



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 013 683.0**
(22) Anmeldetag: **13.08.2013**
(43) Offenlegungstag: **20.02.2014**

(51) Int Cl.: **F16F 9/508 (2006.01)**
B60G 13/08 (2006.01)
B60G 17/08 (2006.01)
B60G 13/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
KR10-2012-0088815 14.08.2012 KR

(71) Anmelder:
Mando Corporation, Pyeongtaek, Kyonggi, KR

(74) Vertreter:
**Bosch Jehle Patentanwalts-gesellschaft mbH,
80639, München, DE**

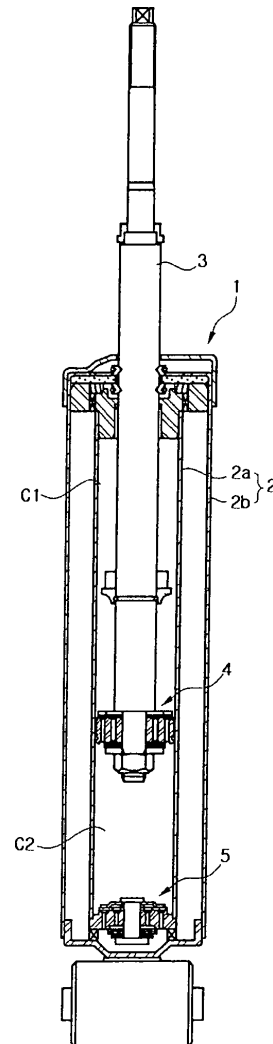
(72) Erfinder:
Ju, Kim Tae, Iksan, Jeollabuk, KR

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers**

(57) Zusammenfassung: Eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers kann sowohl einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem Frequenzbereich einer Schwingung oder eines Stoßes, die bzw. der während des Fahrens eines Kraftfahrzeugs auf den Schwingungsdämpfer übertragen wird, als auch einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem zusätzlichen Druck erzielen und sie kann die Dämpfungskraft in Reaktion auf eine momentane Eingabe eines Verhaltens bei einer großen Amplitude erhöhen. Die Ventilanordnung weist Folgendes auf: ein Ventilgehäuse, das mit einer Kolbenstange, die ein Öffnungsloch aufweist, gekoppelt ist und einen Raum aufweist, der darin gebildet ist, wobei der Raum ein offenes unteres Ende aufweist, um mit dem Öffnungsloch zu kommunizieren; eine frequenzsensitive Ventileinheit, die einen Trennkolben aufweist, der dafür konfiguriert ist, den Raum vertikal zu unterteilen; und eine Unterventileinheit, die mit dem unteren Ende des Raums gekoppelt ist, wobei ein Betrieb der Unterventileinheit durch das Aufsteigen und Absteigen des Trennkolbens gesteuert bzw. geregelt wird.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Ventilanordnung und genauer gesagt auf eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers, die sowohl einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem Frequenzbereich einer Schwingung oder eines Stoßes, die bzw. der während des Fahrens eines Kraftfahrzeugs auf den Schwingungsdämpfer übertragen wird, als auch einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem zusätzlichen Druck erzielen kann und die die Dämpfungskraft in Reaktion auf eine momentane Eingabe eines Verhaltens bei einer großen Amplitude erhöhen kann.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im Allgemeinen empfängt ein Fahrzeug während des Fahrens kontinuierlich eine Schwingung oder einen Stoß von einer Fahrbahnoberfläche durch die Räder. Infolgedessen ist eine Dämpfungseinrichtung zwischen der Fahrzeugkarosserie und der Fahrzeugachse bereitgestellt, um zu verhindern, dass der Stoß oder die Schwingung direkt auf die Fahrzeugkarosserie übertragen wird, wodurch der Fahrkomfort verbessert wird. Außerdem unterdrückt die Dämpfungseinrichtung die unregelmäßige Schwingung der Fahrzeugkarosserie, um so die Fahrstabilität zu verbessern.

[0003] Ein Aufhängungssystem, welches ein allgemeiner Name für eine Verbindungsvorrichtung zwischen einer Fahrzeugachse und einer Fahrzeugkarosserie ist, die die Dämpfungseinrichtung enthält, wie sie oben beschrieben ist, weist eine Fahrwerksfeder, die dafür konfiguriert ist, einen Stoß abzumildern, einen Schwingungsdämpfer, der dafür konfiguriert ist, die freie Schwingung der Fahrwerksfeder zu regeln, um so den Fahrkomfort zu verbessern, einen Stabilisator, der dafür konfiguriert ist, ein Wanken bzw. Schlingern zu verhindern, eine Gummibuchse und einen Querlenker auf.

[0004] In dem Aufhängungssystem dient vor allem der Schwingungsdämpfer dazu, eine Schwingung ausgehend von der Fahrbahnoberfläche zu unterdrücken und abzuschwächen bzw. zu dämpfen, und er ist zwischen der Fahrzeugkarosserie oder einem Fahrwerkrahmen und einem Rad angeordnet. Insbesondere absorbiert der Schwingungsdämpfer die Schwingungsenergie der Fahrzeugkarosserie in der vertikalen Richtung, um eine Schwingung zu unterdrücken, den Fahrkomfort zu verbessern und eine an Bord befindliche Ladung zu schützen. Außerdem erhöht der Schwingungsdämpfer die Lebensdauer des

Fahrzeugs, indem er dynamische Beanspruchungen an jedem Abschnitt der Fahrzeugkarosserie reduziert und die Straßenlage der Reifen sichert, indem er die Bewegung einer Masse unterhalb der Feder unterdrückt. Des Weiteren verbessert der Schwingungsdämpfer die Bewegungsleistung des Fahrzeugs, indem er eine Änderung in der Lage des Fahrzeugs, die durch eine Trägheitskraft verursacht wird, unterdrückt.

[0005] Dementsprechend können der Fahrkomfort und die Stabilität des Fahrverhaltens des Fahrzeugs in geeigneter Weise entsprechend der Dämpfungskraftcharakteristik des Schwingungsdämpfers eingestellt werden. Das heißt, während des normalen Fahrens des Fahrzeugs kann es notwendig sein, die Dämpfungskraft zu reduzieren, um den Fahrkomfort zu verbessern. Des Weiteren kann es dann, wenn das Fahrzeug schnell gewendet, gedreht oder eingeschlagen wird, oder während des Fahrens des Fahrzeugs mit einer hohen Geschwindigkeit notwendig sein, die Dämpfungskraft zu erhöhen, um die Stabilität des Fahrverhaltens zu verbessern.

[0006] Fig. 1 veranschaulicht einen herkömmlichen Schwingungsdämpfer.

[0007] Wie in Fig. 1 veranschaulicht ist, weist der Schwingungsdämpfer **1** einen Zylinder **2**, der mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist, eine Kolbenstange **3**, von der ein Ende im Innern des Zylinders **2** positioniert ist und deren anderes Ende sich zu der Außenseite des Zylinders **2** erstreckt, und ein Kolbenventil **4** auf, das an dem einen Ende der Kolbenstange **3** angebracht ist, um sich in dem Zylinder **2** hin und her zu bewegen.

[0008] Der Zylinder **2** kann ein inneres Rohr **2a** und ein äußeres Rohr **2b** aufweisen, und ein Bodenventil **5** ist an dem unteren Ende des Zylinders **2** so installiert, dass es dem Kolbenventil **4** gegenüberliegt.

[0009] Das Innere des Zylinders **2** ist in eine Ausdehnungskammer C1 und eine Kompressionskammer C2 durch das Kolbenventil **4** unterteilt. Wenn sich das Kolbenventil **4** in dem Zylinder **2** nach oben und nach unten hin und her bewegt, dann fließt die Hydraulikflüssigkeit von der Ausdehnungskammer C1 zu der Kompressionskammer C2 oder von der Kompressionskammer C2 zu der Ausdehnungskammer C1 durch eine Öffnung (nicht gezeigt), die in dem Kolbenventil **4** gebildet ist, wodurch eine Dämpfungskraft erzeugt wird.

[0010] Der herkömmliche Schwingungsdämpfer **1**, der wie oben beschrieben konfiguriert ist, ist dafür eingerichtet, die Dämpfungskraft unter Verwendung einer Druckdifferenz zwischen der Ausdehnungskammer C1 und der Kompressionskammer C2 zu erzeugen, die entsprechend der geradlinigen Hin-

und Herbewegung der Kolbenstange **3** auftritt, die mit der Fahrzeugkarosserie verbunden ist. Infolgedessen wird, wenn der Bewegungshub der Kolbenstange **3** groß ist, oder in einem niederfrequenten Stoßbereich eine geeignete Dämpfungskraft erzeugt, um die Schwingung weich und gleichmäßig zu absorbieren. Aber wenn der Bewegungshub der Kolbenstange **3** klein ist, oder in einem hochfrequenten Stoßbereich ist der herkömmliche Schwingungsdämpfer **1** problematisch.

[0011] Das heißt, wenn zum Beispiel eine hochfrequente Schwingung oder ein hochfrequenter Stoß, die bzw. der eine kleine Amplitude und eine häufige Schwingung aufweist, angelegt wird, dann ist die Druckdifferenz zwischen der Ausdehnungskammer C1 und der Kompressionskammer C2 zu klein, um es dem Kolbenventil **4** zu ermöglichen, ruhig und gleichmäßig zu arbeiten, was dazu führt, dass keine geeignete Dämpfungskraft erhalten werden kann. Als Folge davon wird eine solche Schwingung auf einen Fahrer bzw. einen Passagier übertragen, ohne dass sie komplett absorbiert wird, wodurch der Fahrkomfort verschlechtert wird.

[0012] Deshalb ist es notwendig, die Dämpfungskraft entsprechend der Frequenzdifferenz sowie auch entsprechend der Eingabegeschwindigkeit des Stoßes zu regeln. Zu diesem Zweck ist in der koreanischen Gebrauchsmuster-Offenlegungsschrift Nr. 20-1995-0011204 (Patentdokument 1) ein Schwingungsdämpfer offenbart worden, der eine frequenzsensitive Ventilvorrichtung aufweist, die zusätzlich unter einer Hauptventileinheit bereitgestellt ist, die einen Zylinder vertikal in einen oberen Teil und einen unteren Teil unterteilt.

[0013] Aber der herkömmliche Schwingungsdämpfer, der eine frequenzsensitive Ventilvorrichtung aufweist, hat abgesehen von der Hauptventileinheit keine Einrichtung zur Regelung des Drucks, der zusätzlich entsprechend der Geschwindigkeitsänderung erzeugt wird. Des Weiteren erfährt der herkömmliche Schwingungsdämpfer, obwohl es notwendig ist, die Dämpfungskraft zu erhöhen, um das Verhalten der Fahrzeugkarosserie bei einem Betrieb mit einer hohen Geschwindigkeit, bei dem sich die Kolbenstange infolge des Anlegens eines momentanen großen Stoßes mit einer hohen Geschwindigkeit bewegt, stabil steuern bzw. regeln zu können, einen Verlust der Dämpfungskraft, weil die Hydraulikflüssigkeit durch einen Bypass-Flüssigkeitskanal abgelassen wird, der auf einer Seite der frequenzsensitiven Ventilvorrichtung in dem herkömmlichen Schwingungsdämpfer ausgebildet ist.

[0014] So fließt zum Beispiel in dem Fall des Schwingungsdämpfers, der in dem Patentdokument 1 offenbart ist, dann, wenn ein niederfrequenter Stoß eingebracht wird, das Öl nicht nur durch das Kolbenventil,

sondern auch durch die Öffnung des Drehschiebers. Deshalb erleidet dieser herkömmliche Schwingungsdämpfer einen Verlust der Dämpfungskraft durch den Drehschieber zu dem Zeitpunkt des Verhaltens bei einer hohen Geschwindigkeit.

[Dokument nach dem Stand der Technik]

[0015]

Patentdokument 1: Koreanische Gebrauchsmuster-Offenlegungsschrift Nr. 20-1995-0011204 (veröffentlicht am 15. Mai 1995)

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Dementsprechend ist die vorliegende Erfindung geschaffen worden, um die oben erwähnten Probleme zu lösen, die im Stand der Technik auftreten, und eine exemplarische Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist auf eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers gerichtet, die sowohl einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem Druck als auch einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem Frequenzbereich erzielen kann.

[0017] Des Weiteren ist eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers gerichtet, die nicht nur eine drucksensitive Hauptventileinheit aufweist, sondern auch eine Unterventileinheit, so dass die Ventilanordnung den Druck regeln kann, der zusätzlich entsprechend der Geschwindigkeitsänderung erzeugt wird.

[0018] Ferner ist eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers gerichtet, die eine drucksensitive Hauptventileinheit, eine Unterventileinheit und eine frequenzsensitive Ventileinheit aufweist und die einen Flüssigkeitskanal von der frequenzsensitiven Ventileinheit zu der Unterventileinheit blockiert, um die Dämpfungskraft durch die Betätigung der Hauptventileinheit zu dem Zeitpunkt des Betriebs mit einer hohen Geschwindigkeit, in dem ein starker Stoß in einem Moment angelegt wird, zu erhöhen.

[0019] Des Weiteren ist eine exemplarische Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers gerichtet, die das Auftreten von Federreibungsgeräuschen in einem frequenzsensitiven Ventil verhindern kann.

[0020] In Übereinstimmung mit einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers bereitgestellt. Die Ventilanordnung weist Folgendes auf: ein Ventilgehäuse, das mit einem unteren Ende einer Kolbenstange, die ein Öffnungsloch aufweist, das durch die Kolbenstange hindurch gebildet ist, gekoppelt ist, wobei das Ven-

tilgehäuse einen Raum aufweist, der darin gebildet ist, wobei der Raum ein offenes unteres Ende aufweist, um mit dem Öffnungsloch zu kommunizieren; eine frequenzsensitive Ventileinheit, die einen Trennkolben, der dafür konfiguriert ist, den Raum vertikal in eine obere Kammer und eine untere Kammer zu trennen, und einen unteren Anschlag aufweist, der sich ausgehend von einer Mitte des Trennkolbens nach unten erstreckt; und eine Unterventileinheit, die mit dem unteren Ende des Raums gekoppelt ist und eine Kompressionsöffnung und eine Ausdehnungsöffnung aufweist, wobei der Betrieb der Unterventileinheit durch das Aufsteigen und Absteigen des Trennkolbens gesteuert bzw. geregelt wird.

[0021] Der Trennkolben kann einen Stützabschnitt, der obere und untere Flächen hat, die jeweils Enden von elastischen Elementen abstützen, und eine Seitenwand aufweisen, die sich ausgehend von einem Umfang des Stützabschnitts nach unten erstreckt.

[0022] Die Unterventileinheit kann einen Ventilkörper, der mit dem unteren Ende des Raums gekoppelt ist, und ein Einlassventil bzw. Saugventil aufweisen, das an einem oberen Abschnitt des Ventilkörpers bereitgestellt ist, um die Kompressionsöffnung zu öffnen oder zu schließen, und ein seitlicher Flüssigkeitskanal ist zwischen dem Einlassventil und der Seitenwand gebildet.

[0023] In der Ventilanordnung kann ein Montagebolzen oder Montagestift, der das Einlassventil in Richtung auf eine obere Seite des Ventilkörpers drückt und abstützt, mit einer oberen Seite des Einlassventils zusammengebaut sein, und der untere Anschlag kann von einem oberen Ende des Montagebolzens abgestützt werden, wenn der Trennkolben herabgelassen wird.

[0024] Wenn der untere Anschlag elastisch verformt wird, befindet sich die Seitenwand in engem Kontakt mit der oberen Seite des Einlassventils und wird davon abgestützt, um den seitlichen Flüssigkeitskanal zu blockieren.

[0025] Da die Ventilanordnung des Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine drucksensitive Hauptventileinheit, eine Unterventileinheit und eine frequenzsensitive Ventileinheit aufweist, kann die Ventilanordnung sowohl einen Effekt des Variierens einer Dämpfungskraft entsprechend einem Druck als auch einen Effekt einer Dämpfungskraft entsprechend einem Frequenzbereich erzielen.

[0026] Des Weiteren kann die Ventilanordnung des Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung den Druck, der zusätzlich entsprechend

der Geschwindigkeitsänderung erzeugt wird, durch die Unterventileinheit regeln, um so den Fahrkomfort zu verbessern.

[0027] Ferner wird in der Ventileinheit zu dem Zeitpunkt eines momentanen Verhaltens bei einer hohen Geschwindigkeit ein seitlicher Flüssigkeitskanal, der mit der Unterventileinheit kommuniziert, durch den Trennkolben blockiert, wodurch die Dämpfungskraft der Hauptventileinheit erhöht wird und somit ein stabiles Verhalten der Fahrzeugkarosserie erzielt wird.

[0028] Darüber hinaus können kegelstumpfförmige Schraubenfedern, die von der Ventilanordnung verwendet werden, das Erzeugen von Federreibungsgeräuschen in dem frequenzsensitiven Ventil verhindern, um so die Empfindungsqualität zu verbessern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Die oben genannten und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird, ersichtlicher, in denen:

[0030] Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines herkömmlichen Schwingungsdämpfers ist;

[0031] Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, die einen anfänglichen Einbauzustand der Ventilanordnung zeigt;

[0032] Fig. 3 eine Querschnittsansicht ist, die einen Betriebszustand einer Unterventileinheit in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0033] Fig. 4 eine Querschnittsansicht ist, die einen Zustand zeigt, in dem ein seitlicher Flüssigkeitskanal in Reaktion auf eine momentane Eingabe eines starken Stoßes oder eines Verhaltens bei einer großen Amplitude blockiert ist, um so den Betrieb der Unterventileinheit zu blockieren.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER EXEMPLARISCHEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] Im Folgenden wird eine exemplarische Ausführungsform einer Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer exemplarischen Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen können aus Gründen der Klarheit und der Erleichterung der Beschreibung die Dicken von Linien, die in den Zeichnungen gezeigt sind, die Grö-

ßen von Komponenten bzw. Bauteilen oder dergleichen übertrieben angegeben sein.

[0035] Außerdem sind die Begriffe, die in der nachfolgenden Beschreibung verwendet werden, diejenigen, die in Anbetracht der Funktionen davon definiert sind, und sie können entsprechend einer Intention eines Benutzers oder einer Bedienperson oder eines Praktizierenden variiert werden. Infolgedessen sollen die Definitionen der Begriffe basierend auf den Inhalten über die Gesamtheit der vorliegenden Patentspezifikation vorgenommen werden.

[0036] Des Weiteren sind die unten beschriebenen exemplarischen Ausführungsformen nicht dafür gedacht, den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung zu beschränken, sondern sie dienen lediglich dazu, Konfigurationselemente beispielhaft zu erläutern, die in den Ansprüchen definiert sind. Eine Ausführungsform, die zu der technischen Idee gehört, die über die Gesamtheit der vorliegenden Patentspezifikation beschrieben ist, und die ein Konfigurationselement aufweist, das durch ein Konfigurationselement in den Ansprüchen als ein Äquivalent ersetzt werden kann, kann in den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung eingeschlossen werden.

Ausführungsformen

[0037] Fig. 2 ist eine Querschnittansicht einer Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die einen anfänglichen Einbauzustand der Ventilanordnung zeigt, Fig. 3 ist eine Querschnittansicht, die einen Betriebszustand einer Unterventileinheit in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 4 ist eine Querschnittansicht, die einen Zustand zeigt, in dem ein seitlicher Flüssigkeitskanal in Reaktion auf eine momentane Eingabe eines starken Stoßes oder eines Verhaltens bei einer großen Amplitude blockiert ist, um so den Betrieb der Unterventileinheit zu blockieren.

[0038] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist eine Ventilanordnung **100** eines Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem unteren Ende einer Kolbenstange **11** zusammengesetzt und weist eine frequenzsensitive Ventileinheit **300** und eine Unterventileinheit **400** auf, die vertikal auf- und absteigend angeordnet sind.

[0039] Genauer gesagt weist die Ventilanordnung **100** des Schwingungsdämpfers in Übereinstimmung mit der exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Ventilgehäuse **200**, das mit dem unteren Ende der Kolbenstange **11** gekoppelt ist, eine frequenzsensitive Ventileinheit **300**, die in einem Raum **210** in dem Ventilgehäuse **200** installiert ist,

und eine Unterventileinheit **400** auf, die mit dem unteren Ende des Raums **210** des Ventilgehäuses **200** gekoppelt ist.

[0040] Die Hauptventileinheit **500** ist mit einer äußeren umfangsseitigen Oberfläche der Kolbenstange **11** so zusammengesetzt, dass sie an einem oberen Teil der Ventilanordnung **100** angeordnet ist.

[0041] Die Hauptventileinheit **500** weist Folgendes auf: einen Ventilkörper **510**, der eine äußere umfangsseitige Oberfläche aufweist, die in engem Kontakt mit der inneren umfangsseitigen Oberfläche des Zylinders **13** steht, um so das Innere des Zylinders **13** in eine Ausdehnungskammer **13a** und eine Kompressionskammer **13b** zu unterteilen, eine Vielzahl von Flüssigkeitskanälen **521** und **522**, die durch den Ventilkörper **510** hindurch in der vertikalen Richtung gebildet sind, und Klappenventile **530**, die jeweils auf der Oberseite und der Unterseite des Ventilkörpers **510** bereitgestellt sind, um die Flüssigkeitskanäle **521** und **522** zu öffnen bzw. zu schließen.

[0042] Die Flüssigkeitskanäle **521** und **522** können in Abhängigkeit davon, ob sie bei einem Kompressionshub oder einem Ausdehnungshub entsprechend der Anhebung der Kolbenstange **11** geöffnet werden, in einen Kompressionsflüssigkeitskanal **521** und einen Ausdehnungsflüssigkeitskanal **522** klassifiziert werden. So fließt zum Beispiel in dem Kompressionshub, in dem die Kolbenstange **11** herabgelassen bzw. nach unten bewegt wird, die Hydraulikflüssigkeit der Kompressionskammer **13b** nach oben in Richtung zu der Ausdehnungskammer **13a** durch den Kompressionsflüssigkeitskanal **521**.

[0043] Außerdem sind Sicherungsringe bzw. Haltevorrichtungen **541** und Unterlegscheiben **542** mit der äußeren umfangsseitigen Oberfläche der Kolbenstange **11** auf der Oberseite des Klappenventils **530**, das dafür konfiguriert ist, den Kompressionsflüssigkeitskanal **521** zu öffnen bzw. zu schließen, und auf der Unterseite des Klappenventils **530**, das dafür konfiguriert ist, den Ausdehnungsflüssigkeitskanal **522** zu öffnen bzw. zu schließen, gekoppelt, um jeweils die Ober- und Unterseiten der Klappenventile **530** abzustützen und um, wenn die Flüssigkeitskanäle geöffnet sind, die Biegeverformung der Klappenventile **530** zu begrenzen.

[0044] Die Kolbenstange **11** ist in der axialen Richtung in einem Zylinder **13** installiert, der mit einer Hydraulikflüssigkeit, wie etwa Öl, gefüllt ist, und sie bewegt sich in dem Zylinder **13** hin und her. Der Zylinder **13** kann in der Form eines einzigen Rohrs konfiguriert sein oder er kann in einer Form konfiguriert sein, bei der er in ein inneres Rohr und ein äußeres Rohr unterteilt ist.

[0045] Ein Öffnungsloch **12** ist durch die Kolbenstange **11** hindurch gebildet, um mit dem Raum **210** des Ventilgehäuses **200** zu kommunizieren. Hier kann eine Vielzahl von Öffnungslöchern **12** so gebildet sein, dass erste Enden der Öffnungslöcher **12** voneinander in der umfangsseitigen Richtung der äußeren umfangsseitigen Oberfläche der Kolbenstange **11** beabstandet sind und zweite Enden der Öffnungslöcher **12** sich zu dem unteren Ende der Kolbenstange **11** entlang der zentralen Achse der Kolbenstange **11** erstrecken.

[0046] In dem Raum **210** des Ventilgehäuses **200** ist eine frequenzsensitive Ventileinheit **300** installiert. Hier kann die frequenzsensitive Ventileinheit **300** einen Trennkolben **310** und ein Paar von elastischen Elementen **320** aufweisen, die auf den Ober- und Unterseiten des Trennkolbens **310** bereitgestellt sind.

[0047] Der Trennkolben **310** weist einen Stützabschnitt **311**, der obere und untere Flächen aufweist, die jeweils die elastischen Elemente **320** abstützen, und eine Seitenwand **312** auf, die sich ausgehend von einem Umfang des Stützabschnitts **311** nach unten erstreckt. Ein unterer Anschlag **330**, der aus einem elastischen Material hergestellt ist, ragt ausgehend von einer Mitte des Stützabschnitts **311** nach unten vor, um die absteigende Strecke des Trennkolbens **310** zu begrenzen.

[0048] Des Weiteren ragt ein oberer Anschlag **340**, der aus einem elastischen Material hergestellt ist, nach oben ausgehend von einem Umfang des Stützabschnitts **311** vor, und ein Schulterabschnitt **220** ist an einem oberen Teil einer inneren umfangsseitigen Oberfläche des Ventilgehäuses **200** ausgebildet, um mit dem oberen Anschlag **340** in Eingriff gebracht zu werden, um die aufsteigende Strecke des Trennkolbens **310** zu begrenzen, wenn sich der Trennkolben **310** nach oben bewegt.

[0049] Der Trennkolben **310** kann durch einen Einlege-teil-Spritzguss gebildet werden. Der Trennkolben **310** kann zum Beispiel gebildet werden, indem ein Kernelement **313** angefertigt wird, das aus Metall hergestellt wird und eine Form eines Zylinders aufweist, der ein offenes unteres Ende aufweist, und indem dann eine Außenschicht **314**, die aus einem elastischen Material wie etwa Gummi oder Kunstharz hergestellt wird, einstückig damit angeformt wird, mit der eine äußere umfangsseitige Oberfläche des Kernelements **313** umhüllt wird. In diesem Fall wird die durch Spritzgießen hergestellte Außenschicht **314** jedes von dem oberen Anschlag **340** und dem unteren Anschlag **330** so gebildet, dass sie eine eingestellte Dicke aufweist.

[0050] Des Weiteren befindet sich die äußere umfangsseitige Oberfläche des Trennkolbens **310** in einem engen Kontakt mit der inneren umfangsseitigen

Oberfläche des Ventilgehäuses **200**, das den Raum **210** umgibt, um den Raum **210** in einen unteren Teil und einen oberen Teil zu trennen. Insbesondere ist eine Vielzahl von Dichtungsvorsprüngen **315**, die sich in einer umfangsseitigen Richtung erstrecken, auf der äußeren umfangsseitigen Oberfläche des Trennkolbens **310** gebildet, um den oberen Teil und den unteren Teil des Raums **210** abzudichten.

[0051] Im Folgenden wird der obere Teil des Raums **210**, der durch den Trennkolben **310** abgeteilt ist, als eine obere Kammer **211** bezeichnet werden und wird der untere Teil des Raums **210** als eine untere Kammer **212** bezeichnet werden.

[0052] Die elastischen Elemente **320** sind auf den Ober- und Unterseiten des Trennkolbens **310** bereitgestellt. Deshalb werden die elastischen Elemente **320** dann, wenn sich der Trennkolben **310** nach oben oder nach unten bewegt, in die Länge gezogen oder komprimiert, um den Trennkolben **310** mit einer elastischen Kraft bzw. Federkraft zu versehen.

[0053] Jedes der elastischen Elemente **320** kann vorzugsweise durch eine Schraubenfeder gebildet sein, die im Besonderen eine Kegelstumpfform aufweisen kann. Infolgedessen kann das Auftreten eines Geräuschs durch einen Stoß oder durch Reibung zwischen den Windungen der Schraubenfedern verhindert werden, wenn die Schraubenfedern unter Zugspannung gesetzt werden oder komprimiert werden.

[0054] Die frequenzsensitive Ventileinheit **300** dient dazu, einen kleinen Stoß mit einer niedrigen Amplitude und einer hohen Frequenz zu absorbieren. Das heißt, während sich der Trennkolben **310** durch den Druck der Hydraulikflüssigkeit, die in den Raum **210** fließt, nach oben und nach unten bewegt, wird der kleine Stoß durch die elastischen Elemente **320** absorbiert. In diesem Fall kann das Ausmaß, um das sich der Trennkolben **310** nach oben und nach unten bewegt, bestimmt werden, indem die Federkonstante der elastischen Elemente **320** in geeigneter Weise ausgewählt wird.

[0055] In der Zwischenzeit kommunizieren dann, wenn ein Stoß mit einer niedrigen Frequenz und einer hohen Amplitude übertragen wird, die obere Kammer **211** und die untere Kammer **212** des Raums **210** des Ventilgehäuses **200** durch den Trennkolben **310** miteinander, um den Stoß effizient abzdämpfen, und eine zusätzliche Dämpfungskraft wird erzeugt, während die Hydraulikflüssigkeit, die ausgehend von der oberen Kammer **211** in die untere Kammer **212** geströmt ist, durch die Unterventileinheit **400** wandert, die mit dem unteren Ende des Raums **210** gekoppelt ist. Die Unterventileinheit **400** kann mit dem Ventilgehäuse **200** durch ein Kopplungsverfahren wie etwa eine Preßpassung oder eine Schraubenkupplung gekoppelt sein.

[0056] Um der Hydraulikflüssigkeit zu erlauben, von der oberen Kammer **211** des Ventilgehäuses **200** in die untere Kammer **212** zu fließen, ist ein Breitenänderungsabschnitt **230**, der einen Durchmesser aufweist, der in der nach unten gerichteten Richtung zunimmt, entlang der umfangsseitigen Richtung auf einer Seite der inneren umfangsseitigen Oberfläche des Raums **210** gebildet und ist ein Abschnitt **240** mit einer größeren Breite nachfolgend zu dem Breitenänderungsabschnitt **230** gebildet, so dass die innere umfangsseitige Oberfläche des unteren Endes des Breitenänderungsabschnitts **230** breiter als die innere umfangsseitige Oberfläche des oberen Endes des Breitenänderungsabschnitts **230** ist.

[0057] Deshalb steigt dann, wenn ein niederfrequenter Stoß mit einer hohen Amplitude auftritt, der Betrag der Hydraulikflüssigkeit, der in die obere Kammer **211** durch das Öffnungsloch **12** fließt, rapide an und der Druck der Hydraulikflüssigkeit, die in die obere Kammer **211** fließt, bewegt den Trennkolben **310** nach unten in Richtung auf den Abschnitt **240** mit der größeren Breite über den Breitenänderungsabschnitt **230** hinaus, wie in **Fig. 3** veranschaulicht ist.

[0058] Dann wird ein Spalt zwischen der äußeren umfangsseitigen Oberfläche des Trennkolbens **310** und der inneren umfangsseitigen Oberfläche des Raums **210** gebildet, und durch den Flüssigkeitskanal, der durch diesen Spalt gebildet wird, fließt die Hydraulikflüssigkeit der oberen Kammer **211** in die untere Kammer **212**.

[0059] Die Hydraulikflüssigkeit, die in die untere Kammer **212** wie oben beschrieben geströmt ist, erzeugt eine Dämpfungskraft, während sie durch die Unterventileinheit **400** wandert. Die Unterventileinheit **400** weist einen Ventilkörper **410**, Ausdehnungsöffnungen **411**, die durch den Ventilkörper **510** hindurch in der vertikalen Richtung gebildet sind, und Kompressionsöffnungen **412** auf, die radial außerhalb der Ausdehnungsöffnungen **411** gebildet sind.

[0060] Der Ventilkörper **410** ist mit dem unteren Ende des Raums **210** des Ventilgehäuses **200** durch ein Verfahren wie etwa eine Preßpassung oder eine Schraubenkupplung gekoppelt, ein Einlassventil **420** aus einer einzelnen Platte, das dafür konfiguriert ist, die Kompressionsöffnungen **410** zu öffnen bzw. zu schließen, ist auf der oberen Seite des Ventilkörpers **410** bereitgestellt, und eine Scheibe **430** aus mehreren Platten bzw. eine Mehrplattenscheibe **430**, die dafür konfiguriert ist, die Ausdehnungsöffnungen **411** zu öffnen bzw. zu schließen, ist zusammen mit einem Sicherungsring bzw. einer Haltevorrichtung **441** und einer Unterlegscheibe **442** auf der unteren Seite des Ventilkörpers **411** bereitgestellt. Das Einlassventil **420**, die Mehrplattenscheibe **430**, der Sicherungsring bzw. die Haltevorrichtung **441** und die Unterleg-

scheibe **442** sind an dem Ventilkörper **410** durch einen Montagebolzen **450** befestigt.

[0061] Infolgedessen fließt, wenn ein Stoß mit einer niedrigen Frequenz und einer hohen Amplitude eingeführt wird, die Hydraulikflüssigkeit, die in die untere Kammer **212** geflossen ist, während sie den Trennkolben **310** drückend bewegt hat, in die Kompressionskammer **13b**, während sie die Mehrplattenscheibe **430** nach unten drückt, durch die Ausdehnungsöffnungen **411** der Unterventileinheit **400**, um die Mehrplattenscheibe **430** zu öffnen, wodurch eine Dämpfungskraft erzeugt wird.

[0062] In diesem Fall bewirkt der Druck der Hydraulikflüssigkeit, die in die obere Kammer **211** eingeführt wird, dass sich der Trennkolben **310** weiter nach unten bewegt, bis der untere Anschlag **330** in Kontakt mit dem oberen Ende des Montagebolzens **450** kommt und von diesem abgestützt wird. Dann fließt die Hydraulikflüssigkeit in die Ausdehnungsöffnungen **411** durch einen seitlichen Flüssigkeitskanal **460**, der zwischen der oberen Fläche des Einlassventils **420** und dem unteren Ende der Seitenwand **312** des Trennkolbens **310** gebildet ist.

[0063] In der Zwischenzeit ist es, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Kolbenstange **11** momentan infolge einer momentanen Eingabe eines starken Stoßes oder infolge eines Verhaltens bei einer großen Amplitude ansteigt, notwendig, die Dämpfungskraft des Schwingungsdämpfers zu erhöhen, um das Verhalten des Fahrzeugs zu regeln bzw. zu steuern.

[0064] In diesem Fall wird in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der seitliche Flüssigkeitskanal **460** (siehe **Fig. 3**) durch die Seitenwand **312** des Trennkolbens **310** blockiert, um so den Fluss der Hydraulikflüssigkeit durch die Unterventileinheit **400** zu blockieren und das Erzeugen der Dämpfungskraft nur durch die Flüssigkeitskanäle **521** und **522** der Hauptventileinheit **500** zu erlauben.

[0065] Mit anderen Worten, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, wird dann, wenn der untere Anschlag **330**, der aus einem elastischen Material hergestellt ist, durch den Druck der Hydraulikflüssigkeit infolge des Anstiegs der Menge der Hydraulikflüssigkeit, die in die obere Kammer **211** eingeführt wird, nach unten gedrückt und verformt wird, der untere Teil der Seitenwand **312**, der sich an einem oberen Teil des Einlassventils **420** befindet, herabgelassen, um in einen engen Kontakt mit der oberen Seite des Einlassventils **420** zu kommen und von diesem abgestützt zu werden, um so den seitlichen Flüssigkeitskanal **460** zu blockieren (siehe **Fig. 3**) und um so zu verhindern, dass die Hydraulikflüssigkeit durch die Unterventileinheit **400** fließt.

[0066] In diesem Fall strömt die Hydraulikflüssigkeit durch die Flüssigkeitskanäle **521** und **522** der Hauptventileinheit **500**, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen, während der Fluss der Hydraulikflüssigkeit durch die Öffnungen **411** und **413** der Unterventileinheit **400** verhindert wird. Als Folge davon nimmt die gesamte Dämpfungskraft des Schwingungsdämpfers zu.

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

- KR 20-1995-0011204 [0012, 0015]

Patentansprüche

1. Ventilanordnung eines Schwingungsdämpfers, mit:

einem Ventilgehäuse, das mit einem unteren Ende einer Kolbenstange, die ein Öffnungsloch aufweist, das durch die Kolbenstange hindurch gebildet ist, gekoppelt ist, wobei das Ventilgehäuse einen Raum aufweist, der darin gebildet ist, wobei der Raum ein offenes unteres Ende aufweist, um mit dem Öffnungsloch zu kommunizieren;

einer frequenzsensitiven Ventileinheit, die einen Trennkolben, der dafür konfiguriert ist, den Raum vertikal in eine obere Kammer und eine untere Kammer zu trennen, und einen unteren Anschlag aufweist, der sich ausgehend von einer Mitte des Trennkolbens nach unten erstreckt; und

einer Unterventileinheit, die mit dem unteren Ende des Raums gekoppelt ist und eine Kompressionsöffnung und eine Ausdehnungsöffnung aufweist, wobei der Betrieb der Unterventileinheit durch das Aufsteigen und Absteigen des Trennkolbens gesteuert bzw. geregelt wird.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, wobei der Trennkolben einen Stützabschnitt, der obere und untere Flächen aufweist, die jeweils Enden von elastischen Elementen abstützen, und eine Seitenwand aufweist, die sich ausgehend von einem Umfang des Stützabschnitts nach unten erstreckt.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 2, wobei die Unterventileinheit einen Ventilkörper, der mit dem unteren Ende des Raums gekoppelt ist, und ein Einlassventil aufweist, das an einem oberen Abschnitt des Ventilkörpers bereitgestellt ist, um die Kompressionsöffnung zu öffnen oder zu schließen, und ein seitlicher Flüssigkeitskanal zwischen dem Einlassventil und der Seitenwand gebildet ist.

4. Ventilanordnung nach Anspruch 3, wobei ein Montagebolzen, der das Einlassventil in Richtung auf eine obere Seite des Ventilkörpers drückt und abstützt, mit einer oberen Seite des Einlassventils zusammengebaut ist, und der untere Anschlag von einem oberen Ende des Montagebolzens abgestützt wird, wenn der Trennkolben herabgelassen wird.

5. Ventilanordnung nach Anspruch 3, wobei sich die Seitenwand in einem engen Kontakt mit der oberen Seite des Einlassventils befindet und davon abgestützt wird, um den seitlichen Flüssigkeitskanal zu blockieren, wenn der untere Anschlag elastisch verformt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1

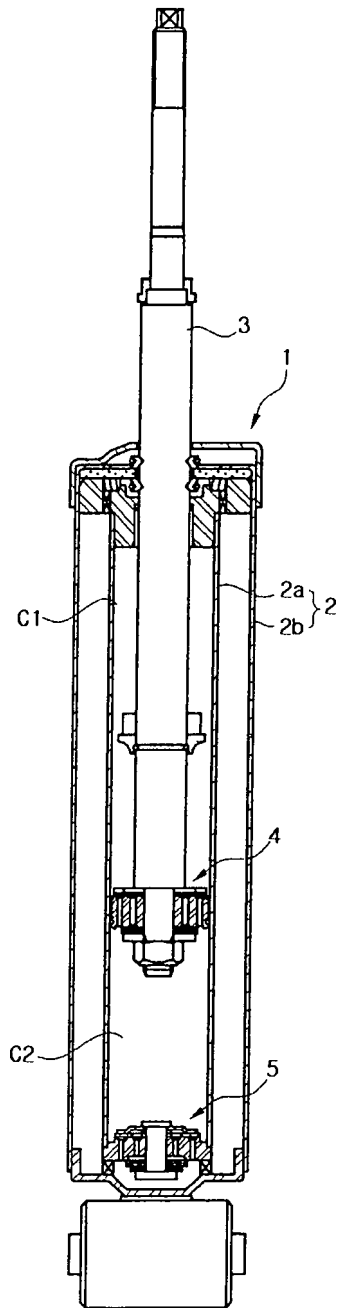


Fig 2

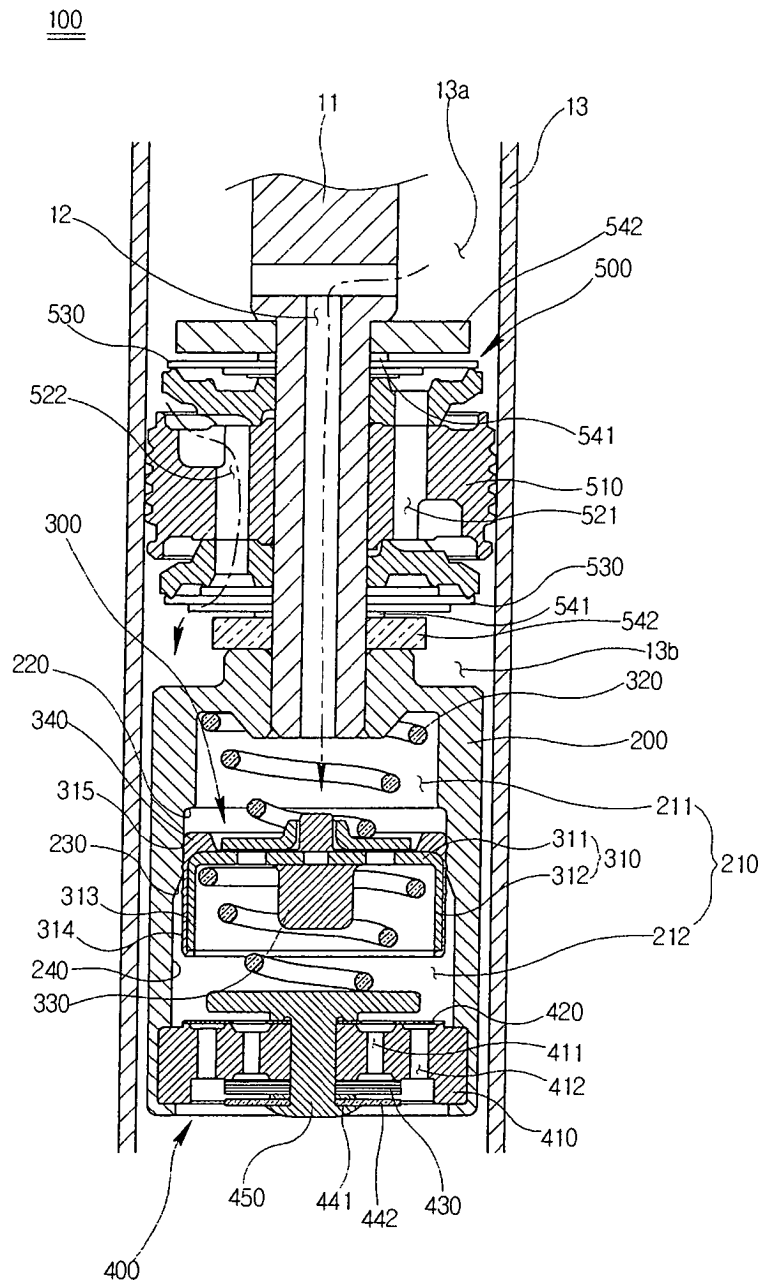


Fig 3

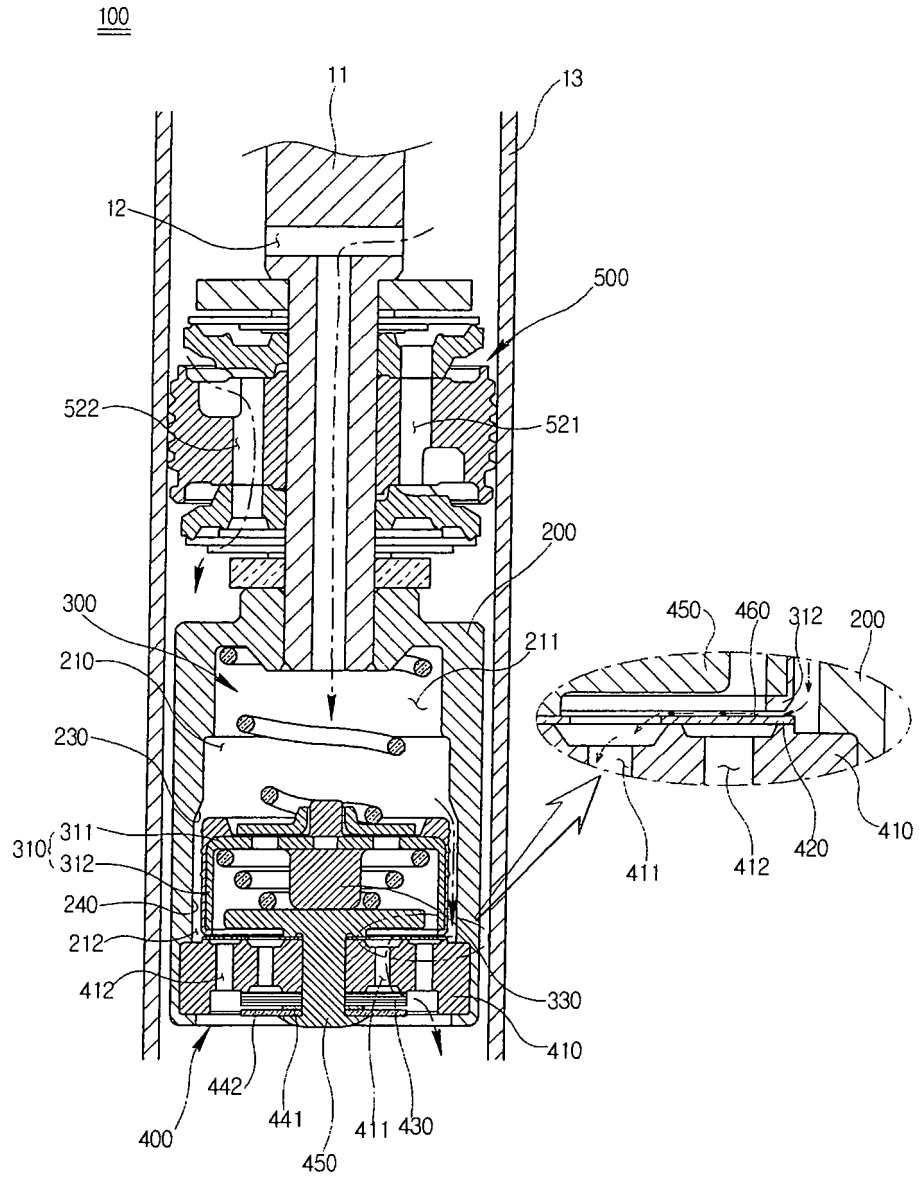


Fig 4

