



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/235129**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 002 808.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/014901**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.04.2021**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.11.2021**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.03.2023**

(51) Int Cl.: **F16F 9/12 (2006.01)**
F16F 9/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-087493 19.05.2020 JP

(72) Erfinder:
Nakaya, Kazumasa, Hamamatsu-shi, Shizuoka, JP

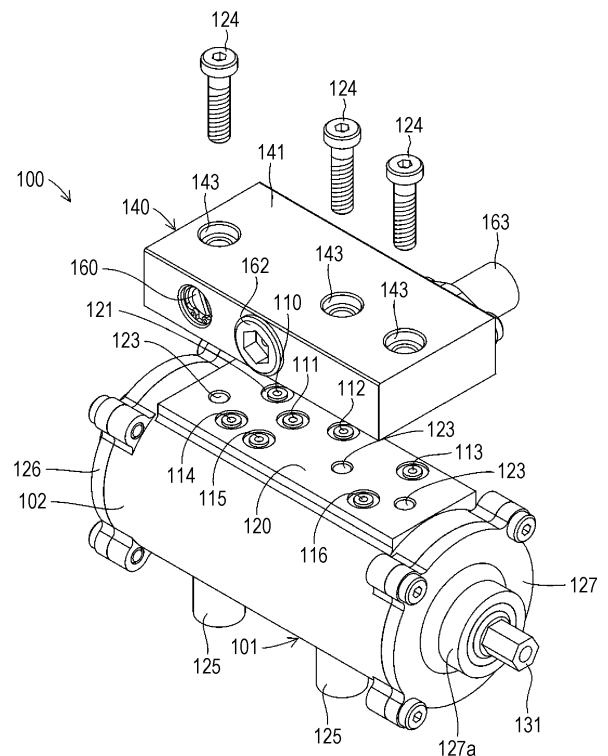
(71) Anmelder:
Somic Management Holdings Inc., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler,
Schenk & Partner mbB Patentanwälte, 81373
München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ROTATIONS DÄMPFER**

(57) Zusammenfassung: Ein Rotationsdämpfer ist vorgesehen, dessen Konfiguration ohne Weiteres modifiziert werden kann und der auch eine kontinuierliche Nutzung eines bereits existierenden Rotationsdämpfers ermöglicht und daher eine bessere wirtschaftliche Leistung erreichen kann. Ein Rotationsdämpfer (100) weist ein Gehäuse (101) und eine Drehcharakteristikdefiniereinheit (140) auf. Das Gehäuse (101) weist einen Innenraum mit einer Innenkammer (103) auf, die darin gebildet ist, wo eine bewegbare Schaufel (132) eines Rotors (130) und ein Fluid (170) aufgenommen sind. In einem Gehäusekörper (102) sind erste Kommunikationswege (110) bis (113) zur Außenseite hin und zweite Kommunikationswege (114) bis (116) zur Außenseite hin gebildet, durch die die Innenkammer (103) und die Außenoberfläche des Gehäusekörpers (102) miteinander kommunizieren. Die Drehcharakteristikdefiniereinheit (140) hat einen Einheitskörper (141), in dem Drehcharakteristikdefiniierer (160) bis (163) zum Definieren der Drehcharakteristika des Rotors (130) und erste Kommunikationswege (150) bis (153) zu den Definierern und zweite Kommunikationswege (154) bis (156) zu den Definierern gebildet sind, durch die die Drehcharakteristikdefiniierer (160) bis (163) und die Außenoberfläche des Einheitskörpers (141) miteinander kommunizieren.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Rotationsdämpfer, der in einem Drehmechanismus eines vier- oder zweirädrigen selbstfahrenden Fahrzeugs oder einer industriellen Ausrüstung als eine Kinetische-Energie-Dämpfungsvorrichtung verwendet wird.

HINTERGRUNDTECHNIK

[0002] Typischerweise wird in einem vier- oder zweirädrigen selbstfahrenden Fahrzeug oder in einer industriellen Ausrüstung in einem Drehmechanismus ein Rotationsdämpfer als eine Kinetische-Energie-Dämpfungsvorrichtung verwendet. Beispielsweise offenbart die nachfolgende Patentliteratur 1 einen Rotationsdämpfer. Bei diesem Rotationsdämpfer ist das Innere eines Gehäuses in vier Betriebskammern unterteilt durch zwei Partitionswände, die in dem Gehäuse vorgesehen sind, und zwei Schaufeln, die in einer Klingenform an einer Welle vorgesehen sind, die sich in dem Gehäuse dreht.

REFERENZLISTE

PATENTLITERATUR

[0003] PATENTLITERATUR 1: JP-A-11-82593

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Bei dem Rotationsdämpfer, der in der Patentliteratur 1 oben offenbart ist, gibt es jedoch die folgenden Probleme. Das heißt, im Fall einer Änderung der Drehcharakteristikspezifikationen des Rotationsdämpfers, wie zum Beispiel Dämpfungscharakteristika, Temperaturänderungskompensationscharakteristika und Druckwiderstandscharakteristika, muss ein Rotationsdämpfer, der die gewünschten Spezifikationen aufweist, neu hergestellt werden. Aus diesem Grund ist es schwierig, die Spezifikationen des Rotationsdämpfers zu ändern und es kann kein typischer Rotationsdämpfer verwendet werden, was zu einer ungünstigen wirtschaftlichen Leistung führt.

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde entwickelt, um die oben beschriebenen Probleme zu lösen. Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den folgenden Rotationsdämpfer zu schaffen. Bei diesem Rotationsdämpfer können die Spezifikationen ohne weiteres geändert werden. Ferner kann der typische Rotationsdämpfer kontinuierlich verwendet werden, was zu einer günstigen wirtschaftlichen Leistung führt.

[0006] Um die obige Aufgabe zu lösen, umfasst ein Rotationsdämpfer als ein Merkmal der vorliegenden

Erfindung folgende Merkmale: ein Gehäuse mit einer zylindrischen Innenkammer, die ein Fluid flüssigkeitsdicht aufnimmt und eine feste Schaufel aufweist, die in einer Wandform entlang einer Radialrichtung in der Innenkammer gebildet ist und einen Fluss des Fluids in einer Umfangsrichtung blockiert; einen Rotor, der an einem Außenumfangsabschnitt einer Welle eine bewegbare Schaufel aufweist, die ein Inneres der Innenkammer unterteilt und sich dreht, während dieselbe das Fluid an eine Seite einer festen Schaufel drückt; zumindest zwei Zellen, die durch die feste Schaufel und die bewegbare Schaufel in der Innenkammer gebildet sind und Volumen aufweisen, die sich gemäß einer Drehrichtung der bewegbaren Schaufel vergrößern oder verringern; einen Drehcharakteristikdefinierer, der eine Drehcharakteristik des Rotors durch die Verwendung des Fluids definiert; und eine Drehcharakteristikdefiniereinheit, die außerhalb des Gehäuses vorgesehen ist und den Drehcharakteristikdefinierer und einen ersten Definiererkommunikationsweg aufweist, der bewirkt, dass das Fluid zu oder von dem Drehcharakteristikdefinierer fließt. Das Gehäuse weist einen ersten extern kommunizierbaren Weg auf, der sich von zumindest einer der zumindest zwei Zellen erstreckt und an einer Außenoberfläche des Gehäuses geöffnet ist, so dass das Fluid in dem ersten extern kommunizierbaren Weg fließt. In der Drehcharakteristikdefiniereinheit ist der erste Definiererkommunikationsweg lösbar mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg verbunden.

[0007] Gemäß dem Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, ist in dem Rotationsdämpfer der erste Definiererkommunikationsweg in der Drehcharakteristikdefiniereinheit, die den Drehcharakteristikdefinierer umfasst, lösbar mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg verbunden, der mit der Innenkammer in dem Gehäuse verbunden ist. Somit können die Drehcharakteristikspezifikationen ohne weiteres geändert werden durch Austausch mit einer Drehcharakteristikdefiniereinheit, die einen gewünschten Drehcharakteristikdefinierer aufweist. Ferner kann eine Komponente des typischen Rotationsdämpfers, wie zum Beispiel ein Gehäuse, kontinuierlich verwendet werden, was zu einer günstigen wirtschaftlichen Leistung führt. Darüber hinaus kann in dem Rotationsdämpfer gemäß der vorliegenden Erfindung ein Drehcharakteristikdefinierer, der so groß ist, dass der Drehcharakteristikdefinierer nicht in dem Gehäuse vorgesehen sein kann, ohne weiteres bereitgestellt werden.

[0008] Die Drehcharakteristika des Rotors, wie sie hierin beschrieben sind, umfassen beispielsweise die Drehrichtung des Rotors, Drehmomentdämpfungscharakteristika, Charakteristika der Volumenänderungskompensation in dem Fluid aufgrund einer Temperaturänderung in dem Fluid, Charakteristika der Zulässigkeit der Drehung des Rotors

selbst. Somit umfasst der Drehcharakteristikdefinierer beispielsweise verschiedene Ventile, wie zum Beispiel ein Einwegventil, ein Drosselventil, ein Entlastungsventil und ein lineares Solenoidventil und einen Akkumulator.

[0009] Darüber hinaus ist als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung die Drehcharakteristikdefiniereinheit in dem Rotationsdämpfer von dem Gehäuse lösbar.

[0010] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, ist die Drehcharakteristikdefiniereinheit in dem Rotationsdämpfer von dem Gehäuse lösbar. Somit können die Drehcharakteristika des Rotors ohne weiteres geändert werden. Ferner kann die Komponente des typischen Rotationsdämpfers, wie zum Beispiel das Gehäuse, kontinuierlich verwendet werden, was zu einer günstigen wirtschaftlichen Leistung führt.

[0011] Darüber hinaus hat als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung das Gehäuse in dem Rotationsdämpfer einen Gehäuseseitenkopplungsabschnitt, der in einer flachen planaren Form an einem Teil der Außenoberfläche gebildet ist, und der erste extern kommunizierbare Weg ist an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt geöffnet. Die Drehcharakteristikdefiniereinheit weist einen Einheitsseitenkopplungsabschnitt auf, der in einer flachen planaren Form an einem Teil einer Außenoberfläche gebildet ist und so angeordnet ist, dass derselbe dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt zugewandt ist, und der erste Definiererkommunikationsweg ist an dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt geöffnet.

[0012] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, sind in dem Rotationsdämpfer der Gehäuseseitenkopplungsabschnitt und der Einheitsseitenkopplungsabschnitt als Verbindungsoberflächen des Gehäuses und des Drehcharakteristikdefinierers in der flachen planaren Form gebildet. Somit kann jeder Kopplungsabschnitt ohne weiteres flüssigkeitsdicht hergestellt werden. Ferner kann Flüssigkeitsdichtigkeit an einem Verbindungsabschnitt ohne weiteres beibehalten werden und eine Wartung kann ohne weiteres durchgeführt werden.

[0013] Darüber hinaus ist als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung die Drehcharakteristikdefiniereinheit in dem Rotationsdämpfer an einer Position vorgesehen, die von dem Gehäuse physikalisch getrennt ist.

[0014] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, ist die Drehcharakteristikdefiniereinheit in

dem Rotationsdämpfer an der Position vorgesehen, die von dem Gehäuse physikalisch getrennt ist. Somit kann das Gehäuse in einem schmalen Raum platziert werden oder das Gehäuse oder die Drehcharakteristikdefiniereinheit können an einer Stelle platziert werden, wo eine Wartung ohne weiteres durchgeführt werden kann. Somit können Variationen bei der Installation des Rotationsdämpfers erhöht werden.

[0015] Darüber hinaus hat das Gehäuse als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung in dem Rotationsdämpfer einen zweiten extern kommunizierbaren Weg, der sich von einer anderen der zumindest zwei Zellen erstreckt und an der Außenoberfläche des Gehäuses geöffnet ist, so dass das Fluid in dem zweiten extern kommunizierbaren Weg fließt. Die Drehcharakteristikdefiniereinheit weist einen zweiten Definiererkommunikationsweg auf, der bewirkt, dass das Fluid zu oder von dem Drehcharakteristikdefinierer fließt, und der zweite Definiererkommunikationsweg ist lösbar mit dem zweiten extern kommunizierbaren Weg verbunden.

[0016] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, umfasst das Gehäuse in dem Rotationsdämpfer den zweiten extern kommunizierbaren Weg, der sich von der anderen der zumindest zwei Zellen erstreckt, und die Drehcharakteristikdefiniereinheit umfasst den zweiten Definiererkommunikationsweg. Somit können die Drehcharakteristika unter Verwendung des Fluids, das zwischen den beiden Zellen fließt, geändert werden, und daher können Variationen bei einer Drehcharakteristikänderung erhöht werden.

[0017] Darüber hinaus hat die Drehcharakteristikdefiniereinheit als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung in dem Rotationsdämpfer mehrere Drehcharakteristikdefinierer und weist mehrere erste Definiererkommunikationswege auf, die jeweils den mehreren Drehcharakteristikdefinierern entsprechen. In dem Gehäuse ist der erste extern kommunizierbare Weg für jeden der mehreren ersten Definiererkommunikationswege gebildet.

[0018] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, weist die Drehcharakteristikdefiniereinheit in dem Rotationsdämpfer die mehreren Drehcharakteristikdefinierer und die mehreren ersten Definiererkommunikationswege auf. Ferner weist das Gehäuse den ersten extern kommunizierbaren Weg für jeden der mehreren ersten Definiererkommunikationswege auf. Somit kann eine große Vielzahl von Drehcharakteristikspezifikationen erzeugt werden. Es ist anzumerken, dass in diesem Fall die mehreren Drehcharakteristikdefinierer dazu dienen können, die gleiche Art von Drehcharakteristik zu ändern oder

dazu dienen können, unterschiedliche Arten von Drehcharakteristika zu ändern.

[0019] Darüber hinaus sind als weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung in der Drehcharakteristikdefiniereinheit in dem Rotationsdämpfer die mehreren Drehcharakteristikdefinierer entlang einer Achsenrichtung der Innenkammer vorgesehen.

[0020] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, sind in dem Rotationsdämpfer die mehreren Arten von Drehcharakteristikdefinierern in der Drehcharakteristikdefiniereinheit entlang der Achsenrichtung der Innenkammer vorgesehen. Somit können die mehreren Drehcharakteristikdefinierer effizient angeordnet werden und eine Vergrößerung der Konfiguration kann begrenzt werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Gesamtkonfiguration eines Rotationsdämpfers gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch zeigt;

Fig. 2 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, die den Rotationsdämpfer, der in **Fig. 1** gezeigt ist, mit einer Drehcharakteristikdefiniereinheit getrennt von einem Gehäuse zeigt;

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die den Umriss einer externen Konfiguration des in **Fig. 1** gezeigten Rotationsdämpfers zeigt;

Fig. 4 ist eine Rückansicht, die den Umriss der externen Konfiguration des in **Fig. 1** gezeigten Rotationsdämpfers zeigt;

Fig. 5 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 5-5-Linie von **Fig. 3** zeigt;

Fig. 6 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 6-6-Linie von **Fig. 3** zeigt;

Fig. 7 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 7-7-Linie von **Fig. 3** zeigt;

Fig. 8 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 8-8-Linie von **Fig. 3** zeigt;

Fig. 9 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 9-9-Linie von **Fig. 4** zeigt;

Fig. 10 ist eine Schnittansicht, die den Umriss einer inneren Struktur des Rotationsdämpfers entlang einer 10-10-Linie von **Fig. 3** zeigt;

Fig. 11 ist eine Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, in dem der in **Fig. 1** gezeigte Rotationsdämpfer mit einer Torsionsfedereinheit gekoppelt ist;

Fig. 12(A) bis **Fig. 12(D)** sind Schnittansichten, die einen Betätigungszustand zeigen, in dem sich ein Rotor des Rotationsdämpfers, der in **Fig. 5** bis **Fig. 8** gezeigt ist, im Uhrzeigersinn dreht, wie es in der Figur zu sehen ist;

Fig. 13(A) bis **Fig. 13(D)** sind Schnittansichten, die einen Betätigungszustand zeigen, in dem der Rotor des Rotationsdämpfers, der in **Fig. 5** bis **Fig. 8** gezeigt ist, im Gegenuhrzeigersinn dreht, wie es in der Fig. zu sehen ist; und

Fig. 14 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Gesamtkonfiguration eines Rotationsdämpfers gemäß einer Variation der vorliegenden Erfindung schematisch zeigt.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0021] Hierin nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel eines Rotationsdämpfers gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Gesamtkonfiguration des Rotationsdämpfers 100 schematisch zeigt. Darüber hinaus ist **Fig. 2** eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, die den in **Fig. 1** gezeigten Rotationsdämpfer 100 mit einer Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 von einem Gehäuse 101 getrennt zeigt. Ferner ist **Fig. 3** eine Seitenansicht, die den Umriss einer externen Konfiguration des in **Fig. 1** gezeigten Rotationsdämpfers 100 zeigt. Außerdem ist **Fig. 4** eine Rückansicht, die den Umriss der externen Konfiguration des in **Fig. 1** gezeigten Rotationsdämpfers 100 zeigt.

[0022] Es ist anzumerken, dass jede Figur, auf die in der vorliegenden Beschreibung Bezug genommen wird, schematisch gezeigte Abschnitte umfasst, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu erleichtern und einige Komponenten beispielsweise übertrieben dargestellt sind. Somit können die Abmessungen jeder Komponente, die Verhältnisse zwischen den Komponenten und dergleichen variieren. Der Rotationsdämpfer 100 ist eine Dämpfvorrichtung, die eine Dämpfungskraft nur in einer der beiden Drehrichtungen einer Welle 131, Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn, erzeugt. Der Rotationsdämpfer 100 kann beispielsweise an einem Scharnierseitenabschnitt einer Tür (nicht gezeigt) angebracht sein und somit als ein Türschließer wirken.

(Konfiguration des Rotationsdämpfers 100)

[0023] Der Rotationsdämpfer 100 umfasst das Gehäuse 101. Das Gehäuse 101 ist eine Kompo-

nente, die einen Rotor 130 drehbar hält und eine Umhüllung des Rotationsdämpfers 100 bildet. Das Gehäuse 101 ist aus einem Aluminiummaterial, einem Eisenmaterial, einem Zinkmaterial oder verschiedene Harzmaterialien, wie zum Beispiel Polyamidharz, hergestellt. Genauer gesagt, das Gehäuse 101 umfasst hauptsächlich einen Gehäusekörper 102 und zwei Deckel 126, 127.

[0024] Der Gehäusekörper 102 ist eine Komponente, die eine bewegbare Schaufel 132 des Rotors 130 und Fluid 170 aufnimmt, wie es später beschrieben wird, und an die die Drehcharakteristikdefinierereinheit 140 anzubringen ist. Der Gehäusekörper 102 ist in einer zylindrischen Form gebildet. Genauer gesagt, eine Innenkammer 103 und eine feste Schaufel 104 sind in dem Gehäusekörper 102 gebildet und jeder eines Gehäuseseitenkopplungsabschnitts 120 und der Fixierabschnitte 125 ist außerhalb des Gehäusekörpers 102 gebildet.

[0025] Wie es in jeder von **Fig. 5** bis **Fig. 9** gezeigt ist, ist die Innenkammer 103 ein Raum, wo die bewegbare Schaufel 132 des Rotors 130 untergebracht ist und das Fluid 170 flüssigkeitsdicht untergebracht ist. Die Innenkammer 103 ist als ein im Wesentlichen zylindrischer Raum gebildet, der den Gehäusekörper 102 in einer Achsenrichtung desselben durchdringt. Die feste Schaufel 104 ist in der Innenkammer 103 gebildet und jeder der vier ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 und der drei zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 ist zu der Innenkammer 103 geöffnet.

[0026] Die feste Schaufel 104 ist ein wandförmiger Abschnitt, der das Innere der Innenkammer 103 zusammen mit dem Rotor 130 in eine Zelle R1 und eine Zelle R2 teilt. Die feste Schaufel 104 ist so gebildet, um in einer erhöhten Form von einer Innenwandoberfläche der Innenkammer 103 entlang der Achsenrichtung des Gehäusekörpers 102 nach innen vorzustehen. Das heißt, die feste Schaufel 104 ist einstückig mit dem Gehäusekörper 102 gebildet. Von der festen Schaufel 104 ist jeder der drei äußeren Kantenabschnitte, die den beiden Deckeln 126, 127 und der Welle 131 des Rotors 130 zugewandt sind, in einer ausgenommenen Rillenform gebildet. In jede dieser Rillen ist ein Abdichtungskörper 105 eingepasst.

[0027] Der Abdichtungskörper 105 ist eine Komponente zum Sicherstellen einer Flüssigkeitsdichte zwischen der Zelle R1 und der Zelle R2, die in der Innenkammer 103 gebildet sind. Der Abdichtungskörper 105 ist so gebildet, dass ein elastisches Material, wie zum Beispiel verschiedene Gummimaterialien, die Nitrilkautschuk, hydrierten Nitrilkautschuk und fluorhaltigen Kautschuk umfassen, in einer C-Form gebildet ist, wie es von der Seite zu sehen ist. Der

Abdichtungskörper 105 ist angebracht, um von dem Außenkantenabschnitt der festen Schaufel 104 vorzustehen und eine entsprechende der Innenoberflächen der Deckel 126, 127 und eine Außenumfangsoberfläche der Welle 131 des Rotors 130 auf gleitbare Weise eng zu kontaktieren.

[0028] Die vier ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 sind Wege, die bewirken, dass die Zelle R1 als eine der Zellen R1, R2, die die Innenkammer 103 bilden, und eine Außenoberfläche des Gehäusekörpers 102, die der Außenseite zugewandt ist, miteinander kommunizieren, so dass das Fluid 170 zwischen denselben fließt. Das heißt, ein Endabschnitt von jedem der ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 ist an einer Innenumfangsoberfläche der Innenkammer 130 in der Zelle R1 geöffnet und der andere Endabschnitt ist an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 geöffnet. In diesem Fall sind die vier ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 entlang einer Achsenrichtung der Innenkammer 103 nebeneinander gebildet.

[0029] Der erste extern kommunizierbare Weg 110, der hierin beschrieben ist, ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R1 und einem Drehcharakteristikdefinierer 160 fließt. Der erste extern kommunizierbare Weg 111 ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R1 und einem Drehcharakteristikdefinierer 161 fließt. Der erste extern kommunizierbare Weg 112 ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid zwischen der Zelle R1 und einem Drehcharakteristikdefinierer 162 fließt. Der erste extern kommunizierbare Weg 113 ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R1 und einem Drehcharakteristikdefinierer 163 fließt.

[0030] Die drei zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 sind Wege, die bewirken, dass die Zelle R2 als die andere der Zellen R1, R2, die die Innenkammer 103 bilden, und die Außenoberfläche des Gehäusekörpers 102, die der Außenseite zugewandt ist, miteinander kommunizieren, so dass das Fluid 170 zwischen denselben fließt. Das heißt, ein Endabschnitt von jedem der zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 ist an einer Innenumfangsoberfläche der Innenkammer 103 in der Zelle R2 geöffnet und der andere Endabschnitt ist an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 geöffnet. In diesem Fall sind die drei zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 entlang der Achsenrichtung der Innenkammer 103 nebeneinander gebildet.

[0031] Der zweite extern kommunizierbare Weg 114, der hierin beschrieben ist, ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R2 und dem Drehcharakteristikdefinierer 160 fließt. Der

zweite extern kommunizierbare Weg 115 ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R2 und dem Drehcharakteristikdefinierer 161 fließt. Der zweite extern kommunizierbare Weg 116 ist ein Weg, der bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen der Zelle R2 und dem Drehcharakteristikdefinierer 163 fließt.

[0032] Der Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 ist ein Abschnitt, an dem die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 lösbar anzubringen ist. Der Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 ist in einer flachen planaren Form an einer Außenumfangsoberfläche des Gehäusekörpers 102 gebildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120, wie in der Ebene zu sehen, in einer Rechteckform gebildet, die sich entlang einer Achsenrichtung des Gehäuses 101 erstreckt. An dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 ist jeder der anderen Endabschnitte der ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 und der zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 geöffnet.

[0033] In diesem Fall ist ein ringförmiger ausgenommener Abschnitt 121, der in einer Ringform ausgenommen ist, an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 außerhalb jeder Öffnung der ersten extern kommunizierbaren Wege 110, 111, 112, 113 und der zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 gebildet. Ein Abdichtungsbauglied 122, wie zum Beispiel ein O-Ring ist in jeden der ringförmigen ausgenommenen Abschnitte 121 eingepasst. Es ist anzumerken, dass die Abdichtungsbauglieder 122 in **Fig. 2** nicht gezeigt sind.

[0034] Jedes der drei Anbringungs Löcher 123 ist an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 gebildet. Diese Anbringungs Löcher 123 sind Abschnitte zum Anbringen der Drehcharakteristikdefiniereinheit 140. Diese Anbringungs Löcher 123 sind als mit Boden versehene zylindrische Löcher mit Innengewinde gebildet, in die Schrauben 124 einzuschrauben sind. Diese Anbringungs Löcher 123 sind entlang der Achsenrichtung des Gehäusekörpers 102 nebeneinander gebildet.

[0035] Die Fixierabschnitte 125 sind Abschnitte zum Anbringen des Rotationsdämpfers 100 an einem Anbringungsziel (nicht gezeigt) für den Rotationsdämpfer 100. Die Fixierabschnitte 125 umfassen vier zylindrische Körper, die von der Außenumfangsoberfläche des Gehäusekörpers 102 auf der Seite (der unteren Seite wie es in der Figur zu sehen ist) gegenüber dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt 120 nach unten vorstehen, wie es in der Figur zu sehen ist. In diesem Fall ist ein Innengewinde, in das eine Schraube (nicht gezeigt), die für die Anbringung an dem Anbringungsziel verwendet wird, einzu-

schrauben ist, an einer Innenumfangsoberfläche jedes Fixierabschnitts 125 gebildet.

[0036] Die zwei Deckel 126, 127 sind Komponenten zum Schließen von Öffnungen von beiden Endabschnitten des Gehäusekörpers 102 und zum Tragen des Rotors 130. Die beiden Deckel 126, 127 sind in einer solchen flachen Ringform gebildet, dass Außenumfangsabschnitte von Rotortrageabschnitten 126a, 127a, die in einer zylindrischen Form gebildet sind, in einer Flanschform vorstehen. Die Rotortrageabschnitte 126a, 127a sind Abschnitte, die beide Endabschnitte der Welle 131 des Rotors 130 tragen. Die Rotortrageabschnitte 126a, 127a tragen die Welle 131 des Rotors 130 flüssigkeitsdicht durch Abdichtungsbauglieder, wie zum Beispiel Gummiabdichtungen, die an Innenumfangsabschnitten vorgesehen sind. Diese Deckel 126, 127 sind durch Schrauben an beiden Endabschnitten des Gehäusekörpers 102 angebracht.

[0037] Der Rotor 130 ist eine Komponente, die in der Innenkammer 103 des Gehäuses 101 angeordnet ist, um das Innere der Innenkammer 103 in zwei Räume zu unterteilen, d.h. die Zelle R1 und die Zelle R2. Ferner ist der Rotor 130 eine Komponente, die in der Innenkammer 103 gedreht wird, um das Volumen von jeder der Zelle R1 und der Zelle R2 zu vergrößern oder zu verringern. Der Rotor 130 umfasst hauptsächlich die Welle 131 und die bewegbare Schaufel 132.

[0038] Die Welle 131 ist ein zylindrischer Abschnitt, der die bewegbare Schaufel 132 trägt. Die Welle 131 ist aus einem Aluminiummaterial, einem Eisenmaterial, einem Zinkmaterial oder verschiedenen Harzmaterialien, wie zum Beispiel Polyamidharz hergestellt. Beide Endabschnitte der Welle 131 werden durch die Rotortrageabschnitte 126a, 127a gleitbar getragen.

[0039] Die bewegbare Schaufel 132 ist eine Komponente, die das Innere der Innenkammer 103 in mehrere Räume teilt und das Volumen von jedem dieser Räume flüssigkeitsdicht vergrößert oder verringert. Die bewegbare Schaufel 132 umfasst einen plattenförmigen Körper, der sich in einer Radialrichtung der Welle 131 (der Innenkammer 103) erstreckt. Von der bewegbaren Schaufel 132 ist jeder von drei Außenkantenabschnitten, die den beiden Deckeln 126, 127 und der Innenumfangsoberfläche der Innenkammer 103 zugewandt sind, in einer ausgenommenen Rillenform gebildet. Wie bei dem Abdichtungskörper 105 ist in jede dieser Rillen ein Abdichtungskörper 133 eingepasst.

[0040] Mit dieser Konfiguration bildet die bewegbare Schaufel 132 in Zusammenarbeit mit der festen Schaufel 104 zwei Räume, das heißt die Zelle R1 und die Zelle R2 flüssigkeitsdicht in der Innenkam-

mer 103. Das heißt in der Innenkammer 103 sind die Zelle R1 und die Zelle R2 entlang einer Umfangsrichtung durch jede der bewegbaren Schaufel 132 und der festen Schaufel 104 benachbart zueinander gebildet.

[0041] Die Drehcharakteristikdefinierereinheit 140 ist ein Instrument zum Definieren von Drehcharakteristika des Rotors 130. Die Drehcharakteristikdefinierereinheit 140 umfasst hauptsächlich jeden eines Einheitskörpers 141 und die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163. Der Einheitskörper 141 ist eine Komponente, die jeden der Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 hält und mit einem Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 gebildet ist. Der Einheitskörper 141 ist so gebildet, dass ein Aluminiummaterial, ein Eisenmaterial, ein Zinkmaterial oder verschiedenen Harzmaterialien, wie zum Beispiel Polyamidharz in einer Blockform hergestellt sind. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Einheitskörper 141, wie es in der Ebene zu sehen ist, in einer Rechteckform gebildet, die sich entlang der Achsenrichtung des Gehäuses 101 erstreckt.

[0042] Der Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 ist außerhalb des Einheitskörpers 141 gebildet und jedes der drei Anbringungs Löcher 143, vier Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 147, 148, vier ersten Definierer kommunikationswege 150, 151, 152, 153 und drei zweite Definierer kommunikationswege 154, 155, 156 sind in dem Einheitskörper 141 gebildet.

[0043] Der Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 ist ein Abschnitt, der an dem Gehäusesseitenkopplungsabschnitt 120 lösbar anzubringen ist. Der Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 ist in einer flachen planaren Form an einer Außenumfangsoberfläche des Einheitskörpers 141 gebildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142, wie es in der Ebene zu sehen ist, in einer Rechteckform gebildet, die sich entlang einer Längsrichtung des Einheitskörpers 141 erstreckt. An dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 ist jeder der anderen Endabschnitte der vier ersten Definierer kommunikationswege 150, 151, 152, 153 und der drei zweiten Definierer kommunikationswege 154, 155, 156 geöffnet. Darüber hinaus ist jedes der drei Anbringungs Löcher 143 an dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 geöffnet.

[0044] Die drei Anbringungs Löcher 143 sind Abschnitte, durch die die Schrauben 124, die in die Anbringungs Löcher 143 geschraubt sind, durchdringen, wenn die Drehcharakteristikdefinierereinheit 140 an dem Gehäusesseitenkopplungsabschnitt 120 des Gehäuses 101 angebracht ist. Diese Anbringungs Löcher 143 sind als Durchgangs Löcher gebildet, die den Einheitskörper 141 in der Aufwärts-Abwärts-Rich-

tung durchdringen, wie es in der Figur zu sehen ist. Diese Anbringungs Löcher 143 sind entlang der Längsrichtung des Einheitskörpers 141 nebeneinander gebildet.

[0045] Wie es in Fig. 10 gezeigt ist, sind die vier Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 147, 148 Abschnitte, die die vier Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 lösbar halten. Diese Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 147, 148 sind in einer horizontal langen Lochform gebildet, die an den Seitenoberflächen des Einheitskörpers 141 geöffnet ist. Diese Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 147, 148 sind entlang der Längsrichtung des Einheitskörpers 141 nebeneinander gebildet.

[0046] Die vier ersten Definierer kommunikationswege 150, 151, 152, 153 sind Wege, die bewirken, dass die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163, die in den Definierergehäuseabschnitten 145, 146, 147, 148 gehalten werden, und eine Außenoberfläche des Einheitskörpers 141, die der Außenoberfläche zugewandt ist, miteinander kommunizieren, so dass das Fluid 170 zwischen denselben fließt. Das heißt, ein Endabschnitt von jedem der ersten Definierer kommunikationswege 150, 151, 152, 153 ist zu einem entsprechenden einen der Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 147, 148, geöffnet, und der andere Endabschnitt ist an dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 geöffnet. In diesem Fall sind die vier ersten Definierer kommunikationswege 150, 151, 152, 153 entlang der Längsrichtung des Einheitskörpers 141 nebeneinander gebildet.

[0047] Der erste Definierer kommunikationsweg 150, der hierin beschrieben ist, ist ein Weg, der mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg 110 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem ersten extern kommunizierbaren Weg und dem Drehcharakteristikdefinierer 160 fließt. Der erste Definierer kommunikationsweg 151 ist ein Weg, der mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg 111 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem ersten extern kommunizierbaren Weg 111 und dem Drehcharakteristikdefinierer 161 fließt. Der erste Definierer kommunikationsweg 152 ist ein Weg, der mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg 112 verbunden ist, und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem ersten extern kommunizierbaren Weg 112 und dem Drehcharakteristikdefinierer 162 fließt. Der erste Definierer kommunikationsweg 153 ist ein Weg, der mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg 113 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem ersten extern kommunizierbaren Weg 113 und dem Drehcharakteristikdefinierer 163 fließt.

[0048] Die drei zweiten Definierer kommunikationswege 154, 155, 156 sind Wege, die zusätzlich zu den drei ersten Definierer kommunikationswegen

150, 151, 153, bewirken, dass die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 163, die in den Definierergehäuseabschnitten 145, 146, 148 gehalten werden, und die Außenoberfläche des Einheitskörpers 141, die der Außenseite zugewandt ist, miteinander kommunizieren, so dass das Fluid 170 zwischen denselben fließt. Das heißt, ein Endabschnitt von jedem der zweiten Definiererkommunikationswege 154, 155, 156 ist zu einem entsprechenden einen der Definierergehäuseabschnitte 145, 146, 148 geöffnet, und der andere Endabschnitt ist an dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 geöffnet. In diesem Fall sind die drei zweiten Definiererkommunikationswege 154, 155, 156 entlang der Längsrichtung des Einheitskörpers 141 nebeneinander gebildet.

[0049] Der zweite hierin beschriebene Definiererkommunikationsweg 154 ist ein Weg, der mit dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 114 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 114 und dem Drehcharakteristikdefinierer 160 fließt. Der zweite Definiererkommunikationsweg 155 ist ein Weg, der mit dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 115 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 115 und dem Drehcharakteristikdefinierer 161 fließt. Der zweite Definiererkommunikationsweg 156 ist ein Weg, der mit dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 116 verbunden ist und bewirkt, dass das Fluid 170 zwischen dem zweiten extern kommunizierbaren Weg 116 und dem Drehcharakteristikdefinierer 163 fließt.

[0050] Die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 sind Werkzeuge, die die Drehcharakteristika des Rotors 130 durch das Fluid 170 definieren. Diese Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 sind jeweils in den Definierergehäuseabschnitten 145, 146, 147, 148 untergebracht. Genauer gesagt, der Drehcharakteristikdefinierer 160 umfasst ein Einwegventil, das bewirkt, dass das Fluid 170 nur von einer Seite zu der anderen Seite fließt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Drehcharakteristikdefinierer 160 in dem Definierergehäuseabschnitt 145 untergebracht und bewirkt, dass das Fluid 170 nur von einer Seite des ersten Definiererkommunikationswegs 150 zu einer Seite des zweiten Definiererkommunikationswegs 154 fließt.

[0051] Der Drehcharakteristikdefinierer 161 umfasst ein Entlastungsventil, das einen Druck in der Zelle R2 an die Zelle R1 abgibt, wenn der Druck in der Zelle R1 in der Innenkammer 103 einen vorbestimmten Wert oder mehr erreicht hat, um den Druck in der Zelle R2 bei dem vorbestimmten Wert oder niedriger zu halten. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Drehcharakteristikdefinierer 161 in dem Definierergehäuseabschnitt 146 untergebracht und definiert den maximalen Druck in der Zelle R2 durch

jeden des zweiten Definiererkommunikationswegs 155 und des ersten Definiererkommunikationswegs 151.

[0052] Der Drehcharakteristikdefinierer 162 umfasst einen Akkumulator, der eine Volumenänderung in dem Fluid 170 kompensiert aufgrund einer Expansion oder Kontraktion, die durch eine Temperaturänderung in dem Fluid 170 in der Innenkammer 103 verursacht wird. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Drehcharakteristikdefinierer 162 in dem Definierergehäuseabschnitt 147 untergebracht. Der Drehcharakteristikdefinierer 162 kommuniziert mit der Zelle R1 durch den ersten Definiererkommunikationsweg 152 und kompensiert eine Druckänderung in dem Fluid 170 in der Innenkammer 103.

[0053] Der Drehcharakteristikdefinierer 163 umfasst ein lineares Solenoidventil, das in der Lage ist, die Flussrate des Fluids 170 variabel zu steuern. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Drehcharakteristikdefinierer 163 in dem Definierergehäuseabschnitt 148 untergebracht und steuert die Flussrate des Fluids 170 zwischen dem ersten Definiererkommunikationsweg 153 und dem zweiten Definiererkommunikationsweg 156 auf variable Weise. In diesem Fall wird die Betätigung des linearen Solenoidventils, das den Drehcharakteristikdefinierer 163 bildet, durch eine Steuervorrichtung gesteuert, die an dem Anbringungsziel für den Rotationsdämpfer 100 vorgesehen ist.

[0054] Das Fluid 170 ist eine Substanz, die der bewegbaren Schaufel 132, die sich in der Innenkammer 103 dreht, einen Widerstand liefert, so dass eine Dämpferfunktion des Rotationsdämpfers 100 wirkt. Das Innere der Innenkammer 103 ist mit dem Fluid 170 gefüllt. Das Fluid 170 umfasst eine Flüssigkeit, ein Gel oder eine halbfeste Substanz, die gemäß den Spezifikationen des Rotationsdämpfers 100 eine Viskosität aufweist und eine Fluidität aufweist. In diesem Fall ist die Viskosität des Fluids 170 gemäß den Spezifikationen des Rotationsdämpfers 100 nach Bedarf ausgewählt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das Fluid 170 Öl, wie zum Beispiel Mineralöl oder Silikonöl. Es ist anzumerken, dass das Fluid 170 nur in **Fig. 5** und **Fig. 9** durch einen schraffierten Abschnitt in einem gestrichelten Kreis angezeigt ist.

Betätigung des Rotationsdämpfers 100

[0055] Als nächstes wird die Betätigung des Rotationsdämpfers 100 beschrieben, der wie oben beschrieben konfiguriert ist. Der Rotationsdämpfer 100 ist am scharnierseitigen Teil der Tür (nicht dargestellt) angebracht und erzeugt die Dämpfungskraft, wenn die flache, plattenförmige Tür geschlossen ist.

[0056] Genauer gesagt ist in dem Rotationsdämpfer 100 eine Torsionsfedereinheit 180 mit einem (in der Figur gesehen unteren) Endabschnitt der Welle 131 des Rotors 130 gekoppelt, wie es in **Fig. 11** gezeigt ist. Die Torsionsfedereinheit 180 ist ein Werkzeug zur Erzeugung einer Drehkraft zum Schließen der Tür. Die Torsionsfedereinheit 180 umfasst in einem mit einem Boden versehenen zylindrischen Gehäuse 181 eine spulenfederförmige Torsionsfeder 182, die ein Torsionsdrehmoment erzeugt. Der Rotationsdämpfer 100 ist an dem anderen (in der Abbildung die obere Seite) Endabschnitt der Welle 131 des Rotors 130 am scharnierseitigen Abschnitt der Tür (nicht dargestellt) befestigt und wirkt daher als der Türschließer. Außerdem ist der Rotationsdämpfer 100 mit einer nicht dargestellten automatischen Türeinheit verbunden.

[0057] Die automatische Türeinheit ist eine mechanische Vorrichtung, die die auf die Tür ausgeübte Kraft eliminiert, wenn eine Person, die einen Raum betreten hat, oder eine Person, die den Raum verlassen hat, erkannt wurde, oder wenn die Tür geöffnet wird, nachdem die Kraft auf die Tür ausgeübt worden ist. Die automatische Türeinheit ist mit dem Drehcharakteristikdefinierer 163 (dem linearen Solenoidventil) des Rotationsdämpfers 100 elektrisch verbunden und steuert die Betätigung des Drehcharakteristikdefinierers 163.

[0058] In dem Rotationsdämpfer 100 dreht sich der Rotor 130 im Uhrzeigersinn (siehe dicker gestrichelter Pfeil), wenn die Tür geöffnet wird, wie es in **Fig. 12 (A)** bis **Fig. 12(D)** gezeigt ist. Das heißt, in dem Rotationsdämpfer 100 dreht sich die bewegbare Schaufel 132 im Uhrzeigersinn zu der linken Oberfläche der festen Schaufel 104, wie es in der Figur zu sehen ist.

[0059] In diesem Fall ist die Zelle R1 durch den Drehcharakteristikdefinierer 160 (das Einwegventil) in einem Zustand, in dem das Fluid 170 zu der Zelle R2 „ausfließen kann“ und durch den Drehcharakteristikdefinierer 163 (das lineare Solenoidventil) in einem Zustand, in dem das Fluid 170 „ausfließen kann, ohne gedrosselt zu werden“. Somit fließt das Fluid 170 in der Zelle R1 durch jeden des ersten extern kommunizierbaren Wegs 110, des ersten Definiererkommunikationswegs 150, des Drehcharakteristikdefinierers 160, des zweiten Definiererkommunikationswegs 154 und des zweiten extern kommunizierbaren Wegs 114 (siehe gestrichelte Pfeile) in die Zelle R2, während sich das Volumen der Zelle R1 durch Drehen der bewegbaren Schaufel 132 im Uhrzeigersinn verringert, wie es in der Figur zu sehen ist.

[0060] Gleichzeitig fließt das Fluid 170 in der Zelle R1 durch jeden des ersten extern kommunizierbaren Wegs 113, des ersten Definiererkommunikationswegs 153, des Drehcharakteristikdefinierers 163,

des zweiten Definiererkommunikationswegs 156 und des zweiten extern kommunizierbaren Wegs 116 (siehe gestrichelte Pfeile) in die Zelle R2, während sich das Volumen der Zelle R1 durch Drehen der bewegbaren Schaufel 132 im Uhrzeigersinn verringert, wie es in der Figur zu sehen ist. In diesen Fällen wird in dem Rotationsdämpfer 160 keine Dämpfungskraft erzeugt.

[0061] Andererseits dreht sich der Rotor 130 in dem Rotationsdämpfer 100 im Gegenuhrzeigersinn, wie es in der Figur zu sehen ist (siehe einen dicken gestrichelten Pfeil), wenn die Tür geschlossen ist (die Kraft, die auf die Tür ausgeübt wird, ist entfernt), wie es in **Fig. 13(A)** bis **Fig. 13(D)** gezeigt ist. Das heißt, in dem Rotationsdämpfer 100 dreht sich die bewegbare Schaufel 132 im Gegenuhrzeigersinn zu der rechten Oberfläche der festen Schaufel 104, wie es in der Figur zu sehen ist (siehe den gestrichelten Pfeil).

[0062] In diesem Fall ist die Zelle R2 durch den Drehcharakteristikdefinierer 160 (das Einwegventil) in einem Zustand, in dem das Fluid 170 nicht zu der Zelle R1 „ausfließen kann“ und durch den Drehcharakteristikdefinierer 163 (das lineare Solenoidventil) in einem Zustand, in dem das Fluid 170 „ausfließen kann, ohne gedrosselt zu werden“. Somit fließt das Fluid 170 in der Zelle R2 durch jeden des zweiten extern kommunizierbaren Wegs 116, des zweiten Definiererkommunikationswegs 156, des Drehcharakteristikdefinierers 163, des ersten Definiererkommunikationswegs 153 und des ersten extern kommunizierbaren Wegs 113 in die Zelle R1, während sich das Volumen der Zelle R1 durch Drehen der bewegbaren Schaufel 132 im Gegenuhrzeigersinn verringert, wie es in der Figur zu sehen ist. In diesem Fall ist in dem Rotationsdämpfer 100 der Fluss des Fluids 170, das aus der Zelle R1 geflossen ist, durch den Drehcharakteristikdefinierer 163 blockiert. Somit erhöht sich der Druck in der Zelle R2 und an dem Rotor 130 wird ein Drehwiderstand als die Dämpfungskraft erzeugt.

[0063] In einem Fall, in dem sich der Druck in der Zelle R2 in der Innenkammer 130 aufgrund einer hohen Rotationsgeschwindigkeit des Rotors 130 beim Drehen des Rotors 130 wie oben beschrieben erhöht hat, wird der Drehcharakteristikdefinierer 161 (das Entlastungsventil) aktiviert.

[0064] Genauer gesagt, in einem Fall, in dem der Druck in der Zelle R1 sich beim Drehen des Rotors 130 erhöht hat, wird der Drehcharakteristikdefinierer 161 (das Entlastungsventil) geöffnet und entsprechend wird der Druck in der Zelle R2 durch den zweiten extern kommunizierbaren Weg 115, den zweiten Definiererkommunikationsweg 155, den Drehcharakteristikdefinierer 161, den ersten Definiererkom-

munikationsweg 151 und den ersten extern kommunizierbaren Weg 111 an die Zelle R1 abgeben.

[0065] In einem Fall, in dem sich das Volumen des Fluids 170 aufgrund der Temperaturänderung in dem Fluid 170 vergrößert oder verringert hat, absorbiert der Drehcharakteristikdefinierer 162 (der Akkumulator) eine solche Volumenvergrößerung/Volumenverringerung, so dass das Fluid 170 in der Zelle R1 in oder aus einem Zylinder, der den Drehcharakteristikdefinierer 162 bildet, durch den ersten extern kommunizierbaren Weg 112 und den ersten Definiererkommunikationsweg 152 fließt.

[0066] Ein Nutzer des Rotationsdämpfers 100 kann die Automatikteereinheit, die mit dem Drehcharakteristikdefinierer 163 (dem linearen Solenoidventil) des Rotationsdämpfers 100 verbunden ist, anweisen, die Flussrate des Fluids 170 (den Öffnungsgrad des Ventils) in dem Drehcharakteristikdefinierer 163 (dem linearen Solenoidventil) zu ändern. Entsprechend kann der Nutzer die Dämpfungskraft des Rotationsdämpfers 100 ändern.

[0067] Als Nächstes löst der Nutzer des Rotationsdämpfers 100 die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 von dem Gehäuse 101, so dass eine Wartung des Rotationsdämpfers 100 durchgeführt werden kann oder die Spezifikationen des Rotationsdämpfers 100 geändert werden können. Genauer gesagt, der Nutzer lockert die Schrauben 124, so dass die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 von dem Gehäusekörper 102 gelöst werden kann. Entsprechend kann der Nutzer eine Wartung des Gehäuses 101 und der Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 durchführen. In dem Fall des Änderns der Spezifikationen des Rotationsdämpfers 100 bereitet der Nutzer eine Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 vor, die zumindest einen Drehcharakteristikdefinierer umfasst, der andere Spezifikationen aufweist als zumindest einer der Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163.

[0068] Dann befestigt der Nutzer die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140, für die Wartung durchgeführt wurde, eine neue Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 mit den gleichen Spezifikationen oder die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 mit den anderen Spezifikationen an dem Gehäusekörper 102 mit den Schrauben 124 und bringt diese an demselben an. Auf diese Weise kann eine Wartung des Rotationsdämpfers 100 durchgeführt werden oder die Spezifikationen des Rotationsdämpfers 100 können geändert werden.

[0069] Wie es von der Beschreibung des obigen Betätigungsverfahrens gemäß dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel offensichtlich ist, sind in dem Rotationsdämpfer 100 die ersten Definiererkommunikationswege 150, 151, 152, 153 und die zweiten Definiererkommunikationswege 154, 155,

156 in der Drehcharakteristikdefiniereinheit 140, die jeweils die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 umfassen, lösbar mit den ersten extern kommunizierbaren Wegen 110, 111, 112, 113 und den zweiten extern kommunizierbaren Wegen 114, 115, 116 verbunden, die mit der Innenkammer 103 in dem Gehäuse 101 verbunden sind. Somit können die Drehcharakteristikspezifikationen ohne weiteres geändert werden durch Ersetzen mit einer Drehcharakteristikdefiniereinheit 140, die einen gewünschten Drehcharakteristikdefinierer aufweist. Ferner kann eine typische Komponente des Rotationsdämpfers 100, wie zum Beispiel das Gehäuse 101, kontinuierlich verwendet werden, was zu einer günstigen wirtschaftlichen Leistung führt. Darüber hinaus können in dem Rotationsdämpfer 100 die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163, die so groß sind, dass die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 nicht in dem Gehäuse 102 vorgesehen werden können, ohne weiteres bereitgestellt werden.

[0070] Eine Implementierung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf diejenige bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel beschränkt und verschiedene Änderungen können durchgeführt werden, ohne von der Aufgabe der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es ist anzumerken, dass bei der Beschreibung jeder Variation die gleichen Bezugszeichen verwendet werden, um ähnliche Elemente wie diejenigen des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels darzustellen und eine überschneidende Beschreibung derselben wird ausgelassen.

[0071] Beispielsweise umfasst die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die vier Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163. Die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 muss jedoch nur so gewählt werden, dass gewünschte Charakteristika gemäß den Spezifikationen des Ziels erreicht werden, an das der Rotationsdämpfer 100 anzubringen ist.

[0072] Das heißt, es kann sein, dass die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 nur einen Drehcharakteristikdefinierer umfassen muss, der das Drehen des Rotors 130 definiert. Somit kann beispielsweise die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 ohne den Drehcharakteristikdefinierer 162 (den Akkumulator) konfiguriert sein, falls keine Temperaturkompensation für das Fluid 170 erforderlich ist. Falls keine genaue Dämpfungskraftsteuerung erforderlich ist, können in der Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 statt dem linearen Solenoidventil verschiedene Drosselventile, wie zum Beispiel ein Blendenventil und ein Ventilblock verwendet werden.

[0073] In dem Rotationsdämpfer 100 sind die zweiten extern kommunizierbaren Wege 114, 115, 116 und die zweiten Definiererkommunikationswege 154, 155, 156 nicht notwendig, falls nur ein Drehcha-

rakteristikdefinierer bereitgestellt wird, der nicht mit der Zelle R1 und der Zelle R2 gleichzeitig kommunizieren muss, wie zum Beispiel dem Fall des Bereitstellers nur des Drehcharakteristikdefinierers 162 (des Akkumulators). Es ist anzumerken, dass in diesem Fall in dem Rotationsdämpfer 100 ein Drosselventil wie zum Beispiel ein Blendenventil oder einen Ventilblock an der festen Schaufel 104 und/oder der bewegbaren Schaufel 132 vorgesehen sein muss, um den Fluss von Fluid 170 zwischen der Zelle R1 und der Zelle R2 sicherzustellen.

[0074] Der Drehcharakteristikdefinierer kann innen untergebracht und gehalten werden, ohne zu der Außenseite des Einheitskörpers 141 vorzustehen, wie bei den Drehcharakteristikdefinierern 160, 161. Alternativ kann der Drehcharakteristikdefinierer so gehalten werden, dass ein Teil des Drehcharakteristikdefinierers von der Außenoberfläche des Einheitskörpers 141 vorsteht, wie bei den Drehcharakteristikdefinierern 162, 163.

[0075] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jeder der ersten extern kommunizierbaren Wege 110 bis 113, der zweiten extern kommunizierbaren Wege 114 bis 116, der ersten Definiererkommunikationswege 150 bis 153 und der zweiten Definiererkommunikationswege 154 bis 156 für einen entsprechenden einen der Drehcharakteristikdefinierer 160 bis 163 vorgesehen. Die ersten extern kommunizierbaren Wege 110 bis 113, die zweiten extern kommunizierbaren Wege 114 bis 116, die ersten Definiererkommunikationswege 150 bis 153 und die zweiten Definiererkommunikationswege 154 bis 156 können jedoch durch einen bestimmten Drehcharakteristikdefinierer gemeinschaftlich verwendet werden. Beispielsweise können für den Drehcharakteristikdefinierer 162 (den Akkumulator) der erste extern kommunizierbare Weg 112 und der erste Definiererkommunikationsweg 152 ausgelassen werden und ein Zweig, der von zumindest einem der ersten Definiererkommunikationswege 150, 151, 153 abzweigt, kann bereitgestellt werden. Somit kann zumindest einer der ersten Definiererkommunikationswege 150, 151, 153 gemeinschaftlich verwendet werden.

[0076] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel definieren die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 die Drehrichtung des Rotors 130, Drehmomentdämpfungscharakteristika, Charakteristika der Volumenänderungskompensation in dem Fluid 170 aufgrund der Temperaturänderung in dem Fluid 170, Charakteristika der Zulässigkeit des Drehens des Rotors 130 selbst und dergleichen. In diesem Fall ist bei dem Drehcharakteristikdefinierer 163 bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel das Ventil vollständig geöffnet oder geschlossen, so dass der Zustand des Ermöglichens des Flusses von Fluid 170 und der Zustand des Blockierens des Flusses von Fluid 170 selektiv gesteuert

werden kann. Der Drehcharakteristikdefinierer kann jedoch andere Charakteristika definieren als die Drehrichtung des Rotors 130, die Drehmomentdämpfungscharakteristika, die Charakteristika der Volumenänderungskompensation in dem Fluid 170 aufgrund der Temperaturänderung in dem Fluid 170 und der Charakteristika der Zulässigkeit des Drehens des Rotors 130 selbst, was selbstverständlich ist.

[0077] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 in dem Einheitskörper 141 in der Achsenrichtung der Innenkammer 103 in dem Gehäuse 101 nebeneinander angeordnet. Die Drehcharakteristikdefinierer 160, 161, 162, 163 können jedoch in dem Einheitskörper 141 in einer anderen Richtung als der Axialrichtung der Innenkammer 103 in dem Gehäuse 101 nebeneinander angeordnet sein, wie zum Beispiel einer Richtung senkrecht zu einer solchen Achsenrichtung.

[0078] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Rotationsdämpfer 100 konfiguriert, so dass die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 direkt an dem Gehäuse 101 angebracht ist. In dem Rotationsdämpfer 100 kann jedoch die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 an einer Position vorgesehen sein, die von dem Gehäuse 101 physikalisch getrennt ist und kann mit dem Gehäuse 101 gekoppelt sein, wie es in **Fig. 14** gezeigt ist. In diesem Fall sind in dem Rotationsdämpfer 100 die ersten extern kommunizierbaren Wege 110 bis 113 und die zweiten extern kommunizierbaren Wege 114 bis 116 an einer Seite des Gehäuses 101 und die ersten Definiererkommunikationswege 150 bis 153 und die zweiten Definiererkommunikationswege 154 bis 156 auf einer Seite einer Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 lösbar aneinander angebracht durch Rohre der ersten Seite 190, 191, 192, 193 und Rohre der zweiten Seite 194, 195, 196, die in einer Röhrenform gebildet sind.

[0079] In diesem Fall können die Rohre der ersten Seite 190, 191, 192, 193 und die Rohre der zweiten Seite 194, 195, 196 als starre Körper aus einem Metallmaterial oder einem Harzmaterial gebildet sein, die nicht frei biegsam sind und eine Steifigkeit aufweisen, oder können als Röhren aus einem Harzmaterial gebildet sein, die frei biegsam sind und Flexibilität aufweisen. Mit dieser Konfiguration kann das Gehäuse 101 in dem Rotationsdämpfer 100 in einem schmalen Raum platziert sein oder das Gehäuse 101 oder die Drehcharakteristikdefiniereinheit 140 können an einer Stelle platziert sein, wo eine Wartung ohne Weiteres durchgeführt werden kann. Somit können Variationen bei der Installation des Rotationsdämpfers 100 erhöht werden.

[0080] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jeder des Gehäuseseitenkopplungsabschnitts 120 und des Einheitsseitenkopplungsabschnitt 142 in der flachen planaren Form gebildet. Jeder des Gehäuseseitenkopplungsabschnitts 120 und des Einheitsseitenkopplungsabschnitts 142 kann jedoch in einer anderen Form als der flachen planaren Form gebildet sein, wie zum Beispiel erhöhte und ausgenommene Formen, die ineinander gepasst sind.	102 103 104 105 110, 111, 112, 113 114, 115, 116	Gehäusekörper Innenkammer feste Schaufel Abdichtungskörper erster extern kommunizierbarer Weg zweiter extern kommunizierbarer Weg
[0081] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind in dem Rotationsdämpfer 100 die beiden Zellen R1, R2 in der Innenkammer 103 gebildet. Es kann jedoch sein, dass in dem Rotationsdämpfer 100 kann die Innenkammer 103 nur in zumindest zwei oder mehr Zellen geteilt werden muss und drei oder mehr Zellen gebildet werden können. Das heißt, in dem Rotationsdämpfer 100 können zwei oder mehr bewegbare Schaufeln 132 und zwei oder mehr feste Schaufeln 104 vorgesehen sein, um in der Innenkammer 103 drei oder mehr Zellen zu bilden.	120 121 122 123 124 125 126, 127	Gehäuseseitenkopplungsabschnitt ringförmiger ausgenommener Abschnitt Abdichtungsbauglied Anbringungsloch Schraube Fixierabschnitt Deckel
[0082] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde der Fall des Verwendens des Rotationsdämpfers 100 als Türschließer beschrieben, der an dem Scharnierabschnitt der Tür angebracht ist. Der Rotationsdämpfer 100 wird jedoch auch an anderen Stellen als dem Türschließer verwendet, was selbstverständlich ist.	126a, 127a 130 131 132 133 140	Rotortrageabschnitt Rotor Welle bewegbare Schaufel Abdichtungskörper Drehcharakteristikdefiniereinheit
[0083] Beispielsweise kann der Rotationsdämpfer 100 an einem Basisendabschnitt eines Schwenkarms angebracht sein, der ein Hinterrad eines zweirädrigen selbstfahrenden Fahrzeugs (ein Motorrad) trägt, so dass das Hinterrad auf- und ab-bewegbar ist, und kann als Dämpfungsvorrichtung verwendet werden, die kinetische Energie in der Aufwärts-AbwärtsBewegung des Hinterrads dämpft.	141 142 143 145, 146, 147, 148	Einheitskörper Einheitsseitenkopplungsabschnitt Anbringungsloch Definierergehäuseabschnitt
[0084] Der Rotationsdämpfer 100 kann angebracht an einer Stelle (zum Beispiel einem Sitzöffnungs-Schließmechanismus) an dem zweirädrigen selbstfahrenden Fahrzeug angebracht sein, außer an dem Schwenkarm, einem Fahrzeug (einem Aufhängungsmechanismus, einem Sitzmechanismus oder einer Öffnungs/Schließtür an einem vierrädrigen selbstfahrenden Fahrzeug) außer dem zweirädrigen selbstfahrenden Fahrzeug oder einer mechanischen Vorrichtung, einer elektrischen Vorrichtung, einem Werkzeug oder einem Möbelstück außer dem selbstfahrenden Fahrzeug.	150, 151, 152, 153 154, 155, 156 160, 161, 162, 163 170 180 181 182	erster Definierer-kommunikationsweg zweiter Definierer-kommunikationsweg Drehcharakteristikdefiniierer Fluid Torsionsfedereinheit Gehäuse Torsionsfeder
Bezugszeichenliste		
R1, R2	Zelle	190, 191, 192, 193
100	Rotationsdämpfer	194, 195, 196
101	Gehäuse	Rohr der ersten Seite Rohr der zweiten Seite

Patentansprüche

1. Ein Rotationsdämpfer, der folgende Merkmale aufweist:

ein Gehäuse mit einer zylindrischen Innenkammer, die ein Fluid flüssigkeitsdicht aufnimmt und eine feste Schaufel aufweist, die in einer Wandform entlang einer Radialrichtung in der Innenkammer gebildet ist und einen Fluss des Fluids in einer Umfangsrichtung blockiert;

einen Rotor, der an einem Außenumfangsabschnitt einer Welle eine bewegbare Schaufel aufweist, die ein Inneres der Innenkammer unterteilt und sich dreht, während dieselbe das Fluid an eine Seite einer festen Schaufel drückt;

zumindest zwei Zellen, die durch die feste Schaufel und die bewegbare Schaufel in der Innenkammer gebildet sind und Volumen aufweisen, die sich gemäß einer Drehrichtung der bewegbaren Schaufel vergrößern oder verringern;

einen Drehcharakteristikdefinierer, der eine Drehcharakteristik des Rotors durch die Verwendung des Fluids definiert; und

eine Drehcharakteristikdefiniereinheit, die außerhalb des Gehäuses vorgesehen ist und den Drehcharakteristikdefinierer und einen ersten Definiererkommunikationsweg aufweist, der bewirkt, dass das Fluid zu oder von dem Drehcharakteristikdefinierer fließt, wobei das Gehäuse einen ersten extern kommunizierbaren Weg aufweist, der sich von zumindest einer der zumindest zwei Zellen erstreckt und an einer Außenoberfläche des Gehäuses geöffnet ist, so dass das Fluid in dem ersten extern kommunizierbaren Weg fließt und

in der Drehcharakteristikdefiniereinheit der erste Definiererkommunikationsweg lösbar mit dem ersten extern kommunizierbaren Weg verbunden ist.

2. Der Rotationsdämpfer gemäß Anspruch 1, bei dem die Drehcharakteristikdefiniereinheit von dem Gehäuse lösbar ist.

3. Der Rotationsdämpfer gemäß Anspruch 2, bei dem

das Gehäuse einen Gehäuseseitenkopplungsabschnitt aufweist, der in einer flachen planaren Form an einem Teil der Außenoberfläche gebildet ist, und der erste extern kommunizierbare Weg an dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt geöffnet ist und die Drehcharakteristikdefiniereinheit einen Einheitsseitenkopplungsabschnitt aufweist, der in einer flachen planaren Form an einem Teil an einer Außenoberfläche gebildet ist und so angeordnet ist, dass derselbe dem Gehäuseseitenkopplungsabschnitt zugewandt ist, und der erste Definiererkommunikationsweg an dem Einheitsseitenkopplungsabschnitt geöffnet ist.

4. Der Rotationsdämpfer gemäß Anspruch 1, bei dem die Drehcharakteristikdefiniereinheit in einer

Position vorgesehen ist, die von dem Gehäuse physikalisch getrennt ist.

5. Der Rotationsdämpfer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem

das Gehäuse einen zweiten extern kommunizierbaren Weg aufweist, der sich von einer anderen der zumindest zwei Zellen erstreckt und an der Außenoberfläche des Gehäuses geöffnet ist, so dass das Fluid in dem zweiten extern kommunizierbaren Weg fließt und

die Drehcharakteristikdefiniereinheit einen zweiten Definiererkommunikationsweg aufweist, der bewirkt, dass das Fluid zu oder von dem Drehcharakteristikdefinierer fließt, und der zweite Definiererkommunikationsweg lösbar mit dem zweiten extern kommunizierbaren Weg verbunden ist.

6. Der Rotationsdämpfer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem

die Drehcharakteristikdefiniereinheit mehrere Drehcharakteristikdefinierer aufweist und mehrere erste Definiererkommunikationswege aufweist, die jeweils den mehreren Drehcharakteristikdefinierern entsprechen und

in dem Gehäuse der erste extern kommunizierbare Weg für jeden der mehreren ersten Definiererkommunikationswege gebildet ist.

7. Der Rotationsdämpfer gemäß Anspruch 6, bei dem in der Drehcharakteristikdefiniereinheit die mehreren Drehcharakteristikdefinierer entlang einer Achsenrichtung der Innenkammer vorgesehen sind.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

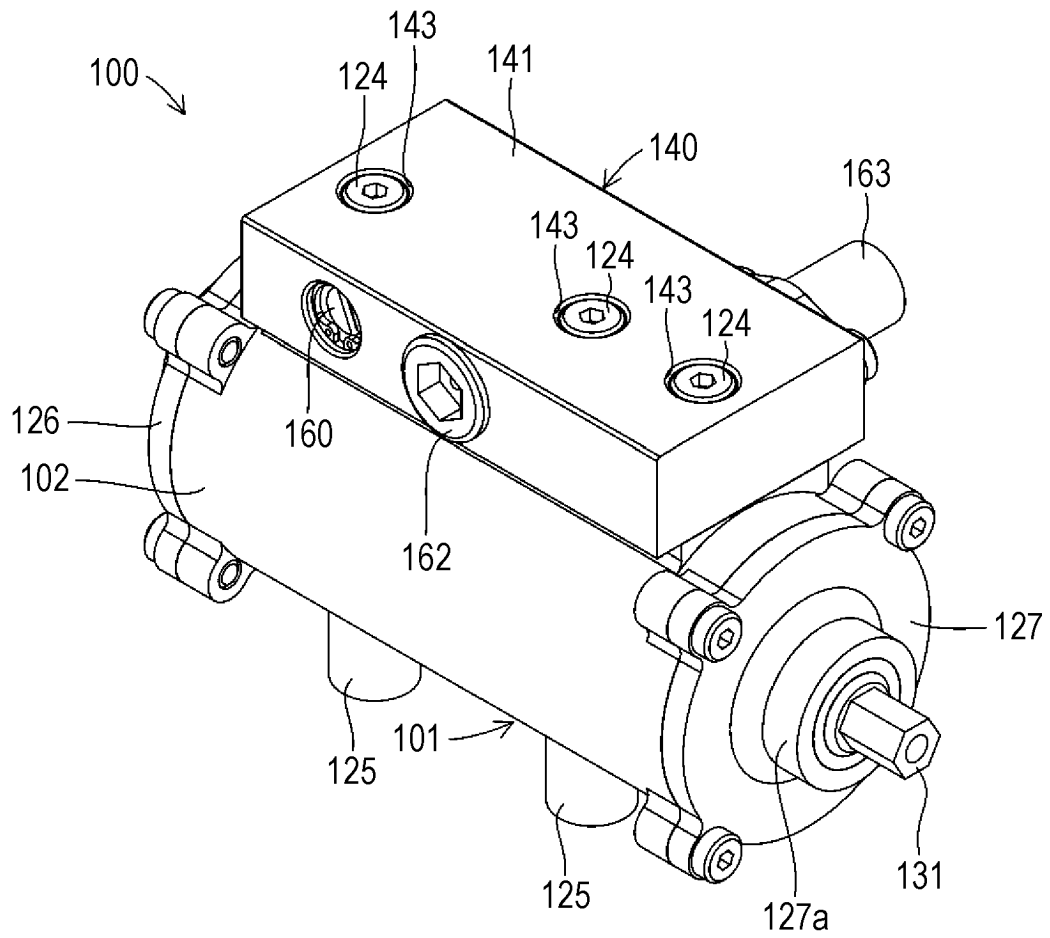


Fig. 1

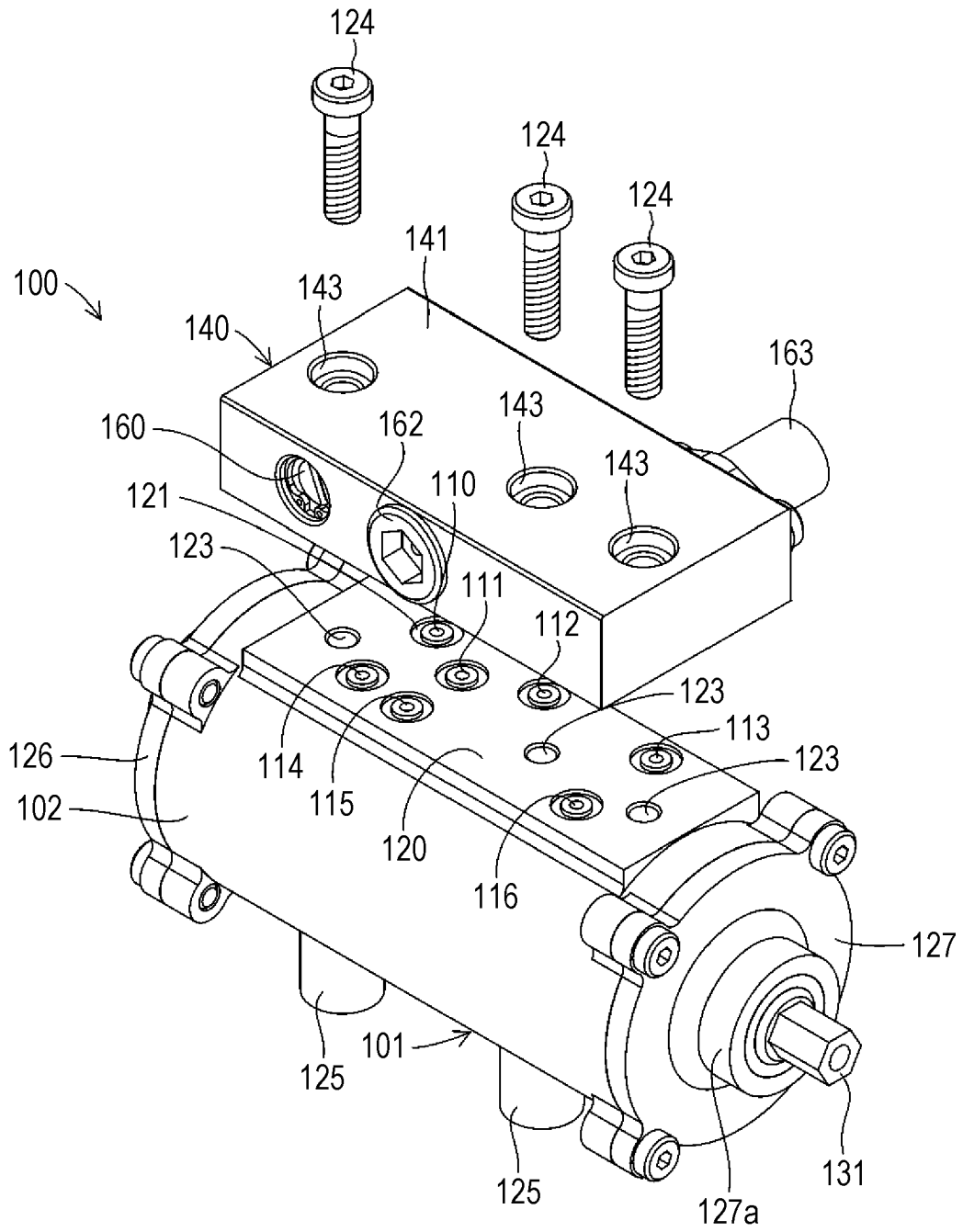


Fig. 2

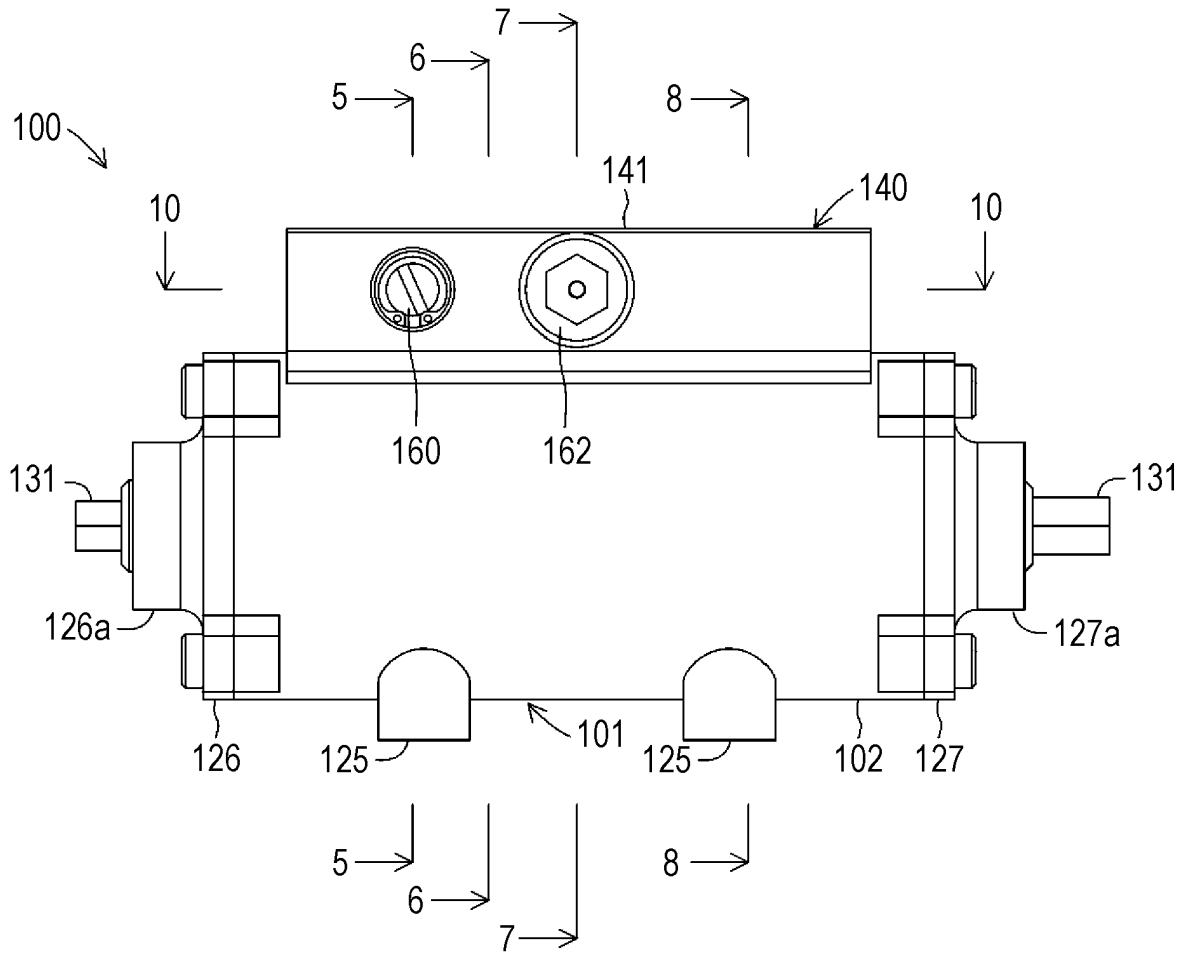


Fig. 3

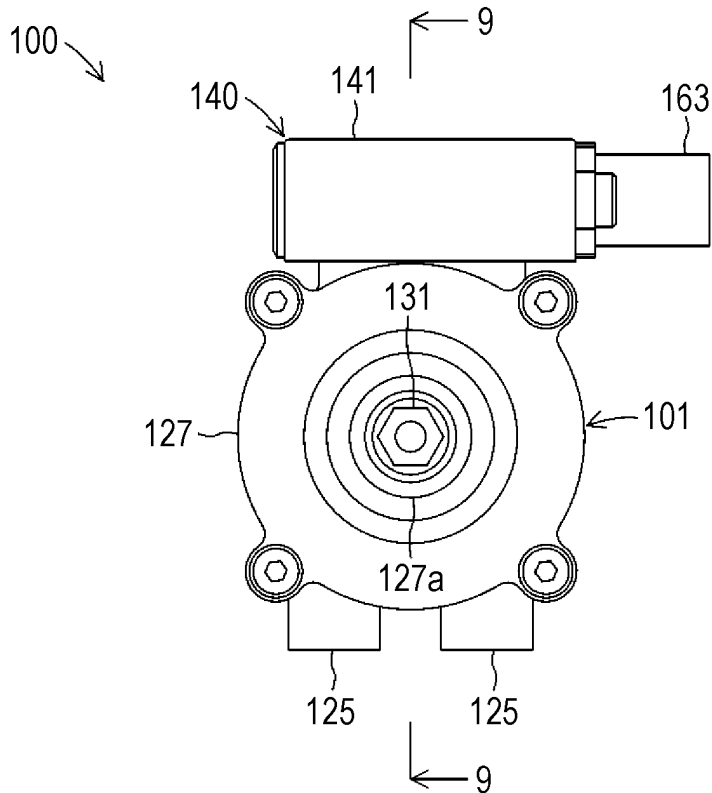


Fig. 4

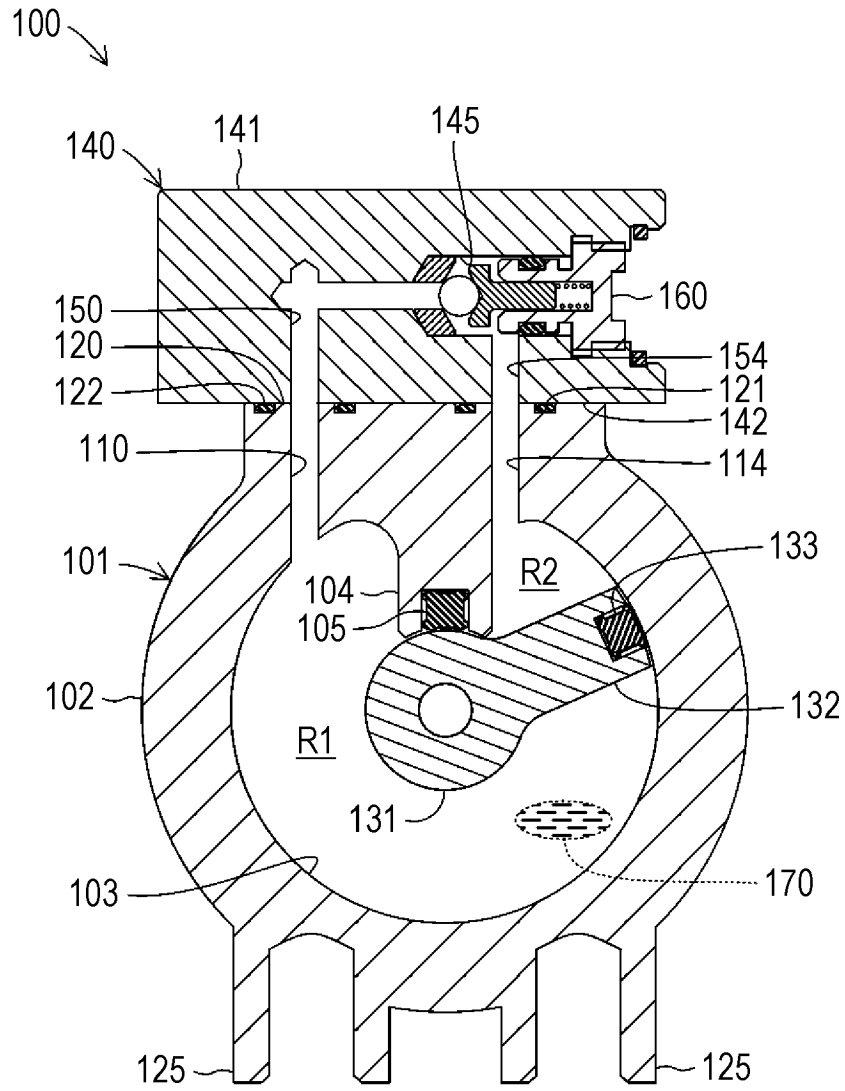


Fig. 5

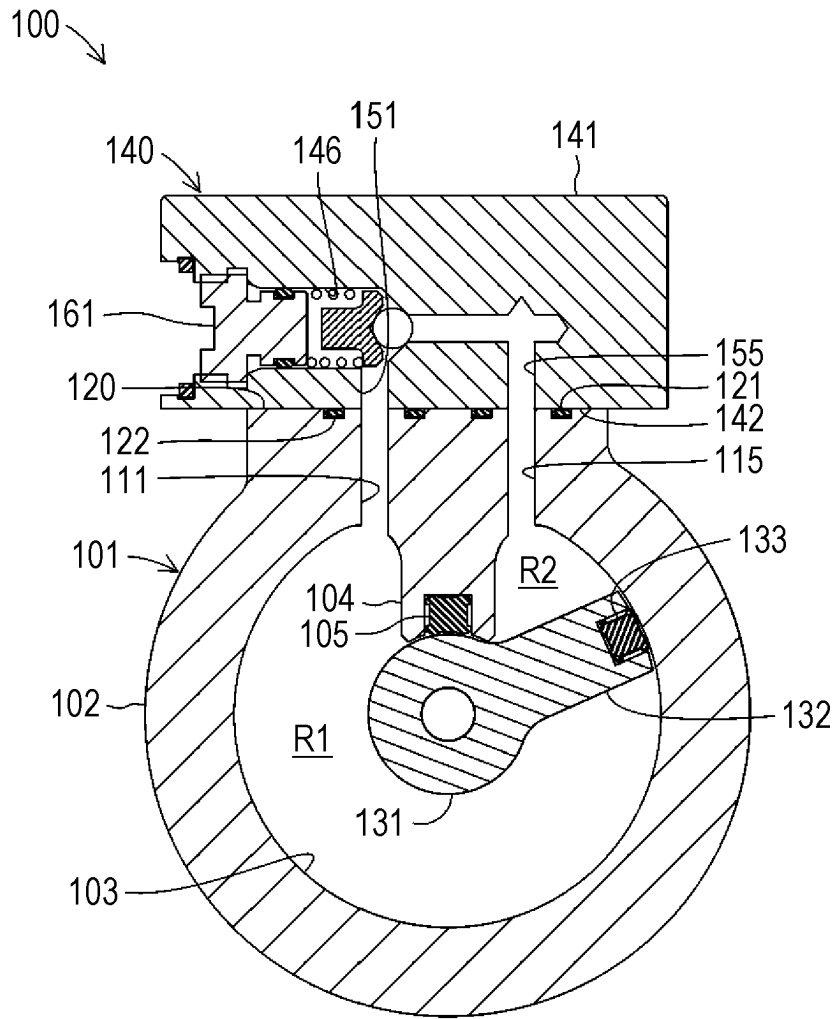


Fig. 6

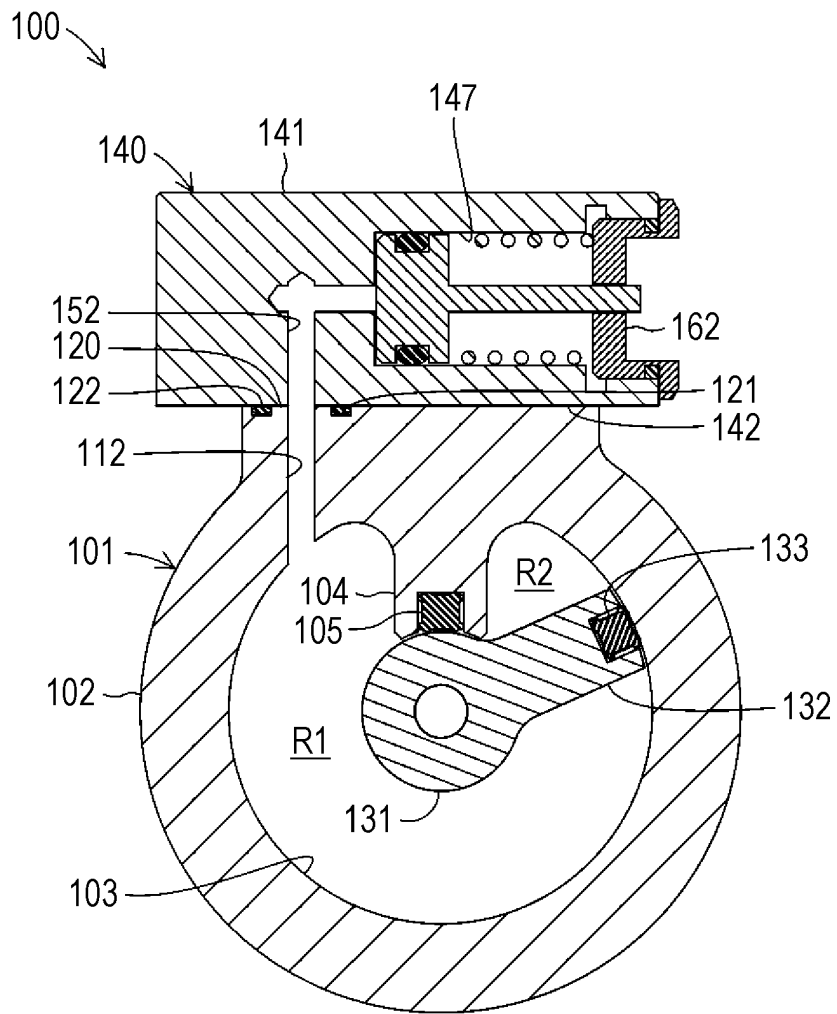


Fig. 7

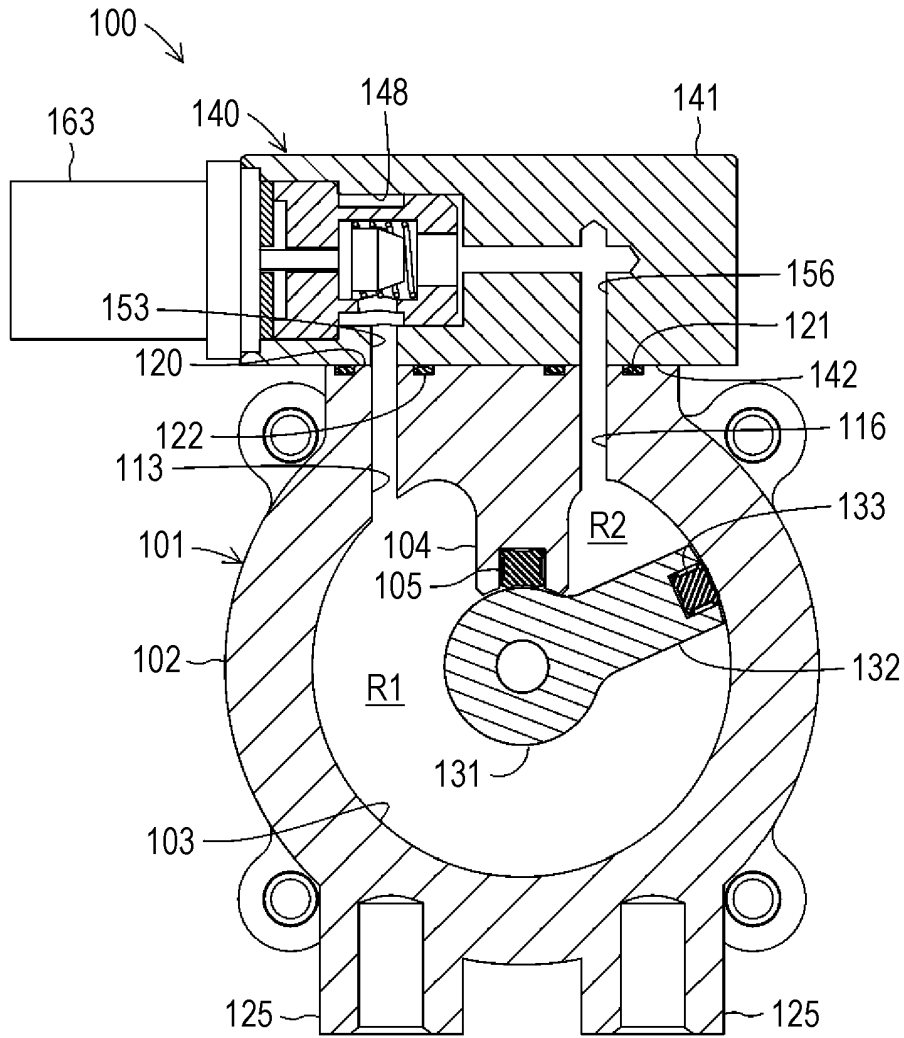


Fig. 8

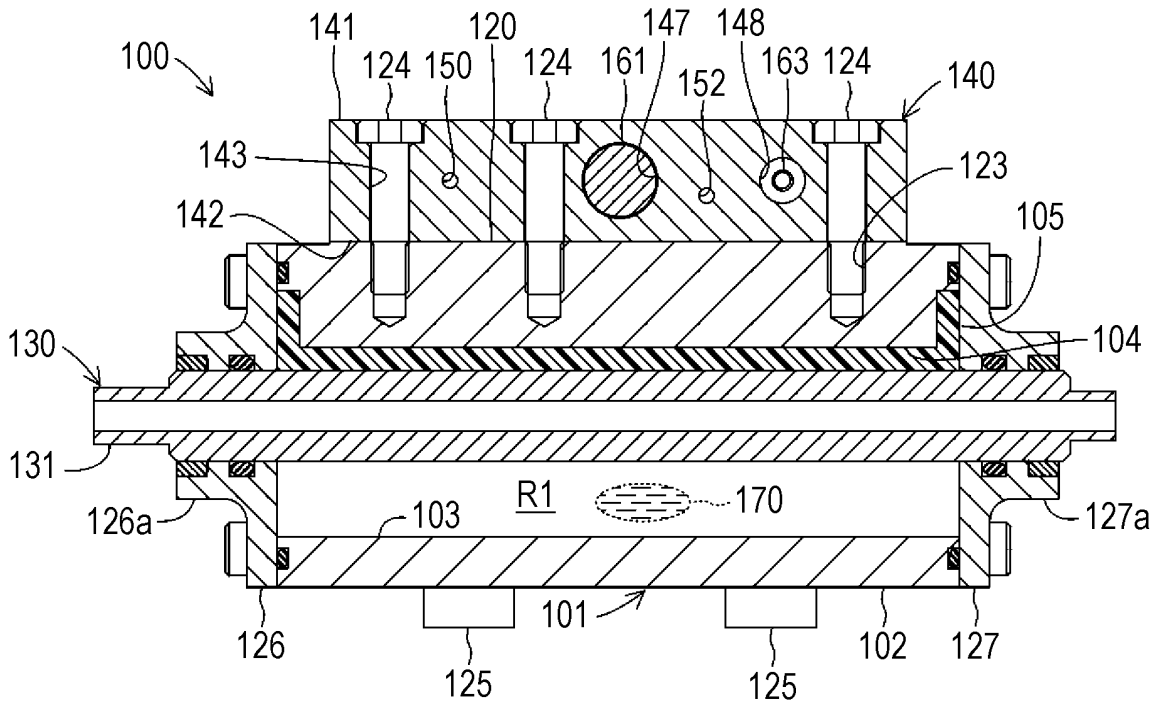


Fig. 9

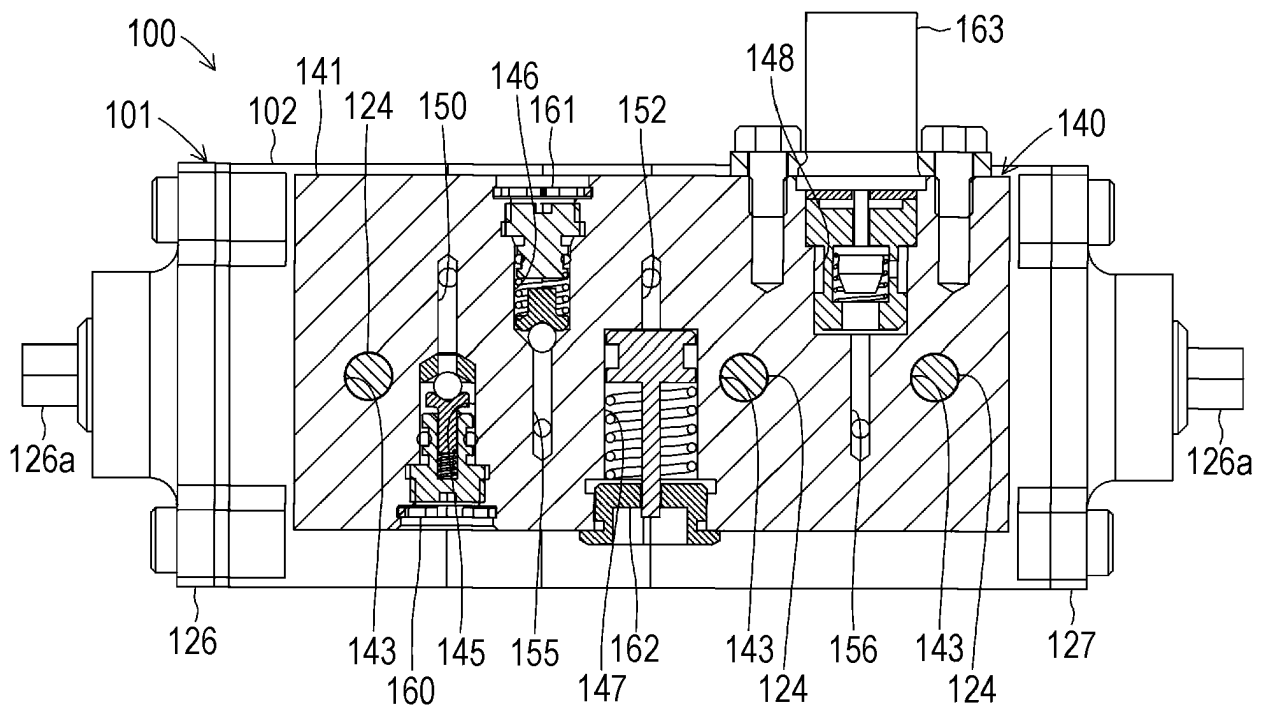


Fig. 10

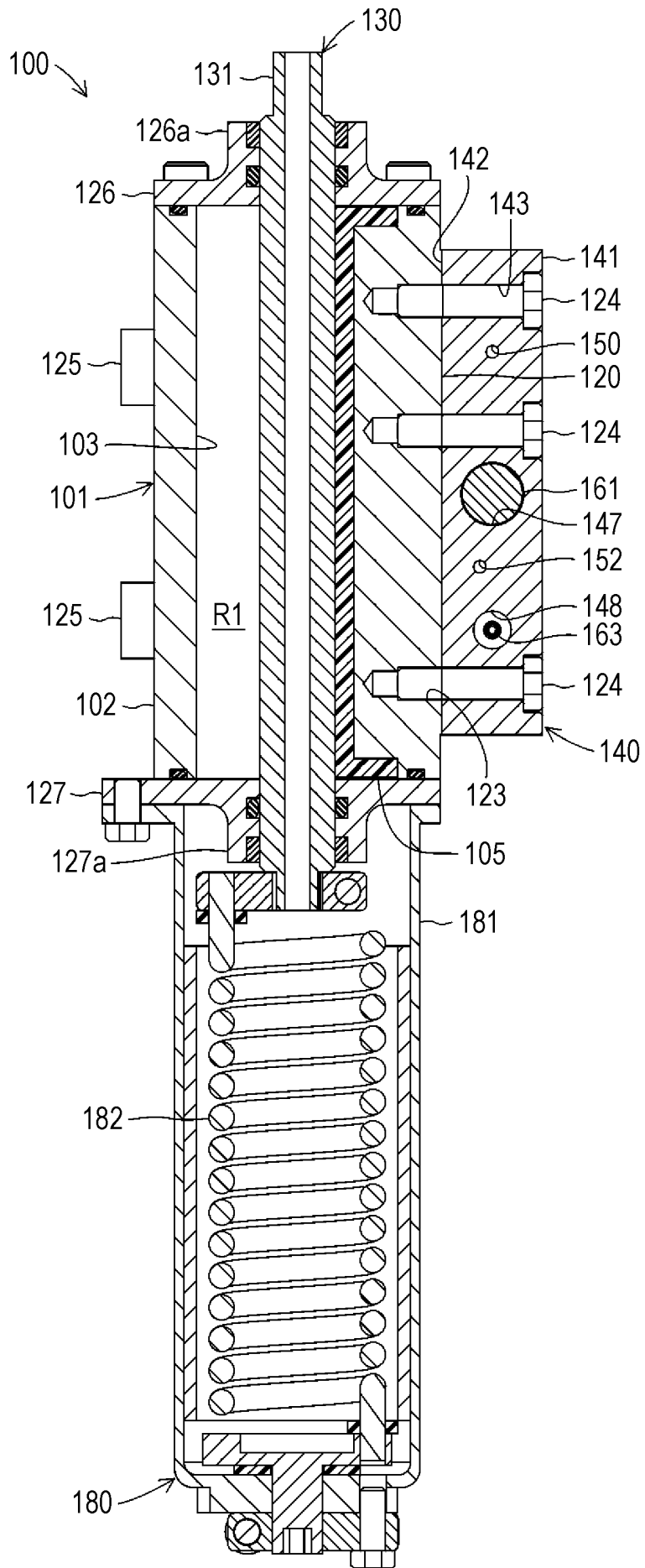


Fig. 11

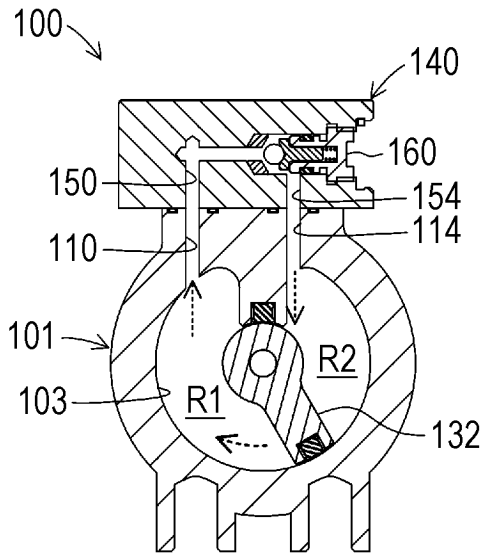


Fig. 12(A)

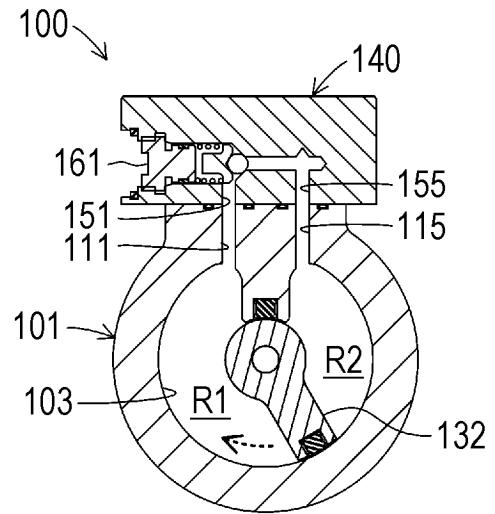


Fig. 12(B)

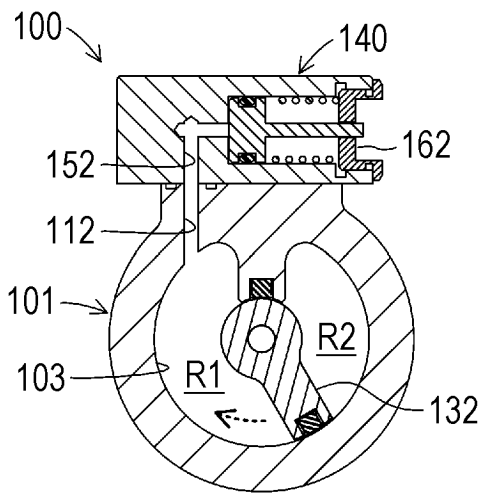


Fig. 12(C)

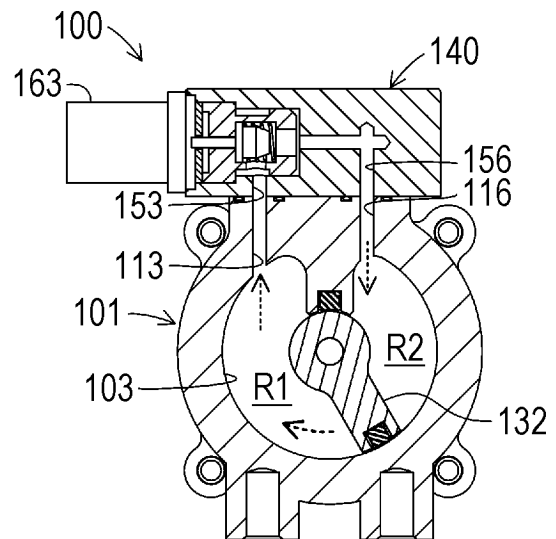


Fig. 12(D)

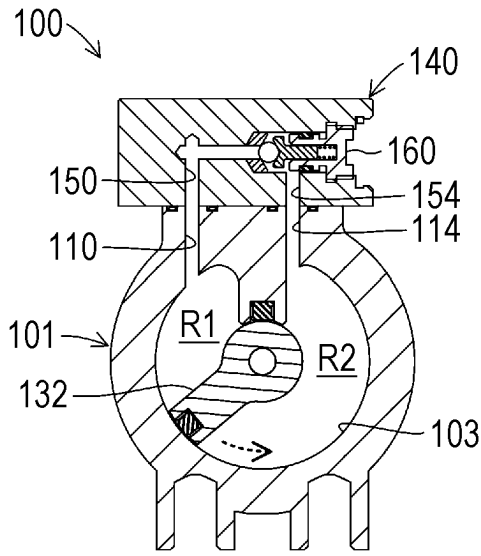


Fig. 13(A)

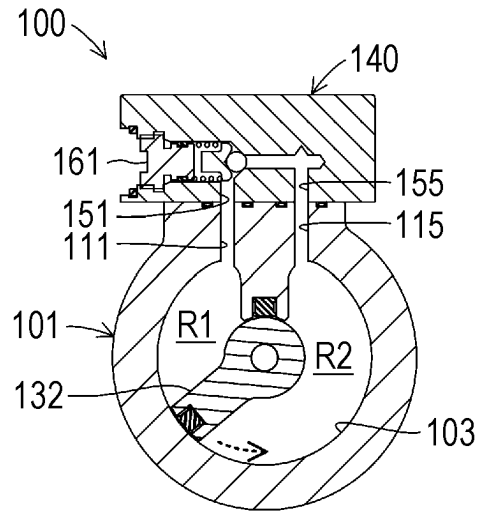


Fig. 13(B)

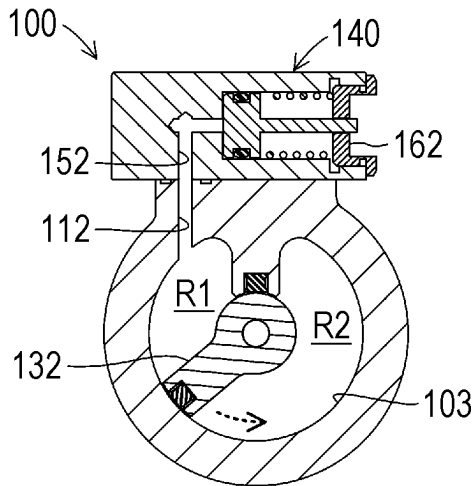


Fig. 13(C)

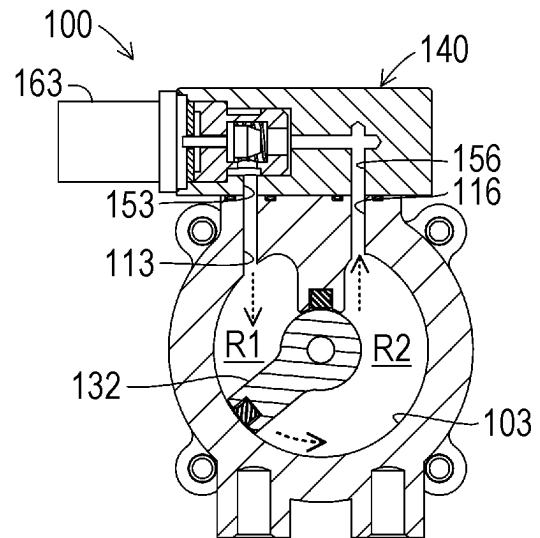


Fig. 13(D)

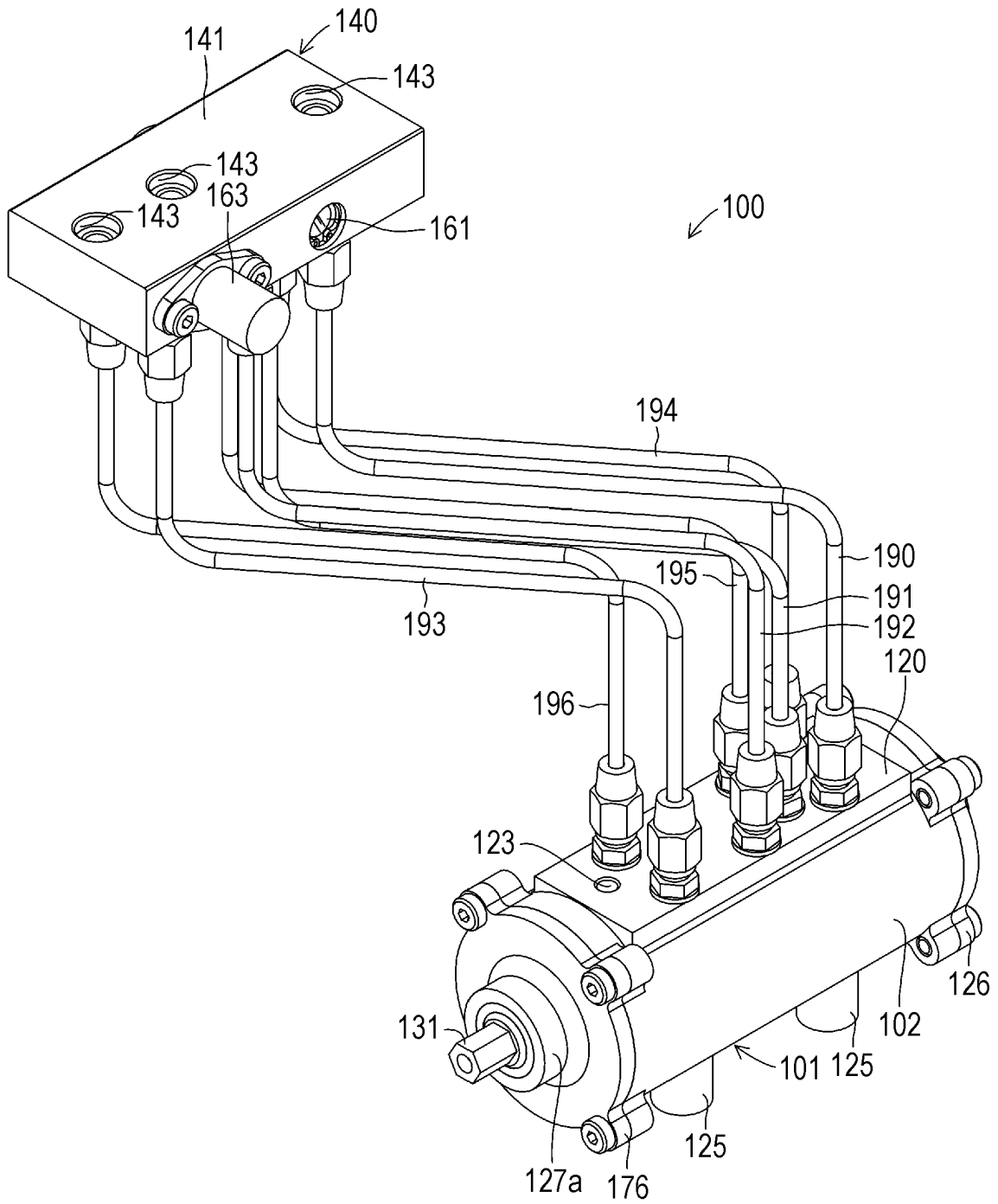


Fig. 14