



(10) **DE 10 2005 056 132 B4** 2012.07.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 056 132.2**
 (22) Anmeldetag: **23.11.2005**
 (43) Offenlegungstag: **22.06.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **12.07.2012**

(51) Int Cl.: **F16F 9/12 (2012.01)**
F16F 9/10 (2012.01)
F16F 9/43 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2004-346493 **30.11.2004** **JP**

(73) Patentinhaber:
Nifco Inc., Yokohama, Kanagawa-shi, JP

(74) Vertreter:
Dr. Gassner & Partner, 91052, Erlangen, DE

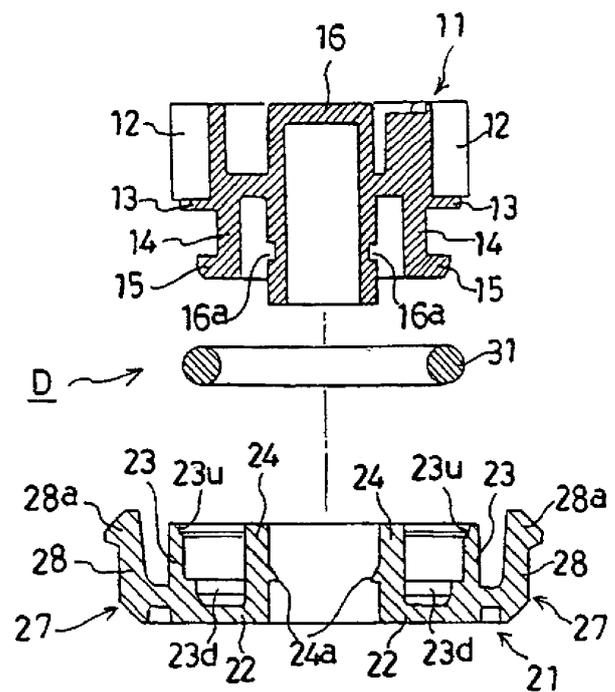
(72) Erfinder:
Hayashi, Ken, Aichi, JP; Okabayashi, Shunsuke, Toyota, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	41 19 090	A1
DE	93 20 677	U1
DE	101 96 765	T5
EP	1 227 263	A1
WO	01/ 10 672	A1
JP	3 421 484	B2
JP	7 127 680	A
JP	8 049 743	A

(54) Bezeichnung: **Rotationsdämpfer**

(57) Hauptanspruch: Rotationsdämpfer (D), umfassend:
 ein rotationsgetriebenes Element (11) mit einem integrierten rotationsgetriebenen Abschnitt zum Koppeln an ein Antriebselement, und mit einer ersten inneren zylindrischen Wand (16A);
 ein festes Halteelement (21) zum frei rotierbaren Halten des rotationsgetriebenen Elements (11),
 einen zwischen dem festen Halteelement (21) und dem rotationsgetriebenen Element (11) ausgebildeten Aufnahmeabschnitt (41),
 ein erstes Dichtmittel (31) zum Abdichten eines äußeren Umfangs des Aufnahmeabschnitts (41), so dass das rotationsgetriebene Element (11) und das feste Halteelement (21) relativ zueinander rotierbar sind und
 ein im Aufnahmeabschnitt (41) aufgenommenes viskoses Fluid (51) zum Dämpfen einer Relativrotation zwischen dem rotationsgetriebenen Element (11) und dem festen Halteelement (21), wobei
 das feste Halteelement (21) eine Mittelwelle (25) umfasst, der Rotationsdämpfer (D) des Weiteren ein zweites Dichtmittel (32) zum Abdichten eines Raums zwischen einem inneren Umfang der ersten inneren zylindrischen Wand (16A) und einem äußeren Umfang der in die erste innere zylindrische...



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung und Stand der Technik

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Rotationsdämpfer, welcher eine Relativrotation zwischen einem rotationsgetriebenen Element und einem festen Halteelement, welches das rotationsgetriebene Element frei rotierbar hält, durch einen viskosen Widerstand eines viskosen Fluids dämpft.

[0002] Der oben beschriebene Rotationsdämpfer wird bekanntermaßen z. B. gebildet von einem rotationsgetriebenen Element mit einem integrierten rotationsgetriebenen Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, gekoppelt ist; einem festen Halteelement, welches dieses rotationsgetriebene Element frei rotierbar hält; einem zwischen dem festen Halteelement und dem rotationsgetriebenen Element ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitt; einem Dichtmittel, welches den äußeren Umfang des Aufnahmeabschnitts abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element und das feste Halteelement relativ zueinander rotierbar sind; und einem im Aufnahmeabschnitt aufgenommenen viskosen Fluid, welches eine Relativrotation zwischen dem rotationsgetriebenen Element und dem festen Halteelement dämpft. Siehe beispielsweise Japanisches Patent JP 03-421 484 B2.

[0003] Der zuvor genannte herkömmliche Rotationsdämpfer hat jedoch kein Mittel zum Verschließen des inneren Umfangs des Aufnahmeabschnitts beim Zusammenbau, so dass, während dieser (der Aufnahmeabschnitt) mit der Atmosphäre kommunizieren kann, das viskose Fluid nicht austritt.

[0004] Aus der WO 01/10672 A1 ist ein weiterer Rotationsdämpfer bekannt, umfassend ein rotationsgetriebenes Element mit einem integrierten rotationsgetriebenen Abschnitt zum Koppeln an ein Antriebselement, und mit einer inneren zylindrischen Wand; ein festes Halteelement zum frei rotierbaren Halten des rotationsgetriebenen Elements, einen zwischen dem festen Halteelement und dem rotationsgetriebenen Element ausgebildeten Aufnahmeabschnitt, ein Dichtmittel zum Abdichten eines äußeren Umfangs des Aufnahmeabschnitts, so dass das rotationsgetriebene Element und das feste Halteelement relativ zueinander rotierbar sind und ein im Aufnahmeabschnitt aufgenommenes viskoses Fluid zum Dämpfen einer Relativrotation zwischen dem rotationsgetriebenen Element und dem festen Halteelement. Beim Zusammenbau des bekannten Rotationsdämpfers verbleibt überflüssige Luft im Aufnahmeabschnitt.

[0005] Folglich ergeben sich infolge der Ansammlung von Luft mit dem herkömmlichen Aufnahme-

abschnitt ungünstige Eigenschaften für den Zusammenbau. Außerdem vermischt sich Luft mit dem viskosen Fluid, was eine Schwankung im Drehmoment verursacht, und die Drehmomentgenauigkeit ist nicht mehr konstant (d. h. es wird ein ungleichmäßiges Drehmoment hervorgerufen).

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben beschriebenen unerwünschten Eigenschaften zu beseitigen, indem ein Rotationsdämpfer bereitgestellt wird, welcher einfacher zusammengebaut werden kann, weil die Ansammlung unerwünschter Luft im Aufnahmeabschnitt vermieden wird, und bei welchem sich Luft nicht mehr mit dem viskosen Fluid vermischt, so dass eine konstante Drehmomentgenauigkeit erreicht werden kann.

[0007] Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung der Erfindung und die angefügten Zeichnungen offensichtlich.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 4 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3 sowie 5 bis 11.

[0009] Weil bei dieser Erfindung Mittel (d. h. die innere zylindrische Wand des rotationsgetriebenen Elements, die innere zylindrische Wand oder die Mittelwelle des festen Halteelements) zum Verschließen des inneren Umfangs des Aufnahmeabschnitts beim Zusammenbau vorgesehen sind, während dieser mit der Atmosphäre kommunizieren kann, wird ein Zusammenbau einfacher, ohne dass sich unerwünschte Luft im Aufnahmeabschnitt ansammelt. Außerdem vermischt sich Luft nicht mehr mit viskosem Fluid, weswegen eine konstante Drehmomentgenauigkeit erreicht werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] [Fig. 1](#) ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem ersten illustrativen Beispiel,

[0011] [Fig. 2](#) ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in [Fig. 1](#) gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0012] [Fig. 3](#) ist eine Vorderschnittansicht eines Rotationsdämpfers nach einem zweiten illustrativen Beispiel,

[0013] [Fig. 4](#) ist eine Vorderschnittansicht eines Rotationsdämpfers nach einem dritten illustrativen Beispiel,

[0014] **Fig. 5** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem vierten illustrativen Beispiel,

[0015] **Fig. 6** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 5** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0016] **Fig. 7** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem fünften illustrativen Beispiel,

[0017] **Fig. 8** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 7** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0018] **Fig. 9** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer ersten Ausgestaltung der Erfindung,

[0019] **Fig. 10** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 9** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0020] **Fig. 11** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem sechsten illustrativen Beispiel,

[0021] **Fig. 12** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 11** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0022] **Fig. 13** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung,

[0023] **Fig. 14** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 13** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0024] **Fig. 15** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer dritten Ausgestaltung der Erfindung,

[0025] **Fig. 16** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 15** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind,

[0026] **Fig. 17** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer vierten Ausgestaltung der Erfindung und

[0027] **Fig. 18** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 17** gezeig-

ten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind.

Genauere Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungen

[0028] Nachfolgend werden Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung mit Bezug zu den angefügten Zeichnungen erklärt.

[0029] **Fig. 1** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem ersten illustrativen Beispiel. **Fig. 2** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 1** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind.

[0030] In **Fig. 1** und **Fig. 2** bezeichnet das Bezugszeichen D den Rotationsdämpfer, welcher gebildet wird von einem aus einem Kunstharz hergestellten rotationsgetriebenen Element **11**; einem aus einem Kunstharz hergestellten festen Halteelement **21**, welches das rotationsgetriebene Element **11** frei rotierbar hält; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikon Gummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **31** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches am rotationsgetriebenen Element **11** angebracht ist und den äußeren Umfang eines zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitts **41** abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; und einem viskosen Fluid **51**, wie z. B. Fett oder Silikonöl, welches in dem zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitt **41** aufgenommen ist und eine Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** dämpft.

[0031] Das oben genannte rotationsgetriebene Element **11** wird beispielsweise gebildet von einem Zahnradabschnitt **12** als ein rotationsgetriebener Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, gekoppelt ist; einem unter dem Zahnradabschnitt **12** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **13**; einer äußeren zylindrischen Wand **14**, welche unter dem Halteflanschabschnitt **13** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist; einem gegenüberliegend zum Halteflanschabschnitt **13** auf dem äußeren Umfang des unteren Endes der äußeren zylindrischen Wand **14** angeordneten, integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **15**, wobei der O-Ring **31** zwischen diesem und dem Halteflanschabschnitt **13** auf dem äußeren Umfang der äußeren zylindrischen Wand **14** gehalten wird; und einer einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** (innere zylindrische Wand mit Boden) mit

einem oberen Boden als innere zylindrische Wand, welche auf dem Zahnradabschnitt **12** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist, und welche innerhalb der äußeren zylindrischen Wand **14** vertikal durchläuft.

[0032] Auf dem äußeren Umfang der unteren Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** ist auch eine umlaufende Arretierrille **16a** vorgesehen, deren unteres Ende als flache Fläche ausgebildet ist, und welche einen komplementären Kopplungsabschnitt ausbildet, welcher relativ zu einem Kopplungsvorsprung **24a** des festen Halteelements **21** rotierbar ist, was später beschrieben wird.

[0033] Die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** ist so lang, dass diese nicht über die untere Wand **22** des festen Halteelements **21** vorspringt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengebaut sind.

[0034] Das oben genannte feste Halteelement **21** wird gebildet von einer unteren Wand **22**, welche als Fläche betrachtet rund und ringförmig ist; einer äußeren zylindrischen Wand **23**, welche auf dem äußeren Rand dieser unteren Wand **22** integriert vorgesehen ist; einer inneren zylindrischen Wand **24**, welche auf dem inneren Rand der unteren Wand **22**, konzentrisch zur äußeren zylindrischen Wand **23** vorgesehen ist, und welche in eine von der äußeren zylindrischen Wand **14** und der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** des rotationsgetriebenen Elements **11** ausgebildete ringförmige Vertiefung eingesetzt ist; und Befestigungsabschnitten **27**, welche auf dem äußeren Umfang der unteren Wand **22**, z. B. mit einem Abstand von 180° , integriert vorgesehen sind.

[0035] Außerdem ist auf der äußeren zylindrischen Wand **23**, am unteren Ende auf der inneren Seite ein unterer Stufenabschnitt **23d** vorgesehen, in welchem der Halteflanschabschnitt **15** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbar aufgenommen ist, und am oberen Ende auf der inneren Seite ist ein oberer Stufenabschnitt **23u** vorgesehen, in welchem der Halteflanschabschnitt **13** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbar aufgenommen ist.

[0036] Außerdem sind auf dem inneren Umfang der inneren zylindrischen Wand **24** Kopplungsvorsprünge **24a** integriert ausgebildet, welche relativ zur umlaufenden Arretierrille **16a** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbare komplementäre Kopplungsabschnitte ausbilden, und deren untere Enden flache Flächen sind, und deren obere Seiten nach innen unten abfallende geneigte Flächen sind, und welche beispielsweise in Umfangsrichtung in einer der umlaufenden Arretierrille **16a** des rotationsgetriebe-

nen Elements **11** entsprechenden Höhe mit einem Abstand von 180° angeordnet sind.

[0037] Außerdem wird der Befestigungsabschnitt **27** gebildet von einem Haltestück **28**, welches sich vom unteren Abschnitt **22** zuerst nach unten und dann nach oben erstreckt, und außen am oberen Ende eine Halteklau **28a** hat; und einem (nicht gezeigten) Haltevorsprung, welcher sich vom unteren Abschnitt **22** nach außen erstreckt und eine Aussparung für ein Aufnahmeelement, wie z. B. eine Aufnahmeplatte, zur Befestigung hat, welches zwischen diesem (dem Haltevorsprung) und der Halteklau **28a** gehalten wird.

[0038] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0039] Zuerst wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge viskoses Fluid **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0040] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** außen auf der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** zur Führung verwendet wird.

[0041] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen in den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24** vor.

[0042] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese, ausgehend vom Zwischenraum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0043] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** in der obigen Art und Weise eingesetzt wird, wird der Halte-

flanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt, und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0044] Außerdem gleitet die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** über die Kopplungsvorsprünge **24a** und dringt in die zylindrische Wand **24** vor, wodurch sich die Kopplungsvorsprünge **24a** in die umlaufende Arretierrille **16a** erstrecken, und die Kopplungsvorsprünge **24a**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, mit der Arretierrille **16a** gekoppelt werden. Außerdem berührt das obere Ende der inneren zylindrischen Wand **24** das rotationsgetriebene Element **11** und es entsteht eine Anordnung, bei welcher der innere Umfang des Aufnahmeabschnitts **41** verschlossen ist, und der Zusammenbau (Aufbau) ist beendet.

[0045] Als Nächstes wird die Funktion erklärt.

[0046] Wenn das rotationsgetriebene Element **11** rotiert, wird das rotationsgetriebene Element **11** durch den viskosen Widerstand und den Scherwiderstand des zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** angeordneten viskosen Fluids **51** gedämpft.

[0047] Folglich wird die Rotation oder die Bewegung des Zahnrads, der Zahnstange oder dgl., in welches/welche der Zahnradabschnitt **12** des rotationsgetriebenen Elements **11** eingreift, gedämpft und das Zahnrad, die Zahnstange oder dgl. wird langsam rotiert oder bewegt.

[0048] Wie oben beschrieben wurde, wird nach dem ersten illustrativen Beispiel ein Zusammenbau ohne eine Ansammlung unerwünschter Luft im Aufnahmeabschnitt **41** einfacher und zusätzlich vermischt sich Luft nicht mehr mit dem viskosen Fluid **51** und es kann eine konstante Drehmomentgenauigkeit erreicht werden, weil Mittel (die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16**, die innere zylindrische Wand **24**) zum Verschließen des inneren Umfangs des Aufnahmeabschnitts **41** beim Zusammenbau vorgesehen sind, während dieser mit der Atmosphäre kommunizieren kann.

[0049] Weil außerdem der innere Umfang des Aufnahmeabschnitts **41** vom rotationsgetriebenen Element **11** und der inneren zylindrischen Wand **24** sowie von der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** verschlossen wird, kann der innere Umfang des Aufnahmeabschnitts **41** verschlossen werden, und ein Austreten des viskosen Fluids **51** aus dem

Aufnahmeabschnitt **41** kann ohne ein separat vorzusehendes Verschlusselement verhindert werden.

[0050] Weil außerdem komplementäre Kopplungsabschnitte (die umlaufende Arretierrille **16a**, die Kopplungsvorsprünge **24a**) als Kopplungsabschnitte (Kopplungsmittel), welche eine Bewegung in die Richtung der Rotationsachse der Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** einschränken, und mit welchen das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Element **21** relativ zueinander rotierbar sind, zwischen dem äußeren Umfang der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und dem inneren Umfang der inneren zylindrischen Wand **24** vorgesehen sind, wird es für das rotationsgetriebene Element **11** schwieriger, sich vom festen Halteelement **21** zu lösen. Dadurch, dass sich das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** im Mittelabschnitt berühren, in welchem die Berührungsfläche klein ist, verringert sich der Reibungswiderstand zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21**. Dadurch, dass das viskose Fluid **51** zwischen das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** eintritt, verringert sich der Reibungswiderstand zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** weiter.

[0051] Dadurch, dass der O-Ring **31** nicht mehr von der äußeren zylindrischen Wand **14** abfällt, weil der Halteflanschabschnitt **15** auf der äußeren zylindrischen Wand **14** vorgesehen ist, kann der Zusammenbau einfach durchgeführt werden.

[0052] [Fig. 3](#) ist eine Vorderschnittansicht eines Rotationsdämpfers nach einem zweiten illustrativen Beispiel der Erfindung. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0053] In [Fig. 3](#) bezeichnet das Bezugszeichen **12** einen Zahnradabschnitt, wobei zwischen dessen Zähnen und dem Halteflanschabschnitt **13** ein vorgegebener Abstand vorgesehen ist, so dass eine Kopplungsklaue **23i** einer später beschriebenen äußeren zylindrischen Wand **23** hineinpasst.

[0054] Kopplungsklauen **23i** sind innen am oberen Ende der äußeren zylindrischen Wand **23** vorgesehen und springen nach innen vor, wobei die obere Seite nach innen unten geneigt ist, und wobei diese (die Kopplungsklauen **23i**) in Umfangsrichtung mit vorgegebenen Abständen, beispielsweise um 90° voneinander getrennt, derart vorgesehen sind, dass diese mit der oberen Fläche des Halteflanschabschnitts **13** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbar gekoppelt sind.

[0055] Der oben erwähnte Halteflanschabschnitt **13** und die Kopplungsklauen **23i** bilden einen Kopplungsabschnitt, mit welchem das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar gekoppelt werden.

[0056] Die anderen Abschnitte des Rotationsdämpfers D dieses zweiten illustrativen Beispiels sind genauso wie beim ersten illustrativen Beispiel ausgebildet, außer dass keine umlaufende Arretierrille auf der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16**, kein oberer Stufenabschnitt auf der äußeren zylindrischen Wand **23** und kein Kopplungsvorsprung auf der inneren zylindrischen Wand **24** vorgeesehen sind.

[0057] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0058] Zuerst wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0059] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11**, in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** zur Führung verwendet wird.

[0060] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** gebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen in den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24** vor.

[0061] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese, ausgehend vom Zwischenraum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0062] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben genannten Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind, und die Kopplungsklauen **23i** werden gespreizt, gleiten über den Halteflanschabschnitt **13** und gehen dann zusammen, wodurch diese mit der oberen Fläche des Halteflanschabschnitts **13** rotierbar gekoppelt werden.

[0063] Außerdem dringt die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** vor, das obere Ende der inneren zylindrischen Wand **24** berührt das rotationsgetriebene Element **11**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, und es entsteht eine Anordnung, bei welcher der innere Umfang des Aufnahmeabschnitts **41** verschlossen ist, und der Zusammenbau (Aufbau) ist beendet.

[0064] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers D bei diesem zweiten illustrativen Beispiel gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0065] Obwohl das Kopplungsmittel (der Kopplungsabschnitt) zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** von einem Abschnitt des Halteflanschabschnitts **13** und den Kopplungsklauen **23i** gebildet wird, welche außerhalb des Aufnahmeabschnitts **41** angeordnet sind, kann beim zweiten illustrativen Beispiel eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0066] [Fig. 4](#) ist eine Vorderschnittansicht eines Rotationsdämpfers nach einem dritten illustrativen Beispiel der Erfindung. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0067] In [Fig. 4](#) bezeichnet das Bezugszeichen **13c** am äußeren Rand des Halteflanschabschnitts **13** in Umfangsrichtung mit einem vorgegebenen Abstand vorgesehene, beispielsweise vier um 90° voneinander getrennte, Kopplungsklauen, welche L-förmig sind und sich erst nach außen und dann nach unten erstrecken, wobei die innere Seite des unteren Endes ausgehend von der oberen Seite, nach außen unten geneigt ist, um mit einem umlaufenden Arretierringabschnitt **23o** der äußeren zylindrischen Wand **23** zu koppeln, was später beschrieben wird.

[0068] Ein umlaufender Arretierabschnitt **23o** umgibt die äußere Seite des oberen Endes der äußeren zylindrischen Wand **23** und springt nach außen vor, wobei die obere Seite eine nach außen abfallende Neigungsfläche ist, so dass die Kopplungsklauen **13c** des Halteflanschabschnitts **13** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbar mit der unteren Fläche koppeln.

[0069] Die oben erwähnte Kopplungsklaue **13c** und der umlaufende Arretierabschnitt **23o** bilden einen Kopplungsabschnitt, mit welchem das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar gekoppelt werden.

[0070] Die weiteren Abschnitte des Rotationsdämpfers D dieses dritten illustrativen Beispiels sind genauso wie beim ersten illustrativen Beispiel ausgebildet, außer dass keine umlaufende Arretierrille auf der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16**, kein oberer Stufenabschnitt auf der äußeren zylindrischen Wand **23** und kein Kopplungsvorsprung auf der inneren zylindrischen Wand **24** vorgehen sind.

[0071] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0072] Zuerst wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0073] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** zur Führung verwendet wird.

[0074] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Ausnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und vom festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen in den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24** vor.

[0075] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese, ausgehend vom Zwischenraum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0076] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben genannten Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt, der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind, und die Kopplungsklauen **13c** werden gespreizt, gleiten über den umlaufenden Arretierabschnitt **23o** und gehen dann zusammen, wodurch diese mit der unteren Fläche des umlaufenden Arretierabschnitts **23o** rotierbar gekoppelt werden.

[0077] Außerdem dringt die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** vor, das obere Ende der inneren zylindrischen Wand **24** berührt das rotationsgetriebene Element **11**, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, und der innere Umfang des Aufnahmeabschnitts **41** wird verschlossen, und der Zusammenbau (Aufbau) ist beendet.

[0078] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers D bei diesem dritten illustrativen Beispiel gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0079] Obwohl beim dritten illustrativen Beispiel das Kopplungsmittel (der Kopplungsabschnitt) zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** von den Kopplungsklauen **13c** und dem umlaufenden Arretierabschnitt **23o** ausgebildet wird, welche auf der äußeren Seite des Aufnahmeabschnitts **41** angeordnet sind, kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0080] [Fig. 5](#) ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem vierten illustrativen Beispiel, und [Fig. 6](#) ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in [Fig. 5](#) gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0081] In [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) bezeichnet das Bezugszeichen **22a** eine umlaufende Ausnehmung, welche einen Kopplungsabschnitt zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** ausbildet. Sie ist auf der äußeren Seite der unteren Wand **22** vorgesehen und auf die Mitte der inneren zylindrischen Wand **24** (die Mitte der unteren Wand **22**) ausgerichtet, und auf der äußeren Seite ist ein äußerer, umlaufender tiefer Ausnehmungsabschnitt, welcher um ein Niveau tiefer ist, vorgesehen.

[0082] Die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** ist so lang, dass diese nicht über die untere Wand **22** des festen Halteelements **21** vorspringt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengebaut sind.

[0083] Außerdem wird der untere Endabschnitt der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze in Richtung der inneren Seite der umlaufenden Ausnehmung **22a** verformt, wie später beschrieben wird, und bildet einen Arretierabschnitt **16b** aus, wobei dieser Arretierabschnitt **16b** zusammen mit der umlaufenden Ausnehmung **22a** einen Kopplungsabschnitt zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** ausbildet.

[0084] Die weiteren Abschnitte dieses vierten illustrativen Beispiels des Rotationsdämpfers D sind genauso wie beim ersten illustrativen Beispiel ausgebildet.

[0085] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0086] Zuerst wird, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0087] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** zur Führung verwendet wird.

[0088] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildete Aufnahmeabschnitt **41** vom O-Ring **31**

abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen in den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24** vor.

[0089] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese, ausgehend vom Zwischenraum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0090] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben genannten Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0091] Außerdem gleitet die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** über die Kopplungsvorsprünge **24a** und dringt in die innere zylindrische Wand **24** vor, wodurch die Kopplungsvorsprünge **24a** in die umlaufende Arretierrille **16a** eindringen, und die Kopplungsvorsprünge **24a** mit der umlaufenden Arretierrille **16a** gekoppelt werden, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist.

[0092] In diesem Zustand wird beispielsweise eine durch einen elektrischen Stromfluss aufgeheizte Heizspitze auf die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** gepresst, um diese nach außen zu verformen, und die untere Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** wird, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, in der umlaufenden Ausnehmung **22a** aufgenommen und bildet den Arretierabschnitt **16b**, womit der Zusammenbau (Aufbau) beendet ist.

[0093] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers D des vierten illustrativen Beispiels gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0094] Mit dem vierten illustrativen Beispiel kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0095] Weil außerdem der Arretierabschnitt **16b** durch Verformen der unteren Seite der einen Boden

aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze in einem Zustand vorgesehen werden kann, in welchem die Kopplungsvorsprünge **24a** mit der umlaufenden Vertiefung **16a** gekoppelt sind, kann der Arretierabschnitt **16b** durch Verformen der unteren Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze ohne weiteres vorgesehen werden.

[0096] **Fig. 7** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers gemäß einem fünften illustrativen Beispiel, und **Fig. 8** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 7** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in **Fig. 1** bis **Fig. 6** und deren Erklärung wird weggelassen.

[0097] Der Rotationsdämpfer D dieses fünften illustrativen Beispiels ist genauso ausgebildet wie im vierten illustrativen Beispiel, außer dass auf der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** keine umlaufende Arretierrille und auf der inneren zylindrischen Wand **24** keine Kopplungsvorsprünge vorgesehen sind.

[0098] Weil ein Beispiel für einen Zusammenbau beim fünften illustrativen Beispiel gleich wie beim vierten illustrativen Beispiel ist, wird dessen Erklärung weggelassen.

[0099] Weil außerdem die Funktion dieses fünften illustrativen Beispiels gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0100] Mit dem fünften illustrativen Beispiel kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0101] **Fig. 9** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung, und **Fig. 10** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 9** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in **Fig. 1** bis **Fig. 8** und deren Erklärung wird weggelassen.

[0102] In **Fig. 9** und **Fig. 10** bezeichnet das Bezugszeichen D den Rotationsdämpfer, welcher gebildet wird von einem aus einem Kunstharz hergestellten rotationsgetriebenen Element **11**; einem aus einem Kunstharz hergestellten festen Halteelement **21**, welches das rotationsgetriebene Element **11** frei rotierbar hält; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **31** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches am rotati-

onsgetriebenen Element **11** angebracht ist und den äußeren Umfang eines zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitts **41** abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **32** als ein Dichtmittel (ein Dichtelement), welches den Raum zwischen dem inneren Umfang einer inneren zylindrischen Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** und dem äußeren Umfang einer in die innere zylindrische Wand **16A** eingesetzten Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; und einem viskosen Fluid **51**, wie z. B. Fett oder Silikonöl, welches in dem zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitt **41** aufgenommen ist und eine Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** dämpft.

[0103] Das obige rotationsgetriebene Element **11** wird beispielsweise gebildet von einem Zahnradabschnitt **12** als rotationsgetriebener Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, gekoppelt ist; einem unter diesem Zahnradabschnitt **12** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **13**; einer äußeren zylindrischen Wand **14**, welche unter dem Halteflanschabschnitt **13** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** vorgesehen ist; einem gegenüberliegend zum Halteflanschabschnitt **13** auf dem äußeren Umfang des unteren Endes dieser zylindrischen Wand **14** angeordneten, integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **15**, wobei zwischen diesem und dem Halteflanschabschnitt **13** der O-Ring **31** am äußeren Umfang der äußeren zylindrischen Wand **14** gehalten wird; und einer inneren zylindrischen Wand **16A**, welche auf dem Zahnradabschnitt **12** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist, innerhalb der äußeren zylindrischen Wand **14** vertikal durchläuft und eine mit dem Aufnahmeabschnitt **41** verbundene Öffnung hat.

[0104] Außerdem sind auf dem inneren Umfang der inneren zylindrischen Wand **16A** integral vorgesehen: Vertiefungen **16c**, beispielsweise sechs um 60° gleichmäßig voneinander beabstandet, welche sich in vertikaler Richtung vom unteren Ende zum mittleren Abschnitt erstrecken; und Kopplungsvorsprünge **16d**, welche über diesen Vertiefungen **16c** angeordnet sind und relativ zu einer später beschriebenen umlaufenden Arretierrille **25a** des festen Halteelements **21** rotierbare komplementäre Kopplungsabschnitte ausbilden, und deren obere Enden ebene Flächen, und deren untere Seiten nach außen unten

geneigte Flächen sind, und welche in Umfangsrichtung beispielsweise um 180° voneinander beabstandet angeordnet sind.

[0105] Die innere zylindrische Wand **16A** ist so lang, dass diese nicht über die Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** vorspringt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengesetzt sind.

[0106] Außerdem wird der obere Endabschnitt der inneren zylindrischen Wand **16A**, wie später beschrieben wird, mittels Hitze zu einem Zurückhalteabschnitt **16e** verformt, welcher ein Herauskommen des O-Rings **32** zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** verhindert.

[0107] Das oben genannte feste Halteelement **21** wird gebildet aus: einer unteren Wand **22A** mit einer in Unteransicht kreisförmigen Form; einer auf dem äußeren Rand dieser unteren Wand **22A** integrierten vorgesehenen äußeren zylindrischen Wand **23**; einer auf der unteren Wand **22A** konzentrisch zur äußeren zylindrischen Wand **23** vorgesehenen inneren zylindrischen Wand **24**, welche in eine von der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** ausgebildete ringförmige Vertiefung eingesetzt ist; einer in der Mitte der unteren Wand **22A** integrierten vorgesehenen Mittelwelle **25**, welche in die innere zylindrische Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** eingesetzt ist; und Befestigungsabschnitten **27**, welche am äußeren Umfang der unteren Wand **22A**, beispielsweise um 180° voneinander beabstandet, integriert vorgesehen sind.

[0108] Außerdem ist auf der Mittelwelle **25** auf Höhe des dem Kopplungsvorsprung **16d** des rotationsgetriebenen Elements **11** entsprechenden äußeren Umfangs eine umlaufende Arretierrippe **25a** vorgesehen, deren oberes Ende als ebene Fläche ausgebildet ist, und welche einen relativ zum Kopplungsvorsprung **16d** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbaren komplementären Kopplungsabschnitt bildet, und auf der äußeren Seite des oberen Endes ist ein zum Aufnehmen des O-Rings **32** umlaufender Stufenabschnitt **25b** als Aufnahmeabschnitt ausgebildet.

[0109] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers **D** erklärt.

[0110] Zuerst wird, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0111] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement

21 eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der Mittelwelle **25** in die innere zylindrische Wand **16A** zur Führung verwendet wird.

[0112] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen durch die Vertiefungen **16c** in den Raum zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** vor.

[0113] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen den beiden inneren zylindrischen Wänden **16A** und **24** und, ausgehend von den Vertiefungen **16c**, zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0114] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der obigen Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0115] Außerdem gleitet die Mittelwelle **25** über die Kopplungsvorsprünge **16d** und dringt in die innere zylindrische Wand **16A** vor, wodurch sich die Kopplungsvorsprünge **16d** in die umlaufende Arretierrippe **25a** erstrecken und die Kopplungsvorsprünge **16d**, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, mit der umlaufenden Arretierrippe **25a** gekoppelt werden.

[0116] Außerdem wird der O-Ring **32** von oben in die innere zylindrische Wand **16A** eingesetzt, und der O-Ring **32** wird im umlaufenden Stufenabschnitt **25b** angeordnet.

[0117] In diesem Zustand wird z. B. eine durch einen elektrischen Stromfluss aufgeheizte Heizspitze auf die obere Seite der inneren zylindrischen Wand **16A** gepresst, um diese nach innen zu verformen, und der Zurückhalteabschnitt **16e** zum Verhindern ei-

nes Austretens des O-Rings **32** zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** wird ausgebildet, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, womit der Zusammenbau (Aufbau) beendet ist.

[0118] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers **D** dieser ersten Ausgestaltung gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weglassen.

[0119] Mit der ersten Ausgestaltung kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0120] Außerdem kann das Kopplungsmittel zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** bei dieser Ausgestaltung den Aufbau des illustrativen Beispiels der [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) haben.

[0121] [Fig. 11](#) ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einem sechsten illustrativen Beispiel, und [Fig. 12](#) ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in [Fig. 11](#) gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 10](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0122] In [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) bezeichnet das Bezugszeichen **D** den Rotationsdämpfer, welcher gebildet wird von: einem aus einem Kunstharz hergestellten rotationsgetriebenen Element **11**; einem aus einem Kunstharz hergestellten festen Halteelement **21**, welches das rotationsgetriebene Element **11** frei rotierbar hält; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **31** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches am rotationsgetriebenen Element **11** angebracht ist und den äußeren Umfang eines zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitts **41** abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **32** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches den Raum zwischen dem inneren Umfang einer einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** des rotationsgetriebenen Elements **11** und dem äußeren Umfang einer Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** abdichtet, welche in die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** eingesetzt ist, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; und einem viskosen Fluid **51**, wie z. B. Fett oder Silikonöl, welches in dem zwischen dem rotati-

onsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitt **41** aufgenommen ist und eine Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** dämpft.

[0123] Das oben beschriebene rotationsgetriebene Element **11** wird beispielsweise gebildet von: einem Zahnradabschnitt **12** als ein rotationsgetriebener Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, gekoppelt ist; einem unter diesem Zahnradabschnitt **12** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **13**; einer äußeren zylindrischen Wand **14**, welche unter dem Halteflanschabschnitt **13**, auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** ausgerichtet integriert vorgesehen ist; einem gegenüberliegend zum Halteflanschabschnitt **13** auf dem äußeren Umfang des unteren Endes dieser äußeren zylindrischen Wand **14** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **15**, wobei zwischen diesem und dem Halteflanschabschnitt **13** der O-Ring **31** am äußeren Umfang der äußeren zylindrischen Wand **14** gehalten wird; und einer einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16**, welche einen oberen Boden hat, als eine innere zylindrische Wand, welche auf dem Zahnradabschnitt **12**, auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** ausgerichtet integriert vorgesehen ist, vertikal innerhalb der äußeren zylindrischen Wand **14** durchgeht und mit dem Aufnahmeabschnitt **41** verbunden ist.

[0124] Außerdem sind auf der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** integral vorgesehen: Vertiefungen **16c**, beispielsweise sechs um 60° gleichmäßig voneinander beabstandet, welche sich in vertikaler Richtung vom unteren Ende am inneren Umfang zum Mittelabschnitt erstrecken, und Kopplungsvorsprünge **16d**, welche über diesen Vertiefungen **16c** angeordnet sind und relativ zu einer umlaufenden Arretierrille **25a** des festen Halteelements **21** rotierbare, später beschriebene komplementäre Kopplungsabschnitte bilden, und deren obere Enden ebene Flächen sind, und deren untere Seiten nach außen unten geneigte Flächen sind, und welche in Umfangsrichtung beispielsweise um 180° voneinander gleichmäßig beabstandet sind. Und in der Mitte des als Pressvorsprung funktionierenden oberen Bodens ist ein Loch **16f** vorgesehen.

[0125] Die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** ist so lang, dass die obere Seite der Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** die untere Fläche des oberen Bodens berührt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengebaut sind.

[0126] Außerdem funktioniert der obere Boden der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** als Pressvorsprung, welcher auf den O-Ring **32** presst.

[0127] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0128] Zuerst wird, wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0129] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11**, nachdem der O-Ring **32** auf dem umlaufenden Stufenabschnitt **25b** der Mittelwelle **25** angeordnet ist, in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der Mittelwelle **25** in die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** zur Führung verwendet wird.

[0130] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und dringen über die Vertiefungen **16c** in den Raum zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der Mittelwelle **25** vor.

[0131] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** und, ausgehend von den Vertiefungen **16c**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der Mittelwelle **25** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0132] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben beschriebenen Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0133] Außerdem gleitet die Mittelwelle **25** über die Kopplungsvorsprünge **16d** und dringt in die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** vor, wodurch die Kopplungsvorsprünge **16d** in die umlaufende Arretierrille **25a** ragen und die Kopplungsvorsprünge **16d** mit der umlaufenden Arretierrille **25a** gekoppelt werden, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist.

[0134] Außerdem hält der obere Boden (Pressvorsprung) der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** den O-Ring **32**, so dass ein Herauskommen desselben zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der Mittelwelle **25** verhindert wird, und der Zusammenbau (Aufbau) ist beendet.

[0135] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers D des sechsten illustrativen Beispiels gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0136] Mit dem sechsten illustrativen Beispiel kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0137] Außerdem kann das Kopplungsmittel zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** bei diesem illustrativen Beispiel genauso wie beim illustrativen Beispiel der [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) ausgebildet sein.

[0138] [Fig. 13](#) ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung, und [Fig. 14](#) ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in [Fig. 13](#) gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 12](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0139] In [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) bezeichnet das Bezugszeichen D den Rotationsdämpfer, welcher gebildet wird von: einem aus einem Kunstharz hergestellten rotationsgetriebenen Element **11**; einem aus einem Kunstharz hergestellten festen Halteelement **21**, welches dieses rotationsgetriebene Element **11** frei rotierbar hält; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **31** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches am rotationsgetriebenen Element **11** angebracht ist und den äußeren Umfang eines zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitts **41** abdichtet, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; z. B. O-Ringen **32** und **33**, welche in geeigneter Weise aus Silikongummi

oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildet sind, als Dichtmittel (Dichtelemente), welche den Raum zwischen dem inneren Umfang einer inneren zylindrischen Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** und dem äußeren Umfang einer Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** abdichten, welche in die innere zylindrische Wand **16A** eingesetzt ist, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; und einem viskosen Fluid **51**, wie z. B. Fett oder Silikonöl, welches in dem zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitt **41** aufgenommen ist und eine Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** dämpft.

[0140] Das oben genannte rotationsgetriebene Element **11** wird beispielsweise gebildet von: einem Zahnradabschnitt **12** als rotationsgetriebener Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, koppelt; einem unter diesem Zahnradabschnitt **12** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **13**; einer äußeren zylindrischen Wand **14**, welche unter dem Halteflanschabschnitt **13** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist; einem gegenüberliegend zum Halteflanschabschnitt **13** am äußeren Umfang des unteren Endes dieser äußeren zylindrischen Wand **14** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **15**, wobei zwischen diesem und dem Halteflanschabschnitt **13** der O-Ring **31** auf dem äußeren Umfang der äußeren zylindrischen Wand **14** gehalten wird; und einer inneren zylindrischen Wand **16A**, welche auf dem Zahnradabschnitt **12**, auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** ausgerichtet integriert vorgesehen ist, innerhalb der äußeren zylindrischen Wand **14** vertikal durchläuft und eine mit dem Aufnahmeabschnitt **41** verbundene Öffnung hat.

[0141] Außerdem sind am inneren Umfang der inneren zylindrischen Wand **16A** integriert vorgesehen: Vertiefungen **16c**, beispielsweise sechs um 60° gleichmäßig voneinander beabstandet, welche sich in vertikaler Richtung vom unteren Ende zu einem Abschnitt erstrecken, welcher niedriger als eine später beschriebene umlaufende Aufnahmevertiefung **25c** des festen Halteelements **21** wird, und Kopplungsvorsprünge **16d**, welche über diesen Vertiefungen **16c** vorgesehen sind und komplementäre Kopplungsabschnitte bilden, welche in einer umlaufenden Arretierrille **25a** des festen Halteelements **21** relativ rotierbar sind, was später beschrieben wird, und deren obere Enden ebene Flächen sind, und deren untere Seiten nach außen unten geneigte Flächen sind, und welche in Umlaufrichtung beispielsweise um 180° voneinander beabstandet angeordnet sind.

[0142] Die innere zylindrische Wand **16A** ist so lang, dass diese eine vorgegebene Länge über die Mittelwelle **25** des festen Halteelements **21** vorspringt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengebaut sind.

[0143] Außerdem wird der obere Endabschnitt der inneren zylindrischen Wand **16A**, wie später beschrieben wird, mittels Hitze zu einem Zurückhalteabschnitt **16e** verformt, welcher ein Herauskommen des O-Rings **32** zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** verhindert.

[0144] Das oben genannte feste Halteelement **21** wird gebildet aus: einer unteren Wand **22A**, mit einer in Unteransicht kreisförmigen Form; einer auf dem äußeren Rand dieser unteren Wand **22A** integriert vorgesehenen äußeren zylindrischen Wand **23**; einer auf der unteren Wand **22A**, konzentrisch zur äußeren zylindrischen Wand **23** vorgesehenen inneren zylindrischen Wand **24**, welche in eine von der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** ausgebildete ringförmige Vertiefung eingesetzt ist; einer in der Mitte der unteren Wand **22A** vorgesehenen Mittelwelle **25**, welche in die innere zylindrische Wand **16A** des rotationsgetriebenen Elements **11** eingesetzt ist; und integriert vorgesehenen Befestigungsabschnitten **27**, welche auf dem äußeren Umfang der unteren Wand **22A**, beispielsweise um 180° voneinander beabstandet, integriert vorgesehen sind.

[0145] Außerdem ist auf der Mittelwelle **25**, auf Höhe des dem Kopplungsvorsprung **16d** des rotationsgetriebenen Elements **11** entsprechenden äußeren Umfangs eine umlaufende Arretierrille **25a** vorgesehen, deren oberes Ende eine ebene Fläche ist, und welche einen relativ zum Kopplungsvorsprung **16d** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbaren komplementären Kopplungsabschnitt bildet, und auf der äußeren Seite des oberen Endes ist als Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen des O-Rings **32** ein umlaufender Stufenabschnitt **25b** vorgesehen, und unterhalb der umlaufenden Arretierrille **25a** ist auf dem äußeren Umfang ein umlaufender Aufnahmeabschnitt **25c** zum Aufnehmen des O-Rings **33** vorgesehen.

[0146] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0147] Zuerst wird, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0148] Außerdem wird nach Einsetzen des O-Rings **33** in die umlaufende Aufnahmevertiefung **25c** der

Mittelwelle **25** die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der Mittelwelle **25** in die innere zylindrische Wand **16A** zur Führung verwendet wird.

[0149] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen über die Vertiefungen **16c** in den Raum zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** vor.

[0150] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen den beiden inneren zylindrischen Wänden **16A** und **24**, und, ausgehend von den Vertiefungen **16c**, zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0151] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben beschriebenen Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0152] Außerdem gleitet die Mittelwelle **25** über die Kopplungsvorsprünge **16d** und dringt in die innere zylindrische Wand **16A** vor, wodurch sich die Kopplungsvorsprünge **16d** in die umlaufende Arretierrille **25a** erstrecken und die Kopplungsvorsprünge **16d**, wie in **Fig. 14** gezeigt ist, mit der umlaufenden Arretierrille **25a** gekoppelt werden.

[0153] Außerdem wird der O-Ring **32** von oben in die innere zylindrische Wand **16A** eingesetzt und der O-Ring **32** wird im umlaufenden Stufenabschnitt **25b** angeordnet.

[0154] In diesem Zustand wird beispielsweise eine durch einen elektrischen Stromfluss aufgeheizte Heizspitze auf die obere Seite der inneren zylindri-

schen Wand **16A** gepresst, wodurch diese nach innen verformt wird, und der Zurückhalteabschnitt **16e** zum Verhindern eines Herauskommens des O-Rings **32** zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** wird ausgebildet, wie in **Fig. 14** gezeigt ist, womit der Zusammenbau (Aufbau) beendet ist.

[0155] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers **D** bei dieser zweiten Ausgestaltung gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0156] Mit der zweiten Ausgestaltung dieser Erfindung kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0157] Außerdem kann das Kopplungsmittel zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** bei dieser Ausgestaltung den Aufbau des illustrativen Beispiels der **Fig. 3** oder **Fig. 4** haben.

[0158] Außerdem kann einer der beiden O-Ringe **32** und **33** zum Abdichten des Raums zwischen der inneren zylindrischen Wand **16A** und der Mittelwelle **25** vorgesehen sein, wobei im Falle des O-Rings **33** die Vertiefung **16c** vorteilhafterweise nicht vorgesehen ist.

[0159] Ferner kann anstelle der inneren zylindrischen Wand **16A** auch die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** des illustrativen Beispiels der **Fig. 11** und **Fig. 12** verwendet werden.

[0160] **Fig. 15** ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung, und **Fig. 16** ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in **Fig. 15** gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in **Fig. 1** bis **Fig. 14** und deren Erklärung wird weggelassen.

[0161] In **Fig. 15** und **Fig. 16** bezeichnet das Bezugszeichen **D** den Rotationsdämpfer, welcher gebildet wird von: einem aus einem Kunstharz hergestellten rotationsgetriebenen Element **11**; einem aus einem Kunstharz hergestellten festen Halteelement **21**, welches dieses rotationsgetriebene Element **11** frei rotierbar hält; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **31** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches am rotationsgetriebenen Element **11** angebracht ist und den äußeren Umfang eines zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten ringförmigen Aufnahmeabschnitts **41** abdichtet, so dass das rotationsgetrie-

bene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; z. B. einem in geeigneter Weise aus Silikongummi oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi) oder dgl. ausgebildeten O-Ring **32** als ein Dichtmittel (Dichtelement), welches den Raum zwischen dem äußeren Umfang einer einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** des rotationsgetriebenen Elements **11** und dem inneren Umfang einer inneren zylindrischen Wand **24** des festen Halteelements **21** abdichtet, welche/s in die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** eingesetzt ist, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind; und einem viskosen Fluid **51**, wie z. B. Fett oder Silikonöl, welches in dem zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitt **41** aufgenommen ist und eine Relativrotation des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** dämpft.

[0162] Das obige rotationsgetriebene Element **11** wird beispielsweise gebildet von einem Zahnradabschnitt **12** als rotationsgetriebener Abschnitt, welcher mit einem Antriebselement, wie z. B. einem Zahnrad oder einer Zahnstange, koppelt; einem unter diesem Zahnradabschnitt **12** integriert vorgesehenen Halteflanschabschnitt **13**; einer äußeren zylindrischen Wand **14**, welche unter dem Halteflanschabschnitt **13** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist; einem gegenüberliegend zum Halteflanschabschnitt **13** auf dem äußeren Umfang des unteren Endes dieser äußeren zylindrischen Wand **14** integriert ausgebildeten Halteflanschabschnitt **15**, wobei zwischen diesem und dem Halteflanschabschnitt **13** der O-Ring **31** auf dem äußeren Umfang der äußeren zylindrischen Wand **14** gehalten wird; und einer einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16**, welche einen oberen Boden hat, als eine innere zylindrische Wand, welche auf dem Zahnradabschnitt **12** in Ausrichtung auf die Mitte des Zahnradabschnitts **12** integriert vorgesehen ist, innerhalb der äußeren zylindrischen Wand **14** vertikal durchläuft und eine mit dem Aufnahmeabschnitt **41** verbundene Öffnung hat.

[0163] Außerdem sind auf dem äußeren Umfang der unteren Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** Kopplungsvorsprünge **16g** integriert vorgesehen, welche komplementäre Kopplungsabschnitte ausbilden, welche in einer umlaufenden Arretierrille **24b** des festen Halteelements **21** relativ rotierbar sind, was später beschrieben wird, und deren obere Enden ebene Flächen sind, und deren untere Seiten nach innen unten geneigte Flächen sind.

[0164] Die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** ist so lang, dass diese um eine vorgegebene Länge über eine untere Wand **22** des festen

Halteelements **21** vorspringt, wenn das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** zusammengebaut sind.

[0165] Außerdem wird der untere Endabschnitt der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze zum Inneren einer umlaufenden Ausnehmung **22b** verformt, was später beschrieben wird, und bildet einen Arretierabschnitt **16e** aus, wobei dieser Arretierabschnitt **16e** zusammen mit der umlaufenden Ausnehmung **22b** einen Kopplungsabschnitt zum relativ rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** ausbildet.

[0166] Das oben erwähnte feste Halteelement **21** wird gebildet aus: einer unteren Wand **22** mit einer in Unteransicht runden ringförmigen Form; einer auf dem äußeren Rand dieser unteren Wand **22** integriert vorgesehenen äußeren zylindrischen Wand **23**; einer inneren zylindrischen Wand **24**, welche auf einem inneren Rand der unteren Wand **22**, konzentrisch zur äußeren zylindrischen Wand **23** vorgesehen ist und in eine von der äußeren zylindrischen Wand **14** und der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** des rotationsgetriebenen Elements **11** ausgebildete ringförmige Vertiefung eingesetzt ist; und Befestigungsabschnitten **27**, welche auf dem äußeren Umfang der unteren Wand **22**, beispielsweise um 180°C voneinander beabstandet, integriert vorgesehen sind.

[0167] Auf der unteren Wand **22** ist außerdem eine auf der äußeren Seite der unteren Wand **22** umlaufende Ausnehmung **22b** in Ausrichtung auf die Mitte der inneren zylindrischen Wand **24** (die Mitte der unteren Wand **22**) vorgesehen, welche einen Kopplungsabschnitt zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** ausbildet, und welche sich bis zur inneren zylindrischen Wand **24** erstreckt.

[0168] Außerdem ist auf dem inneren Umfang der inneren zylindrischen Wand **24** eine umlaufende Arretierrille **24b**, deren oberes Ende eine ebene Fläche aufweist, und welche in einer den Kopplungsvorsprüngen **16g** des rotationsgetriebenen Elements **11** entsprechenden Höhe einen relativ zu den Kopplungsvorsprüngen **16g** des rotationsgetriebenen Elements **11** rotierbaren komplementären Kopplungsabschnitt ausbildet.

[0169] Als Nächstes wird ein Beispiel für einen Zusammenbau des Rotationsdämpfers D erklärt.

[0170] Zuerst wird, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist, das feste Halteelement **21** auf einem Arbeitstisch angeordnet und eine vorgegebene Menge eines viskosen Fluids **51** wird in die zwischen der äußeren zylindri-

schen Wand **23** und der inneren zylindrischen Wand **24** ausgebildete ringförmige Ausnehmung gegossen.

[0171] Außerdem wird die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in das feste Halteelement **21** eingesetzt, wobei der O-Ring **31** auf der äußeren Seite der äußeren zylindrischen Wand **14** von den beiden Halteflanschabschnitten **13** und **15** gehalten wird, und wobei das Einsetzen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** in die innere zylindrische Wand **24** zur Führung verwendet wird.

[0172] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** auf diese Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, weil der äußere Umfang des vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ausgebildeten Aufnahmeabschnitts **41** vom O-Ring **31** abgedichtet wird, strömen das viskose Fluid **51** und Luft zwischen dem rotationsgetriebenen Element **11** und dem festen Halteelement **21** von außen nach innen, während auf diese vom rotationsgetriebenen Element **11** und festen Halteelement **21** ein Druck ausgeübt wird, und sie dringen in den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24** vor.

[0173] Dadurch, dass die Luft schneller strömt als das viskose Fluid **51**, geht diese, ausgehend vom Zwischenraum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **14** und der inneren zylindrischen Wand **24**, zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren zylindrischen Wand **24** durch und entweicht nach außen, und die Luft verbleibt nicht länger im Aufnahmeabschnitt **41**.

[0174] Wenn die untere Seite des rotationsgetriebenen Elements **11** in der oben beschriebenen Art und Weise in das feste Halteelement **21** eingesetzt wird, wird der Halteflanschabschnitt **15** in die äußere zylindrische Wand **23** (in den unteren Stufenabschnitt **23d**) rotierbar eingesetzt und der O-Ring **31** dichtet den Raum zwischen der äußeren zylindrischen Wand **23** und der äußeren zylindrischen Wand **14** ab, so dass das rotationsgetriebene Element **11** und das feste Halteelement **21** relativ zueinander rotierbar sind.

[0175] Außerdem gleitet die innere zylindrische Wand **24** über die Kopplungsvorsprünge **16g** und die einen Boden aufweisende innere zylindrische Wand **16** dringt in die innere zylindrische Wand **24** vor, wodurch sich die Kopplungsvorsprünge **16g** in die umlaufende Arretierrille **24b** erstrecken und die Kopplungsvorsprünge **16g**, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, mit der umlaufenden Arretierrille **24b** gekoppelt werden.

[0176] In diesem Zustand wird beispielsweise eine durch einen elektrischen Stromfluss aufgeheizte Heizspitze auf die untere Seite der einen Boden auf-

weisenden inneren zylindrischen Wand **16** gepresst, um diese nach außen zu verformen, und es wird, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, ein Zurückhalteabschnitt **16e** zum Verhindern eines Herauskommens des O-Rings **32** zwischen der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** und der inneren umlaufenden Wand **24** bereitgestellt, womit der Zusammenbau (Aufbau) beendet ist.

[0177] Weil die Funktion des Rotationsdämpfers D bei dieser dritten Ausgestaltung gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklärung weggelassen.

[0178] Mit der dritten Ausgestaltung dieser Erfindung kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0179] Weil außerdem der Zurückhalteabschnitt **16e** durch Verformen der unteren Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze in einem Zustand ausgebildet werden kann, in welchem die Kopplungsvorsprünge **16g** mit der umlaufenden Arretierrille **24b** gekoppelt sind, kann der Zurückhalteabschnitt **16e** durch Verformen der unteren Seite der einen Boden aufweisenden inneren zylindrischen Wand **16** mittels Hitze ohne weiteres vorgesehen werden.

[0180] Außerdem kann das Kopplungsmittel zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** bei dieser Ausgestaltung auch den Aufbau des illustrativen Beispiels der [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) haben.

[0181] [Fig. 17](#) ist eine Vorderschnittansicht eines auseinander gebauten Rotationsdämpfers nach einer vierten Ausgestaltung der Erfindung, und [Fig. 18](#) ist eine Vorderschnittansicht des Zustands, in welchem die jeweiligen in [Fig. 17](#) gezeigten Abschnitte zum Rotationsdämpfer zusammengebaut sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder vergleichbare Abschnitte wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 16](#) und deren Erklärung wird weggelassen.

[0182] Der Rotationsdämpfer D dieser vierten Ausgestaltung ist gleich wie bei der zweiten Ausgestaltung ausgebildet, außer dass der durch eine Verformung mittels Hitze ausgebildete Zurückhalteabschnitt **22c** zum Verhindern eines Herauskommens des O-Rings **32** auf dem festen Halteelement **21** vorgesehen ist.

[0183] Weil ein Beispiel für einen Zusammenbau bei dieser vierten Ausgestaltung gleich wie bei der dritten Ausgestaltung ist, wird dessen Erklärung weggelassen.

[0184] Weil außerdem die Funktion dieser vierten Ausgestaltung gleich wie beim ersten illustrativen Beispiel ist, wird deren Erklären weggelassen.

[0185] Mit dieser vierten Ausgestaltung kann eine gleichartige Wirkung wie beim ersten illustrativen Beispiel erreicht werden.

[0186] Außerdem kann das Kopplungsmittel zum relativ zueinander rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements **11** und des festen Halteelements **21** bei dieser Ausgestaltung auch den Aufbau des illustrativen Beispiels der [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) haben.

[0187] Außerdem kann der durch eine Verformung mittels Hitze ausgebildete Zurückhalteabschnitt zum Verhindern eines Herauskommens des O-Rings **32** auf der inneren zylindrischen Wand des rotationsgetriebenen Elements **11** und/oder der unteren Wand des festen Halteelements **21** vorgesehen sein.

[0188] Bei der obigen Ausgestaltung können die Stellen, an welchen die Kopplungsvorsprünge und die umlaufende Arretierrille vorgesehen sind, welche die komplementären Kopplungsabschnitte ausbilden, beliebig vertauscht werden.

Patentansprüche

1. Rotationsdämpfer (D), umfassend:
 ein rotationsgetriebenes Element (**11**) mit einem integrierten rotationsgetriebenen Abschnitt zum Koppeln an ein Antriebselement, und mit einer ersten inneren zylindrischen Wand (**16A**);
 ein festes Halteelement (**21**) zum frei rotierbaren Halten des rotationsgetriebenen Elements (**11**),
 einen zwischen dem festen Halteelement (**21**) und dem rotationsgetriebenen Element (**11**) ausgebildeten Aufnahmeabschnitt (**41**),
 ein erstes Dichtmittel (**31**) zum Abdichten eines äußeren Umfangs des Aufnahmeabschnitts (**41**), so dass das rotationsgetriebene Element (**11**) und das feste Halteelement (**21**) relativ zueinander rotierbar sind und
 ein im Aufnahmeabschnitt (**41**) aufgenommenes viskoses Fluid (**51**) zum Dämpfen einer Relativrotation zwischen dem rotationsgetriebenen Element (**11**) und dem festen Halteelement (**21**), wobei
 das feste Halteelement (**21**) eine Mittelwelle (**25**) umfasst,
 der Rotationsdämpfer (D) des Weiteren ein zweites Dichtmittel (**32**) zum Abdichten eines Raums zwischen einem inneren Umfang der ersten inneren zylindrischen Wand (**16A**) und einem äußeren Umfang der in die erste innere zylindrische Wand (**16A**) eingesetzten Mittelwelle (**25**) umfasst, so dass das rotationsgetriebene Element (**11**) und das feste Halteelement (**21**) relativ zueinander rotierbar sind, und wobei
 auf der ersten inneren zylindrischen Wand (**16A**) ein Zurückhalteabschnitt (**16e**) vorgesehen ist, wobei der

Zurückhalteabschnitt (**16e**) mittels Hitze derart verformbar ist, dass sich dieser um das zweite Dichtmittel (**32**) legt und ein Herauskommen des zweiten Dichtmittels (**32**) zwischen der ersten inneren zylindrischen Wand (**16A**) und der Mittelwelle (**25**) verhindert.

2. Rotationsdämpfer (D) nach Anspruch 1, wobei das feste Halteelement (**21**) eine zweite innere zylindrische Wand (**24**) umfasst, in welche die erste innere zylindrische Wand (**16A**) eingesetzt ist, so dass eine Relativrotation möglich ist.

3. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei ein Kopplungsmittel (**16d**) zum relativ rotierbaren Koppeln des rotationsgetriebenen Elements (**11**) und des festen Halteelements (**21**) in der Nähe des zweiten Dichtmittels (**32**) vorgesehen ist.

4. Rotationsdämpfer (D), umfassend:
 ein rotationsgetriebenes Element (**11**) mit einem integrierten rotationsgetriebenen Abschnitt zum Koppeln an ein Antriebselement, und mit einer ersten inneren zylindrischen Wand (**16**);
 ein festes Halteelement (**21**) zum frei rotierbaren Halten des rotationsgetriebenen Elements (**11**),
 einen zwischen dem festen Halteelement (**21**) und dem rotationsgetriebenen Element (**11**) ausgebildeten Aufnahmeabschnitt (**41**),
 ein erstes Dichtmittel (**31**) zum Abdichten eines äußeren Umfangs des Aufnahmeabschnitts (**41**), so dass das rotationsgetriebene Element (**11**) und das feste Halteelement (**21**) relativ zueinander rotierbar sind und
 ein im Aufnahmeabschnitt (**41**) aufgenommenes viskoses Fluid (**51**) zum Dämpfen einer Relativrotation zwischen dem rotationsgetriebenen Element (**11**) und dem festen Halteelement (**21**), wobei
 das feste Halteelement (**21**) eine zweite innere zylindrische Wand (**24**) umfasst, wobei
 der Rotationsdämpfer (D) des Weiteren ein zweites Dichtmittel (**32**) zum Abdichten eines Raums zwischen einem äußeren Umfang der ersten inneren zylindrischen Wand (**16**) und einem inneren Umfang der zweiten inneren zylindrischen Wand (**24**) umfasst, in welche die erste innere zylindrische Wand (**16**) eingesetzt ist, so dass das rotationsgetriebene Element (**11**) und das feste Halteelement (**21**) relativ zueinander rotierbar sind, und
 auf der ersten (**16**) und/oder zweiten inneren zylindrischen Wand (**24**) ein Zurückhalteabschnitt (**16e**, **22c**) vorgesehen ist, und wobei der Zurückhalteabschnitt (**16e**, **22c**) mittels Hitze derart verformbar ist, dass sich dieser um das zweite Dichtmittel (**32**) legt und ein Herauskommen des zweiten Dichtmittels (**32**) zwischen der ersten (**16**) und zweiten inneren zylindrischen Wand (**24**) verhindert.

5. Rotationsdämpfer (D) nach Anspruch 4, wobei auf einem unteren Flächenabschnitt des festen Haltelements (21) ein Zurückhalteabschnitt (22c) vorgesehen ist, und wobei der Zurückhalteabschnitt (22c) mittels Hitze derart verformbar ist, dass sich dieser um das zweite Dichtmittel (32) legt und ein Herauskommen des zweiten Dichtmittels (32) zwischen der ersten (16) und zweiten zylindrischen Wand (24) verhindert.

6. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das rotationsgetriebene Element (11) des Weiteren eine erste äußere zylindrische Wand (14), und das feste Haltelement (21) des Weiteren eine zweite äußere zylindrische Wand (23) umfasst, so dass das erste Dichtmittel (31) zwischen der ersten (14) und zweiten äußeren zylindrischen Wand (23) gehalten wird.

7. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das rotationsgetriebene Element (11) des Weiteren einen ersten (13) und zweiten Halteflanschabschnitt (15) umfasst, welche sich von der ersten äußeren zylindrischen Wand (14) radial nach außen erstrecken, um zwischen diesen das erste Dichtmittel (31) zu halten.

8. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die erste (16, 16A) und zweite innere zylindrische Wand (24) erste (16a, 16g) bzw. zweite ineinandergreifende Eingreifmittel (24a, 24b) enthalten, so dass, wenn das rotationsgetriebene Element (11) und das feste Haltelement (21) zusammengebaut sind, das erste (16a, 16g) und zweite Eingreifmittel (24a, 24b) ineinander eingreifen und das rotationsgetriebene Element (11) und das feste Haltelement (21) rotierbar halten.

9. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das erste (31) und/oder zweite Dichtmittel (32) ein O-Ring ist.

10. Rotationsdämpfer (D) nach Anspruch 9, wobei der O-Ring aus Silikongummi oder Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Gummi ausgebildet ist.

11. Rotationsdämpfer (D) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das viskose Fluid (51) Fett oder Silikonöl ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

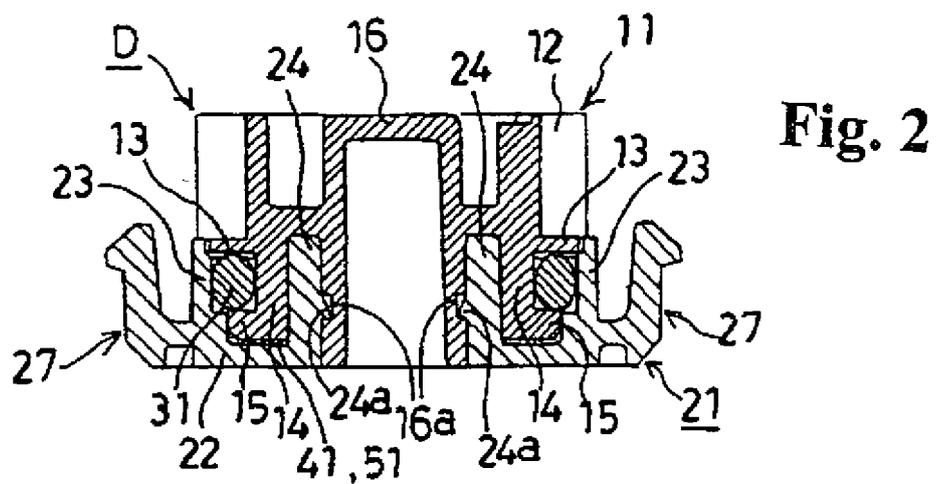
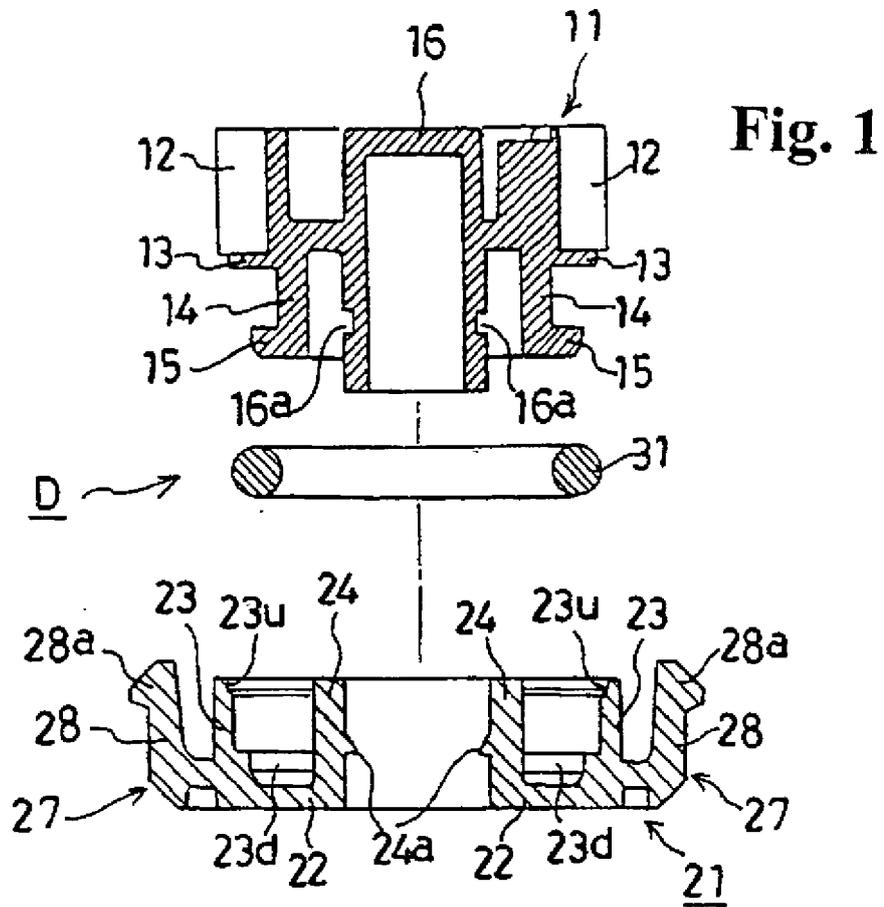


Fig. 3

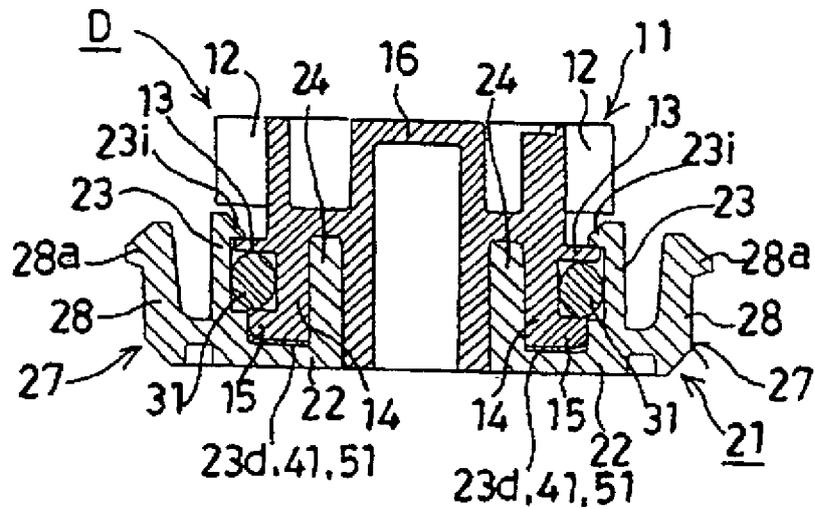


Fig. 4

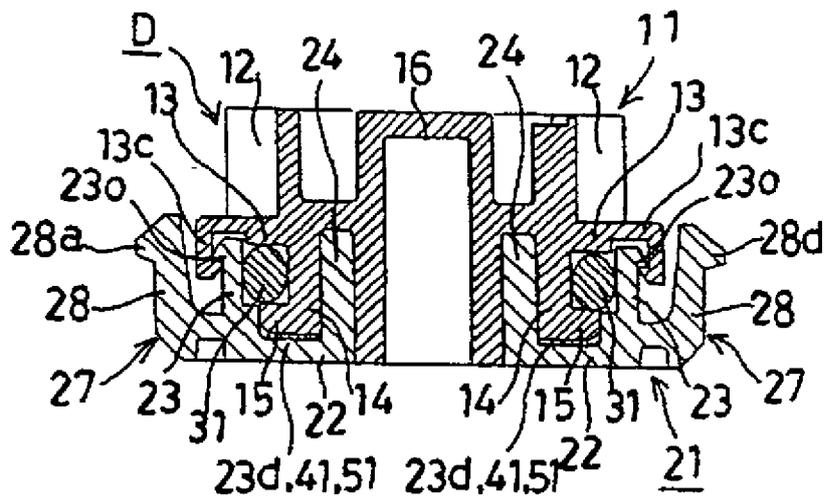


Fig. 9

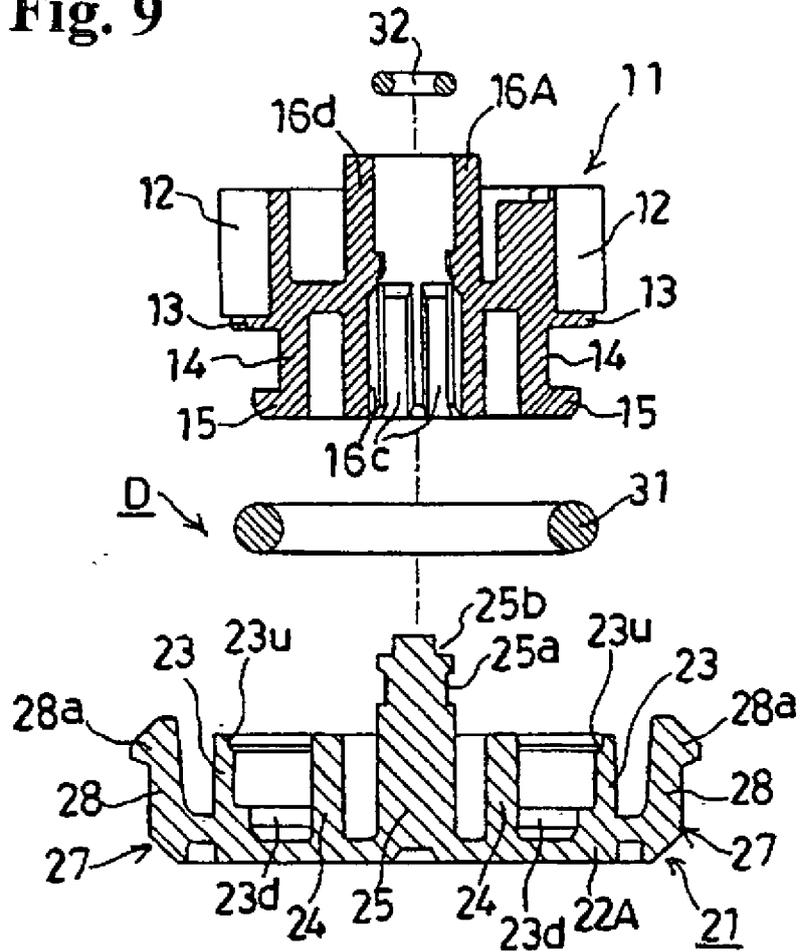


Fig. 10

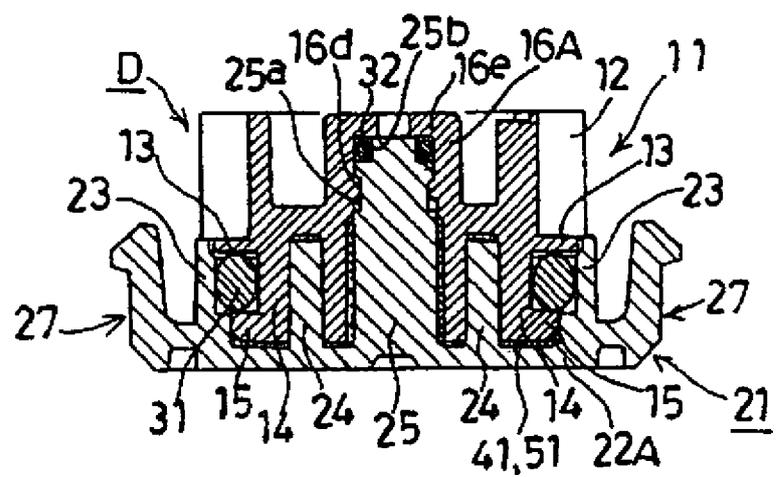


Fig. 11

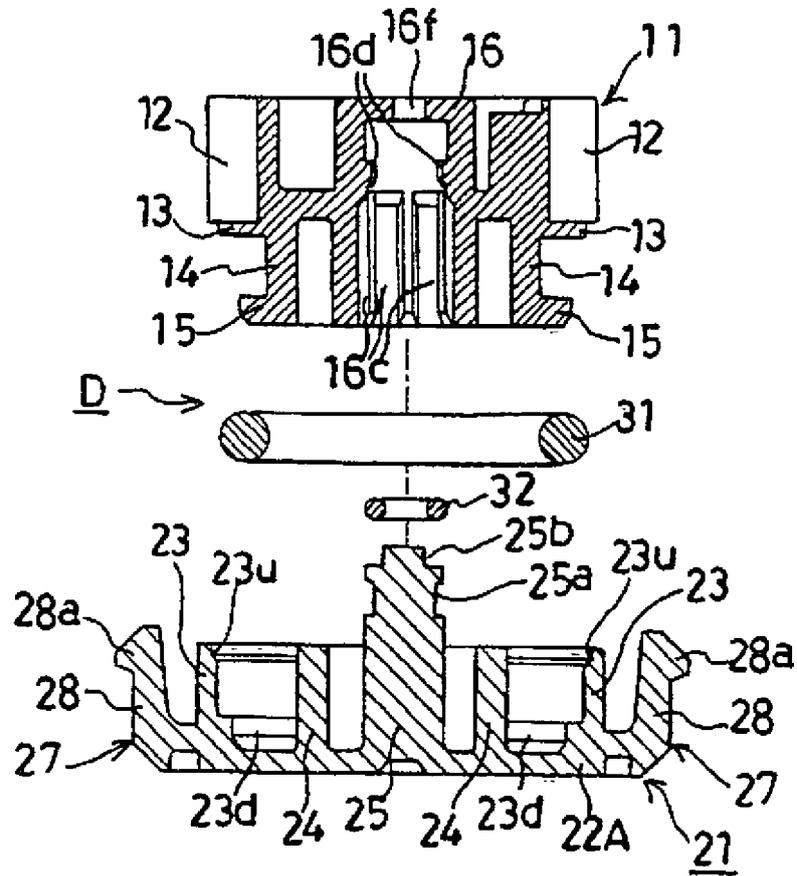


Fig. 12

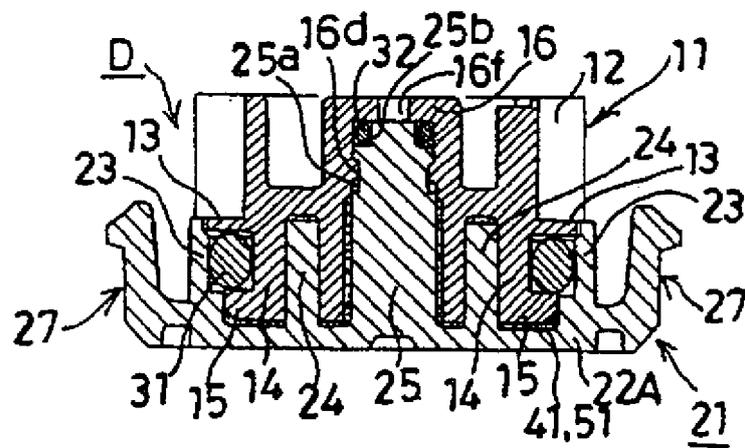


Fig. 13

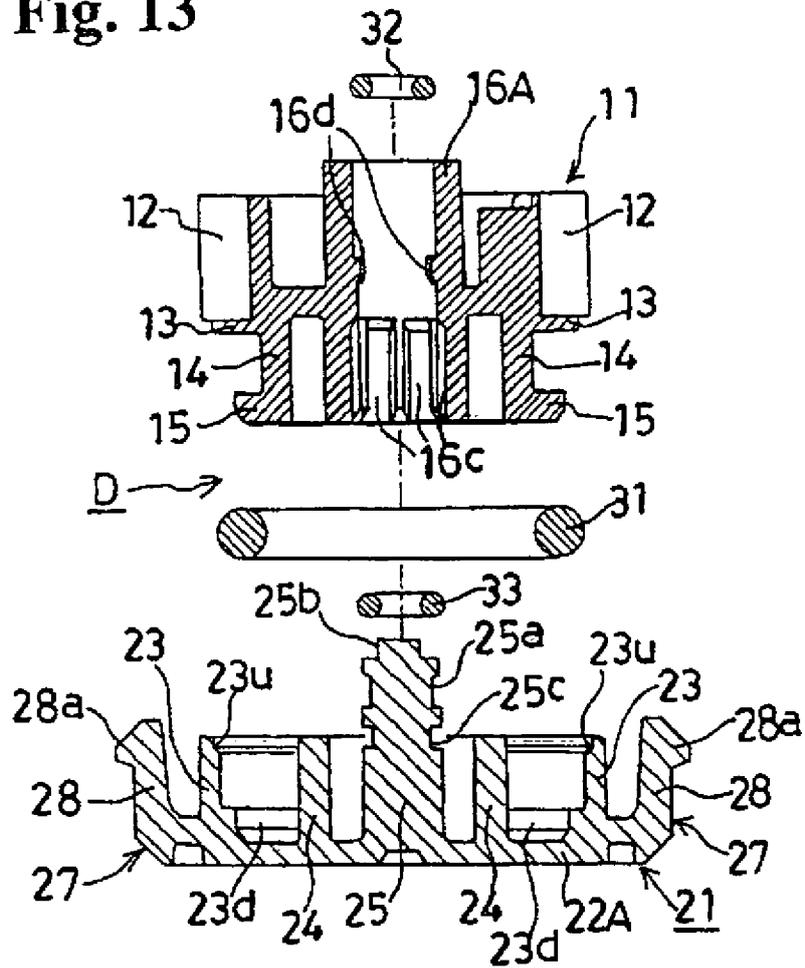


Fig. 14

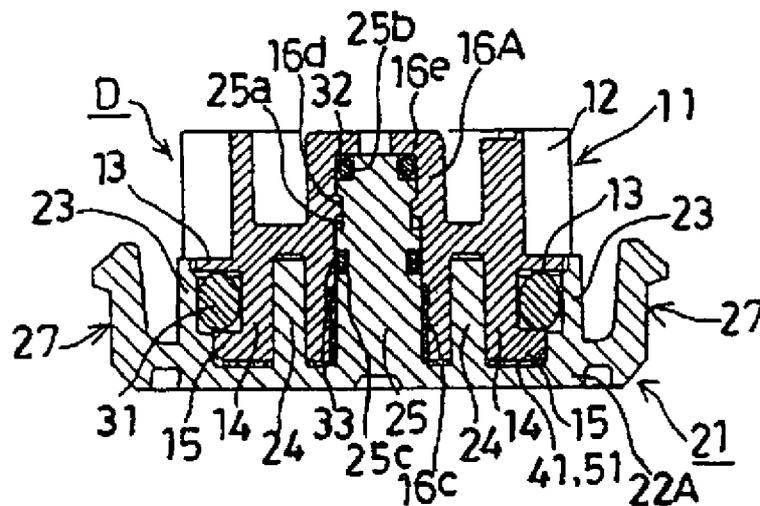


Fig. 15

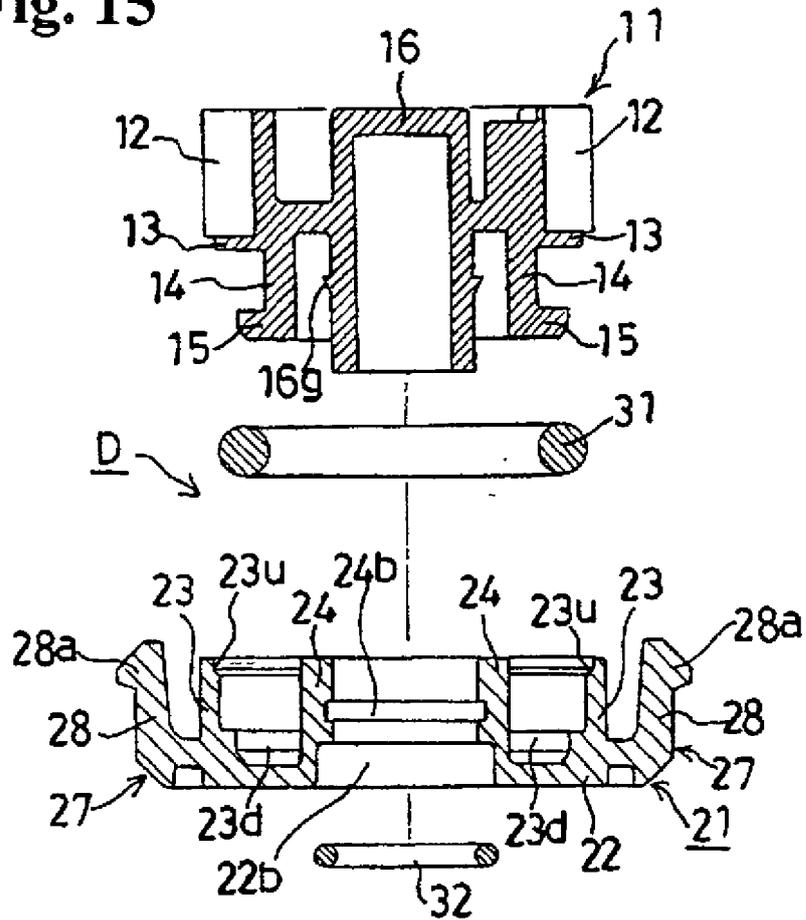


Fig. 16

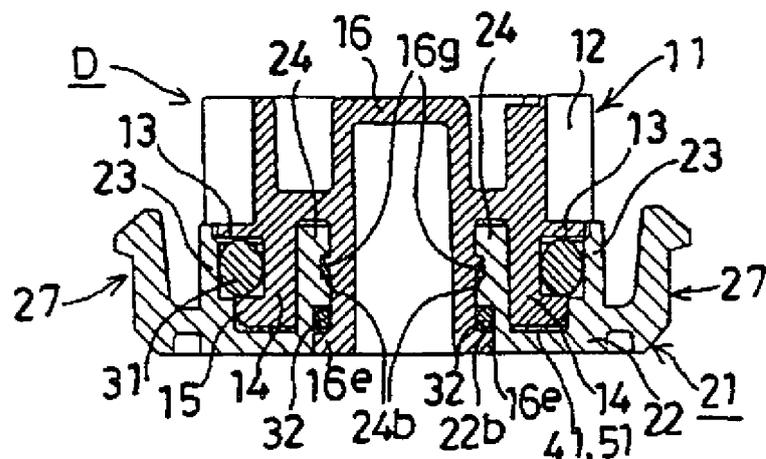


Fig. 17

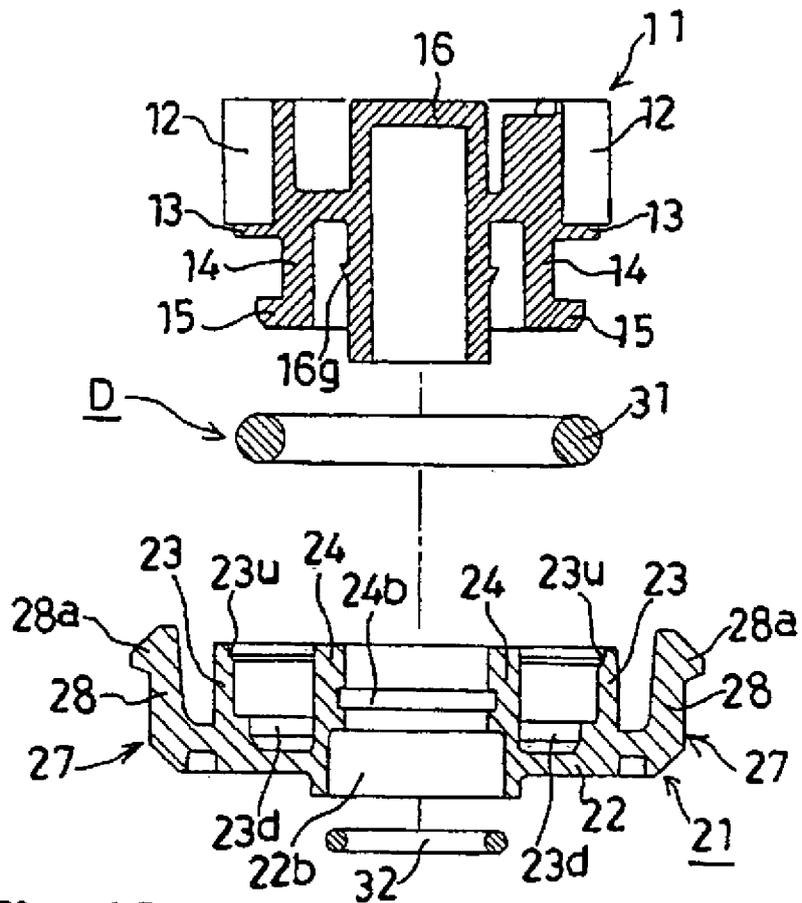


Fig. 18

