



(10) **DE 11 2013 003 506 T5** 2015.04.09

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/010343**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 003 506.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2013/065624**  
(86) PCT-Anmeldetag: **05.06.2013**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.01.2014**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **09.04.2015**

(51) Int Cl.: **F16F 9/34 (2006.01)**  
**F16F 9/348 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2012/154190**      **10.07.2012**    **JP**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

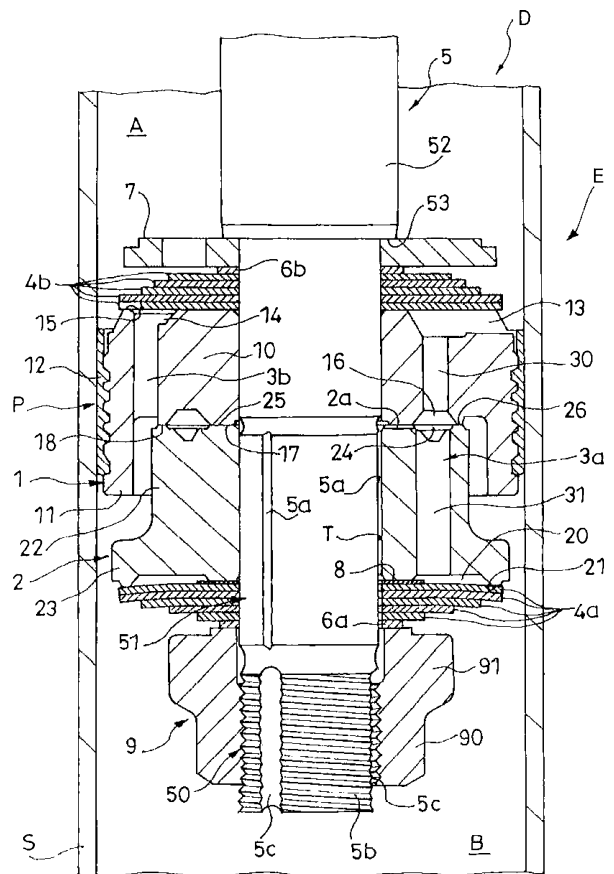
(71) Anmelder:  
**Kayaba Industry Co., Ltd., Tokyo, JP**

(72) Erfinder:  
**Yamada, Hideki, c/o Kayaba Industry Co., Ltd.,  
Tokyo, JP**

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

(54) Bezeichnung: **Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Diese Erfindung erlangt eine Dämpfungskraft in einer Drosselcharakteristik, wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem geringen Geschwindigkeitsbereich ist und reduziert eine Dämpfungskraft, wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist. Ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer weist einen Kolben 1 auf, der eine ausdehnungsseitige Kammer A von einer druckseitigen Kammer B unterteilt, einen Rückholer 2, der auf der druckseitigen Kammerseite des Kolbens 1 laminiert ist, einen Strömungsdurchgang 3a, der von dem Kolben 1 zu dem Rückholer 2 durchdringt und einen Eingang hat, der konstant mit einer expansionsseitigen Kammer A in Verbindung steht, ein Blattventil 4a, das an einen Halter 2 laminiert ist und betriebsfähig einen Ausgang des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs 3a schließt, eine erste Außenumfangsnut 5a, die an einem Außenumfang eines Kolbenstabs 5 ausgebildet ist. Ein Durchgang T, der als eine Drossel funktioniert, ist zwischen der ersten Außenumfangsnut 5a und dem Halter 2 ausgebildet. Eine Seite des Durchgangs T steht mit dem Strömungsdurchgang 3a in Verbindung und die andere Seite von diesem steht mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Ein Stoßdämpfer wird verwendet, um eine Vibration durch ein in einem Gebäude, einem Fahrzeug oder dergleichen montiert Sein zu unterdrücken. Ein Dämpfungsventil ist an einem Kolbenteil des Stoßdämpfers vorgesehen.

**[0003]** JP 2005-48912 A offenbart ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer **100**. Wie in **Fig. 5A** gezeigt ist, weist ein Dämpfungsventil einen Kolben **101**, der gestaltet ist, um das Innere eines Zylinders S des Stoßdämpfers **100** in eine expansionsseitige Kammer R1 und eine kompressionsseitige Kammer R2, die mit Arbeitsfluid gefüllt ist, zu unterteilen, einen Strömungsdurchgang **103c**, der in dem Kolben **101** ausgebildet ist, um eine Verbindung zwischen der expansionsseitigen Kammer und der kompressionsseitigen Kammer R2 zu ermöglichen, und ein Dämpfungskraft erzeugendes Element V auf, das an einer kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 5A**) des Kolbens **101** laminiert ist und gestaltet ist, um einen Widerstand auf das Arbeitsfluid auszuüben, das sich von der expansionsseitigen Kammer R1 durch den Strömungsdurchgang **103c** zu der kompressionsseitigen Kammer R2 hin bewegt.

**[0004]** Das Dämpfungskrafterzeugungselement V weist eine Vielzahl von Blattventilen auf, welche ein Drossel ausbildendes Blattventil **104c** aufweisen, das aus erstem bis drittem Blattventil **140**, **141** und **142** in der Form von ringförmigen Platten zusammengesetzt ist. Das erste, das zweite und das dritte Blattventil **140**, **141** und **142** sind in dieser Reihenfolge von einer Kolbenseite aus angeordnet.

**[0005]** Wie in **Fig. 5B** gezeigt ist, weist das erste Blattventil **140** einen Außenumfangsteil **140a**, der auf einen Ventilsitz (nicht gezeigt) des Kolbens **101** gesetzt wird und von diesem getrennt wird, und Durchgangslöcher **140b** auf, die bogenförmig entlang einer Umfangsrichtung an einer Innenseite des Außenumfangsteils **140a** ausgebildet sind. Wie in **Fig. 5C** gezeigt ist, weist das zweite Blattventil **141** Durchgangslöcher **141a**, die bogenförmig entlang einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, und Ausschnitte **141b** auf, die von den bogenförmigen Durchgangslöchern **141a** zu einem Außenumfangsende hin ausgebildet sind. Wie in **Fig. 5D** gezeigt ist, ist das dritte Blattventil **142** in der Form einer kreisförmigen Platte mit keinem Durchgangsloch und keinem Ausschnitt. Die Durchgangslöcher **140b** des ersten Blattventils **140** und die Durchgangslöcher **141a** des zweiten Blattventils

**141** sind angeordnet, um sich vertikal zu überlappen (**Fig. 5A**).

**[0006]** In dem Fall eines Laminierens des ersten bis dritten Blattventils **140**, **141** und **142** sind obere und untere Öffnungen der Ausschnitte **141b** in **Fig. 5A** durch den Außenumfangsteil **140a** des ersten Blattventils **140** und des dritten Blattventils **142** geschlossen. Ferner sind untere Öffnungen der Durchgangslöcher **141a** in **Fig. 5A** durch das dritte Blattventil **142** geschlossen. Auf diese Weise bilden die Durchgangslöcher **140b** des ersten Blattventils **140** und die Durchgangslöcher **141a** und die Ausschnitte **141b** des zweiten Blattventils **141** einen Durchgang, der eine Verbindung bzw. Kommunikation zwischen dem Strömungsdurchgang **103c** und der kompressionsseitigen Kammer R2 ermöglicht, und dieser Durchgang kann veranlasst werden, als eine Drossel zu funktionieren.

**[0007]** Wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem niedrigen Geschwindigkeitsbereich ist, wird der Außenumfangsteil **141a** des ersten Blattventils **140** nicht von dem Ventilsitz des Kolbens **101** getrennt. Daher kann der Stoßdämpfer **100** aufgrund eines Widerstands eine Dämpfungskraft bzw. eine dämpfende Kraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugen, wenn das Arbeitsfluid durch den Durchgang tritt, der durch die Durchgangslöcher **140b**, die Durchgangslöcher **141a** und die Ausschnitte **141b** gebildet ist. Eine Dämpfungscharakteristik (eine Änderung der Dämpfungskraft hinsichtlich der Kolbengeschwindigkeit) in diesem Fall ist eine proportionale Charakteristik, wie durch eine durchgezogene Linie f1 von **Fig. 6** dargestellt ist.

**[0008]** Wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist, wird ein Außenumfangsteil des Blattventils **104c**, welches das Dämpfungskrafterzeugungselement V bildet, zu einer Seite entgegengesetzt zu dem Kolben **101** ausgelenkt und der Außenumfangsteil **140a** des ersten Blattventils **140** wird von dem Ventil des Kolbens **101** getrennt. Auf diese Weise erzeugt der Stoßdämpfer **100** aufgrund eines Widerstands eine Dämpfungskraft mit einer Ventilcharakteristik, wenn das Arbeitsfluid zwischen dem ersten Blattventil **140** und dem Ventilsitz hindurchdringt. Eine Dämpfungscharakteristik (eine Änderung der Dämpfungskraft hinsichtlich der Kolbengeschwindigkeit) in diesem Fall ist eine proportionale Charakteristik, wie durch eine durchgezogene Linie f2 von **Fig. 6** dargestellt ist.

**[0009]** Ein Stoßdämpfer mit Durchgangslöchern, welche als Öffnungen bzw. Drosselblenden funktionieren, in einem Ventilsitz und Blattventilen erzeugt eine Dämpfungskraft mit einer Drosselblendencharakteristik aufgrund eines Widerstands wenn Arbeitsfluid durch die Durchgangslöcher in dem Fall hindurch tritt, in dem eine Kolbengeschwindigkeit in

einem niedrigen Geschwindigkeitsbereich ist. Eine Dämpfungscharakteristik (eine Änderung der Dämpfungskraft hinsichtlich der Kolbengeschwindigkeit) ist in diesem Fall eine quadratische bzw. parabolische Charakteristik, wie durch eine Strichlinie f3 von Fig. 6 dargestellt ist. Daher ist in solch einem Stoßdämpfer ein Dämpfungskoeffizient (Verhältnis eines Dämpfungskraftänderungsbetrags zu einem Kolbengeschwindigkeitsänderungsbetrag) klein und die Dämpfungskraft kann möglicherweise unzureichend werden, wenn die Kolbengeschwindigkeit in einem vorbestimmten Bereich (hiernach als ein "sehr geringer Geschwindigkeitsbereich" bezeichnet) von 0 aus ist.

**[0010]** Im Gegensatz dazu ist in dem Stoßdämpfer **100** mit dem Durchgang, der in Fig. 5 gezeigt ist, welcher als eine Drossel funktioniert, die Dämpfungscharakteristik, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem geringen Geschwindigkeitsbereich ist, die proportionale Charakteristik, wie durch f1 von Fig. 6 dargestellt ist. Daher kann der Fehlbetrag bzw. Mangel der Dämpfungskraft in dem sehr geringen Geschwindigkeitsbereich unterdrückt werden.

**[0011]** Ferner offenbart JP 2008-138696 A ein Dämpfungsventil, das eine unterteilte Kolbenstruktur einsetzt. Das Dämpfungsventil weist einen Kolben, der gestaltet ist, um das Innere eines Zylinders eines Stoßdämpfers in eine Kammer und eine andere Kammer aufzuteilen, die mit Arbeitsfluid gefüllt ist, einen Halter bzw. eine Aufnahme (Separator), der an der anderen Kammerseite des Kolbens laminiert ist, einen Strömungsdurchgang, der von dem Kolben zu dem Halter hindurch dringt und einen Eingang hat, der konstant mit der einen Kammer in Verbindung steht, ein Blattventil (expansionsseitige Ventilscheibe) in der Form einer ringförmigen Platte, die an eine Seite des Halters gegenüber des Kolbens laminiert ist und gestaltet ist, um einen Ausgang des Strömungsdurchgangs offenbar bzw. öffnungsfähig zu schließen, und einen Kolbenstab auf, der durch axiale Mittellöcher des Kolbens, des Halters und des Blattventils hindurch dringt.

**[0012]** Das Dämpfungsventil erzeugt eine Dämpfungskraft mit einer Ventilcharakteristik ähnlich dem Stoßdämpfer **100**, der in JP 2005-48912 A offenbart ist. Ferner kann in diesem Dämpfungsventil, selbst wenn der Strömungsdurchgang an einer Innenumfangsseite des Kolbens hindurch führt, der ringförmige Ventilsitz, auf den das Blattventil gesetzt wird und von welchem es getrennt wird, an dem Halter bzw. der Aufnahme ausgebildet sein, um einen größeren Durchmesser zu haben. Daher kann das Blattventil in einem Durchmesser größer gemacht werden und leichter ausgelenkt werden. Deshalb kann ein Dämpfungskoeffizient (Verhältnis eines Dämpfungskraftänderungsbetrags zu einem Kolben Geschwindigkeitsänderungsbetrag) kleiner gemacht werden,

wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0013]** Der Stoßdämpfer muss sowohl das Drossel ausbildende Blattventil als auch den Halter bzw. die Aufnahme aufweisen, um eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik zu erlangen, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem geringen Geschwindigkeitsbereich ist, und um den Dämpfungskoeffizienten kleiner zu machen, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist. Jedoch ist in diesem Fall die Anzahl der laminierten Blattventile durch ein Aufweisen des Drossel ausbildenden Blattventils erhöht, weshalb es schwierig ist, den Dämpfungskoeffizienten ausreichend zu verringern, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist.

**[0014]** Diese Erfindung ist darauf gerichtet, ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer zu bieten, der in der Lage ist, einen Dämpfungskoeffizienten zu unterdrücken bzw. niederzuhalten, wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist, während eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugt wird, wenn die Kolbengeschwindigkeit in einem kleinen bzw. geringen Geschwindigkeitsbereich ist.

**[0015]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer eine Ventilscheibe, die gestaltet ist, um eine Kammer und eine andere Kammer zu unterteilen, einen Halter bzw. eine Aufnahme, die an einer anderen Kammerseite der Ventilscheibe laminiert ist, einen Strömungsdurchgang, der von der Ventilscheibe zu dem Halter hindurch dringt und einen Eingang hat, der konstant mit der einen Kammer in Verbindung steht, ein ringförmiges plattenförmiges Blattventil, das auf eine Seite des Halters gegenüber der Ventilscheibe laminiert ist und gestaltet ist, um einen Ausgang des Strömungsdurchgangs offenbar bzw. öffnungsfähig zu schließen, ein Schaft- bzw. Wellenbauteil, das durch axiale Mittellöcher der Ventilscheibe, des Halters und des Blattventils durchdringt, eine erste Außenumfangsnut, die an dem Außenumfang des Schaftbauteils ausgebildet ist, und einen Durchgang auf, der zwischen der ersten Außenumfangsnut und dem Halter ausgebildet ist und gestaltet ist, als eine Drossel zu funktionieren. Eine Seite des Durchgangs steht mit dem Strömungsdurchgang in Verbindung und die andere Seite des Durchgangs steht mit der anderen Kammer in Verbindung.

**[0016]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und Vorteile von diesen werden im Detail nachfolgend mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen beschrieben.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** Fig. 1 ist eine vertikale Schnittansicht, die ein Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

**[0018]** Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Teil von Fig. 1 vergrößert zeigt,

**[0019]** Fig. 3 ist eine vertikale Schnittansicht, die einen Teil eines Dämpfungsventils für einen Stoßdämpfer gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vergrößert zeigt,

**[0020]** Fig. 4 ist eine vertikale Schnittansicht, die eine Modifikation des Dämpfungsventils des Stoßdämpfers gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

**[0021]** Fig. 5A ist eine vertikale Schnittansicht, die einen Teil eines Dämpfungsventils eines konventionellen Stoßdämpfers zeigt,

**[0022]** Fig. 5B ist eine Draufsicht, die ein erstes Blattventil in dem Dämpfungsventil des konventionellen Stoßdämpfers zeigt,

**[0023]** Fig. 5C ist eine Draufsicht, die ein zweites Blattventil in dem Dämpfungsventil des konventionellen Stoßdämpfers zeigt,

**[0024]** Fig. 5D ist eine Draufsicht, die ein drittes Blattventil in dem Dämpfungsventil des konventionellen Stoßdämpfers zeigt, und

**[0025]** Fig. 6 ist ein Graph, der eine Dämpfungseigenschaft bzw. -eigenschaft des Stoßdämpfers zeigt, der mit dem konventionellen Dämpfungsventil montiert ist.

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0026]** Zuerst wird eine erste Ausführungsform beschrieben.

**[0027]** Fig. 1 ist eine vertikale Schnittansicht, die ein Dämpfungsventil E für einen Stoßdämpfer D gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Es soll vermerkt sein, dass in der folgenden Beschreibung die gleichen Bezugszeichen, die über eine Vielzahl von Zeichnungen hinweg gezeigt sind, die gleichen oder entsprechende Bauteile bezeichnen.

**[0028]** Das Dämpfungsventil E, das an einem Kolbenteil des Stoßdämpfers D vorgesehen ist, weist einen Kolben (Ventilscheibe) **1**, der gestaltet ist, um eine expansionsseitige Kammer (eine Kammer) A und eine kompressionsseitige Kammer (eine andere

Kammer) B zu unterteilen, einen Halter bzw. eine Aufnahme **2**, der an einer kompressionsseitigen Kammerseite (andere Kammerseite) des Kolbens **1** laminiert ist, einen expansionsseitigen Strömungsdurchgang (Strömungsdurchgang) **3a**, der von dem Kolben **1** zu dem Halter **2** hindurch dringt und einen Eingang hat, der konstant mit der expansionsseitigen Kammer A in Verbindung steht, ringförmige plattenförmige Blattventile **4a**, die an einer Seite des Halters **2** entgegengesetzt zu dem Kolben **1** (Seite entgegengesetzt zu den Ventilscheiben) laminiert sind und gestaltet sind, um einen Ausgang des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a**öffnungsfähig zu schließen, und einen Kolbenstab (Schaft- bzw. Wellenbauteil) **5** auf, der durch axiale Mittenlöcher (nicht gezeigt) des Kolbens **1**, des Halters **2** und der Blattventile **4a** hindurch dringt.

**[0029]** Das Dämpfungsventil bzw. das dämpfende Ventil E weist ferner eine erste Außenumfangsnut **5a**, die an dem Außenumfang des Kolbenstabs **5** ausgebildet ist, und einen Durchgang T auf, der zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Halter **2** ausgebildet ist, der als eine Drossel funktioniert. Eine Seite des Durchgangs T kommuniziert mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** und die andere Seite von diesem kommuniziert mit der kompressionsseitigen Kammer B.

**[0030]** Der Stoßdämpfer D weist einen Zylinder S, der Arbeitsfluid speichert, das aus einer Flüssigkeit zusammengesetzt ist, wie zum Beispiel Öl, Wasser oder einer wässrigen Lösung, dem Kolbenstab **5**, der zurückziehbar in den Zylinder S eingesetzt ist, und den Kolben **1** auf, der an der Spitze des Kolbenstabs **5** gehalten wird und in Kontakt mit der Innenumfangsfläche des Zylinders S gleitet. In dem Zylinder S werden die expansionsseitige Kammer A und die kompressionsseitige Kammer B, die mit dem Arbeitsfluid gefüllt ist, durch den Kolben **1** unterteilt, wobei die expansionsseitige Kammer A auf einer Kolbenstabseite (obere Seite in Fig. 1) des Kolbens **1** angeordnet ist und die kompressionsseitige Kammer B auf einer Seite entgegengesetzt zu dem Kolbenstab **5** (untere Seite in Fig. 1) angeordnet ist.

**[0031]** Der Stoßdämpfer D weist ferner ein bekanntes Reservoir, das von der kompressionsseitigen Kammer B durch ein Basisbauteil unterteilt ist und das Arbeitsfluid speichert, und eine bekannte Luftkammer auf, die von der kompressionsseitigen Kammer B durch einen freien Kolben unterteilt wird und ausdehnbar und zusammenziehbar ist. Das Reservoir oder die Luftkammer kompensieren eine Volumenänderung in dem Zylinder, die äquivalent zu einem Volumen des Kolbenstabs **5** ist, der in den Zylinder S eingesetzt und aus diesem herausgezogen wird, und eine Volumenänderung des Arbeitsfluids aufgrund einer Temperaturänderung.

**[0032]** Es soll vermerkt sein, dass, da das Dämpfungsventil E an dem Kolbenteil in der vorliegenden Ausführungsform vorgesehen ist, "eine Kammer" und "eine andere Kammer" in den Ansprüchen entsprechend der expansionsseitigen Kammer A und kompressionsseitigen Kammer B entsprechen und eine "Ventilscheibe" in den Ansprüchen dem Kolben **1** entspricht. Jedoch, falls eine Struktur bzw. ein Aufbau eingesetzt wird, in dem das Dämpfungsventil E an einem Teil des Basisbauteils vorgesehen ist, entsprechen die "eine Kammer" und die "andere Kammer" in den Ansprüchen entsprechend der kompressionsseitigen Kammer B und entspricht die "Ventilscheibe" in den Ansprüchen dem Basisbauteil.

**[0033]** Ein Vielzahl von Blattventilen **4b**, ein Abstandshalter **6b** und ein Ventilanschlag **7** sind der Reihe nach von einer Kolbenseite aus an einer expansionsseitigen Kammerseite (obere Seite in **Fig. 1**) des Kolbens **1** laminiert. Der Halter bzw. die Aufnahme **2**, eine Unterlegscheibe **8**, eine Vielzahl von Blattventilen **4a** und ein Abstandshalter **6a** sind der Reihe nach von einer Kolbenseite auf der kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 1**) des Kolbens **1** laminiert. Jeder von dem Kolben **1** und dem Halter **2** ist in einer ringförmigen Form ausgebildet und weist ein axiales Mittenloch (nicht gezeigt) auf, das durch einen axialen Mittenteil von diesen hindurch dringt. Ferner ist jeder von den Blattventilen **4a**, **4b**, dem Ventilanschlag **7**, der Unterlegscheibe **8** und den Abstandshaltern **6a**, **6b** in einer ringförmigen Form ausgebildet und weist ein axiales Mittenloch (nicht gezeigt) auf, das durch einen axial mittigen Teil von diesen hindurch führt.

**[0034]** Der Kolbenstab **5**, der zurückziehbar in den Zylinder S eingesetzt ist, weist einen Schraubteil **50**, der an einem spitzen Teil angeordnet ist, und eine Schraubnut **5b** hat, die an dem Außenumfang ausgebildet ist, und einen Befestigungs- bzw. Montageteil **51** auf, der sich koaxial an einer Basisendseite (obere Seite in **Fig. 1**) des Schraubteils **50** anschließt. Außendurchmesser des Schraubteils **50** und des Befestigungsteils **51** sind kleiner als jener eines Teils **52**, der sich an einer Basisendseite (obere Seite in **Fig. 1**) des Befestigungsteils **51** anschließt, und eine ringförmige Stufenfläche **53** ist an einem Rand bzw. einem Grenzbereich von diesem ausgebildet.

**[0035]** Der Schraubteil **50** und der Befestigungs- bzw. Montageteil **51** des Kolbenstabs **5** sind der Reihe nach durch die axialen Mittenlöcher des Ventilanschlags **7**, des Abstandshalters **6b** auf der expansionsseitigen Kammerseite, den Blattventilen **4b** an der expansionsseitigen Kammerseite, den Kolben **1**, den Halter **2**, die Unterlegscheibe **8**, die Blattventile **4a** auf der kompressionsartigen Kammerseite und den Abstandshalter **6a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite (hiernach als der "Kolben und dergleichen P" bezeichnet) hindurch eingesetzt und eine Mutter

**9** ist schraubfähig mit dem Schraubteil **50** in Eingriff, welcher von dem Kolben und dergleichen P vorragt, wodurch der Kolben und dergleichen P zwischen der Mutter **9** und der Stufenfläche **53** gehalten werden.

**[0036]** Obwohl Innenumfangsseiten der Vielzahl von Blattventilen **4a**, **4b**, die auf jeder von der expansionsseitigen Kammerseite (obere Seite in **Fig. 1**) und der kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 1**) des Kolbens **1** angeordnet sind, an dem Kolbenstab **5** durch Einliegen zwischen der Stufenfläche **53** und der Mutter **9** fixiert sind, kann eine Außenumfangsseite von jedem Blattventil **4a**, **4b** in einer Richtung weg von dem Kolben **1** ausgelenkt werden. Ferner werden die Blattventile **4a**, die auf der kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 1**) anfänglich ausgelenkt und dieser Auslenkungsbetrag kann durch ein Verwenden einer Unterlegscheibe **8** mit einer unterschiedlichen Dicke oder durch ein Ändern der Anzahl von laminierten Unterlegscheiben **8** eingestellt werden.

**[0037]** Die schraubfähig mit dem Schraubteil **50** des Kolbenstabs **5** in Eingriff zu bringende Mutter **9** weist einen mit dem Außenumfang des Schraubteils **50** schraubfähig in Eingriff zu bringenden Mutterhauptkörper **90** und einen ringförmigen Stehteil **91** auf, der von dem Mutterhauptkörper **90** absteht. Ein Innendurchmesser des Stehteils **91** ist größer als die Außendurchmesser des Schraubteils **50** und des Befestigungsteils **51**. Daher erreicht in dem Fall eines schraubfähigen in Eingriffstehens des Mutterhauptkörpers **90** mit dem Schraubteil **50** der Stehteil **91** den Befestigungsteil **51** über den Schraubteil **50** hinweg.

**[0038]** Der Kolben **1** weist einen Kolbenhauptkörper **10**, der mit zwei Arten von Strömungsdurchgängen ausgebildet ist, welche eine Verbindung zwischen der expansionsseitigen Kammer A und der kompressionsseitigen Kammer B ermöglichen, d.h., dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** und einem kompressionsseitigen Strömungsdurchgang **3b**, einen röhrenförmigen Schürzenteil **11**, der sich von einem Außenumfangsteil einer kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 1**) des Kolbenhauptkörpers **10** aus zu dem Halter hin erstreckt, und einen Gleitkontaktteil **12** auf, der von dem Außenumfang des Kolbenhauptkörpers **10** zu jenem des Schürzenteils **11** hin befestigt ist und gestaltet ist, um in Kontakt mit der Innenumfangsfläche des Zylinders S zu gleiten.

**[0039]** Der expansionsseitige Strömungsdurchgang **3a** durchdringt von dem Kolben **1** zu dem Halter **2** hin und weist ein Ventilscheibendurchgangsloch **30**, das an einer Innenumfangsseite des Kolbenhauptkörpers **10** ausgebildet ist, und ein Halterdurchgangsloch **31** auf, das an dem Halter **2** ausgebildet ist. Ein Eingang des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** ist mit einem Öffnungsfenster **13** verbunden, das an

der expansionsseitigen Kammerseitenfläche (obere Fläche in **Fig. 1**) des Kolbenhauptkörpers **10** ausgebildet ist, und über das Öffnungsfenster **13** konstant mit der expansionsseitigen Kammer A in Verbindung steht. Ein Ausgang des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** ist mit einem Fenster **20** verbunden, das an einer kompressionsseitigen Kammerseitenfläche (untere Fläche in **Fig. 1**) des Halters **2** ausgebildet ist, und der Außenumfang des Fensters **20** ist durch einen ringförmigen Ventilsitz **21** umgeben. Die Blattventile **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite können die Kommunikation bzw. Verbindung des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** dadurch ermöglichen und blockieren, indem Außenumfangsteile von diesen auf den Ventilsitz **21** gesetzt sind oder von diesem getrennt sind. Das heißt, der Ausgang des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** ist durch die Blattventile **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite öffnungsfähig geschlossen.

**[0040]** Der kompressionsseitige Strömungsdurchgang **3b** durchdringt lediglich den Kolben **1** und ist an einer Außenumfangsseite des Kolbenhauptkörpers **10** ausgebildet. Ein Eingang des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** ist zu einer Innenseite des Schürzenteils **11** offen und steht konstant mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung. Ein Ausgang des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** ist mit einem Fenster **14** verbunden, das an der expansionsseitigen Kammerseitenfläche (obere Fläche in **Fig. 1**) des Kolbenhauptkörpers **10** ausgebildet ist und von dem Öffnungsfenster **13** (expansionsseitiger Strömungsdurchgang **3a**) durch einen blütenblattförmigen Ventilsitz **15** unterteilt ist, der den Außenumfang des Fenster **14** umgibt. Die Blattventile **4b** auf der expansionsseitigen Kammerseite können die Kommunikation des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** dadurch ermöglichen und blockieren, indem Außenumfangsteile von diesen auf den Ventilsitz **15** gesetzt sind oder von diesem getrennt sind. Das heißt, der Ausgang des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** wird durch die Blattventile **4b** auf der expansionsseitigen Kammerseite öffnungsfähig geschlossen.

**[0041]** Der Halter **2**, der an der kompressionsseitigen Kammerseite (untere Seite in **Fig. 1**) des Kolbens **1** laminiert ist, weist einen kleinen Außendurchmesserteil **22**, um in eine Innenumfangsseite des Schürzenteils **11** des Kolbens **1** eingesetzt zu werden, und einen großen Außendurchmesserteil **23** auf, der sich koaxial an einer Seite des kleinen Außendurchmesserteils **22** entgegengesetzt zu dem Kolben **1** (untere Seite in **Fig. 1**) anschließt und einen größeren Außendurchmesser als jenen des kleinen Außendurchmesserteils **22** hat.

**[0042]** Eine axiale Länge des kleinen Außendurchmesserteils **22** des Halters **2** ist derart eingestellt,

dass ein Teil des kleinen Außendurchmesserteils **22** von dem Schürzenteil **11** vorragt, wenn der kleine Außendurchmesserteil **22** in die Innenseite des Schürzenteils **11** eingesetzt ist. Ferner ist der Außendurchmesser des großen Außendurchmesserteils **23** kleiner als ein Innendurchmesser des Zylinders S. Dies ermöglicht es dem Arbeitsfluid, sich zwischen dem Außenumfang des Halters **2** und dem Innenumfang des Zylinders S zu bewegen, und hindert den Halter **2** daran, den Eingang des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** zu schließen, der in dem Kolbenhauptkörper **10** ausgebildet ist. Ferner können Außendurchmesser der Blattventile **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite größer gemacht sein durch ein Machen eines Außendurchmessers des Ventilsitzes **21**, der an dem Halter **2** ausgebildet ist.

**[0043]** Eine ringförmige Nut **16**, die sich an das Ventilscheibendurchgangsloch **30** anschließt, eine ringförmige Innenumfangssitzfläche **17**, die entlang des Innenumfangs der ringförmigen Nut **16** steht, und eine ringförmige Außenumfangssitzfläche **18**, die entlang des Außenumfangs der ringförmigen Nut **16** steht, sind an einer Passfläche (untere Fläche in **Fig. 1**) des Kolbens **1** ausgebildet, welche dem Halter **2** zugewandt ist. Ferner sind eine ringförmige Nut **24**, die sich an dem Halterdurchgangsloch **31** anschließt, eine ringförmige Innenumfangssitzfläche **25**, die entlang des Innenumfangs der ringförmigen Nut **24** steht, und eine ringförmige Außenumfangssitzfläche **26**, die entlang dem Außenumfang der ringförmigen Nut **24** steht, an einer Fügefläche (obere Fläche in **Fig. 1**) des Halters **2** ausgebildet, die dem Kolben **1** zugewandt ist.

**[0044]** Wenn der Befestigungsteil **51** des Kolbenstabs **5** in die axialen Mittenlöcher des Kolbens und dergleichen P eingesetzt ist und die Mutter **9** schraubfähig mit dem Schraubteil **50** in Eingriff steht, werden beide Außenumfangssitzflächen **18**, **26** in engem Kontakt gehalten. Daher läuft das Arbeitsfluid, das in den expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** tritt, nicht zwischen den beiden Außenumfangssitzflächen **18**, **26** aus. Ferner, da das Ventilscheibendurchgangsloch **30** und das Halterdurchgangsloch **31** über beide ringförmigen Nuten **16**, **24** in Verbindung stehen, kann es dem Ventilscheibendurchgangsloch **30** und dem Halterdurchgangsloch **31** ermöglicht werden, zu kommunizieren, selbst wenn diese umfänglich verschoben sind.

**[0045]** **Fig. 2** ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Teil von **Fig. 1** vergrößert zeigt.

**[0046]** Der Befestigungsteil **51** des Kolbenstabs **5**, an dem der Kolben und dergleichen P zu befestigen sind, ist aus einem Kolbenhalteteil **510**, der sich an der Stufenfläche **53** (**Fig. 1**) anschließt, einem kleinen Durchmesserteil **511**, der sich an einer Seite (untere

Seite in **Fig. 2**) des Kolbenhalteteils **510** entgegengesetzt zu der Stufenfläche **53** anschließt und einen Außendurchmesser hat, der kleiner als jener des Kolbenhalteteils **510** ist, einem Halterhalteteil **512**, der sich an einer Seite (untere Seite in **Fig. 2**) des kleinen Durchmesserteils **511** entgegengesetzt zu dem Kolbenhalteteil **510** anschließt und einen Außendurchmesser hat, der gleich jenem des Kolbenhalteteils **510** ist, und einem Nicht-Schraubteil **513** zusammengesetzt, der zwischen dem Halterhalteteil **512** und dem Schraubteil **50** vorgesehen ist und einen Außendurchmesser hat, der kleiner als jene des Halterhalteteils **512** und des Schraubteils **50** ist.

**[0047]** Der Kolben **1**, die Blattventile **4b**, der Abstandshalter **6b** und der Ventilanschlag **7** an der expansionsseitigen Kammerseite sind an dem Außenumfang des Kolbenhalteteils **510** (**Fig. 1**) montiert bzw. befestigt und der Halter **2**, die Unterlegscheibe **8**, die Blattventile **4a** und der Abstandshalter **6a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite sind an dem Außenumfang des Halterhalteteils **512** (**Fig. 1**, **Fig. 2**) montiert bzw. befestigt.

**[0048]** Eine erste Außenumfangsnut **5a** ist von einem Seitenende des kleinen Durchmesserteils (oberes Ende in **Fig. 2**) zu einem Seitenende des Nicht-Schraubteils (unteres Ende in **Fig. 2**) des Halterhalteteils **512** an dem Außenumfang des Befestigungsteils **51** des Kolbenteils **5** ausgebildet und der Durchgang **T** der als eine Drossel funktioniert, ist zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Halter **2** ausgebildet.

**[0049]** Der kleine Durchmesserteil **511** des Befestigungsteils **51** ist an einer Position angeordnet, die den beiden Fügeflächen des Kolbens **1** und des Halters **2** zugewandt ist, und ein ringförmiger erster Verbindungsdurchgang **t1**, der mit dem Durchgang **T** in Verbindung steht, ist zwischen dem kleinen Durchmesserteil **511** und dem Kolben **1**, dem Halter **2** ausgebildet. Eine Nut **2a** ist entlang einer radialen Richtung an der Innenumfangsitzfläche **17** des Halters **2** ausgebildet und ein zweiter Verbindungsdurchgang **t2**, der mit dem ersten Verbindungsdurchgang **t1** und dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung steht, ist zwischen der Nut **2a** und der Innenumfangsitzfläche **17** des Kolbens **1** ausgebildet. Das heißt, eine Seite des Durchgangs **T**, der als eine Drossel funktioniert, steht mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** über dem ersten und dem zweiten Verbindungsdurchgang **t1**, **t2** in Verbindung.

**[0050]** Ein dritter Verbindungsdurchgang **t3** ist zwischen der Außenumfangsnut **5a**, die an dem Außenumfang des Befestigungsteils **51** des Kolbenstabs **5** ausgebildet ist, und der Unterlegscheibe **8**, den Blattventilen **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite, dem Abstandshalter **6a** und dem stehen-

den Teil bzw. dem Stehteil **91** der Mutter ausgebildet. Ein ringförmiger vierter Verbindungsdurchgang **t4**, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang **t3** in Verbindung steht, ist zwischen dem Nicht-Schraubteil **513** des Befestigungsteils **51** und dem Stehteil **91** der Mutter **9** ausgebildet. Eine zweite Außenumfangsnut **5c** ist von einem Seitenende des Befestigungsteils (oberes Ende in **Fig. 2**) zu der Spitze (unteres Ende in **Fig. 2**) an dem Außenumfang des Schraubteils **50** des Kolbenstabs **5** ausgebildet. Ein fünfter Verbindungsdurchgang **t5**, der mit dem vierten Verbindungsdurchgang **t4** und der kompressionsseitigen Kammer **B** in Verbindung steht, ist zwischen der zweiten Außenumfangsnut **5c** und dem Mutterhauptkörper **90** ausgebildet. Das heißt, die andere Seite des Durchgangs **T**, der als eine Drossel funktioniert, steht mit der kompressionsseitigen Kammer **B** über den dritten, den vierten und den fünften Verbindungsdurchgang **t3**, **t4** und **t5** in Verbindung.

**[0051]** Es soll vermerkt sein, dass der dritte und der fünfte Verbindungsdurchgang **t3**, **t5** in der Umfangsrichtung versetzt werden können, da der dritte und der fünfte Verbindungsdurchgang **t3**, **t5** über den ringförmigen vierten Verbindungsdurchgang **t4** in Verbindung stehen. Ferner kann der vierte Verbindungsdurchgang **t4** (Nicht-Schraubteil **513**) weggelassen werden und der dritte und der fünfte Verbindungsdurchgang **t3**, **t5** können kontinuierlich ausgebildet sein.

**[0052]** Das Dämpfungsventil **E** des Stoßdämpfers **D** ist wie vorangehend beschrieben gestaltet. Wenn eine Geschwindigkeit des Kolbens, der sich in dem Zylinder **S** in **Fig. 1** gemäß der Ausdehnung und Zusammenziehung des Stoßdämpfers **D** vertikal bewegt, in einem geringen Geschwindigkeitsbereich ist, werden die Außenumfangsteile der Blattventile **4a**, **4b** auf der expansionsseitigen Kammerseite und der kompressionsseitigen Kammerseite nicht von den Ventilsitzen **21**, **15** des Halters **2** und des Kolbens **1** getrennt. Daher bewegt sich das Arbeitsfluid zwischen der expansionsseitigen Kammer **A** und der kompressionsseitigen Kammer **B** durch den Durchgang **T**, der als eine Drossel funktioniert. Deshalb erzeugt der Stoßdämpfer **D** aufgrund eines Widerstands eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik, wenn das Arbeitsfluid durch den Durchgang **T** hindurch tritt.

**[0053]** Während des Ausdehnens des Stoßdämpfers **D**, während welcher sich der Kolben **1** in **Fig. 1** nach oben bewegt, lenkt das Arbeitsfluid in der expansionsseitigen Kammer **A**, das durch den Kolben **1** mit Druck beaufschlagt ist, die Außenumfangsteile der Blattventile **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite zu der Seite entgegengesetzt zu dem Kolben **1** aus und bewegt sich durch den expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** zu der kompressionsseitigen Kammer **B**, wenn sich die Kolbengeschwindigkeit über den geringen Geschwindigkeits-

bereich hinaus erhöht und einen mittelhohen Geschwindigkeitsbereich erreicht. Daher erzeugt der Stoßdämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Ventilcharakteristik aufgrund eines Widerstands, wenn das Arbeitsfluid zwischen den Blattventilen **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite und dem Ventil Sitz **21** hindurchtritt.

**[0054]** Aufgrund der Zusammenziehung des Stoßdämpfers D, während welcher sich der Kolben **1** in **Fig. 1** nach unten bewegt, lenkt das Arbeitsfluid in der kompressionsseitigen Kammer B, das durch den Kolben **1** mit Duck beaufschlagt ist, die Außenumfangsteile der Blattventile **4b** auf der expansionsseitigen Kammerseite zu der Seite entgegengesetzt zu dem Kolben **1** aus und bewegt sich durch den kompressionsseitigen Strömungsdurchgang **3b** zu der expansionsseitigen Kammerseite A, wenn sich die Kolbengeschwindigkeit über den geringen Geschwindigkeitsbereich hinaus erhöht und den mittelhohen Geschwindigkeitsbereich erreicht. Daher erzeugt der Stoßdämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Ventilcharakteristik aufgrund eines Widerstands, wenn das Arbeitsfluid zwischen den Blattventilen **4b** auf der expansionsseitigen Kammerseite und dem Ventil Sitz **15** hindurchtritt.

**[0055]** Es soll vermerkt sein, dass, obwohl der Kolbengeschwindigkeitsbereich in dem geringen Geschwindigkeitsbereich und dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich aufgeteilt ist, um Änderungen der Dämpfungscharakteristik in der vorangehenden Beschreibung zu erläutern, eine Geschwindigkeit an einer Grenze bzw. in einem Grenzbereich zwischen diesen Bereichen beliebig eingestellt werden kann.

**[0056]** Funktionen und Effekte des Dämpfungsventils E des Stoßdämpfers D in der vorliegenden Ausführungsform werden beschrieben.

**[0057]** Das Dämpfungsventil E des Stoßdämpfers D weist den Kolben **1**, der gestaltet ist, um die expansionsseitige Kammer A und die kompressionsseitige Kammer B zu unterteilen, den Halter bzw. die Aufnahme **2**, die an der kompressionsseitigen Kammerseite des Kolbens **1** laminiert ist, den expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a**, der von dem Kolben **1** zu dem Halter **2** hin durchdringt und den Eingang hat, der konstant mit der expansionsseitigen Kammer A in Verbindung steht, die Blattventile **4a** in der Form von ringförmigen Platten, die an der Seite des Halters **2** entgegengesetzt zu dem Kolben **1** laminiert sind und gestaltet sind, um den Ausgang des expansionsseitigen Strömungsventils **3a** öffnungsfähig zu schließen, und den Kolbenstab **5** auf, der durch die axialen Mittellöcher des Kolbens **1**, des Halters **2** und der Blattventile **4a** hindurchführt.

**[0058]** Das Dämpfungsventil E weist ferner die erste Außenumfangsnut **5a**, die an dem Außenumfang

des Kolbenstabs **5** ausgebildet ist, und den Durchgang T auf, der zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Halter **2** ausgebildet ist, welcher als eine Drossel funktioniert, und die eine Seite des Durchgangs T steht mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung und die andere Seite von diesem steht mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung.

**[0059]** Das heißt, da der Halter **2** an dem Kolben **1** laminiert ist und der expansionsseitige Strömungsdurchgang **3a** von dem Kolben **1** zu dem Halter **2** hindurch dringt, können die Außendurchmesser der Blattventile **4a** zum öffnungsfähigen Schließen des Ausgangs des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** selbst dann größer gemacht werden, wenn der expansionsseitige Strömungsdurchgang **3a** an der Innenumfangsseite des Kolbens **1** ausgebildet ist und der kompressionsseitige Strömungsdurchgang **3b** an der Außenumfangsseite des Kolbens **1** ausgebildet ist. Daher kann der Dämpfungskoeffizient kleiner gemacht werden, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist.

**[0060]** Ferner, da der Durchgang T, der als eine Drossel funktioniert, zwischen dem Kolbenstab **5** und dem Halter **2** ausgebildet ist, kann das Arbeitsfluid durch den Durchgang T hindurch treten und sich zwischen der expansionsseitigen Kammer A und der kompressionsseitigen Kammer B bewegen, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem geringen Geschwindigkeitsbereich bzw. dem kleinen Geschwindigkeitsbereich ist. Daher kann der Stoßdämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugen.

**[0061]** Ferner, da die Blattventile **4a** zum öffnungsfähigen Schließen des Ausgangs des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** nicht die konventionellen Drossel ausbildenden Blattventile **104c** sein müssen, muss die Anzahl der laminierten Blattventile **4a** nicht wie zuvor erhöht werden. Daher kann, selbst wenn der Stoßdämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugen kann, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem geringen Geschwindigkeitsbereich ist, ein Anstieg in dem Dämpfungskoeffizienten unterdrückt bzw. niedergehalten werden, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist.

**[0062]** Ferner weist der Kolbenstab **5** den Schraubteil **50**, der an dem spitzen Teil angeordnet ist und die Mutter **9** hat, die mit dem Außenumfang schraubfähig in Eingriff steht, und den Befestigungsteil **51** auf, der sich an der Basisendseite (obere Seite in **Fig. 1**) des Schraubteils **50** an und hat den Kolben **1**, den Halter **2** und die Blattventile **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite, die an dem Außenumfang montiert sind, und der Befestigungs- bzw. Montageteil **51** weist den kleinen Durchmesser **511** auf, der an der



Position angeordnet ist, die der Fügefläche von jedem von dem Kolben **1** und dem Halter **2** zugewandt ist.

**[0063]** Der ringförmige erste Verbindungsdurchgang t1, der mit dem Durchgang T in Verbindung steht, ist zwischen dem kleinen Durchmesserenteil **511** und dem Kolben **1**, dem Halter **2** ausgebildet und der zweite Verbindungsdurchgang t2, der mit dem ersten Verbindungsdurchgang t1 und dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung steht, ist entlang der radialen Richtung zwischen dem Kolben **1** und dem Halter **2** ausgebildet.

**[0064]** Daher kann die eine Seite des Durchgangs T, der als eine Drossel funktioniert, mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** über den ersten und den zweiten Verbindungsdurchgang t1, t2 in Verbindung stehen und der zweite Verbindungsdurchgang t2 und der Durchgang T können über den ersten Verbindungsdurchgang t1 in Verbindung stehen, selbst wenn diese in der Umfangsrichtung verschoben sind.

**[0065]** Ferner erstreckt sich die erste Außenumfangsnut **5a** zu einer Position hinauf, die den Blattventilen **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite zugewandt ist, und der dritte Verbindungsdurchgang t3 ist zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und den Blattventilen **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite ausgebildet, um den Durchgang T zu ermöglichen, mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung zu stehen.

**[0066]** Daher kann es dem Durchgang T ermöglicht werden, unter Verwendung der Außenumfangsnut **5a** zum Ausbilden des Durchgangs T, der als eine Drossel funktioniert, ohne eine spezielle Bearbeitung der Blattventile **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung zu stehen.

**[0067]** Ferner ist die zweite Außenumfangsnut **5c** an dem Außenumfang des Schraubteils **50** und der fünfte Verbindungsdurchgang t5 zum Ermöglichen des Durchgangs T, mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung zu stehen, zwischen der zweiten Außenumfangsnut **5c** und der Mutter **9** ausgebildet. Daher ist es möglich, den fünften Verbindungsdurchgang t5 als einen zweiten Durchgang zu verwenden, der als eine Drossel funktioniert. In diesem Fall kann eine Länge der Drossel länger gemacht werden.

**[0068]** Ferner weist der Befestigungsteil **51** den Halterhalteteil **512** mit dem Halter **2** und den Blattventilen **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite auf, die an dem Außenumfang des Nicht-Schraubteils **513** montiert sind, der zwischen dem Halterhalteteil **512** und dem Schraubteil **50** angeordnet ist, und mit

dem Außendurchmesser, der kleiner ist als jene des Halterhalteteils **512** und des Schraubteils **50**.

**[0069]** Die Mutter **9** weist den Mutterhauptkörper **90**, um schraubfähig mit dem Schraubteil **50** in Eingriff zu stehen, und den ringförmigen Stehteil **91**, der an dem Mutterhauptkörper **90** steht auf. Der ringförmige vierte Verbindungsdurchgang t4 ist zwischen dem Nicht-Schraubteil **513** und dem Stehteil **91** ausgebildet und der dritte und der fünfte Verbindungsdurchgang t3, t5 stehen über den vierten Verbindungsdurchgang t4 in Verbindung.

**[0070]** Daher kann es dem dritten und dem fünften Verbindungsdurchgang t3, t5 ermöglicht werden, über den vierten Verbindungsdurchgang t4 in Verbindung zu stehen, selbst wenn sie vertikal getrennt ausgebildet sind und in Umfangsrichtung versetzt bzw. verschoben sind. Ferner können Tiefen und Breiten der ersten und der zweiten Außenumfangsnut **5a**, **5c** entsprechend frei eingestellt sein und eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik des Stoßdämpfers D kann noch freier eingestellt werden.

**[0071]** Ferner weist der Halter **2** den kleinen Außendurchmesserenteil **22** und den großen Außendurchmesserenteil **23** auf, der sich an der Seite des kleinen Außendurchmesserenteils **22** entgegengesetzt zu dem Kolben **1** (Seite entgegengesetzt zu der Ventilscheibe) koaxial anschließt und der den Außendurchmesser hat, der größer ist als jener des kleinen Außendurchmesserenteils **22**. Daher kann es leicht verhindert werden, dass der Eingang des kompressionsseitigen Strömungsdurchgangs **3b** durch den Halter **2** geschlossen wird, selbst wenn der kompressionsseitige Strömungsdurchgang **3b** an der Außenumfangsseite des Kolbenhauptkörpers **10** ausgebildet ist.

**[0072]** Ferner, da der Ventilsitz **21**, auf den die Blattventile **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite gesetzt werden und von dem diese getrennt werden, an dem großen Außendurchmesserenteil **23** ausgebildet ist, können die Außendurchmesser der Blattventile **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite lediglich durch ein Größermachen des Außendurchmessers des Ventilsitzes **21** größer gemacht werden.

**[0073]** Als Nächstes wird eine zweite Ausführungsform beschrieben.

**[0074]** Fig. 3 ist eine vertikale Schnittansicht, die einen Teil eines Dämpfungsventils E für einen Stoßdämpfer D gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vergrößert zeigt. Das Dämpfungsventil E des Stoßdämpfers D der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform in einem Aufbau, um es einer Seite des Durchgangs T zu ermöglichen, mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung zu stehen, und einem Aufbau, um es der anderen Sei-

te des Durchgangs T zu ermöglichen, mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung zu stehen, und der andere Aufbau ist ähnlich zu der ersten Ausführungsform. Daher werden die gleichen Bauteile wie in der ersten Ausführungsform durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden nicht beschrieben.

**[0075]** Ein Kolbenstab (Schaft- bzw. Wellenbauteil) **5A** weist einen Schraubteil **50**, der an einem spitzen Teil angeordnet ist und eine Schraubnut **5b** hat, die an dem Außenumfang ausgebildet ist, und einen Befestigungs- bzw. Montageteil **51A** auf, der sich an einer Basisendseite (obere Seite in **Fig. 3**) des Schraubteils **50** wie in der ersten Ausführungsform koaxial anschließt. Außendurchmesser des Schraubteils **50** und des Befestigungsteils **51A** sind kleiner als jene eines Teils **52** (**Fig. 1**), der sich an einer Basisendseite des Befestigungsteils **51A** anschließt, und eine ringförmige Stufenfläche **53** (**Fig. 1**) ist an einer Grenze von diesen ausgebildet.

**[0076]** Der Befestigungsteil **51A** ist aus einem Kolbenhalteteil **510**, der sich an der Stufenfläche **53** anschließt, einem Halterhalteteil **512**, der sich an einer Seite des Kolbenhalteteils **510** anschließt, die entgegengesetzt zu der Stufenfläche **53** ist, und einen Außendurchmesser gleich jenem des Kolbenhalteteils **510** hat, und einem Nicht-Schraubteil **513** zusammengesetzt, der zwischen dem Halterhalteteil **512** und dem Schraubteil **50** vorgesehen ist und einen Außendurchmesser hat, der kleiner als jene des Halterhalteteils **512** und des Schraubteils **50** ist.

**[0077]** Ein Kolben **1**, Blattventile **4b**, ein Abstandshalter **6b** und ein Ventilanschlag **7** an einer expansionsseitigen Kammerseite sind an dem Außenumfang des Kolbenhalteteils **510** (**Fig. 1**) montiert und ein Halter **2**, eine Unterlegscheibe **8**, Blattventile **4a** und ein Abstandshalter **6a** an einer kompressionsseitigen Kammerseite sind an dem Außenumfang des Halterhalteteils **512** (**Fig. 3**) montiert.

**[0078]** Eine erste Außenumfangsnut **5a** ist an dem Befestigungs- bzw. Montageteil **51A** des Kolbenstabs **5A** ausgebildet. Die erste Außenumfangsnut **5a** ist von einem halterhalteteilseitigen Endteil (oberer Endteil in **Fig. 3**) des Kolbenhalteteils **510** aus zu einem nicht-schraubteilseitigen Ende (unteres Ende in **Fig. 3**.) des Halterhalteteils **512** vorgesehen. Ein sechster Verbindungsdurchgang t6 ist zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Kolben **1** ausgebildet, ein Durchgang T, der als eine Drossel funktioniert, ist zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Halter **2** ausgebildet und ein dritter Verbindungsdurchgang t3 ist zwischen der Außenumfangsnut **5a** und der Unterlegscheibe **8**, den Blattventilen **4a** und dem Abstandshalter **6a** an der kompressionsseitigen Kammerseite und einem Stehteil **91** einer Mutter ausgebildet.

**[0079]** Eine Innenumfangssitzfläche **25** des Halters **2** ist näher an einer Spitzenseite des Kolbenstabs **5A** (untere Seite in **Fig. 3**) als eine Außenumfangssitzfläche **26** angeordnet. Dies veranlasst den Kolben und dergleichen P, an dem Außenumfang des Kolbenstabs **5A** fixiert zu werden, und die Innenumfangssitzfläche **25** des Halters **2** kommt nicht in Kontakt mit der Innenumfangssitzfläche **17** des Kolbens **1**, selbst wenn die Außenumfangssitzfläche **26** des Halters **2** und die Außenumfangssitzfläche **18** des Kolbens **1** in Kontakt kommen. Daher ist ein ringförmiger siebter Verbindungsdurchgang t7, der mit einem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung steht, zwischen dem Kolben **1** und dem Halter **2** ausgebildet.

**[0080]** Ferner ist eine Nut **9a** entlang einer radialen Richtung auf einer kolbenseitigen Fläche (obere Fläche in **Fig. 3**) des Stehteils **91** der Mutter **9** in Kontakt mit dem Abstandshalter **6a** an der kompressionsseitigen Kammerseite ausgebildet und ein achter Verbindungsdurchgang t8, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang t3 und der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht, ist zwischen der Nut **9a** und dem Abstandshalter **6a** ausgebildet.

**[0081]** Das heißt, in der vorliegenden Ausführungsform steht eine Seite des Durchgangs T, der als eine Drossel funktioniert, mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** über den sechsten und den siebten Verbindungsdurchgang t6, t7 in Verbindung und die andere Seite steht mit der kompressionsseitigen Kammer B über dem dritten und dem achten Verbindungsdurchgang t3, t8 in Verbindung.

**[0082]** Funktionen und Effekte des Dämpfungsventils E in der vorliegenden Ausführungsform werden beschrieben.

**[0083]** Wie in der ersten Ausführungsform weist das Dämpfungsventil E des Stoßdämpfers D die erste Außenumfangsnut **5a**, die an dem Außenumfang des Kolbenstabs (Schaft- bzw. Wellenbauteil) **5A** ausgebildet ist, und den Durchgang T auf, der zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Halter **2** ausgebildet ist und als eine Drossel funktioniert, wobei die eine Seite des Durchgangs T mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung steht und die andere Seite von diesem mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht.

**[0084]** Da der Durchgang T, der als eine Drossel funktioniert, zwischen dem Kolbenstab **5A** und dem Halter **2** auf diese Weise ausgebildet ist, kann sich Arbeitsfluid zwischen einer expansionsseitigen Kammer A und der kompressionsseitigen Kammer B durch den Durchgang T bewegen, wenn eine Kolbengeschwindigkeit in einem kleinen bzw. geringen Geschwindigkeitsbereich ist. Daher kann der Stoß-

dämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugen.

**[0085]** Ferner, da die Blattventile **4a** zum öffnungsfähigen Schließen eines Ausgangs des expansionsseitigen Strömungsdurchgangs **3a** nicht die konventionellen Drossel ausbildenden Blattventile **104c** sein müssen, muss die Anzahl der laminierten Blattventile **4a** ungleich früher nicht erhöht werden. Daher, selbst wenn der Stoßdämpfer D eine Dämpfungskraft mit einer Drosselcharakteristik erzeugen kann, wenn die Kolbengeschwindigkeit in dem geringen Geschwindigkeitsbereich ist, kann ein Anstieg in dem Dämpfungskoeffizienten unterdrückt bzw. niedergehalten werden, wenn die Kolbengeschwindigkeit in einem mittelhohen Geschwindigkeitsbereich ist.

**[0086]** Ferner erstreckt sich die erste Außenumfangsnut **5a** hinauf bis zu einer Position, die dem Kolben **1** zugewandt ist, wodurch der sechste Verbindungsdurchgang **t6**, der mit dem Durchgang T in Verbindung steht, zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und dem Kolben **1** ausgebildet ist. Ferner, da der ringförmige siebte Verbindungsdurchgang **t7**, der mit dem sechsten Verbindungsdurchgang **t6** und dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** in Verbindung steht, entlang der radialen Richtung zwischen dem Kolben **1** und dem Halter **2** ausgebildet ist, steht die eine Seite des Durchgangs T mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang **3a** über den sechsten und den siebten Verbindungsdurchgang **t6**, **t7** in Verbindung. Daher ist es, ungleich dem Kolbenstab **5** der ersten Ausführungsform nicht notwendig, den kleinen Durchmesser **511** vorzusehen.

**[0087]** Ferner weist das Dämpfungsventil E den Abstandshalter **6a** in der Form einer ringförmigen Platte auf, die an einer Seite der Blattventile **4a** an der kompressionsseitigen Kammerseite entgegengesetzt zu dem Kolben **1** laminiert ist.

**[0088]** Der Befestigungs- bzw. Montageteil **51A** des Kolbenstabs **5A** weist den Halterhalteteil **512** mit dem Halter **2**, den Blattventilen **4a** und dem Abstandshalter **6a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite, die an dem Außenumfang montiert sind, und den Nicht-Schraubteil **513** auf, der zwischen dem Halterhalteteil **512** und dem Schraubteil **50** angeordnet ist und den Außendurchmesser aufweist, welcher kleiner als jene des Halterhalteteils **512** und des Schraubteils **50** ist. Die erste Außenumfangsnut **5a** erstreckt sich hinauf bis zu dem nicht-schraubteilseitigen Ende des Halterhalteteils **512**.

**[0089]** Die Mutter **9** weist einen Mutterhauptkörper **90**, um schraubfähig mit dem Schraubteil **50** in Eingriff zu stehen, und den ringförmigen Stehteil **91** auf, der von dem Mutterhauptkörper **90** absteht. Ein Innendurchmesser des Stehteils **91** ist größer als der Außendurchmesser des Halterhalteteils **512** und die

Nut **9a** ist entlang der radialen Richtung auf der kolbenseitigen Fläche des Stehteils **91** ausgebildet.

**[0090]** Der dritte Verbindungsdurchgang **t3**, der mit dem Durchgang T in Verbindung steht, ist zwischen der ersten Außenumfangsnut **5a** und den Blattventilen **4a**, dem Abstandshalter **6a** und dem Stehteil **91** auf der kompressionsseitigen Kammerseite ausgebildet und der achte Verbindungsdurchgang **t8**, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang **t3** und der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht, ist zwischen der Nut **9a**, die an der Mutter **9** ausgebildet ist, und dem Abstandshalter **6a** ausgebildet.

**[0091]** Daher kann, selbst wenn die Mutter **9** durch ein Abdichten der Spitze des Kolbenstabs **5A**, der von der Mutter **9** vorsteht, gehalten wird, ein Verbindungszustand zwischen dem Durchgang T und der kompressionsseitigen Kammer B beibehalten werden. Ferner, da ein ringförmiger Spielraum zwischen dem Halterhalteteil **512** des Kolbenstabs **5A** und dem Stehteil **91** ausgebildet ist, kann es dem dritten und dem achten Verbindungsdurchgang **t3**, **t8** ermöglicht werden, miteinander in Verbindung zu stehen, selbst wenn die erste Außenumfangsnut **5a** und die Nut **9a** des Stehteils **91** in der Umfangsrichtung versetzt sind.

**[0092]** Es soll vermerkt sein, dass an Stelle eines Ausbildens des achten Verbindungsdurchgangs **t8** der Abstandshalter **6a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite in einer C-Form ausgebildet sein kann und ein neunter Verbindungsdurchgang **t9**, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang **t3** und der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht, kann zwischen einander zugewandten Enden des Abstandshalters **6a** vorgesehen sein, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Ferner kann eine Nut entlang einer radialen Richtung des Abstandshalters **6a** vorgesehen sein und ein Verbindungsdurchgang, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang **t3** und der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht, kann zwischen dieser Nut und der Mutter **9** oder den Blattventilen **4a**, die an den Abstandshalter **6a** laminiert sind, vorgesehen sein. Ferner kann eine Nut entlang einer radialen Richtung an einem beliebigen der Blattventile **4a** auf der kompressionsseitigen Kammerseite vorgesehen sein und ein Verbindungsdurchgang, der mit dem dritten Verbindungsdurchgang **t3** und der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht, kann zwischen dieser Nut und dem Abstandshalter **6a** oder einem anderen Blattventil **4a** vorgesehen sein.

**[0093]** Ausführungsformen dieser Erfindung wurden vorangehend beschrieben, jedoch sind die vorangehenden Ausführungsformen lediglich Beispiele von Anwendungen dieser Erfindung und der technische Schutzbereich dieser Erfindung ist nicht auf die spezifischen Strukturen der vorangehenden Ausführungsformen begrenzt.

**[0094]** Zum Beispiel, obwohl ein Fall, in dem das Dämpfungsventil E des Stoßdämpfers D an dem Kolbenteil des Stoßdämpfers D vorgesehen ist, in dem vorangehenden Ausführungsformen dargestellt wurde, kann das Dämpfungsventil E an einem Teil des Basisbauteils des Stoßdämpfers D vorgesehen sein.

**[0095]** Ferner, obwohl die Stoßdämpfer D der vorangehenden Ausführungsformen Fluiddruckstoßdämpfer sind, welche eine Flüssigkeit als das Arbeitsfluid verwenden, können sie pneumatische Stoßdämpfer sein, die Gas als das Arbeitsfluid verwenden.

**[0096]** Ferner, obwohl der Halter 2 an der kompressionsseitigen Kammerseite laminiert ist und der Strömungsdurchgang, der von dem Kolben 1 zu dem Halter 2 durchdringt, als der expansionsseitige Strömungsdurchgang 3a ausgebildet ist, welcher konstant mit der expansionsseitigen Kammer A in Verbindung steht und in dem das Arbeitsfluid durch die Erweiterung des Stoßdämpfers D in den vorangehenden Ausführungsformen durchführt, kann der Halter 2 an der expansionsseitigen Kammerseite laminiert sein und der Strömungsdurchgang, der von dem Kolben 1 zu dem Halter 2 durchdringt, kann als ein kompressionsseitiger Strömungsdurchgang ausgebildet sein, der konstant mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung steht und in dem das Arbeitsfluid während des Zusammenziehens des Stoßdämpfers D hindurch führt.

**[0097]** Ferner sind die Konfiguration zum ermöglichen des Durchgangs T, der zwischen der ersten Außenumfangsnut 5a, die an dem Außenumfang des Kolbenstabs 5 ausgebildet ist, und dem Halter 2, welcher als eine Drossel funktioniert, um mit dem expansionsseitigen Strömungsdurchgang 3a in Verbindung zu stehen, und die Konfiguration zum ermöglichen des Durchgangs T, mit der kompressionsseitigen Kammer B in Verbindung zu stehen, nicht auf jene begrenzt, die vorangehenden beschrieben sind, und können geeignet geändert werden.

**[0098]** Ferner, obwohl eine Vielzahl von den ersten und zweiten Außenumfangsnuten 5a, 5b in einer axialen Richtung des Kolbenstabs 5 in den vorangehenden Ausführungsformen vorgesehen sind, können die Formen und Anzahlen der ersten und der zweiten Außenumfangsnut 5a, 5c geeignet ausgewählt werden. Zum Beispiel können die erste und die zweite Außenumfangsnut 5a, 5c spiralförmig ausgebildet sein.

**[0099]** Diese Anmeldung beansprucht Priorität basierend auf einer japanischen Patenanmeldung Nr. 2012-154190, die am japanischen Patentamt am 10. Juli 2012 eingereicht wurde, deren gesamte Inhalte in dieser Spezifikation einbezogen sind.

## Patentansprüche

1. Dämpfungsventil für einen Stoßdämpfer, das folgendes aufweist:

eine Ventilscheibe, die gestaltet ist, um eine Kammer und eine andere Kammer zu unterteilen;

einen Halter, der auf der Seite der anderen Kammer der Ventilscheibe laminiert ist;

einen Strömungsdurchgang, der von der Ventilscheibe zu dem Halter durchdringt und einen Eingang aufweist, der mit der einen Kammer konstant in Verbindung steht;

ein ringförmiges, plattenförmiges Blattventil, das auf einer Seite des Halters entgegengesetzt zu der Ventilscheibe laminiert ist und gestaltet ist, um einen Ausgang des Strömungsdurchgangsöffnungsfähig zu schließen;

ein Schaftbauteil, das durch axiale Mittenlöcher der Ventilscheibe, des Halters und des Blattventils durchdringt;

eine erste Außenumfangsnut, die an dem Außenumfang des Schaftbauteils ausgebildet ist; und

einen Durchgang, der zwischen der ersten Außenumfangsnut und dem Halter ausgebildet ist und gestaltet ist, um als eine Drossel zu funktionieren, wobei eine Seite des Durchgangs mit dem Strömungsdurchgang in Verbindung steht und die andere Seite des Durchgangs mit der anderen Kammer in Verbindung steht.

2. Dämpfungsventil für den Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei:

das Schaftbauteil einen Schraubteil, der an einem Spitzenteil angeordnet ist und mit dem eine Mutter schraubfähig in Eingriff gelangt, und einen Befestigungsteil aufweist, der sich an einer Basisendseite des Schraubteils anschließt und der die Ventilscheibe, den Halter und das Blattventil hat, die an dem Außenumfang montiert sind;

der Befestigungsteil einen kleinen Durchmesser aufweist, der an einer Position angeordnet ist, die einer Fügefläche von jedem von der Ventilscheibe und dem Halter zugewandt ist;

ein ringförmiger erster Verbindungsdurchgang, der mit dem Durchgang in Verbindung steht, zwischen dem kleinen Durchmesser und der Ventilscheibe, dem Halter ausgebildet ist; und

ein zweiter Verbindungsdurchgang, der mit dem ersten Verbindungsdurchgang und dem Strömungsdurchgang in Verbindung steht, entlang einer radialen Richtung zwischen der Ventilscheibe und dem Halter ausgebildet ist.

3. Dämpfungsventil für den Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei:

sich die erste Außenumfangsnut bis zu einer Position hinauf erstreckt, die dem Blattventil zugewandt ist; und

ein dritter Verbindungsdurchgang, der gestaltet ist, um es dem Durchgang zu ermöglichen, mit der ande-

ren Kammer in Verbindung zu stehen, zwischen der ersten Außenumfangsnut und dem Blattventil ausgebildet ist.

4. Dämpfungsventil für den Stoßdämpfer nach Anspruch 2, wobei:  
eine zweite Außenumfangsnut an dem Außenumfang des Schraubteils ausgebildet ist; und  
ein fünfter Verbindungsdurchgang, der gestaltet ist, um es dem Durchgang zu ermöglichen, mit der anderen Kammer in Verbindung zu stehen, zwischen der zweiten Außenumfangsnut und der Mutter ausgebildet ist.

5. Dämpfungsventil für den Stoßdämpfer nach Anspruch 1, wobei:  
der Halter einen kleinen Außendurchmesserteil und einen großen Außendurchmesserteil aufweist, der sich koaxial an einer Seite des kleinen Außendurchmesserteils entgegengesetzt zu der Ventilscheibe anschließt und einen größeren Außendurchmesser als jenen des kleinen Außendurchmesserteils hat.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

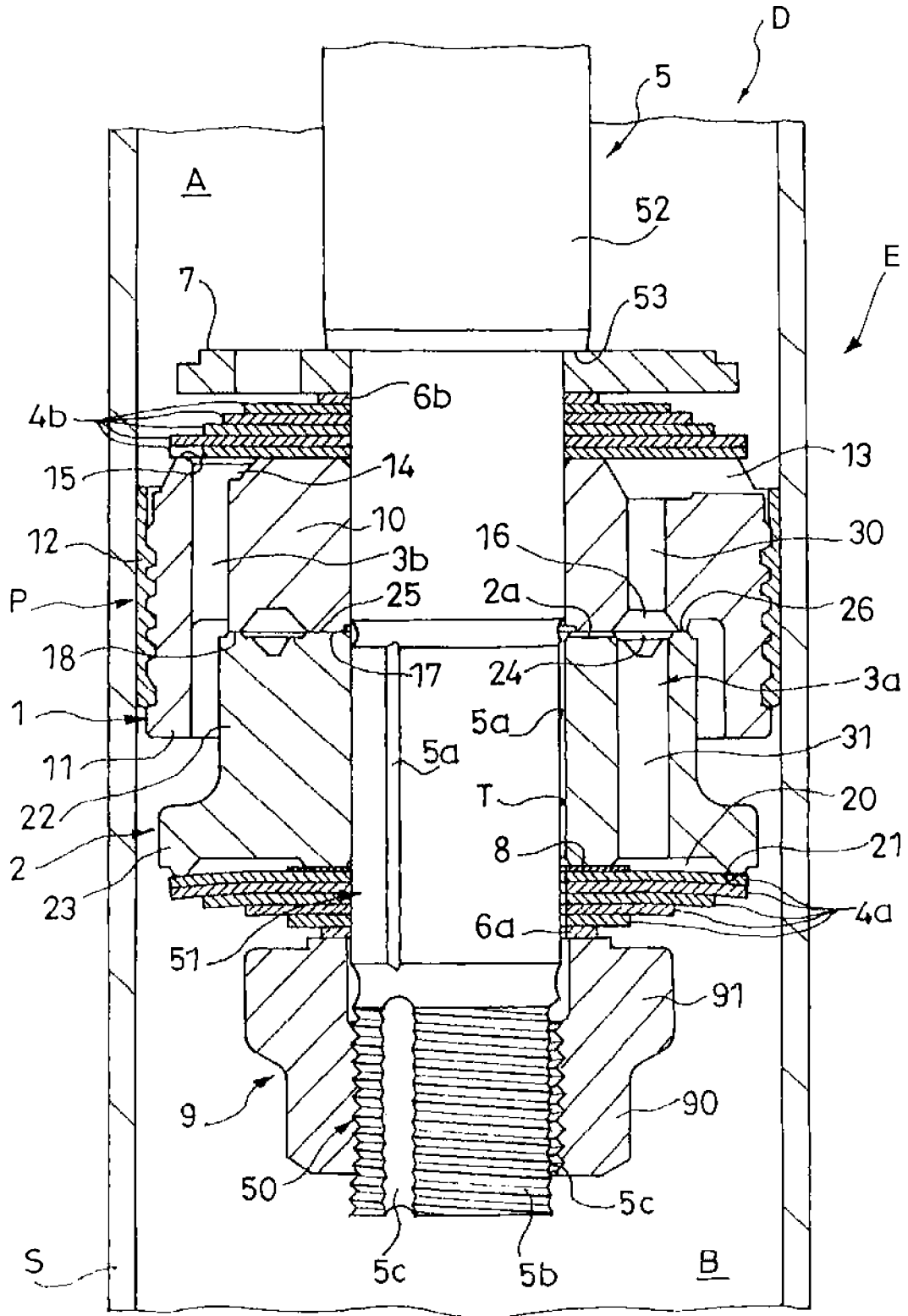
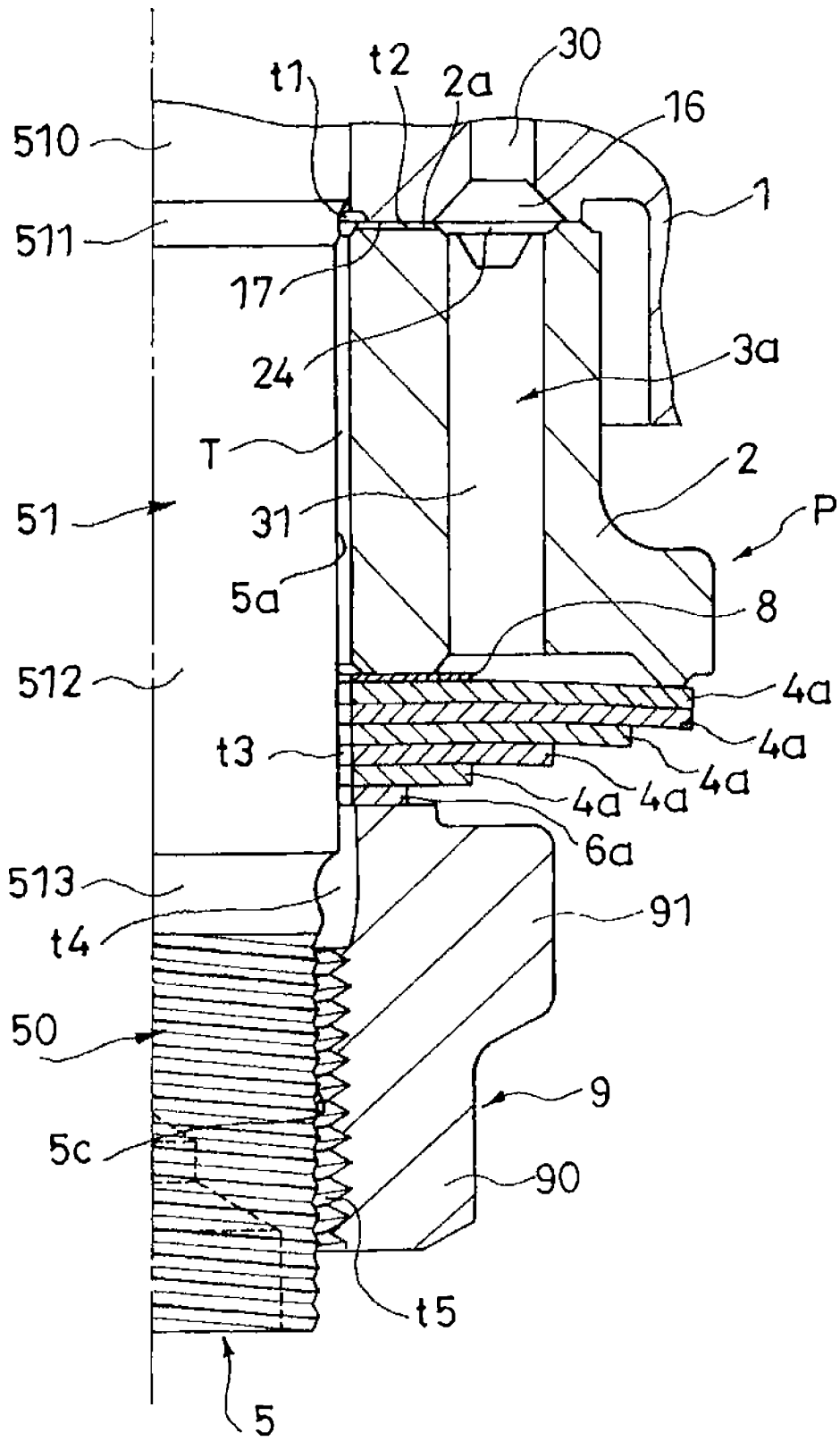
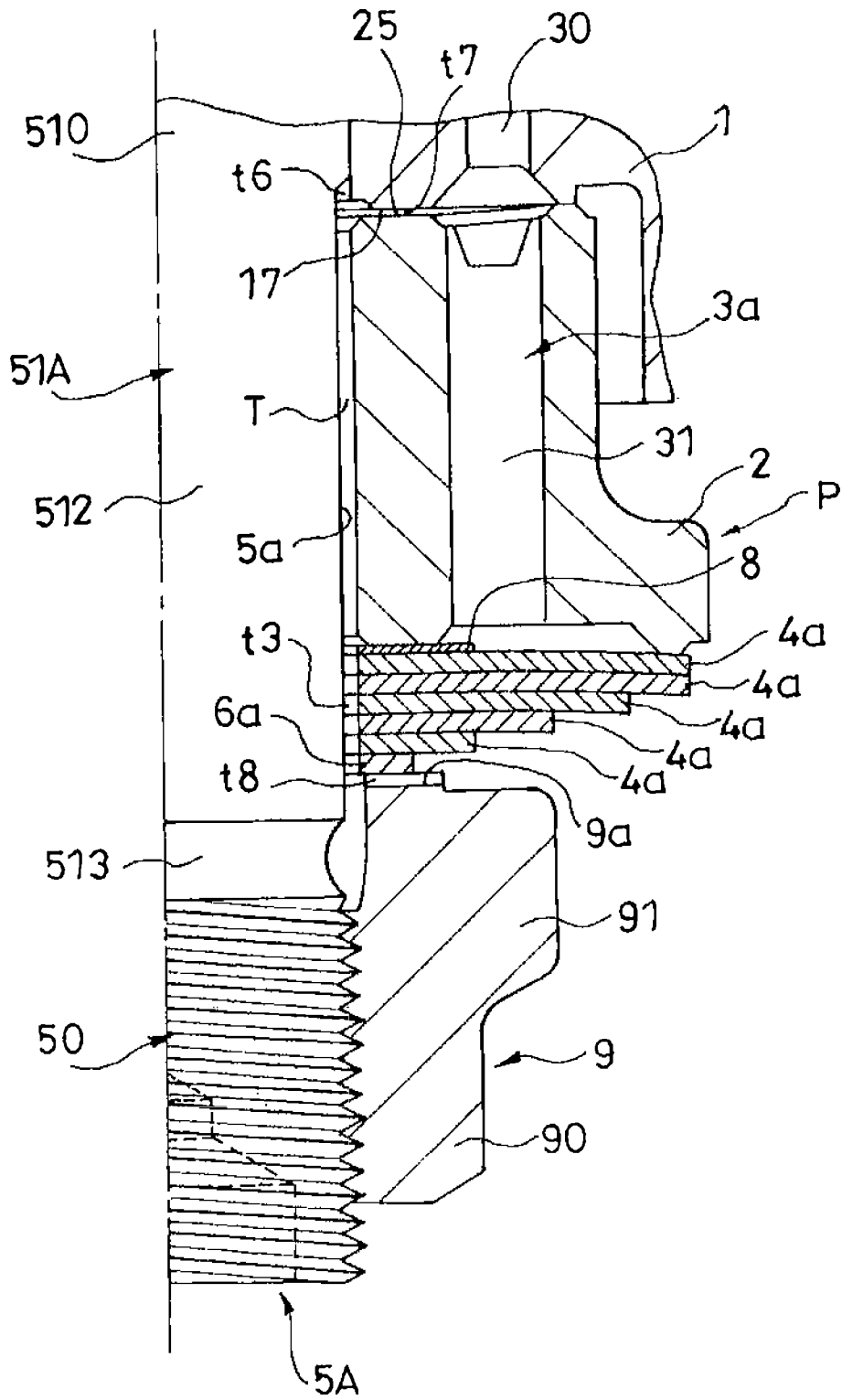


FIG. 1







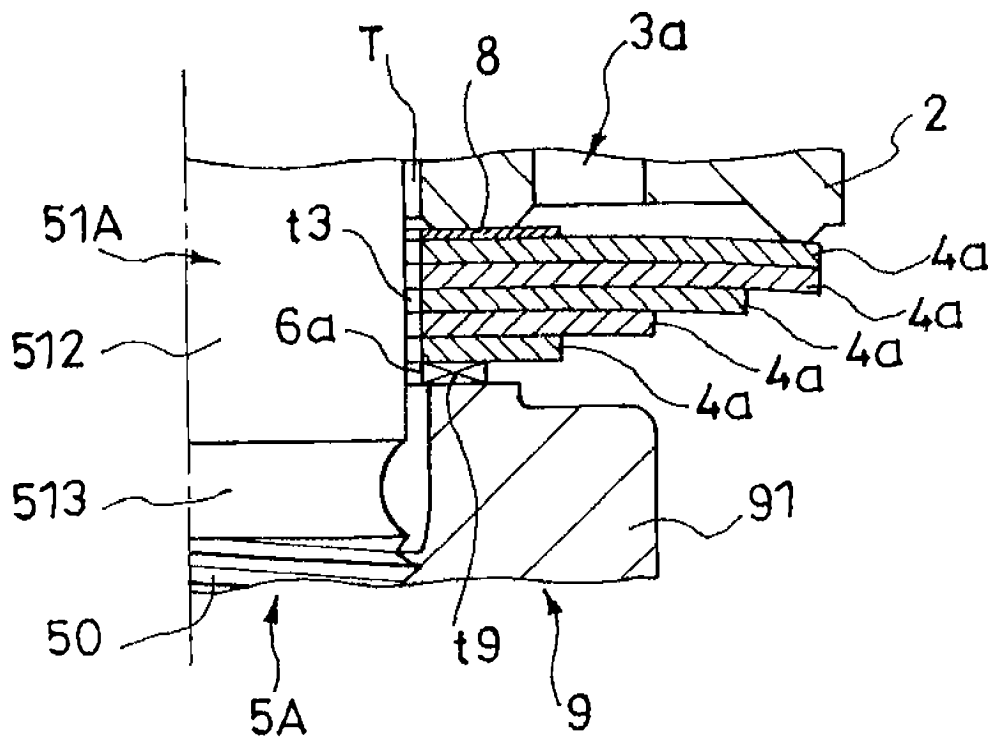


FIG. 4

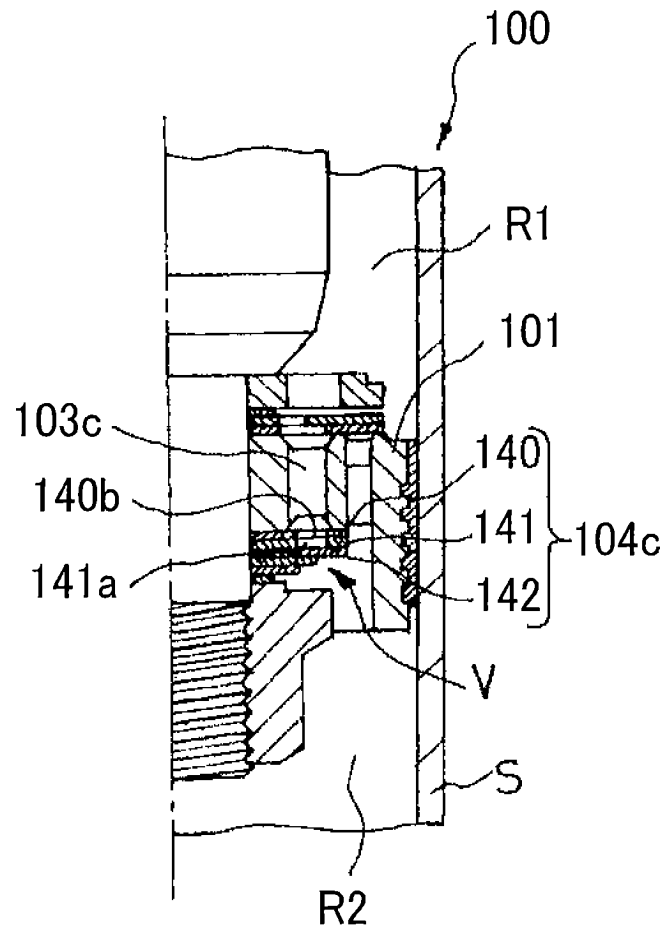


FIG. 5A

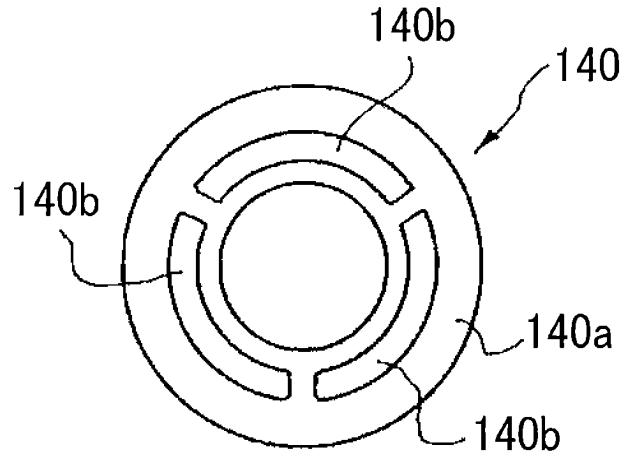


FIG. 5B

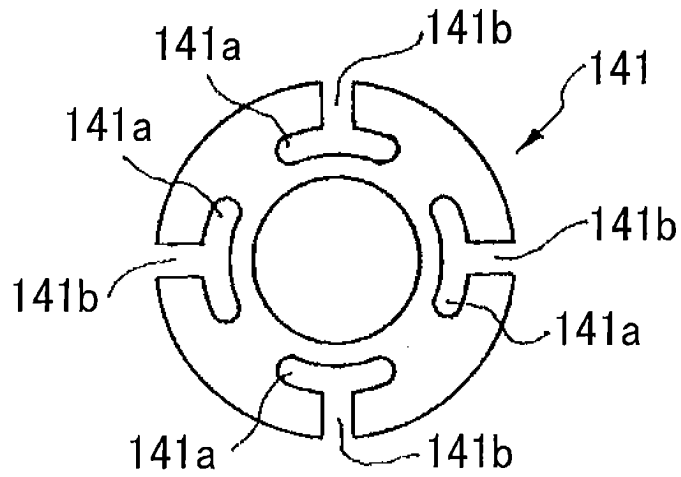


FIG. 5C

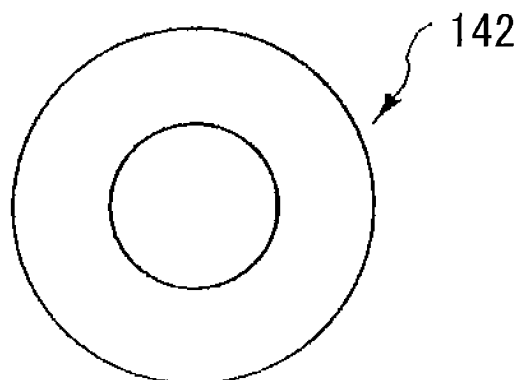


FIG. 5D

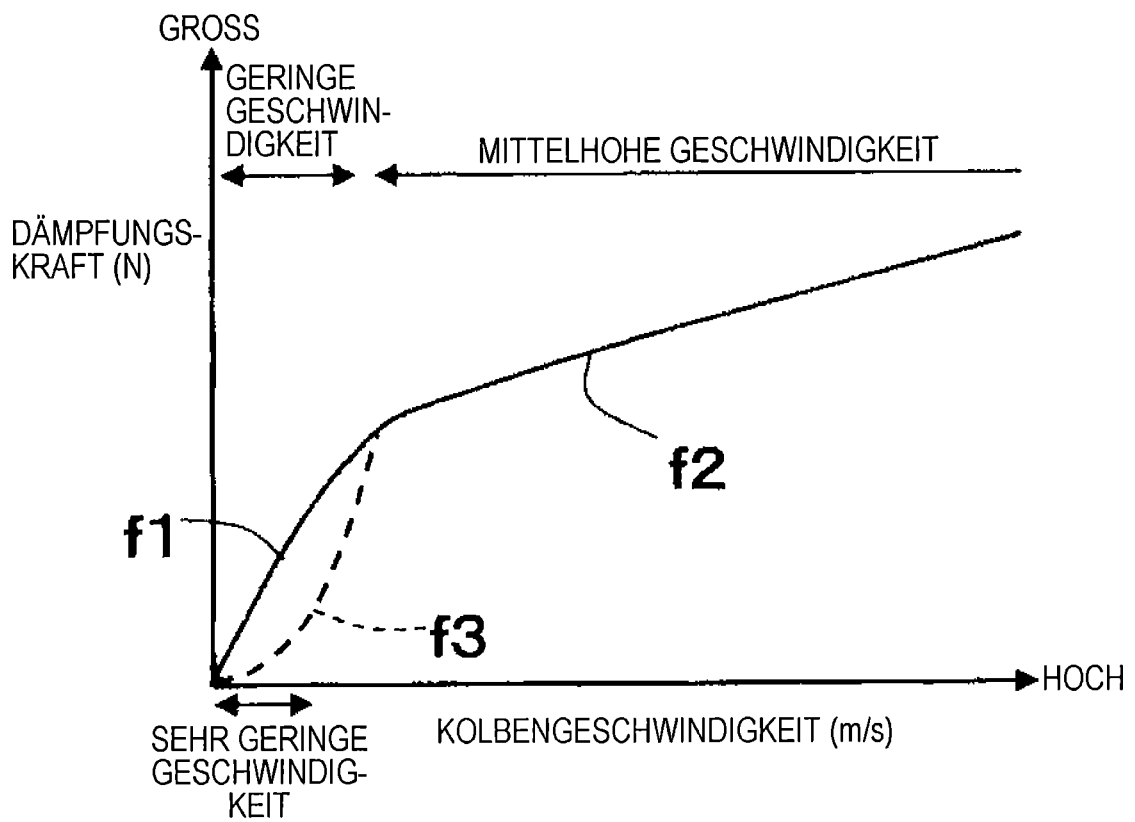


FIG. 6