



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 215 561.8**

(22) Anmeldetag: **10.10.2019**

(43) Offenlegungstag: **15.04.2021**

(51) Int Cl.: **F16F 9/508 (2006.01)**

F16F 9/34 (2006.01)

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:
**Rösseler, Jörg, 53809 Ruppichteroth, DE;
Knezevic, Aleksandar, 53783 Eitorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

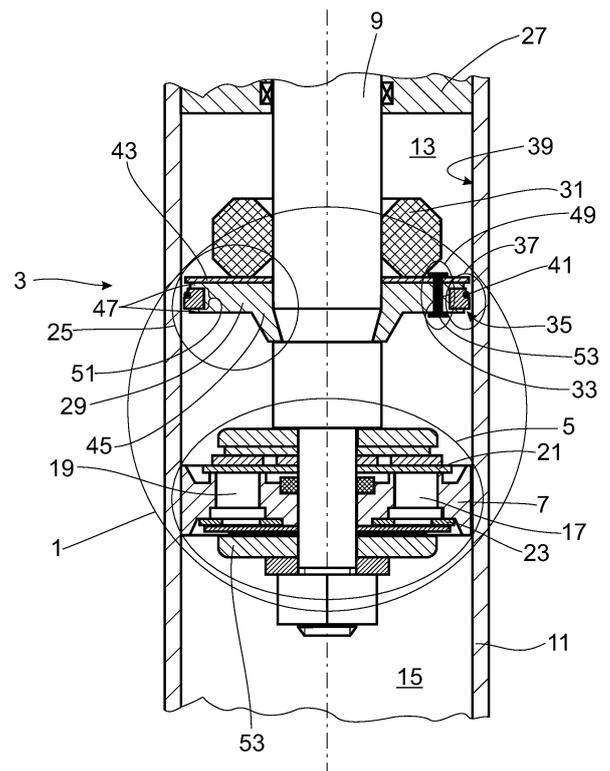
DE	102 28 223	A1
DE	103 45 719	A1
DE	10 2016 202 007	A1
DE	10 2016 210 790	A1
US	9 822 837	B2
US	2015 / 0 090 548	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drosselstelle für einen Schwingungsdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Drosselstelle für einen Schwingungsdämpfer, umfassend einen Träger mit einer Ringnut, in der ein im Durchmesser veränderbares Ringelement angeordnet ist, das von einem elastischen Begrenzungselement radial vorgespannt wird, wobei das Ringelement mit einer Strömungsleitfläche die Drosselstelle bildet, deren Querschnitt sich mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Drosselstelle reduziert, wobei der Träger ein Deckelement aufweist, das zumindest teilweise mit einem Bauteil des Trägers die Ringnut bildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Drosselstelle für einen Schwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der DE 10 2016 210 790 A1 ist eine Dämpfventileinrichtung bekannt, bei der ein radial aufweitbares Ringelement mit einer Strömungsleitfläche eine Drosselstelle bildet, die mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit eine höhere Dämpfkraft erzeugt und damit einer progressive Dämpfkraftkennlinie folgt.

[0003] Das Ringelement ist in einer Ringnut eines Trägers, insbesondere einer Trägerscheibe gekamert und wird von einem elastischen Begrenzungsring nach radial innen vorgespannt. Das Ringelement kann einen Radialschlitz aufweisen, um die notwendigen Kräfte für eine Aufweitbewegung zu reduzieren.

[0004] Der Durchmesser der Trägerscheibe ist stets dem Durchmesser des Zylinders anzupassen. Die Trägerscheibe ist gemessen an der Drossel im Hinblick auf den Kostenaufwand ein sehr relevantes Bauteil. Deshalb wäre es sinnvoll, wenn die Drossel derart weiterentwickelt wird, so dass eine größere Varianz an Schwingungsdämpfern mit einer Drossel bestückbar wäre.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Träger ein Deckelement aufweist, das zumindest teilweise mit einem Basisteil des Trägers die Ringnut bildet.

[0006] Das Deckelement dient als Standardisierungsbauteil, um möglichst mit einem Basisteil eine große Bandbreite von verschiedenen Durchmesser-typen an Schwingungsdämpfern abdecken zu können.

[0007] Man kann z. B. vorsehen, dass das Basisteil für den Schwingungsdämpfer mit dem kleinsten Innendurchmesser ausgelegt ist und das Deckelement eine die Ringnut begrenzende Deckseite des Basisteils radial überragt. Dann hätte man zwar ein zusätzliches Bauteil einzuführen, doch wäre dieses Bauteil sehr einfach als Stanzteil herstellbar.

[0008] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass sich das Deckelement an einem axialen Absatz des Basisteils abstützt. Folglich müssten an dem Basisteil keine besonderen Befestigungsflächen eingeführt werden.

[0009] Zudem besteht die Option, dass das Deckelement von einer flexiblen Scheibe gebildet wird. Mit einer flexiblen Scheibe könnte man eine Überdruckfunktion an der Drosselstelle verwirklichen.

[0010] Bei einer Bauform ist vorgesehen, dass das Deckelement mit dem Basisteil über mindestens eine Nietverbindung verbunden ist. Die Nietverbindung erfordert nicht unbedingt einen zusätzlichen Niet als Bauteil. Die Nietverbindung kann auch aus einem axialen Vorsprung des Basisteils erfolgen.

[0011] Alternativ kann die Nietverbindung als Drehlager für mindestens ein schwenkbares Ringsegment des Ringelements dient. Dann durchdringt ein Niet das Basisteil sowie das Deckelement.

[0012] Zur Vereinfachung der Gesamtmontage der Drossel kann vorgesehen sein, dass die das Deckelement tragende Deckseite des Basisteils einen kleineren Durchmesser aufweist als das Begrenzungs-element. Dann kann das Ringelement sehr einfach montiert werden, insbesondere kann der Begrenzungsring einfach über die Deckseite des Basisteils gestreift werden. Das Deckelement würde für die Verschlussfunktion des Begrenzungsringes innerhalb der Ringnut sorgen.

[0013] Bei einer besonders einfachen Bauform des Trägers weist dieser zwei separate Deckscheiben und einen separaten Abstandsring aufweist. Eine Deckscheibe und der Abstandsring bilden dann das Basisteil. Eine Deckscheibe wäre dann im Sinne der Erfindung das individuell austauschbare Deckelement.

[0014] Man kann auch vorsehen, dass eine Innenhülse Fixierflächen für den Zusammenhalt der Deckscheiben aufweist

[0015] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0016] Es zeigt:

Fig. 1 Schnittdarstellung durch einen Schwingungsdämpfer im Bereich der Dämpfventileinrichtung

Fig. 2 Detaildarstellung des Trägers mit zusätzlichem Deckelement

Fig. 3 Deckelement als elastische Scheibe

Fig. 4 u. 5 Träger mit Nietverbindung als Drehlager für Ringelement

Fig. 6 Träger mit Innenhülse

[0017] Die **Fig. 1** zeigt eine Dämpfventileinrichtung **1** für einen nur ausschnittsweise dargestellten Schwingungsdämpfer **3** beliebiger Bauweise. Die Dämpfventileinrichtung **1** umfasst ein erstes Dämpfventil **5** mit einem als Kolben **7** ausgeführten Dämpfventilkörper, der an einer Kolbenstange **9** befestigt ist.

[0018] Der Dämpfventilkörper **7** unterteilt einen Zylinder **11** des Schwingungsdämpfers in einen kolben-

stangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum, die beide mit Dämpfmedium gefüllt sind. In dem Dämpfventilkörper **7** sind Durchtrittskanäle für jeweils eine Durchströmungsrichtung auf unterschiedlichen Teilkreisen ausgeführt. Die Ausgestaltung der Durchtrittskanäle ist nur beispielhaft anzusehen. Eine Austrittsseite der Durchtrittskanäle **17**; **19** ist mit mindestens einer Ventilscheibe **21**; **23** zumindest teilweise abgedeckt.

[0019] Zusätzlich verfügt der Schwingungsdämpfer über einen Zuganschlag **25**, der ab einer definierten Ausfahrbewegung der Kolbenstange **9** an einer zylinderseitigen Anschlagfläche, z.B. einer Kolbenstangenführung **27**, zur Anlage kommt.

[0020] Der Zuganschlag **25** umfasst einen Träger **29**, der direkt an der Kolbenstange durch eine Formschlussverbindung fixiert ist. Auf einer Oberseite des Trägers **29** ist beispielhaft ein ringförmiges Elastomerelement **31** aufgelegt, das über eine geringe radiale Vorspannung auch bei einer Schwingbewegung der Kolbenstange **9** gehalten wird. Das Elastomerelement **31** wirkt ab dem Anschlagpunkt an der Anschlagfläche als zusätzliche Stützfeder.

[0021] Der Träger **29** weist eine umlaufende Nut **33** auf, in der ein im Durchmesser veränderbares Ringelement **35** geführt ist. Dieses Ringelement **35** ist radial elastisch und bildet einen Ventilkörper für eine Drosselstelle **37** als Teil der Dämpfventileinrichtung **1**. Das Ringelement **35** bildet mit einer Innenwandung des Zylinders **11** die Drosselstelle, wobei die Innenwandung **39** eine Strömungsleitfläche darstellt. Grundsätzlich kann die Erfindung auch in einer vom Zuganschlag unabhängigen Trägerscheibe ausgeführt sein.

[0022] Außenseitig trägt das Ringelement ein Begrenzungssegment **41**, z. B. in der Ausführung eines Sicherungsrings. Radial innerhalb des Ringelements sind Druckausgleichskanäle **43** ausgeführt, die eine äußere Mantelfläche **45** des Ringelements **35** mit dem einem Nutgrund der umlaufenden Ringnut **33** verbinden.

[0023] Bei einer Kolbenstangengeschwindigkeit in einem ersten Betriebsbereich, z. B. kleiner 1m/s, ist die Drosselstelle **37** vollständig geöffnet. Die Dämpfkraft wird dann nur von den Durchtrittskanälen **17**; **19** in Verbindung mit den Ventilscheiben **21**; **23** erzeugt. Bei einer Anströmung der Ventilscheiben **21**; **23** heben die Ventilscheiben **21**; **23** von ihrer Ventilsitzfläche **47**; **49** ab. Die Abhubbewegung wird jeweils von einer Stützscheibe **51**; **53** begrenzt.

[0024] In einem zweiten Betriebsbereich mit einer Kolbenstangengeschwindigkeit, die größer ist als die Grenzgeschwindigkeit des ersten Betriebsbereichs, also größer als die beispielhaft angegebenen 1m/

s, geht das Ringelement **35** in eine Drosselstellung über und führt dabei eine Schließbewegung in Richtung der Strömungsleitfläche **39** aus. Bedingt durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit des Dämpfmediums in der als Ringspalt geformten Drosselstelle **37** bildet sich ein Unterdruck, der zu einer radialen Aufweitung des Ringelements **35** führt. Damit jedoch keinesfalls eine Blockade der Drosselstelle **37** auftreten kann, wird der definierte Mindestdurchlassquerschnitt von dem Begrenzungsring **41** eingehalten. Alternativ kann das Ringelement **35** auf seiner in Richtung der Innenwandung weisenden Mantelfläche eine axial ausgerichtete Profilierung aufweisen, die einen Minimaldrosselquerschnitt der Drosselstelle bestimmt. Dann muss der Begrenzungsring **41** nur für eine Rückstellkraft auf das Ringelement ausüben.

[0025] Um die Drosselstelle **37** mit einem standardisierten Träger **29** ausführen zu können, weist der Träger **29** ein Deckelelement **43** auf, das zumindest teilweise mit einem Basisteil **45** des Trägers die Ringnut **33** bildet. Dazu bestimmt das Deckelelement **43** mit der Innenwandung **39** des Zylinders **11** den maximalen Drosselquerschnitt, wenn das Ringelement in der Ringnut **33** seine Ausgangsstellung einnimmt.

[0026] Das Deckelelement **43** überzeugt eine die Ringnut **33** begrenzende Deckseite **47** des Basisteils **45** radial. Befestigt ist das Deckelelement **43** mit dem Basisteil **45** über mindestens eine Nietverbindung **49**. Das Basisteil **45** verfügt in dieser Ausführungsvariante über zwei Deckseiten **47** und eine Abstandshülse **51**, die z. B. als Drehteil aus einem ringförmigen Rohnteil hergestellt sind. Dabei durchdringt mindestens ein Nietelement **53** das Deckelelement **43** sowie die beiden Deckseiten **47**. Je nach Dimensionierung des Basisteils **45** kann das mindestens eine Nietelement **53** auch die Abstandshülse **51** durchdringen.

[0027] In der Ausführung nach **Fig. 2** stützt sich das Deckelelement **43** an einem axialen Absatz **55** des Basisteils **45** abstützt. Dieser axiale Absatz **55** wird bevorzugt von einer umlaufenden Mantelfläche des Basisteils **45** gebildet. Das Deckelelement **43** selbst muss nicht zwangsläufig aus einem metallischen Werkstoff bestehen, sondern kann auch als Kunststoffdeckel ausgeführt sein. Je nach Bauform kann in dem Deckelelement **43** ein Kanalabschnitt **57** realisiert sein, der einen Rückraum **59** innerhalb der Ringnut **33** mit einem Arbeitsraum **13**; **15** im Zylinder **11** verbindet. Die Anströmung des Rückraums **59** ausgehend von den Arbeitsräumen dient der Ansteuerung des Ringelements **35** und unterstützt den Effekt der Aktivierung durch den Druckabfall innerhalb eines Drosselquerschnitts **59** der Drosselstelle, der zu der besagten radialen Aufweitung des Ringelements **35** führt.

[0028] Grundsätzlich kann das Basisteil **45** auch eine gestufte Deckseite **47** aufweisen, wie die **Fig. 3**, so

dass der Absatz **55** ausgehend von der äußeren umlaufenden Mantelfläche nach radial innen verlegt wäre. In der **Fig. 3** ist auch symbolisch dargestellt, dass das Deckelement **43** von einer flexiblen Scheibe gebildet wird. Mit einer flexiblen Scheibe als Deckelement kann eine Überdruckfunktion erreicht werden, bei der eine Vergrößerung des Abstands **61** zwischen dem Deckelement und der Innenwandung **39** des Zylinders **11** erreicht wird. Wenn der Abstand **61** größer wird, dann sinkt auch die Strömungsgeschwindigkeit und damit die Aufweitkraft zwischen dem Deckelement **43** und der Innenwandung **39**. Damit zieht sich das Ringelement **35** radial zusammen, wodurch die Dämpfungwirkung der Drosselstelle **37** insgesamt absinkt.

[0029] Beispielhaft ist das Deckelement **43** einfach mit der Deckseite **47** des Basisteils verstemmt. Dabei werden einfach Volumenteile der Deckseite **41** auf die Oberseite des Deckelements **43** verdrängt.

[0030] Sowohl in der Ausführung nach der **Fig. 2** wie auch in der **Fig. 3** weist die das Deckelement **43** tragende Deckseite **47** des Basisteils **45** einen kleineren Durchmesser auf als das Begrenzungselement **41**. Bei der Montage des Begrenzungselements kann das Ringelement **35** bereits durch radiales Aufspreizen über die Deckseite **47** in die Ringnut **33** eingebracht werden. Danach kann der Begrenzungsring **41** in das Ringelement **35** durch eine axiale Montagebewegung zugeführt werden.

[0031] Bereits im Zusammenhang mit der **Fig. 1** wurde dargelegt, dass das Deckelement **43** mit dem Basisteil über mindestens eine Nietverbindung verbunden sein kann. In der Ausführung nach den **Fig. 4** und **Fig. 5** umfasst das Ringelement **35** mindestens ein, um ein Drehlager schwenkbares Ringsegment **35A**; **35B**. In dieser Variante kommen zwei Ringsegmente **35A**; **35B** zur Anwendung. Wie aus der Zusammenschau der **Fig. 4** und **Fig. 5** erkennbar ist, dient die Nietverbindung **49** als Drehlager **63** für die Ringsegmente **35A**; **35B**, die sich im Bereich des Drehlagers **63** in Umfangsrichtung überlappen und jeweils eine Durchgangsöffnung **65** für das Nitelement **53** aufweisen.

[0032] Diese Nietverbindung **49** erlaubt jedoch alternativ zu den **Fig. 1** bis **Fig. 5** eine Bauweise des Trägers, der zwei separate Deckscheiben **47** und einen separaten Abstandsring **67** aufweist. Damit kann man beliebige Kombinationen über die Auswahl der Deckscheiben **47** und des Abstandsringes **67** kreieren.

[0033] Der Prinzipielle Aufbau des Trägers **29** nach **Fig. 6** entspricht der Bauform nach den **Fig. 4** und **Fig. 5**. Abweichend wird in der **Fig. 6** eine Innenhülse **69** eingesetzt, die Fixierflächen **71**; **73** für den Zusammenhalt der Deckscheiben **47** aufweist. Bei der Montage der Deckscheiben **47** und des Abstandsringes

werden diese auf die Innenhülse **69** aufgefädelt, bei der anschließend zumindest eine der Fixierflächen **71**; **73** auf eine der Deckscheiben **47** umgeformt wird. Die andere Fixierfläche der Innenhülse kann bereits vorab angeformt sein und eine Montageauflage für die Deckscheibe **47** bilden.

Bezugszeichenliste

1	Dämpfventil
3	Schwingungsdämpfer
5	erstes Dämpfventil
7	Dämpfventilkörper
9	Kolbenstange
11	Zylinder
13	kolbenstangenseitiger Arbeitsraum
15	kolbenstangenferner Arbeitsraum
17	Durchtrittskanäle
19	Durchtrittskanäle
21	Ventilscheibe
23	Ventilscheibe
25	Zuganschlag
27	Kolbenstangenführung
29	Träger
31	Elastomerelement
33	Ringnut
35	Ringelement
35A	Ringelementabschnitt
35B	Ringelementabschnitt
35C	Ringelementabschnitt
37	Drosselstelle
39	Innenwandung
41	Begrenzungselement
43	Deckelement
45	Basisteil
47	Deckseite
49	Nietverbindung
51	Abstandshülse
53	Nitelement
55	Absatz
57	Kanalabschnitt
59	Drosselquerschnitt
61	Abstand

- 63** Drehlager
- 65** Durchgangsöffnung
- 67** Abstandsring
- 69** Innenhülse
- 71** Fixierfläche
- 73** Fixierfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102016210790 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Drosselstelle (37) für einen Schwingungsdämpfer (3), umfassend einen Träger (29) mit einer Ringnut (33), in der ein im Durchmesser veränderbares Ringelement (35) angeordnet ist, das von einem elastischen Begrenzungselement (41) radial vorgespannt wird, wobei das Ringelement (35) mit einer Strömungsleitfläche (39) die Drosselstelle (37) bildet, deren Drosselquerschnitt (59) sich mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Drosselstelle (37) reduziert, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (29) ein Deckelement (43) aufweist, das zumindest teilweise mit einem Basisteil (45) des Trägers (29) die Ringnut (33) bildet.

2. Drosselstelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Deckelement (43) eine die Ringnut (33) begrenzende Deckseite (47) des Basisteils (45) radial überragt.

3. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Deckelement (43) an einem axialen Absatz (55) des Basisteils (45) abstützt.

4. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Deckelement (43) von einer flexiblen Scheibe gebildet wird.

5. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Deckelement (43) mit dem Basisteil (45) über mindestens eine Nietverbindung (49) verbunden ist.

6. Drosselstelle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nietverbindung (49) als Drehlager (63) für mindestens ein schwenkbares Ringsegment (35A; 35B) des Ringelements (35) dient.

7. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die das Deckelement (43) tragende Deckseite (47) einen kleineren Durchmesser aufweist als das Begrenzungselement (41).

8. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (29) zwei separate Deckscheiben (47) und einen separaten Abstandsring (67) aufweist.

9. Drosselstelle nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Innenhülse (69) Fixierflächen (71; 73) für den Zusammenhalt der Deckscheiben (47) aufweist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

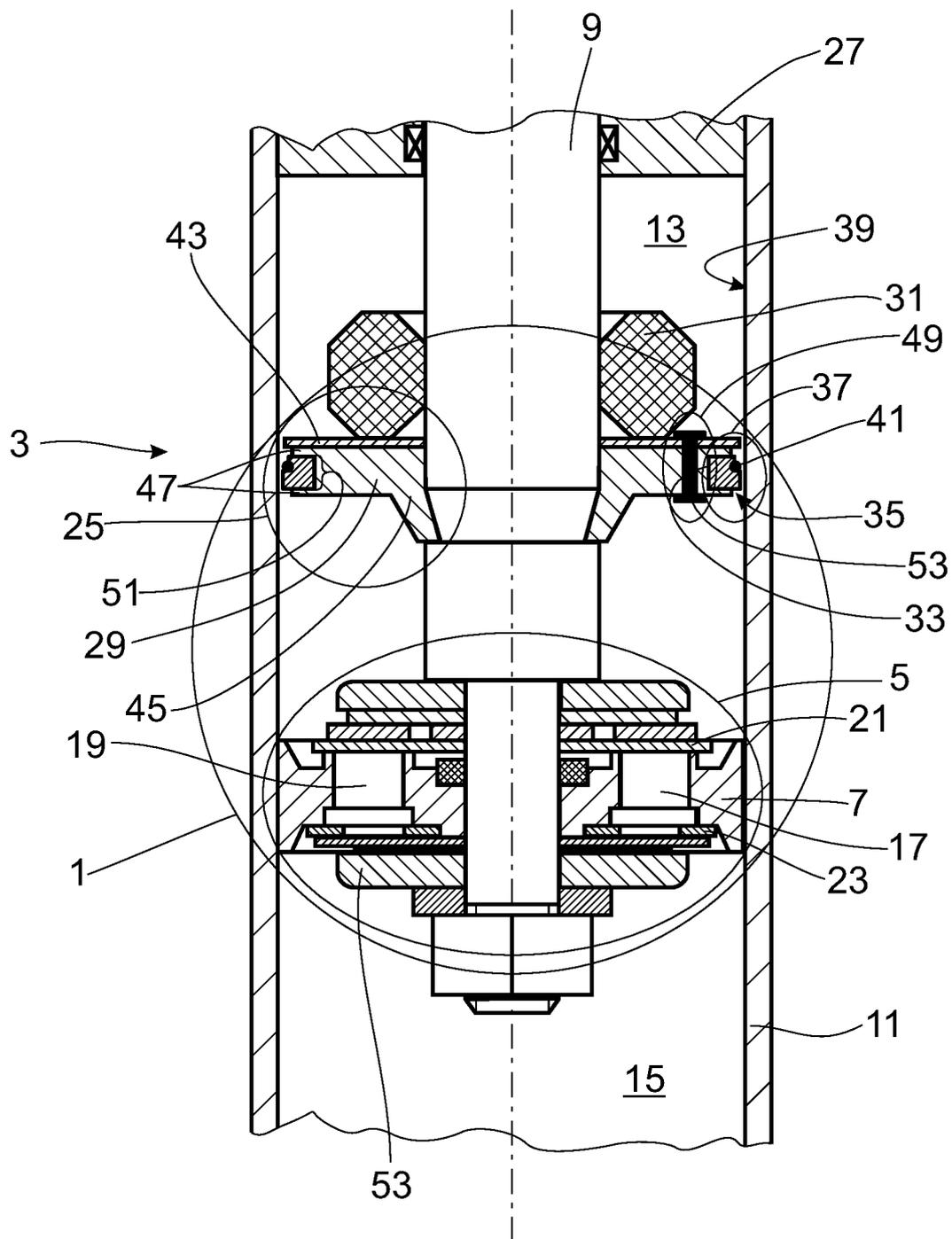


Fig. 1

Fig. 2

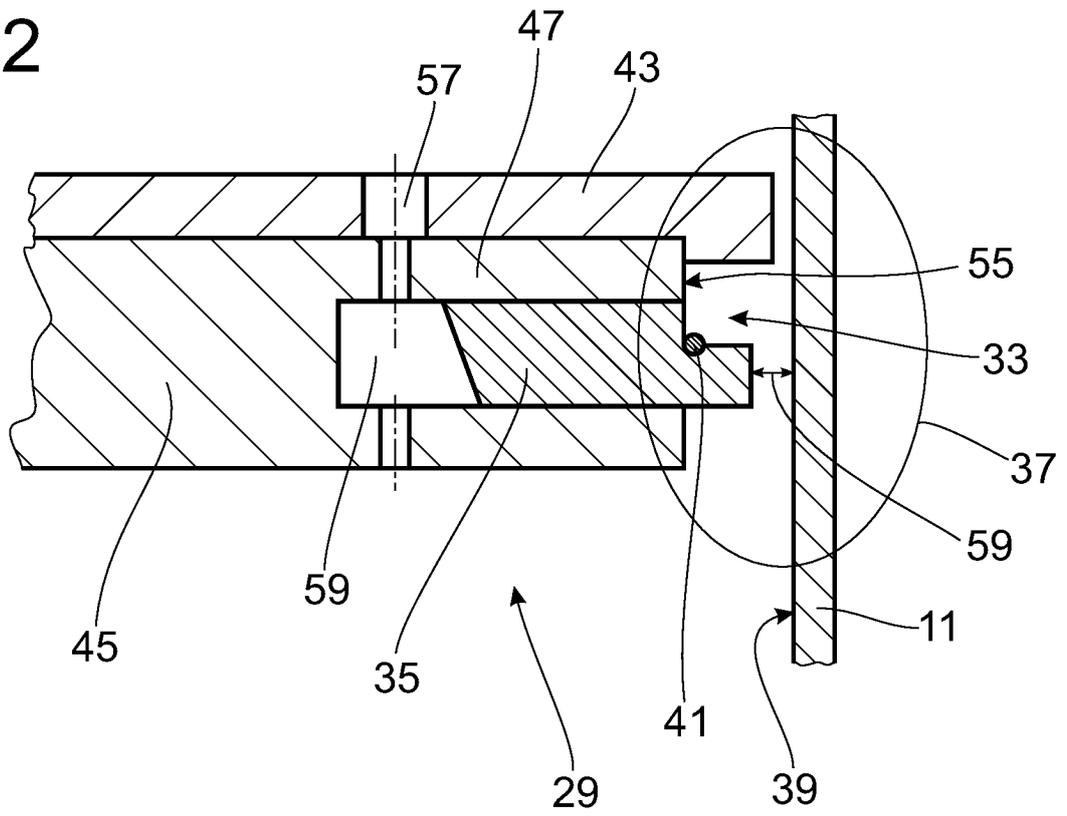


Fig. 3

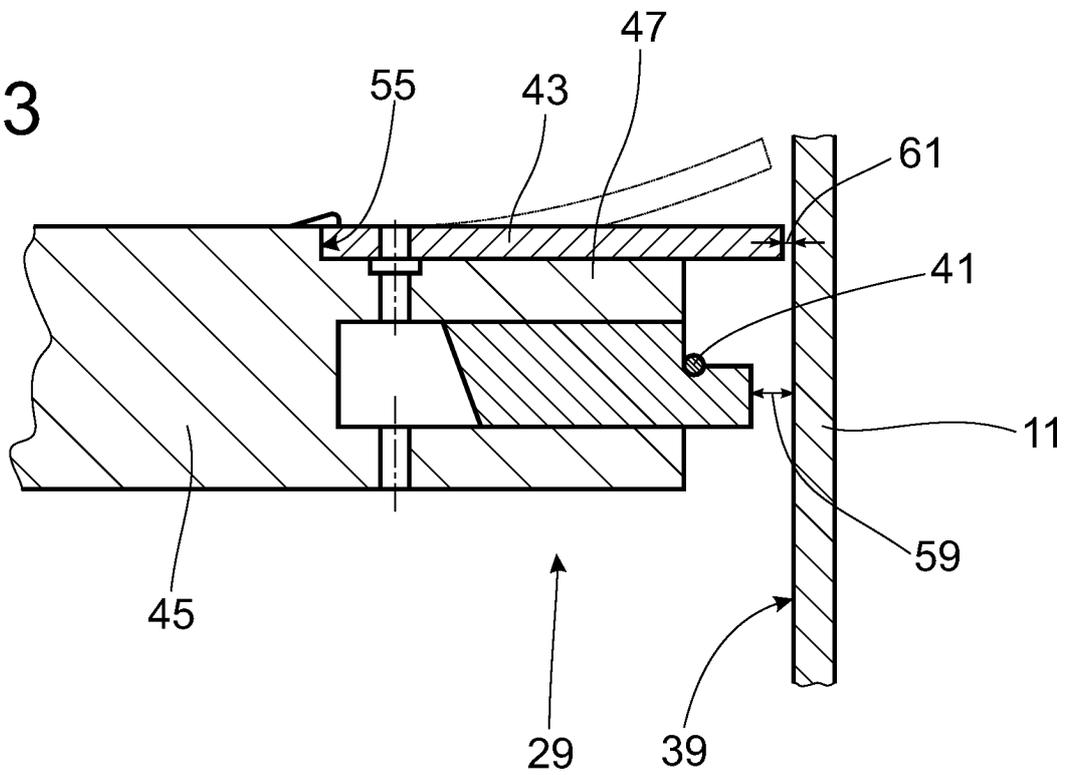


Fig. 4

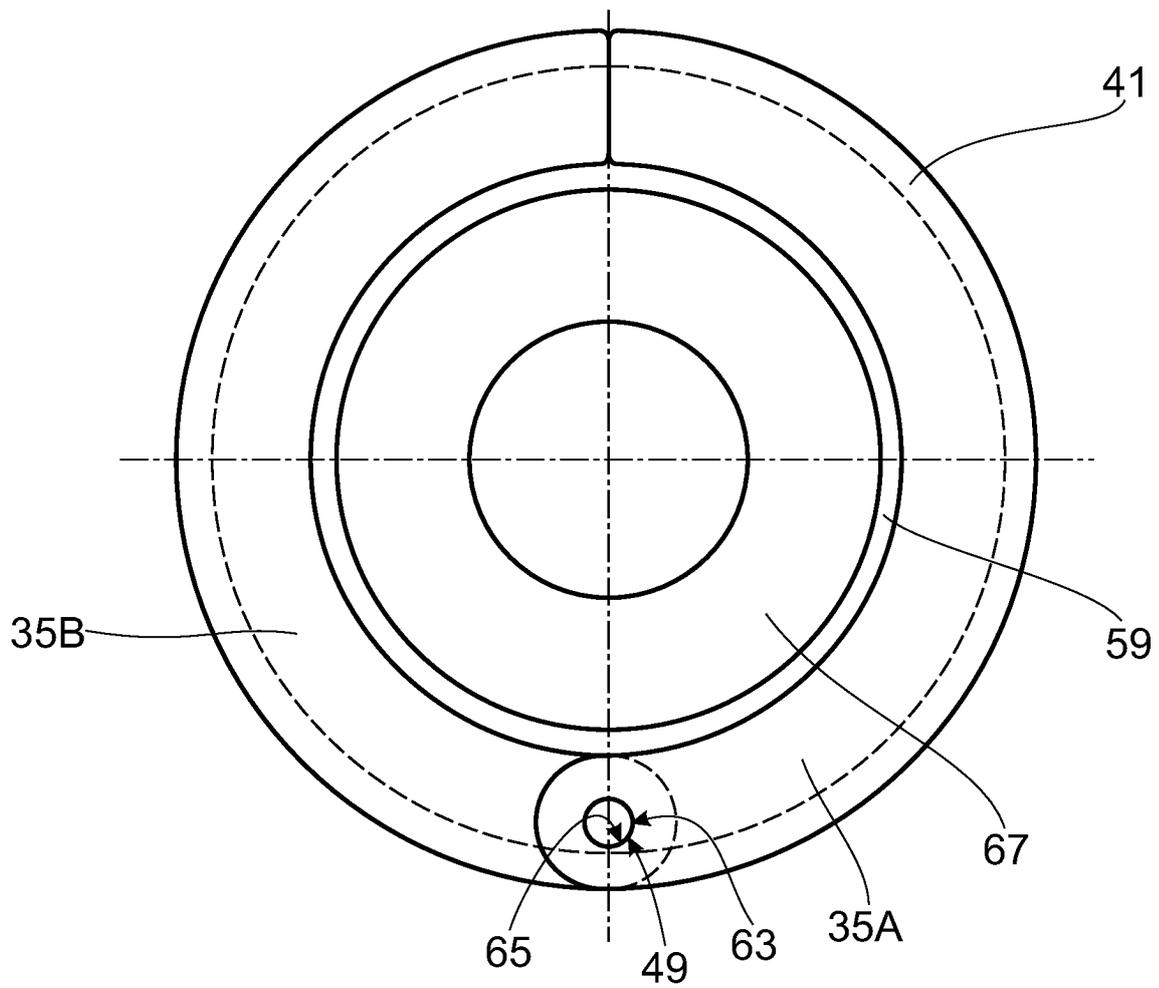
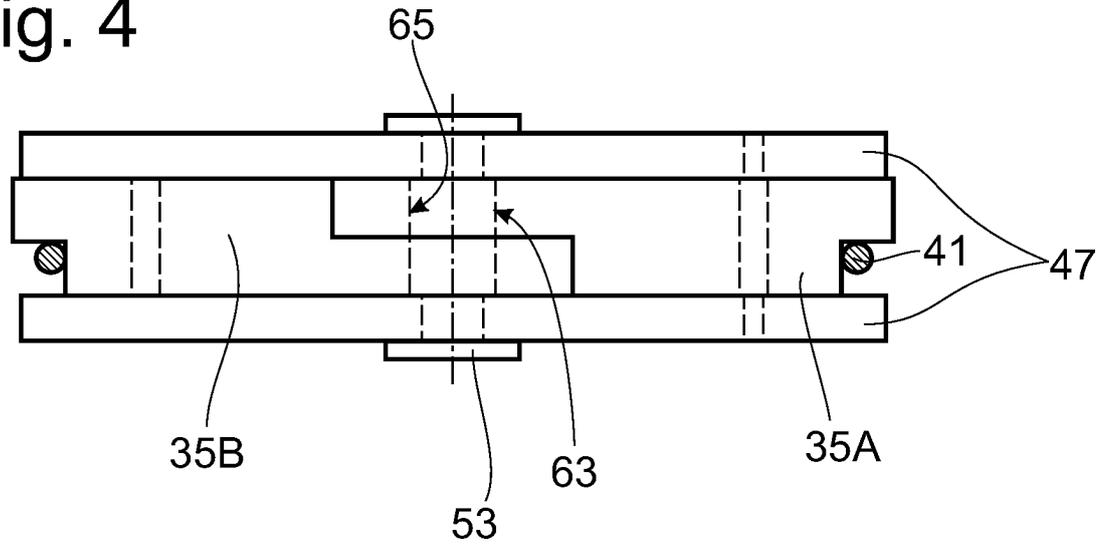


Fig. 5

Fig. 6

