(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2023 000 705 T5** 2024.11.14

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/145707**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2023 000 705.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2023/002006**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.01.2023**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.08.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **14.11.2024**

(51) Int Cl.: ***F16F 9/32*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2022-011408 28.01.2022 JP

(71) Anmelder:
Hitachi Astemo, Ltd., Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP

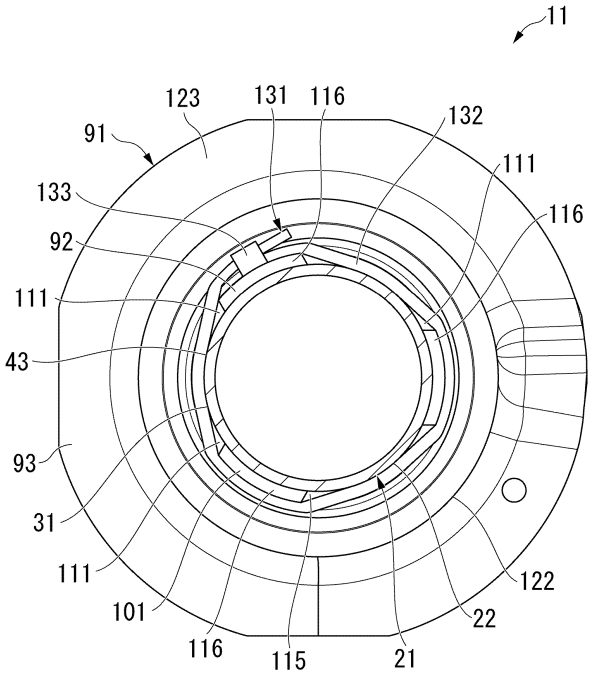
(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

(72) Erfinder:
Komori, Eiichi, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP;
Kagawa, Shinichi, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP;
Kuroda, Yutaka, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Stoßdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Der vorliegende Stoßdämpfer weist einen Zylinder, einen Kolben, welcher derart innerhalb des Zylinders vorgesehen ist, dass er verschiebbar ist, und eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange auf, und weist ferner ein erstes Bewegungsverhinderungsteil, das in einem zylindrischen Teil des Zylinders vorgesehen ist und in einer Radialrichtung nach außen vorsteht, ein Federaufnahmeelement mit einem zylinderförmigen zylindrischen Teil, das zumindest einen Teil des Zylinders abdeckt, und einem Sitzteil, auf dem eine Aufhängungsfeder sitzt, und das derart konfiguriert ist, dass es in Kontakt mit dem ersten Bewegungsverhinderungsteil steht, um Bewegung des Zylinders in einer Axialrichtung zu verhindern, sowie ein zweites Bewegungsverhinderungsteil auf, das in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des Zylinders und dem zylindrischen Teil steht, um Relativbewegung in einer Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement zu verhindern.



Beschreibung

[Technisches Gebiet]

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stoßdämpfer.

[0002] Es wird die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2022-011408 beansprucht, die am 28. Januar 2022 eingereicht wurde und deren Inhalt hier durch Bezugnahme aufgenommen wird.

[Technischer Hintergrund]

[0003] Aus dem Stand der Technik ist ein Stoßdämpfer mit einem Aufbau bekannt, bei dem eine ringförmige Nut an einem Außenumfangsabschnitt eines Zylinders ausgebildet ist, ein im wesentlichen C-förmiger Sicherungsring in die ringförmige Nut eingepasst ist, und ein Federsitz durch den Zylinder mit dem Sicherungsring abgestützt wird (siehe zum Beispiel Patentdokument 1).

[Liste der Bezugnahmen]

[Patentdokument]

[0004] [Patentdokument 1] Nicht geprüfte japanische Patentanmeldung mit Erstveröffentlichungsnummer 2004-225890

[Darstellung der Erfindung]

[Technisches Problem]

[0005] Es besteht ein Bedarf dahingehend, Relativbewegung zwischen einem Zylinder und einem Federaufnahmeelement zu verhindern.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen Stoßdämpfer bereitzustellen, der in der Lage ist, Relativbewegung zwischen einem Zylinder und einem Federaufnahmeelement zu verhindern.

[Lösung des Problems]

[0007] Um die oben beschriebene Aufgabe zu lösen, weist ein Stoßdämpfer gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung einen Zylinder, einen Kolben, welcher derart im Inneren des Zylinders vorgesehen ist, dass er verschiebbar ist, sowie eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange auf, und weist ein erstes Bewegungsverhinderungsteil, das in einem zylindrischen Teil des Zylinders vorgesehen ist und in einer Radialrichtung nach außen vorsteht, ein Federaufnahmeelement mit einem zylinderförmigen zylindrischen Teil, der zumindest einen Teil des Zylinders abdeckt, sowie einem Sitzteil, auf dem eine Aufhängungsfeder sitzt, und das derart konfiguriert ist, dass es in Kontakt mit dem ersten Bewegungsverhinderungsteil steht, um Bewegung des Zylinders in einer Axialrichtung zu verhindern, sowie ein zweites Bewegungsverhinderungsteil auf, das in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des Zylinders und dem zylindrischen Teil steht, um Relativbewegung in einer Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement zu verhindern.

[0008] Ein Stoßdämpfer gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist einen Zylinder, einen Kolben, welcher derart im Inneren des Zylinders vorgesehen ist, dass er verschiebbar ist, sowie eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange auf, und weist ein Federaufnahmeelement, das an einer Außenumfangsflächenseite des Zylinders vorgesehen ist und einen zylinderförmigen zylindrischen Teil, der zumindest einen Teil des Zylinders abdeckt, und einen Sitzteil aufweist, auf dem eine Aufhängungsfeder sitzt, ein erstes Bewegungsverhinderungsteil, das an einer Außenumfangsfläche des Zylinders vorgesehen ist und Bewegung des Federaufnahmeelements in einer Axialrichtung verhindert, ein Kommunikationsteil, das in dem zylindrischen Teil vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen einer Außenumfangsflächenseite des Zylinders und einer Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils zu ermöglichen, sowie ein zweites Bewegungsverhinderungsteil auf, das zumindest einen Teil einer Innenumfangsfläche in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils und einer Außenumfangsfläche des Zylinders aufweist und eine dem zylindrischen Teil zugewandte Fläche und eine dem Zylinder zugewandte Fläche aufweist.

[Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung]

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann Relativbewegung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement verhindert werden.

[Kurzbeschreibung der Zeichnungen]

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die einen Stoßdämpfer einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die den Hauptteil des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer zwei-

ten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 5 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer dritten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 6 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer vierten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 7 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer fünften Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, die den Stoßdämpfer der fünften Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 9 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer sechsten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die den Stoßdämpfer der sechsten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht, die einen Stoßdämpfer einer siebten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 12 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil des Stoßdämpfers der siebten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 13 ist eine Ansicht von unten, die den Stoßdämpfer der siebten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 14 ist eine perspektivische Teilansicht, in der ein Teil weggeschnitten ist, der einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer achten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 15 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer neunten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 16 ist eine Querschnittsansicht, die den Hauptteil des Stoßdämpfers der neunten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 17 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer zehnten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 18 ist eine Querschnittsansicht, die den Hauptteil des Stoßdämpfers der zehnten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 19 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen Hauptteil eines Stoßdämpfers einer elften Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 20 ist eine Querschnittsansicht, die den Hauptteil des Stoßdämpfers der elften Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[Beschreibung der Ausführungsformen]

[Erste Ausführungsform]

[0010] Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0011] Zunächst wird ein Stoßdämpfer 11 einer ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig.** 1 bis 3 beschrieben.

[0012] Der in **Fig.** 1 gezeigte Stoßdämpfer 11 ist ein Stoßdämpfer, der in einer Aufhängungsvorrichtung eines Fahrzeugs wie etwa eines Kraftfahrzeugs oder eines Schienenfahrzeugs verwendet wird. Der Stoßdämpfer 11 ist insbesondere ein Stoßdämpfer, der in einer Aufhängungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs zum Einsatz kommt.

[0013] Der Stoßdämpfer 11 weist einen Zylinder 21 auf. Der Stoßdämpfer 11 ist vom Einrohr-Typ, ein sogenannter Monorohr-Stoßdämpfer mit einem einzigen Zylinder 21.

[0014] Der Zylinder 21 hat eine zylindrische Form, insbesondere eine mit einem Boden versehene zylindrische Form. Der Zylinder 21 hat einen Schaftteil 22 und einen Bodenteil 23.

[0015] Das Schaftteil 22 hat eine zylindrische Form.

[0016] Der Bodenteil 23 ist scheibenförmig und verschließt einen Endabschnitt des Schaftteils 22 in einer Axialrichtung. Der andere Endabschnitt des Schaftteils 22 auf einer dem Bodenteil 23 gegenüberliegenden Seite ist eine Öffnung 24. Der Zylinder 21 ist ein integral gegossenes Produkt, das aus einem einzelnen Element aus einem Metall hergestellt ist.

[0017] Der Schaftteil 22 weist einen ersten zylindrischen Teil 31 (zylindrischer Teil), einen Zwischensicherungsteil 32, einen zweiten zylindrischen Teil 33 und einen Endabschnitt-Sicherungsteil 34 in der Reihenfolge von der Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung auf.

[0018] Der erste zylindrische Teil 31 hat über seine gesamte axiale Länge eine zylindrische Form und weist einen ersten Teil mit großem Durchmesser 41, einen Teil mit kleinem Durchmesser 42 und einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 in der Reihenfolge von der Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung auf.

[0019] Eine Außenumfangsfläche des ersten Teils 41 mit großem Durchmesser auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist.

[0020] Eine Außenumfangsfläche des Teils mit kleinem Durchmesser 42 auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Der Teil mit kleinem Durchmesser 42 hat einen Innendurchmesser, der dem Innendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 entspricht, und hat einen Außendurchmesser, der kleiner ist als der Außendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41.

[0021] Eine Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 mit großem Durchmesser auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Der zweite Teil mit großem Durchmesser 43 hat einen Außendurchmesser, der dem Außendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 entspricht, und hat einen Innendurchmesser, der dem Innendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 entspricht.

[0022] Der erste Teil mit großem Durchmesser 41, der Teil mit kleinem Durchmesser 42 und der zweite Teil mit großem Durchmesser 43 haben eine gemeinsame Mittelachse, und die Mittelachse ist eine Mittelachse des ersten zylindrischen Teils 31.

[0023] Deshalb weist der erste zylindrische Teil 31 eine Passnut 45 auf einer Außendurchmesserseite des Teils mit kleinem Durchmesser 42 zwischen dem ersten Teil mit großem Durchmesser 41 und dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 in der Axialrichtung auf. Die Passnut 45 ist in der Radialrichtung von der Außenumfangsfläche des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 und der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 nach innen zurückgesetzt. Die Passnut 45 hat eine ringförmige Form.

[0024] Der zweite zylindrische Teil 33 hat über seine gesamte axiale Länge eine zylindrische Form. Eine Außenumfangsfläche des zweiten zylindrischen Teils 33 auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Der zweite zylindrische Teil 33 hat einen Außendurchmesser, der einem Außendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 und des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 entspricht, und hat einen Innendurchmesser, der einem Innendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 und des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 entspricht.

[0025] Der zweite zylindrische Teil 33 und der erste zylindrische Teil 31 haben eine gemeinsame Mittelachse.

[0026] Der Zwischensicherungsteil 32 ist von einer Außenumfangsfläche des zweiten zylindrischen Teils 33 und der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 in der Radialrichtung nach innen zurückgesetzt. Der Zwischensicherungsteil 32 steht von einer Innenumfangsfläche des zweiten zylindrischen Teils 33 und einer Innenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 in einer Radialrichtung nach innen vor. Der Zwischensicherungsteil 32 hat eine ringförmige Form.

[0027] Der Endabschnitt-Sicherungsteil 34 steht in der Radialrichtung des zweiten zylindrischen Teils 33 von der Innenumfangsfläche des zweiten zylindrischen Teils 33 nach innen vor. Der Endabschnitt-Sicherungsteil 34 hat eine ringförmige Form. Die Innenseite des Endabschnitt-Sicherungsteils 34 in der Radialrichtung ist die Öffnung 24.

[0028] Hier hat der Schaftteil 22 vor der Fertigstellung eine zylindrische Form mit einem konstanten Innendurchmesser über die gesamte axiale Länge und einem konstanten Außendurchmesser über die gesamte axiale Länge. Wenn der Schaftteil 22 in einem unfertigen Zustand plastisch verformt wird, werden der Zwischensicherungsteil 32 und der Endabschnitt-Sicherungsteil 34 gebildet und der Schaftteil 22 ist fertiggestellt.

[0029] Der Stoßdämpfer 11 umfasst eine Stangenführung 51. Die Stangenführung 51 hat eine ringförmige Form und ist in den zweiten zylindrischen Teil 33 des Zylinders 21 eingepasst. Die Stangenführung 51 ist in der Axialrichtung mit dem Zwischensicherungsteil 32 auf der Seite des Bodenteils 23 in Kontakt.

[0030] Der Stoßdämpfer 11 umfasst ein Dichtungselement 52. Das Dichtungselement 52 hat eine ring-

förmige Form und ist auf der Seite der Öffnung 24 des Zylinders 21 in Bezug auf die Stangenführung 51 vorgesehen. Hierbei ist das Dichtungselement 52 ähnlich wie die Stangenführung 51 in den zweiten zylindrischen Teil 33 des Zylinders 21 eingepasst. Das Dichtungselement 52 ist in der Axialrichtung des Zylinders 21 zwischen dem Endabschnitt-Sicherungsteil 34 und der Stangenführung 51 eingeklemmt. Das Dichtungselement 52 verschließt die Öffnung 24 des Zylinders 21.

[0031] Der Stoßdämpfer 11 weist einen Kolben 55 und einen freien Kolben 56 auf. Sowohl der Kolben 55 als auch der freie Kolben 56 sind verschiebbar innerhalb des ersten zylindrischen Teils 31 des Zylinders 21 vorgesehen.

[0032] Der Kolben 55 befindet sich auf der Seite der Öffnung 24 in Bezug auf den freien Kolben 56 in der Axialrichtung des Zylinders 21.

[0033] Der Kolben 55 trennt zwei Kammern, eine erste Kammer 58 und eine zweite Kammer 59, in dem Zylinder 21. Der freie Kolben 56 trennt zwei Kammern, die zweite Kammer 59 und eine Gaskammer 60, in dem Zylinder 21.

[0034] Die erste Kammer 58 ist ein Abschnitt zwischen dem Kolben 55 und der Stangenführung 51 in dem Zylinder 21. Die zweite Kammer 59 ist ein Abschnitt zwischen dem Kolben 55 und dem freien Kolben 56 in dem Zylinder 21. Die Gaskammer 60 ist ein Abschnitt zwischen dem freien Kolben 56 und dem Bodenteil 23 in dem Zylinder 21.

[0035] Die erste Kammer 58 und die zweite Kammer 59 sind mit einem Ölfluid L als Arbeitsmedium gefüllt. Die Gaskammer 60 ist mit einem Gas G als Arbeitsmedium gefüllt.

[0036] Der Stoßdämpfer 11 weist eine Kolbenstange 65 und eine Mutter 66 auf. Die Kolbenstange 65 ist in den Schaftteil 22 des Zylinders 21 eingesetzt und mit einem axialen Ende mit dem Kolben 55 verbunden. Eine Seite der Kolbenstange 65, die dem Kolben 55 in der Axialrichtung gegenüberliegt, erstreckt sich durch die Öffnung 24 aus dem Zylinder 21 heraus. Der Kolben 55 ist mit der Kolbenstange 65 durch die Mutter 66 verbunden.

[0037] Die Kolbenstange 65 ist aus einem Metall hergestellt und weist einen Hauptstangenteil 71 und ein Montagestangenteil 72 auf. Der Hauptstangenteil 71 hat eine säulenartige Form. Eine Außenumfangsfläche des Hauptstangenteils 71 ist eine zylindrische Fläche. Der Montagestangenteil 72 hat eine säulenartige Form und hat einen Außendurchmesser, der kleiner ist als ein Außendurchmesser des Hauptstangenteils 71. An einem Außenumfangsabschnitt des Montagestangenteils 72 auf einer Seite, die dem Hauptstangenteil 71 in der Axialrichtung gegenüberliegt, ist ein Außengewinde 73 ausgebildet. Der Kolben 55 ist an dem Montagestangenteil 72 angebracht. Die Mutter 66 wird auf das Außengewinde 73 des Montagestangenteils 72 geschraubt.

[0038] Die Kolbenstange 65 erstreckt sich von dem Zylinder 21 nach außen durch die Stangenführung 51 und das Dichtungselement 52 an dem Hauptstangenteil 71. Mit anderen Worten ist der Hauptstangenteil 71 der Kolbenstange 65 in die Stangenführung 51 und das Dichtungselement 52 eingesetzt. Der Hauptstangenteil 71 der Kolbenstange 65 steht an seiner Außenumfangsfläche in Gleitkontakt mit der Stangenführung 51. Die Kolbenstange 65 bewegt sich integral mit dem Kolben 55 in der Axialrichtung in Bezug auf den Zylinder 21, während sie von der Stangenführung 51 geführt wird. Der Hauptstangenteil 71 der Kolbenstange 65 steht an seiner Außenumfangsfläche in Gleitkontakt mit dem Dichtungselement 52. Das Dichtungselement 52 dichtet zwischen dem zweiten zylindrischen Teil 33 des Zylinders 21 und der Kolbenstange 65 ab. Das Dichtungselement 52 dämmt das Austreten des Ölfluids L in dem Zylinder 21 nach außen ein.

[0039] In dem Kolben 55 sind ein Durchgang 75 und ein Durchgang 76 ausgebildet. Die Durchgänge 75 und 76 durchdringen den Kolben 55 in einer Axialrichtung des Kolbens 55. Die Durchgänge 75 und 76 ermöglichen Kommunikation zwischen der ersten Kammer 58 und der zweiten Kammer 59.

[0040] Der Stoßdämpfer 11 weist ein Tellerventil 77 auf. Das Tellerventil 77 ist auf einer Seite vorgesehen, die dem Bodenteil 23 in der Axialrichtung des Kolbens 55 gegenüberliegt. Das Tellerventil 77 hat eine ringförmige Form und verschließt den Durchgang 75, indem es mit dem Kolben 55 in Kontakt kommt.

[0041] Der Stoßdämpfer 11 weist ein Tellerventil 78 auf. Das Tellerventil 78 ist in der Axialrichtung des Kolbens 55 auf der Seite des Bodenteils 23 angeordnet. Das Tellerventil 78 hat eine ringförmige Form und verschließt den Durchgang 76, indem es mit dem Kolben 55 in Kontakt kommt.

[0042] Eine Richtung, in der die Kolbenstange 65 ein Ausmaß des Eintritts in den Zylinder 21 erhöht, wird als Einfahrseite bezeichnet. Wenn sich die Kolbenstange 65 auf die Einfahrseite bewegt, bewegt sich der Kolben 55 in eine Richtung, in der die zweite Kammer 59 verkleinert wird. Wenn der Druck in der zweiten Kammer 59 um einen vorbestimmten Wert oder mehr höher wird als der Druck in der ersten Kammer 58, öffnet das Tellerventil 77 den Durchgang 75, damit das Ölfluid L der zweiten Kammer 59 durch den Durchgang 75 in die erste Kammer 58 strömen

kann. Zu diesem Zeitpunkt erzeugt das Tellerventil 77 eine Dämpfungskraft.

[0043] Eine Richtung, in der die Kolbenstange 65 ein Ausmaß des Vorstehens aus dem Zylinder 21 vergrößert, wird als Ausfahrseite bezeichnet. Wenn sich die Kolbenstange 65 auf die Ausfahrseite bewegt, bewegt sich der Kolben 55 in eine Richtung, in der die erste Kammer 58 verkleinert wird. Wenn der Druck in der ersten Kammer 58 um einen vorbestimmten Wert oder mehr höher wird als der Druck in der zweiten Kammer 59, öffnet das Tellerventil 78 den Durchgang 76, damit das Ölfluid L der ersten Kammer 58 durch den Durchgang 76 in die zweite Kammer 59 strömen kann. Zu diesem Zeitpunkt erzeugt das Tellerventil 78 eine Dämpfungskraft.

[0044] Eine feststehende Verengung (nicht dargestellt) ist in dem Kolben 55 und/oder dem Tellerventil 77 ausgebildet. Die feststehende Verengung ermöglicht es der ersten Kammer 58 und der zweiten Kammer 59, durch den Durchgang 75 selbst in einem Zustand miteinander zu kommunizieren, in dem das Tellerventil 77 den Durchgang 75 maximal geschlossen hat.

[0045] In dem Kolben 55 und/oder dem Tellerventil 78 ist eine feststehende Verengung (nicht dargestellt) ausgebildet. Die feststehende Verengung ermöglicht es der ersten Kammer 58 und der zweiten Kammer 59, durch den Durchgang 76 selbst in einem Zustand miteinander zu kommunizieren, in dem das Tellerventil 78 den Durchgang 76 maximal geschlossen hat.

[0046] Der freie Kolben 56 bewegt sich in der Axialrichtung in Bezug auf den Zylinder 21 gemäß einer Änderung in dem Ausmaß des Eintritts der Kolbenstange 65 in die erste Kammer 58. Das heißt, wenn die Kolbenstange 65 das Ausmaß des Eintritts in die erste Kammer 58 erhöht, bewegt sich der freie Kolben 56 entsprechend seinem Volumen auf die Seite des Bodenteils 23, und wenn die Kolbenstange 65 das Ausmaß des Eintritts in die erste Kammer 58 verringert, bewegt sich der freie Kolben 56 entsprechend seinem Volumen auf eine dem Bodenteil 23 gegenüberliegende Seite.

[0047] Der Stoßdämpfer 11 umfasst eine Montageöse 80, die durch Schweißen an einer Außenfläche des Bodenteils 23 auf einer Seite befestigt ist, die dem Schaftteil 22 in der Axialrichtung gegenüberliegt. In dem Stoßdämpfer 11 ist die Kolbenstange 65 an einem oberen Abschnitt angeordnet, um mit einer Karosserieseite eines Fahrzeugs verbunden zu werden, und die Montageöse 80 ist an einem unteren Abschnitt angeordnet, um mit einer Radseite des Fahrzeugs verbunden zu werden. Daher erzeugt der Stoßdämpfer 11 eine Dämpfungskraft gegen die Bewegung des Rads in Bezug auf die Fahrzeugkarosserie. Hierbei ist die Montageöse 80 an einem Montageteil auf der Radseite mit einer Position in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 an einer vorgeschriebenen Position angebracht.

[0048] Der Stoßdämpfer 11 weist einen Kontaktring 81 (erstes Bewegungsverhinderungsteil) auf. Der Kontaktring 81 ist aus einem Metall hergestellt und ist ein C-förmiger C-Ring, der durch Unterteilen eines kreisförmigen Rings an einer Stelle in der Umfangsrichtung gebildet wird. Eine Außenumfangsfläche des Kontaktrings 81 auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Eine Dicke des Kontaktrings 81 in der Axialrichtung ist kleiner als seine Breite in der Radialrichtung. Der Kontaktring 81 wird in die in dem ersten zylindrischen Teil 31 des Zylinders 21 vorgesehene Passnut 45 eingesetzt. Der Innendurchmesser des Kontaktrings 81 vor dem Einsetzen in die Passnut 45 ist geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Teils 42 des Zylinders 21 mit kleinem Durchmesser, d.h. ein Durchmesser des Nutbodens der Passnut 45. Daher ist der Kontaktring 81 in Kontakt mit und drückt gegen eine Nutbodenfläche der Passnut 45 auf einer Rückseite in einer Vertiefungsrichtung.

[0049] Der Kontaktring 81 hat einen Außendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser des ersten Teils mit großem Durchmesser (41) und des zweiten Teils mit großem Durchmesser (43) in einem Zustand, in dem er in die Passnut (45) eingesetzt ist. Daher ist der Kontaktring 81 an dem ersten zylindrischen Teil 31 des Zylinders 21 vorgesehen und steht radial nach außen von dem ersten zylindrischen Teil 31 des Zylinders 21 vor.

[0050] Wenn der Kontaktring 81 in die Passnut 45 eingesetzt ist, wird Bewegung auf die Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21 dadurch eingeschränkt, dass er mit einer Endfläche des ersten Teils 41 mit großem Durchmesser auf der Seite des Teils 42 mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung in Kontakt kommt. Wenn der Kontaktring 81 in die Passnut 45 eingepasst ist, wird seine Bewegung auf eine Seite, die der Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21 gegenüberliegt, dadurch eingeschränkt, dass er mit einer Endfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 auf der Seite des Teils mit kleinem Durchmesser 42 in der Axialrichtung in Kontakt kommt. Daher wird Bewegung des Kontaktrings 81 auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21 dadurch eingeschränkt, dass er in die Passnut 45 eingesetzt wird.

[0051] Der Stoßdämpfer 11 umfasst ein Federaufnahmeelement 91. Das Federaufnahmeelement 91 ist ein integral geformtes Produkt, das aus einem ein-

zigen Metallteil hergestellt ist. Das Federaufnahmeelement 91 hat eine insgesamt zylindrische Form und umfasst einen zylinderförmigen zylindrischen Teil 92 und einen flanschförmigen Sitzteil 93. Der zylindrische Teil 92 befindet sich in der Axialrichtung an einer Endseite des Federaufnahmeelements 91 und der Sitzteil 93 befindet sich in der Axialrichtung an der anderen Endseite des Federaufnahmeelements 91.

[0052] Der zylindrische Teil 92 umfasst einen zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101, einen Kontaktteil 102 und einen zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103, und zwar in der Reihenfolge von einer Seite aus, die dem Sitzteil 93 in der Axialrichtung gegenüberliegt.

[0053] Eine Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist.

[0054] Wie in **Fig.** 2 dargestellt, hat der zylindrische Teil 101 mit kleinem Durchmesser einen Nutteil 111 (Kommunikationsteil) an einem distalen Endabschnitt auf einer Seite, die dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegt. Der Nutteil 111 ist in Form einer Kerbe ausgebildet, die von einer distalen Endfläche des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf einer dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegenden Seite zu der Seite des Kontaktteils 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser zurückgesetzt ist. Die distale Endfläche des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser, in der das Nutteil 111 ausgebildet ist, ist eine Endfläche des zylindrischen Teils 92 auf einer Seite, die dem Sitzteil 93 in der Axialrichtung gegenüberliegt. Der Nutteil 111 durchdringt den zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser in der Radialrichtung von einer Innenumfangsfläche zu einer Außenumfangsfläche davon. Der Nutteil 111 ist derart ausgebildet, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 92 verringert ist. Wie in **Fig.** 3 gezeigt, sind in dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser eine Vielzahl von, insbesondere drei, Nutteilen 111 mit der gleichen Form in regelmäßigen Abständen in einer Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser ausgebildet.

[0055] Wie in **Fig.** 2 dargestellt umfasst der zylindrische Teil 101 mit kleinem Durchmesser einen Basisteil 115 und einen Verlängerungsteil 116. Der Basisteil 115 ist auf der Seite des Kontaktteils 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser vorgesehen und hat eine zylindrische Form über seine gesamte axiale Länge. Eine Endfläche des Basisteils 115 auf einer dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegenden Seite ist eine Ebene, die sich senkrecht zu einer Mittelachse des Basisteils 115 erstreckt. Der Verlängerungsteil 116 erstreckt sich von dem Basisteil 115 auf eine Seite, die dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegt. Alle Nutteile 111 des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser sind derart angeordnet, dass die Nutbodenflächen auf einer Rückseite in einer Vertiefungsrichtung auf derselben Ebene liegen. In dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser sind in regelmäßigen Abständen in der Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 101 eine Vielzahl von, insbesondere drei, Verlängerungsteilen 116 mit der gleichen Form ausgebildet. Die Länge des Nutteils 111 in der Umfangsrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101 ist größer als jene des Verlängerungsteils 116.

[0056] Wie in **Fig.** 1 gezeigt, hat eine Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser an einer radial äußeren Seite eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon an einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Der zylindrische Teil 103 mit großem Durchmesser hat einen Innendurchmesser, der größer ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser, und einen Außendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser.

[0057] Der Kontaktteil 102 erstreckt sich in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser von einem Endkantenabschnitt des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf der Seite des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser in der Axialrichtung leicht nach außen. Der Kontaktteil 102 hat eine ringförmige Form. Ein Endkantenabschnitt des Kontaktteils 102 an einer radial äußeren Seite ist mit einem Endkantenabschnitt des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser auf der Seite des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung verbunden.

[0058] Das Sitzteil 93 weist einen Zwischenflanschteil 121, einen zylindrischen Teil 122 und einen Endabschnitt-Flanschteil 123 in der Reihenfolge von dem zylindrischen Teil 92 aus in der Axialrichtung auf.

[0059] Der Zwischenflanschteil 121 erstreckt sich in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser von einem Endkantenabschnitt des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser auf einer Seite, die dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung gegenüberliegt, nach außen.

[0060] Der zylindrische Teil 122 erstreckt sich von einem Außenumfangsrandabschnitt auf einer radial äußeren Seite des Zwischenflanschteils 121 auf eine Seite, die dem zylindrischen Teil 103 mit großem Durchmesser in einer Axialrichtung des Zwischenflanschteils 121 gegenüberliegt. Der zylindrische Teil 122 hat eine zylindrische Form. Der zylindrische Teil 122 hat einen Innendurchmesser, der größer ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser, und einen Außendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser.

[0061] Der Endabschnitt-Flanschteil 123 erstreckt sich in einer Radialrichtung des zylindrischen Teils 122 von einem Endkantenabschnitt des zylindrischen Teils 122 auf einer Seite, die dem Zwischenflanschteil 121 in der Axialrichtung gegenüberliegt, nach außen.

[0062] Das Federaufnahmeelement 91 wird von der Seite der Öffnung 24 in der Axialrichtung über den Schaftteil 22 des Zylinders 21 platziert, wobei der Endabschnitt-Flanschteil 123 die Vorderseite darstellt. Dann wird das Federaufnahmeelement 91 in den zweiten zylindrischen Teil 33 des Zylinders 21 in den zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser des zylindrischen Teils 92 und dann in den zweiten Teil 43 mit großem Durchmesser des ersten zylindrischen Teils 31 eingepasst. Am Ende des Einbaus wird das Federaufnahmeelement 91 in den Kontaktring 81 in dem zylindrischen Teil 103 mit großem Durchmesser eingepasst, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf der Seite der Öffnung 24 in der Axialrichtung in dem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0063] In diesem Zustand wird der Kontaktteil 102 des Federaufnahmeelements 91 in seiner Bewegung in der Axialrichtung des Zylinders 21 auf die Seite des Bodenteils 23 über den Kontaktring 81 hinaus eingeschränkt. Mit anderen Worten ist das Federaufnahmeelement 91 in Kontakt mit dem Kontaktring 81 und die Bewegung des Zylinders 21 in der Axialrichtung wird verhindert. Mit anderen Worten ist der Kontaktring 81 an einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 vorgesehen, um die Bewegung des Federaufnahmeelements 91 in der Axialrichtung zu verhindern.

[0064] In diesem Zustand ist das Federaufnahmeelement 91 an der Außenumfangsflächenseite des Zylinders 21 angeordnet.

[0065] Ebenfalls bedeckt in diesem Zustand der zylinderförmige zylindrische Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 zumindest einen Teil des Zylinders 21. Insbesondere bedeckt der zylindrische Teil 92 einen Teil des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 auf der Seite des Teils mit kleinem Durchmesser 42 in der Axialrichtung, den Teil mit kleinem Durchmesser 42 und einen Teil des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 auf der Seite des Teils mit kleinem Durchmesser 42 in der Axialrichtung, die alle ein Teil des ersten zylindrischen Teils 31 sind.

[0066] Ebenfalls ist in diesem Zustand, wie in **Fig.** 2 gezeigt, das Federaufnahmeelement 91 derart konfiguriert, dass der im zylindrischen Teil 92 vorgesehene Nutteil 111 Kommunikation zwischen einer Außenumfangsflächenseite des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und einer Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101 des zylindrischen Teils 92 ermöglicht.

[0067] Wie in **Fig.** 1 dargestellt sitzt eine Aufhängungsfeder 125, die die Fahrzeugkarosserie stützt, auf dem Endabschnitt-Flanschteil 123 des Federaufnahmeelements 91 auf einer Oberfläche auf der Seite der Öffnung 24 in der Axialrichtung des Zylinders 21.

[0068] Hier ist das Federaufnahmeelement 91 an der Fahrzeugkarosserie des Fahrzeugs mit einer vorgeschriebenen Position in der Umfangsrichtung des Zylinders 21 befestigt. Daher sind das Federaufnahmeelement 91 und die Montageöse 80 am Fahrzeug befestigt, wobei deren relative Positionen in der Umfangsrichtung des Zylinders 21 vorgegeben sind.

[0069] Wie in **Fig.** 2 dargestellt umfasst der Stoßdämpfer 11 ein Bandelement 131 (zweites Bewegungsverhinderungsteil). Das Bandelement 131 hat einen streifenförmigen Teil 132 und einen Befestigungsteil 133. Das Bandelement 131 ist ein integral geformtes Produkt, das aus einem Element hergestellt ist, das in einer Schnurform aus einem synthetischen Harzmaterial ausgebildet ist. Das Bandelement 131 ist ein Bündelungsband, ein sogenanntes Tie-Wrap-Band.

[0070] Der streifenförmige Teil 132 ist flexibel und hat die Form einer dünnen, in einer Richtung langen Platte. Der streifenförmige Teil 132 lässt sich leicht biegen, insbesondere in einer Dickenrichtung. Obwohl in den Zeichnungen nicht dargestellt sind in dem streifenförmigen Teil 132 auf einer Seite in der Dickenrichtung Verzahnungen mit einer großen Anzahl von Zähnen in der Längsrichtung des streifenförmigen Teils 132 ausgebildet.

[0071] Der Befestigungsteil 133 ist an einem Endabschnitt des streifenförmigen Teils 132 in der Längsrichtung vorgesehen. Der Befestigungsteil 133 hat eine rechteckige zylindrische Form, in die der streifenförmige Teil 132 eingeführt werden kann. Der streifenförmige Teil 132 wird in den Befestigungsteil 133 von dem anderen Endabschnitt in dessen

Längsrichtung eingeführt. Dadurch wird das Bandelement 131 ringförmig. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der andere Endabschnitt des streifenförmigen Teils 132 außerhalb des einen Endabschnitts in der Radialrichtung. Zu diesem Zeitpunkt wird der streifenförmige Teil 132 auch in den Befestigungsteil 133 eingeführt, so dass die Verzahnungen (nicht dargestellt) davon nach innen in die Radialrichtung des Bandelements 131 weisen. Obwohl in den Zeichnungen nicht dargestellt, ist im Inneren des Befestigungsteils 133 ein Krallenteil ausgebildet, das in die Verzahnung des streifenförmigen Teils 132 eingreift. Das Krallenteil ermöglicht Bewegung des streifenförmigen Teils 132 in einer Einschubrichtung in Bezug auf das Befestigungsteil 133 und schränkt Bewegung des streifenförmigen Teils 132 in einer Auszugsrichtung aus dem Befestigungsteil 133 ein.

[0072] Wie in **Fig.** 1 gezeigt befindet sich das Federaufnahmeelement 91 in einem Zustand, in dem es mit dem Kontaktring 81, der an der Passnut 45 des Zylinders 21 befestigt ist, am Kontaktteil 102 des zylindrischen Teils 92 in Kontakt ist. In diesem Zustand, wie in **Fig.** 2 gezeigt, ist das Bandelement 131 derart angeordnet, dass es die Vielzahl von Verlängerungsteilen 116 und die Vielzahl von Nutteilen 111 des Federaufnahmeelements 91 in der Position in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser überlappt, und ist um die Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116 auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser gewickelt. Dann wird das Bandelement 131 in das Befestigungsteil 133 eingeführt, bis der streifenförmige Teil 132 eine Grenzposition in der Einführungsrichtung erreicht. Dann befindet sich das Bandelement 131, wie in **Fig.** 3 gezeigt, in einem gespannten Zustand, und zumindest ein Teil seiner Innenumfangsfläche ist in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92 und einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21, um in einem Zustand zu sein, in dem eine Fläche dem zylindrischen Teil 92 und eine Fläche dem Zylinder 21 zugewandt ist. Insbesondere liegt das Bandelement 131 den Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116 auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser an einem Teil der Verzahnungen (nicht dargestellt) auf einer Innenumfangsfläche des streifenförmigen Teils 132 gegenüber und wird mit den Außenflächen in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt der streifenförmige Teil 132 des Bandelements 131 in das Innere der Vielzahl von Nutteilen 111 des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser ein und steht der Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 des Zylinders 21 mit großem Durchmesser an einem Teil der Verzahnungen (nicht dargestellt) an dessen Innenumfangsfläche gegenüber, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu kommen und gegen diese gedrückt zu werden. Das Bandelement 131 ist in Kontakt mit den Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116 auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser an einer Vielzahl von Bereichen des streifenförmigen Teils 132, die in der Längsrichtung beabstandet sind, und wird gegen diese gedrückt. Gleichzeitig steht das Bandelement 131 in Kontakt mit und wird gegen die Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 an der Vielzahl von Bereichen des streifenförmigen Teils 132 gedrückt, die in der Längsrichtung beabstandet sind.

[0073] Dabei befinden sich das Bandelement 131, das Federaufnahmeelement 91 und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des streifenförmigen Teils 132 in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Bandelements 131 Bewegung des Federaufnahmeelements 91 auf beide Seiten in der Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert, und dessen Bewegung auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 wird verhindert. Mit anderen Worten ist das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91 zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91 auf die Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 eingeschränkt.

[0074] Bei Stoßdämpfern gibt es Fälle, in denen eine relative Abweichung zwischen einem Federaufnahmeelement und einem Zylinder während des Transports oder dergleichen vor dem Einbau in ein Fahrzeug auftritt. In einem solchen Fall ist es notwendig, die relative Beziehung zwischen dem Federaufnahmeelement und dem Zylinder vor dem Einbau in das Fahrzeug wiederherzustellen, was Zeit und Mühe kostet. Daher ist es bei Stoßdämpfern erforderlich, Relativbewegung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement zu verhindern, insbesondere vor dem Einbau in das Fahrzeug. Insbesondere bei einem Einrohr-Stoßdämpfer ist es, da das Federaufnahmeelement direkt auf einer Außenumfangsfläche des Zylinders angeordnet ist, in dem ein Kolben auf einer Innenumfangsfläche gleitet, nicht möglich, das Federaufnahmeelement durch Schweißen oder Einpressen an dem Zylinder zu befestigen, wodurch der Zylinder verformt werden könnte. Es ist ebenfalls möglich, einen Durchmesser des Zylinders in einem Bereich zu vergrößern, in dem der Kolben nicht gleitet, und das Federaufnahmeelement in den Abschnitt einzupressen, aber in diesem Fall ist die Position, an der das Federaufnahmeelement eingepresst werden kann, begrenzt. Es ist ebenfalls möglich, das Federaufnahmeelement

in den Bereich des Zylinders, in dem der Kolben nicht gleitet, einzupressen, aber dies beeinträchtigt einen Freiheitsgrad in der Form des Federaufnahmeelements. Zum Beispiel ist es schwierig, wenn eine Feder in der Nähe der Mitte des Zylinders in der Axialrichtung aufgenommen wird. Daher ist es erforderlich, Relativbewegung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement zu verhindern und gleichzeitig eine Verformung des Zylinders zu verhindern, insbesondere vor dem Einbau in das Fahrzeug.

[0075] Das oben beschriebene Patentdokument 1 offenbart einen Stoßdämpfer mit einer Struktur, bei der eine ringförmige Nut an einem Außenumfangsabschnitt eines Zylinders ausgebildet ist, ein im Wesentlichen C-förmiger Sicherungsring in die ringförmige Nut eingepasst ist und ein Federsitz durch den Zylinder mit dem Sicherungsring abgestützt ist. Dann ist in dem Stoßdämpfer ein Gummielement zwischen einer Außenumfangsfläche des Sicherungsrings und einer Innenumfangsfläche des Federsitzes vorgesehen, um Relativbewegung zwischen dem Sicherungsring und dem Federsitz zu verhindern, wodurch Relativbewegung zwischen dem Federsitz und dem Zylinder verhindert wird. Der Stoßdämpfer des Patentdokuments 1 ist jedoch möglicherweise nicht in der Lage, Relativbewegung zwischen dem Federsitz und dem Zylinder ausreichend zu verhindern.

[0076] Im Gegensatz dazu steht bei dem Stoßdämpfer 11 der ersten Ausführungsform der Kontaktring 81, der auf dem ersten zylindrischen Teil 31 des Zylinders 21 vorgesehen ist und radial nach außen vorsteht, in Kontakt mit dem Federaufnahmeelement 91, um axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91 in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Zudem steht in dem Stoßdämpfer 11 das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91 zu verhindern. Auf diese Weise kann bei dem Stoßdämpfer 11 aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91 effektiv verhindert werden, weil das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 ist. Weil das Bandelement 131 bei dem Stoßdämpfer 11 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 steht, kann aufgrund der Reibungskraft desselben ebenfalls Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91 effektiv verhindert werden. Das heißt, in dem Stoßdämpfer 11 verhindert das Bandelement 131 axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91 in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die nicht durch den Kontaktring 81 eingeschränkt ist, zusätzlich zu der axialen Bewegung des Federaufnahmeelements 91 in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die durch den Kontaktring 81 eingeschränkt ist. Daher kann in dem Stoßdämpfer 11 Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91 effektiv verhindert werden. Weil das Bandelement 131 nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 in Kontakt sein muss, kann eine in dem Zylinder 21 auftretende Verformung verhindert werden. Da es bei dem Stoßdämpfer 11 nicht notwendig ist, den Durchmesser des Zylinders 21 in einem Bereich zu vergrößern, in dem der Kolben 55 nicht gleitet, und somit nur eine geringe Auswirkung auf die Form des Federaufnahmeelements 91 vorliegt, ist der Freiheitsgrad in Bezug auf die Position und die Form des Federaufnahmeelements 91 hoch und das Federaufnahmeelement 91 kann zum Beispiel in der Nähe der Mitte des Zylinders 21 in der Axialrichtung angeordnet werden.

[0077] Zudem weist der Stoßdämpfer 11 den Nutteil 111 auf, der an dem zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen der Außenumfangsflächenseite des Zylinders 21 und der Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils 92 zu ermöglichen. Daher kann das Bandelement 131 bei dem Stoßdämpfer 11 auf einfache Weise in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92 gebracht werden.

[0078] Weil der Nutteil 111 bei dem Stoßdämpfer 11 derart ausgebildet ist, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 92 verringert ist, und insbesondere der Nutteil 111 in einer Kerbform aus einer axialen Endfläche des zylindrischen Teils 92 geformt ist, kann eine Konfiguration für das Bandelement 131, das durch den zylindrischen Teil 92 in der Radialrichtung hindurchgeht, auf einfache Weise gebildet werden.

[0079] Weil der Stoßdämpfer 11 das Bandelement 131 in einer Schnurform verwendet, kann das Bandelement 131 ferner auf einfache Weise derart angebracht werden, dass es mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92 des Federaufnahmeelements 91 in Kontakt ist.

[0080] Weil der Stoßdämpfer 11 das Bandelement 131 aus einem Harzmaterial verwendet, wird die Befestigung des Bandelements 131 weiter vereinfacht. Ferner kann der Stoßdämpfer 11 eine

Gewichtszunahme aufgrund des Bandelements 131 verhindern und somit einen Anstieg der Bauteilkosten verhindern.

[Zweite Ausführungsform]

[0081] Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 4 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0082] Wie in **Fig.** 4 gezeigt, weist ein Stoßdämpfer 11A der zweiten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91A, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91A weist einen zylindrischen Teil 92A, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92A weist einen zylindrischen Teil 101A mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf.

[0083] Der zylindrische Teil 101A mit kleinem Durchmesser unterscheidet sich von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass anstelle des Nutteils 111 ein Durchgangsloch 111A ausgebildet ist. Das heißt, der zylindrische Teil 101A mit kleinem Durchmesser weist ein Durchgangsloch 111A (Kommunikationsteil) auf, das den zylindrischen Teil 101A mit kleinem Durchmesser in der Radialrichtung an einem Zwischenteil in der Axialrichtung durchdringt. Mit anderen Worten durchdringt das Durchgangsloch 111A den zylindrischen Teil 101A mit kleinem Durchmesser von einer Innenumfangsfläche desselben zu einer Außenumfangsfläche desselben. Eine Vielzahl von, insbesondere drei, Durchgangslöchern 111A mit der gleichen Form sind in dem zylindrischen Teil 101A mit kleinem Durchmesser in regelmäßigen Abständen in einer Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser ausgebildet.

[0084] Der zylindrische Teil 101A mit kleinem Durchmesser weist einen Basisteil 115A, einen Verlängerungsteil 116A und einen distalen Endteil 141A auf. Der Basisteil 115A hat im Wesentlichen die gleiche Form wie der Basisteil 115 und unterscheidet sich von dem Basisteil 115 dadurch, dass eine axiale Länge verringert ist. Der Verlängerungsteil 116A erstreckt sich von dem Basisteil 115A auf eine Seite, die einem Kontaktteil 102 in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser gegenüberliegt. Der distale Endteil 141A ist auf einer Seite des Verlängerungsteils 116A vorgesehen, die dem Basisteil 115A in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser gegenüberliegt und verbindet eine Vielzahl von Verlängerungsteilen 116A. Der distale Endteil 141A hat über seine gesamte axiale Länge eine zylindrische Form. Die Vielzahl von, insbesondere drei, Verlängerungsteilen 116A, welche die gleiche Form haben, sind in dem zylindrischen Teil 101A mit kleinem Durchmesser in regelmäßigen Abständen in der Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser ausgebildet.

[0085] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91A in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101A des zylindrischen Teils 92A und passt in einen Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1), der an einem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an dem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0086] In diesem Zustand ist das Federaufnahmeelement 91A derart konfiguriert, dass das in dem zylindrischen Teil 92A vorgesehene Durchgangsloch 111A es ermöglicht, dass eine Außenumfangsflächenseite des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und eine Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101A des zylindrischen Teils 92A miteinander in Verbindung stehen.

[0087] Wie oben beschrieben befindet sich das Federaufnahmeelement 91A in einem Zustand, in dem es in Kontakt mit dem Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) ist, der an dem Zylinder 21 an dem Kontaktteil 102 des zylindrischen Teils 92A befestigt ist. In diesem Zustand, wie in **Fig.** 4 gezeigt, ist ein Bandelement 131 derart angeordnet, dass es die Vielzahl von Verlängerungsteilen 116A und die Vielzahl von Durchgangslöchern 111A des Federaufnahmeelements 91A in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser überlappt, und ist um die Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116A auf einer Außenseite in einer Radialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser gewickelt. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist zumindest ein Teil der Innenumfangsfläche des Bandelements 131 in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92A und einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und befindet sich in einem Zustand, in dem eine Fläche dem zylindrischen Teil 92A und eine Fläche dem Zylinder 21 zugewandt ist. Insbesondere liegt das Bandelement 131 den Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116A in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser auf einer Außenseite an

einem Teil der Verzahnungen (nicht dargestellt) an einer Innenumfangsfläche eines streifenförmigen Teils 132 gegenüber und wird mit den Außenflächen in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt der streifenförmige Teil 132 des Bandelements 131 in das Innere der Vielzahl von Durchgangslöchern 111A des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser ein und liegt der Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 des Zylinders 21 mit großem Durchmesser an einem Teil der Nuten (nicht dargestellt) an der Innenumfangsfläche desselben gegenüber, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu kommen und gegen diese gedrückt zu werden. Das Bandelement 131 ist in Kontakt mit und drückt gegen die Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116A auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101A mit kleinem Durchmesser an einer Vielzahl von Bereichen des streifenförmigen Teils 132, die in der Längsrichtung beabstandet sind. Gleichzeitig ist das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 und wird gegen diese an der Vielzahl von Bereichen des streifenförmigen Teils 132 gedrückt, die in der Längsrichtung beabstandet sind.

[0088] Dabei befinden sich das Bandelement 131, das Federaufnahmeelement 91A und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des streifenförmigen Teils 132 in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Bandelements 131 die Bewegung des Federaufnahmeelements 91A auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert, und seine Bewegung auf beide Seiten in einer Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 wird verhindert. Mit anderen Worten ist das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92A, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91A zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91A auf eine Seite des Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) eingeschränkt.

[0089] Bei dem Stoßdämpfer 11A der zweiten Ausführungsform ist das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92A des Federaufnahmeelements 91A, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91A zu verhindern. Auf diese Weise kann bei dem Stoßdämpfer 11A aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91A effektiv verhindert werden, weil das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92A des Federaufnahmeelements 91A ist. Weil das Bandelement 131 bei dem Stoßdämpfer 11A in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92A des Federaufnahmeelements 91A steht, kann aufgrund seiner Reibungskraft ebenfalls Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91A effektiv verhindert werden. Mit anderen Worten verhindert bei dem Stoßdämpfer 11A das Bandelement 131 axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91A in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) nicht eingeschränkt wird, zusätzlich zu axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91A in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11A Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91A effektiv verhindert werden. Weil das Bandelement 131 in dem Stoßdämpfer 11A nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92A des Federaufnahmeelements 91A in Kontakt sein muss, kann die in dem Zylinder 21 auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0090] Zudem weist der Stoßdämpfer 11A das Durchgangsloch 111A auf, das in dem zylindrischen Teil 92A des Federaufnahmeelements 91A vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen der Außenumfangsflächenseite des Zylinders 21 und der Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils 92A zu ermöglichen. Daher kann das Bandelement 131 in dem Stoßdämpfer 11A auf einfache Weise in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92A gebracht werden.

[0091] Weil das Durchgangsloch 111A in dem Stoßdämpfer 11A durch Durchdringen des zylindrischen Teils 92A in der Radialrichtung gebildet wird, kann auch eine Konfiguration für das Bandelement 131, das den zylindrischen Teil 92A in der Radialrichtung durchdringt, auf einfache Weise gebildet werden.

[Dritte Ausführungsform]

[0092] Nachfolgend wird eine dritte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 5 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0093] Wie in **Fig.** 5 gezeigt weist ein Stoßdämpfer 11B der dritten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91B, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91B weist einen zylindrischen Teil 92B, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92B weist einen zylindrischen Teil 101B mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf.

[0094] Der zylindrische Teil 101B mit kleinem Durchmesser unterscheidet sich von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass anstelle des Nutteils 111 ein Kerbteil 111B ausgebildet ist. Das heißt, der zylindrische Teil 101B mit kleinem Durchmesser weist den Kerbteil 111B (Kommunikationsteil) auf, welcher derart ausgeschnitten ist, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 101B mit kleinem Durchmesser verringert ist, der an einem distalen Endabschnitt auf einer Seite gegenüber einem Kontaktteil 102 in einer Axialrichtung davon gebildet ist. Insbesondere hat der Kerbteil 111B eine Form, die durch Schneiden des zylindrischen Teils 101B mit kleinem Durchmesser entlang einer Ebene erhalten wird, die nicht senkrecht zu dessen Mittelachse verläuft.

[0095] Der zylindrische Teil 101B mit kleinem Durchmesser hat einen Basisteil 115B und einen Verlängerungsteil 116B. Der Basisteil 115B ist auf der Seite des Kontaktteils 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B vorgesehen und hat über die gesamte axiale Länge eine zylindrische Form. Der Verlängerungsteil 116B steht von dem Basisteil 115B auf eine dem Kontaktteil 102 gegenüberliegende Seite in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B hervor. Der Verlängerungsteil 116B ist nur an einer Stelle in dem zylindrischen Teil 101B mit kleinem Durchmesser ausgebildet. Eine distale Endfläche des Verlängerungsteils 116B auf einer Seite, die dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B gegenüberliegt, hat eine ebene Form, die nicht senkrecht zu einer zentralen Achse des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B ist.

[0096] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91B in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101B des zylindrischen Teils 92B und passt in einen Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1), der an einem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an dem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0097] In diesem Zustand ist das Federaufnahmeelement 91B derart konfiguriert, dass der in dem zylindrischen Teil 92B vorgesehene Kerbteil 111B es ermöglicht, dass eine Außenumfangsflächenseite des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und eine Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B des zylindrischen Teils 92B miteinander in Verbindung stehen.

[0098] In diesem Zustand ist, wie in **Fig.** 5 gezeigt, ein Bandelement 131 derart angeordnet, dass es einen Verlängerungsteil 116B und einen Kerbteil 111B des Federaufnahmeelements 91B in der Position in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B überlappt und um eine Außenfläche des einen Verlängerungsteils 116B auf einer Außenseite in einer Radialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101B gewickelt ist. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist zumindest ein Teil einer Innenumfangsfläche des Bandelements 131 in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92B und einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und befindet sich in einem Zustand, in dem eine Fläche dem zylindrischen Teil 92B und eine Fläche dem Zylinder 21 zugewandt ist. Insbesondere ist das Bandelement 131 der Außenfläche des einen Verlängerungsteils 116B auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101B mit kleinem Durchmesser an einem Teil der Verzahnungen (nicht dargestellt) an einer Innenumfangsfläche eines streifenförmigen Teils 132 zugewandt und wird in Kontakt mit der Außenfläche gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt der streifenförmige Teil 132 des Bandelements 131 in das Innere eines Raums ein, der durch den Kerbteil 111B des zylindrischen Teils 101B mit kleinem Durchmesser gebildet wird, und steht der Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 des Zylinders 21 mit großem Durchmesser an einem Teil der Verzahnungen (nicht dargestellt) an der Innenumfangsfläche desselben gegenüber, um in Kontakt mit der Außenumfangsfläche gebracht und gegen diese gedrückt zu werden.

[0099] Dadurch befinden sich das Bandelement 131, das Federaufnahmeelement 91B und der Zylinder 21 aufgrund einer Reibungskraft des streifenförmigen Teils 132 in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Bandelements 131 Bewegung des Federaufnahmeelements 91B auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert, und seine Bewegung auf beide Seiten in einer Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 wird verhindert. Mit anderen Worten ist das Bandelement

131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92B, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91B zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91B auf eine Seite des Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) eingeschränkt.

[0100] Bei dem Stoßdämpfer 11B der dritten Ausführungsform ist das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92B des Federaufnahmeelements 91B, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91B zu verhindern. Auf diese Weise kann bei dem Stoßdämpfer 11B aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91B effektiv verhindert werden, weil das Bandelement 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92B des Federaufnahmeelements 91B ist. Weil das Bandelement 131 in dem Stoßdämpfer 11B in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92B des Federaufnahmeelements 91B steht, kann aufgrund der Reibungskraft ebenfalls Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91B effektiv verhindert werden. Mit anderen Worten verhindert bei dem Stoßdämpfer 11B das Bandelement 131 axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91B in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) nicht eingeschränkt wird, zusätzlich zu axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91B in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11B Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91B effektiv verhindert werden. Weil das Bandelement 131 in dem Stoßdämpfer 11B nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92B des Federaufnahmeelements 91B in Kontakt sein muss, kann die in dem Zylinder 21 auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0101] Ebenfalls weist der Stoßdämpfer 11B den Kerbteil 111B auf, der in dem zylindrischen Teil 92B des Federaufnahmeelements 91B vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen der Außenumfangsflächenseite des Zylinders 21 und der Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils 92B zu ermöglichen. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11B das Bandelement 131 auf einfache Weise in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92B gebracht werden.

[0102] Weil der Kerbteil 111B derart ausgebildet ist, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 92B verringert ist, kann in dem Stoßdämpfer 11B ferner auf einfache Weise eine Konfiguration für das Bandelement 131 gebildet werden, die durch den zylindrischen Teil 92B in der Radialrichtung verläuft.

[Vierte Ausführungsform]

[0103] Nachfolgend wird eine vierte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 6 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit denen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0104] Wie in **Fig.** 6 gezeigt weist ein Stoßdämpfer 11C der vierten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91C, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91C weist einen zylindrischen Teil 92C, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92C weist einen zylindrischen Teil 101C mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf. Der zylindrische Teil 101C mit kleinem Durchmesser unterscheidet sich von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass er anstelle des Verlängerungsteils 116 einen Verlängerungsteil 116C aufweist, der sich teilweise von dem Verlängerungsteil 116 unterscheidet.

[0105] Eine Vielzahl von, insbesondere drei, Verlängerungsteilen 116C mit der gleichen Form weisen jeweils eine Eingriffsnut 151C auf, die in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser nach innen zurückgesetzt ist und an einer Außenfläche des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser auf einer Außenseite in der Radialrichtung ausgebildet ist. Der Verlängerungsteil 116C unterscheidet sich in diesem Punkt von dem Verlängerungsteil 116. Die Vielzahl von Eingriffsnuten 151C durchdringen jeweils die Verlängerungsteile 116C in einer Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser. Alle Eingriffsnuten 151C des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser sind auf demselben Kreis angeordnet. Alle Eingriffsnuten 151C des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser sind der-

art konfiguriert, dass die Bodenflächen der Nuten auf einer Rückseite in einer Vertiefungsrichtung auf derselben zylindrischen Oberfläche angeordnet sind.

[0106] Der Stoßdämpfer 11C weist ein Ringelement 131C (zweites Bewegungsverhinderungsteil), das sich von dem Bandelement 131 unterscheidet, anstelle des Bandelements 131 auf. Das Ringelement 131C ist endlos, das heißt, es ist ringförmig ausgebildet. Das Ringelement 131C ist ein integral geformtes Produkt, das aus einem Element aus einem elastisch verformbaren Gummimaterial hergestellt. Das Ringelement 131C ist insbesondere ein Vierkantring.

[0107] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91C in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101C des zylindrischen Teils 92C und passt in einen Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1), der an einem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an einem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0108] In diesem Zustand, wie in **Fig.** 6 gezeigt, ist das Ringelement 131C in einem Zustand, in dem es in einer Umfangsrichtung als Ganzes verlängert und im Durchmesser vergrößert ist, derart angeordnet, dass es alle Eingriffsnuten 151C der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116C und eine Vielzahl von Nutteilen 111 des Federaufnahmeelements 91C in einer Position in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser überlappt und Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116C auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser gegenüberliegt. Dann wird der Zustand des vergrößerten Durchmessers des Ringelements 131C freigegeben. Dann tritt das Ringelement 131C in die Vielzahl von Eingriffsnuten 151C ein und greift aufgrund einer Durchmesserverringerung in diese ein, und zumindest ein Teil einer Innenumfangsfläche desselben ist in Kontakt mit den Nutbodenflächen der Eingriffsnuten 151C, die ein Teil einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92C sind, und der Außenumfangsfläche des Zylinders 21, um in einem Zustand zu sein, in dem die Flächen dem zylindrischen Teil 92C und die Flächen dem Zylinder 21 zugewandt sind. Insbesondere liegt das Bandelement 131C an einem Teil der Innenumfangsfläche des zylindrischen Teils 101C den Nutbodenflächen der Vielzahl von Eingriffsnuten 151C gegenüber, die Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116C auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101C mit kleinem Durchmesser sind, und wird mit den Nutbodenflächen in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt das Ringelement 131C in das Innere der Vielzahl von Nutteilen 111 ein und steht einer Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 des Zylinders 21 mit großem Durchmesser an einem Teil seiner Innenumfangsfläche gegenüber, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt zu werden. Das Ringelement 131C ist in Kontakt mit und drückt gegen die Nutenbodenflächen der Vielzahl von Eingriffsnuten 151C in einer Vielzahl von Bereichen, die in der Umfangsrichtung beabstandet sind. Gleichzeitig steht das Ringelement 131C in Kontakt mit und wird gegen die Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 an der Vielzahl von in der Umfangsrichtung beabstandeten Bereichen gedrückt.

[0109] Dadurch befinden sich das Ringelement 131C, das Federaufnahmeelement 91C und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des Ringelements 131C in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Ringelements 131C Bewegung des Federaufnahmeelements 91C auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert und Bewegung auf beide Seiten in einer Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert. Mit anderen Worten ist das Ringelement 131C in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92C, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91C zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91C auf eine Seite des Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) eingeschränkt.

[0110] Bei dem Stoßdämpfer 11C der vierten Ausführungsform ist das Bandelement 131C in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92C des Federaufnahmeelements 91C, der zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91C zu verhindern. Auf diese Weise kann in dem Stoßdämpfer 11C aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91C effektiv verhindert werden, weil das Bandelement 131C in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92C des Federaufnahmeelements 91C ist. Weil das Bandelement 131C in dem Stoßdämpfer 11C in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92C des Federaufnahmeelements 91C steht, kann aufgrund der Reibungskraft ebenfalls Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91C effektiv

verhindert werden. Das heißt, in dem Stoßdämpfer 11C verhindert das Bandelement 131C axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91C in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21, die nicht durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) eingeschränkt ist, zusätzlich zu der axialen Bewegung des Federaufnahmeelements 91C in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die durch den Kontaktring 81 eingeschränkt ist. Daher kann in dem Stoßdämpfer 11C Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91C effektiv verhindert werden. Weil das Bandelement 131C bei dem Stoßdämpfer 11C nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92C des Federaufnahmeelements 91C in Kontakt sein muss, kann die in dem Zylinder 21 auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0111] Weil der Stoßdämpfer 11C das ringförmige Bandelement 131C aus einem Gummimaterial verwendet, kann das Bandelement 131C auf einfache Weise befestigt werden, um in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92C des Federaufnahmeelements 91C zu sein. Zudem kann der Stoßdämpfer 11C eine Gewichtszunahme aufgrund des Bandelements 131C verhindern und somit einen Anstieg der Bauteilkosten verhindern.

[Fünfte Ausführungsform]

[0112] Nachfolgend wird eine fünfte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 7 und 8 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit denen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0113] Wie in **Fig.** 7 gezeigt, weist ein Stoßdämpfer 11D der fünften Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91D, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91D weist einen zylindrischen Teil 92D, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92D weist einen zylindrischen Teil 101D mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf. Der zylindrische Teil 101D mit kleinem Durchmesser unterscheidet sich von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass er anstelle des Nutteils 111 einen Nutteil 111D (Kommunikationsteil) aufweist, der sich teilweise von dem Nutteil 111 unterscheidet.

[0114] Der zylindrische Teil 92D weist eine Vielzahl von, insbesondere drei hervorstehenden Teile 161D mit der gleichen Form auf. Die vorstehenden Teile 161D stehen in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser von dem zylindrischen Teil 101D mit kleinem Durchmesser nach außen vor.

[0115] Die Vielzahl von, insbesondere drei, Nutteilen 111D, die die gleiche Form haben, sind jeweils derart konfiguriert, dass eine Nutbodenfläche (axiale Endfläche) auf einer Bodenteilseite 102 in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser eine Oberfläche des vorstehenden Teils 161D auf einer Seite gegenüber dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser hat. Mit anderen Worten ist der vorstehende Teil 161D, der in der Radialrichtung nach außen vorsteht, an der Nutbodenfläche des Nutteils 111D ausgebildet. Abgesehen davon hat das Nutteil 111D im Wesentlichen die gleiche Form wie das Nutteil 111.

[0116] Hierbei hat der zylindrische Teil 101D mit kleinem Durchmesser in einem unfertigen Zustand über die gesamte Länge eine zylindrische Form. An einem distalen Endabschnitt des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser wird in diesem Zustand eine Nut eingebracht, um beide Seitenflächen des Nutteils 111D zu bilden, und der vorstehende Teil 161D und der Nutteil 111D werden durch Kippen eines Abschnitts zwischen den beiden Seitenflächen nach außen in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser gebildet. Die Vielzahl von vorstehenden Teilen 161D werden auf derselben Ebene angeordnet und dann entsprechend bearbeitet, um eine Form zu haben, bei der die distalen Endflächen auf einer vorstehenden Seite auf derselben zylindrischen Oberfläche angeordnet sind. Daher ist das Federaufnahmeelement 91D ein integral geformtes Produkt, das aus einem einzigen Element aus Metall hergestellt ist, das alle vorstehenden Teile 161D enthält.

[0117] Bei dem Stoßdämpfer 11D der fünften Ausführungsform befinden sich ähnlich wie bei dem Stoßdämpfer 11 das Federaufnahmeelement 91 und ein Zylinder 21 durch ein Bandelement 131 in einem festen Zustand. Zu diesem Zeitpunkt tritt ein streifenförmiger Teil 132 des Bandelements 131 in das Innere der Vielzahl von Nutteilen 111D des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser ein, um mit einer Außenumfangsfläche eines zweiten Teils 43 mit großem Durchmesser des Zylinders 21 in Kontakt zu kommen und dagegen gedrückt zu werden.

[0118] Danach wird der Stoßdämpfer 11D an einer Fahrzeugseite angebaut. Zu diesem Zeitpunkt wird, wie in **Fig.** 8 gezeigt, eine Staubabdeckung 165D ,

die zumindest einen Teil des Zylinders 21 oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92D von dessen radialer Außenseite abdeckt, an einer radial äußeren Seite des Stoßdämpfers 11D bereitgestellt. Insbesondere deckt die Staubabdeckung 165D einen Bereich von einem Endabschnitt des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 des Zylinders 21 auf der Seite eines Zwischensicherungsteils 32 in der Axialrichtung bis zu einer vorbestimmten Zwischenposition, dem Zwischensicherungsteil 32, einem zweiten zylindrischen Teil 33 und einem Endabschnitt-Sicherungsteil 34 ab. Ferner deckt die Staubabdeckung 165D einen Bereich von einem Endabschnitt des zylindrischen Teils 101D mit kleinem Durchmesser des Federaufnahmeelements 91D auf einer dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegenden Seite bis zu einer vorbestimmten Position auf der Seite des Kontaktteils 102 in Bezug auf den vorstehenden Teil 161D ab. Daher bedeckt die Staubabdeckung 165D ebenfalls das Bandelement 131 auf einer Außenseite in der Radialrichtung. Mit anderen Worten ist das Bandelement 131 in der Staubabdeckung 165D innerhalb des Bereichs in der Axialrichtung auf einer radial inneren Seite angeordnet. Die Staubabdeckung 165D ist in der Radialrichtung zwischen einer Aufhängungsfeder 125 und dem Stoßdämpfer 11D angeordnet.

[0119] Die Staubabdeckung 165D ist in einer faltenbalgartigen zylindrischen Form aus einem Kunstharz ausgebildet und dehnt sich in einer Axialrichtung aus bzw. zieht sich in dieser zusammen. Die Staubabdeckung 165D weist einen Eingriffsvertiefungsteil 166D auf, der in der Radialrichtung von innen nach außen zurückgesetzt ist und der an einem Ende in der Axialrichtung ausgebildet ist. Der Eingriffsvertiefungsteil 166D hat eine ringförmige Form.

[0120] In einem Zustand, in dem die Staubabdeckung 165D zumindest einen Teil des Zylinders 21 und zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92D wie oben beschrieben abdeckt, greift der Eingriffsvertiefungsteil 166D, der an einem Endabschnitt der Staubabdeckung 165D auf der Seite des Federaufnahmeelements 91D positioniert ist, in der Axialrichtung in die Vielzahl der vorstehenden Teile 161D des Federaufnahmeelements 91D ein. Dadurch werden axiale Bewegung und radiale Bewegung des Eingriffsvertiefungsteils 166D, der zumindest ein Teil der Staubabdeckung 165D ist, in Bezug auf das Federaufnahmeelement 91D und den Zylinder 21 durch den vorstehenden Teil 161D verhindert. Wenn die Staubabdeckung 165D zusammen mit dem Stoßdämpfer 11D und der Aufhängungsfeder 125 an dem Fahrzeug montiert ist, werden axiale Bewegung und radiale Bewegung des Eingriffsvertiefungsteils 166D in Bezug auf das Federaufnahmeelement 91D und den Zylinder 21 durch den vorstehenden Teil 161D verhindert.

[0121] Der Stoßdämpfer 11D der fünften Ausführungsform erzielt die gleichen Wirkungen wie der Stoßdämpfer 11.

[0122] Zudem wird bei dem Stoßdämpfer 11D axiale Bewegung zumindest eines Teils der Staubabdeckung 165D, die zumindest einen Teil des Zylinders 21 oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92D abdeckt, in Bezug auf den Zylinder 21 durch den vorstehenden Teil 161D des Federaufnahmeelements 91D verhindert. Daher benötigt der Stoßdämpfer 11D kein spezielles Bauteil zur Verhinderung von axialer Bewegung zumindest eines Teils der Staubabdeckung 165D in Bezug auf den Zylinder 21. Daher kann der Stoßdämpfer 11D die Anzahl der Bauteile und die Kosten reduzieren.

[Sechste Ausführungsform]

[0123] Nachfolgend wird eine sechste Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 9 und 10 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zur ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0124] Wie in **Fig.** 9 gezeigt, weist ein Stoßdämpfer 11E der sechsten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91E, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91E weist einen zylindrischen Teil 92E, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92E weist einen zylindrischen Teil 101E mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf. Wie in **Fig.** 10 gezeigt weist der zylindrische Teil 101E mit kleinem Durchmesser anstelle des Nutteils 111 einen Nutteil 111E (Kommunikationsteil) auf, der im Wesentlichen die gleiche Form wie der Nutteil 111 hat und in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser eine größere Tiefe als der Nutteil 111 aufweist. Dabei hat der zylindrische Teil 101E mit kleinem Durchmesser anstelle des Basisteils 115 einen Basisteil 115E, der im Wesentlichen die gleiche Form wie der Basisteil 115 hat und in der Axialrichtung eine geringere Länge als der Basisteil 115 hat. Zudem hat das zylindrische Teil 101E mit kleinem Durchmesser eine Vielzahl von Verlängerungsteilen 116E, von denen jedes im Wesentlichen die gleiche Form wie das Verlängerungsteil 116 hat und eine größere Länge in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser als das Verlängerungsteil 116 hat, anstelle der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116.

[0125] Wie in **Fig.** 9 gezeigt umfasst der Stoßdämpfer 11E anstelle des Bandelements 131 ein Ringelement 131E (zweites Bewegungsverhinderungsteil), das sich von dem Bandelement 131 unterscheidet. Das Ringelement 131E ist endlos, das heißt, es ist ringförmig ausgebildet. Das Ringelement 131E ist ein integral ausgebildetes Produkt aus einem Element, das aus einem elastisch verformbaren Gummimaterial hergestellt ist.

[0126] Das Ringelement 131E umfasst eine Aufnahmenut 171E, die von einer Außenumfangsfläche radial nach innen vertieft ist und in einem Zwischenbereich in der Axialrichtung ausgebildet ist. Die Aufnahmenut 171E hat eine ringförmige Form. Dabei ist eine Seite des Ringelements 131E in Bezug auf die Aufnahmenut 171E in der Axialrichtung ein Eingriffsflanschteil 172E, das von einer Nutbodenfläche der Aufnahmenut 171E radial nach außen vorsteht, und die andere Seite davon in Bezug auf die Aufnahmenut 171E in der Axialrichtung ist ein Flanschteil 173E, das von der Nutbodenfläche der Aufnahmenut 171E radial nach außen vorsteht. Sowohl der Eingriffsflanschteil 172E als auch der Flanschteil 173E sind ringförmig. Ein Außenumfangsabschnitt eines Endabschnitts des Eingriffsflanschteils 172E auf einer dem Flanschteil 173E in der Axialrichtung gegenüberliegenden Seite ist abgeschrägt. Der Eingriffsflanschteil 172E und die Aufnahmenut 171E bilden einen abgestuften Teil 175E, welcher derart geformt ist, dass ein Teil einer Außenumfangsfläche des Ringelements 131E abgestuft ist.

[0127] Wie in **Fig.** 10 gezeigt, passt das Federaufnahmeelement 91E ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101E des zylindrischen Teils 92E und passt in einen Kontaktring 81, der an einem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 in der Axialrichtung an einem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0128] In diesem Zustand ist das Ringelement 131E in einem Zustand, in dem es im Durchmesser als Ganzes vergrößert ist, derart angeordnet, dass es die Vielzahl von Verlängerungsteilen 116E und eine Vielzahl von Nutteilen 111E des Federaufnahmeelements 91E in der Position in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101E überlappt und Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116E auf einer Außenseite in einer Radialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101E gegenüberliegt, wie in **Fig.** 9 gezeigt. Zu diesem Zeitpunkt ist das Ringelement 131E derart ausgerichtet, dass der Flanschteil 173E auf der Seite des Kontaktteils 102 in Bezug auf den Eingriffsflanschteil 172E in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser positioniert ist. Danach wird der Zustand des vergrößerten Durchmessers des Ringelements 131E aufgehoben. Dann wird der Durchmesser des Ringelements 131E verringert, und zumindest ein Teil einer Innenumfangsfläche desselben ist in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92E und einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21, um in einem Zustand zu sein, in dem eine Fläche dem zylindrischen Teil 92E und eine Fläche dem Zylinder 21 zugewandt ist. Insbesondere ist das Ringelement 131E an einem Teil seiner Innenumfangsfläche den Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116E auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser zugewandt und wird mit den Außenflächen davon in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt das Ringelement 131E in das Innere der Vielzahl von Nutteilen 111E ein und steht einer Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 des Zylinders 21 mit großem Durchmesser an einem Teil seiner Innenumfangsfläche gegenüber, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt zu werden. Das Ringelement 131E ist in Kontakt mit den Außenflächen der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116E auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser in einer Vielzahl von Bereichen, die in der Umfangsrichtung beabstandet sind, und wird gegen diese gedrückt. Gleichzeitig ist das Ringelement 131E in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 und wird gegen diese an der Vielzahl der in der Umfangsrichtung beabstandeten Bereiche gedrückt.

[0129] Dadurch befinden sich das Ringelement 131E, das Federaufnahmeelement 91E und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des Ringelements 131E in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Ringelements 131E Bewegung des Federaufnahmeelements 91E auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert und dessen Bewegung auf beide Seiten in einer Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert. Mit anderen Worten ist das Ringelement 131E in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92E, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91E zu verhindern.

[0130] Danach wird der Stoßdämpfer 11E an einer Fahrzeugseite montiert. Zu diesem Zeitpunkt wird, wie in **Fig.** 10 gezeigt, eine Staubabdeckung 165E, die zumindest einen Teil des Zylinders 21 oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92E von dessen radialer Außenseite abdeckt, an einer radial äußeren Seite des Stoßdämpfers 11E bereit-

gestellt. Insbesondere deckt die Staubabdeckung 165E einen Bereich von einem Endabschnitt des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des ersten zylindrischen Teils 31 des Zylinders 21 auf der Seite eines Zwischensicherungsteils 32 in der Axialrichtung bis zu einer vorbestimmten Zwischenposition, dem Zwischensicherungsteil 32, einem zweiten zylindrischen Teil 33 und einem Endabschnitt-Sicherungsteil 34 ab. Zudem deckt die Staubabdeckung 165E einen Bereich von einem Endabschnitt des zylindrischen Teils 101E mit kleinem Durchmesser des Federaufnahmeelements 91E auf einer Seite gegenüber dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung bis zu einer vorbestimmten Position auf der Seite des Endabschnitts in Bezug auf die Nutbodenfläche des Nutteils 111E ab. Die Staubabdeckung 165E ist zwischen einer Aufhängungsfeder 125 und dem Stoßdämpfer 11E in der Radialrichtung angeordnet.

[0131] Die Staubabdeckung 165E ist in einer faltenbalgartigen zylindrischen Form aus einem Kunstharz geformt und dehnt sich in einer Axialrichtung aus bzw. zieht sich in diesem zusammen. Die Staubabdeckung 165E hat einen Eingriffsvertiefungsteil 166E, der von innen nach außen in der Radialrichtung vertieft ist und an einem Ende in der Axialrichtung ausgebildet ist. Der Eingriffsvertiefungsteil 166E hat eine ringförmige Form.
In einem Zustand, in dem die Staubabdeckung 165E zumindest einen Teil des Zylinders 21 und zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92E wie oben beschrieben abdeckt, greift der an einem Endabschnitt der Staubabdeckung 165E auf der Seite des Federaufnahmeelements 91E positionierte Eingriffsvertiefungsteil 166E in der Axialrichtung in den Eingriffsflanschteil 172E des abgestuften Teils 175E des Ringelements 131E ein. Dadurch werden axiale Bewegung und radiale Bewegung des Eingriffsvertiefungsteils 166E, der zumindest ein Teil der Staubabdeckung 165E ist, in Bezug auf das Federaufnahmeelement 91E und den Zylinder 21 durch den Eingriffsflanschteil 172E verhindert.

[0132] Bei dem Stoßdämpfer 11E der sechsten Ausführungsform ist das Ringelement 131E in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92E des Federaufnahmeelements 91E, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91E zu verhindern. Auf diese Weise kann in dem Stoßdämpfer 11E aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91E effektiv verhindert werden, weil das Ringelement 131E in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92E des Federaufnahmeelements 91E steht. Zudem kann bei dem Stoßdämpfer 11E aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91E ebenfalls effektiv verhindert werden, weil das Ringelement 131E mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92E des Federaufnahmeelements 91E in Kontakt ist. Das heißt, in dem Stoßdämpfer 11E verhindert das Ringelement 131E axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91E in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die nicht durch den Kontaktring 81 eingeschränkt ist, zusätzlich zu der axialen Bewegung des Federaufnahmeelements 91E in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann in dem Stoßdämpfer 11E Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91E effektiv verhindert werden. Weil das Ringelement 131E in dem Stoßdämpfer 11E nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92E des Federaufnahmeelements 91E in Kontakt sein muss, kann die in dem Zylinder 21 auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0133] Da der Stoßdämpfer 11E das Ringelement 131E verwendet, das in einer ringförmigen Form aus einem Gummimaterial geformt ist, kann das Ringelement 131E auf einfache Weise angebracht werden, um in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92E des Federaufnahmeelements 91E zu stehen. Ferner kann der Stoßdämpfer 11E eine Gewichtszunahme aufgrund des Ringelements 131E verhindern und somit einen Anstieg der Bauteilkosten verhindern.

[0134] Ferner wird bei dem Stoßdämpfer 11E axiale Bewegung zumindest eines Teils der Staubabdeckung 165E, die zumindest einen Teil des Zylinders 21 oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils 92E abdeckt, in Bezug auf den Zylinder 21 durch den abgestuften Teil 175E des Ringelements 131E verhindert. Daher benötigt der Stoßdämpfer 11E kein spezielles Bauteil zur Unterbinder von axialer Bewegung von zumindest einem Teil der Staubabdeckung 165E in Bezug auf den Zylinder 21. Daher kann der Stoßdämpfer 11E die Anzahl der Komponenten und die Kosten verringern.

[Siebte Ausführungsform]

[0135] Nachfolgend wird eine siebte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 11 bis 13 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit denen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit den gleichen Begriffen und den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0136] Wie in **Fig.** 11 gezeigt, umfasst ein Stoßdämpfer 11F der siebten Ausführungsform einen Zylinder 21F, der sich teilweise von dem Zylinder 21 unterscheidet, anstelle des Zylinders 21. Der Zylinder 21F weist einen Schaftteil 22F, der sich teilweise von dem Schaftteil 22 unterscheidet, anstelle des Schaftteils 22 auf. Der Schaftteil 22F weist einen ersten zylindrischen Teil 31F (zylindrischer Teil), der sich teilweise von dem ersten zylindrischen Teil 31 unterscheidet, anstelle des ersten zylindrischen Teils 31 auf. Der erste zylindrische Teil 31F weist einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43F, der sich teilweise von dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 unterscheidet, einen dritten Teil mit großem Durchmesser 181F, der sich teilweise von dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 unterscheidet, und einen zweiten Teil mit kleinem Durchmesser 182F anstelle des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 auf.

[0137] Der erste zylindrische Teil 31F hat über seine gesamte axiale Länge eine zylindrische Form und umfasst einen ersten Teil mit großem Durchmesser 41, einen Teil mit kleinem Durchmesser 42, den zweiten Teil mit großem Durchmesser 43F, den zweiten Teil mit kleinem Durchmesser 182F und den dritten Teil mit großem Durchmesser 181F in der Reihenfolge von der Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung.

[0138] Der zweite Teil mit großem Durchmesser 43F hat im Wesentlichen die gleiche Form wie der zweite Teil mit großem Durchmesser 43 und weist eine geringere axiale Länge auf als der zweite Teil mit großem Durchmesser 43.

[0139] Der dritte Teil mit großem Durchmesser 181F hat im Wesentlichen die gleiche Form wie der zweite Teil mit großem Durchmesser 43 und hat eine geringere axiale Länge auf als der zweite Teil mit großem Durchmesser 43.

[0140] Eine Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit kleinem Durchmesser 182F auf einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform und eine Innenumfangsfläche davon auf einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist. Der zweite Teil 182F mit kleinem Durchmesser hat einen Innendurchmesser, der einem Innendurchmesser des ersten Teils 41 mit großem Durchmesser, des Teils 42 mit kleinem Durchmesser, des zweiten Teils 43F mit großem Durchmesser und des dritten Teils 181F mit großem Durchmesser entspricht, und hat einen Außendurchmesser, der kleiner ist als ein Außendurchmesser des ersten Teils 41 mit großem Durchmesser, des zweiten Teils 43F mit großem Durchmesser und des dritten Teils 181F mit großem Durchmesser.

[0141] Der erste Teil mit großem Durchmesser 41, der Teil mit kleinem Durchmesser 42, der zweite Teil mit großem Durchmesser 43F, der zweite Teil mit kleinem Durchmesser 182F und der dritte Teil mit großem Durchmesser 181F haben eine gemeinsame Mittelachse.

[0142] Daher hat der erste zylindrische Teil 31F eine Passnut 45 an einer Außendurchmesserseite des Teils mit kleinem Durchmesser 42 zwischen dem ersten Teil mit großem Durchmesser 41 und dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43F in der Axialrichtung. Die Passnut 45 ist von einer Außenumfangsfläche des ersten Teils mit großem Durchmesser 41 und einer Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43F in der Radialrichtung nach innen zurückgesetzt. Die Passnut 45 hat eine ringförmige Form.

[0143] Deshalb weist der erste zylindrische Teil 31F eine zweite Passnut 185F auf einer Außendurchmesserseite des zweiten Teils 182F mit kleinem Durchmesser zwischen dem zweiten Teil 43F mit großem Durchmesser und dem dritten Teil 181F mit großem Durchmesser in der Axialrichtung auf. Die zweite Passnut 185F ist von der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43F und einer Außenumfangsfläche des dritten Teils mit großem Durchmesser 181F in der Radialrichtung nach innen vertieft. Die zweite Passnut 185F hat eine ringförmige Form.

[0144] Der Stoßdämpfer 11F weist ein Federaufnahmeelement 91F, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91F weist einen zylindrischen Teil 92F, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92F weist einen zylindrischen Teil 101F mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf.

[0145] Wie in **Fig.** 12 dargestellt unterscheidet sich der zylindrische Teil 101F mit kleinem Durchmesser von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass er anstelle der Vielzahl von Verlängerungsteilen 116 einen axial vorstehenden Teil 116F aufweist.

[0146] Der axial vorstehende Teil 116F steht in einer Richtung entgegengesetzt zu einem Kontaktteil 102 von einem Basisteil 115 in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101F vor. Der zylindrische Teil mit kleinem Durchmesser 101F umfasst den axial vorstehenden Teil 116F, der an nur einer Stelle ausgebildet ist.

[0147] Der Stoßdämpfer 11F umfasst ein Ringelement 131F (zweites Bewegungsverhinderungsteil). Das Ringelement 131F ist aus einem Metall hergestellt und weist einen Hauptkörperteil 192F und ein Paar vorstehender Teile 193F auf.

[0148] Der Hauptkörperteil 192F hat eine C-Form, die durch Teilung eines Kreisrings an einer Stelle in der Umfangsrichtung gebildet wird. Eine Außenumfangsfläche des Hauptkörperteils 192F an einer radial äußeren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, und eine Innenumfangsfläche davon an einer radial inneren Seite hat eine zylindrische Oberflächenform, die koaxial mit der Außenumfangsfläche ist.

[0149] Das Paar vorstehender Teile 193F steht in einer Radialrichtung des Hauptkörperteils 192F von beiden Endabschnitten des Hauptkörperteils 192F auf der geteilten Seite in der Umfangsrichtung nach außen vor. Eine Dicke des Ringelements 131F in einer Axialrichtung des Hauptkörperteils 192F ist kleiner als eine Breite desselben in der Radialrichtung des Hauptkörperteils 192F. Eingriffslöcher 195F, die in der Axialrichtung des Hauptkörperteils 192F eindringen, sind jeweils in dem Paar vorstehender Teile 193F ausgebildet. Das Ringelement 131F ist ein Sprengring.

[0150] Wie in **Fig.** 11 gezeigt passt das Federaufnahmeelement 91F ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 in den zweiten Teil mit großem Durchmesser 43F des ersten zylindrischen Teils 31F an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101F des zylindrischen Teils 92F und passt in einen Kontaktring 81, der an dem Zylinder 21F an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 in der Axialrichtung am Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0151] In diesem Zustand ist eine Seitenfläche der zweiten Passnut 185F auf der Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21F koplanar mit einer Endfläche des Basisteils 115 des Federaufnahmeelements 91F auf einer dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegenden Seite. In diesem Zustand wird das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F des Zylinders 21F eingesetzt. Zu diesem Zeitpunkt ist in dem Ringelement 131F der axial vorstehende Teil 116F des Federaufnahmeelements 91F zwischen dem Paar vorstehender Teile 193F in der Umfangsrichtung angeordnet, wie in den **Fig.** 12 und 13 gezeigt.

[0152] Der Innendurchmesser des Ringelements 131F vor dem Einsetzen in die in **Fig.** 11 gezeigte zweite Passnut 185F ist etwas kleiner als der Außendurchmesser des zweiten Teils 182F des Zylinders 21F mit kleinem Durchmesser, d.h. ein Durchmesser eines Nutenbodens der zweiten Passnut 185F. Daher ist das Ringelement 131F in Kontakt mit und drückt gegen eine Nutbodenfläche der zweiten Passnut 185F auf einer Rückseite in einer Vertiefungsrichtung. Daher wird, wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst wird, Bewegung des Ringelements 131F auf beide Seiten in der Umfangsrichtung in Bezug auf den Zylinder 21F durch eine Reibungskraft verhindert.

[0153] Wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst ist, ist der Außendurchmesser des Hauptkörperteils 192F größer als der Außendurchmesser des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43F und des dritten Teils mit großem Durchmesser 181F. Daher ist das Ringelement 131F auf dem ersten zylindrischen Teil 31F des Zylinders 21F vorgesehen und steht in der Radialrichtung von dem ersten zylindrischen Teil 31F des Zylinders 21F nach außen vor.

[0154] Wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst ist, wird dessen Bewegung zum Bodenteil 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21F dadurch eingeschränkt, dass es mit einer Endfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43F auf der Seite des zweiten Teils mit kleinem Durchmesser 182F in der Axialrichtung in Kontakt kommt. Wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst wird, wird dessen Bewegung auf eine Seite, die dem Bodenteil 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21F gegenüberliegt, dadurch eingeschränkt, dass es mit einer Endfläche des dritten Teils mit großem Durchmesser 181F auf der Seite des zweiten Teils mit kleinem Durchmesser 182F in der Axialrichtung in Kontakt kommt. Daher wird, wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst wird, dessen Bewegung auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21F verhindert. Ferner ist das Ringelement 131F, wie oben beschrieben, an dem Zylinder 21F befestigt, weil Relativbewegung des Ringelements 131F auf beide Seiten in der Umfangsrichtung des Zylinders 21F durch dessen Reibungskraft verhindert wird.

[0155] Wenn das Ringelement 131F in die zweite Passnut 185F eingepasst ist, ist das Ringelement 131F in Kontakt mit einer Endfläche des Basisteils 115 des Federaufnahmeelements 91F auf einer Seite, die dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegt, und schränkt Bewegung des Federaufnahmeelements 91F auf eine Seite ein, die dem Bodenteil 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21F gegenüberliegt.

[0156] Zudem ist in diesem Zustand, wie in den **Fig.** 12 und 13 gezeigt, das Ringelement 131F derart angeordnet, dass dessen Hauptkörperteil 192F mit zumindest einem der beiden Enden des axial vorste-

henden Teils 116F des Federaufnahmeelements 91F in der Umfangsrichtung des Basisteils 115 an den Endabschnitten auf der geteilten Seite in der Umfangsrichtung in Kontakt ist, um das axial vorstehende Teil 116F zu stützen. Dadurch verhindert das Ringelement 131F Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Federaufnahmeelement 91F und dem Zylinder 21F. Insbesondere ist der Hauptkörperteil 192F des Ringelements 131F in Kontakt mit Endflächen auf beiden Seiten des axial vorstehenden Teils 116F des Federaufnahmeelements 91F in der Umfangsrichtung des Basisteils 115 an beiden Endflächen auf der geteilten Seite in der Umfangsrichtung, um Relativbewegung auf beide Seiten in der Umfangsrichtung zwischen dem Federaufnahmeelement 91F und dem Zylinder 21F zu verhindern.

[0157] Dabei wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91F auf beide Seiten in der Umfangsrichtung des Zylinders 21F in Bezug auf den Zylinder 21F durch die Reibungskraft des Ringelements 131F verhindert. Gleichzeitig wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91F zu einer dem Bodenteil 23 gegenüberliegenden Seite in der Axialrichtung des Zylinders 21F in Bezug auf den Zylinder 21F durch das Ringelement 131F eingeschränkt. Mit anderen Worten steht das Ringelement 131F mit der Nutbodenfläche der zweiten Passnut 185F, welche die Außenumfangsfläche des Zylinders 21F bildet, und dem axial vorstehenden Teil 116F des zylindrischen Teils 92F in Kontakt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21F und dem Federaufnahmeelement 91F zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91F auf die Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21F in Bezug auf den Zylinder 21F durch den Kontaktring 81 wie oben beschrieben eingeschränkt.

[0158] Bei dem Stoßdämpfer 11F der siebten Ausführungsform ist das Ringelement 131F in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21F und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92F des Federaufnahmeelements 91F, das zumindest einen Teil des Zylinders 21F abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21F und dem Federaufnahmeelement 91F zu verhindern. Auf diese Weise kann bei dem Stoßdämpfer 11F aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21F und dem Federaufnahmeelement 91F effektiv verhindert werden, weil das Ringelement 131F mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21F und dem zylindrischen Teil 92F des Federaufnahmeelements 91F in Kontakt ist. Zudem kann im Stoßdämpfer 11F, weil das Ringelement 131F mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21F und dem axial vorstehenden Teil 116F des zylindrischen Teils 92F des Federaufnahmeelements 91F in Kontakt steht, Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91F ebenfalls effektiv verhindert werden. Das heißt, bei dem Stoßdämpfer 11F verhindert das Ringelement 131F axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91F in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die durch den Kontaktring 81 nicht eingeschränkt wird, zusätzlich axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91F in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, die durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11F Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21F und dem Federaufnahmeelement 91F effektiv verhindert werden. Da das Ringelement 131F bei dem Stoßdämpfer 11F nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21F und dem zylindrischen Teil 92F des Federaufnahmeelements 91F in Kontakt sein muss, kann die in dem Zylinder 21F auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0159] Ferner weist das Federaufnahmeelement 91F bei dem Stoßdämpfer 11F den axial vorstehenden Teil 116F auf, der in der Axialrichtung vorsteht, und das Ringelement 131F ist an dem Zylinder 21F befestigt und derart angeordnet, dass es mit zumindest einem der beiden Enden des axial vorstehenden Teils 116F in der Umfangsrichtung in Kontakt steht und dieses stützt. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11F Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21F und dem Federaufnahmeelement 91F durch das Ringelement 131F auf einfache Weise verhindert werden.

[Achte Ausführungsform]

[0160] Nachfolgend wird eine achte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 14 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0161] Wie in **Fig.** 14 gezeigt weist ein Stoßdämpfer 11G der achten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91G, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91G weist einen zylindrischen Teil 92G, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92G weist einen zylindrischen Teil 101G mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf. Der zylindrische Teil 101G mit kleinem Durchmesser ist dem Basisteil 115 des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser ähnlich. Daher hat der zylind-

rische Teil 101G mit kleinem Durchmesser über seine gesamte axiale Länge eine zylindrische Form.

[0162] Der Stoßdämpfer 11G weist anstelle des Kontaktrings 81 einen Kontaktring 81G (erstes Bewegungsverhinderungsteil) auf, der sich teilweise von dem Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) unterscheidet. Der Kontaktring 81G ist aus einem Metall hergestellt und ist ein C-förmiger Ring, der durch Teilen eines kreisförmigen Rings an einer Stelle in der Umfangsrichtung gebildet wird. Ein äußerer Verzahnungsteil 202G (zweites Bewegungsverhinderungsteil), an dem eine große Anzahl von Zähnen 201G in einer Umfangsrichtung davon angeordnet sind, ist an einer Außenumfangsfläche des Kontaktrings 81G auf einer radial äußeren Seite davon ausgebildet. Obwohl in den Zeichnungen nicht dargestellt, ist ein innerer Verzahnungsteil (zweites Bewegungsverhinderungsteil), an dem eine große Anzahl von Zähnen in einer Umfangsrichtung davon angeordnet sind, ebenfalls an einer Innenumfangsfläche des Kontaktrings 81G auf einer radial inneren Seite davon ausgebildet. Der Kontaktring 81G wird in eine Passnut 45 eingepasst, die in einem ersten zylindrischen Teil 31 eines Zylinders 21 vorgesehen ist. Dabei ist der innere Verzahnungsteil des Kontaktrings 81G in Kontakt mit einer Nutbodenfläche der Passnut 45 und wird gegen diese gedrückt.

[0163] Ähnlich wie der Kontaktring 81 steht der Kontaktring 81G, wenn der Kontaktring 81G in die Passnut 45 eingesetzt ist, in der Radialrichtung aus dem ersten zylindrischen Teil 31 des Zylinders 21 vor, und dessen Bewegung auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21 wird durch den ersten zylindrischen Teil 31 eingeschränkt.

[0164] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91G in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 des ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101G des zylindrischen Teils 92G und passt in den Kontaktring 81G an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81G auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an einem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein. Zu diesem Zeitpunkt wird der zylindrische Teil 103 mit großem Durchmesser mit einem leichten Befestigungsspiel auf den Kontaktring 81G aufgesetzt. Dabei steht der äußere Verzahnungsteil 202G in Kontakt mit einer radial inneren Seite des zylindrischen Teils 92G und wird gegen diese gedrückt, und der innere Verzahnungsteil (nicht dargestellt) steht in Kontakt mit einer radial äußeren Seite des Zylinders 21 und wird gegen diese gedrückt.

[0165] Bei dem Stoßdämpfer 11G der achten Ausführungsform ist der Kontaktring 81G in Kontakt mit der Nutbodenfläche der Passnut 45, die eine Außenumfangsfläche des Zylinders 21 ist, und einer Innenumfangsfläche des zylindrischen Teils 103 mit großem Durchmesser des zylinderförmigen zylindrischen Teils 92G des Federaufnahmeelements 91G, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G zu verhindern. Auf diese Weise kann bei dem Stoßdämpfer 11G aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G effektiv verhindert werden, weil der Kontaktring 81G in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Innenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92G des Federaufnahmeelements 91G ist. Ferner kann bei dem Stoßdämpfer 11G, weil der Kontaktring 81G mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Innenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92G des Federaufnahmeelements 91G in Kontakt ist, aufgrund von Reibungskraft desselben Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G ebenfalls effektiv verhindert werden. Das heißt, bei dem Stoßdämpfer 11G schränkt der Kontaktring 81G axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91G in einer Richtung eines Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21 ein und verhindert axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91G in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 in Bezug auf den Zylinder 21. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11G Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G effektiv verhindert werden. Da der Kontaktring 81G im Stoßdämpfer 11G nur mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Innenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92G des Federaufnahmeelements 91G in Kontakt sein muss, kann eine in dem Zylinder 21 auftretende Verformung selbstverständlich verhindert werden.

[0166] Ferner sind in dem Stoßdämpfer 11G der äußere Verzahnungsteil 202G und der innere Verzahnungsteil (nicht dargestellt) an der radial äußeren Seite und der radial inneren Seite des Kontaktrings 81G ausgebildet, der äußere Verzahnungsteil 202G ist in Kontakt mit der radial inneren Seite des zylindrischen Teils 92G, und der innere Verzahnungsteil ist in Kontakt mit der radial äußeren Seite des Zylinders 21. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11G Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G mit einem Kontaktring 81G effektiv verhindert werden.

[0167] Ferner kann bei dem Stoßdämpfer 11G ein Verzahnungsteil in einem radial inneren Abschnitt des zylindrischen Teils 103 des zylindrischen Teils 92G mit großem Durchmesser vorgesehen sein, der in Kontakt mit dem äußeren Verzahnungsteil 202G

des Kontaktrings 81G steht. Ferner kann bei dem Stoßdämpfer 11G ein Verzahnungsteil an einem Nutbodenteil der Passnut 45 vorgesehen sein, die ein radial äußerer Abschnitt des Zylinders 21 ist, der mit dem inneren Verzahnungsteil (nicht dargestellt) des Kontaktrings 81G in Kontakt steht. Dadurch kann eine Reibungskraft zwischen dem Kontaktring 81G und dem Federaufnahmeelement 91G und eine Reibungskraft zwischen dem Kontaktring 81G und dem Zylinder 21 weiter verstärkt werden. Daher kann Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91G effektiver verhindert werden.

[Neunte Ausführungsform]

[0168] Nachfolgend wird eine neunte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 15 und 16 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0169] Wie in **Fig.** 15 gezeigt, umfasst ein Stoßdämpfer 11H der neunten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91H, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91. Das Federaufnahmeelement 91H weist einen zylindrischen Teil 92H, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92H weist einen zylindrischen Teil 101H mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf.

[0170] Der zylindrische Teil 101H mit kleinem Durchmesser weist einen Kerbteil 111H (Kommunikationsteil) an einem distalen Endabschnitt auf einer Seite auf, die einem Kontaktteil 102 in einer Axialrichtung gegenüberliegt. Der Kerbteil 111H ist derart in einer Kerbform ausgebildet, dass er von einer distalen Endfläche des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H auf einer Seite, die dem Kontaktteil 102 in der Axialrichtung gegenüberliegt, zu der Seite des Kontaktteils 102 in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H zurückgesetzt ist. Die distale Endfläche des zylindrischen Teils 101H mit kleinem Durchmesser, an der der Kerbteil 111H ausgebildet ist, ist eine Endfläche des zylindrischen Teils 92H auf einer Seite, die dem Sitzteil 93 in der Axialrichtung gegenüberliegt. Der Kerbteil 111H durchdringt den zylindrischen Teil 101H mit kleinem Durchmesser in der Radialrichtung von einer Innenumfangsfläche desselben zu einer Außenumfangsfläche. Der Kerbteil 111H ist an einer Stelle in dem zylindrischen Teil 101H mit kleinem Durchmesser ausgebildet. Eine Nutbodenfläche des Kerbteils 111H auf einer Rückseite in einer Vertiefungsrichtung ist auf derselben Ebene angeordnet. Der Kerbteil 111H ist derart ausgebildet, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 92H verringert ist.

[0171] Der zylindrische Teil 101H mit kleinem Durchmesser weist einen Basisteil 115H, der dem Basisteil 115 des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser ähnelt, sich aber dadurch unterscheidet, dass es eine geringere axiale Länge als der Basisteil 115 hat, sowie einen Verlängerungsteil 116H auf. Der Verlängerungsteil 116H erstreckt sich von dem Basisteil 115H zu einer dem Kontaktteil 102 gegenüberliegenden Seite in einer Axialrichtung des Basisteils 115H. Der Verlängerungsteil 116H ist an einer Stelle in dem zylindrischen Teil 101H mit kleinem Durchmesser ausgebildet. Eine Länge des zylindrischen Teils 101H mit kleinem Durchmesser in der Umfangsrichtung ist an dem Kerbteil 111H länger als an dem Verlängerungsteil 116H.

[0172] Der Stoßdämpfer 11H der neunten Ausführungsform umfasst ein Antirutschelement 131H (zweites Bewegungsverhinderungsteil). Das Antirutschelement 131H hat eine ringförmige Form und eine Form, bei der ein Teil in einer Umfangsrichtung davon weggeschnitten ist. Das Antirutschelement 131H ist ein integral ausgebildetes Produkt aus einem Element, das aus einem elastisch verformbaren Gummimaterial hergestellt ist. Das Antirutschelement 131H hat einen höheren Reibungskoeffizienten als das Federaufnahmeelement 91H und ein Zylinder 21.

[0173] Das Antirutschelement 131H umfasst eine Aufnahmenut 211H, die von einer Außenumfangsfläche radial nach innen zurückgesetzt ist und in einem Zwischenbereich in der Axialrichtung ausgebildet ist. Die Aufnahmenut 211H ist ringförmig und hat eine Form, bei der ein Teil in der Umfangsrichtung weggeschnitten ist. Dadurch bildet in dem Antirutschelement 131H eine Seite der Aufnahmenut 211H in der Axialrichtung einen Flanschteil 212H, der in der Radialrichtung von einer Nutenbodenfläche der Aufnahmenut 211H nach außen vorsteht. Ferner bildet in dem Antirutschelement 131H eine Seite der Aufnahmenut 211H, die dem Flanschteil 212H in der Axialrichtung gegenüberliegt, einen Flanschteil 213H, der in der Radialrichtung von der Nutenbodenfläche der Aufnahmenut 211H nach außen vorsteht. Sowohl der Flanschteil 212H als auch der Flanschteil 213H haben eine ringförmige Form und eine Form, bei der ein Teil in einer Umfangsrichtung davon weggeschnitten ist.

[0174] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91H in einen

zweiten Teil 43 mit großem Durchmesser eines ersten zylindrischen Teils 31 des Zylinders 21 an dem zylindrischen Teil 101H mit kleinem Durchmesser des zylindrischen Teils 92H und passt in einen Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1), der an dem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil 103 mit großem Durchmesser angebracht ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an dem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0175] In diesem Zustand ist das Federaufnahmeelement 91H derart konfiguriert, dass der in dem zylindrischen Teil 92H vorgesehene Kerbteil 111H Kommunikation zwischen einer Außenumfangsflächenseite des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und einer Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H des zylindrischen Teils 92H ermöglicht.

[0176] In diesem Zustand ist das Antirutschelement 131H derart angeordnet, dass es den Verlängerungsteil 116H und den Kerbteil 111H des Federaufnahmeelements 91H in der Position in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H überlappt, und ist über dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und dem Verlängerungsteil 116H des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H platziert. Dann ist das Antirutschelement 131H einer Außenfläche des Verlängerungsteils 116H auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H und einer Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 zugewandt. Mit anderen Worten befindet sich das Antirutschelement 131H in einem Zustand, in dem es eine dem zylindrischen Teil 92H zugewandte Oberfläche und eine dem Zylinder 21 zugewandte Oberfläche aufweist.

[0177] In diesem Zustand ist ein Bandelement 131 derart angeordnet, dass es die Aufnahmenut 211H des Antirutschelements 131H in einer Axialrichtung des Antirutschelements 131H überlappt und ist in einer Radialrichtung der Aufnahmenut 211H um die der Außenseite zugewandte Nutbodenfläche gewickelt. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist bei dem Bandelement 131 eine Innenumfangsfläche eines streifenförmigen Teils 132 in Kontakt mit der Nutbodenfläche der Aufnahmenut 211H des Antirutschelements 131H und drückt das Antirutschelement 131H gegen die Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und eine Außenfläche des Verlängerungsteils 116H des Federaufnahmeelements 91H auf einer Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H, wie in **Fig.** 16 gezeigt. Dadurch befindet sich das Antirutschelement 131H in einem Zustand, in dem es mit einer Außenfläche des zylindrischen Teils 92H und einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 in Kontakt ist. Insbesondere ist ein Teil des Antirutschelements 131H der Außenfläche des Verlängerungsteils 116H auf der Außenseite in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 101H mit kleinem Durchmesser zugewandt und wird mit der Außenfläche in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig tritt ein Teil des Antirutschelements 131H in das Innere des Kerbteils 111H des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101H ein und ist der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 zugewandt, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu kommen und gegen diese gedrückt zu werden.

[0178] Wie oben beschrieben steht das Antirutschelement 131H in Kontakt mit der Außenfläche des zylindrischen Teils 92H des Federaufnahmeelements 91H und der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und befindet sich in einem Zustand, in dem es eine dem zylindrischen Teil 92H und eine dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 zugewandte Oberfläche aufweist. Auch das Antirutschelement 131H ist der Außenfläche des zylindrischen Teils 92H des Federaufnahmeelements 91H zugewandt und wird mit der Außenfläche in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt. Gleichzeitig befindet sich das Antirutschelement 131H in einem Zustand, in dem es der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt gebracht und gegen diese gedrückt zu werden.

[0179] Das Bandelement 131 befindet sich in einem Zustand, in dem der streifenförmige Teil 132 durch eine Reibungskraft des Antirutschelements 131H an dem Antirutschelement 131H befestigt ist. Gleichzeitig befinden sich das Antirutschelement 131H, das Federaufnahmeelement 91H und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des Antirutschelements 131H in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Bandelements 131 und des Antirutschelements 131H Bewegung des Federaufnahmeelements 91H auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert und seine Bewegung auf beide Seiten in einer Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert. Mit anderen Worten sind das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H derart konfiguriert, dass das Antirutschelement 131H mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenfläche des zylindrischen Teils 92H des Verlängerungsteils 116H auf einer Außenseite in der Radialrichtung aufgrund einer Befestigungskraft des Bandelements 131 in Kontakt ist, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H zu verhindern.

[0180] Daher verhindern das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H die Relativbewegung in der Umfangsrichtung und in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H durch das Antirutschelement 131H in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenfläche des zylindrischen Teils 92H des Verlängerungsteils 116H auf einer Außenseite in der Radialrichtung. Das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H weisen das Antirutschelement 131H auf, das in Kontakt mit dem Zylinder 21 steht, um Gleiten bzw. Verschieben in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91H auf eine Seite des Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) eingeschränkt.

[0181] Bei dem Stoßdämpfer 11H der neunten Ausführungsform ist das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt. Bei dem Stoßdämpfer 11H verhindern dann das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H. Weil das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H ist, kann auf diese Weise aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H effektiv verhindert werden. Ferner kann bei dem Stoßdämpfer 11H, weil das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H in Kontakt ist, aufgrund von Reibungskraft Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H ebenfalls effektiv verhindert werden. Das heißt, bei dem Stoßdämpfer 11H beschränken das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91H in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 (siehe **Fig.** 1) nicht beschränkt wird, zusätzlich zu axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91H in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 beschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11H Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H effektiv verhindert werden. Weil das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H stehen und das Bandelement 131 das Antirutschelement 131H nur befestigen muss, kann bei dem Stoßdämpfer 11H eine in dem Zylinder 21 auftretende Verformung natürlich verhindert werden.

[0182] Ferner weist der Stoßdämpfer 11H den Kerbteil 111H auf, der in dem zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen der Außenumfangsflächenseite des Zylinders 21 und der Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils 92H zu ermöglichen. Daher können bei dem Stoßdämpfer 11H das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H auf einfache Weise in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92H gebracht werden.

[0183] Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11H der Kerbteil 111H derart ausgebildet, dass zumindest ein Teil der axialen Länge des zylindrischen Teils 92H verringert ist, und insbesondere ist der Kerbteil 111H in einer Kerbform aus einer axialen Endfläche des zylindrischen Teils 92H ausgebildet. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11H eine Konfiguration für das Bandelement 131 und das Antirutschelement 131H, die durch den zylindrischen Teil 92H in der Radialrichtung hindurchgehen, auf einfache Weise gebildet werden.

[0184] Weil der Stoßdämpfer 11H das Bandelement 131 in einer Schnurform verwendet, kann das Bandelement 131 auf einfache Weise derart angebracht werden, dass das Antirutschelement 131H mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H in Kontakt gebracht wird.

[0185] Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11H das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H in Kontakt mit dem Federaufnahmeelement 91H und dem Zylinder 21, um Gleiten bzw. Rutschen des Federaufnahmeelements 91H in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Daher kann der Stoßdämpfer 11H Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H effektiver verhindern.

[0186] Weil das Antirutschelement 131H des Bandelements 131 und das Antirutschelement 131H aus einem Gummimaterial gebildet sind, kann der Stoßdämpfer 11H Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91H effektiver verhindern. Weil das Antirutschelement 131H aus einem Gummimaterial hergestellt ist, kann das Antirutschelement 131H bei dem Stoß-

dämpfer 11H ferner auf einfache Weise derart angebracht werden, dass es in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92H des Federaufnahmeelements 91H steht. Da das Antirutschelement 131H aus einem Gummimaterial gebildet ist, kann bei dem Stoßdämpfer 11H ferner eine Gewichtszunahme aufgrund des Antirutschelements 131H verhindert werden, wodurch eine Erhöhung der Bauteilkosten verhindert werden kann.

[Zehnte Ausführungsform]

[0187] Nachfolgend wird eine zehnte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 17 und 18 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der ersten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0188] Wie in **Fig.** 17 gezeigt, weist ein Stoßdämpfer 11J der zehnten Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91J, das sich teilweise von dem Federaufnahmeelement 91 unterscheidet, anstelle des Federaufnahmeelements 91 auf. Das Federaufnahmeelement 91J weist einen zylindrischen Teil 92J, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 92 unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 92 auf. Der zylindrische Teil 92J weist einen zylindrischen Teil 101J mit kleinem Durchmesser, der sich teilweise von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser unterscheidet, anstelle des zylindrischen Teils 101 mit kleinem Durchmesser auf. Wie in **Fig.** 18 gezeigt, unterscheidet sich der zylindrische Teil 101J mit kleinem Durchmesser von dem zylindrischen Teil 101 mit kleinem Durchmesser dadurch, dass der Nutteil 111 und der Verlängerungsteil 116 nicht an einem distalen Endabschnitt auf einer Seite vorgesehen sind, die einem Kontaktteil 102 in einer Axialrichtung gegenüberliegt.

[0189] Der Stoßdämpfer 11J der zehnten Ausführungsform weist ein Antirutschelement 131J (zweites Bewegungsverhinderungsteil) auf. Wie in **Fig.** 17 dargestellt, ist das Antirutschelement 131J ringförmig ausgebildet. Das Antirutschelement 131J ist ein integral geformtes Produkt aus einem Element, das aus einem elastisch verformbaren Gummimaterial hergestellt ist. Das Antirutschelement 131J hat einen höheren Reibungskoeffizienten als ein Zylinder 21 und das Federaufnahmeelement 91J.

[0190] Wie in **Fig.** 18 dargestellt, weist das Antirutschelement 131J einen Grundplattenteil 221J und einen ringförmigen Teil 222J auf. Der Grundplattenteil 221J hat eine zylindrische Form. Der ringförmige Teil 222J steht von einem Außenumfangsabschnitt des Grundplattenteils 221J auf eine Seite des Grundplattenteils 221J in der Axialrichtung vor. Der ringförmige Teil 222J hat eine zylindrische Form, die koaxial mit dem Grundplattenteil 221J ist. Der ringförmige Teil 222J hat einen Innendurchmesser, der größer ist als der Innendurchmesser des Grundplattenteils 221J. Der Außendurchmesser des ringförmigen Teils 222J ist der gleiche wie der Außendurchmesser des Grundplattenteils 221J. Daher ist eine radiale Dicke des ringförmigen Teils 222J kleiner als eine radiale Dicke des Grundplattenteils 221J.

[0191] Ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 passt das Federaufnahmeelement 91J in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an dem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101J des zylindrischen Teils 92J und passt in einen Kontaktring 81, der an dem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an dem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0192] In diesem Zustand ist das Antirutschelement 131J derart angeordnet, dass der ringförmige Teil 222J den zylindrischen Teil 101J mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 101J überlappt. Dadurch wird der ringförmige Teil 222J in einen Zustand versetzt, in dem er einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101J zugewandt ist. Mit anderen Worten befindet sich das Antirutschelement 131J in einem Zustand, in dem es eine dem Federaufnahmeelement 91J zugewandte Oberfläche aufweist.

[0193] Ferner ist in diesem Zustand das Antirutschelement 131J derart angeordnet, dass der Grundplattenteil 221J nicht den zylindrischen Teil 101J mit kleinem Durchmesser überlappt, sondern den zweiten Teil 43 mit großem Durchmesser des Zylinders 21 in der Axialrichtung des Zylinders 21 und den zylindrischen Teil 101J mit kleinem Durchmesser überlappt. Dadurch wird der Grundplattenteil 221J in einen Zustand versetzt, in dem er dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 gegenüberliegt. Mit anderen Worten befindet sich das Antirutschelement 131J in einem Zustand, in dem es eine dem Zylinder 21 zugewandte Oberfläche hat.

[0194] In diesem Zustand ist ein erstes Bandelement 131 derart angeordnet, dass es den ringförmigen Teil 222J des Antirutschelements 131J in der Axialrichtung des Antirutschelements 131J überlappt, und um eine Außenumfangsfläche des ringförmigen Teils 222J gewickelt ist. Danach wird dieses Bandelement 131 festgezogen. Dann ist eine Innenumfangsfläche eines streifenförmigen Teils 132 des Bandelements 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des ringförmigen Teils 222J des Antirutschelements 131J, um das ringförmige Teil 222J

gegen die Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 101J mit kleinem Durchmesser des Federaufnahmeelements 91J zu drücken. Dadurch befindet sich das Antirutschelement 131J in einem Zustand, in dem es einer Außenumfangsfläche des Federaufnahmeelements 91J zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu sein und gegen diese gedrückt zu werden.

[0195] Ferner ist in diesem Zustand ein zweites Bandelement 131 derart angeordnet, dass es den Grundplattenteil 221J des Antirutschelements 131J in der Axialrichtung des Antirutschelements 131J überlappt und ist um eine Außenumfangsfläche des Grundplattenteils 221J gewickelt. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist die Innenumfangsfläche des streifenförmigen Teils 132 des Bandelements 131 in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Grundplattenteils 221J des Antirutschelements 131J, um den Grundplattenteil 221J gegen eine Außenumfangsfläche des zweiten großen Durchmesserteils 43 des Zylinders 21 zu drücken. Dadurch befindet sich das Antirutschelement 131J in einem Zustand, in dem es einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu sein und gegen diese gedrückt zu werden.

[0196] Wie oben beschrieben steht das Antirutschelement 131J in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91J und der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und befindet sich in einem Zustand, in dem es eine dem zylindrischen Teil 92J zugewandte Oberfläche und eine dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 zugewandte Oberfläche aufweist. Auch das Antirutschelement 131J ist der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91J zugewandt, so dass es in Kontakt mit der Außenumfangsfläche steht und gegen diese gedrückt wird. Gleichzeitig befindet sich das Antirutschelement 131J in einem Zustand, in dem es der Außenumfangsfläche des zweiten großen Durchmesserteils 43 des Zylinders 21 zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu stehen und gegen diese gedrückt zu werden.

[0197] Ein Paar der Bandelemente 131 befinden sich beide in einem Zustand, in dem der streifenförmige Teil 132 durch eine Reibungskraft des Antirutschelements 131J an dem Antirutschelement 131J befestigt ist. Gleichzeitig befinden sich das Antirutschelement 131J, das Federaufnahmeelement 91J und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des Antirutschelements 131J in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Paars von Bandelementen 131 und des Antirutschelements 131J Bewegung des Federaufnahmeelements 91J auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert und dessen Bewegung auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert. Mit anderen Worten sind das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J derart konfiguriert, dass das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91 aufgrund einer Befestigungskraft des Paars von Bandelementen 131 ist, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J zu verhindern.

[0198] Daher verhindert das Paar von Bandelementen 131 und dem Antirutschelement 131J die Relativbewegung in der Umfangsrichtung und in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J durch das Antirutschelement 131J, das in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J steht. Das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J weisen das Antirutschelement 131J auf, das in Kontakt mit dem Zylinder 21 steht, um ein Gleiten bzw. Verschieben in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91J auf eine Seite des Bodenteils 23 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 eingeschränkt.

[0199] Bei dem Stoßdämpfer 11J der zehnten Ausführungsform ist das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt. Dann verhindern das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J. Auf diese Weise ist bei dem Stoßdämpfer 11J das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J. Daher kann das Antirutschelement 131J bei dem Stoßdämpfer 11J Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J aufgrund seiner Reibungskraft effektiv verhindern. Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11J das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J. Daher

kann das Antirutschelement 131J bei dem Stoßdämpfer 11J ebenfalls Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J aufgrund seiner Reibungskraft effektiv verhindern. Das heißt, bei dem Stoßdämpfer 11J verhindert das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91J in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1) in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 nicht eingeschränkt wird, zusätzlich zu axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91J in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11J Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J effektiv verhindert werden. Weil das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J steht und das Paar von Bandelementen 131 nur das Antirutschelement 131J befestigen muss, kann bei dem Stoßdämpfer 11J eine in dem Zylinder 21 auftretende Verformung verhindert werden.

[0200] Weil der Stoßdämpfer 11J das Paar von Bandelementen 131 in einer Schnurform verwendet, kann das Paar von Bandelementen 131 auf einfache Weise derart angebracht werden, dass das Antirutschelement 131J in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J gebracht wird.

[0201] Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11J das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J in Kontakt mit dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J, um ein Gleiten in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Daher kann der Stoßdämpfer 11J Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J effektiver verhindern.

[0202] Weil das Antirutschelement 131J des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131J aus einem Gummimaterial gebildet ist, kann der Stoßdämpfer 11J Relativbewegung zwischen dem Federaufnahmeelement 91J und dem Zylinder 21 effektiver verhindern. Weil das Antirutschelement 131J aus einem Gummimaterial gebildet ist, kann das Antirutschelement 131J bei dem Stoßdämpfer 11J ferner auf einfache Weise derart angebracht werden, dass es in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J steht. Weil das Antirutschelement 131J aus einem Gummimaterial hergestellt ist, kann bei dem Stoßdämpfer 11J ferner eine Gewichtszunahme aufgrund des Antirutschelements 131J verhindert werden, wodurch eine Erhöhung der Bauteilkosten verhindert werden kann.

[0203] Ferner kann die ringförmige Aufnahmenut 211H, die von einer Außenumfangsfläche radial nach innen zurückgesetzt ist, wie bei dem Antirutschelement 131H der neunten Ausführungsform, an Außenumfangsflächen des Grundplattenteils 221J und des ringförmigen Teils 222J ausgebildet sein. In diesem Fall wird ein Bandelement 131 um eine Nutbodenfläche der in dem Grundplattenteil 221J ausgebildeten Aufnahmenut gewickelt, um festgezogen zu werden. Das andere Bandelement 131 wird um eine Nutbodenfläche der in dem ringförmigen Teil 222J ausgebildeten Aufnahmenut gewickelt, um festgezogen zu werden.

[Elfte Ausführungsform]

[0204] Nachfolgend wird eine elfte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage von **Fig.** 19 und 20 beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu der zehnten Ausführungsform liegt. Ferner werden Teile, die mit jenen der zehnten Ausführungsform übereinstimmen, mit denselben Begriffen und denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0205] Wie in **Fig.** 19 gezeigt weist ein Stoßdämpfer 11K der elften Ausführungsform ein Federaufnahmeelement 91J auf, das jenem des Stoßdämpfers 11J ähnlich ist.

[0206] Der Stoßdämpfer 11K der elften Ausführungsform weist anstelle des Antirutschelements 131J ein Antirutschelement 131K (zweites Bewegungsverhinderungsteil) auf, das sich teilweise von dem Antirutschelement 131J unterscheidet. Das Antirutschelement 131K hat eine zylindrische Form. Das Antirutschelement 131K ist ein integral geformtes Produkt, das aus einem Element aus einem elastisch verformbaren Gummimaterial hergestellt ist. Das Antirutschelement 131K hat einen höheren Reibungskoeffizienten als das Federaufnahmeelement 91J und ein Zylinder 21.

[0207] Das Antirutschelement 131K hat einen zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 251K, einen ringförmigen Zwischenteil 252K, und einen zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 253K.

[0208] Das zylindrische Teil 251K mit kleinem Durchmesser hat eine zylindrische Form.

[0209] Der ringförmige Zwischenteil 252K hat eine ringförmige Form. Der ringförmige Zwischenteil 252K erstreckt sich in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser von einem Ende des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung nach außen.

[0210] Der zylindrische Teil 253K mit großem Durchmesser hat eine zylindrische Form. Der Außendurchmesser des zylindrischen Teils 253K mit großem Durchmesser ist größer als der Außendurchmesser des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser. Wie in **Fig.** 20 gezeigt, hat der zylindrische Teil 253K mit dem großen Durchmesser einen größeren Innendurchmesser als der zylindrische Teil 251K mit dem kleinen Durchmesser. Der zylindrische Teil 253K mit großem Durchmesser erstreckt sich von einem Außenumfangsrandabschnitt des ringförmigen Zwischenteils 252K auf eine Seite, die dem zylindrischen Teil 251K mit kleinem Durchmesser in der Axialrichtung gegenüberliegt.

[0211] Wie in **Fig.** 19 gezeigt, ist ein Schlitz 261K , der sich linear in der Axialrichtung des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser erstreckt, an einer Stelle in dem zylindrischen Teil 251K mit kleinem Durchmesser ausgebildet. Der Schlitz 261K erstreckt sich von einer Endfläche des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser auf einer Seite, die dem ringförmigen Zwischenteil 252K in der Axialrichtung gegenüberliegt, bis zu einer Position nahe dem ringförmigen Zwischenteil 252K in der Axialrichtung. Der Schlitz 261K durchdringt den zylindrischen Teil 251K mit kleinem Durchmesser in der Radialrichtung des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser. Eine Vielzahl von Schlitzen 261K kann in dem zylindrischen Teil 251K mit kleinem Durchmesser in regelmäßigen Abständen in der Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 251K mit kleinem Durchmesser ausgebildet werden.

[0212] Ein Schlitz 262K, der sich linear in einer Axialrichtung des zylindrischen Teils 253K mit großem Durchmesser erstreckt, ist an einer Stelle in dem zylindrischen Teil 253K mit großem Durchmesser ausgebildet. Der Schlitz 262K erstreckt sich von einer Endfläche des zylindrischen Teils 253K mit großem Durchmesser auf einer Seite, die dem ringförmigen Zwischenteil 252K in der Axialrichtung gegenüberliegt, bis zu einer Position nahe dem ringförmigen Zwischenteil 252K in der Axialrichtung. Der Schlitz 262K durchdringt den zylindrischen Teil 253K mit großem Durchmesser in einer Radialrichtung des zylindrischen Teils 253K mit großem Durchmesser. Eine Vielzahl von Schlitzen 262K kann in dem zylindrischen Teil 253K mit großem Durchmesser in regelmäßigen Abständen in einer Umfangsrichtung des zylindrischen Teils 253K mit großem Durchmesser ausgebildet sein.

[0213] Wie in **Fig.** 20 gezeigt passt das Federaufnahmeelement 91J ähnlich wie das Federaufnahmeelement 91 in einen zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 eines ersten zylindrischen Teils 31 an einem zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101J eines zylindrischen Teils 92J und passt in einen Kontaktring 81, der an dem Zylinder 21 an einem zylindrischen Teil mit großem Durchmesser 103 befestigt ist, um mit einer Endfläche des Kontaktrings 81 auf einer Seite der Öffnung 24 (siehe **Fig.** 1) in der Axialrichtung an einem Kontaktteil 102 in Kontakt zu sein.

[0214] In diesem Zustand ist das Antirutschelement 131K derart angeordnet, dass der zylindrische Teil mit großem Durchmesser 253K den zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101J in einer Position in der Axialrichtung des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 101J des Federaufnahmeelements 91J überlappt. Dadurch wird der zylindrische Teil 253K mit großem Durchmesser in einen Zustand gebracht, in dem er einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 101J mit kleinem Durchmesser zugewandt ist. Mit anderen Worten befindet sich das Antirutschelement 131K in einem Zustand, in dem es eine dem Federaufnahmeelement 91J zugewandte Oberfläche aufweist. Ferner ist das Antirutschelement 131K in diesem Zustand derart angeordnet, dass der zylindrische Teil mit kleinem Durchmesser 251K den zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101J in der Position nicht überlappt, sondern den zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 in der Position in der Axialrichtung des Zylinders 21 und den zylindrischen Teil mit kleinem Durchmesser 101J überlappt. Dadurch wird der zylindrische Teil mit kleinem Durchmesser 251K in einen Zustand versetzt, in dem er dem zweiten Teil mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 gegenüberliegt. Mit anderen Worten befindet sich das Antirutschelement 131K in einem Zustand, in dem es eine dem Zylinder 21 zugewandte Oberfläche hat.

[0215] In diesem Zustand ist das erste Bandelement 131 derart angeordnet, dass es einen Abschnitt des Antirutschelements 131K überlappt, in dem der Schlitz 262K des zylindrischen Teils mit großem Durchmesser 253K in einer Position in einer Axialrichtung des Antirutschelements 131K ausgebildet ist, und um eine Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils mit großem Durchmesser 253K auf einer Außenseite in der Radialrichtung gewickelt ist. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist eine Innenumfangsfläche des Bandelements 131 in Kontakt mit dem zylindrischen Teil 253K mit großem Durchmesser des Antirutschelements 131K, um das Antirutschelement 131K gegen die Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 101J mit kleinem Durchmesser des Federaufnahmeelements 91J zu drücken. Dadurch befindet sich das Antirutschelement 131K in einem Zustand, in dem es einer Außenumfangsfläche des Federaufnahmeelements 91J zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu sein und gegen diese gedrückt zu werden.

[0216] Ferner ist in diesem Zustand das zweite Bandelement 131 derart angeordnet, dass es einen Abschnitt des Antirutschelements 131K überlappt, in dem der Schlitz 261K des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 251K in der Axialrichtung des Antirutschelements 131K ausgebildet ist, und um eine Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils mit kleinem Durchmesser 251K des Antirutschelements 131K gewickelt ist. Danach wird das Bandelement 131 festgezogen. Dann ist eine Innenumfangsfläche des Bandelements 131 in Kontakt mit dem zylindrischen Teil 251K mit kleinem Durchmesser des Antirutschelements 131K, um das Antirutschelement 131K gegen eine Außenumfangsfläche des zweiten Teils 43 mit großem Durchmesser des Zylinders 21 zu drücken. Dadurch befindet sich das Antirutschelement 131K in einem Zustand, in dem es einer Außenumfangsfläche des Zylinders 21 zugewandt ist, um mit der Außenumfangsfläche in Kontakt zu sein und gegen diese gedrückt zu werden.

[0217] Wie oben beschrieben steht das Antirutschelement 131K in Kontakt mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91J und der Außenumfangsfläche des zweiten Teils mit großem Durchmesser 43 des Zylinders 21 und befindet sich in einem Zustand, in dem es eine dem zylindrischen Teil 92J zugewandte Oberfläche und eine dem Zylinder 21 zugewandte Oberfläche aufweist. Auch das Antirutschelement 131K ist der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91J zugewandt, so dass es mit der Außenumfangsfläche in Kontakt steht und gegen diese gedrückt wird. Gleichzeitig befindet sich das Antirutschelement 131K in einem Zustand, in dem es der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 zugewandt ist, so dass es mit der Außenumfangsfläche in Kontakt steht und gegen diese gedrückt wird.

[0218] Ein Paar von Bandelementen 131 befinden sich beide in einem Zustand, in dem ein streifenförmiges Teil 132 durch eine Reibungskraft des Antirutschelements 131K an dem Antirutschelement 131K befestigt ist. Gleichzeitig befinden sich das Antirutschelement 131K, das Federaufnahmeelement 91J und der Zylinder 21 aufgrund der Reibungskraft des Antirutschelements 131K in einem festen Zustand. Mit anderen Worten wird aufgrund des Paars von Bandelementen 131 und des Antirutschelements 131K Bewegung des Federaufnahmeelements 91J auf beide Seiten in einer Umfangsrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 und dessen Bewegung auf beide Seiten in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 verhindert. Mit anderen Worten sind das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K derart konfiguriert, dass das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und der Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils 92J des Federaufnahmeelements 91J aufgrund einer Befestigungskraft des Paars von Bandelementen 131 ist, um Relativbewegung in der Umfangsrichtung und axiale Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J zu verhindern.

[0219] Daher verhindert das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K die Relativbewegung in der Umfangsrichtung und in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J durch das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J. Das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K weisen das Antirutschelement 131K auf, das in Kontakt mit dem Zylinder 21 steht, um ein Gleiten bzw. Verschieben in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Ferner wird Bewegung des Federaufnahmeelements 91J auf eine Seite des Bodenteils 23 in der Axialrichtung des Zylinders 21 in Bezug auf den Zylinder 21 durch den Kontaktring 81 eingeschränkt.

[0220] Bei dem Stoßdämpfer 11K der elften Ausführungsform ist das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J, das zumindest einen Teil des Zylinders 21 abdeckt. Bei dem Stoßdämpfer 11K verhindern dann das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J. Auf diese Weise ist bei dem Stoßdämpfer 11K das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J. Daher kann der Stoßdämpfer 11K Relativbewegung in der Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J aufgrund von Reibungskraft zwischen dem Paar von Bandelementen 131 und dem Antirutschelement 131K effektiv verhindern. Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11K das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J. Daher kann der Stoßdämpfer 11K Relativbewegung in der Axialrichtung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J aufgrund der Reibungskraft des Antirutschelements 131K ebenfalls effektiv verhindern. Mit anderen Worten verhindern bei dem Stoßdämpfer 11K das Paar von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K axiale Bewegung des Federaufnahmeelements 91J in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Bodenteil 23 (siehe **Fig.** 1)

in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 nicht eingeschränkt wird, zusätzlich zu axialer Bewegung des Federaufnahmeelements 91J in einer Richtung des Bodenteils 23 in Bezug auf den Zylinder 21, welche durch den Kontaktring 81 eingeschränkt wird. Daher kann bei dem Stoßdämpfer 11K Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J effektiv verhindert werden. Weil das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J steht und das Paar von Bandelementen 131 nur das Antirutschelement 131K befestigen muss, kann bei dem Stoßdämpfer 11K eine in dem Zylinder 21 auftretende Verformung verhindert werden.

[0221] Weil der Stoßdämpfer 11K das Paar von Bandelementen 131 in einer Schnurform verwendet, kann das Paar von Bandelementen 131 auf einfache Weise derart angebracht werden, dass das Antirutschelement 131K in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylinderförmigen zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J gebracht wird.

[0222] Ferner ist bei dem Stoßdämpfer 11K das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K in Kontakt mit dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J, um ein Gleiten bzw. Verschieben in Bezug auf den Zylinder 21 zu verhindern. Daher kann der Stoßdämpfer 11K Relativbewegung zwischen dem Zylinder 21 und dem Federaufnahmeelement 91J effektiver verhindern.

[0223] Weil das Antirutschelement 131K des Paars von Bandelementen 131 und das Antirutschelement 131K aus einem Gummimaterial gebildet ist, kann der Stoßdämpfer 11K Relativbewegung zwischen dem Federaufnahmeelement 91J und dem Zylinder 21 effektiver verhindern. Weil das Antirutschelement 131K aus einem Gummimaterial hergestellt ist, kann das Antirutschelement 131K bei dem Stoßdämpfer 11K ferner auf einfache Weise derart angebracht werden, dass es in Kontakt mit der Außenumfangsfläche des Zylinders 21 und dem zylindrischen Teil 92J des Federaufnahmeelements 91J steht. Weil das Antirutschelement 131K aus einem Gummimaterial hergestellt ist, kann bei dem Stoßdämpfer 11K ferner eine Gewichtszunahme aufgrund des Antirutschelements 131K verhindert und somit eine Erhöhung der Bauteilkosten verhindert werden.

[Industrielle Anwendbarkeit]

[0224] Bei dem Stoßdämpfer gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann Relativbewegung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement verhindert werden.

[Bezugszeichenliste]

11, 11A bis 11H, 11J, 11K	Stoßdämpfer
21, 21F	Zylinder
31, 31F	erster zylindrisches Teil (zylindrisches Teil)
55	Kolben
65	Kolbenstange
81, 81G	Kontaktring (erstes Bewegungsverhinderungsteil)
91, 91A bis 91H, 91J	Federaufnahmeelement
92, 92A bis 92H, 92J	zylindrischer Teil
93	Sitzteil
111, 111D, 111E	Nutteil (Kommunikationsteil)
111A	Durchgangsloch (Kommunikationsteil)
111B, 111H	Kerbteil (Kommunikationsteil)
116F	axial vorstehender Teil
131	Bandelement (zweites Bewegungsverhinderungsteil)
131C, 131E, 131F	Ringelement (zweites Bewegungsverhinderungsteil)
131H, 131J, 131K	Antirutschelement (zweites Bewegungsverhinderungsteil)
161D	vorstehender Teil
165D, 165E	Staubabdeckung
175E	abgestufter Teil
202G	äußerer Verzahnungsteil (zweites Bewegungsverhinderungsteil)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- japanischen Patentanmeldung Nr. 2022-011408 [0002]
- 2004-225890 [0004]

Patentansprüche

1. Stoßdämpfer, aufweisend:
einen Zylinder;
einen Kolben, welcher derart im Inneren des Zylinders vorgesehen ist, dass er verschiebbar ist; und
eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange,
wobei der Stoßdämpfer aufweist:
ein erstes Bewegungsverhinderungsteil, das in einem zylindrischen Teil des Zylinders vorgesehen ist und in einer Radialrichtung nach außen vorsteht;
ein Federaufnahmeelement, das einen zylinderförmigen zylindrischen Teil, der zumindest einen Teil des Zylinders abdeckt, und einen Sitzteil, auf dem eine Aufhängungsfeder sitzt, aufweist und derart konfiguriert ist, dass es mit dem ersten Bewegungsverhinderungsteil in Kontakt steht, um Relativbewegung in einer Axialrichtung in Bezug auf den Zylinder zu verhindern; und
ein zweites Bewegungsverhinderungsteil, das mit einer Außenumfangsfläche des Zylinders und des zylindrischen Teils in Kontakt steht, um Relativbewegung in einer Umfangsrichtung zwischen dem Zylinder und dem Federaufnahmeelement zu verhindern.

2. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei das Federaufnahmeelement ein Kommunikationsteil aufweist, das in dem zylindrischen Teil vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen einer Außenumfangsfläche des Zylinders und einer Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils zu ermöglichen.

3. Stoßdämpfer nach Anspruch 2, wobei das Kommunikationsteil derart ausgebildet ist, dass zumindest ein Teil einer axialen Länge des zylindrischen Teils verringert ist.

4. Stoßdämpfer nach Anspruch 2, wobei das Kommunikationsteil ein Nutteil ist, das in einer Kerbform aus einer axialen Endfläche des zylindrischen Teils ausgebildet ist.

5. Stoßdämpfer nach Anspruch 2, wobei das Kommunikationsteil ein Durchgangsloch ist, das in dem zylindrischen Teil vorgesehen ist.

6. Stoßdämpfer nach Anspruch 4, wobei
ein vorstehender Teil, der radial nach außen vorsteht, an einer axialen Endfläche des Nutteils ausgebildet ist, und
axiale Bewegung zumindest eines Teils einer Staubabdeckung, die zumindest einen Teil des Zylinders oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils bedeckt, durch den vorstehenden Teil verhindert wird.

7. Stoßdämpfer nach Anspruch 4, wobei
das zweite Bewegungsverhinderungsteil einen abgestuften Teil aufweist, welcher derart ausgebildet ist, dass ein Teil einer Außenumfangsfläche abgestuft ist, und
axiale Bewegung zumindest eines Teils einer Staubabdeckung, die zumindest einen Teil des Zylinders oder zumindest einen Teil des zylindrischen Teils bedeckt, durch den abgestuften Teil verhindert wird.

8. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das zweite Bewegungsverhinderungsteil in einer Schnurform ausgebildet ist.

9. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das zweite Bewegungsverhinderungsteil aus einem Harzmaterial oder einem Gummimaterial gebildet ist.

10. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei
das Federaufnahmeelement einen in der Axialrichtung vorstehenden Teil aufweist, und
das zweite Bewegungsverhinderungsteil an dem Zylinder befestigt ist und derart angeordnet ist, dass es mit zumindest einem von beiden Enden des axial vorstehenden Teils in der Umfangsrichtung in Kontakt ist und dieses stützt.

11. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei
das zweite Bewegungsverhinderungsteil ein Verzahnungsteil ist, der an einer radial äußeren Seite und einer radial inneren Seite des ersten Bewegungsverhinderungsteils vorgesehen ist, und
der Verzahnungsteil mit einer radial inneren Seite des zylindrischen Teils und einer radial äußeren Seite des Zylinders in Kontakt ist.

12. Stoßdämpfer, aufweisend:
einen Zylinder;
einen Kolben, welcher derart im Inneren des Zylinders vorgesehen ist, dass er verschiebbar ist; und
eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange,
wobei der Stoßdämpfer aufweist:
ein Federaufnahmeelement, das an einer Außenumfangsflächenseite des Zylinders vorgesehen ist und einen zylinderförmigen zylindrischen Teil, der zumindest einen Teil des Zylinders abdeckt, und einen Sitzteil, auf dem eine Aufhängungsfeder sitzt, aufweist;
ein erstes Bewegungsverhinderungsteil, das an einer Außenumfangsfläche des Zylinders vorgesehen ist und Bewegung des Federaufnahmeelements in einer Axialrichtung verhindert;
ein Kommunikationsteil, das in dem zylindrischen Teil vorgesehen ist, um Kommunikation zwischen einer Außenumfangsflächenseite des Zylinders und einer Außenumfangsflächenseite des zylindrischen Teils zu ermöglichen; und
ein zweites Bewegungsverhinderungsteil, das zumindest einen Teil einer Innenumfangsfläche aufweist, die mit einer Außenumfangsfläche des zylindrischen Teils und einer Außenumfangsfläche des Zylinders in Kontakt steht, und das eine dem zylind-

rischen Teil zugewandte Fläche und eine dem Zylinder zugewandte Fläche aufweist.

13. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das zweite Bewegungsverhinderungsteil ein Antirutschelement aufweist, das in Kontakt mit dem Zylinder steht, um Verschieben in Bezug auf den Zylinder zu verhindern.

Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

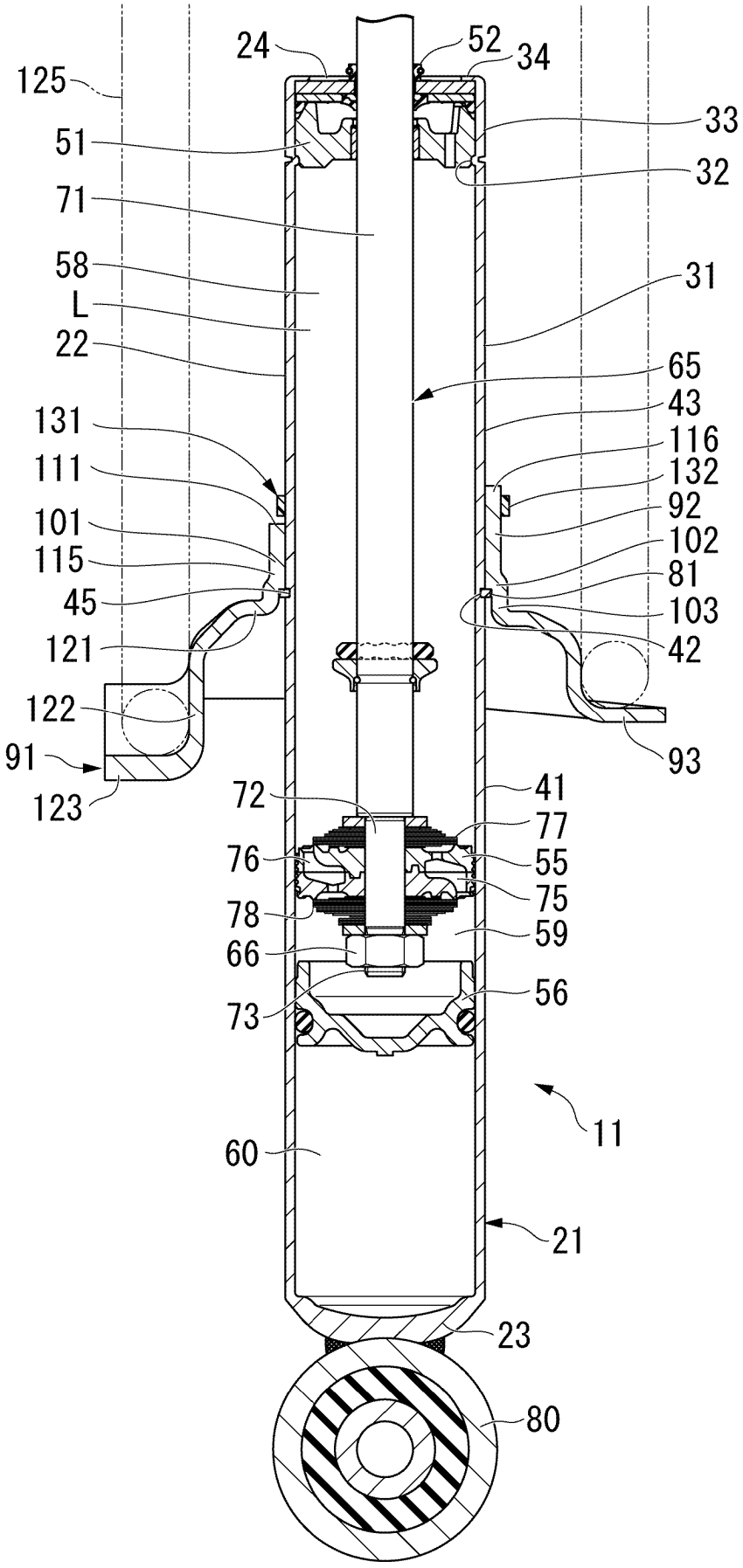


FIG. 2

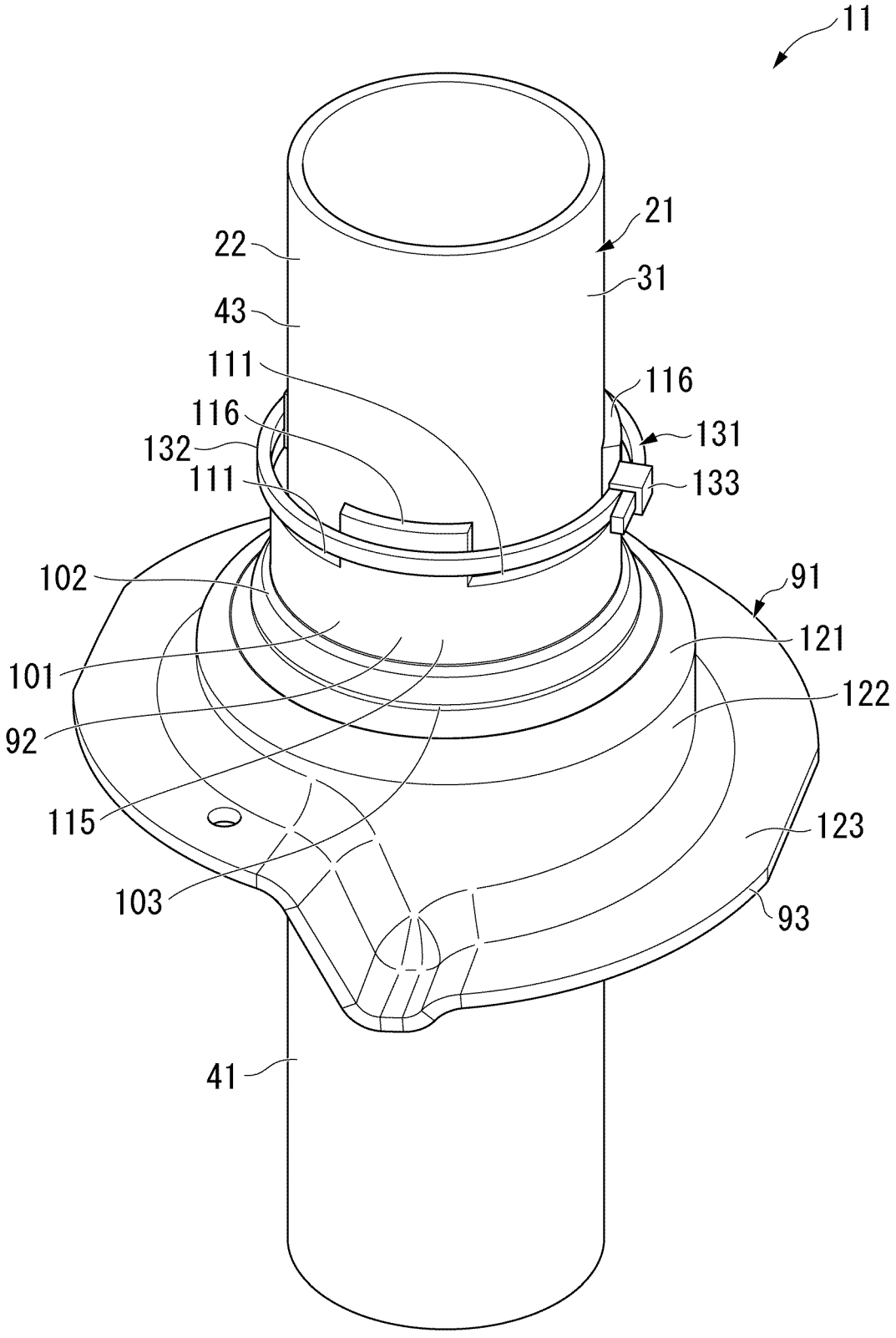

11
21
22
31
43
111
116
116
131
132
111
133
102
91
121
101
122
92
115
123
103
93
41

FIG. 3

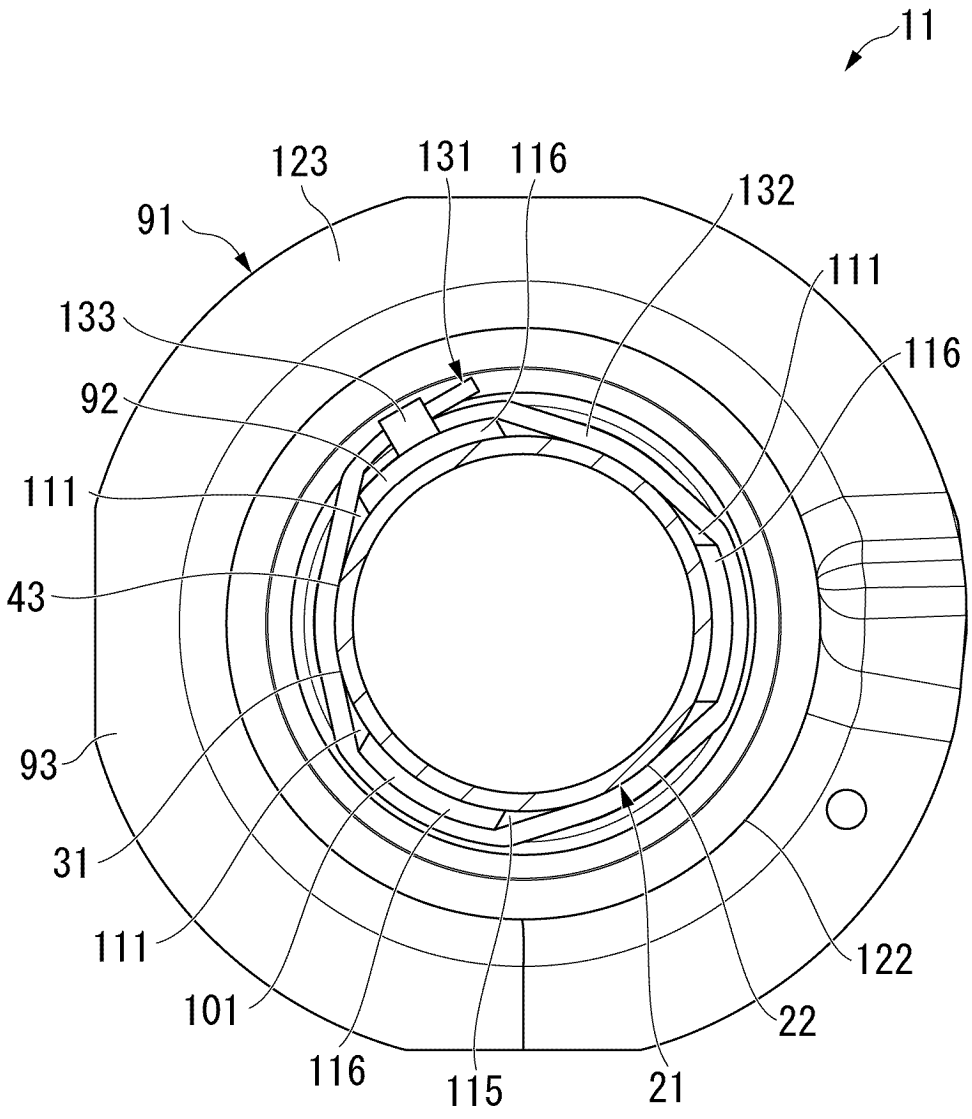

11
123
131
116
132
91
111
133
116
92
111
43
93
31
111
122
101
22
116
115
21

FIG. 4

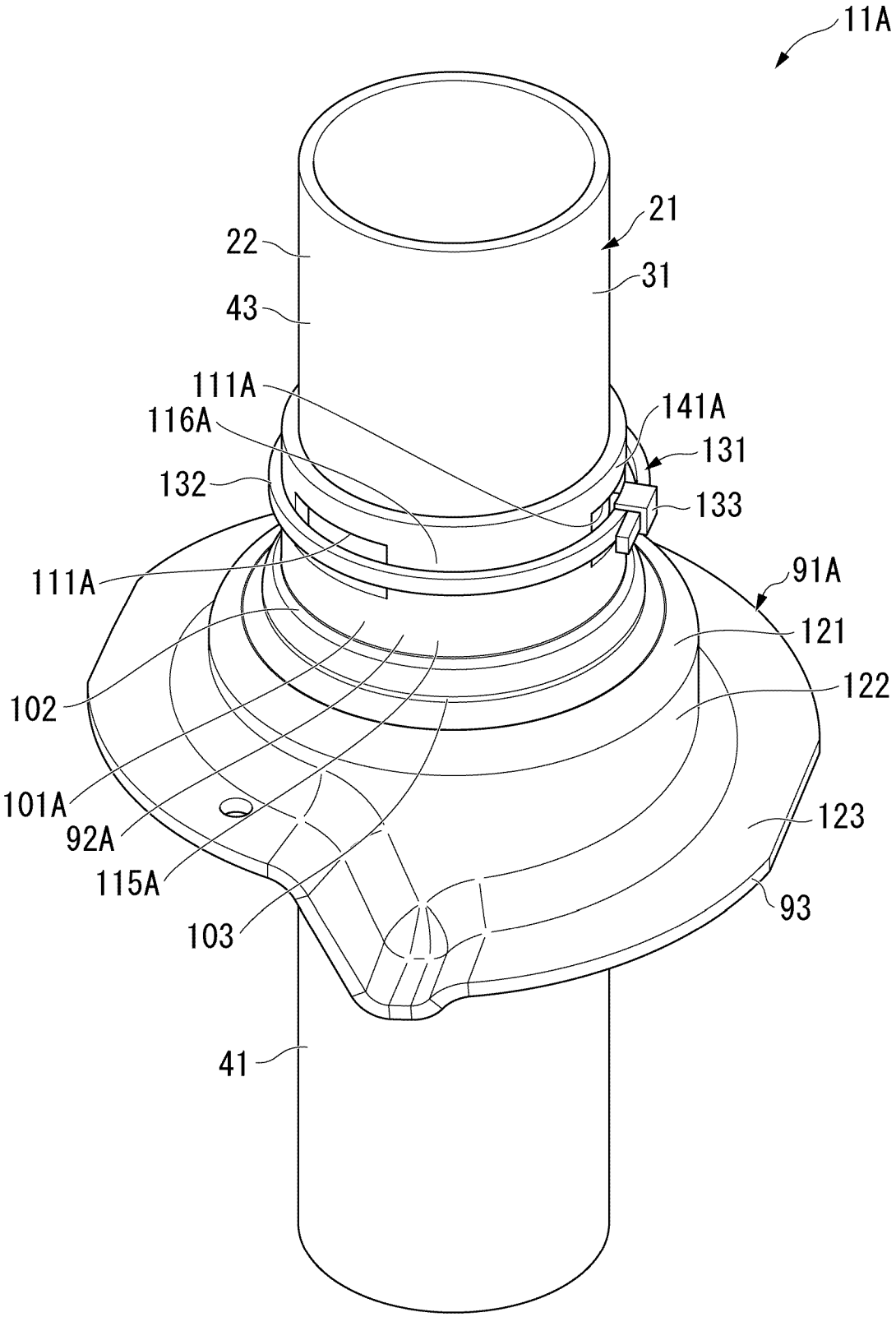

11A
21
22
31
43
111A
141A
116A
131
132
133
111A
91A
121
102
122
101A
123
92A
115A
93
103
41

FIG. 5

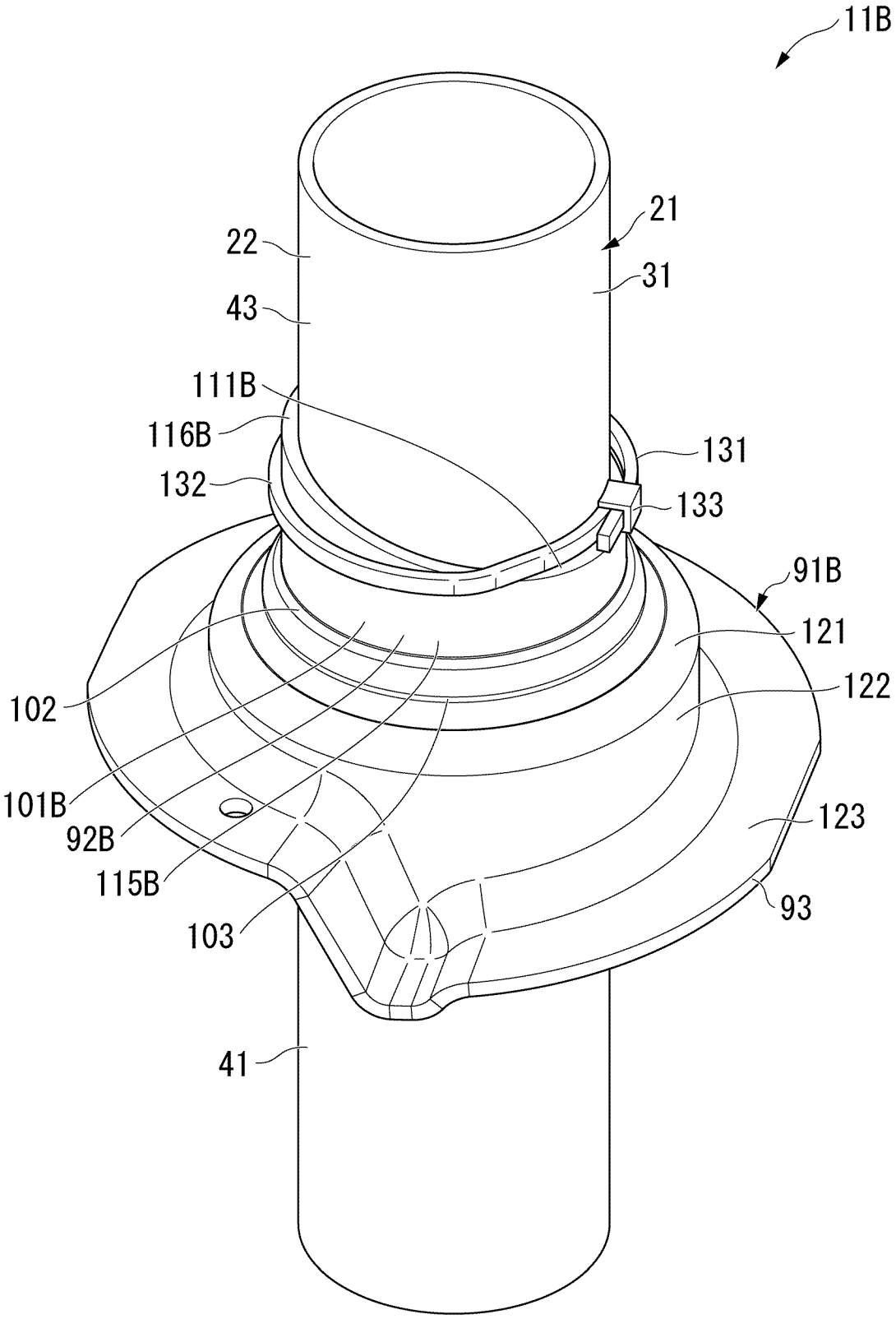

11B
21
22
31
43
111B
116B
131
132
133
91B
121
122
102
101B
123
92B
115B
93
103
41

FIG. 6

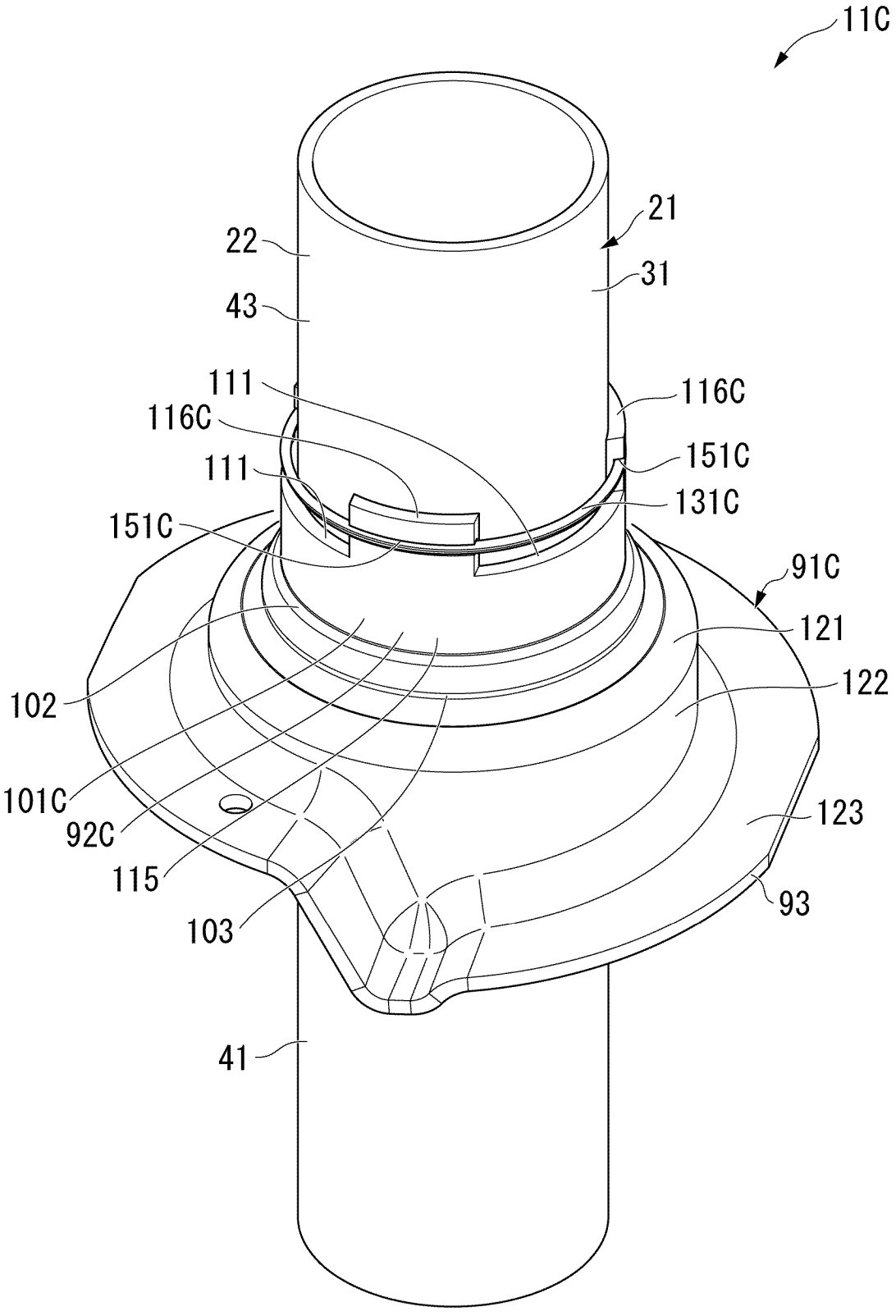

11C
21
22
31
43
111
116C
116C
151C
111
131C
151C
91C
121
122
102
101C
92C
115
103
123
93
41

FIG. 7

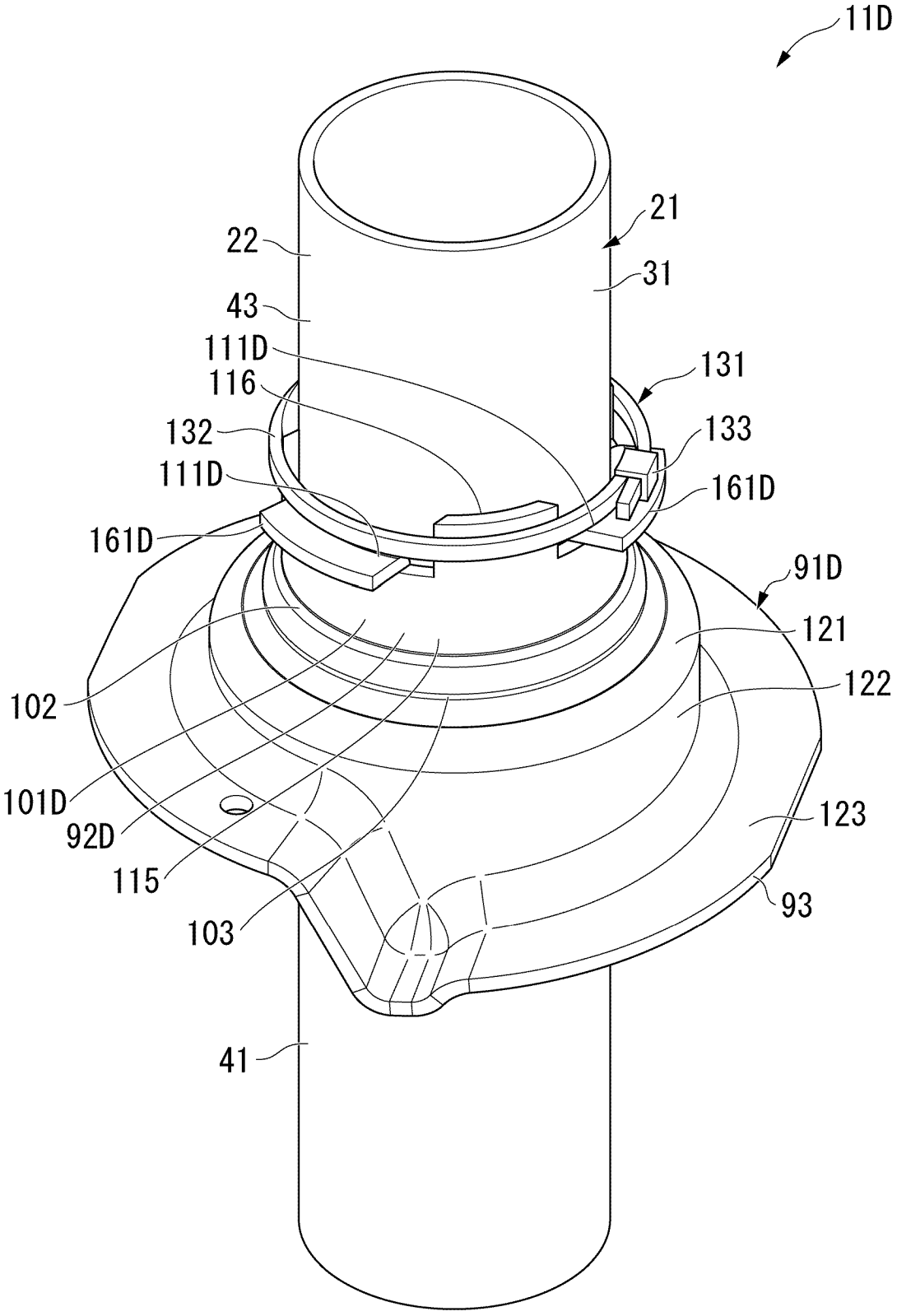

11D
21
22
31
43
111D
131
116
132
133
111D
161D
161D
91D
121
102
122
101D
123
92D
115
93
103
41

FIG. 8

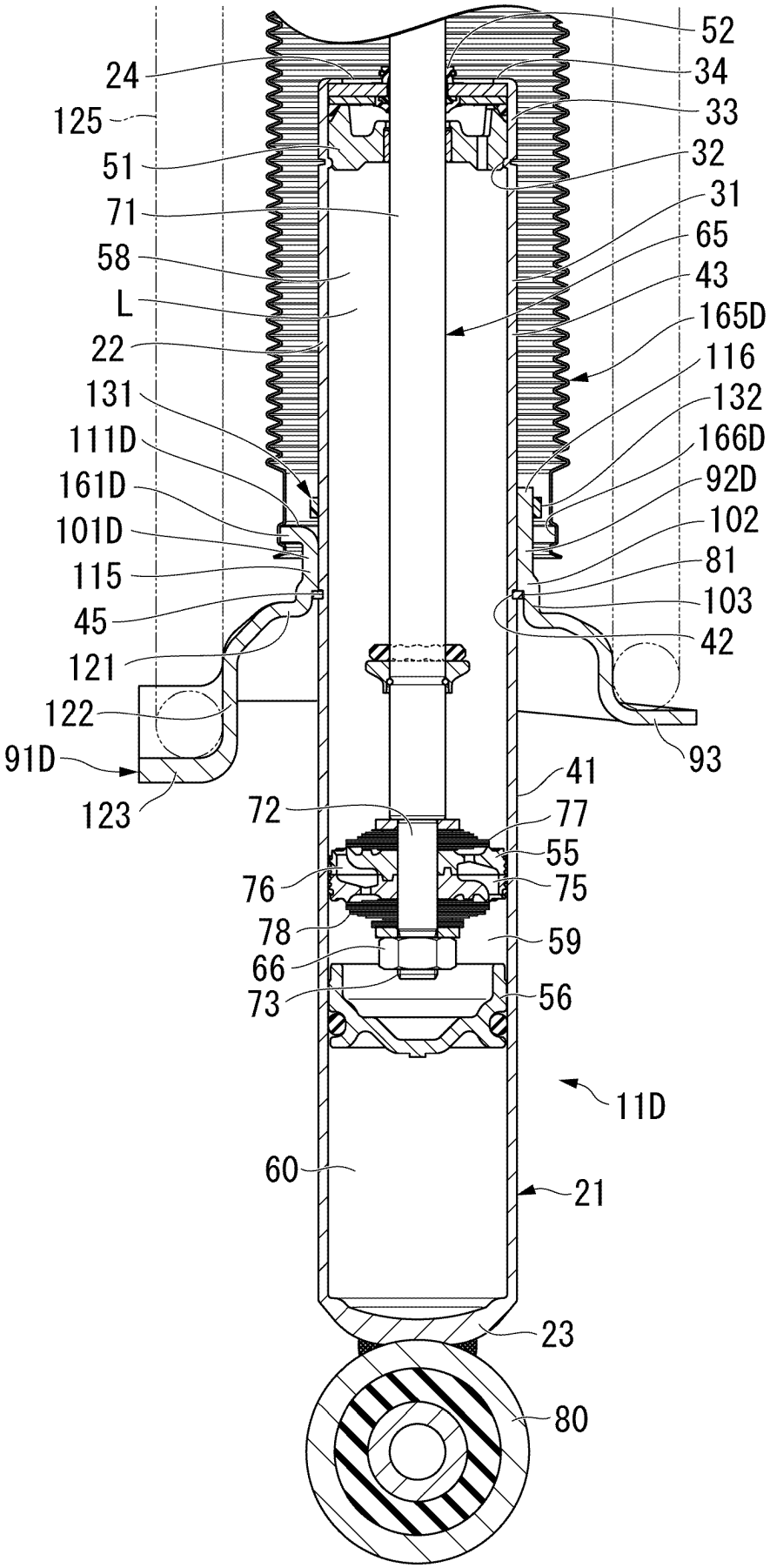

52
24
34
125
33
51
32
71
31
58
65
L
43
22
165D
131
116
111D
132
161D
166D
101D
92D
115
102
45
81
121
103
122
42
91D
93
123
41
72
77
55
76
75
78
59
66
73
56
11D
60
21
23
80

FIG. 9

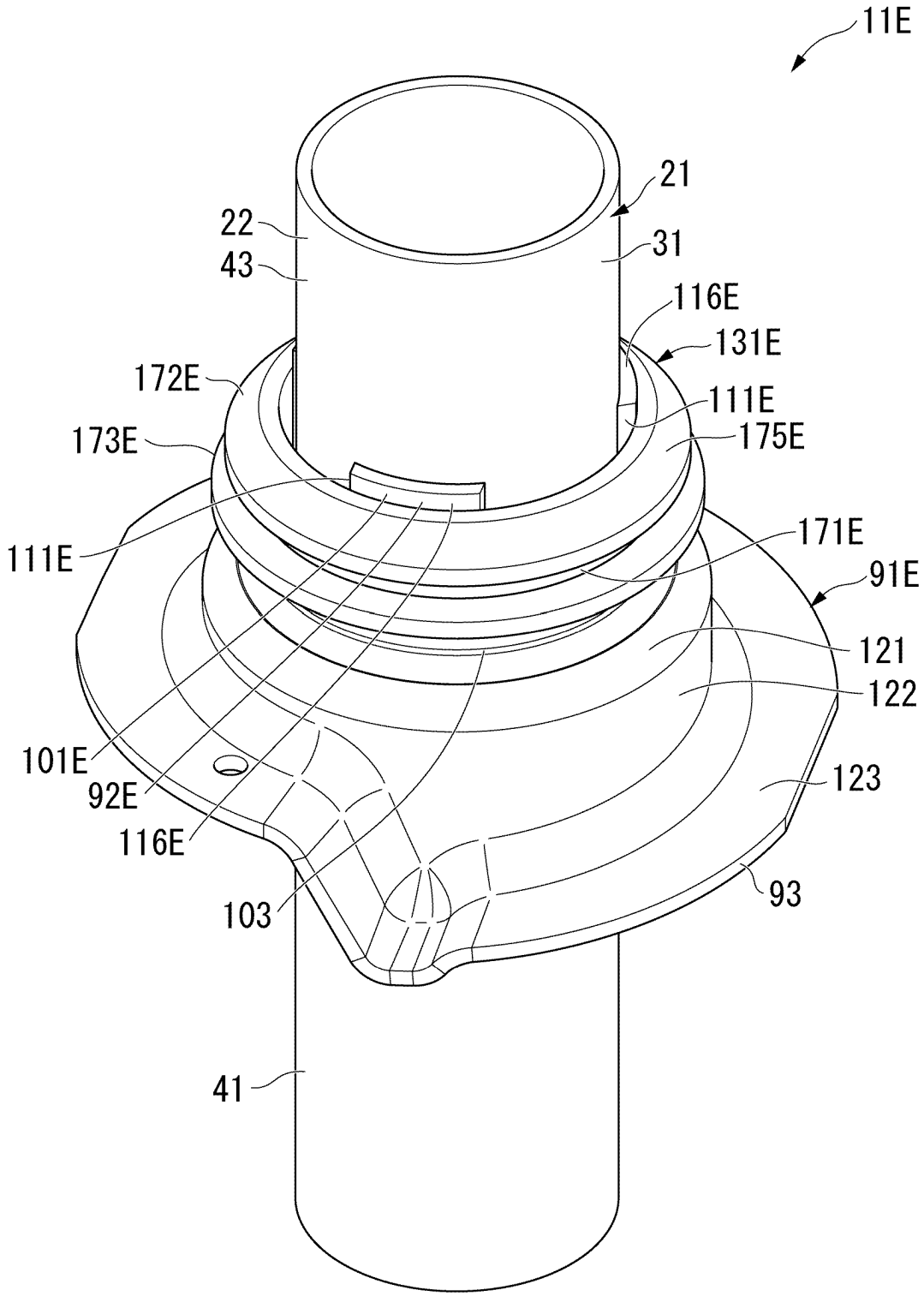

11E
21
22
31
43
116E
131E
172E
111E
173E
175E
111E
171E
91E
121
122
101E
92E
116E
123
93
103
41

FIG. 10

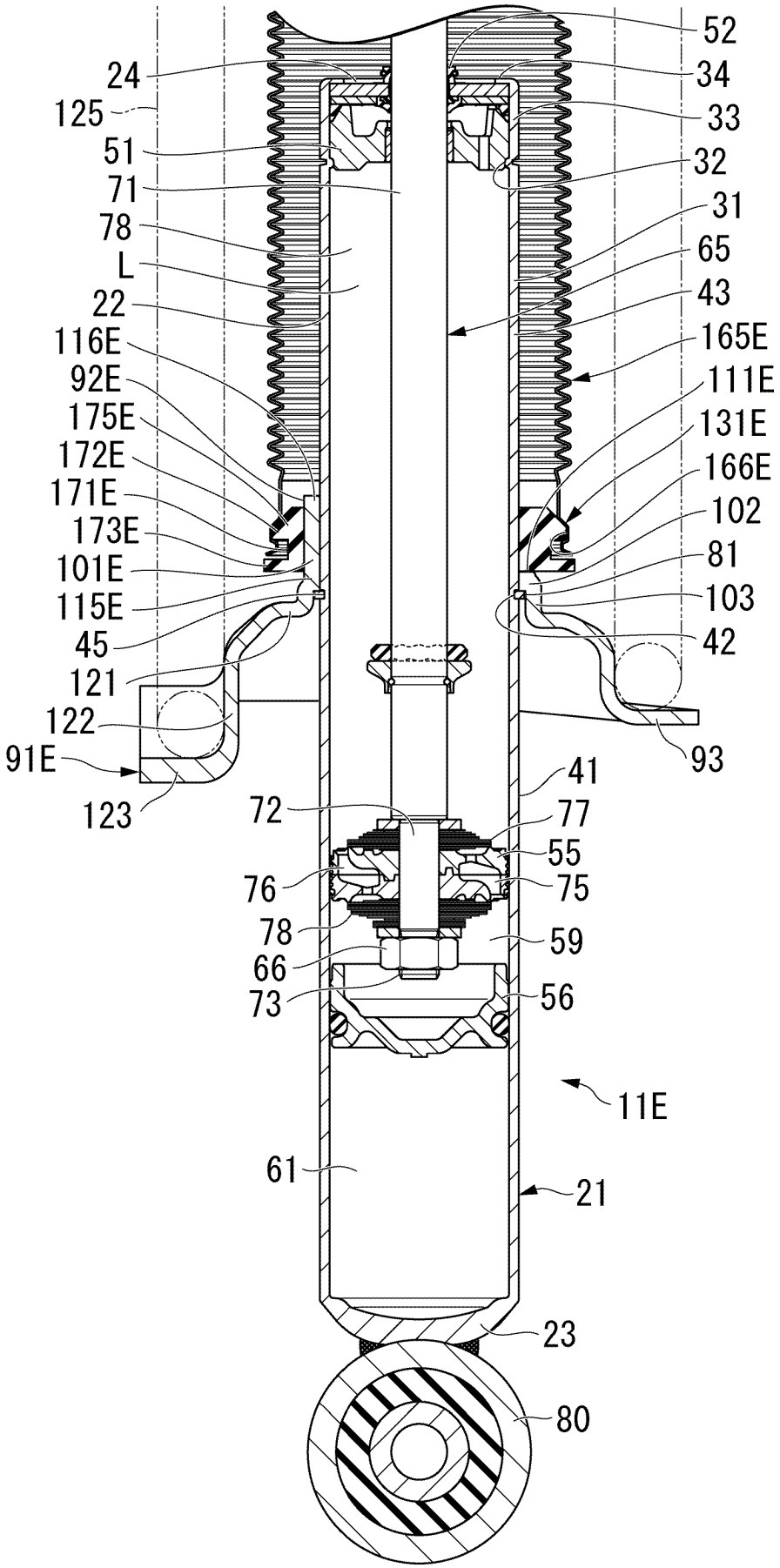

52
24
34
125
33
51
32
71
31
78
65
L
43
22
165E
116E
111E
92E
131E
175E
166E
172E
102
171E
81
173E
103
101E
42
115E
45
93
121
122
41
91E
72
77
123
55
76
75
78
59
66
56
73
11E
61
21
23
80

FIG. 11

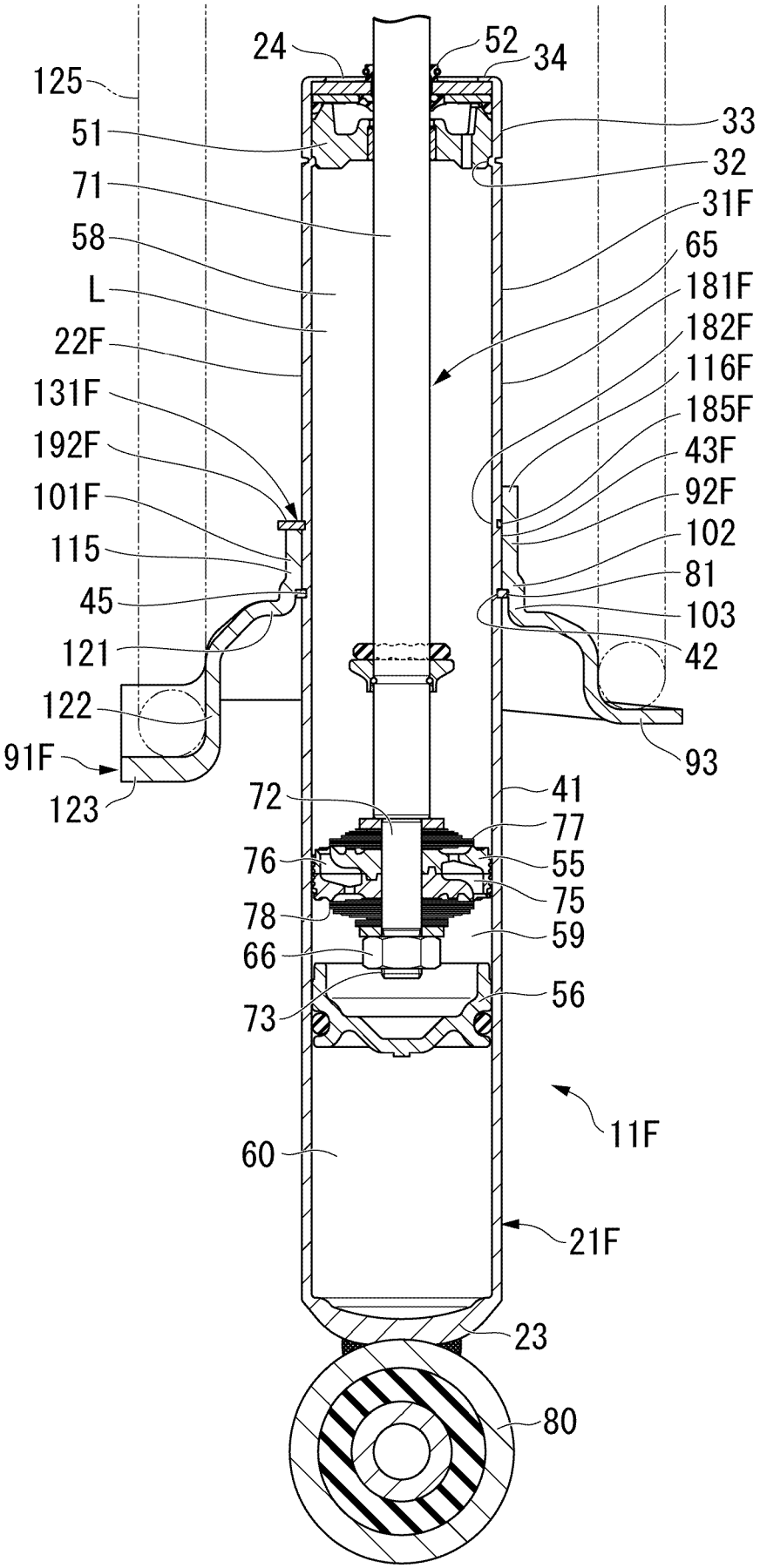

24
52
34
125
33
51
32
71
31F
58
65
L
181F
22F
182F
116F
131F
185F
192F
43F
101F
92F
115
102
45
81
121
103
122
42
91F
93
123
72
41
77
76
55
75
78
59
66
56
73
11F
60
21F
23
80

FIG. 12

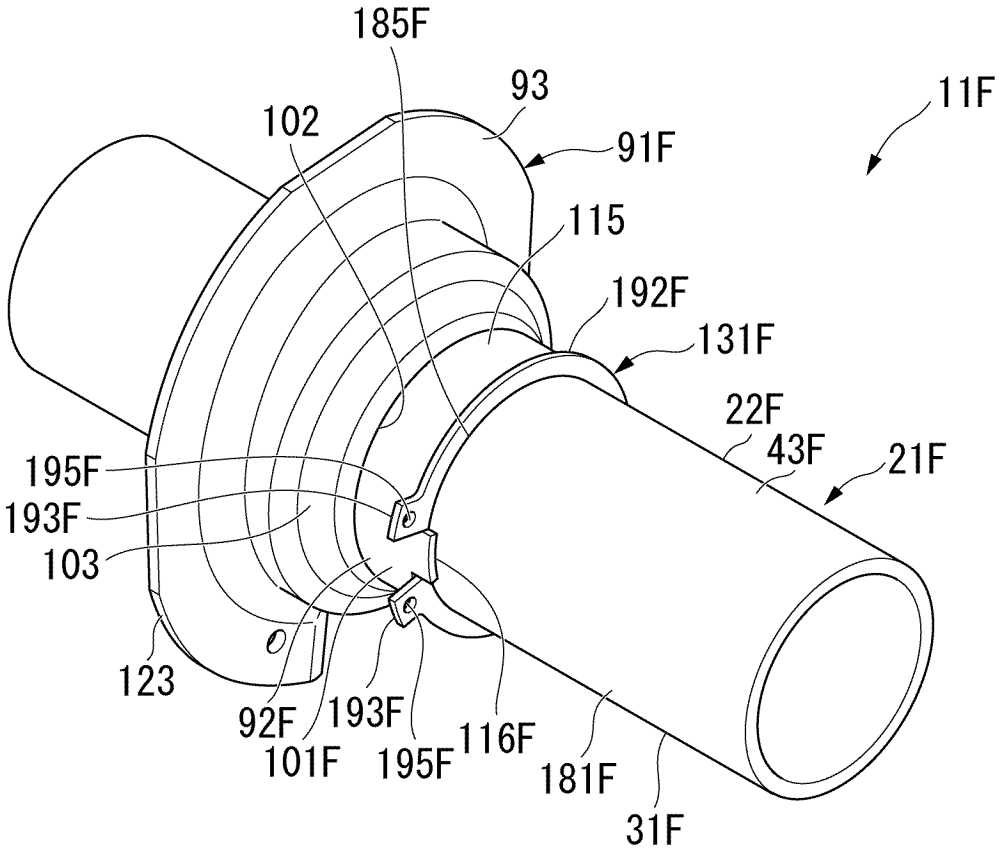

185F
93
11F
102
91F
115
192F
131F
22F
43F
21F
195F
193F
103
123
92F
193F
116F
101F
195F
181F
31F

FIG. 13

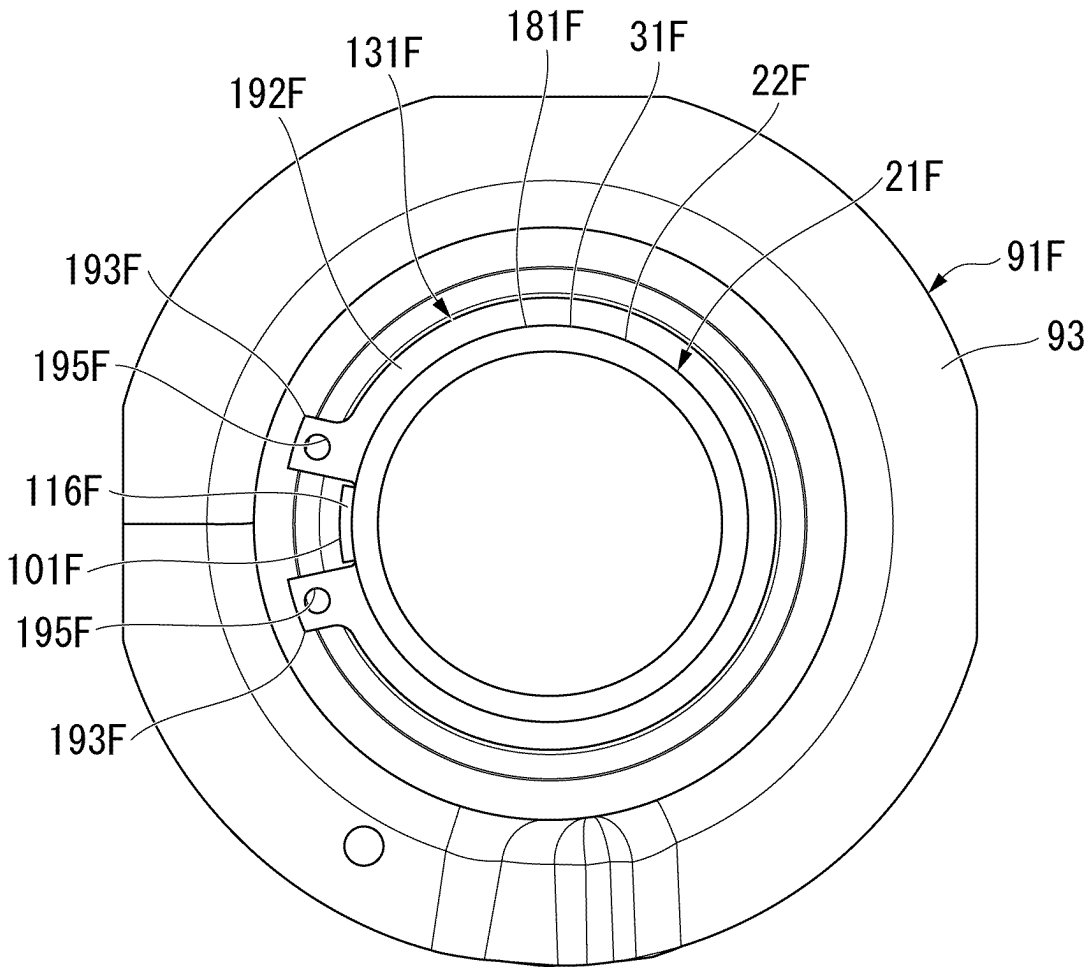

181F
131F
31F
192F
22F
21F
91F
193F
93
195F
116F
101F
195F
193F

FIG. 14

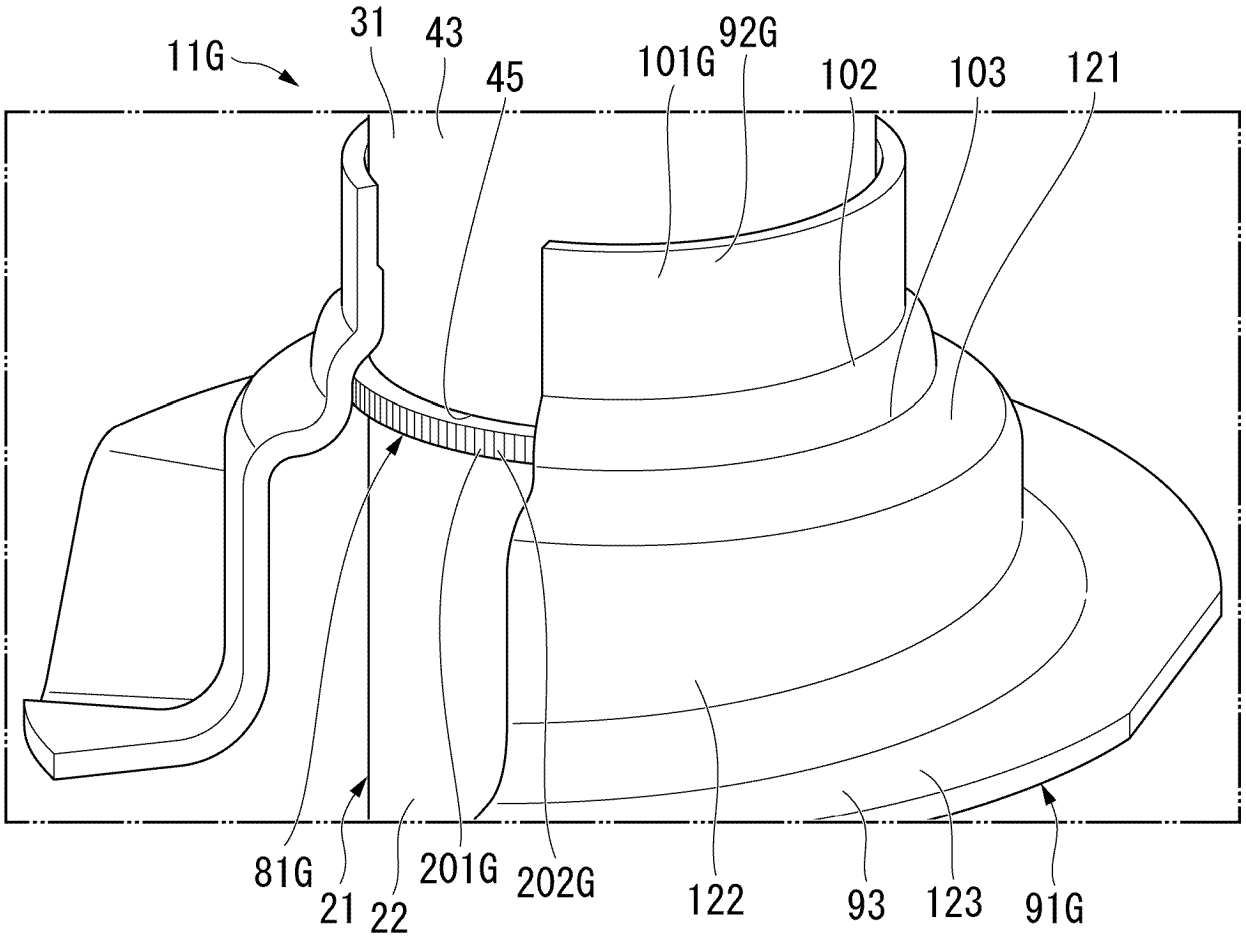

11G
31
43
45
101G
92G
102
103
121
81G
21
22
201G
202G
122
93
123
91G

FIG. 15

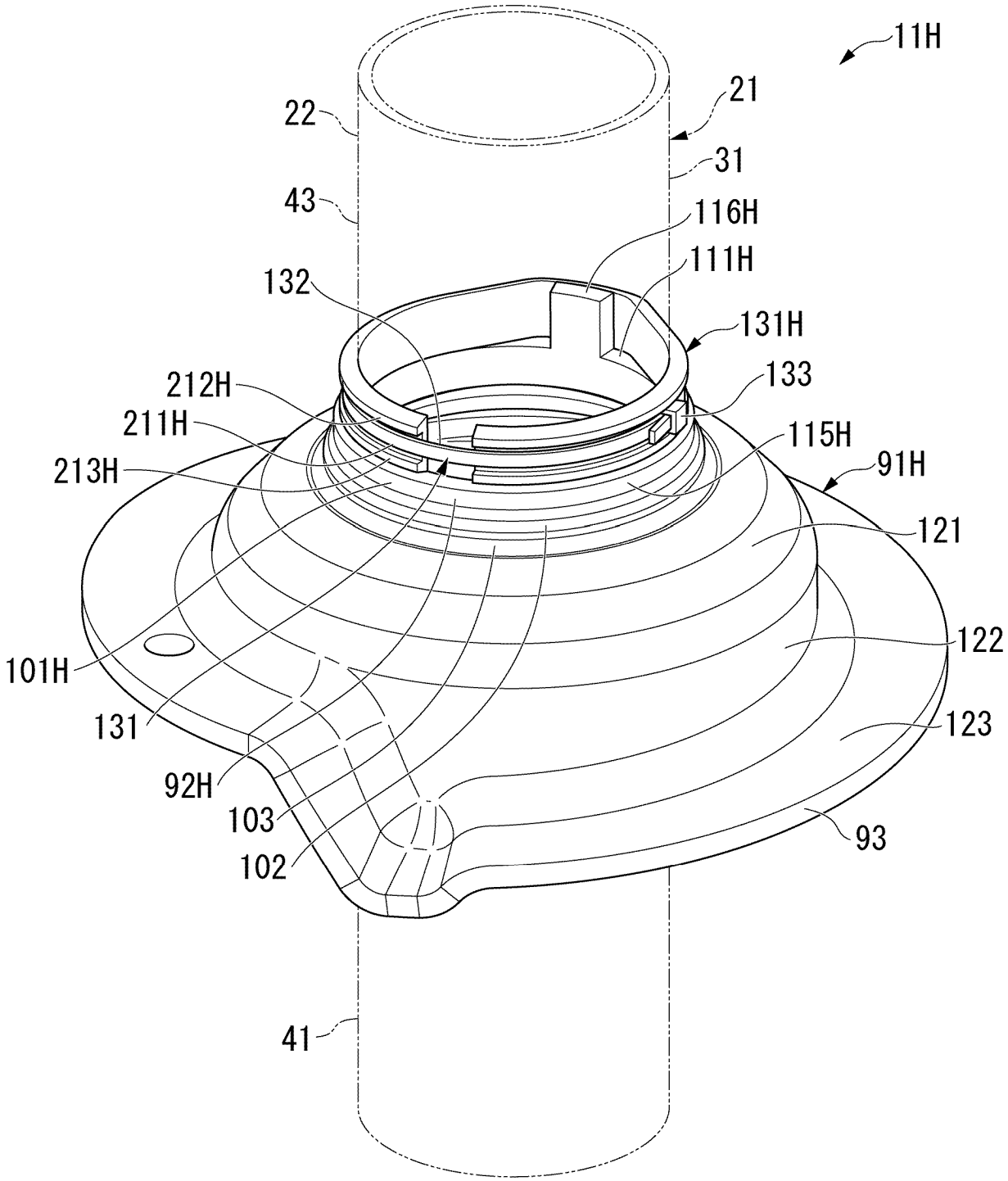

11H
21
22
31
43
116H
111H
132
131H
133
212H
211H
115H
213H
91H
121
122
101H
131
123
92H
103
93
102
41

FIG. 16

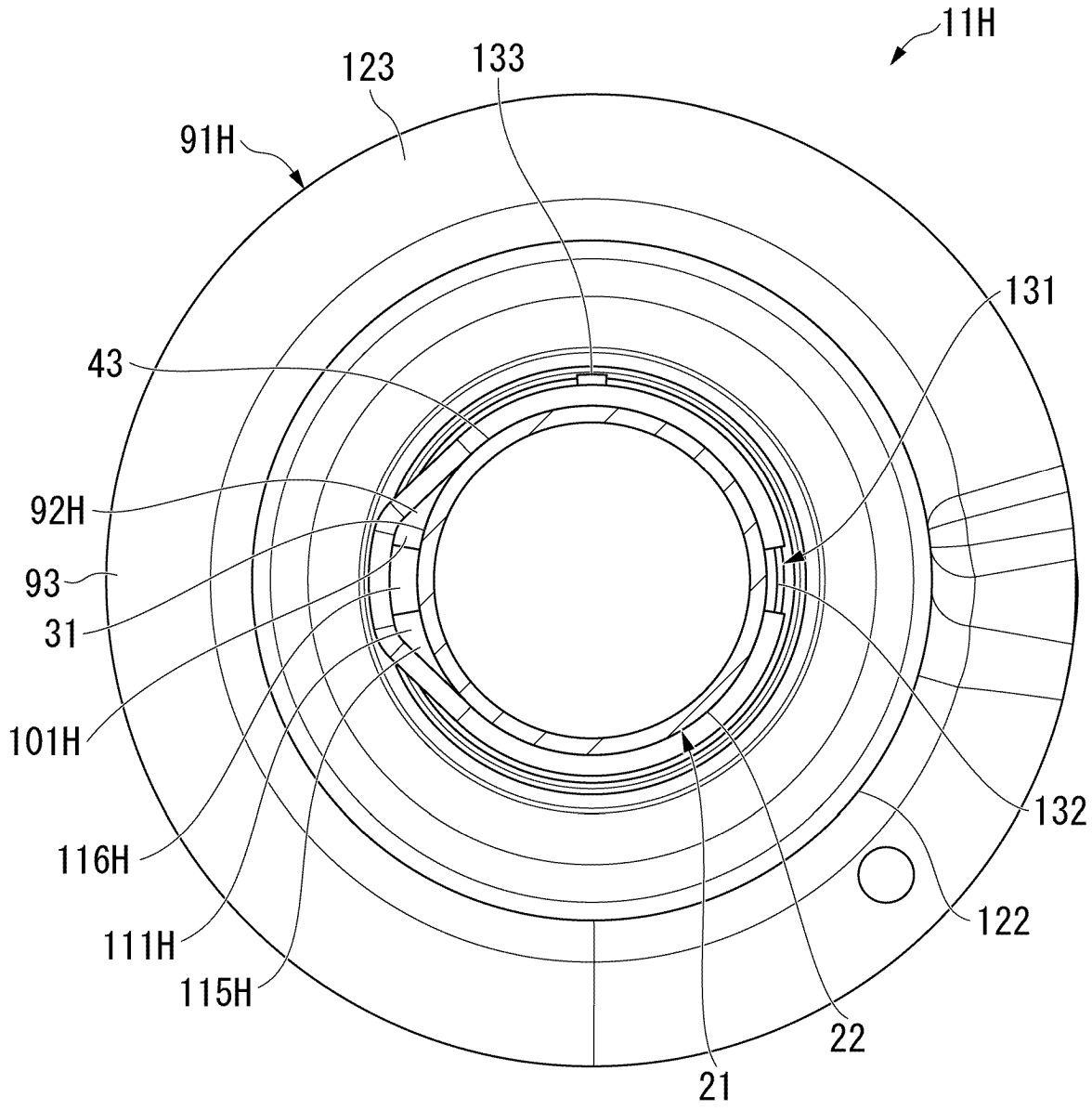

11H
123
133
91H
131
43
92H
93
31
101H
132
116H
122
111H
115H
22
21

FIG. 17

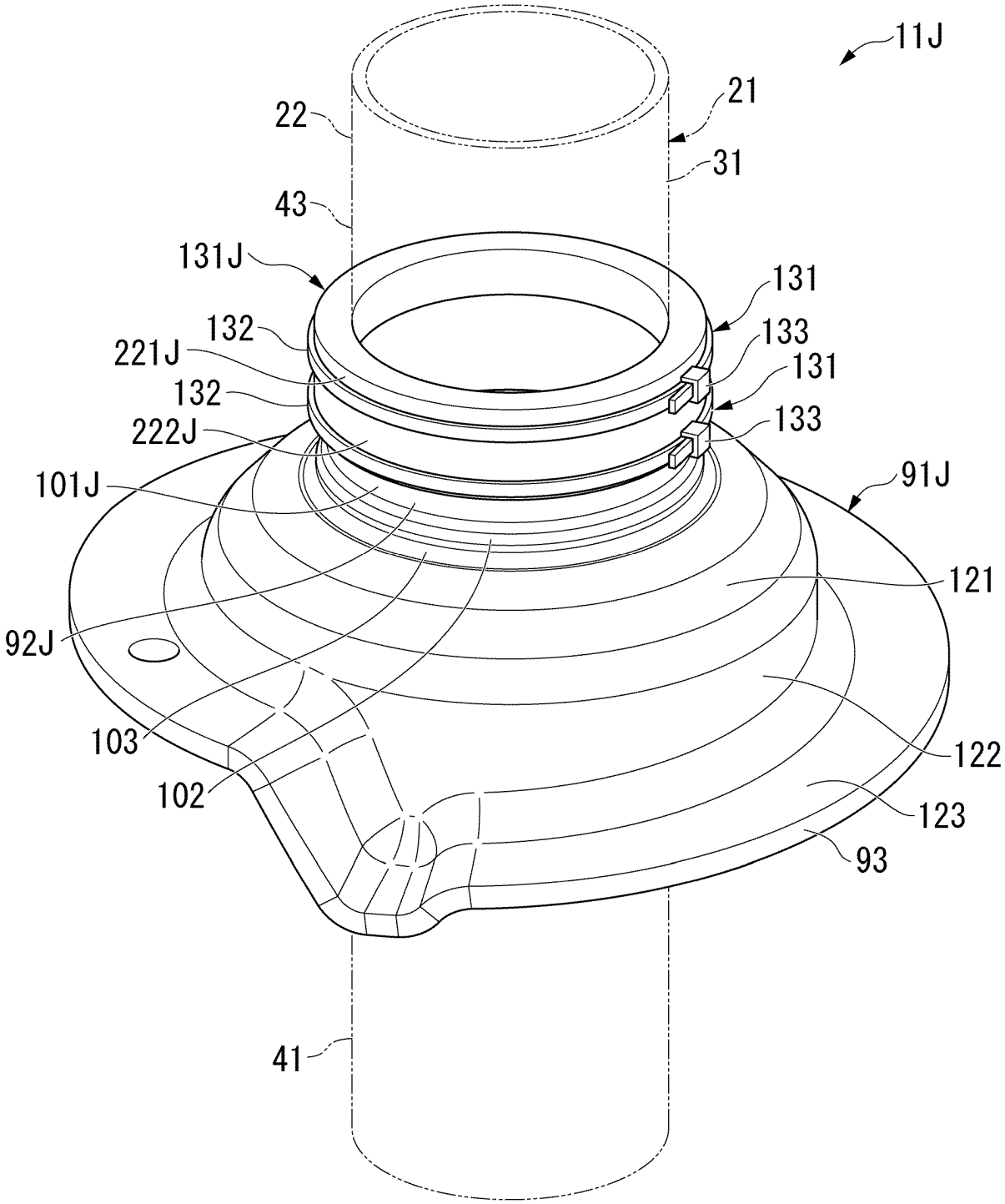

11J
21
22
31
43
131J
131
132
133
221J
131
132
133
222J
91J
101J
121
92J
122
103
123
102
93
41

FIG. 18

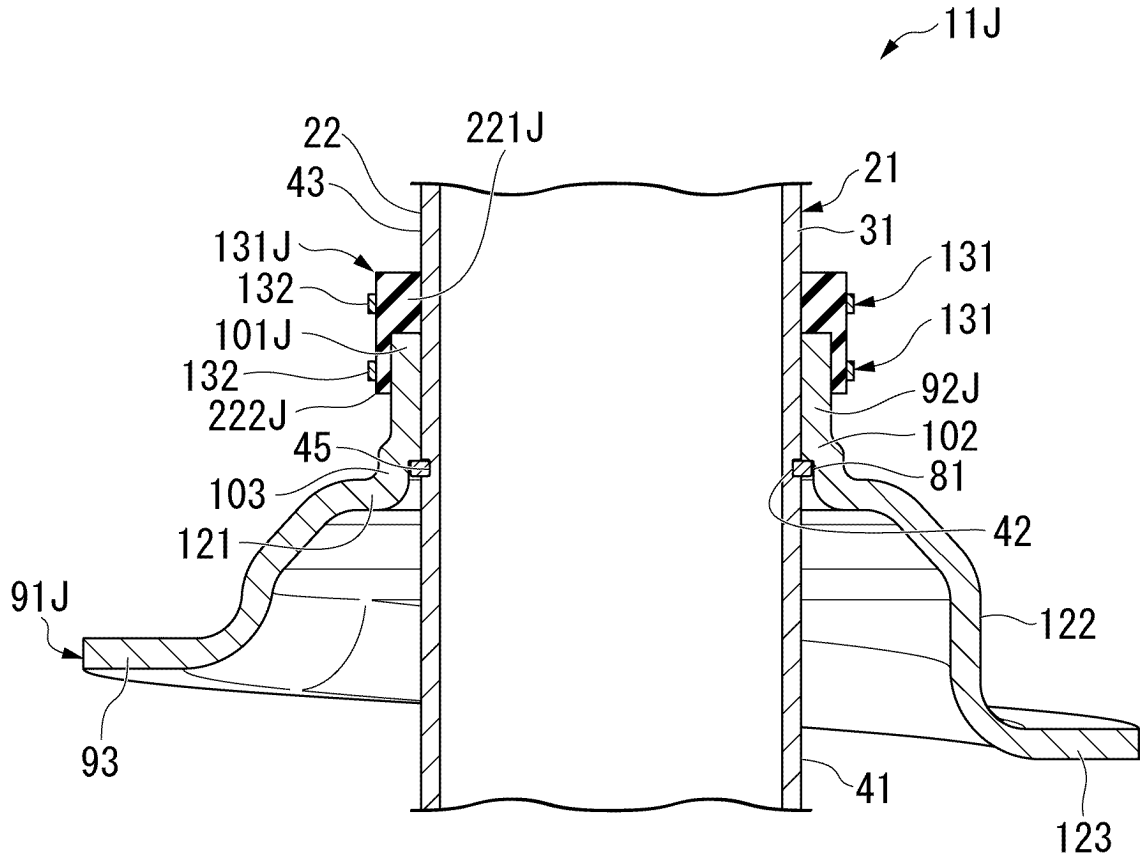

11J
22
221J
43
21
31
131J
132
131
131
101J
132
92J
222J
102
45
81
103
42
121
91J
122
93
41
123

FIG. 19

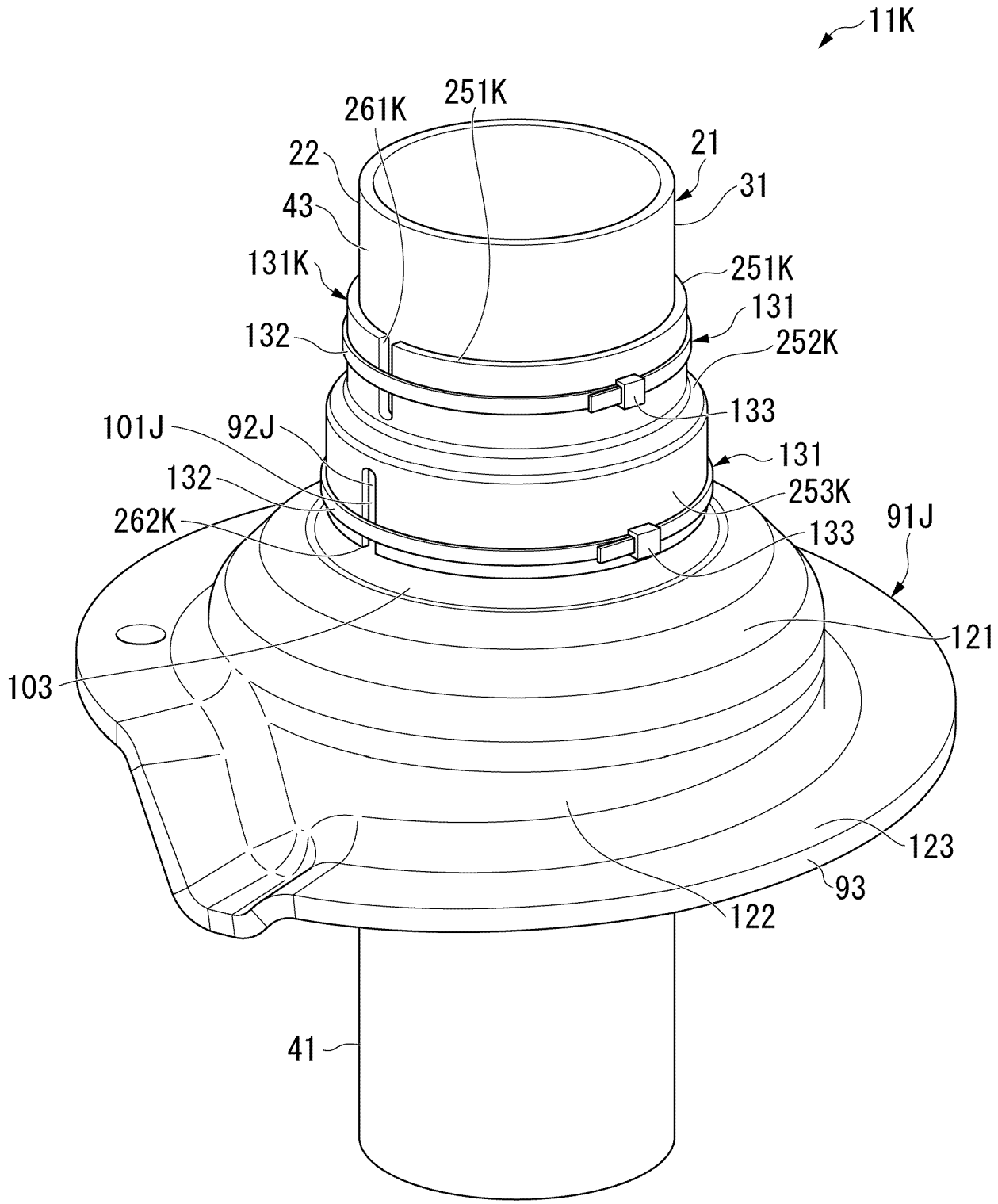
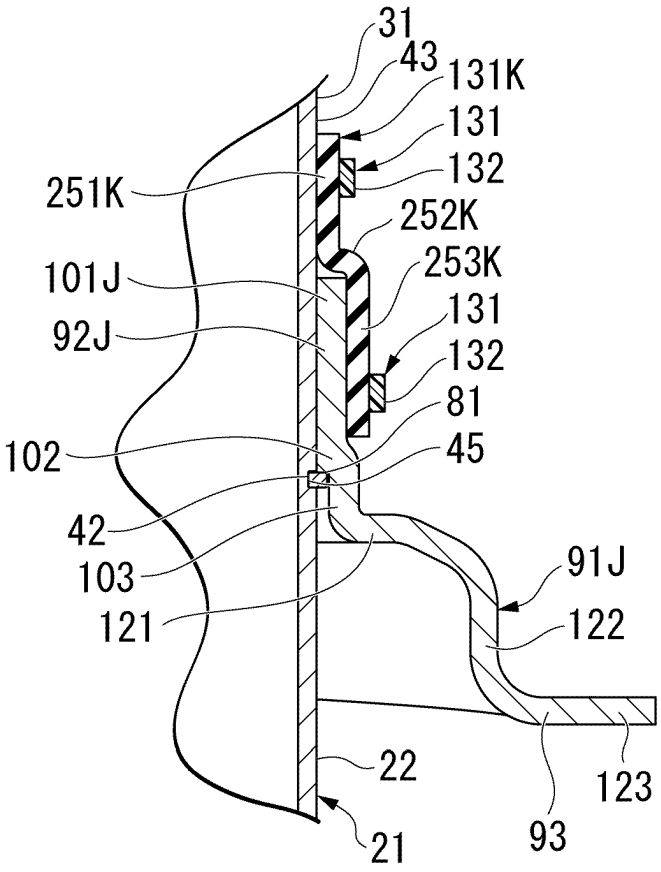

11K
261K
251K
22
21
31
43
131K
251K
131
132
252K
133
101J
92J
131
132
253K
262K
133
91J
121
103
123
93
122
41

FIG. 20


31
43
131K
131
132
251K
252K
253K
101J
131
92J
132
81
102
45
42
103
91J
121
122
22
123
93
21