 62 stabil an dem Befesti-

gungsteil 38 zu befestigen, selbst wenn ein Herstellungsfehler in der Innendurchmesserabmessung des ringförmigen Elements 62 auftritt.

[0066] Das ringförmige Element 62 ist an dem inneren Rohrelement 32 befestigt und kann in axialer Richtung relativ zu dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 verschoben werden. Die äußere Umfangsfläche des ringförmigen Elements 62 kann von der inneren Umfangsfläche des rohrförmigen Teils 26 entfernt sein, aber in der bevorzugten Praxis ist es gleitend in Kontakt mit der inneren Umfangsfläche des rohrförmigen Teils 26.

[0067] Auf diese Weise wird durch die Bereitstellung der starren ringförmigen Elemente 62, 62 auf der Außenseite in der axialen Richtung als der erste Verbindungskörper 36 der ersten Buchse 16, die relative Verschiebung (Kippen) des Stangenelements 12 und das Gehäuse 14 durch das ringförmige Element 62 unterdrückt. Insbesondere, da das ringförmige Element 62 starr gemacht wird, wird der Effekt der Unterdrückung der Vorspannverschiebung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 zuverlässiger gezeigt.

[0068] Da die äußere Umfangsfläche des ringförmigen Elements 62 in axialer Richtung in Bezug auf das Gehäuse 14 beweglich ist, beeinflusst das ringförmige Element 62 die axialen Eigenschaften der Karosseriedämpferstrebe 60 kaum, selbst wenn das starre ringförmige Element 62 vorgesehen ist. Daher wird, wenn die Last in der axialen Richtung eingegeben wird, die weiche Federkennlinie durch die Scherfederkomponente des ersten Verbindungskörpers 36 gezeigt, wodurch die gewünschte Fahrstabilität, Fahrkomfort und dergleichen realisiert wird.

[0069] Das ringförmige Element 62 ist nicht auf den C-förmigen Querschnitt beschränkt, der an einem Teil in Umfangsrichtung geteilt ist, sondern kann beispielsweise eine ringförmige Form sein, die sich über den gesamten Umfang erstreckt. Das ringförmige Element 62 kann beispielsweise dadurch gebildet werden, dass zwei halbringförmige Elemente, die sich über etwa die Hälfte des Umfangs erstrecken, einander gegenüber angeordnet werden, so dass sie insgesamt ringförmig sind.

[0070] Fig. 8 zeigt einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe 70 gemäß einer dritten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Karosseriedämpferstrebe 70 hat eine Struktur, bei der das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 durch eine erste Buchse 72, die als elastisches Verbindungselement dient, elastisch miteinander verbunden sind. Die erste Buchse 72 weist eine Struktur auf, bei der das innere Rohrelement 32 und ein äußeres Rohrelement 74 durch den ersten Verbindungskörper 36 elastisch verbunden sind.

[0071] Das äußere Rohrelement 74 hat eine dünnwandige, allgemein zylindrische Gesamtform mit großem Durchmesser. In dem äußeren Rohrteil 74 umfasst der axial mittlere Abschnitt einen geraden Teil 76, der sich mit annähernd konstanten Innen- und Außendurchmesserabmessungen erstreckt, und die axial gegenüberliegenden Endabschnitte umfassen verjüngte Teile 78, 78, deren Durchmesser in axialer Richtung nach außen hin abnimmt.

[0072] Das äußere Rohrelement 74 wird außen um das innere Rohrelement 32 gelegt und durch Vulkanisation mit der äußeren Umfangsfläche des ersten Verbindungskörpers 36 verbunden, der radial zwischen dem inneren Rohrelement 32 und dem äußeren Rohrelement 74 gebildet wird. Das äußere Rohrelement 74 wird während des Vulkanisierens des ersten Verbindungskörpers 36 zu einer geraden Rohrform geformt, und die verjüngten Teile 78, 78 werden an den axial gegenüberliegenden Endabschnitten während des Ziehvorgangs geformt, nachdem der erste Verbindungskörper 36 geformt ist. Auf diese Weise wird die Verformung aufgrund von Schrumpfung nach dem Vulkanisationsformen des ersten Verbindungskörpers 36 reduziert und die Federeigenschaften des ersten Verbindungskörpers 36 werden angepasst.

[0073] Das äußere Rohrelement 74 ist an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 mittels Presspassung oder ähnlichem in der gleichen Weise wie bei der vorhergehenden praktischen Ausführungsform befestigt. Das äußere Rohrelement 74 der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist durch Presspassung an dem rohrförmigen Teil 26 an dem geraden Teil 76 befestigt, und die verjüngten Teile 78 sind zum Beispiel radial nach innen von dem rohrförmigen Teil 26 entfernt.

[0074] An den axial gegenüberliegenden Endabschnitten des inneren Rohrelements 32 der ersten Buchse 72 sind jeweils zweite Buchsen 80 angebracht, die als Regulatoren dienen. Wie in den Fig. 9-11 dargestellt, weist die zweite Buchse 80 eine Struktur auf, bei der das innere Befestigungselement 46 und ein äußeres Befestigungselement 82 durch einen zweiten Verbindungskörper 84 elastisch verbunden sind.

[0075] Das äußere Befestigungselement 82 besteht aus einem Paar äußerer Beschlagteile 86, 86, die in der diametralen Richtung einander gegenüberliegend angeordnet sind. Der äußere Beschlagteil 86 hat einen U-förmigen, sich radial nach innen öffnenden, nutenartigen Querschnitt und erstreckt sich in Umfangsrichtung mit einer Länge von weniger als der Hälfte des Umfangs. Genauer gesagt umfasst der äußere Bestandteil der Armatur 86 eine rohrförmige Bodenwand 88 und ein Paar Seitenwände 90, 90, die an den axial gegenüberliegenden Enden der

Bodenwand 88 radial nach innen ragen. Das Paar äußerer Beschlagteile 86, 86 ist mit dem inneren Befestigungselement 46 in diametraler Richtung sandwichartig angeordnet, und das äußere Befestigungselement 82 ist in Bezug auf das innere Befestigungselement 46 in einem von außen eingepassten Zustand angeordnet. Das äußere Befestigungselement 82 hat eine ebenen-symmetrische Form (eine axial-symmetrische Form in der Links-Rechts-Richtung in **Fig. 8**) in Bezug auf eine Ebene orthogonal zur axialen Richtung. Außerdem hat das äußere Befestigungselement 82 eine rotationssymmetrische Form von 180° in Bezug auf die Mittelachse.

[0076] Der zweite Verbindungskörper 84 hat insgesamt eine ringförmige Form, und wie in **Fig. 11** gezeigt, ist ein radial innerer Abschnitt 92 in axialer Richtung dünner als ein radial äußerer Abschnitt 94. Der radial innere Abschnitt 92 des zweiten Verbindungskörpers 84 hat eine Breitenabmessung in axialer Richtung, die kleiner ist als der Abstand zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Paares von Seitenwänden 90, 90 im äußeren Befestigungselement 82.

[0077] Der breite, radial äußere Abschnitt 94 des zweiten Verbindungskörpers 84 ist an der Innenfläche des äußeren Befestigungselements 82 befestigt, das einen nutenartigen Querschnitt aufweist. Der radial innere Abschnitt 92 des zweiten Verbindungskörpers 84 ragt zur radial inneren Seite des äußeren Befestigungsteils 82 vor und ist am inneren Befestigungsteil 46 befestigt. Der zweite Verbindungskörper 84 hat die Form eines einstückig vulkanisierten Bauteils, das das innere Befestigungsteil 46 und das äußere Befestigungsteil 82 umfasst.

[0078] Wie in **Fig. 10** gezeigt, enthält der zweite Verbindungskörper 84 Kerben 95, 95, die sich in Umfangsrichtung radial nach außen zwischen den äußeren Anschlussstücken 86, 86 öffnen. Was die Innenfläche der Kerbe 95 betrifft, so erstreckt sich der untere Teil, der die innere Umfangsfläche ist, in axialer Richtung mit einem V-förmigen Querschnitt, während die in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Seitenflächen in Umfangsrichtung voneinander entfernt sind und sich in einer allgemein radialen Richtung erstrecken, und der Abstand in Umfangsrichtung nimmt radial nach außen zu. Was den zweiten Verbindungskörper 84 betrifft, wie in **Fig. 11** gezeigt, ist in dem Abschnitt, der die Kerbe 95 bildet, nur das radial innere Ende des radial inneren Abschnitts 92 in der Umfangsrichtung durchgehend.

[0079] Ein Pufferkörper 96 ist an den Seitenwänden 90 des das äußere Befestigungselement 82 bildenden äußeren Verbindungsstücks 86 befestigt. Der Pufferkörper 96 ist einstückig mit dem zweiten Verbindungskörper 84 ausgebildet. Der Pufferkörper 96 ist an der axialen Außenfläche der Seitenwände 90

befestigt und schließt auf der radial inneren Seite der Seitenwand 90 an den zweiten Verbindungskörper 84 an. Der Pufferkörper 96 ist so vorgesehen, dass er an jeder der beiden Seitenwände 90 befestigt werden kann. Mit dieser Konfiguration hat die zweite Buchse 80 eine ebenen-symmetrische Form (eine axial-symmetrische Form in der Links-Rechts-Richtung in **Fig. 8**) in Bezug auf eine Ebene orthogonal zur axialen Richtung. Außerdem hat die zweite Buchse 80 eine rotationssymmetrische Form von 180° in Bezug auf die Mittelachse.

[0080] Wie in **Fig. 8** gezeigt, ist die zweite Buchse 80 radial zwischen dem inneren Rohrelement 32 und dem Gehäuse 14 angeordnet, indem das innere Befestigungselement 46 von außen auf die axial gegenüberliegenden Endabschnitte des inneren Rohrelements 32 aufgesetzt wird, während das äußere Befestigungselement 82 in den rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 eingesetzt wird. Bei dieser Anordnung sind das Stangenelement 12 und das Gehäuse 14 nicht nur durch die erste Buchse 72, sondern auch durch die zweite Buchse 80 verbunden.

[0081] Die Seitenwand 90 an der axial äußeren Seite des äußeren Befestigungselements 82 jeder zweiten Buchse 80 liegt in axialer Richtung einem entsprechenden ersten Flanschteil 98 gegenüber, das im Kopfteil des inneren Bolzens 20 und der Mutter 42 vorgesehen ist. Der erste Flanschteil 98 ist an dem inneren Bolzen 20 und der Mutter 42 vorgesehen, die das Stangenelement 12 bilden, und ragt radial nach außen aus dem Stangenelement 12 heraus. Der Pufferkörper 96 ist zwischen den axial gegenüberliegenden Flächen des ersten Flanschteils 98 und der Seitenwand 90 angeordnet, und das erste Flanschteil 98 und die Seitenwand 90 sind über den Pufferkörper 96 indirekt miteinander in Kontakt. In der vorliegenden praktischen Ausführungsform wird der zweite Flanschteil, der dem ersten Flanschteil 98 gegenüberliegt, durch die Seitenwand 90 an der axial äußeren Seite des äußeren Befestigungselements 82 gebildet.

[0082] Der Pufferkörper 96 ist zwischen dem ersten Flanschteil 98 und der als zweites Flanschteil dienenden Seitenwand 90 angeordnet. Somit wird der Pufferkörper 96 bei der Eingabe in axialer Richtung zwischen dem Innenrohrteil 32 und dem Gehäuse 14 in axialer Richtung zwischen dem ersten Flanschteil 98 und der Seitenwand 90 zusammengedrückt. Aufgrund der Druckfederkomponente des Pufferkörpers 96 kann eine härtere Federkennlinie in axialer Richtung erzielt werden, so dass es möglich ist, die Federkennlinie in axialer Richtung der Karosseriedämpferstrebe 70 mit einem größeren Freiheitsgrad bei der Abstimmung einzustellen. Daher kann, wenn eine harte Federkennlinie in der axialen Richtung der Karosseriedämpferstrebe 70 zum Zweck der Verbes-

serung der Lenkstabilität oder dergleichen erforderlich ist, die erforderliche Leistung leicht erfüllt werden. Insbesondere in der vorliegenden praktischen Ausführungsform, da die Dickenabmessung in der axialen Richtung des Pufferkörpers 96 ausreichend kleiner ist als die Dickenabmessungen in der radialen Richtung des ersten Verbindungskörpers 36 und des zweiten Verbindungskörpers 84, ist es einfach, härtere Federeigenschaften in der axialen Richtung einzustellen.

[0083] Wenn die Kraft in Vorspannrichtung wirkt, die ein relatives Kippen zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 verursacht, begrenzt die zweite Buchse 80 die relative Vorspannverschiebung (Kippen) des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 auf der Grundlage der Elastizität oder dergleichen des zweiten Verbindungskörpers 84, ähnlich wie die zweite Buchse 44 der ersten praktischen Ausführungsform. Außerdem sind die Seitenwand 90 der zweiten Buchse 80 und das erste Flanschteil 98 an den axial gegenüberliegenden Seiten gegenüberliegend angeordnet. Somit wird die Verkippung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 auch dadurch begrenzt, dass das erste Flanschteil 98 und die Seitenwand 90 über den Pufferkörper 96 miteinander in Kontakt kommen. Auf diese Weise wird in der vorliegenden praktischen Ausführungsform der Regler zur Unterdrückung der Kippbewegung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 nicht nur durch die zweite Buchse 80 an sich, sondern auch durch das Zusammenwirken der Seitenwand 90 der zweiten Buchse 80 und des ersten Flanschteils 98 gebildet.

[0084] Was den zweiten Verbindungskörper 84 der zweiten Buchse 80 betrifft, so ist der radial innere Abschnitt 92, der zur radial inneren Seite über das äußere Rohrelement 74 hinausragt, in axialer Richtung dünn ausgeführt, und die Federeigenschaften des zweiten Verbindungskörpers 84 sind eingestellt. Mit dieser Konfiguration können geeignete Federeigenschaften für die Eingabe in jeder der diametralen Richtung, der axialen Richtung und der Vorschubrichtung eingestellt werden.

[0085] Der zweite Verbindungskörper 84 ist an den diametral gegenüberliegenden Seiten in radialer Richtung mit einem Paar von Kerben 95, 95 versehen. Dadurch wird die Federkonstante in der diametralen Richtung klein gemacht, und die Vibrationsdämpfungsleistung des ersten Verbindungskörpers 36, die in Bezug auf den Eingang in der diametralen Richtung zu zeigen ist, wird durch die zweite Buchse 80 kaum behindert.

[0086] In der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist jedes erste Flanschteil 98, das am Kopfteil des Innenbolzens 20 und der Mutter 42 vorgesehen ist, in axialer Richtung an der Außenseite

angeordnet, während die Seitenwand 90 an der axial äußeren Seite als zweites Flanschteil dient. Jedoch kann zum Beispiel durch externes Einpassen und Befestigen eines ringförmigen Elements mit einem ersten Flanschteil an dem inneren Rohrelement 32 oder dergleichen das erste Flanschteil auch auf der Innenseite in der axialen Richtung als die Seitenwand 90 auf der axial inneren Seite angeordnet werden. Das heißt, der erste Flanschteil kann axial zwischen dem ersten Verbindungskörper 36 und dem zweiten Verbindungskörper 84 angeordnet sein. Das erste Flanschteil kann sowohl auf der in axialer Richtung äußeren Seite als die Seitenwand 90 auf der axial äußeren Seite, als auch auf der in axialer Richtung inneren Seite als die Seitenwand 90 auf der axial inneren Seite vorgesehen sein. In diesem Fall können beispielsweise die gegenüberliegenden Bereiche des ersten Flanschteils und der Seitenwand 90, die Formen, Größen, Materialien und dergleichen der Pufferkörper 96 auf den gegenüberliegenden Seiten in der axialen Richtung voneinander verschieden sein.

[0087] Fig. 12 zeigt einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe 100 gemäß einer vierten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Karosseriedämpferstrebe 100 der vorliegenden praktischen Ausführungsform umfasst eine zweite Buchse 102 an der Außenseite in axialer Richtung der ersten Buchse 72. Die zweite Buchse 102 weist eine Struktur auf, bei der ein inneres Befestigungselement 104 und ein äußeres Befestigungselement 106 durch einen zweiten Verbindungskörper 108 elastisch verbunden sind.

[0088] Das innere Befestigungselement 104 hat einen U-förmigen, nutenartigen Querschnitt, der sich insgesamt radial nach außen öffnet. Genauer gesagt ist das innere Befestigungselement 104 einstückig mit einer rohrförmigen Bodenwand 110, die sich in axialer Richtung erstreckt, und einem Paar von Seitenwänden 112, 112 versehen, die als erste Flanschteile dienen, die sich von den axial gegenüberliegenden Enden der Bodenwand 110 radial nach außen erstrecken.

[0089] Das äußere Befestigungselement 106 hat eine zylindrische Form, die sich gerade in axialer Richtung erstreckt. Das äußere Befestigungselement 106 ist außen um das innere Befestigungselement 104 herum angeordnet und radial nach außen versetzt.

[0090] Ein zweiter Verbindungskörper 108 ist zwischen dem inneren Befestigungselement 104 und dem äußeren Befestigungselement 106 angeordnet. Was den zweiten Verbindungskörper 108 betrifft, so ist ein radial innerer Abschnitt 114 in axialer Richtung breiter als ein radial äußerer Abschnitt 116, und der radial innere Abschnitt 114 ist an der Innenfläche des

inneren Befestigungselements 104 befestigt, während der radial äußere Abschnitt 116 an der inneren Umfangsfläche des äußeren Befestigungselements 106 befestigt ist.

[0091] Ein Pufferkörper 118 ist an den Seitenwänden 112, 112 des inneren Befestigungselements 104 befestigt. Während der Pufferkörper 118 ein vom zweiten Verbindungskörper 108 getrennter Körper sein kann, ist der Pufferkörper 118 in der vorliegenden praktischen Ausführungsform mit dem zweiten Verbindungskörper 108 integriert. Der Pufferkörper 118 ist an der Außenfläche der Seitenwand 112 befestigt.

[0092] Die zweite Buchse 102 ist zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 angeordnet, indem die Bodenwand 110 des inneren Befestigungselements 104 an dem axialen Endabschnitt des inneren Rohrelements 32 in einem von außen eingepassten Zustand befestigt ist und das äußere Befestigungselement 106 an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 in einem von innen eingepassten Zustand befestigt ist.

[0093] An dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 ist ein Flanschbeschlag 120 befestigt. Das Flanschverbindungsstück 120 ist ein ringförmiges Element, das sich in der Umfangsrichtung mit einem L-förmigen Querschnitt erstreckt und ein zweites Flanschteil 122 mit einer ringförmigen Scheibenform und ein Verbindungsteil 124 umfasst, das in der axialen Richtung vom äußeren Umfangsende des zweiten Flanschteils 122 nach außen vorsteht. Durch die Befestigung des Passstücks 124 an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14, beispielsweise durch Presspassung oder ähnliches, wird das zweite Flanschteil 122 in einem Zustand gehalten, in dem es von dem rohrförmigen Teil 26 radial nach innen vorsteht. Das zweite Flanschteil 122 befindet sich in axialer Richtung auf der Außenseite der zweiten Buchse 102 und liegt der Seitenwand 112, die als erstes Flanschteil dient, in axialer Richtung gegenüber. Der Pufferkörper 118 ist zwischen der gegenüberliegenden Seitenwand 112 und dem zweiten Flanschteil 122 angeordnet, und in der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist der zweite Flanschteil 122 in Kontakt mit dem Pufferkörper 118.

[0094] Gemäß der nach der vorliegenden praktischen Ausführungsform aufgebauten Karosseriedämpferstrebe 100 wird die relative Vorspannverschiebung (Verkipfung) des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 aufgrund einer Eingabe in Vorspannrichtung nicht nur durch die Elastizität und Dämpfung des zweiten Verbindungskörpers 108 unterdrückt, sondern auch dadurch, dass die Seitenwand 112 und das zweite Flanschteil 122 über den Pufferkörper 118 miteinander in Kontakt kommen.

[0095] Außerdem können die harten Federeigenschaften in axialer Richtung durch den Pufferkörper 118 eingestellt werden, der zwischen der Seitenwand 112 und dem zweiten Flanschteil 122 angeordnet ist, die sich in axialer Richtung gegenüberliegen.

[0096] In der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist das zweite Flanschteil 122 an der in axialer Richtung äußeren Seite der zweiten Buchse 102 angeordnet. Das zweite Flanschteil 122 kann jedoch in axialer Richtung auf der Innenseite der zweiten Buchse 102 angeordnet sein, und kann beispielsweise in axialer Richtung zwischen der ersten Buchse 72 und der zweiten Buchse 102 angeordnet sein. In diesem Fall umfasst bei der zweiten Buchse 102 die Seitenwand 112 auf der axial inneren Seite, die sich auf der Seite der ersten Buchse 72 befindet, den ersten Flanschteil 98. Das zweite Flanschteil 122 kann sowohl auf der Außenseite als auch auf der Innenseite in axialer Richtung in Bezug auf die zweite Buchse 102 vorgesehen sein. In diesem Fall können die zweiten Flanschteile 122, 122 auf beiden Seiten in axialer Richtung unterschiedliche Formen und Größen haben.

[0097] Fig. 13 zeigt einen Teil einer Karosseriedämpferstrebe 130 gemäß einer fünften praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Karosseriedämpferstrebe 130 der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist mit einem Anschlagelement 132 an der Außenseite in axialer Richtung der ersten Buchse 72 versehen. Das Anschlagelement 132 weist einen Aufbau auf, bei dem ein Pufferkörper 136 an einem Anschlagbeschlag 134 befestigt ist.

[0098] Der Stopfenanschluss 134 hat einen U-förmigen, nutenartigen Querschnitt, der sich radial nach innen öffnet. Genauer gesagt umfasst der Stopfenanschluss 134 eine zylindrische Bodenwand 138 und ein Paar ringförmige, scheibenförmige Seitenwände 140, 140, die von den axial gegenüberliegenden Enden der Bodenwand 138 radial nach innen ragen. Der Stopfenanschluss 134 der vorliegenden praktischen Ausführungsform hat eine solche Struktur, dass die äußeren Beschlagteile 86, 86 der dritten praktischen Ausführungsform in Umfangsrichtung fortgesetzt werden.

[0099] Der Pufferkörper 136 besteht aus einem viskoelastischen Material und ist an den Außenflächen auf den axial gegenüberliegenden Seiten des Stopfenanschlusses 134 befestigt. In der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist ein durchgehendes Zwischenteil 142, das aus einem viskoelastischen Material besteht und einstückig mit dem Pufferkörper 136 ausgebildet ist, an der Innenfläche des Stopfens 134 befestigt, und die Pufferkörper 136, 136 auf den axial gegenüberliegenden Seiten sind miteinander verbunden. Bei dieser Konfiguration sind die Puffer-

körper 136, 136 auf den axial gegenüberliegenden Seiten integriert, und die Befestigungsfläche der Pufferkörper 136, 136 und des durchgehenden Zwischenteils 142 in Bezug auf den Anschlagbeschlag 134 wird groß gemacht, wodurch die Befestigungsfestigkeit verbessert wird.

[0100] Die Seitenwand 140 an der axial äußeren Seite des Stopfenanschlusses 134 liegt dem ersten Flanschteil 98 in axialer Richtung gegenüber, und der Pufferkörper 136 ist zwischen dem gegenüberliegenden ersten Flanschteil 98 und der Seitenwand 140 angeordnet. Das erste Flanschteil 98 kann in axialer Richtung von dem Pufferkörper 136 entfernt sein, aber in der vorliegenden praktischen Ausführungsform ist das erste Flanschteil 98 in Kontakt mit dem Pufferkörper 136. Die Seitenwand 140 an der axial äußeren Seite des Anschlagbeschlags 134 bildet den zweiten Flanschteil der vorliegenden praktischen Ausführungsform.

[0101] Gemäß der Karosseriedämpferstrebe 130 kann ähnlich wie bei der vorangegangenen Ausführungsform durch den Kontakt des ersten Flanschteils 98 und der als zweites Flanschteil dienenden Seitenwand 140 über den Pufferkörper 136 eine Verstellregelung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 in Vorspannrichtung und ein ausreichender Freiheitsgrad bei der Abstimmung der Federkennlinie in axialer Richtung erreicht werden. In der vorliegenden praktischen Ausführungsform weist der Regler zur Begrenzung des Vorspannweges des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 keine Buchsenstruktur auf, sondern wird dadurch gebildet, dass das auf der Seite des Stangenelements 12 vorgesehene erste Flanschteil 98 und die auf der Seite des Gehäuses 14 vorgesehene Seitenwand 140 über den Pufferkörper 136 miteinander in Kontakt kommen. Dadurch wird der Einfluss des Reglers auf die Federeigenschaften der Karosseriedämpferstrebe 130 reduziert. Auf diese Weise ist der Regler nicht auf die Buchsenstruktur beschränkt, sondern ist akzeptabel, solange der Regler den Betrag der Vorspannungsverschiebung des Stangenelements 12 und des Gehäuses 14 begrenzt.

[0102] Obwohl die vorliegende Erfindung hierin in Bezug auf die praktischen Ausführungsformen detailliert beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die spezifischen Offenbarungen davon beschränkt. Zum Beispiel kann der Regler in axialer Richtung in Bezug auf das Stangenelement 12 beweglich sein. Der Regler kann sowohl in Bezug auf das Stangenelement 12 als auch auf das Gehäuse 14 in axialer Richtung beweglich sein, wenn der Regler zwischen dem Stangenelement 12 und dem Gehäuse 14 montiert ist.

[0103] Der Regler kann nur auf einer Seite in axialer Richtung in Bezug auf den ersten Anschlusskörper

vorgesehen sein. Es wäre auch möglich, mehrere Regler auf einer Seite in axialer Richtung in Bezug auf den ersten Anschlusskörper vorzusehen, oder mehrere Regler auf beiden Seiten in axialer Richtung in Bezug auf den ersten Anschlusskörper vorzusehen.

[0104] Die erste Buchse 16 der vorangegangenen praktischen Ausführungsform hat einen rohrförmigen Körper, der über den gesamten Umfang durchgehend ist. Das äußere Rohrelement 34 kann jedoch beispielsweise einen C-förmigen Querschnitt aufweisen, der an einer Stelle in Umfangsrichtung geteilt ist, ähnlich wie das äußere Befestigungselement 48 der zweiten Buchse 44. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, die Zugspannung aufgrund der Abkühlungsschrumpfung nach dem Formen des ersten Verbindungskörpers 36 zu verringern, ohne dass der Durchmesser des äußeren Rohrelements 34 verringert werden muss oder dergleichen.

[0105] Es wäre auch möglich, das äußere Anschlusselement 48 der zweiten Buchse 44 zu einem rohrförmigen Körper zu formen, der wie das äußere Rohrelement 34 der ersten Buchse 16 über den gesamten Umfang durchgängig ist, und das äußere Anschlusselement 48 nach dem Formen des zweiten Verbindungskörpers 50 dem Prozess der Durchmesserreduzierung zu unterziehen, wodurch die Zugspannung aufgrund der thermischen Schrumpfung des zweiten Verbindungskörpers 50 reduziert wird. Daher sind die Kerben 52, 54 in dem äußeren Befestigungselement 48 und dem zweiten Verbindungskörper 50 der zweiten Buchse 44 nicht unbedingt erforderlich. Selbst wenn das äußere Befestigungselement 48 und das äußere Rohrelement 34 C-förmig sind, kann der Durchmesser reduziert werden, um die Zugspannung weiter zu verringern.

[0106] Der erste Verbindungskörper 36 kann direkt an dem Stangenelement 12 (dem inneren Bolzen 20) befestigt werden, und das innere Rohrelement 32 kann weggelassen werden. Der erste Verbindungskörper 36 kann direkt an dem rohrförmigen Teil 26 des Gehäuses 14 befestigt werden, und das äußere Rohrelement 34 kann weggelassen werden.

[0107] Die zweite Buchse 44 der ersten praktischen Ausführungsform ist in einem von außen montierten Zustand auf dem Innenrohrelement 32 angebracht und über das Innenrohrelement 32 mit dem Stangenelement 12 verbunden. Die zweite Buchse 44 kann jedoch auch direkt an dem Stangenelement 12 befestigt werden.

[0108] Der spezifische Aufbau des Reglers ist durch die Beispiele in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen nicht eingeschränkt. Zum Beispiel kann der zweite Verbindungskörper 50 direkt an dem Stan-

genelement 12 oder dem Gehäuse 14 befestigt sein. Außerdem kann der Regler zum Beispiel eine Struktur annehmen, bei der ein radial äußerer Abschnitt aus einem starren Kunstharz an der äußeren Umfangsfläche des inneren Befestigungselements 46 oder ähnlichem vorgesehen ist.

[0109] Die axiale Längenabmessung des zweiten Anschlusskörpers 50 kann gleich oder größer sein als die axiale Längenabmessung des ersten Anschlusskörpers 36. In diesem Fall ist es wünschenswert, den Einfluss des zweiten Anschlusskörpers 50 auf die axialen Eigenschaften der Karosseriedämpferstrebe 10 um einen anderen Faktor als die Differenz der axialen Längenabmessungen des ersten Anschlusskörpers 36 und des zweiten Anschlusskörpers 50 ausreichend zu unterdrücken. Konkret kann beispielsweise durch die Ausbildung des ersten Verbindungskörpers 36 und des zweiten Verbindungskörpers 50 mit unterschiedlichen viskoelastischen Materialien die Scherfederkomponente des zweiten Verbindungskörpers 50 gegenüber der Vorgabe in axialer Richtung ausreichend kleiner eingestellt werden als die Scherfederkomponente des ersten Verbindungskörpers 36.

Erläuterung der Bezugszeichen			
10	Fahrzeugkarosserie-Dämpferstrebe (erste praktische Ausführungsform)	52	Kerbe
12	Stangenelement	54	Kerbe
14	Gehäuse	60	Karosseriedämpferstrebe (zweite praktische Ausführungsform)
16	erste Buchse (elastische Verbindung)	62	ringförmiges Element (Regler)
18	Stangenhauptkörper	70	Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (dritte praktische Ausführungsform)
20	Innenbolzen	72	erste Buchse (elastische Verbindung)
22	Schraubenloch	74	äußeres Rohrglied
24	erstes Montageteil	76	gerades Teil
26	rohrförmiges Teil	78	verjüngter Teil
28	Kappe	80	zweite Buchse (Regler)
30	zweites Befestigungsteil	82	Außenanbauelement
32	Innenrohrglied	84	zweiter Anschlusskörper
34	äußeres Rohrglied	86	äußeres Beschlagteil
36	erster Anschlusskörper	88	untere Wand
38	Befestigungsteil	90	Seitenwand (zweiter geflanschter Teil)
40	Befestigungsteil	92	innerer Teil
42	Mutter	94	äußerer Teil
44	zweite Buchse (Regler)	95	Kerbe
46	inneres Befestigungselement	96	Pufferkörper
48	äußeres Befestigungselement	98	erster geflanschter Teil (Regler)
50	zweiter Anschlusskörper	100	Karosseriedämpferstrebe (vierte praktische Ausführungsform)
		102	zweite Buchse (Regler)
		104	inneres Befestigungselement
		106	äußeres Befestigungselement
		108	zweiter Anschlusskörper
		110	untere Wand
		112	Seitenwand (erster geflanschter Teil)
		114	innerer Teil
		116	äußerer Teil
		118	Pufferkörper
		120	Flanschverbindung (Regler)
		122	zweites Flanschteil
		124	Passstück
		130	Karosseriedämpferstrebe (fünfte praktische Ausführungsform)
		132	Stopperelement (Regler)
		134	Stopfenanschluss
		136	Pufferkörper
		138	untere Wand

- 140 Seitenwand (zweiter geflanschter Teil)
142 Befestigungsteil

Patentansprüche

1. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130), enthaltend:
ein Stangenelement (12) mit länglicher Form;
ein Gehäuse (14) mit einem rohrförmigen Teil (26), das außen um das Stangenelement (12) herum angeordnet ist;

ein elastisches Verbindungselement (16, 72) mit einem ersten Verbindungskörper (36) aus einem viskoelastischen Material, wobei das elastische Verbindungselement (16, 72) das Stangenelement (12) und das Gehäuse (14) in einer zur Achse senkrechten Richtung elastisch miteinander verbindet; und einen Regler (44, 62, 80, 102, 132), der auf mindestens einer axialen Seite des ersten Verbindungskörpers (36) und getrennt von dem elastischen Verbindungselement (16, 72) vorgesehen ist, wobei der Regler (44, 62, 80, 102, 132) einen Betrag der relativen Verschiebung zwischen dem Stangenelement (12) und dem Gehäuse (14) in einer Vorspannrichtung unterdrückt; **dadurch gekennzeichnet**, dass der Regler (44, 62, 80, 102, 132) axial entfernt vom ersten Verbindungskörper (36) des elastischen Verbindungselements (16, 72) angeordnet ist.

2. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 70, 100) nach Anspruch 1, bei der der Regler (44, 80, 102) eine Struktur aufweist, bei der ein inneres Befestigungselement (46, 104), das an einer Stangenelementseite angebracht ist, und ein äußeres Befestigungselement (48, 82, 106), das an einer Gehäuseseite angebracht ist, durch einen zweiten Verbindungskörper (50, 84, 114), der ein viskoelastisches Material umfasst, elastisch verbunden sind.

3. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 70) nach Anspruch 2, bei der eine axiale Abmessung des zweiten Verbindungskörpers (50, 84, 114) des Reglers (44, 80, 102) kleiner ist als eine axiale Abmessung des ersten Verbindungskörpers (36) des elastischen Verbindungselements (16, 72).

4. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (70, 100) nach Anspruch 2 oder 3, bei der die Stangenelementseite einen ersten, radial nach außen ragenden Flanschteil (98, 112) aufweist und das äußere Befestigungselement (82, 106) einen zweiten, radial nach innen ragenden Flanschteil (90, 122) aufweist, und ein Pufferkörper (96, 118) aus einem viskoelastischen Material zwischen den axial gegenüberliegenden Flächen des ersten Flanschteils (98, 112) und des zweiten Flanschteils (90, 122) angeordnet ist.

5. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (70) nach Anspruch 4, bei der sich das äußere Befestigungs-

element (82) in einer Umfangsrichtung mit einem U-förmigen Querschnitt erstreckt, der sich radial nach innen öffnet, und mindestens eine eines Paares von Seitenwänden (90) des äußeren Befestigungselements (82) den zweiten Flanschteil umfasst.

6. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (130) nach Anspruch 1, bei der der Regler (132) einen ersten Flanschteil (98), der von der Seite eines Stangenelements (12) radial nach außen ragt, einen zweiten Flanschteil (140), der von der Seite eines rohrförmigen Teils (26) des Gehäuses (14) radial nach innen ragt, und einen Pufferkörper (136) umfasst, der zwischen axial gegenüberliegenden Flächen des ersten Flanschteils (98) und des zweiten Flanschteils (140) angeordnet ist und ein viskoelastisches Material umfasst.

7. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der eine innere Umfangsfläche des ersten Verbindungskörpers (36) an einem inneren Rohrelement (32) befestigt ist, das an dem Stangenelement (12) in einem von außen angebrachten Zustand befestigt ist, und der Regler (44, 62, 80, 102, 132) in einem von außen angebrachten Zustand an dem inneren Rohrelement (32) befestigt ist.

8. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der sich der Regler (44, 62, 80, 102, 132) in einer Umfangsrichtung erstreckt und der Regler (44, 62, 80, 102, 132) zumindest an einem Teil in der Umfangsrichtung geteilt ist.

9. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Materialien des elastischen Verbindungselements (16, 72) und des Reglers (44, 62, 80, 102, 132) voneinander verschieden sind.

10. Fahrzeugkarosseriedämpferstrebe (10, 60, 70, 100, 130) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der der Regler (44, 62, 80, 102, 132) in einer axialen Richtung in Bezug auf das Stangenelement (12) und/oder das Gehäuse (14) beweglich ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

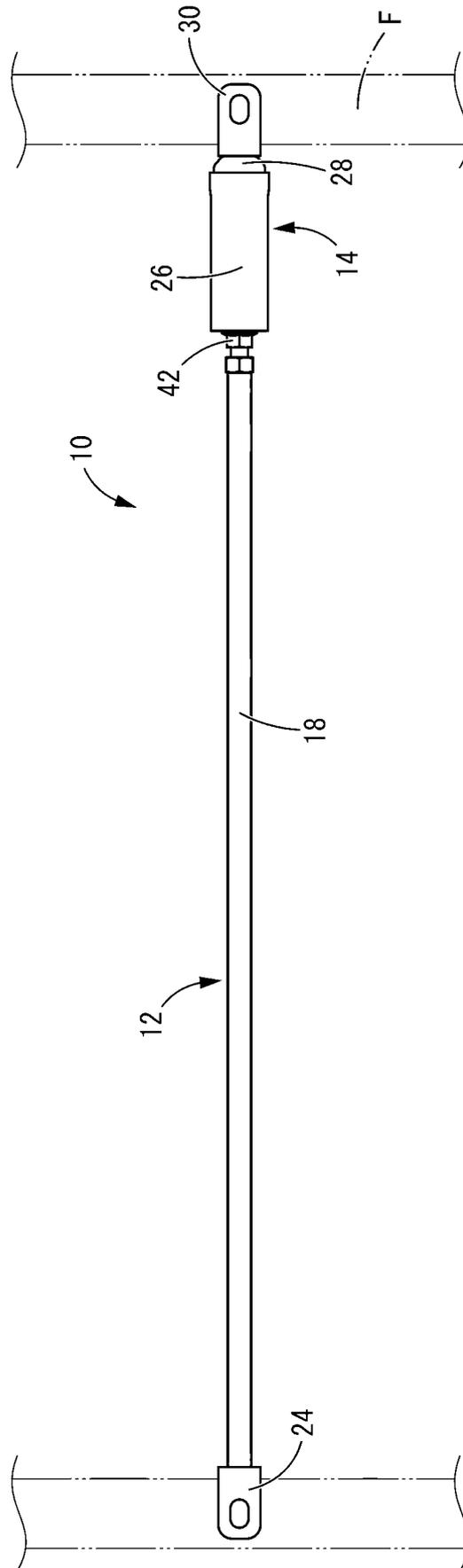


FIG.2

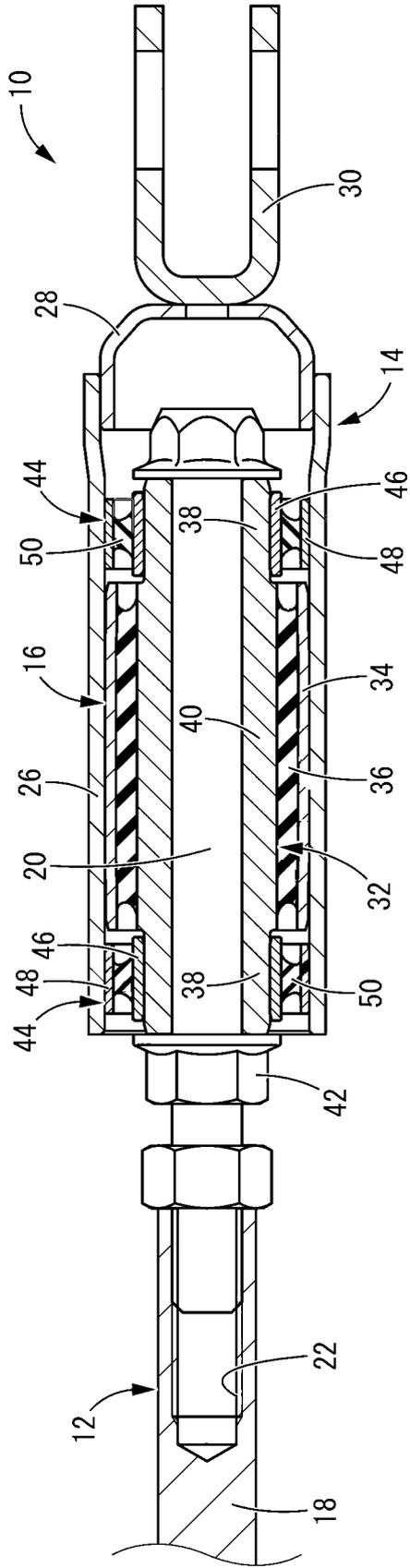


FIG.3

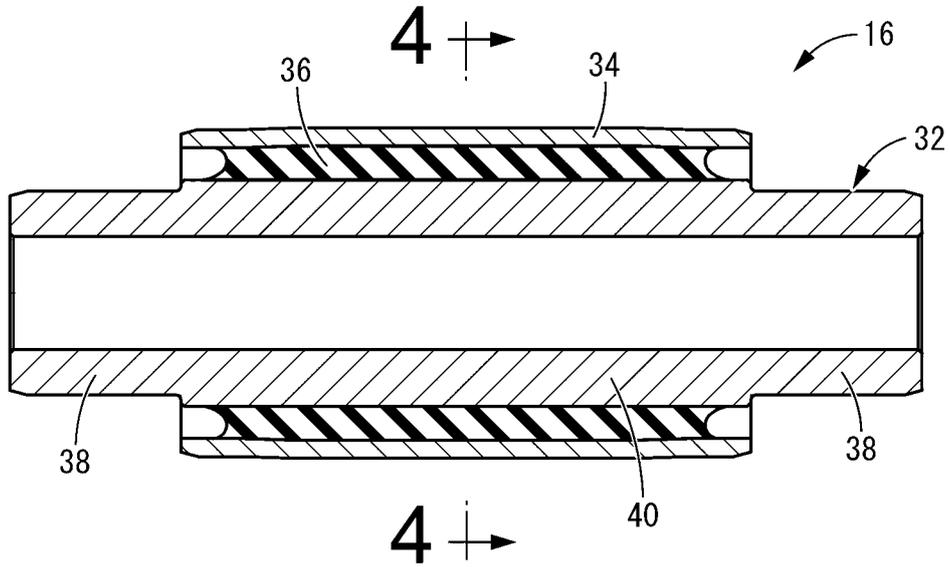


FIG.4

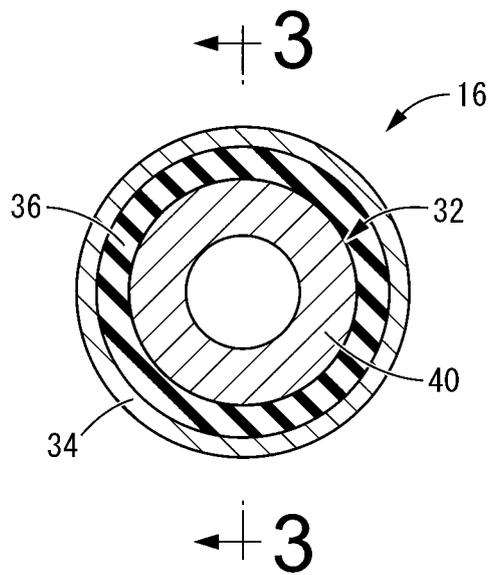


FIG.7

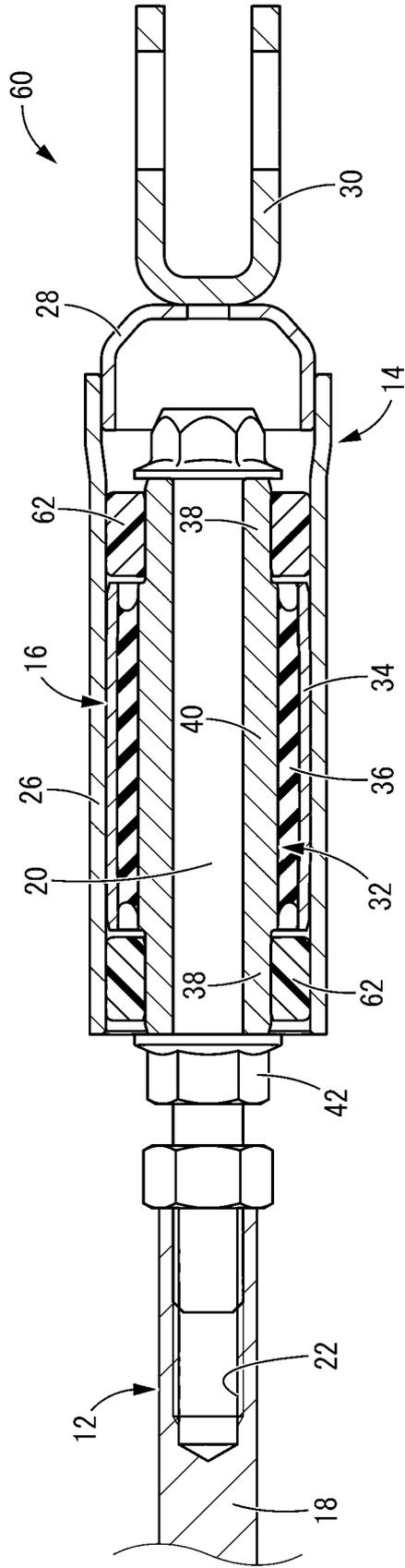


FIG.9

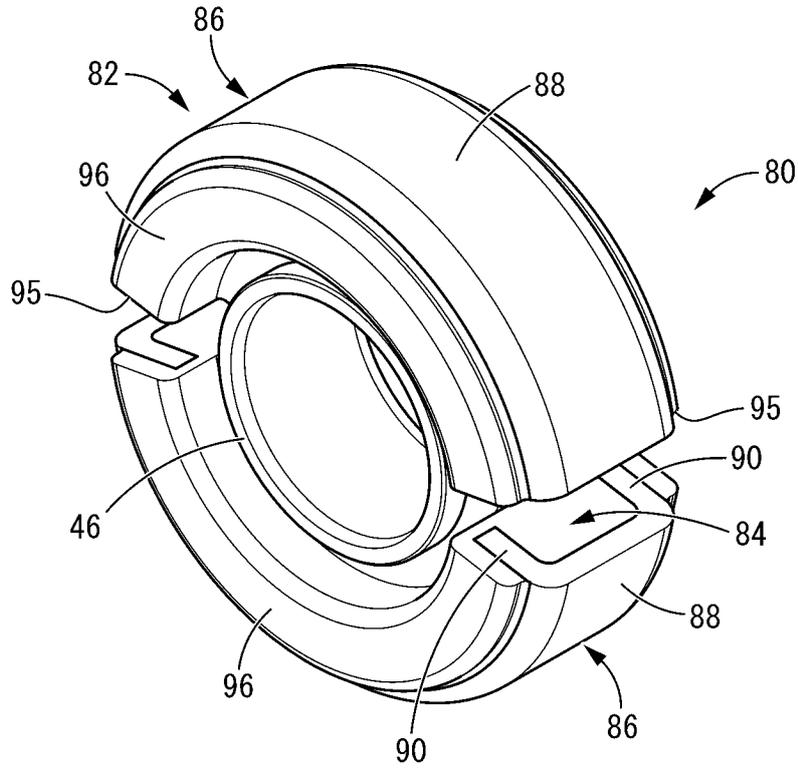


FIG.10

← 11

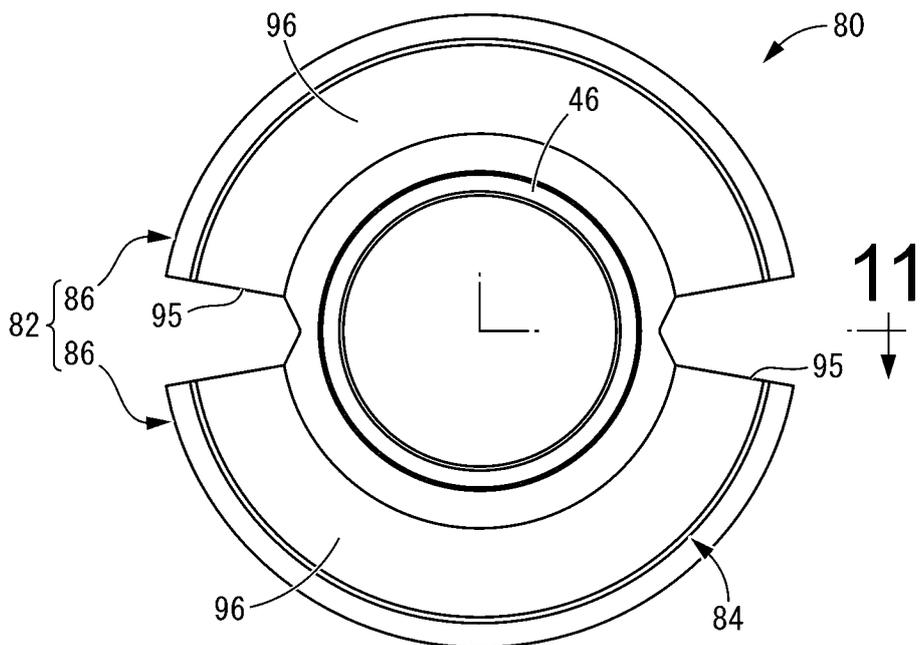


FIG.11

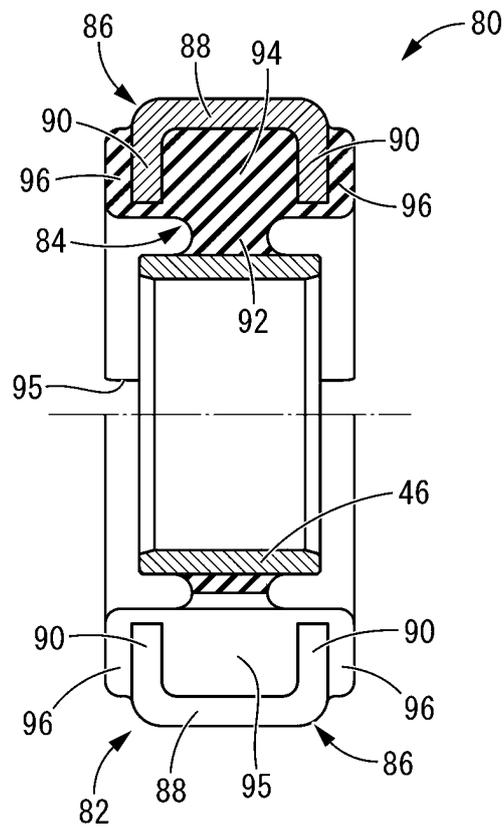


FIG.12

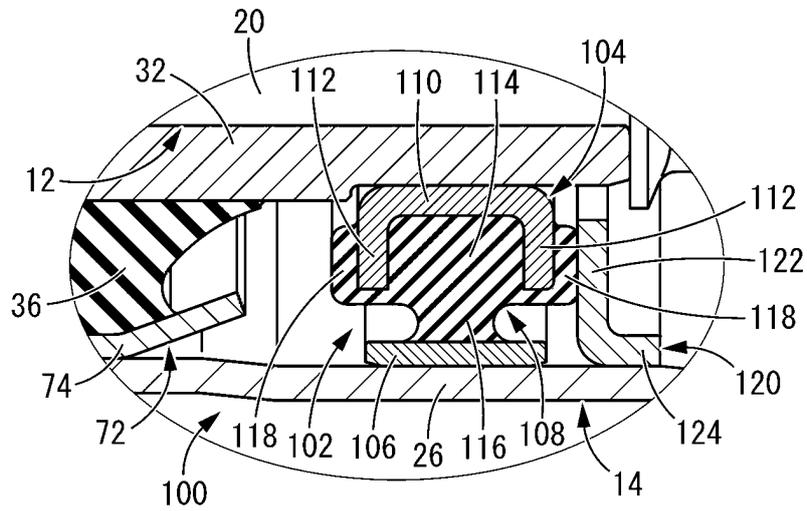


FIG.13

