



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/163868**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 001 280.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/006759**

(86) PCT-Anmeldetag: **23.02.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **13.09.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **05.12.2019**

(51) Int Cl.: **F16F 9/50 (2006.01)**  
**F16F 9/32 (2006.01)**  
**F16F 9/348 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2017-046270**      **10.03.2017**      **JP**

(71) Anmelder:  
**Hitachi Automotive Systems, Ltd., Hitachinaka-  
shi, Ibaraki, JP**

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

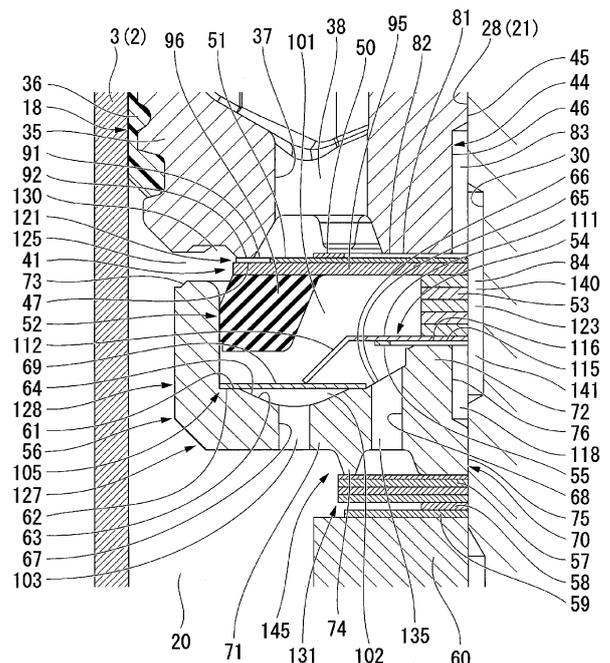
(72) Erfinder:  
**Yamashita, Mikio, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Stoßdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Ein Stoßdämpfer weist einen ersten Durchgang und einen zweiten Durchgang, welche parallel zueinander liegen, einen ersten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus des ersten Durchgangs, ein Gehäuseelement, in welchem ein Teil des zweiten Durchgangs ausgebildet ist, eine ringförmige Scheibe, welche angeordnet ist, um einem Unterteil in dem Gehäuseelement zugewandt zu sein, um durch ein Arbeitsfluid in dem Gehäuseelement biegsam zu sein, eine erste Kammer, welche mit einer ersten Zylinderkammer kommuniziert, und eine zweite Kammer, welche mit einer zweiten Zylinderkammer kommuniziert, welche durch die Scheibe bereitgestellt sind, welche das Innere des Gehäuseelements teilt, ein erstes durchgehendes Loch, welches in dem Unterteil des Gehäuseelements bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um mit der zweiten Kammer zu kommunizieren, einen Bypassdurchgang, welcher parallel zu dem ersten durchgehenden Loch bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um eine Kommunikation zwischen der ersten Kammer und der zweiten Zylinderkammer zu ermöglichen, sowie einen zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus auf, welcher in dem Bypassdurchgang bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um ein Ventil davon zu öffnen, wenn ein Druck innerhalb der ersten Kammer einen vorbestimmten Druck erreicht, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen.



**Beschreibung**

[Technisches Gebiet]

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stoßdämpfer.

**[0002]** Es wird die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2017-0460270, eingereicht am 10. März 2017, in Anspruch genommen, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

[Stand der Technik]

**[0003]** Als Stoßdämpfer ist ein solcher bekannt, in welchem eine Dämpfungskraft in Abhängigkeit von einer Frequenz (siehe zum Beispiel Patentdokument 1) variabel ist.

[Liste der Anführungen]

[Patentliteratur]

[Patentdokument 1]

**[0004]** Ungeprüfte japanische Patentanmeldung, Erstveröffentlichungsnummer 2011-202800

[Kurzdarstellung der Erfindung]

[Technisches Problem]

**[0005]** Bei einem Stoßdämpfer besteht Bedarf an einer Miniaturisierung.

**[0006]** Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung einen Stoßdämpfer bereit, welcher miniaturisiert werden kann.

[Lösung des Problems]

**[0007]** Ein Stoßdämpfer gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist einen ersten Durchgang, in welchem ein Arbeitsfluid aufgrund einer Bewegung eines Kolbens aus einer Zylinderkammer ausströmt, einen zweiten Durchgang, welcher parallel zu dem ersten Durchgang bereitgestellt ist, einen ersten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher in dem ersten Durchgang bereitgestellt ist, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, ein ringförmiges Gehäuseelement mit einer mit Boden versehenen Zylinderform, welches ein schaffförmiges Element durchdringt und mindestens einen im Inneren ausgebildeten Teil des zweiten Durchgangs aufweist, eine ringförmige Scheibe, welche das schaffförmige Element durchdringt und angeordnet ist, um einem Unterteil des Gehäuseelements in dem Gehäuseelement zugewandt zu sein, um durch das Arbeitsfluid in dem Gehäuseelement biegsam zu sein, eine erste Kammer, welche mit einer ersten Zylinderkammer

kommuniziert, und eine zweite Kammer, welche mit einer zweiten Zylinderkammer kommuniziert, welche durch die Scheibe bereitgestellt sind, welche das Innere des Gehäuseelements teilt, ein erstes durchgehendes Loch, welches in dem Unterteil des Gehäuseelements bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um mit der zweiten Kammer zu kommunizieren, einen Bypassdurchgang, welcher parallel zu dem ersten durchgehenden Loch bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um eine Kommunikation zwischen der ersten Kammer und der zweiten Zylinderkammer zu ermöglichen, sowie einen zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus auf, welcher in dem Bypassdurchgang bereitgestellt ist und eingerichtet ist, ein Ventil zu öffnen, wenn ein Druck innerhalb der ersten Kammer einen vorbestimmten Druck erreicht, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen.

[Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung]

**[0008]** Gemäß dem oben beschriebenen Aspekt kann eine Miniaturisierung des Stoßdämpfers erreicht werden.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht zur Darstellung eines Stoßdämpfers einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 2** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Kolbens des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 3** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Ventilmechanismus des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 4** ist ein Kennfeld zur Darstellung von Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf eine Frequenz, wenn eine Gleitsinusanregung bei einer konstanten maximalen Kolbengeschwindigkeit des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt.

**Fig. 5** ist ein Lissajous-Wellenform-Diagramm zur Darstellung von Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf einen Kolbenhub des Stoßdämpfers der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 6** ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs X aus Fig. 5.

**Fig. 7** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Kolbens eines Stoßdämpfers einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 8** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Ventilmecha-

nismus des Stoßdämpfers der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 9** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Kolbens eines Stoßdämpfers einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 10** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Ventilmechanismus des Stoßdämpfers der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 11** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Kolbens eines Stoßdämpfers einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 12** ist eine Teilquerschnittsansicht zur Darstellung einer Umgebung eines Ventilmechanismus des Stoßdämpfers der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Beschreibung von Ausführungsformen]

[Erste Ausführungsform]

**[0009]** Eine erste Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird auf Grundlage der **Fig. 1** bis **Fig. 6** beschrieben. Im Folgenden wird der Einfachheit halber eine Oberseite in den Zeichnungen als „ober(-e/-es)“ bezeichnet und eine Unterseite in den Zeichnungen wird als „unter(-e/-es)“ bezeichnet.

**[0010]** Wie in **Fig. 1** dargestellt ist ein Stoßdämpfer **1** der ersten Ausführungsform ein sogenannter Zweirohrdämpfer und weist einen Zylinder **2** auf, in welchem ein Ölfluid (nicht abgebildet) als Arbeitsfluid eingeschlossen ist. Der Zylinder **2** weist einen zylinderförmigen Innenzylinder **3**, einen mit Boden versehenen zylinderförmigen Außenzylinder **4** welcher einen größeren Durchmesser als der Innenzylinder **3** aufweist und konzentrisch bereitgestellt ist, um den Innenzylinder **3** zu abzudecken, und eine Abdeckung **5**, welche bereitgestellt ist, um eine obere Öffnungsseite des Außenzylinders **4** abzudecken, und eine Behälterkammer **6** auf, welche zwischen dem Innenzylinder **3** und dem Außenzylinder **4** ausgebildet ist.

**[0011]** Der Außenzylinder **4** ist aus einem zylinderförmigen Trommelelement **11** und einem Bodenelement **12** gebildet, welches an einer Unterseite des Trommelelements angesetzt und befestigt ist und eingerichtet ist, um einen unteren Abschnitt des Trommelelements **11** zu verschließen. Eine Montageöse **13** ist an dem Bodenelement **12** an einer dem Trommelelement **11** gegenüberliegenden Außenseite befestigt.

**[0012]** Die Abdeckung **5** weist einen zylinderförmigen Teil **15** und einen Innenflanschteil **16** auf, welcher sich von einer oberen Endseite des zylinderförmigen

Teils **15** aus radial nach innen erstreckt. Die Abdeckung **5** deckt das Trommelelement **11** ab, sodass eine obere Endöffnung des Trommelelements **11** mit dem Innenflanschteil **16** abgedeckt ist und eine Außenumfangsfläche des Trommelelements **11** mit dem zylinderförmigen Teil **15** abgedeckt ist, und in diesem Zustand ist ein Abschnitt des zylinderförmigen Teils **15** radial nach innen gestaucht und an dem Trommelelement **11** befestigt.

**[0013]** Der Stoßdämpfer **1** weist einen Kolben **18** auf, welcher in dem Innenzylinder **3** des Zylinders **2** verschiebbar eingesetzt ist. Der Kolben **18** teilt das Innere des Innenzylinders **3** in zwei Kammern, eine obere Kammer **19** (eine erste Zylinderkammer) und eine untere Kammer **20** (eine zweite Zylinderkammer). Ein Ölfluid ist als Arbeitsfluid in der oberen Kammer **19** und der unteren Kammer **20** des Innenzylinders **3** eingeschlossen und ein Ölfluid und Gas sind als Arbeitsfluide in der Behälterkammer **6** zwischen dem Innenzylinder **3** und Außenzylinder **4** eingeschlossen.

**[0014]** Der Stoßdämpfer **1** weist eine Kolbenstange **21** (ein schaffförmiges Element) auf, in welcher eine Endseite in dem Innenzylinder **3** des Zylinders **2** angeordnet und mit dem Kolben **18** verbunden ist und sich die andere Endseite nach außerhalb des Zylinders **2** erstreckt. Der Kolben **18** und die Kolbenstange **21** bewegen sich zusammen. Der Kolben **18** bewegt sich in einem Ausziehhub, in welchem sich eine Vorsprungslänge der Kolbenstange **21** von dem Zylinder **2** vergrößert, zu der Seite der oberen Kammer **19** und der Kolben **18** bewegt sich in einem Verdichtungshub, in welchem sich die Vorsprungslänge der Kolbenstange **21** von dem Zylinder **2** verringert, zu der Seite der unteren Kammer **20**.

**[0015]** Eine Stangenführung **22** ist an einer oberen Öffnungsseite des Innenzylinders **3** und des Außenzylinders **4** angebracht und ein Dichtungselement **23** ist an dem Außenzylinders **4** an einer Oberseite montiert, welche in Bezug auf die Stangenführung **22** eine Außenseite des Zylinders **2** ist. Ein Reibungselement **24** ist zwischen der Stangenführung **22** und dem Dichtungselement **23** bereitgestellt. Die Stangenführung **22**, das Dichtungselement **23** und das Reibungselement **24** sind allesamt ringförmig und die Kolbenstange **21** ist in das Innere der Stangenführung **22**, das Innere des Reibungselements **24** und das Innere des Dichtungselements **23** verschiebbar eingeführt, um sich von innerhalb nach außerhalb des Zylinders **2** zu erstrecken.

**[0016]** Die Stangenführung **22** führt die Bewegung des Kolbens **21** durch Tragen der Kolbenstange **21**, um in einer axialen Richtung bewegbar zu sein, und schränkt deren Bewegung gleichzeitig in einer radialen Richtung ein. Das Dichtungselement **23** steht an dessen Außenumfangsabschnitt in engem Kontakt mit dem Außenzylinder **4** und steht in Gleitkontakt mit

einem Außenumfangsabschnitt der Kolbenstange **21**, welche sich an deren Innenumfangsabschnitt in eine axiale Richtung bewegt, um zu verhindern, dass ein Ölfluid in dem Innenzylinder **3** und ein Hochdruckgas und ein Ölfluid der Behälterkammer **6** in dem Außenzylinder **4** nach außen austreten. Das Reibungselement **24** steht an dessen Innenumfangsabschnitt mit dem Außenumfangsabschnitt der Kolbenstange **21** in Gleitkontakt, um die Kolbenstange **21** zu veranlassen, Reibungswiderstand zu erzeugen. Ferner dient das Reibungselement **24** nicht dem Zweck des Abdichtens.

**[0017]** Die Stangenführung **22** weist einen Außenumfangsabschnitt auf, welcher in einer abgestuften Form ausgebildet ist und in welchem ein oberer Abschnitt einen größeren Durchmesser als ein unterer Abschnitt aufweist, und der untere Abschnitt mit einem geringen Durchmesser ist an einen Innenumfangsabschnitt eines oberen Endes des Innenzylinders **3** angesetzt, wohingegen der obere Abschnitt mit einem großen Durchmesser an einen Innenumfangsabschnitt eines oberen Abschnitts des Außenzylinders **4** angesetzt ist. Ein Basisventil **25**, welches die untere Kammer **20** und die Behälterkammer **20** teilt, ist auf dem Bodenelement **12** des Außenzylinders verbaut und ein Innenumfangsabschnitt eines unteren Endes des Innenzylinders **3** ist an das Basisventil **25** angesetzt. Ein Abschnitt (nicht abgebildet) eines oberen Endabschnitts des Außenzylinders **4** ist radial nach innen gestaucht und der gestauchte Abschnitt und die Stangenführung **22** umgeben das Dichtungselement **23** sandwichartig.

**[0018]** Die Kolbenstange **21** weist einen Hauptschaftteil **27** und einen Anbringungs-Schaftteil **28** auf, welcher einen geringeren Durchmesser als der Hauptschaftteil **27** aufweist. Der Anbringungs-Schaftteil **28** ist in dem Zylinder **2** angeordnet und der Kolben **18** und dergleichen sind daran angebracht. Ein Endabschnitt des Hauptschaftteils **27** auf der Seite des Anbringungs-Schaftteils **28** ist ein Schaftstufenteil **29**, welcher sich in einer senkrecht zu der Achsenrichtung verlaufenden Richtung erstreckt. Auf einem Außenumfangsabschnitt des Anbringungs-Schaftteils **28** ist eine Durchgangsnut **30**, welche sich in der Achsenrichtung erstreckt, an einer Zwischenposition davon in der Achsenrichtung ausgebildet und ein Außengewinde **31** ist an einer distalen Endposition davon auf einer dem Hauptschaftteil **27** gegenüberliegenden Seite in der Achsenrichtung ausgebildet. Eine Vielzahl von Durchgangsnuten **30** sind in Abständen in einer Umfangsrichtung des Anbringungs-Schaftteils **28** ausgebildet und eine Querschnittsform davon in einer senkrecht zu einer Mittelachse der Kolbenstange **21** liegenden Ebene ist ausgebildet, um in einer rechtwinkligen Form, einer quadratischen Form oder einer D-Form zu sein.

**[0019]** Ein Anschlagelement **32** und ein Puffer **33**, welche beide ringförmig sind, sind in der Kolbenstange **21** an einem Abschnitt zwischen dem Kolben **18** des Hauptschaftteils **27** und der Stangenführung **22** bereitgestellt. Das Anschlagelement **32** ermöglicht es der Kolbenstange **21**, durch eine Innenumfangsseite davon eingeführt zu werden, und ist gestaucht, um an einer Befestigungsnut **34** befestigt zu sein, welche in der radialen Richtung des Hauptschaftteils **27** nach innen ausgespart ist. Der Puffer **33** ermöglicht es auch der Kolbenstange **21**, durch ein Inneres davon eingeführt zu werden, und ist zwischen dem Anschlagelement **32** und der Stangenführung **22** bereitgestellt.

**[0020]** In dem Stoßdämpfer **1** kann ein Vorsprungsabschnitt der Kolbenstange **21** von dem Zylinder **2** zum Beispiel an einer Oberseite davon angeordnet sein, um durch eine Karosserie getragen zu werden, und die Montageöse **13** auf der Seite des Zylinders **2** kann an einer Bodenseite davon angeordnet sein, um mit einer Radseite verbunden zu sein. Umgekehrt kann die Seite des Zylinders **2** durch eine Karosserie getragen werden und die Kolbenstange **21** kann mit einer Radseite verbunden sein. Wenn ein Rad während der Fahrt vibriert, wird die Veränderung durch einen Fluidwiderstand eines Strömungsdurchgangs unterbunden, welcher in dem Kolben **18** und/oder der Kolbenstange **21** ausgebildet ist, obwohl sich Relativpositionen des Zylinders **2** und der Kolbenstange **21** gemäß der Vibration verändern. Wie nachstehend ausführlich beschrieben wird der Fluidwiderstand des Strömungsdurchgangs, welcher in dem Kolben **18** und/oder der Kolbenstange **21** ausgebildet ist, in Abhängigkeit von einer Geschwindigkeit und Amplitude der Vibration anders gemacht und der Fahrkomfort wird durch Unterbinden der Vibration erhöht. Zusätzlich zu einer durch ein Fahrzeug erzeugten Vibration wirkt auch eine Trägheitskraft oder eine Zentrifugalkraft, welche in einer Karosserie während der Fahrt des Fahrzeugs erzeugt wird, zwischen dem Zylinder **2** und der Kolbenstange **21**. Zum Beispiel wird eine Zentrifugalkraft in einer Karosserie erzeugt, wenn eine Fahrtrichtung durch eine Betätigung des Lenkrads verändert wird, und eine Kraft auf Grundlage der Zentrifugalkraft wirkt zwischen dem Zylinder **2** und der Kolbenstange **21**. Wie nachstehend beschrieben weist der Stoßdämpfer **1** zufriedenstellende Eigenschaften gegen Vibration auf Grundlage einer Kraft auf, welche während der Fahrt des Fahrzeugs in der Karosserie erzeugt wird, und eine hohe Stabilität bei der Fahrt des Fahrzeugs kann erlangt werden.

**[0021]** Wie in **Fig. 2** dargestellt ist der Kolben **18** durch einen Kolbengrundkörper **35**, welcher aus einem Metall hergestellt ist und von der Kolbenstange **21** getragen wird, und ein ringförmiges Verschiebeelement **36** gebildet, welches aus Kunstharz hergestellt ist und auf einer Außenumfangsfläche des Kol-

bengrundkörpers **25** einstückig montiert ist, um sich in dem Innenzylinder **3** zu verschieben.

**[0022]** Der Kolbengrundkörper **35** weist eine Vielzahl von (in **Fig. 2** ist lediglich eines dargestellt, da es sich um einen Querschnitt handelt) Durchgangslöchern **37** auf, welche es der oberen Kammer **19** und der unteren Kammer **20** ermöglichen, miteinander zu kommunizieren, und eine Vielzahl von (in **Fig. 2** ist lediglich eines dargestellt, da es sich um einen Querschnitt handelt) Durchgangslöchern **39**, welche es der oberen Kammer **19** und der unteren Kammer **20** ermöglichen, miteinander zu kommunizieren. Die Vielzahl von Durchgangslöchern **37** sind mit gleicher Neigung ausgebildet, wobei eines jedes der Durchgangslöcher **39** dazwischen in der Umfangsrichtung des Kolbengrundkörpers **35** angeordnet ist, und stellen eine Hälfte der Anzahl der Durchgangslöcher **37** und **39** dar. Die Vielzahl von Durchgangslöchern **37** öffnen sich auf einer Seite (der Oberseite in **Fig. 2**) in der axialen Richtung des Kolbens **18** radial nach außen und öffnen sich auf der anderen Seite (der Unterseite in **Fig. 2**) in der axialen Richtung des Kolbens **18** radial nach innen.

**[0023]** Ein Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** (ein erster Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus), welcher die Durchgangsabschnitte **38** öffnet und schließt, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, ist in den Durchgangsabschnitten **38** in den Durchgangslöchern **37** bereitgestellt. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** ist auf der Seite der unteren Kammer **20** in der axialen Richtung angeordnet, welche eine Endseite des Kolbens **18** in der axialen Richtung ist, um an der Kolbenstange **21** angebracht zu sein. Da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** auf der Seite der unteren Kammer **20** angeordnet ist, dienen eine Vielzahl von Durchgangsabschnitten **38** als Durchgang, durch welchen das Ölfluid als Arbeitsfluid aus der oberen Kammer **19** auf einer Seite zu der unteren Kammer **20** auf der anderen Seite ausströmt, wenn sich der Kolben **18** zu der Seite der oberen Kammer **19**, das heißt, in dem Ausziehhub, bewegt. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**, welcher in Bezug auf diese Durchgangsabschnitte **38** bereitgestellt ist, ist ein ausziehseitiger Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher durch Unterbinden einer Strömung des Ölfluids von den Durchgangsabschnitten **38** auf der Ausziehseite zu der unteren Kammer **20** eine Dämpfungskraft erzeugt.

**[0024]** Die Durchgangslöcher **39**, welche die in **Fig. 2** dargestellte verbleibende Hälfte darstellen, sind mit gleicher Neigung ausgebildet, wobei eines jedes der Durchgangslöcher **37** dazwischen angeordnet ist, und öffnen sich auf der anderen Seite (der Unterseite in **Fig. 2**) in der axialen Richtung des Kolbens **18** radial nach außen und öffnen sich auf einer Seite

(der Unterseite in **Fig. 2**) in der axialen Richtung des Kolbens **18** radial nach innen.

**[0025]** Außerdem ist ein Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42**, welcher die Durchgangsabschnitte **40** öffnet und schließt, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, in den Durchgangsabschnitten **40** in den Durchgangslöchern **39** bereitgestellt. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42** ist auf der Seite der unteren Kammer **19** in der axialen Richtung angeordnet, welche die andere Endseite des Kolbens **18** in der axialen Richtung ist, um an der Kolbenstange angebracht zu sein. Da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42** auf der Seite der unteren Kammer **19** angeordnet ist, dienen eine Vielzahl von Durchgangsabschnitten **40** als Durchgang, durch welchen das Ölfluid aus der unteren Kammer **20** zu der oberen Kammer **19** ausströmt, wenn sich der Kolben **18** zu der Seite der unteren Kammer **20**, das heißt, in dem Verdichtungshub, bewegt. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42**, welcher in Bezug auf diese Durchgangsabschnitte **40** bereitgestellt ist, ist ein verdichtungsseitiger Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher durch Unterbinden einer Strömung des Ölfluids von dem Durchgangsabschnitt **40** auf der Verdichtungsseite zu der oberen Kammer **19** eine Dämpfungskraft erzeugt.

**[0026]** Wie oben beschrieben ermöglichen es die die Durchgangsabschnitte **38** in der Vielzahl von Durchgangslöchern **37** und die Durchgangsabschnitte **40** in der Vielzahl von Durchgangslöchern **39** der oberen Kammer **19** und der unteren Kammer **20**, miteinander zu kommunizieren, sodass das Ölfluid, welches ein Arbeitsfluid ist, aufgrund einer Bewegung des Kolbens **18** dazwischen strömt, in welchem es die Durchgangsabschnitte **38** dem Ölfluid ermöglichen, dahindurchzulaufen, wenn sich die Kolbenstange **21** und der Kolben **18** zu der Ausziehseite (der Oberseite in **Fig. 2**) bewegen, und es die Durchgangsabschnitte **40** dem Ölfluid ermöglichen, dahindurchzulaufen, wenn sich die Kolbenstange **21** und der Kolben **18** zu der Verdichtungsseite (der Unterseite in **Fig. 2**) bewegen.

**[0027]** Der Kolbengrundkörper **35** weist im Wesentlichen eine Scheibenform auf und ein Einführungsloch **44**, welches in der axialen Richtung durchdringt und durch welches der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingeführt ist, ist in einer Mitte in der radialen Richtung davon ausgebildet. Das Einführungsloch **44** weist einen Lochabschnitt **45** mit geringem Durchmesser auf einer Seite in der axialen Richtung, in welchen der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingesetzt ist, und einen Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser auf der anderen Seite in der axialen Richtung mit einem größeren Durchmesser als der Lochabschnitt **45** mit geringem Durchmesser auf.

**[0028]** An einem Endabschnitt des Kolbengrundkörpers **35** auf der Seite der unteren Kammer **20** in der axialen Richtung ist ein ringförmiger Ventilsitzteil **47**, welcher einen Abschnitt des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** darstellt, an einer radialen Außenseite der Öffnungen der Durchgangslöcher **37** auf der Seite der unteren Kammer **20** ausgebildet. In dem Einführungsloch **44** ist der Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser auf der Seite des Ventilsitzteils **47** in der axialen Richtung in Bezug auf den Lochabschnitt **45** mit geringem Durchmesser bereitgestellt. Außerdem ist an einem Endabschnitt des Kolbengrundkörpers **35** auf der Seite der oberen Kammer **19** in der axialen Richtung ein ringförmiger Ventilsitzteil **48**, welcher einen Abschnitt des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42** darstellt, an einer radialen Außenseite der Öffnungen der Durchgangslöcher **39** auf der Seite der oberen Kammer **19** ausgebildet.

**[0029]** In dem Kolbengrundkörper **35** weist eine dem Einführungsloch **44** gegenüberliegende Seite des Ventilsitzteils **47** eine abgestufte Form mit einer Höhe auf, welche in der axialen Richtung geringer als die des Ventilsitzteils **47** ist, und die Öffnungen auf der Seite der unteren Kammer **20** der Durchgangsabschnitte **40** in den verdichtungsseitigen Durchgangslöchern **39** sind in dem abgestuft geformten Abschnitt angeordnet. Analog dazu weist in dem Kolbengrundkörper **35** eine dem Einführungsloch **44** gegenüberliegende Seite des Ventilsitzteils **48** eine abgestufte Form mit einer Höhe auf, welche in der axialen Richtung geringer als die des Ventilsitzteils **48** ist, und die Öffnungen auf der Seite der unteren Kammer **19** der Durchgangsabschnitte **38** in den verdichtungsseitigen Durchgangslöchern **37** sind in dem abgestuft geformten Abschnitt angeordnet.

**[0030]** Wie in **Fig. 3** dargestellt sind in Reihenfolge ausgehend von der Seite des Kolbens **18** in der axialen Richtung eine Scheibe **50**, eine Scheibe **51**, ein Vorsteuerventil **52**, eine Vielzahl von Scheiben **53**, eine Federscheibe **54** (Federmittel), eine Scheibe **55**, ein Gehäuseelement **56**, eine Vielzahl von Scheiben **57**, eine Scheibe **58**, eine Scheibe **59** und ein ringförmiges Element **60** auf der Seite des Ventilsitzteils **47** des Kolbens **18** bereitgestellt, wobei der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** jeweils in das Innere davon eingesetzt ist. Die Scheiben **50**, **51**, **53**, **55** und **57** bis **59**, die Federscheibe **57**, das Gehäuseelement **56** und das ringförmige Element **60** sind allesamt aus Metall hergestellt. Die Scheiben **50**, **51**, **53** und **57** bis **59** und das ringförmige Element **60** sind allesamt in einer gebohrten kreisförmigen flachen Plattenform mit gewissen Dicken ausgebildet, in welche der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingesetzt sein kann. Die Federscheibe **54**, das Vorsteuerventil **52** und das Gehäuseelement **56** sind allesamt in einer Ringform ausgebildet, in welche der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingesetzt sein kann.

**[0031]** Das Gehäuseelement **56** weist eine mit Boden versehene Zylinderform auf, ist kreisförmig und weist einen Unterteil **71** vom gebohrten Scheibentyp, in welchem ein in einer Dickenrichtung durchdringendes durchgehendes Loch **70** ausgebildet ist, einen zylinderförmigen inneren Zylinderteil **72**, welcher auf beiden Seiten des Unterteils **71** in der axialen Richtung von einem Innenumfangsrandabschnitt des Unterteils **71** her vorsteht, einen zylinderförmigen äußeren Zylinderteil **73**, welcher zu einer Seite des Unterteils **71** in der axialen Richtung von einem Außenumfangsrandabschnitt des Unterteils **71** her vorsteht, sowie einen ringförmigen Ventilsitzteil **74** auf, welcher zu einer dem äußeren Zylinderteil **73** gegenüberliegenden Seite des Unterteils **71** in der axialen Richtung von einer Zwischenposition in der radialen Richtung des Unterteils **71** her vorsteht. Die Länge des Vorsprungs des äußeren Zylinderteils **73** von dem Unterteil **71** ist größer als die Länge des Vorsprungs des inneren Zylinderteils **72** auf der Seite des äußeren Zylinderteils **73**. Das Gehäuseelement wird durch den Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** in dem durchgehenden Loch **70** durchdrungen.

**[0032]** In dem Unterteil **71** ist ein Scheibenkontaktteil **62** mit einer flachen ringförmigen Sitzfläche **61**, welche senkrecht zu einer Mittelachse liegt, in der axialen Richtung des Unterteils **71** und auf der Seite des äußeren Zylinderteils **73** in der radialen Richtung ausgebildet und eine ringförmige Aussparung **64** mit einer Anschlagfläche **63**, welche in der axialen Richtung von der Sitzfläche **61** ausgenommen ist, ist an einer Zwischenposition in der radialen Richtung des Scheibenkontaktteils **62** ausgebildet. Die Aussparung **64** weist eine Form auf, in welcher sich die Breite in der radialen Richtung in dem Maße verringert, in dem sich die Tiefe erhöht, und ein Querschnitt der Anschlagfläche **63** in einer die Mittelachse des Unterteils **71** umfassenden Ebene weist unabhängig von einer Umfangaufstellung eine durchgängige Bogenform auf.

**[0033]** In dem Unterteil **71** ist ein verjüngter Teil **66** mit einer verjüngten Fläche **65**, dessen Höhe sich von der Sitzfläche **61** nach innen in der radialen Richtung erhöht, an einer Innenseite des Scheibenkontaktteils **62** in der radialen Richtung auf der Seite des äußeren Zylinderteils **73** in der axialen Richtung ausgebildet. Der verjüngte Teil **66** ist an einem Endabschnitt auf der Seite des inneren Zylinderteils **72** in der radialen Richtung des Unterteils **71** bereitgestellt. Der Unterteil **71**, der innere Zylinderteil **72**, der äußere Zylinderteil **73**, der Ventilsitzteil **74**, der Scheibenkontaktteil **62**, die Aussparung **64** und der verjüngte Teil **66** sind koaxial angeordnet und deren Mittelachsen sind dieselben wie die Mittelachsen des Gehäuseelements **56**.

**[0034]** Ein durchgehendes Loch **67** (ein erstes durchgehendes Loch), welches in der axialen Rich-

tung des Unterteils **71** durchdringt, ist in dem Unterteil **71** an einer tiefsten Bodenposition der Aussparung **64**, das heißt, an einer Mittelposition einer radialen Breite der Aussparung **64**, ausgebildet. Eine Vielzahl von (in **Fig. 3** ist lediglich eines dargestellt, da es sich um einen Teilquerschnitt handelt) durchgehenden Löchern **67** sind in dem Unterteil **71** in Abständen in der Umfangsrichtung des Unterteils **71** ausgebildet. Ferner genügt es, wenn mindestens ein durchgehendes Loch **67** in dem Unterteil **71** bereitgestellt ist. Die durchgehenden Löcher **67** sind auf einer von dem Ventil Sitzteil **74** nach außen weisenden Seite in der radialen Richtung des Unterteils **71** angeordnet.

**[0035]** In dem Gehäuseelement **56** ist eine ringförmige Scheibe **69** angeordnet, um dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** in dem Gehäuseelement zugewandt zu sein. Die Scheibe **69** ist eine flache Platte, welche aus einem Metall hergestellt ist, mit einem Außendurchmesser, welcher geringfügig geringer als ein maximaler Durchmesser der Sitzfläche **61** des Scheibenkontaktteils, mit anderen Worten ein Innendurchmesser des äußeren Zylinderteils **73**, und größer als ein maximaler Durchmesser der Anschlagfläche **63** ist, und mit einem Innendurchmesser, welcher geringfügig größer als ein minimaler Durchmesser der Sitzfläche **61** des Scheibenkontaktteils **62** und geringer als ein minimaler Durchmesser der Anschlagfläche **63** ist. Dadurch kann die Scheibe **69** in der axialen Richtung bewegt werden und gleichzeitig von dem äußeren Zylinderteil **73** geführt werden, sodass eine radiale Bewegung eingeschränkt ist, und ist eingerichtet, um mit der Sitzfläche **61** in Flächenkontakt zu stehen, um die gesamte Anschlagfläche **63** abzudecken. Die Scheibe **69** wird durch den Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** durchdrungen.

**[0036]** Das durchgehende Loch **67**, welches an der tiefsten Position der Aussparung **64** des Unterteils **71** ausgebildet ist, ist bereitgestellt, um mit der Scheibe **69** in der radialen Richtung zu fluchten und der Scheibe **69** in der axialen Richtung zugewandt zu sein. Die Scheibe **69** schließt das durchgehende Loch **67**, indem sie mit der Sitzfläche **61** in Flächenkontakt steht, und öffnet das durchgehende Loch **67**, indem sie von der Sitzfläche **61** getrennt wird. Außerdem kann die Scheibe **69** elastisch verformt werden, um in die Aussparung **64** einzutreten und zu diesem Zeitpunkt steht die Scheibe **69** mit Grenzumfangsrandabschnitten zwischen der Anschlagfläche **63** und der Sitzfläche auf beiden Seiten in der radialen Richtung oder mit der gesamten Fläche der Anschlagfläche **63** in Kontakt, um das durchgehende Loch **67** in einem geschlossenen Zustand zu halten.

**[0037]** In dem Unterteil **71** ist ein in der axialen Richtung des Gehäuseelements **56** durchdringendes durchgehendes Loch **68** (ein zweites durchgehendes Loch) an einer Zwischenposition des verjüngten Teils **66** in der radialen Richtung ausgebildet. Eine Viel-

zahl von (in **Fig. 3** ist lediglich eines dargestellt, da es sich um einen Teilquerschnitt handelt) durchgehenden Löchern **68** sind in Abständen in der Umfangsrichtung des Unterteils **71** ausgebildet. Die durchgehenden Löcher **68** sind zwischen dem Ventil Sitzteil **74** und dem inneren Zylinderteil **72** in der radialen Richtung des Unterteils **71** angeordnet. Dadurch sind die durchgehenden Löcher **67** auf einer von den durchgehenden Löchern **68** nach außen weisenden Seite in der radialen Richtung des Gehäuseelements **56**, das heißt, in der radialen Richtung des Unterteils **71**, bereitgestellt.

**[0038]** In dem durchgehenden Loch **70** an einem Innenumfang des inneren Zylinderteils **72** ist ein Lochabschnitt **75** mit geringem Durchmesser, in welchen der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingesetzt ist, auf der Seite des Ventil Sitzteils **74** in der axialen Richtung ausgebildet und ein Lochabschnitt **76** mit großem Durchmesser mit einem Durchmesser, welcher größer als der des Lochabschnitts **75** mit geringem Durchmesser ist, auf einer dem Ventil Sitzteil **74** gegenüberliegenden Seite in der axialen Richtung ausgebildet. Daraus, dass der äußere Zylinderteil **73** weiter von dem Unterteil **71** her vorsteht als der innere Zylinderteil **72**, ergibt sich, dass der Anbringungs-Schaftteil **28**, welcher den inneren Zylinderteil **72** in der axialen Richtung durchdringt und sich auf beiden Seiten erstreckt, einen Abschnitt aufweist, welcher in dem Gehäuseelement **56** in der axialen Richtung angeordnet ist.

**[0039]** Die Scheibe **50** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als der Innendurchmesser des Ventil Sitzteils **47** ist. Die Scheibe **50** ist mit einer Einkerbung **81** ausgebildet, welche sich von einem Innenumfangsabschnitt davon aus, welcher an den Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** angesetzt ist, radial nach außen erstreckt. Ein Durchgangsabschnitt **82** (eine Einleitungsöffnung) in der Einkerbung **81** steht mit dem Durchgangsabschnitt **38** des Kolbens **18** in ständiger Kommunikation und der Durchgangsabschnitt **38** steht mit einem Durchgangsabschnitt **83** zwischen dem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18** und dem Anbringungs-Schaftteil **28** und mit einem Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21** durch den Durchgangsabschnitt **82** in der Einkerbung **81** in ständiger Kommunikation.

**[0040]** Die Scheibe **51** weist einen Außendurchmesser auf, welcher größer als ein Außendurchmesser des Ventil Sitzteils **47** des Kolbens **18** ist. Die Scheibe **51** steht mit dem Ventil Sitzteil **47** in Kontakt und öffnet und schließt eine Öffnung des Durchgangsabschnitts **38** in dem Durchgangsloch **37**, welches in dem Kolben ausgebildet ist, indem es von dem Ventil Sitzteil **47** getrennt wird und mit dem Ventil Sitzteil **47** in Kontakt kommt. Die Scheibe **51** weist eine Einkerbung **91** auf, welche auf einer Außenumfangsseite davon aus-

gebildet ist, und die Einkerbung **91** durchquert den Ventilsitzteil **47** in der radialen Richtung. Daher ist das Innere der Einkerbung **91** eine feste Blende **92**, welche eine ständige Kommunikation zwischen dem Durchgangsabschnitt **38** und der unteren Kammer **20** ermöglicht.

**[0041]** Das Vorsteuerventil **52** ist durch eine Metallscheibe **95** und ein Gummi-Dichtungselement **95** gebildet, welches an der Scheibe **95** befestigt ist. Die Scheibe **95** weist eine gebohrte kreisförmige flache Plattenform mit einer gewissen Dicke auf, in welchem der Anbringungs-Schaftteil **28** und die Kolbenstange **21** im Inneren eingesetzt sein können, und weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringfügig größer als ein Außendurchmesser der Scheibe **51** ist. Das Dichtungselement **96** ist an der Außenumfangsseite der Scheibe **95** auf einer dem Kolben **18** gegenüberliegenden Seite befestigt und weist eine Ringform auf. Mit anderen Worten weist das Vorsteuerventil **52** das ringförmige Dichtungselement **96** an einem Außenumfangsabschnitt davon auf.

**[0042]** Das Dichtungselement **96** ist in einer flüssigkeitsdichten Weise an einer Innenumfangsfläche des äußeren Zylinderteils **73** des Gehäuseelements **56** über den gesamten Umfang verschiebbar angesetzt und dichtet einen Spalt zwischen dem Vorsteuerventil **52** und dem äußeren Zylinderteil **73** dauerhaft ab. Mit anderen Worten veranlasst das Vorsteuerventil **52** das Dichtungselement **96**, verschiebbar und eng an den äußeren Zylinderteil **73** des Gehäuseelements **56** angesetzt zu sein.

**[0043]** In einem Zustand, in dem die Scheibe **69** einen Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** schließt, bildet ein Raum zwischen dem Vorsteuerventil **52**, dem Gehäuseelement **56** und der Scheibe **69** eine Gegendruckkammer **101** (eine erste Kammer), welche mit der oberen Kammer **19** kommuniziert, und ein Raum zwischen dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** und der Scheibe **69** bildet eine Variationskammer **102** (eine zweite Kammer), welche mit der unteren Kammer **20** kommuniziert. Daher sind sowohl die Gegendruckkammer **101** als auch die Variationskammer **102** durch die Scheibe **69** bereitgestellt, welche das Gehäuseelement **56** teilt. Die Variationskammer **102** kommuniziert mit dem Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** und steht durch den Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** mit der unteren Kammer **20** in ständiger Kommunikation.

**[0044]** Die Scheibe **69** blockiert eine Strömung des Ölfuids zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** in einem Zustand, in dem sowohl die Innenumfangsseite als auch die Außenumfangsseite davon mit der Sitzfläche **61** des Scheibenkontaktteils **62** über den gesamten Umfang in Kontakt stehen, in einem Zustand, in dem sowohl die

Innenumfangsseite als auch die Außenumfangsseite davon mit den Grenzrandabschnitten zwischen der Sitzfläche **61** und der Anschlagfläche **63** über den gesamten Umfang in Kontakt stehen, und in einem Zustand, in dem die Scheibe **69** mit der Anschlagfläche **63** über den gesamten Umfang in Kontakt steht. Außerdem ermöglicht es die Scheibe **69** dem Ölfluid in einem Zustand, in dem sie von dem Unterteil **71** getrennt ist, zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** zu strömen. Die Federscheibe **54** spannt die Scheibe **69** vor, um mit der Sitzfläche **61** in Kontakt zu stehen und stellt dadurch ein Sperrventil **105** dar, welches eine Strömung des Ölfuids von der Seite der Variationskammer **102**, das heißt, der Seite der unteren Kammer **20**, zu der Seite der Gegendruckkammer **101** ermöglicht, wohingegen die Federscheibe **54**, die Scheibe **69** und der Scheibenkontaktteil **62** und die Aussparung **64** des Gehäuseelements **56** eine Strömung des Ölfuids von der Seite der Gegendruckkammer **101** zu der Seite der Variationskammer **102**, das heißt, der unteren Kammer, einschränken.

**[0045]** Die Scheibe **69**, welche ein Ventilkörper des Sperrventils **105** ist, ist nicht in ihrer Gesamtheit in der axialen Richtung festgeklemmt und ist an keinem Teil befestigt. Die Scheibe **69** kann mit der Federscheibe **54** und dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56**, welche damit in Kontakt stehen, in Kontakt kommen oder von der Federscheibe **54** und dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** getrennt werden. Die Scheibe **69** ist ein freies Ventil vom schwebenden Typ, welches in seiner Gesamtheit axial bewegbar ist. Da die Federscheibe **54** abgesehen von einem hydraulischen Druck die einzige Vorspannung ist, bewegt sich die Scheibe **69** auf die Sitzfläche **61** zu und von der Sitzfläche **61** weg. Sowohl die Scheibe **69** als auch die Federscheibe **54** des Sperrventils **105** sind ausschließlich aus Metall hergestellt und verwenden keine Gummidichtung. Sowohl die Scheibe **69** als auch die Federscheibe **54** sind durch Druckumformen einstückig ausgebildet.

**[0046]** Ferner kann eine Vorspannkraft der Federscheibe **54** derart eingestellt sein, dass die Scheibe **69** eine Strömung des Ölfuids zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** unabhängig von einem Druckzustand in der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** fortwährend blockiert. Das heißt, die Scheibe **69** kann eine Strömung des Arbeitsfluids in mindestens einer Richtung, wozu Strömungen in beide Richtungen zählen können, zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** blockieren.

**[0047]** Da die Aussparung **64** in dem Unterteil **71** ausgebildet ist, kann die Scheibe **69** durch das Arbeitsfluid in dem Gehäuseelement **56** gebogen werden, und wenn ein Druck in der Gegendruckkammer **101** höher als ein Druck in der Variationskammer **102**

ist, wird die Scheibe **69** gebogen, um wie oben beschrieben in die Aussparung **64** einzutreten und derart verformt, dass ein Volumen der Gegendruckkammer **101** erweitert wird und ein Volumen der Variationskammer **102** verringert wird, während die Kommunikation zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** blockiert wird. Ausgehend von diesem Zustand verkleinert die Scheibe **69**, wenn der Druckunterschied zwischen dem Druck in der Gegendruckkammer **101** und dem Druck in der Variationskammer **102** verringert wird, außerdem den Abschnitt, welcher in die Aussparung **64** eingetreten ist, und wird derart verformt, dass das Volumen der Variationskammer **102** vergrößert wird und das Volumen der Gegendruckkammer **101** verringert wird, während die Kommunikation zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** blockiert wird. Außerdem wird die Scheibe **69**, wenn der Druck der Variationskammer **102** über die Vorspannkraft der Federscheibe **54** hinaus höher als der Druck der Gegendruckkammer **101** ist, von der Sitzfläche **61** gegen die Vorspannkraft der Federscheibe **54** getrennt und ermöglicht es der Variationskammer **102** und der Gegendruckkammer **101**, miteinander zu kommunizieren.

**[0048]** Die Vielzahl von Scheiben **53** weisen alle denselben Außendurchmesser auf und weisen einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als ein minimaler Innendurchmesser des Dichtungselements **96** des Vorsteuerventils **52** ist. Außerdem weisen die Vielzahl von Scheiben **53** einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als ein Außendurchmesser des inneren Zylinderteils **72** des Gehäuseelements **56** und größer als der große Durchmesser des Lochabschnitts **76** ist.

**[0049]** Die Federscheibe **54** weist eine flache plattenartige Grundplatte **111** mit einem Außendurchmesser, welcher größer als ein Außendurchmesser der Scheibe **53** und geringer als der minimale Innendurchmesser des Dichtungselements **96** des Vorsteuerventils **52** ist, sowie eine Druckplatte **112** auf, welche sich von der Grundplatte **111** aus erstreckt. Die Grundplatte **111** weist eine Ringform auf und die Druckplatte **112** erstreckt sich von einem Außenumfangsrandabschnitt der Grundplatte **111** und ist gleichzeitig zu einer Seite in der axialen Richtung geneigt und nach außen in der radialen Richtung geneigt. Eine Vielzahl von (in **Fig. 3** ist lediglich eine dargestellt, da es sich um einen Teilquerschnitt handelt) Druckplatten **112** sind in Abständen in der Umfangsrichtung der Grundplatte **111** ausgebildet und erstrecken sich zu der Seite der Scheibe **69**. Die Federscheibe **54** ist derart eingerichtet, dass die Vielzahl von Druckplatten **112** mit einer Fläche der Scheibe **69** auf der Seite des Vorsteuerventils **52** in Kontakt stehen, um die Scheibe **69** zu der Seite der Sitzfläche **61** hin vorzuspannen, sodass die Scheibe **69** mit der Sitzfläche **61** in Kontakt gebracht wird.

**[0050]** Die Scheibe **55** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als die Grundplatte **111** der Federscheibe **54** und größer als der Außendurchmesser des inneren Zylinderteils **72** des Gehäuseelements **56** ist. Die Scheibe **55** ist mit einer Einkerbung **115** ausgebildet, welche sich von dem inneren Umfangsrandabschnitt davon aus, welcher an den Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** angesetzt ist, radial nach außen erstreckt. Ein Durchgangsabschnitt **116** (eine Einleitungsöffnung) in der Einkerbung **115** steht mit der Gegendruckkammer **101** in ständiger Kommunikation und die Gegendruckkammer **101** steht mit einem Durchgangsabschnitt **118** zwischen dem Lochabschnitt **76** mit großem Durchmesser des Gehäuseelements **56** und dem Anbringungs-Schaftteil **28** und mit dem Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21** durch den Durchgangsabschnitt **116** in der Einkerbung **115** in ständiger Kommunikation.

**[0051]** Wie oben beschrieben kann die Scheibe **51** auf den Ventilsitzteil **47** des Kolbens **18** aufgesetzt werden. Die Scheibe **51** und das Vorsteuerventil **52** bilden ein Dämpfungsventil **121**. Das Dämpfungsventil **121** ist in dem Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** bereitgestellt, welches in dem Kolben **18** ausgebildet ist, und erzeugt durch Unterbinden einer durch Verschieben des Kolbens **18** in Richtung der Ausziehseite (siehe Oberseite in **Fig. 3**) hervorgerufenen Strömung des Ölfluids eine Dämpfungskraft.

**[0052]** Das Dämpfungsventil **121** bildet zusammen mit dem Ventilsitzteil **47** des Kolbens **18** einen Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**. Wenn die Scheibe **51** des Dämpfungsventils **121** von dem Ventilsitzteil **47** getrennt wird und geöffnet wird, veranlasst das Dämpfungsventil **121** das Ölfluid von dem Durchgangsabschnitt **38**, durch einen Durchgangsabschnitt **125**, welcher sich in einer radialen Richtung zwischen dem Kolben **18** und dem äußeren Zylinderteil **73** des Gehäuseelements **56** erstreckt, zu der unteren Kammer **20** zu strömen. Die Durchgangsabschnitte **38**, welche im Inneren der Vielzahl von Durchgangsöffnungen **37** ausgebildet sind, ein Raum zwischen dem Dämpfungsventil **121** und dem Ventilsitzteil **47** und der Durchgangsabschnitt **125** zwischen dem Kolben **18** und dem äußeren Zylinderteil **73** des Gehäuseelements **56** bilden einen Durchgang **130** (einen ersten Durchgang) und wie in **Fig. 2** dargestellt ist der Durchgang **130** ein ausziehseitiger Durchgang, durch welchen das Ölfluid als Arbeitsfluid von der oberen Kammer **19** auf einer Seite in Richtung der unteren Kammer **20** auf der anderen Seite in der Bewegung des Kolbens **18** in Richtung der Seite der unteren Kammer **19**, das heißt, in dem Ausziehhub, strömt. Der ausziehseitige Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**, welcher durch den Ventilsitzteil **47** und das Dämpfungsventil **121** gebildet ist, ist in dem Durchgang **130** bereitgestellt und

durch Öffnen und Schließen des Durchgangs **130** mit dem Dämpfungsventil **121** zum Unterbinden einer Strömung des Ölfluids wird eine Dämpfungskraft erzeugt.

**[0053]** Wie in **Fig. 3** dargestellt übt die Gegendruckkammer **101** zwischen dem Vorsteuerventil **52**, dem Gehäuseelement **56** und der Scheibe **69** in einer Richtung des Kolbens **18**, das heißt, in einer Ventilschließrichtung, in welcher die Scheibe **51** auf den Ventilsitzteil **47** aufgesetzt wird, einen Innendruck auf das Dämpfungsventil **121** aus. Ein Ventilöffnen des Dämpfungsventils **121** wird durch den Druck der Gegendruckkammer **101** geregelt. Das heißt, ein Ventilöffnen des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**, aufweisend das Dämpfungsventil **121**, wird durch den Druck der Gegendruckkammer **101** geregelt.

**[0054]** Der Durchgangsabschnitt **82** in der Einkerbung **81** der Scheibe **51**, der Durchgangsabschnitt **83** zwischen dem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18** und dem Anbringungs-Schaftteil **28**, der Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21** und der Durchgangsabschnitt **116** in der Einkerbung **115** der Scheibe **55** bilden einen Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123**, welcher es dem Durchgangsabschnitt **38** des Kolbens **18** und der Gegendruckkammer **101** ermöglicht, in ständiger Kommunikation miteinander zu stehen, um das Ölfluid von dem Durchgangsabschnitt **38** in die Gegendruckkammer **101** einzuleiten.

**[0055]** Das Gehäuseelement **56**, die Scheibe **50**, das Dämpfungsventil **121**, die Vielzahl von Scheiben **53**, die Federscheibe **54**, die Scheibe **55** und die Scheibe **69** bilden einen Mechanismusteil **127**, welcher die Gegendruckkammer **101** und den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** aufweist und als Ventilöffnungssteuermechanismus dient, welcher einen Gegen- druck auf das Dämpfungsventil **121** ausübt, um das Ventilöffnen davon zu steuern. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**, in welchem das Dämpfungsventil **121** vorhanden ist, und der Mechanismusteil **127** bilden einen Ventilmechanismus **128**.

**[0056]** Die Vielzahl von Scheiben **57** weisen alle- samt denselben Außendurchmesser auf und weisen einen Außendurchmesser auf, welcher geringfügig größer als ein Außendurchmesser des Ventilsitzteils **74** ist. Die Vielzahl von Scheiben **57** bilden ein Teller- ventil **131**, welches von dem Ventilsitzteil **74** getrennt werden kann und auf den Ventilsitzteil **74** aufgesetzt werden kann. Wenn das Teller- ventil **131** von dem Ventilsitzteil **74** getrennt wird, ermöglicht es das Teller- ventil **131** der Gegendruckkammer **101** und der unteren Kammer **20**, durch einen Durchgangsabschnitt **136** (einen Bypassdurchgang) in dem durchgehen-

den Loch **68** miteinander zu kommunizieren, und erzeugt durch Unterbinden einer Strömung des Ölfluids dazwischen eine Dämpfungskraft. Das durchgehende Loch **68** ist in dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** bereitgestellt, um dem Teller- ventil **131** zugewandt zu sein. Der Durchgangsabschnitt **135** ist parallel zu dem ersten durchgehenden Loch **67** bereitgestellt und ermöglicht es der Gegendruckkammer **101**, mit der unteren Kammer **20** zu kommunizieren.

**[0057]** Ein Außendurchmesser der Scheibe **58** ist geringer als der des Ventilsitzteils **74** und ein Außendurchmesser der Scheibe **59** ist derselbe wie der des Ventilsitzteils **74**. Das ringförmige Element **60** weist einen Außendurchmesser auf, welcher größer als der des Teller- ventils **131** ist, und die Steifigkeit davon ist höher als die des Teller- ventils **131**. Wenn das Teller- ventil **131** in einer Öffnungsrichtung verformt wird, kommen die Scheibe **59** und das ringförmige Element **60** mit dem Teller- ventil **131** in Kontakt, wodurch die Verformung in der Öffnungsrichtung des Teller- ventils **131**, welche gleich oder größer einem festgelegten Grad ist, unterbunden wird.

**[0058]** Der Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** des Kolbens **18**, der Durchgangsabschnitt **82** der Einkerbung **81** der Scheibe **50**, der Durchgangsabschnitt **83** zwischen dem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18** und dem Anbringungs-Schaftteil **28**, der Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** des der Kolbenstange **21**, der Durchgangsabschnitt **118** zwischen dem Lochabschnitt **76** mit großem Durchmesser des Gehäuseelements **56** und dem Anbringungs-Schaftteil **28**, der Durchgangsabschnitt **116** in der Einkerbung **115** der Scheibe **55**, die Gegendruckkammer **101**, der Durchgangsabschnitt **135** in dem durchgehenden Loch **68**, ein Raum zwischen dem Teller- ventil **131** und dem Ventilsitzteil **74**, die Variationskammer **102** und der Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** bilden einen Durchgang **140** (einen zweiten Durchgang). Daher ist mindestens ein Abschnitt des Durchgangs **140** innerhalb des Gehäuseelements **56** mit der Gegendruckkammer **101** im Inneren ausgebildet. Der Durchgang **140** verbindet die obere Kammer **19** und die untere Kammer **20** durch einen Verbindungsweg miteinander, welcher sich von dem des Durchgangs **130** unterscheidet.

**[0059]** In dem Durchgang **140** gleicht der Durchgangsabschnitt **38** auf der Seite der oberen Kammer **19** dem Durchgang **130** und die Seite der unteren Kammer **20** des Durchgangsabschnitts **38** ist parallel zu dem Durchgang **130** bereitgestellt. Das heißt, ein paralleler Durchgang **141**, aufweisend den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123**, die Gegendruckkammer **101**, den Durchgangsabschnitt **103** und den Durchgangs-

abschnitt **135** des Durchgangs **140**, liegt parallel zu dem Durchgangsabschnitt **125** des Durchgangs **130**. In dem parallelen Durchgang **141** ist der Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123**, aufweisend den Durchgangsabschnitt **82** und den Durchgangsabschnitt **116**, bereitgestellt, um eine Kommunikation zwischen dem Durchgang **130** und der Gegendruckkammer **101** zu ermöglichen. Der Durchgangsabschnitt **82** und der Durchgangsabschnitt **116** sind Einleitungsöffnungen, welche in dem Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** bereitgestellt sind, welcher das Ölfluid von dem Durchgang **130** in die Gegendruckkammer **101** einleitet, und eine Vielzahl von Durchgangsabschnitten **82** und Durchgangsabschnitten **116** sind in Reihe in dem Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** bereitgestellt.

**[0060]** Das oben beschriebene Sperrventil **105**, welches durch die Federscheibe **54**, die Scheibe **69** und den Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** ausgebildet ist, ist in dem parallelen Durchgang **141** des Durchgangs **140** bereitgestellt und ermöglicht eine Strömung des Ölfluids von der unteren Kammer **20** zu der Gegendruckkammer **101** und schränkt gleichzeitig eine Strömung des Ölfluids von der Gegendruckkammer **101** zu der unteren Kammer **20** ein.

**[0061]** Das Tellerventil **131** wird von dem Ventilsitzteil **74** getrennt, wenn ein Druck in der Gegendruckkammer **101** einen vorbestimmten Druck erreicht. Das Tellerventil **131** bildet zusammen mit dem Ventilsitzteil **74** einen Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** (zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus), welcher das Ventil öffnet, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, wenn der Druck in der Gegendruckkammer **101** einen vorbestimmten Druck erreicht. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** ist in dem parallelen Durchgang **141** bereitgestellt, welcher parallel zu dem Durchgang **130** in dem Durchgang **140** liegt, und ist in dem Durchgangsabschnitt **135** bereitgestellt, welcher eine Kommunikation zwischen der Gegendruckkammer **101** und der unteren Kammer **20** ermöglicht. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** ist außerhalb des Gehäuseelements **56** bereitgestellt und das Tellerventil **131** davon ist angeordnet, um dem Unterteil **71** zugewandt zu sein. Das durchgehende Loch **68** ist in dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** bereitgestellt, um dem Tellerventil **131** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** zugewandt zu sein.

**[0062]** Wie in **Fig. 2** dargestellt weist der verdichtungsseitige Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42** in Reihenfolge ausgehend von der Seite des Kolbens **18** in der axialen Richtung eine Scheibe **161**, eine Scheibe **162**, eine Vielzahl von Scheiben **163** und eine Vielzahl von Scheiben **164**, eine

Scheibe **165**, eine Scheibe **166** und ein ringförmiges Element **167** auf. Die Scheiben **161** bis **166** und das ringförmige Element **167** sind aus Metall hergestellt und sind allesamt in einer gebohrten kreisförmigen flachen Plattenform mit einer gewissen Dicke ausgebildet, in welche der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** eingesetzt sein kann.

**[0063]** Die Scheibe **161** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als ein Innendurchmesser des Ventilsitzteils **48** des Kolbens **18** ist. Die Scheibe **162** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringfügig größer als ein Außendurchmesser des Ventilsitzteils **48** des Kolbens **18** ist, und kann auf den Ventilsitzteil **48** aufgesetzt werden. Die Scheibe **162** weist eine Einkerbung **171** auf, welche an einer Außenumfangsseite davon ausgebildet ist, und die Einkerbung **171** durchquert den Ventilsitzteil **48** in der radialen Richtung.

**[0064]** Die Vielzahl von Scheiben **163** weisen allesamt denselben Außendurchmesser auf und weisen denselben Außendurchmesser wie ein Außendurchmesser der Scheibe **162** auf. Die Vielzahl von Scheiben **164** weisen allesamt denselben Außendurchmesser auf und weisen einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als der Außendurchmesser der Scheiben **163** ist. Die Scheibe **165** weisen einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als der Außendurchmesser der Scheiben **164** ist. Die Scheibe **165** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als der Außendurchmesser der Scheibe **164** ist. Die Scheibe **166** weist einen Außendurchmesser auf, welcher größer als der Außendurchmesser der Scheibe **164** und geringer als der Außendurchmesser der Scheibe **163** ist. Das ringförmige Element **167** weist einen Außendurchmesser auf, welcher geringer als der Außendurchmesser der Scheibe **166** ist, und weist eine höhere Dicke und höhere Steifigkeit als die Scheiben **161** bis **166** auf. Das ringförmige Element **167** steht mit dem Schaftstufenteil **29** der Kolbenstange **21** in Kontakt.

**[0065]** Die Scheiben **162** bis **164** bilden ein Tellerventil **172**, welches von dem Ventilsitzteil **48** getrennt werden kann und auf den Ventilsitzteil **48** aufgesetzt werden kann. Wenn das Tellerventil **172** von dem Ventilsitzteil **48** getrennt wird, ermöglicht es das Tellerventil **172** dem Durchgangsabschnitt **40** in dem Durchgangsloch **39**, mit der oberen Kammer **19** zu kommunizieren und durch Unterbinden einer Strömung des Ölfluids dazwischen eine Dämpfungskraft zu erzeugen. Ein Inneres der Einkerbung **171** der Scheibe **162** ist eine feste Blende **173**, welche es der oberen Kammer **19** und der unteren Kammer **20** ermöglicht, selbst dann zu kommunizieren, wenn die Scheibe **162** mit dem Ventilsitzteil **48** in Kontakt steht. Die Scheibe **166** und das ringförmige Element **167** schränken eine Verformung in der Öffnungsrichtung

des Tellerventils **172** ein, welche gleich oder größer einem festgelegten Grad ist.

**[0066]** In der vorliegenden Ausführungsform wurden sowohl das ausziehseitige Tellerventil **131** als auch das verdichtungsseitige Tellerventil **172** als Beispiel für das Tellerventil einer Innenumfangsklemme dargestellt, doch die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt und jedweder Mechanismus, welcher eine Dämpfungskraft erzeugt, kann verwendet werden und zum Beispiel kann ein Tellerventil ein durch eine Schraubenfeder vorgespanntes Ventil vom Hub-Typ sein oder kann ein Sitzventil sein.

**[0067]** Wie in **Fig. 3** dargestellt stellt der Mechanismusteil **127**, welcher durch das Gehäuseelement **56**, die Scheibe **50**, das Dämpfungsventil **121**, die Vielzahl von Scheiben **53**, die Federscheibe **54**, die Scheibe **55** und die Scheibe **69** gebildet ist, den oben beschriebenen Ventilöffnungssteuermechanismus dar und stellt auch einen Dämpfungskraftvariationsmechanismus dar, welcher eine Dämpfungskraft in Abhängigkeit von einer Hubfrequenz des Kolbens **18** (im Folgenden als Kolbenfrequenz bezeichnet) variabel macht. In dem Mechanismusteil **127** wird die Scheibe **69** gemäß der Hubfrequenz des Kolbens **18** verformt, wodurch ein Volumen der Gegendruckkammer **101**, welche mit der oberen Kammer **19** in ständiger Kommunikation steht, und das Volumen der Variationskammer **102**, welche mit der unteren Kammer **20** in ständiger Kommunikation steht, verändert werden.

**[0068]** Wie in **Fig. 2** dargestellt sind das ringförmige Element **167**, die Scheibe **166**, die Scheibe **165**, die Vielzahl von Scheiben **164**, die Vielzahl von Scheiben **163**, die Scheibe **162**, die Scheibe **161**, der Kolben **18**, die Scheibe **50**, die Scheibe **51**, das Vorsteuerventil **52**, die Vielzahl von Scheiben **53**, die Federscheibe **54**, die Scheibe **55**, das Gehäuseelement **56**, die Vielzahl von Scheiben **57**, die Scheibe **58**, die Scheibe **59** und die ringförmigen Elemente **60** in dieser Reihenfolge auf dem Schaftstufensteil **29** in der Kolbenstange **21** gestapelt, wobei der Anbringungs-Schaftteil **28** jeweils an das Innere davon angesetzt ist. Zu diesem Zeitpunkt ist die Scheibe **69** wie in **Fig. 2** dargestellt zwischen dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** und der Federscheibe **54** angeordnet. Außerdem ist in dem Gehäuseelement **56** zu diesem Zeitpunkt das Dichtungselement **96** des Vorsteuerventils **52** an den äußeren Zylinderteil **73** angesetzt.

**[0069]** Wie in **Fig. 2** dargestellt wird eine Mutter **185** in einem Zustand, in dem die Teile wie oben beschrieben angeordnet sind, auf das Außengewinde **31** des Anbringungs-Schaftteils **28** aufgeschraubt, welcher weiter als das ringförmige Element **60** vorsteht. Dadurch werden die wie oben beschrieben gestapelten Teile von dem ringförmigen Element **167**

an dem ringförmigen Element **60** in der axialen Richtung festgeklemmt und die jeweiligen Innenumfangsseiten oder die Gesamtheit davon wird zwischen dem Schaftstufenteil **29** und der Mutter **185** des Kolbens **21** sandwichartig umgeben. Zu diesem Zeitpunkt ist die Scheibe **69** nicht in der axialen Richtung festgeklemmt, aber ist zwischen der Federscheibe **54** und dem Gehäuseelement **56** sandwichartig angeordnet.

**[0070]** Wie in **Fig. 1** dargestellt ist das oben beschriebene Basisventil **25** zwischen dem Bodenelement **12** des Außenzylinders **4** und dem Innenzylinder **3** bereitgestellt. Das Basisventil **25** weist ein Basisventilelement **191**, welches die untere Kammer **20** und die Behälterkammer **6** teilt, eine Scheibe **192**, welche an einer Unterseite des Basisventilelements **191**, das heißt, auf der Seite der Behälterkammer **6**, bereitgestellt ist, eine Scheibe **193**, welche an einer Oberseite des Basisventilelements **191**, das heißt, auf der Seite der unteren Kammer **20**, bereitgestellt ist, und einen Anbringungsstift **194** auf, welcher die Scheibe **192** und die Scheibe **193** an dem Basisventilelement **191** anbringt.

**[0071]** Das Basisventilelement **191** weist eine Ringform auf und der Anbringungsstift **194** ist durch eine Mitte in der radialen Richtung eingeführt. Eine Vielzahl von Durchgangslöchern **195**, welche das Ölfluid veranlassen, zwischen der unteren Kammer **20** und der Behälterkammer **6** außerhalb der Durchgangslöcher **195** in der radialen Richtung zu strömen, sind in dem Basisventilelement **191** ausgebildet. Die Scheibe **192** auf der Seite der Behälterkammer **6** unterbindet eine Strömung des Ölfluids von der Behälterkammer **6** zu der unteren Kammer **20** durch die Durchgangslöcher **195** und ermöglicht gleichzeitig eine Strömung des Ölfluids von der unteren Kammer **20** zu der Behälterkammer **6** durch die Durchgangslöcher **195**. Die Scheibe **193** unterbindet eine Strömung des Ölfluids von der unteren Kammer **20** zu der Behälterkammer **6** durch die Durchgangslöcher **196** und ermöglicht gleichzeitig eine Strömung des Ölfluids von der Behälterkammer **6** zu der unteren Kammer **20** durch die Durchgangslöcher **196**.

**[0072]** Die Scheibe **192** bildet zusammen mit dem Basisventilelement **191** einen verdichtungsseitigen Dämpfungsventilmechanismus **197**, welcher das Ventil in dem VerdichtungsHub des Stoßdämpfers **1** öffnet, um das Ölfluid zu veranlassen, von der unteren Kammer **20** zu der Behälterkammer **6** zu strömen und eine Dämpfungskraft zu erzeugen. Die Scheibe **193** bildet zusammen mit dem Basisventilelement **191** einen Saugventilmechanismus **198**, welcher das Ventil in dem Ausziehhub des Stoßdämpfers **1** öffnet, um das Ölfluid zu veranlassen, von der Behälterkammer **6** in die untere Kammer **20** zu strömen. Ferner erfüllt der Saugventilmechanismus **198** eine Funktion des Veranlassens einer Flüssigkeit, im Wesentlichen ohne eine Dämpfungskraft zu erzeugen von der Be-

hälterkammer **6** zu der unteren Kammer **20** zu fließen, um einen Mangel an der Flüssigkeit zu kompensieren, welcher auf ein Ausziehen der Kolbenstange **21** von dem Zylinder **2** zurückzuführen ist.

**[0073]** Vorausgesetzt, dass der Mechanismusteil **127** nicht als der Dämpfungskraftvariationsmechanismus fungiert, aber als der Ventilöffnungssteuermechanismus in dem Ausziehhub fungiert, in welchem sich die Kolbenstange **21** zu der Verdichtungsseite bewegt, wenn eine Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens **18** (im Folgenden als eine Kolbengeschwindigkeit bezeichnet) niedrig ist, strömt das Ölfluid von der oberen Kammer **19** von dem in **Fig. 3** dargestellten Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **130**, aufweisend die feste Blende **92** des Dämpfungsventils **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** und den Durchgangsabschnitt **125** zwischen dem Kolben **18** und dem äußeren Zylinderteil **73** des Gehäuseelements **56**, wodurch eine Dämpfungskraft mit Blendenkennlinien (wobei die Dämpfungskraft ungefähr proportional zu dem Feld der Kolbengeschwindigkeit ist) erzeugt wird. Daher sind Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf die Kolbengeschwindigkeit so geartet, dass eine Zunahmerate der Dämpfungskraft in Bezug auf eine Zunahme der Kolbengeschwindigkeit verhältnismäßig hoch wird.

**[0074]** Wenn die Kolbengeschwindigkeit zunimmt, strömt das Ölfluid von der oberen Kammer **19** zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **130**, aufweisend den Durchgangsabschnitt **125** und den Spalt zwischen dem Dämpfungsventil **121** und dem Ventilsitzteil **47** des Kolbens **18**, und öffnet gleichzeitig das Dämpfungsventil **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41**, welches ein Hauptventil von dem Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** ist, wodurch eine Dämpfungskraft mit Ventileigenschaften (wobei die Dämpfungskraft ungefähr proportional zu der Kolbengeschwindigkeit ist) erzeugt wird. Daher sind Dämpfungskraftlinien in Bezug auf die Kolbengeschwindigkeit so geartet, dass eine Zunahmerate der Dämpfungskraft in Bezug auf eine Zunahme der Kolbengeschwindigkeit verringert wird.

**[0075]** Wenn die Kolbengeschwindigkeit weiter zunimmt, strömt das Ölfluid von der oberen Kammer **19** zusätzlich zu der Strömung zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **130**, aufweisend den Spalt zwischen dem getrennten Dämpfungsventil **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** und dem Ventilsitzteil **47**, zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **140**, aufweisend den Spalt zwischen dem Tellerventil **131** und dem Ventilsitzteil **74**, den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** und die Gegendruckkammer **101**, und öffnet gleichzeitig das Tellerventil **131** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, wel-

ches ein hartes Ventil von dem Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** und der Gegendruckkammer **101** ist, wodurch die Zunahme an Dämpfungskraft ferner unterbunden wird. Daher sind Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf die Kolbengeschwindigkeit so geartet, dass eine Zunahmerate der Dämpfungskraft in Bezug auf eine Zunahme der Kolbengeschwindigkeit ferner verringert wird.

**[0076]** Wenn die Kolbengeschwindigkeit weiter zunimmt, ist ein Verhältnis einer Kraft (eines Öldrucks), welche auf das Vorsteuerventil **52** in dem Mechanismusteil **127** einwirkt, so geartet, dass eine Kraft in einer Öffnungsrichtung, welche von dem Durchgangsabschnitt **38** aus aufgebracht wird, größer als eine Kraft in einer Schließrichtung ist, welche von der Gegendruckkammer **101** aus aufgebracht wird. Daher öffnet sich das Dämpfungsventil **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** in diesem Bereich in dem Maße, in dem die Kolbengeschwindigkeit zunimmt, weiter von dem Ventilsitzteil **47** des Kolbens **18** weg als das oben Beschriebene und verformt gleichzeitig die Scheibe **51** und das Vorsteuerventil **52**, was mehr Ölfluid veranlasst, zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **130**, aufweisend den Durchgangsabschnitt **125**, zusätzlich zu der Strömung zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **140**, aufweisend den Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37**, den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123**, die Gegendruckkammer **101** und den Spalt zwischen dem Tellerventil **131** und dem Ventilsitzteil **74** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, zu strömen, wodurch eine Zunahme an Dämpfungskraft ferner unterbunden wird.

**[0077]** In dem Verdichtungshub, in welchem sich die Kolbenstange zu der Verdichtungsseite bewegt, strömt das Ölfluid von der unteren Kammer **20**, wenn die Kolbengeschwindigkeit niedrig ist, zu der oberen Kammer **19** durch den in **Fig. 2** dargestellten Durchgangsabschnitt **40** in dem Durchgangsloch **39** auf der Verdichtungsseite und die feste Blende **173** des Tellerventils **172** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42**, wodurch eine Dämpfungskraft mit Blendenkennlinien (wobei die Dämpfungskraft ungefähr proportional zu dem Feld der Kolbengeschwindigkeit ist) erzeugt wird. Daher sind Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf die Kolbengeschwindigkeit so geartet, dass eine Zunahmerate an Dämpfungskraft in Bezug auf eine Zunahme der Kolbengeschwindigkeit verhältnismäßig hoch wird. Außerdem strömt das Ölfluid, welches von der unteren Kammer **20** in den Durchgangsabschnitt **40** in dem verdichtungsseitigen Durchgangsloch **39** eingeleitet wird, im Grunde zu der oberen Kammer **19** durch einen Spalt zwischen dem Tellerventil **172** und dem Ventilsitzteil **48** und öffnet gleichzeitig das Tellerventil **172** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus

**42**, wodurch eine Dämpfungskraft mit Ventileigenschaften (wobei die Dämpfungskraft ungefähr proportional zu der Kolbengeschwindigkeit ist) erzeugt wird. Daher sind Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf die Kolbengeschwindigkeit so geartet, dass eine Zunahmerate an der Dämpfungskraft in Bezug auf eine Zunahme der Kolbengeschwindigkeit verringert wird.

**[0078]** Obwohl die vorangehende Beschreibung ein Fall auf Grundlage der Annahme ist, dass der Mechanismusteil **127** nicht als der Dämpfungskraftvariationsmechanismus fungiert, aber als der Ventilöffnungssteuermechanismus fungiert, fungiert der Mechanismusteil **127** in der ersten Ausführungsform als Dämpfungskraftvariationsmechanismus, in welchem eine Dämpfungskraft gemäß einer Kolbenfrequenz selbst dann variabel ist, wenn die Kolbengeschwindigkeit konstant ist.

**[0079]** Das heißt, wenn eine Kolbenfrequenz hoch ist, ist eine Amplitude des Kolbens **18** gering und in dem Ausziehhub wird die Scheibe **69**, welche in einer flachen Plattenform war und mit der Sitzfläche **61** in Kontakt stand, zu einem Zeitpunkt einer derart hohen Kolbenfrequenz, wenn sich ein Druck in der oberen Kammer **19** erhöht und das Ölfluid von der oberen Kammer **19** in die Gegendruckkammer **101** durch den in **Fig. 3** dargestellten Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** und den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123** eingeleitet wird, dementsprechend elastisch verformt, um in die Aussparung **64** einzutreten und gleichzeitig den Zustand zu erhalten, in dem die Kommunikation zwischen der Gegendruckkammer **101** und der Variationskammer **102** blockiert ist, wodurch sich ein Volumen der Gegendruckkammer **101** erweitert und das Ölfluid von der Variationskammer **102** an die untere Kammer **20** durch den Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** abgeführt wird.

**[0080]** Auf diese Weise wird das Ölfluid in die Gegendruckkammer **101** von der oberen Kammer **19** eingeleitet und verformt gleichzeitig die Scheibe **69** und folglich wird die Strömungsrate des Ölfluids, welches von der oberen Kammer **19** zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgangsabschnitt **38** in dem Durchgangsloch **37** strömt und gleichzeitig den Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** öffnet, verringert. Des Weiteren wird eine Erhöhung eines Drucks der Gegendruckkammer **101** in dem Maße unterbunden, in dem das Volumen der Gegendruckkammer **101** erweitert wird, wodurch das Dämpfungsventil **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** auf einfache Weise geöffnet wird. Dadurch wird die ausziehseitige Dämpfungskraft schwach. Zu diesem Zeitpunkt ist der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, welcher ein hartes Ventil ist, nicht geöffnet.

**[0081]** Hierbei ist eine Verformung der Scheibe **69** gering und es kommt nicht zu einem Zustand, in dem die Scheibe **69** mit der Anschlagfläche **63** in Kontakt kommt und die Verformung dadurch eingeschränkt wird, wenn die Kolbenfrequenz hoch ist, da eine Menge des Ölfluids, welches von der oberen Kammer **19** in die Gegendruckkammer **101** eingeleitet wird, gering ist. Daher wird die Dämpfungskraft jedes Mal schwach, wenn der Ausziehhub erfolgt. Obwohl sich der Druck der Gegendruckkammer **101** entsprechend der Steifigkeit (einer Federreaktionskraft) der Scheibe **69** erhöht, da die Kolbenfrequenz eine hohe Frequenz ist und eine Biegung der Scheibe **69** gering ist, kann die Erhöhung eines Drucks der Gegendruckkammer **101** unterbunden werden und ein Einfluss auf die Einfachheit des Öffnens des Dämpfungsventils **121** kann unterbunden werden.

**[0082]** Andererseits ist eine Amplitude des Kolbens **18** groß, wenn eine Kolbenfrequenz gering ist, und in dem Ausziehhub kommt die Scheibe **69**, obwohl das Ölfluid auf dieselbe Weise wie oben beschrieben am Anfang des Ausziehhubs von der oberen Kammer **19** zu der Gegendruckkammer **101** strömt, zum Zeitpunkt einer derart niedrigen Frequenz danach mit der Anschlagfläche **63** in Kontakt und eine darüber hinausgehende Verformung wird eingeschränkt, da eine Menge des Ölfluids, welches in die Gegendruckkammer **101** strömt, hoch ist und die Verformung der Scheibe **69** hoch ist, wodurch das Ölfluid nicht von der oberen Kammer **19** zu der Gegendruckkammer **101** strömt. Da das Ölfluid nicht von der oberen Kammer **19** zu der Gegendruckkammer **101** strömt, erhöht sich der Druck der Gegendruckkammer **101** und ein Öffnen des Dämpfungsventils **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** wird unterbunden. Das heißt, das Dämpfungsventil **121** in dem Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** öffnet sich nicht und das Ölfluid befindet sich in einem Zustand des Strömens von der oberen Kammer **19** zu der unteren Kammer **20** durch die feste Blende **92** und die Dämpfungskraft auf der Ausziehseite wird stark. Wenn sich der Druck in der Gegendruckkammer **101** weiter erhöht, öffnet das Ölfluid das Teller-ventil **131** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, welches ein hartes Ventil ist, und strömt zu der unteren Kammer **20** durch den Durchgang **140**, aufweisend den Spalt zwischen dem Teller-ventil **131** und den Ventilsitzteil **74**, den Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **101** und die Gegendruckkammer **101**. Wenn sich der Druck in der Gegendruckkammer **101** weiter erhöht, öffnet das Ölfluid das Dämpfungsventil **121** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** und strömt zusätzlich zu der Strömung durch den Durchgang **140** durch den Durchgang **130** zu der unteren Kammer **20**. Dadurch wird eine Dämpfungskraft auf der Ausziehseite stark.

**[0083]** Hierbei erhöht sich in dem Mechanismusteil **127** zum Zeitpunkt des Verdichtungshubs ein Druck in der unteren Kammer **20**, wodurch ein Druck in der Variationskammer **102** höher als ein Druck in der Gegendruckkammer **101** ist. Folglich wird die Scheibe **69** des Sperrventils **105** von der Sitzfläche **61** gegen die Vorspannkraft der Federscheibe **54** getrennt. Dadurch öffnet das Sperrventil **105** den Durchgang **140**, aufweisend den Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67**, und veranlasst das Ölfluid, von der unteren Kammer **20** in Richtung der oberen Kammer **19** zu strömen. Zu diesem Zeitpunkt ist die Scheibe **69** von der Sitzfläche **61** getrennt, um den Differenzdruck aufzuheben, und eine weitere Bewegung wird unterbunden. Die Vorspannkraft der Federscheibe **54** reicht aus, sofern sie eine Kraft aufweist, um die Scheibe **69** bei Nichtvorhandensein eines Lastdrucks mit der Sitzfläche **61** in Kontakt zu bringen, und wenn sie als das Sperrventil **105** fungiert, ist eine übermäßig ausgeübte Vorlast im Hinblick auf die Funktion nicht wünschenswert.

**[0084]** Eine Simulation an den Dämpfungskraftkennlinien des Stoßdämpfers **1** der ersten Ausführungsform der oben beschriebenen Ausgestaltung ist erfolgt. **Fig. 4** zeigt Dämpfungskraftkennlinien in Bezug auf eine durch Simulation erlangte Frequenz, wenn eine Gleitsinusanregung bei einer konstanten maximalen Kolbengeschwindigkeit erfolgt. Aus **Fig. 4** ist ersichtlich, dass eine Dämpfungskraft in ausreichendem Maße zwischen einem Fall von niedriger Kolbenfrequenz und einem Fall von hoher Kolbenfrequenz variiert werden kann. Ferner zeigt **Fig. 5** eine Lissajous-Wellenform zur Darstellung eines Verhältnisses zwischen einem Kolbenhub und einer durch die Simulation erlangten Dämpfungskraft und **Fig. 6** ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs X aus **Fig. 5**. Aus den **Fig. 5** und **Fig. 6** ist ersichtlich, dass die Lissajous-Wellenform gleichmäßig ist und der Fahrkomfort erhöht wird.

**[0085]** Im oben beschriebenen Patentedokument **1** ist der Dämpfungskraftvariationsmechanismus groß und es ist Verbesserungspotenzial bei der Miniaturisierung vorhanden.

**[0086]** Andererseits können in dem Stoßdämpfer **1** der ersten Ausführungsform eine Miniaturisierung, eine Verringerung des Gewichts, eine Vereinfachung, eine Verringerung der Anzahl der Teile sowie eine Kostensenkung erreicht werden, da der Mechanismusteil **127** als der Dämpfungskraftvariationsmechanismus eine Struktur aufweist, in welcher die ringförmige Scheibe **69** in dem mit Boden versehenen zylinderförmigen Gehäuseelement **56** bereitgestellt ist, um dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** zugewandt zu sein, um die Gegendruckkammer **101** und die Variationskammer **102** zu teilen, und das durchgehende Loch **67** in dem Unterteil **71** des Gehäuse-

elements **56** bereitgestellt ist, um der Scheibe **69** zugewandt zu sein.

**[0087]** Außerdem kann eine Grundlänge des Stoßdämpfers **1** durch Miniaturisieren des Mechanismusteils **127** gering gemacht werden, da der Mechanismusteil **127** eine Struktur ist, welche an der Kolbenstange **21** angebracht ist.

**[0088]** Da der mechanische Teil **127** gleichzeitig für den Dämpfungskraftvariationsmechanismus und den Ventilöffnungssteuermechanismus verwendet wird, können im Vergleich zu einem Fall, in dem diese separat bereitgestellt sind, außerdem eine Miniaturisierung, eine Verringerung des Gewichts, eine Vereinfachung, eine Verringerung der Anzahl der Teile, eine Kostensenkung und eine Verringerung der Basislänge erreicht werden.

**[0089]** Außerdem fungiert die Scheibe **69** in zufriedenstellendem Maße als das Sperrventil **105**, da die Scheibe **69** ein schwebender Typ ist, welcher durch die Federscheibe **54** vorgespannt ist.

**[0090]** Außerdem kann der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** auch kompakt angeordnet sein, da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, welcher sich von dem Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** unterscheidet, außerhalb des Gehäuseelements **56** angeordnet ist, um dem Unterteil **71** davon zugewandt zu sein, und das durchgehende Loch **68** in dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** bereitgestellt ist, um dem Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** zugewandt zu sein.

**[0091]** Außerdem kann der dem durchgehenden Loch **68** zugewandte Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** in der radialen Richtung miniaturisiert werden, da das durchgehende Loch **67** auf einer von dem durchgehenden Loch **68** in dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** nach außen weisenden Seite bereitgestellt ist. Obwohl eine Miniaturisierung mit einer derartigen Anordnung erreicht werden kann, erhöht sich andererseits die Steifigkeit und der Druck für das Ventilöffnen, wenn die Durchmesser des Ventilsitzteils **74** und des Tellerventils **131** gering gemacht werden. Daher kann der Durchmesser des Ventilsitzteils **74** vergrößert werden und der Durchmesser des Tellerventils **131** kann ebenfalls vergrößert werden, um die Steifigkeit zu verringern, wenn das durchgehende Loch **67** zum Beispiel schräg ausgebildet ist, das heißt, wenn ein Ende des durchgehenden Lochs **67** auf der Seite der unteren Kammer **20** schräg ausgebildet ist, um sich auf der Seite des Innenzylinders **3** zu befinden. Außerdem kann das durchgehende Loch **67** auf der Außendurchmesserseite angeordnet sein, wenn Außendurchmesser des Scheibenkontaktteils **62** und der Scheibe **69** derart angeordnet sind, dass ein Abschnitt mit großem

Durchmesser und ein Abschnitt mit kleinem Durchmesser alternieren, das heißt, in einer Blütenblattform angeordnet sind, und der Scheibenkontaktteil **62** ebenfalls geformt ist, um der Form zu entsprechen, und somit kann die Steifigkeit durch Vergrößern des Durchmessers des Ventilsitzteils **74** und Vergrößern des Durchmessers des Tellerventils **131** verringert werden.

**[0092]** Außerdem kann das Ventilöffnen des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** durch einen Druck geregelt werden, da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **41** derart eingerichtet ist, dass das Ventilöffnen davon durch den Druck der Gegendruckkammer **101** geregelt wird.

**[0093]** Außerdem kann die Strömungsrate selbst dann in ausreichendem Maße verringert werden, wenn Durchgangsbereiche der jeweiligen Durchgangsabschnitte **82** und **116** verhältnismäßig groß gemacht werden, da die Vielzahl von Durchgangsabschnitten **82** und **116** als Einleitungsöffnung in Reihe zwischen dem Durchgang **130** und der Gegendruckkammer **101** bereitgestellt sind.

[Zweite Ausführungsform]

**[0094]** Nun wird eine zweite Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage der **Fig. 7** und **Fig. 8** mit Schwerpunkt auf Unterschieden zu der ersten Ausführungsform beschrieben. Teile, welche denen in der ersten Ausführungsform gleich sind, sind durch dieselben Begriffe und dieselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0095]** In der zweiten Ausführungsform unterscheiden sich ein Gehäuseelement **56**, eine Scheibe **69** und ein Tellerventil **131** wie in **Fig. 7** dargestellt teilweise von denen in der ersten Ausführungsform.

**[0096]** Wie in **Fig. 8** dargestellt weist das Gehäuseelement **56** der zweiten Ausführungsform einen Scheibenkontaktteil **62** mit einer Sitzfläche **61**, eine Aussparung **64** mit einer Anschlagfläche **63** und ein durchgehendes Loch **67** auf, welches einen Unterteil **71** in einer axialen Richtung durchdringt, welche denen in der ersten Ausführungsform ähnlich sind, welche nicht auf der Seite eines äußeren Zylinderteils **73**, aber auf der Seite eines inneren Zylinderteils **72** in einer radialen Richtung des Unterteils **71** ausgebildet sind. Das durchgehende Loch **67** ist zwischen einem Ventilsitzteil **74** und dem inneren Zylinderteil **72** in der radialen Richtung des Unterteils **71** angeordnet.

**[0097]** Außerdem ist ein ringförmiger Ventilsitzteil **201**, welcher von dem Unterteil **71** her zu derselben Seite wie der Ventilsitzteil **74** in der axialen Richtung des Unterteils **71** vorsteht, an einer Außenseite in der radialen Richtung des Ventilsitzteils des Unterteils **71** bereitgestellt. Ein durchgehendes Loch **68** ist

zwischen dem Ventilsitzteil **74** und dem Ventilsitzteil **201** in der radialen Richtung des Unterteils **71** angeordnet. Somit ist das durchgehende Loch **67** an einer Innenseite des durchgehenden Lochs **68** in der radialen Richtung des Gehäuseelements **56**, das heißt, in der radialen Richtung des Unterteils **71**, bereitgestellt.

**[0098]** Die Scheibe **69** der zweiten Ausführungsform weist im Vergleich zu denen in der ersten Ausführungsform gemäß der Anordnung des Scheibenkontaktteils **62**, der Aussparung **64** und des durchgehenden Lochs **67** auf der Seite des inneren Zylinderteils **72** in der radialen Richtung des Unterteils **71** geringere Innen- und Außendurchmesser auf. Auch in der Scheibe **69** der zweiten Ausführungsform stehen sowohl die Innenumfangsseite als auch die Außenumfangsseite mit der Sitzfläche **61** des Scheibenkontaktteils **62** über den gesamten Umfang in Flächenkontakt.

**[0099]** In einem Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** der zweiten Ausführungsform weist das Tellerventil **131** davon in Reihenfolge ausgehend von der Seite des Gehäuseelements **56** in der axialen Richtung auf eine Scheibe **205** mit einem Außendurchmesser, welcher geringfügig größer als ein Außendurchmesser des Ventilsitzteils **201** ist, eine Vielzahl von Scheiben **206** mit einem Außendurchmesser, welcher geringer als der der Scheibe **205** ist, und eine Federscheibe **207**, und diese sind zwischen dem Gehäuseelement **56** und einer Scheibe **58** sandwichartig angeordnet.

**[0100]** Die Scheibe **205** kann von dem Ventilsitzteil **201** getrennt werden und auf den Ventilsitzteil **201** aufgesetzt werden und wenn die Scheibe **205** durch einen Druck einer Gegendruckkammer **101**, welcher mittels eines Durchgangsabschnitts **135** in dem durchgehenden Loch **68** aufgenommen wird, von dem Ventilsitzteil **201** getrennt wird, wird es der Gegendruckkammer **101** und einer unteren Kammer **20** ermöglicht, mittels dem Durchgangsabschnitt **135** in dem durchgehenden Loch **68** miteinander zu kommunizieren, und eine Strömung eines Ölfluids zwischen ihnen wird unterbunden, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen. Ein durchgehendes Loch **211**, welches einen Durchgangsabschnitt **210** bildet, welcher eine ständige Kommunikation zwischen einem Variationselement **102** und der unteren Kammer **20** mittels einem Durchgangsabschnitt **103** in dem durchgehenden Loch **67** ermöglicht, ist in der Scheibe **205** in der axialen Richtung ausgebildet.

**[0101]** Die Federscheibe **207** weist eine flache plattenartige Grundplatte **215** mit einem Außendurchmesser, welcher größer als ein Außendurchmesser der Scheibe **206** ist, und eine Druckplatte **216** auf, welche sich schräg von der Grundplatte **215** aus erstreckt. Die Grundplatte **215** ist ringförmig und die

Druckplatte **216** erstreckt sich von einem Außenumfangsrandabschnitt der Grundplatte **215** aus, um zu einer Seite in der axialen Richtung hin und nach außen in der radialen Richtung geneigt zu sein. Die Druckplatte **216** ist geneigt, um sich der Scheibe **205** in Richtung einer distalen Endseite der Erstreckung anzunähern, und eine Vielzahl von (in **Fig. 8** ist lediglich eine dargestellt, da es sich um einen Querschnitt handelt) Druckplatten **216** sind in Abständen in der Umfangsrichtung der Grundplatte **215** ausgebildet. Die Federscheibe **207** drückt die Scheibe **205** dadurch, dass die Vielzahl von Druckplatten **216** mit einer Außendurchmesserseite der Scheibe **205** gegenüber dem Gehäuseelement **56** in Kontakt steht, gegen die Ventil Sitzteile **74** und **201**.

**[0102]** Gemäß der zweiten Ausführungsform mit einer derartigen Ausgestaltung kann ein Durchmesser des Tellerventils **131** des Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, welcher dem durchgehenden Loch **68** zugewandt ist, erhöht werden und ein Ventilöffnungsdruck des Tellerventils **131** kann auf einfache Weise geregelt werden, da das durchgehende Loch **67** an einer Innenseite des durchgehenden Lochs **68** des Unterteils **71** bereitgestellt ist, mit anderen Worten ist das durchgehende Loch **68** an einer Außenseite des durchgehenden Lochs **67** des Unterteils **71** bereitgestellt.

[Dritte Ausführungsform]

**[0103]** Nun wird eine dritte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage der **Fig. 9** und **Fig. 10** mit Schwerpunkt auf Unterschieden zu der zweiten Ausführungsform beschrieben. Teile, welche denen in der ersten Ausführungsform gleich sind, sind durch dieselben Begriffe und dieselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0104]** In der dritten Ausführungsform ist die Federscheibe **54** wie in **Fig. 9** dargestellt nicht bereitgestellt und ein Gehäuseelement **56** und eine Scheibe **69** unterscheiden sich teilweise von denen in der zweiten Ausführungsform.

**[0105]** Wie in **Fig. 10** dargestellt weist das Gehäuseelement **56** der dritten Ausführungsform keinen Abschnitt eines inneren Zylinderteils **72** auf, welcher zu derselben Seite wie ein äußerer Zylinderteil **73** vorsteht, und eine Sitzfläche **61** erstreckt sich zu einem durchgehenden Loch **701**. Außerdem ist auch kein Lochabschnitt **76** mit großem Durchmesser an einer Innenumfangsseite des inneren Zylinderteils **72** ausgebildet. Somit ist ein Anbringungs-Schaftteil **28** einer Kolbenstange **21** an eine Innenumfangsseite der Scheibe **69** angesetzt. Außerdem ist die Anzahl der Scheiben **53** geringer als die der zweiten Ausführungsform und eine Scheibe **55** mit einer Einkerbung **115**, welche einen Durchgangsabschnitt **116** bildet, steht mit den Scheiben **53** in Kontakt. Ein ringfö-

miges Element **231** und eine Scheibe **232** sind zwischen der Scheibe **55** und der Scheibe **69** angeordnet und die Innenumfangsseite der Scheibe **69** ist zwischen der Scheibe **232** und dem Unterteil **71** des Gehäuseelements **56** sandwichartig angeordnet. Das heißt, die Scheibe **69** der dritten Ausführungsform ist von einem Klemmentyp, bei welchem die Innenumfangsseite festgeklemmt ist, um sich nicht in der axialen Richtung in Bezug auf die Kolbenstange **21** zu bewegen.

**[0106]** An einem Innenumfang des ringförmigen Elements **231** ist ein Lochabschnitt **235** mit geringem Durchmesser, an welchem der Anbringungs-Schaftteil **28** der Kolbenstange **21** angesetzt ist, auf der Seite der Scheibe **232** in der axialen Richtung ausgebildet und ein Lochabschnitt **236** mit großem Durchmesser mit einem Durchmesser, welcher größer als der des Lochabschnitts **235** mit geringem Durchmesser ist, ist auf der Seite der Scheibe **55** in der axialen Richtung ausgebildet.

**[0107]** In der dritten Ausführungsform bilden ein Durchgangsabschnitt **82** in einer Einkerbung **81** der Scheibe **50**, ein Durchgangsabschnitt **83** zwischen einem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18** und dem Anbringungs-Schaftteil **28**, ein Durchgangsabschnitt **84** in einer Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21**, ein Durchgangsabschnitt **238** zwischen dem Lochabschnitt **236** mit großem Durchmesser des ringförmigen Elements **231** und dem Anbringungs-Schaftteil **28** und der Durchgangsabschnitt **116** in der Einkerbung **115** der Scheibe **55** einen Gegendruckkammer-Einströmungs-Durchgangsabschnitt **123**, welcher eine ständige Kommunikation zwischen einem Durchgangsabschnitt **38** des Kolbens **18** und der Gegendruckkammer **101** ermöglicht, sodass das Ölfluid von dem Durchgangsabschnitt **38** in die Gegendruckkammer **101** eingeleitet wird.

**[0108]** Gemäß der dritten Ausführungsform mit einer derartigen Ausgestaltung wird die Ventilsteifigkeit erhöht, Variationskennlinien der Dämpfungskraft in Bezug auf eine Frequenz werden moderat und die Dämpfungskraft auf einer schwachen Seite erhöht sich geringfügig, da die Scheibe **69** von einem Klemmentyp ist, welcher teilweise festgeklemmt ist. Außerdem wird eine Nichtlinearität der Scheibe **69** zum Zeitpunkt des In-Kontakt-Stehens mit einer Anschlagfläche **63** entsprechend verringert und eine Lissajous-Wellenform wird gleichmäßiger.

[Vierte Ausführungsform]

**[0109]** Nun wird eine vierte Ausführungsform hauptsächlich auf Grundlage der **Fig. 11** und **Fig. 12** mit Schwerpunkt auf Unterschieden zu der zweiten Ausführungsform beschrieben. Teile, welche denen in der zweiten Ausführungsform gleich sind, sind durch

dieselben Begriffe und dieselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0110]** In der vierten Ausführungsform ist ein Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** wie in **Fig. 11** dargestellt nicht an einer Außenseite eines Gehäuseelements **56** bereitgestellt, aber ist in einer Kolbenstange **21** bereitgestellt.

**[0111]** In einem Anbringungs-Schaftteil **28** des Kolbens **21** der vierten Ausführungsform ist ein Lochabschnitt **241** ausgebildet, welcher sich zu einer dem Hauptschaftteil **27** gegenüberliegenden Seite in der axialen Richtung öffnet. Wie in **Fig. 12** dargestellt weist der Lochabschnitt **241** in Reihenfolge ausgehend von einer Unterseite auf einen Lochabschnitt **242** mit geringem Durchmesser, einen verjüngten Lochabschnitt **243**, einen Zwischenlochabschnitt **244** und einen Schraublochabschnitt **245**. Der Zwischenlochabschnitt **244** weist einen Durchmesser auf, welcher größer als der des Lochabschnitts **242** mit geringem Durchmesser ist, und der verjüngte Lochabschnitt **243** weist eine verjüngte Form auf, deren Durchmesser sich zu der Seite des Zwischenlochabschnitts **244** hin vergrößert, um sie zu verbinden. Außerdem ist ein radiales Loch **248**, welches einen Durchgangsabschnitt **247** zum Öffnen eines Durchgangsabschnitts **84** in einer Durchgangsnut **30** zu dem Lochabschnitt **242** mit geringem Durchmesser bildet, in dem Anbringungs-Schaftteil **248** ausgebildet.

**[0112]** Ein Ventilkörper **252**, welcher mit einem Ventilsitzteil **251** an einer Grenze zwischen dem Lochabschnitt **242** mit geringem Durchmesser und dem verjüngten Lochabschnitt **243** über den gesamten Umfang in Kontakt steht, und eine Feder **253**, welche den Ventilkörper **252** in einer Richtung vorspannt, in welcher der Ventilkörper **252** mit dem Ventilsitzteil **251** in Kontakt gebracht wird, sind in dem Lochabschnitt **241** bereitgestellt und ein Deckelelement **254**, welches die Feder **253** zwischen dem Deckelelement **254** und dem Ventilkörper **252** sandwichartig umgibt, ist in den Schraublochabschnitt **245** eingeschraubt. Ein in der axialen Richtung durchdringendes durchgehendes Loch **255** ist in dem Deckelelement **254** ausgebildet. Der Ventilkörper **252** ist eingerichtet, um von dem Ventilsitzteil **251** trennbar zu sein und gleichzeitig die Feder **253** zu komprimieren.

**[0113]** Ein Durchgangsabschnitt **38** in einem Durchgangsloch **37** eines Kolbens **18**, ein Durchgangsabschnitt **82** in einer Einkerbung **81** einer Scheibe **50**, ein Durchgangsabschnitt **83** zwischen einem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18** und dem Anbringungs-Schaftteil **28**, der Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21**, der Durchgangsabschnitt **247** in dem radialen Loch **248**, ein Durchgangsabschnitt **256** in dem Lochabschnitt **241** und ein Durchgangsabschnitt

**257** in dem durchgehenden Loch **255** bilden einen Durchgang **140**, welcher teilweise parallel zu einem Durchgang **130** liegt und es einer oberen Kammer **19** und einer unteren Kammer **20** ermöglicht, miteinander zu kommunizieren.

**[0114]** Außerdem bilden ein Durchgangsabschnitt **116** in einer Einkerbung **115** einer Scheibe **55**, ein Durchgangsabschnitt **118** zwischen einem Lochabschnitt **76** mit großem Durchmesser des Gehäuseelements **56** und dem Anbringungs-Schaftteil **28** und der Durchgangsabschnitt **84** in der Durchgangsnut **30** der Kolbenstange **21** einen Durchgang **260**, welcher es der Gegendruckkammer **101** ermöglicht, mit dem Durchgangsabschnitt **140** zu kommunizieren.

**[0115]** In der vierten Ausführungsform bilden der Ventilsitzteil **251**, der Ventilkörper **252** und die Feder **253** den Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145**, welcher das Ventil öffnet, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, wenn ein Druck in der Gegendruckkammer **101** einen vorbestimmten Druck erreicht. Wenn der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** das Ventil öffnet, strömt das Ölfluid von der oberen Kammer **19** mittels des Durchgangsabschnitts **38** des Kolbens **18**, des Durchgangsabschnitts **82** der Scheibe **52**, des Durchgangsabschnitts **83** in dem Lochabschnitt **46** mit großem Durchmesser des Kolbens **18**, des Durchgangsabschnitts **84**, des Durchgangsabschnitts **247** und des Durchgangsabschnitts **256** der Kolbenstange **21** und des Durchgangsabschnitts **257** des Deckelelements **254** von der oberen Kammer **19** zu der unteren Kammer **20**, durchläuft jedoch nicht den Durchgangsabschnitt **116** der Scheibe **55**, welche eine Einleitungsöffnung auf der Seite der Gegendruckkammer **101** ist.

**[0116]** In der vierten Ausführungsform sind weder Ventilsitzteile **74** und **201** und ein durchgehendes Loch **68** des Gehäuseelements **56** noch ein Teller Ventil **131** und eine Scheibe **59** bereitgestellt, da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** in der Kolbenstange **21** bereitgestellt ist. Anstelle des Teller Ventils **131** und der Scheibe **59** sind eine Vielzahl von Scheiben **58** bereitgestellt.

**[0117]** Gemäß der vierten Ausführungsform mit einer derartigen Ausgestaltung kann die Struktur um die Kolbenstange **21** herum vereinfacht werden, da der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **145** in der Kolbenstange **21** bereitgestellt ist.

**[0118]** Obwohl in der oben beschriebenen Ausführungsform ein Beispiel beschrieben wurde, in welchem die vorliegende Erfindung für einen hydraulischen Zweirohrdämpfer verwendet wird, ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt und kann für einen hydraulischen Einrohrdämpfer verwendet werden, in welchem auf den Außenzylinder verzichtet wird und eine Gaskammer auf einer der obo-

ren Kammer **19** gegenüberliegenden Seite der unteren Kammer **20** in dem Zylinder **2** unter Verwendung eines verschiebbaren Teilungselements ausgebildet ist, oder kann für jedweden Stoßdämpfer, aufweisend ein Druckregelventil, welches ein Dichtungselement mit einer Struktur, in welcher ein Dichtungselement in einer Scheibe bereitgestellt ist, zum Einsatz bringt, verwendet werden. Selbstverständlich kann die vorliegende Erfindung auf den oben beschriebenen verdichtungsseitigen Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus **42** angewendet werden oder die vorliegende Erfindung kann auf das oben beschriebene Basisventil **25** angewendet werden. Außerdem ist die vorliegende Erfindung auch auf einen Fall anwendbar, in dem ein Öldurchgang, welcher mit einem Inneren des Zylinders **2** kommuniziert, außerhalb des Zylinders **2** bereitgestellt ist und ein Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus in dem Öldurchgang bereitgestellt ist. Ferner können auch Wasser und Luft als das Fluid verwendet werden, obwohl in der oben beschriebenen Ausführungsform ein hydraulischer Stoßdämpfer als Beispiel beschrieben wurde.

**[0119]** Gemäß einem ersten Aspekt der oben beschriebenen Ausführungsform weist der Stoßdämpfer auf einen Zylinder, in welchem ein Arbeitsfluid eingeschlossen ist, einen Kolben, welcher in den Zylinder verschiebbar eingesetzt ist und eingerichtet ist, um ein Inneres des Zylinders in eine erste Zylinderkammer und eine zweite Zylinderkammer zu teilen, eine Kolbenstange, in welcher eine Endseite mit dem Kolben verbunden ist und sich eine andere Endseite nach außerhalb des Zylinders erstreckt, einen ersten Durchgang, in welchem das Arbeitsfluid aufgrund einer Bewegung des Kolbens aus einer der Zylinderkammern ausströmt, einen zweiten Durchgang, welcher parallel zu dem ersten Durchgang bereitgestellt ist, ein erster Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher in dem ersten Durchgang bereitgestellt ist, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, ein ringförmiges Gehäuseelement mit einer mit Boden versehenen Zylinderform, welches ein schaffförmiges Element durchdringt und mindestens einen im Inneren ausgebildeten Abschnitt des zweiten Durchgangs aufweist, eine ringförmige Scheibe, welche das schaffförmige Element durchdringt und angeordnet ist, um einem Unterteil des Gehäuseelements in dem Gehäuseelement zugewandt zu sein, um durch das Arbeitsfluid in dem Gehäuseelement biegsam zu sein, eine erste Kammer, welche mit der ersten Zylinderkammer kommuniziert, und eine zweite Kammer, welche mit der zweiten Zylinderkammer kommuniziert, welche durch die Scheibe bereitgestellt sind, welche das Innere des Gehäuseelements teilt, ein erstes durchgehendes Loch, welches in dem Unterteil des Gehäuseelements bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um mit der zweiten Kammer zu kommunizieren, einen Bypassdurchgang, welcher parallel zu dem ersten durchgehenden Loch bereitgestellt

ist und eingerichtet ist, um eine Kommunikation zwischen der ersten Kammer und der zweiten Zylinderkammer zu ermöglichen, und ein zweiter Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher in dem Bypassdurchgang bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um ein Ventil davon zu öffnen, wenn ein Druck innerhalb der ersten Kammer einen vorbestimmten Druck erreicht, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen. Dadurch kann eine Miniaturisierung und eine Verringerung des Gewichts erreicht werden.

**[0120]** Gemäß einem zweiten Aspekt ist die Scheibe in dem ersten Aspekt von einem schwebenden Typ, welcher durch ein Federmittel vorgespannt ist. Dadurch fungiert die Scheibe in zufriedenstellendem Maße als Sperrventil.

**[0121]** Gemäß einem dritten Aspekt ist die Scheibe in dem ersten Aspekt von einem Klemmentyp, welcher teilweise festgeklemmt ist. Dadurch wird eine Ventilsteifigkeit der Scheiben erhöht und eine Variabilität einer Dämpfungskraft in Bezug auf eine Frequenz wird moderat.

**[0122]** Gemäß einem vierten Aspekt ist in einem des ersten bis dritten Aspekts der zweite Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus außerhalb des Gehäuseelements bereitgestellt, um dem Unterteil zugewandt zu sein, und ein zweites durchgehendes Loch ist in dem Unterteil bereitgestellt, um dem zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus zugewandt zu sein. Dadurch kann der zweite Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus kompakt angeordnet sein.

**[0123]** Gemäß einem fünften Aspekt ist in dem vierten Aspekt das erste durchgehende Loch an einer Außenseite des zweiten durchgehenden Lochs in dem Unterteil bereitgestellt. Der zweite Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher dem ersten durchgehenden Loch zugewandt ist, kann in einer radialen Richtung kompakt gemacht werden.

**[0124]** Gemäß einem sechsten Aspekt ist in dem vierten Aspekt das erste durchgehende Loch an einer Innenseite des zweiten durchgehenden Lochs in dem Unterteil bereitgestellt. Dadurch kann ein Durchmesser des zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher dem zweiten durchgehenden Loch zugewandt ist, vergrößert werden und ein Ventilöffnungsdruck kann auf einfache Weise geregelt werden.

**[0125]** Gemäß einem siebten Aspekt wird in einem des ersten bis sechsten Aspekts ein Ventilöffnen des ersten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus durch einen Druck einer Gehäusekammer geregelt und eine Einleitungsöffnung ist zwischen dem ersten Durchgang und der Gehäusekammer bereitgestellt. Dadurch kann das Ventilöffnen des ersten

Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus durch den Druck der Gehäusekammer geregelt werden.

140

Durchgang (zweiter Durchgang)

145

Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus (zweiter Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus)

**[0126]** Gemäß einem achten Aspekt sind in dem siebten Aspekt eine Vielzahl von Einleitungsöffnungen in Reihe bereitgestellt. Dadurch kann ein Ölfluid selbst dann in ausreichendem Maße verringert werden, wenn ein Durchgangsbereich jeder der Einleitungsöffnungen verhältnismäßig groß gemacht wird, und somit wird die Bildung davon erleichtert.

[Industrielle Anwendbarkeit]

**[0127]** Gemäß den oben beschriebenen Aspekten kann eine Miniaturisierung des Stoßdämpfers erreicht werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Stoßdämpfer
<b>2</b>	Zylinder
<b>18</b>	Kolben
<b>19</b>	Obere Kammer (erste Zylinderkammer)
<b>20</b>	Untere Kammer (zweite Zylinderkammer)
<b>21</b>	Kolbenstange (schaftförmiges Element)
<b>28</b>	Schaftteil (Anbringungs-Schaftteil)
<b>41</b>	Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus (erster Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus)
<b>54</b>	Federscheibe (Federmittel)
<b>56</b>	Gehäuseelement
<b>67</b>	Durchgehendes Loch (erstes durchgehendes Loch)
<b>68</b>	Durchgehendes Loch (zweites durchgehendes Loch)
<b>69</b>	Scheibe
<b>71</b>	Unterteil
<b>82, 116</b>	Durchgangsabschnitt (Einleitungsöffnung)
<b>101</b>	Gegendruckkammer (erste Kammer)
<b>102</b>	Variationskammer (zweite Kammer)
<b>130</b>	Durchgang (erster Durchgang)
<b>135</b>	Durchgangsabschnitt (Bypassdurchgang)

**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**

- JP 20170460270 [0002]
- JP 2011202800 [0004]

**Patentansprüche**

1. Stoßdämpfer, aufweisend:  
 einen Zylinder, in welchem ein Arbeitsfluid eingeschlossen ist;  
 einen Kolben, welcher in den Zylinder verschiebbar eingesetzt ist und eingerichtet ist, um ein Inneres des Zylinders in eine erste Zylinderkammer und eine zweite Zylinderkammer zu teilen;  
 eine Kolbenstange, in welcher eine Endseite mit dem Kolben verbunden ist und sich eine andere Endseite nach außerhalb des Zylinders erstreckt;  
 einen ersten Durchgang, in welchem das Arbeitsfluid aufgrund einer Bewegung des Kolbens aus einer der Zylinderkammern ausströmt;  
 einen zweiten Durchgang, welcher parallel zu dem ersten Durchgang bereitgestellt ist;  
 einen ersten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher in dem ersten Durchgang bereitgestellt ist, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen;  
 ein ringförmiges Element mit einer mit Boden versehenen Zylinderform, welches ein schafftförmiges Element durchdringt und mindestens einen im Inneren ausgebildeten Abschnitt des zweiten Durchgangs aufweist;  
 eine ringförmige Scheibe, welche das schafftförmige Element durchdringt und angeordnet ist, um einem Unterteil des Gehäuseelements in dem Gehäuseelement zugewandt zu sein, um durch das Arbeitsfluid in dem Gehäuseelement biegsam zu sein;  
 eine erste Kammer, welche mit der ersten Zylinderkammer kommuniziert, und eine zweite Kammer, welche mit der zweiten Zylinderkammer kommuniziert, welche durch die Scheibe bereitgestellt sind, welche das Innere des Gehäuseelements teilt;  
 ein erstes durchgehendes Loch, welches in dem Unterteil des Gehäuseelements bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um mit der zweiten Kammer zu kommunizieren;  
 einen Bypassdurchgang, welcher parallel zu dem ersten durchgehenden Loch bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um eine Kommunikation zwischen der ersten Kammer und der zweiten Zylinderkammer zu ermöglichen; und  
 einen zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus, welcher in dem Bypassdurchgang bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um ein Ventil davon zu öffnen, wenn ein Druck innerhalb der ersten Kammer einen vorbestimmten Druck erreicht, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen.

2. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei die Scheibe von einem schwebenden Typ ist, welcher durch ein Federmittel vorgespannt ist.

3. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei die Scheibe von einem Klemmentyp ist, welcher teilweise festgeklemmt ist.

4. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei  
 der zweite Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus außerhalb des Gehäuseelements angeordnet ist, um dem Unterteil zugewandt zu sein, und  
 ein zweites durchgehendes Loch in dem Unterteil bereitgestellt ist, um dem zweiten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus zugewandt zu sein.

5. Stoßdämpfer nach Anspruch 4, wobei das erste durchgehende Loch an einer Außenseite des zweiten durchgehenden Lochs in dem Unterteil bereitgestellt ist.

6. Stoßdämpfer nach Anspruch 4, wobei das erste durchgehende Loch an einer Innenseite des zweiten durchgehenden Lochs in dem Unterteil bereitgestellt ist.

7. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei  
 ein Ventilöffnen des ersten Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus durch einen Druck einer Gehäusekammer geregelt ist, und  
 eine Einleitungsöffnung zwischen dem ersten Durchgang und der Gehäusekammer bereitgestellt ist.

8. Stoßdämpfer nach Anspruch 7, wobei eine Vielzahl von Einleitungsöffnungen in Reihe bereitgestellt sind.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

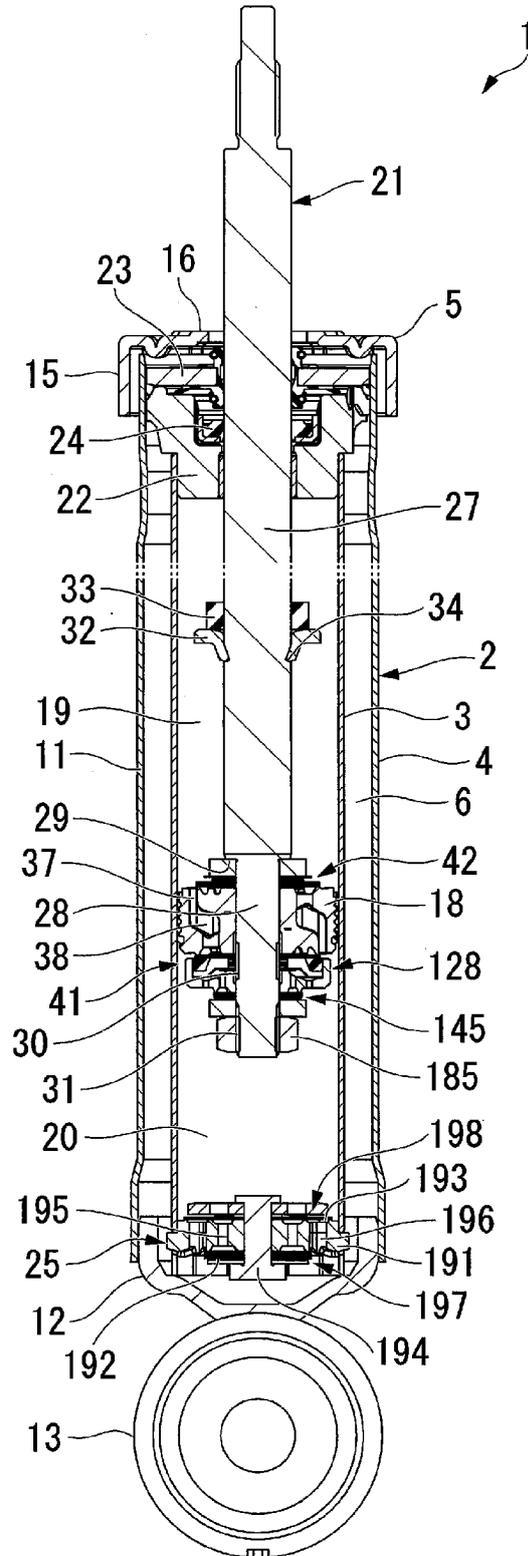


FIG. 2

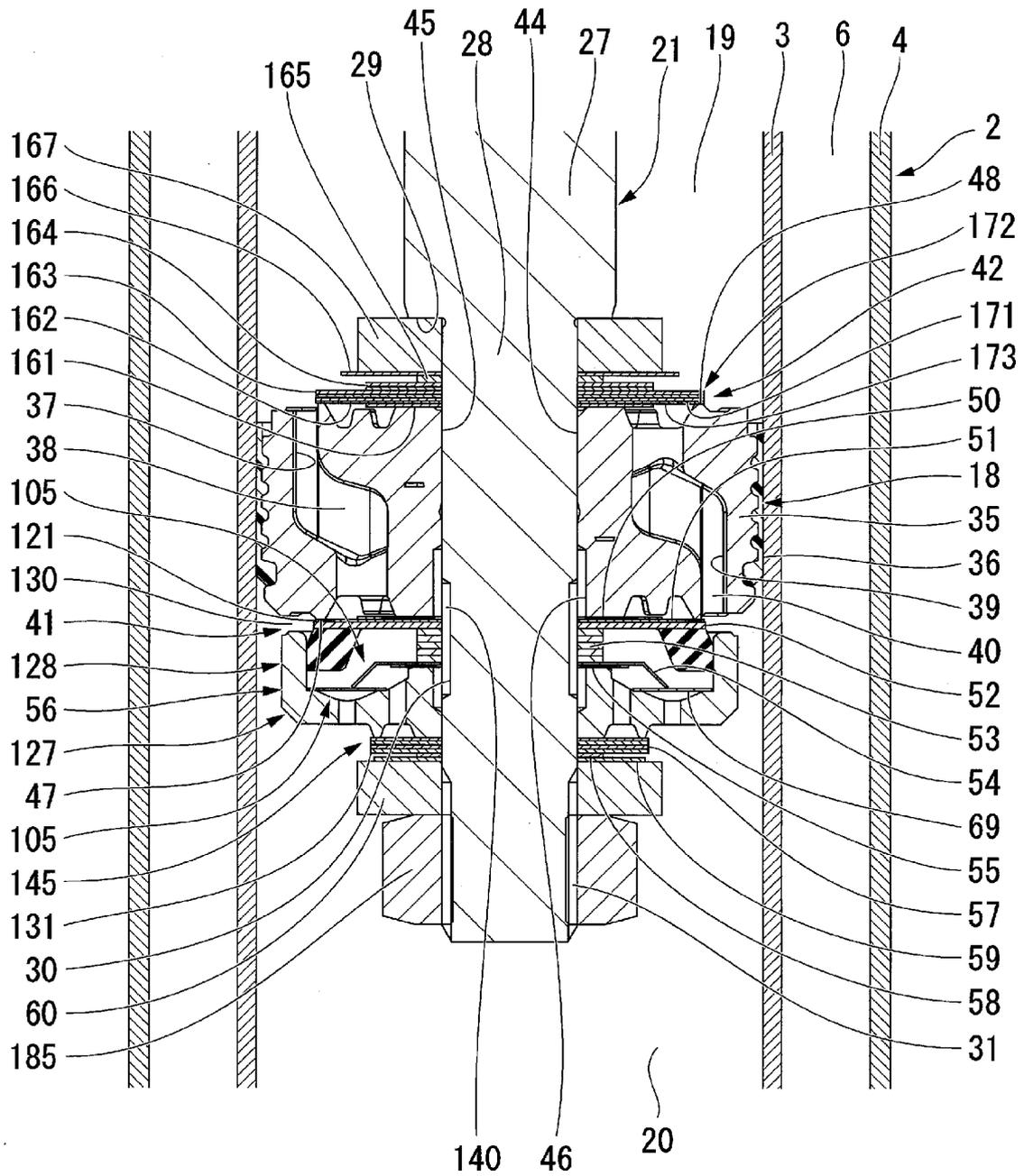


FIG. 3

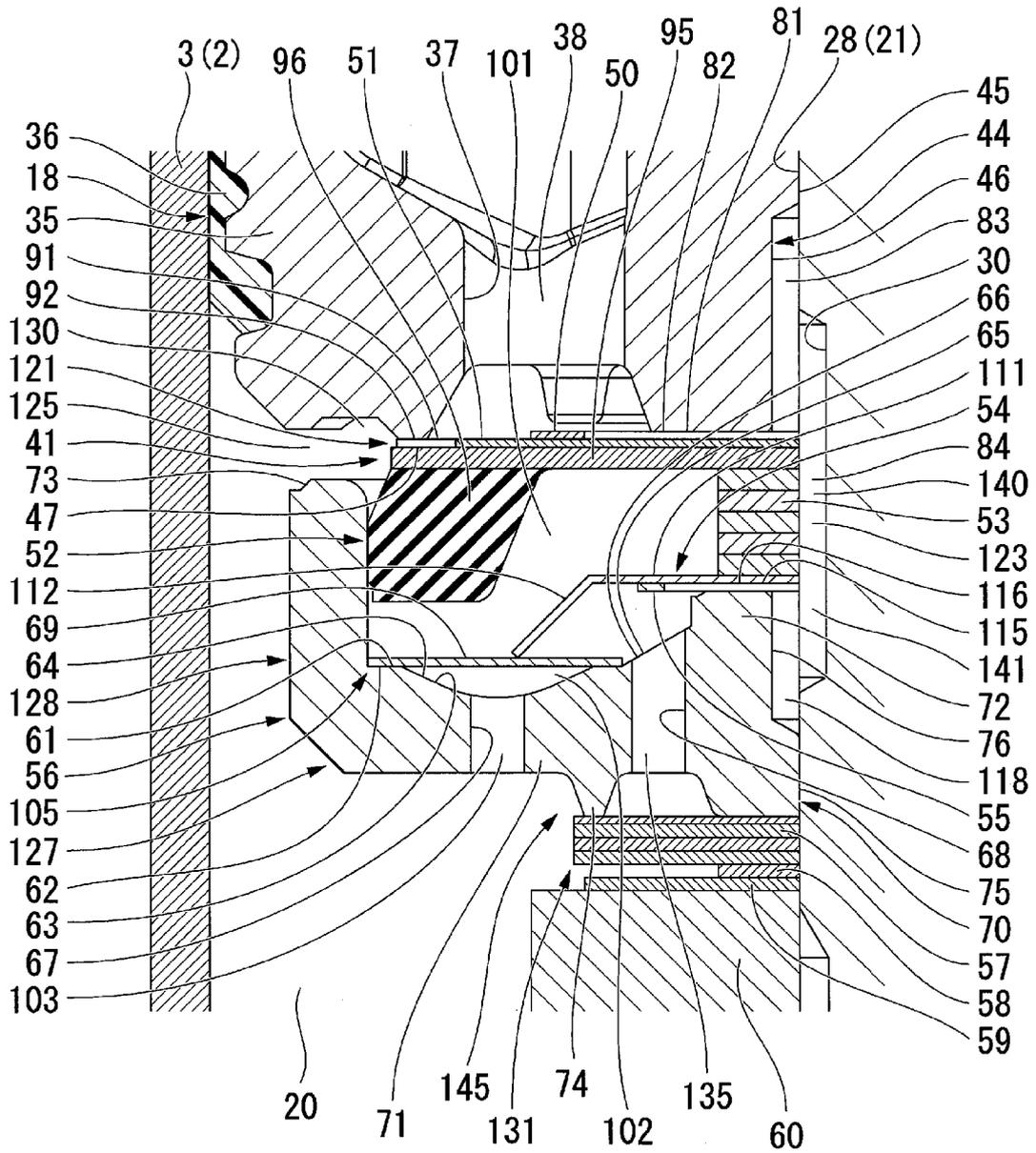


FIG. 4

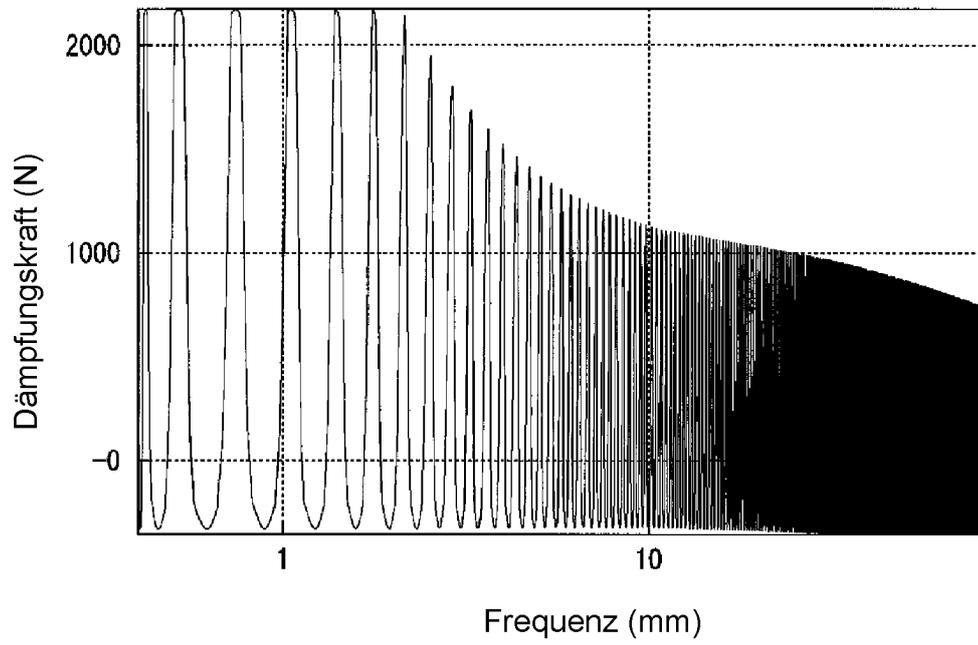


FIG. 5

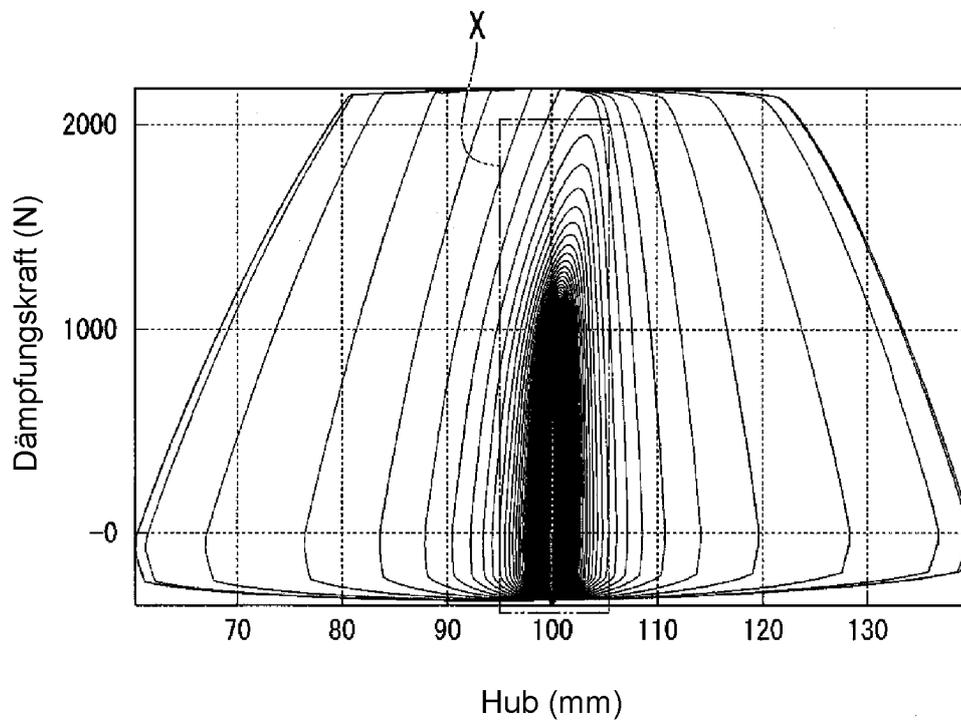


FIG. 6

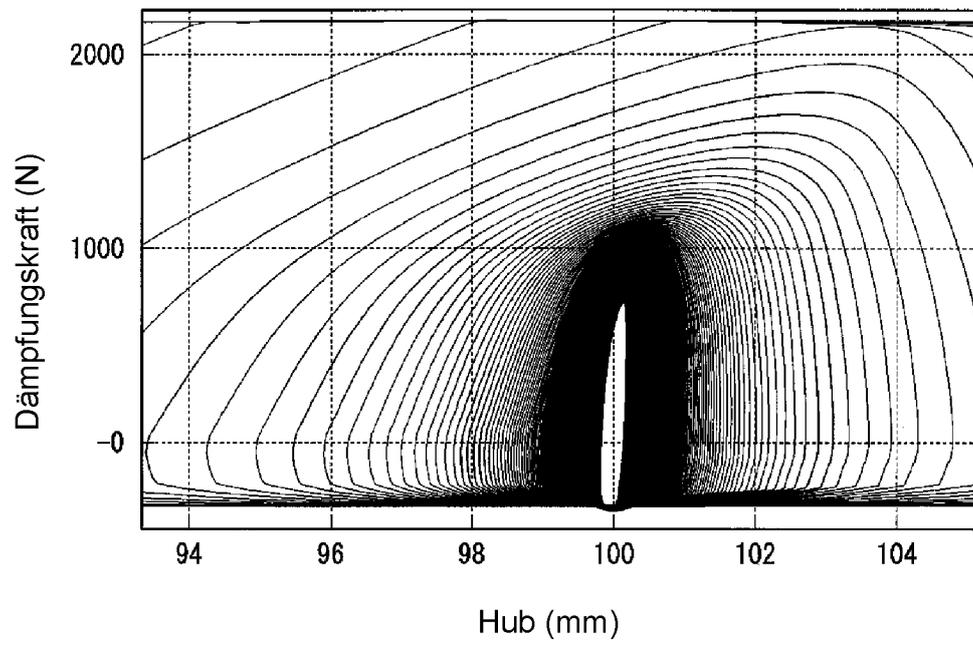


FIG. 7

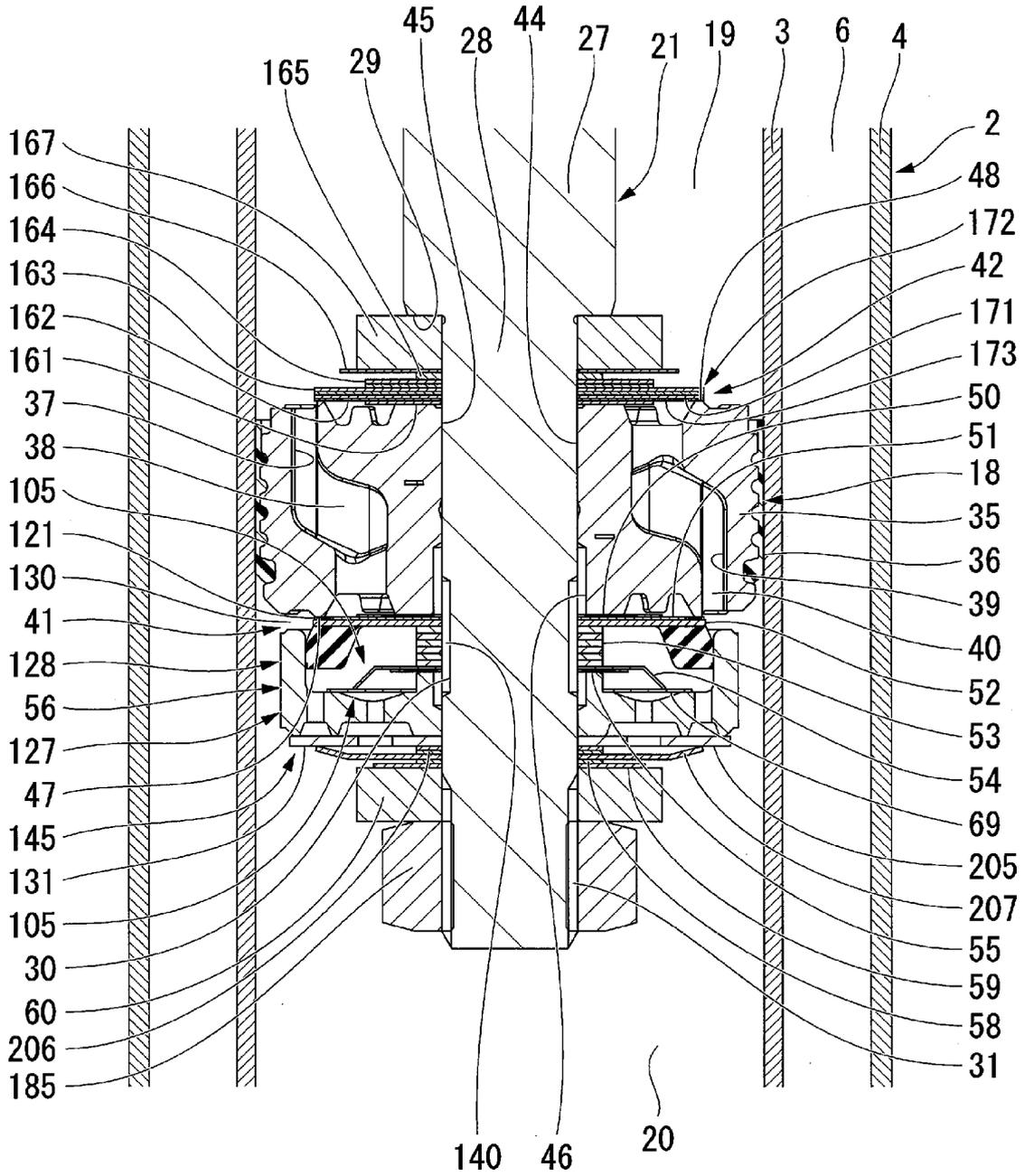


FIG. 8

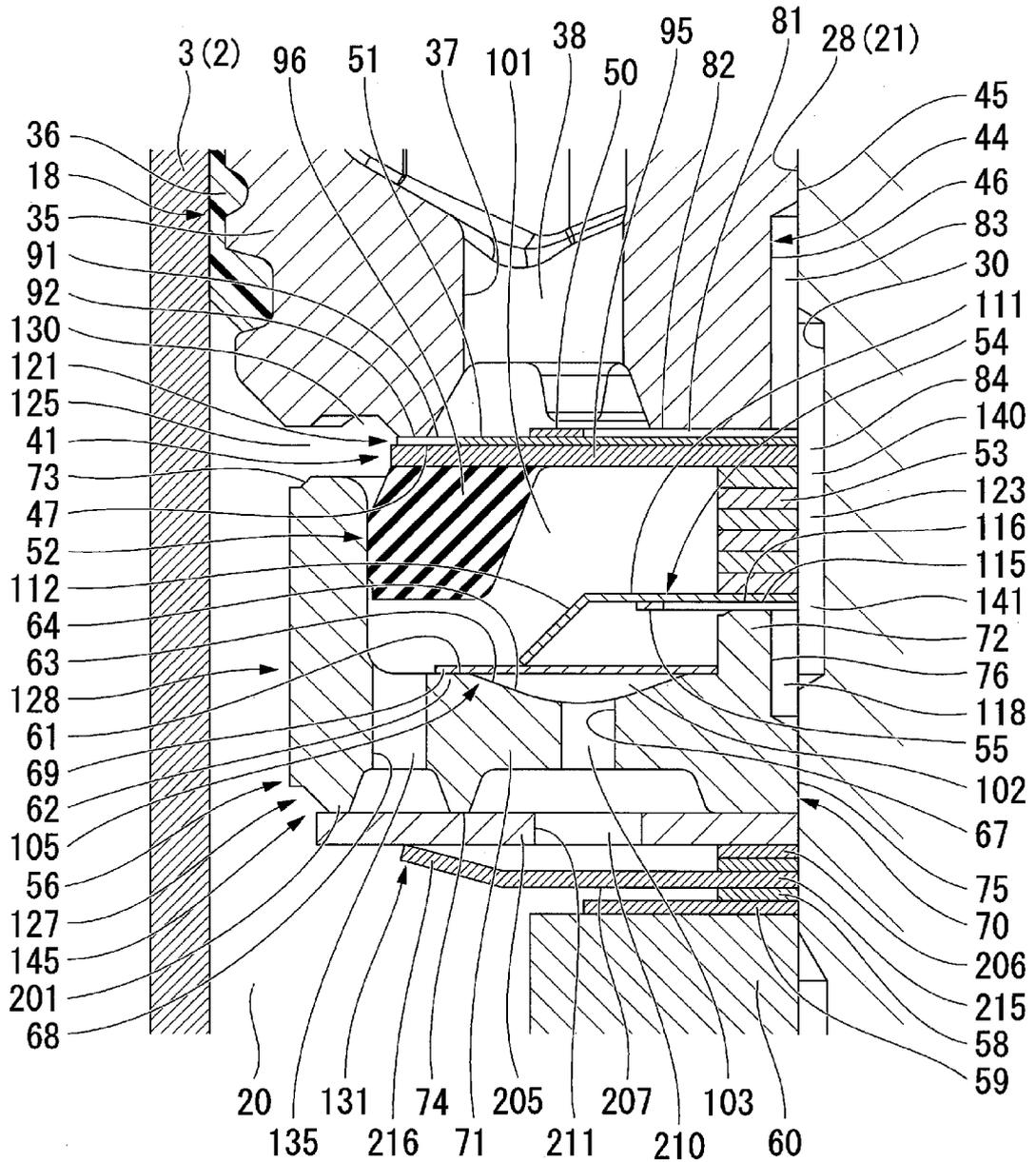


FIG. 9

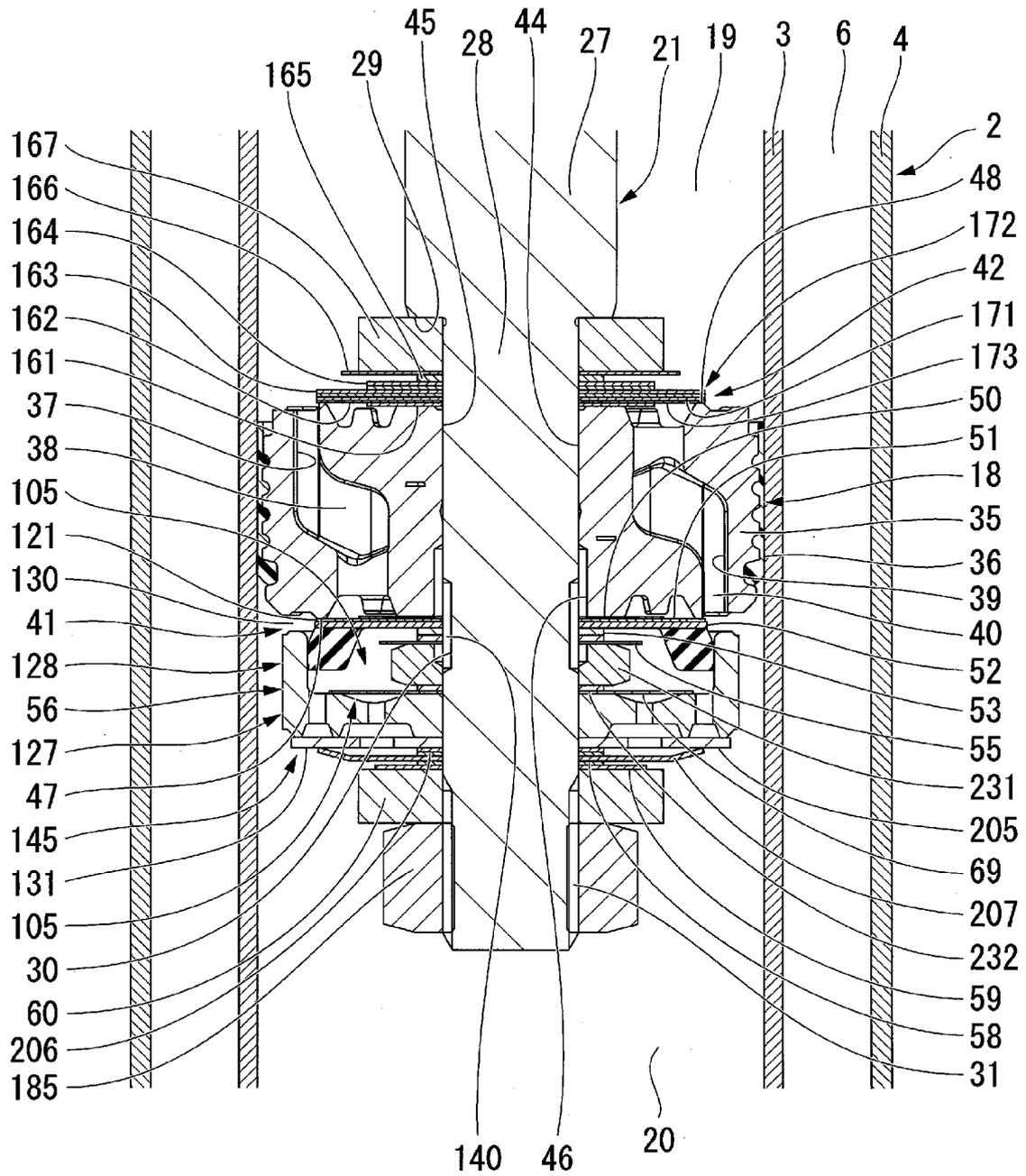


FIG. 10

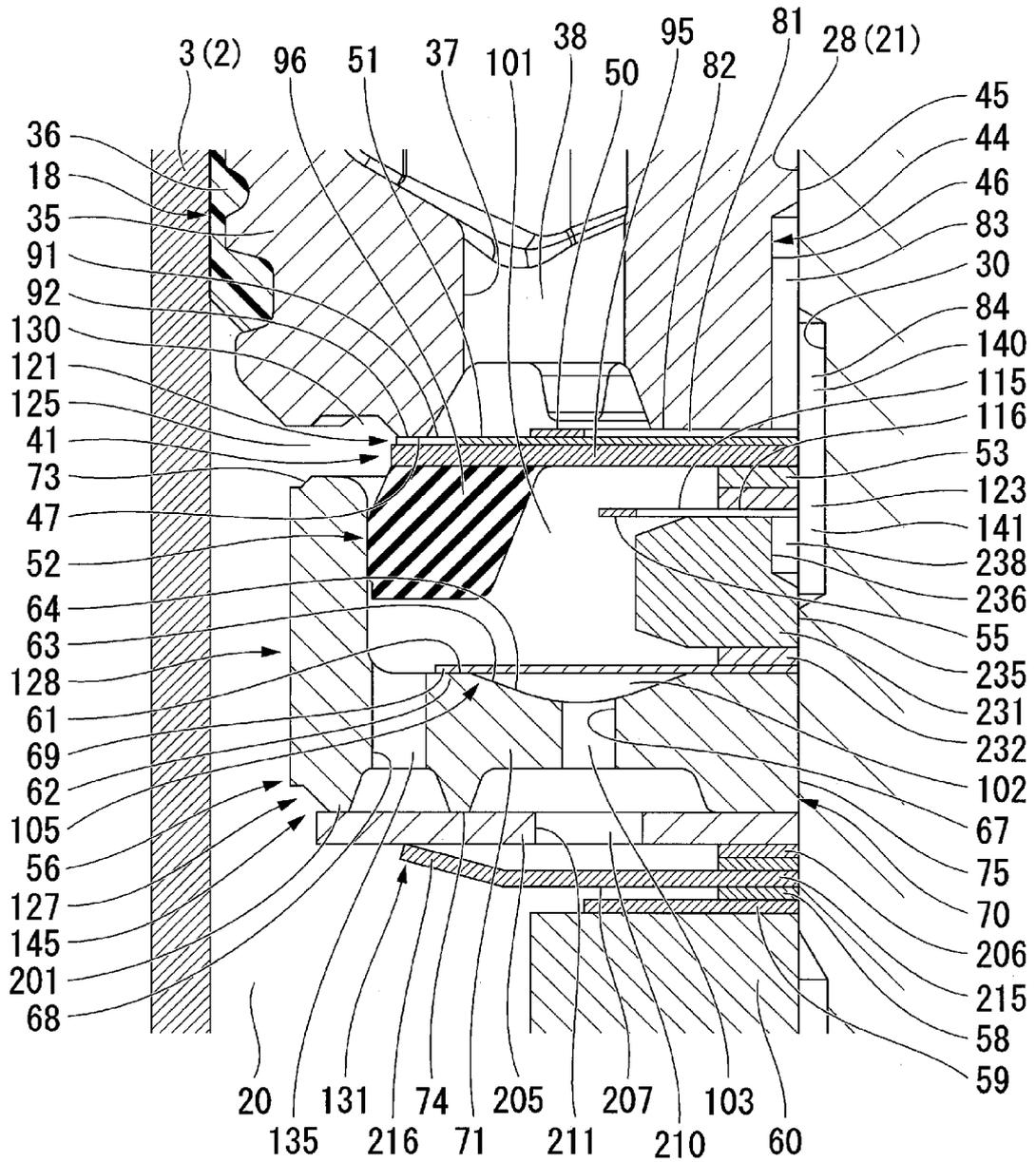




FIG. 12

