



(10) **DE 10 2015 208 787 A1** 2016.11.17

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 208 787.5**

(22) Anmeldetag: **12.05.2015**

(43) Offenlegungstag: **17.11.2016**

(51) Int Cl.: **B60G 17/027 (2006.01)**

B60G 17/02 (2006.01)

B60G 11/14 (2006.01)

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

(72) Erfinder:
**Väth, Andreas, 97421 Schweinfurt, DE; Renn,
Josef, 97337 Dettelbach, DE; Schneider, Tom,
97705 Burkardroth, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 32 23 195 A1

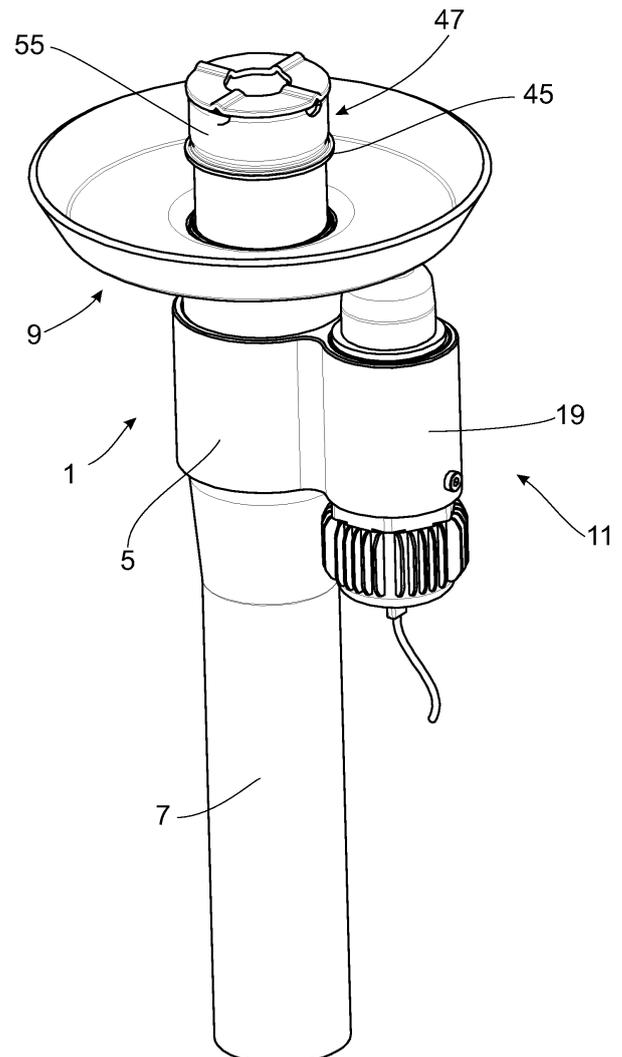
DE 101 09 555 A1

WO 2011/ 124 513 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verstellbarer Federträger**



(57) Zusammenfassung: Verstellbarer Federträger, umfassend einen Federteller, der mittels eines ringförmigen Aktuators axial verstellbar ist, wobei der Aktuator über ein Druckmittelversorgungssystem mit Druckmittel gespeist wird, wobei der Verstellbarer Federträger, umfassend einen Federteller, der mittels eines ringförmigen Aktuators axial verstellbar ist, wobei der Aktuator über ein Druckmittelversorgungssystem mit Druckmittel gespeist wird, wobei der ringförmige Aktuator einen Druckmittelanschluss zu dem Druckmittelversorgungssystem aufweist, dessen Gehäuse direkt mit einem Gehäuse des Druckmittelversorgungssystems verbunden ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen verstellbaren Federträger gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der DE 32 23 195 A1 ist ein verstellbarer Federträger bekannt, der einen ersten und einen zweiten Federteller, wobei der Abstand der beiden Federteller mittels eines druckmittelbetätigbaren Aktuators veränderbar ist, um eine Tragfeder, die zwischen den beiden Federtellern angeordnet ist, zielgerichtet vorzuspannen, um eine gewünschte Tragkraft zu erreichen.

[0003] Als Druckmittel wird ein Hydraulikmedium verwendet. Eine Pumpe fördert aus einem Vorratsbehälter Druckmittel zu einem Zylinder des Aktuators. In dem Zylinder ist ein Kolben gleitend gelagert, der mit einem der beiden Federteller verbunden ist.

[0004] Wie aus der Figur ersichtlich ist, besteht zwischen der Pumpe, einem Speicher und dem Aktuator ein Rohrleitungssystem. Diese Aufteilung der Komponenten hat den Vorteil, dass das Gesamtsystem in einem Fahrzeug verteilt werden kann und dabei Einzelkomponenten wie die Pumpe oder der Speicher auch weiter voneinander entfernt in einem Fahrzeug platzierbar sind. Damit steigen der Rohrleitungs- und der Montageaufwand sowie das Risiko von Leckagen.

[0005] Des Weiteren benötigt man für jedes Fahrzeuggrad mindestens ein Strömungsventil, um über den Federträger das gewünschte Fahrzeugaufbauniveau bzw. die Federvorspannung der Tragfeder einstellen zu können.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen einfach montierbaren verstellbaren Federträger mit einem Druckmittelsystem zu realisieren.

[0007] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der ringförmige Aktuator einen Druckmittelanschluss zu dem Druckmittelversorgungssystem aufweist und dessen Gehäuse direkt mit einem Gehäuse des Druckmittelversorgungssystems verbunden ist.

[0008] Durch die Anordnung des kompletten Druckmittelsystems als eine Baueinheit kann man auf Schläuche und freiliegende Kupplungen verzichten. Des Weiteren vereinfacht sich die Gesamtmontage. Wenn z. B. in einem Fahrwerk mehrere Federträger eingesetzt werden, dann genügen z. B. jeweils ein Stromversorgungsanschluss und ein CAN-Bus-Anschluss, um die gewünschte Funktion zu erreichen.

[0009] Das Gehäuse des Druckmittelversorgungssystems trägt zumindest eine Pumpe, einen Pumpen-

antrieb und einen Vorratsbehälter. Leckage gefährdete Schlauchverbindungen können somit entfallen.

[0010] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist das Gehäuse des Aktuator an einem äußeren Zylinder eines Schwingungsdämpfers befestigt. Über das Gehäuse des Aktuators ist auch das Gehäuse des Druckmittelversorgungssystems am äußeren Zylinder befestigt

[0011] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch ist das Gehäuse des Druckmittelversorgungssystem radial versetzt zur Längsachse des äußeren Zylinders angeordnet ist. Radial versetzt kann bedeuten, dass die Hauptachsen des Schwingungsdämpfers und des Druckmittelversorgungssystems achsparallel aber auch windschief zueinander verlaufen.

[0012] Bevorzugt ist der Vorratsbehälter oberhalb der Pumpe angeordnet, um die notwendige Pumpleistungen nicht zusätzlich zu erhöhen.

[0013] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass ein ringförmiges Aktuatorgehäuse und das Gehäuse des Druckmittelversorgungssystems einteilig ausgeführt sind. Beide Gehäuse können in einem Schmiede-, Guss- oder sogar Strangpress-Bauteil zusammengefasst sein.

[0014] Ein besonders schlanker Aktuator wird dann erreicht, wenn der äußere Zylinder des Schwingungsdämpfers eine innere Wandung einer Druckmittelkammer des Aktuators bildet.

[0015] Um eine möglichst kurze und damit leichte Tragfeder einsetzen zu können, stützt sich der Aktuator auf einem radialen Absatz des äußeren Zylinders des Schwingungsdämpfers ab. Der Absatz kann von mindestens einem separaten Bauteil, wie z. B. einem Sicherungsring, aber auch von einer Schulter des äußeren Zylinders gebildet werden.

[0016] Optional kann vorgesehen sein, dass ein mit dem verstellbaren Federteller verbundener Aktuatorkolben verdrehgesichert geführt ist. Diese Option ist dann besonders sinnvoll, wenn der verstellbare Federteller eine schräge oder eine zu einem zweiten Federteller radial versetzte Unterstützungsfläche für die Tragfeder aufweist.

[0017] Es besteht die Möglichkeit, dass der maximale Verschiebeweg des Federtellers über einen mechanischen Anschlag begrenzt ist. Diese Ausgestaltung vereinfacht die Steuerung des verstellbaren Federtellers, da ein maximaler Verschiebeweg sehr leicht sensierbar ist.

[0018] Für die konstruktive Umsetzung des mechanischen Anschlags sind verschiedene Bauformen möglich, z. B. ein Sicherungsring, der am äußeren

Behälter fixiert ist. Eine besonders einfache Lösung besteht darin, dass der äußere Zylinder des Schwingungsdämpfers eine Kappe trägt, die den mechanischen Anschlag bildet. Eine derartige Kappe kann z. B. einen Druckanschlagpuffer des Schwingungsdämpfers abstützen.

[0019] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0020] Es zeigt:

[0021] Fig. 1 u. Fig. 2 Ansicht und Schnittdarstellung eines Federträgers an einem Schwingungsdämpfer

[0022] Fig. 3 u. Fig. 4 Federträger mit verdrehgesichertem Federteller

[0023] Fig. 5 Pumpengehäuse als Einzelteil

[0024] Fig. 6 Gesamtgehäuse als Einzelteil

[0025] Fig. 7–Fig. 9 verschraubbares Gesamtgehäuse

[0026] Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen in der Zusammenschau einen Federträger 1 mit einem ringförmigen Aktuator 3, dessen Gehäuse 5 an einem äußeren Zylinder 7 eines Schwingungsdämpfers beliebiger Bauform befestigt ist. Der Aktuator 3 dient zur axialen Verstellung eines Federtellers 9. Der Aktuator 3 wird dabei über ein Druckmittelversorgungssystem 11 mit Druckmittel gespeist.

[0027] Das Druckmittelversorgungssystem 11 umfasst zumindest eine Pumpe 13, einen Pumpenantrieb 15 und einen Vorratsbehälter 17. Das Gehäuse 5 des Aktuators 3 ist direkt mit einem Gehäuse 19 für das Druckmittelversorgungssystem 11 verbunden. Die direkte Verbindung zwischen den beiden Gehäusen 5; 19 ist derart zu verstehen, dass eine mechanisch starre Verbindung besteht. Es können bei Bedarf Dichtungsmittel oder Adapterbauteile vorliegen, jedoch keine Abstands überbrückenden Schlauchverbindungen.

[0028] Das Gehäuse 19 des Druckmittelversorgungssystems 11 trägt zumindest die Pumpe 13, den Pumpenantrieb 15 und den Vorratsbehälter 17. Das Gehäuse 19 muss die Komponenten 13; 15; 17 nicht vollständig einhüllen, sondern zumindest Anschlussflächen bereitstellen, um die Tragfunktion zu erfüllen.

[0029] Wie die Fig. 1 und Fig. 2 weiter vermitteln, ist das Gehäuse 19 des Druckmittelversorgungssystems 11 radial versetzt zur Längsachse 21 des Schwingungsdämpfers angeordnet. In dieser Variante verläuft eine Hauptachse 23 des Druckmittelversorgungssystems 11 in allen Ebenen parallel zur Längsachse des äußeren Zylinders 7.

[0030] In der Schnittdarstellung nach Fig. 2 ist zusätzlich erkennbar, dass der Vorratsbehälter 17 oberhalb der Pumpe 13 angeordnet ist. Direkt unterhalb des Vorratsbehälters 17 ist die Pumpe 13 in einem Pumpengehäuse 25 platziert, das wiederum von dem Gehäuse 19 zumindest teilweise umschlossen wird. Unterhalb der Pumpe 13 schließt sich der Pumpenantrieb 15 an.

[0031] In dieser Ausführungsvariante sind das ringförmige Gehäuse 5 des Aktuators und das Gehäuse 19 des Druckmittelversorgungssystems 11, im weiteren Gesamtgehäuse genannt, einteilig ausgeführt. Einteilig bedeutet, dass die beiden Gehäuse 5; 19 im Fertigungsendzustand nicht mehr zerstörungsfrei voneinander getrennt werden können.

[0032] Das Gesamtgehäuse 5; 19 stützt sich auf einem radialen Absatz 27 des äußeren Zylinders 7 ab. Hier wird der radiale Absatz 27 von einer Durchmessererweiterung des äußeren Zylinders 7 gebildet.

[0033] Der verstellbare Federteller 9 ist mit einem Kolben 29 verbunden, der in einer Druckmittelkammer 31 des Aktuators 3 axial gleitverschiebbar und abgedichtet gelagert ist. Dabei bildet der äußere Zylinder 7 des Schwingungsdämpfers eine innere Wandung 33 der Druckmittelkammer 31.

[0034] Die Druckmittelkammer 31 verfügt über einen Druckmittelanschluss 35 im Gesamtgehäuse 5; 19 zur Pumpe 13. Auf einer äußeren Mantelfläche 37 des Pumpengehäuses 25, siehe Fig. 5, ist ein Druckmittelkanal 39 zwischen einem Pumpenraum 41 und dem Anschlusskanal 35 ausgeführt. Das Pumpengehäuse 25 ist im Bereich der Mantelfläche so maßgenau gefertigt, dass es in Verbindung mit einer Innenwandung 43 des Gehäuses 19 den Druckmittelkanal 39 gegenüber der Umwelt abdichtet.

[0035] Für eine axiale Verschiebung des Federtellers wird über den Pumpenantrieb 15 und die Pumpe 13 Druckmittel aus dem Vorratsbehälter 17 durch den Druckmittelkanal 39 und den Druckmittelanschluss 35 gegen die Kraft einer nicht dargestellten Feder in die Druckmittelkammer 31 gefördert. Der Verschiebeweg des Federtellers 9 wird von einem mechanischen Anschlag 45 begrenzt. Dazu verfügt diese Variante über eine Kappe 47, die auf einer Stirnfläche 49 des äußeren Zylinders 7 aufgedrückt oder alternativ über eine Formschlussverbindung 51 gesichert ist. In diesem Fall wird die Formschlussverbindung 51 über eine Versickerung 53 zwischen einem Hülsenabschnitt 55 der Kappe und mindestens einer Nut 57, die auch umlaufend am Zylinder 7 ausgeführt sein kann, gehalten.

[0036] In der Ausführung nach den Fig. 1 und Fig. 2 ist der Federteller 9 rechtwinklig und konzentrisch zur Längsachse 21 des Schwingungsdämpfers bzw.

äußeren Zylinders **7** angeordnet. Abweichend dazu weist der Federträger **1** nach **Fig. 3** einen verstellbaren Federteller mit einer Schrägstellung bezogen auf die Längsachse **21** auf. Bei einem schräggestellten Federteller **9** ist es durch geeignete Maßnahmen erforderlich, die definierte Schrägstellung in Umfangsrichtung zu gewährleisten.

[0037] Dazu verfügt das Gehäuse **5** des Aktuator, das in dieser Variante auch die innere Wandung **33** der Druckmittelkammer **31** stellt, wie die **Fig. 6** zeigt, über ein Formschlusssegment **59**, das mit einem Gegenformschlusssegment **61** des Kolbens **29** am Federteller **9** dafür sorgt, dass der Kolben **29** und damit der Federteller **9** verdrehtgesichert geführt ist.

[0038] Ein weiterer Unterschied zur Variante nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** besteht darin, dass der mechanische Anschlag **45** zur Begrenzung des Verschiebewegs des Federtellers **9** von einem Sicherungsring gebildet wird, der in einer umlaufenden Nut **63** gekammert ist. Diese Variante bietet sich besonders dann an, wenn die maximale Verschiebeposition des Federtellers **9** einen großen Abstand zur Stirnfläche **49** des äußeren Zylinders **7** aufweist.

[0039] Die **Fig. 4** unterscheidet sich von der **Fig. 3** darin, dass der radiale Absatz **27** zur Abstützung des Gesamtgehäuses **5; 19** ebenfalls von einem Sicherungsring **65** in einer Nut **67** gebildet wird.

[0040] Die **Fig. 7** bis **Fig. 9** zeigen eine Ausführungsform, bei der das Gehäuse **5** des Aktuator und das Gehäuse **19** für das Druckmittelsystem **11** getrennt herstellbare Bauteile darstellen, die zu dem Gesamtgehäuse verschraubt werden. Dazu verfügt das Gehäuse **5** über Anschlussflächen **69** für Befestigungsflächen **71** des Gehäuses **19** des Druckmittelversorgungssystems **11**.

[0041] Die **Fig. 7** und **Fig. 9** stellen eine Ausrichtung der Gehäuse **5; 19** gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 4** dar. Der Unterschied zwischen diesen beiden Konstruktionen besteht darin, dass in der **Fig. 9** eine von der Verschraubung unabhängige formschlüssige Druckentlastungsverbindung **73** vorliegt. Beispielhaft ist eine Schwalbenschwanzführung dargestellt, über die die beiden Gehäuse **5; 19** zwar axial zueinander ausgerichtet werden können, um die Schraubverbindung leichter schließen zu können, jedoch werden radiale Abzugskräfte zwischen den Gehäusen **5; 19** von der Druckentlastungsverbindung **73** aufgenommen. Eine Druckbelastung geht von dem Druck in der Druckmittelkammer **31** des Aktuator **5** aus.

[0042] Die **Fig. 8** soll verdeutlichen, dass die beiden Gehäuse **5; 19** auch windschief zueinander ausgerichtet sein können. Dafür sind die Anschluss- und die Befestigungsflächen **69; 71** entsprechend an den jeweiligen Gehäusen **5; 19** platziert. Dabei kann man,

wie die **Fig. 8** zeigen soll, eine Gehäuse **19** gemäß der **Fig. 7** verwenden und nur die Anschlussflächen **69** am Aktuatorgehäuse **5** entsprechend ausrichten.

Bezugszeichenliste

1	Federträger
3	Aktuator
5	Gehäuse
7	äußerer Zylinder
9	Federteller
11	Druckmittelversorgungssystem
13	Pumpe
15	Pumpenantrieb
17	Vorratsbehälter
19	Gehäuse
21	Längsachse
23	Hauptachse
25	Pumpengehäuse
27	Absatz
29	Kolben
31	Druckmittelkammer
33	innere Wandung
35	Druckmittelanschluss
37	Mantelfläche
39	Druckmittelkanal
41	Pumpenraum
43	Innenwandung
45	Anschlag
47	Kappe
49	Stirnfläche
51	Formschlussverbindung
53	Versickung
55	Hülsenabschnitt
57	Nut
59	Formschlusssegment
61	Gegenformschlusssegment
63	Nut
65	Sicherungsring
67	Nut
69	Anschlussfläche
71	Befestigungsfläche
73	Druckentlastungsverbindung

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 3223195 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Verstellbarer Federträger (1), umfassend einen Federteller (9), der mittels eines ringförmigen Aktuators (5) axial verstellbar ist, wobei der Aktuator (5) über ein Druckmittelversorgungssystem (11) mit Druckmittel gespeist wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ringförmige Aktuator (5) einen Druckmittelanschluss zu dem Druckmittelversorgungssystem (11) aufweist und dessen Gehäuse (5) direkt mit einem Gehäuse (19) des Druckmittelversorgungssystems (11) verbunden ist.

2. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (19) des Druckmittelversorgungssystems (11) zumindest eine Pumpe (13), einen Pumpenantrieb (15) und einen Vorratsbehälter (17) trägt.

3. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (5) des Aktuators (3) an einem äußeren Zylinder (7) eines Schwingungsdämpfer befestigt ist.

4. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (19) des Druckmittelversorgungssystems (11) radial versetzt zu einer Längsachse (21) des äußeren Zylinders (7) angeordnet ist.

5. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorratsbehälter (17) oberhalb der Pumpe (13) angeordnet ist.

6. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein ringförmiges Aktuatorgehäuse (5) und das Gehäuse (19) des Druckmittelversorgungssystems (11) einteilig ausgeführt sind.

7. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Zylinder (7) des Schwingungsdämpfers eine innere Wandung (33) einer Druckmittelkammer (31) des Aktuators (5) bildet.

8. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Aktuator auf einem radialen Absatz (27) des äußeren Zylinders (7) des Schwingungsdämpfers abstützt.

9. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit dem verstellbaren Federteller (9) verbundener Aktuatorkolben (29) verdrehgesichert geführt ist.

10. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Verschiebeweg des Federtellers (9) über einen mechanischen Anschlag (45) begrenzt ist.

11. Verstellbarer Federträger nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Zylinder (7) des Schwingungsdämpfers eine Kappe (47) trägt, die den mechanischen Anschlag (45) bildet.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

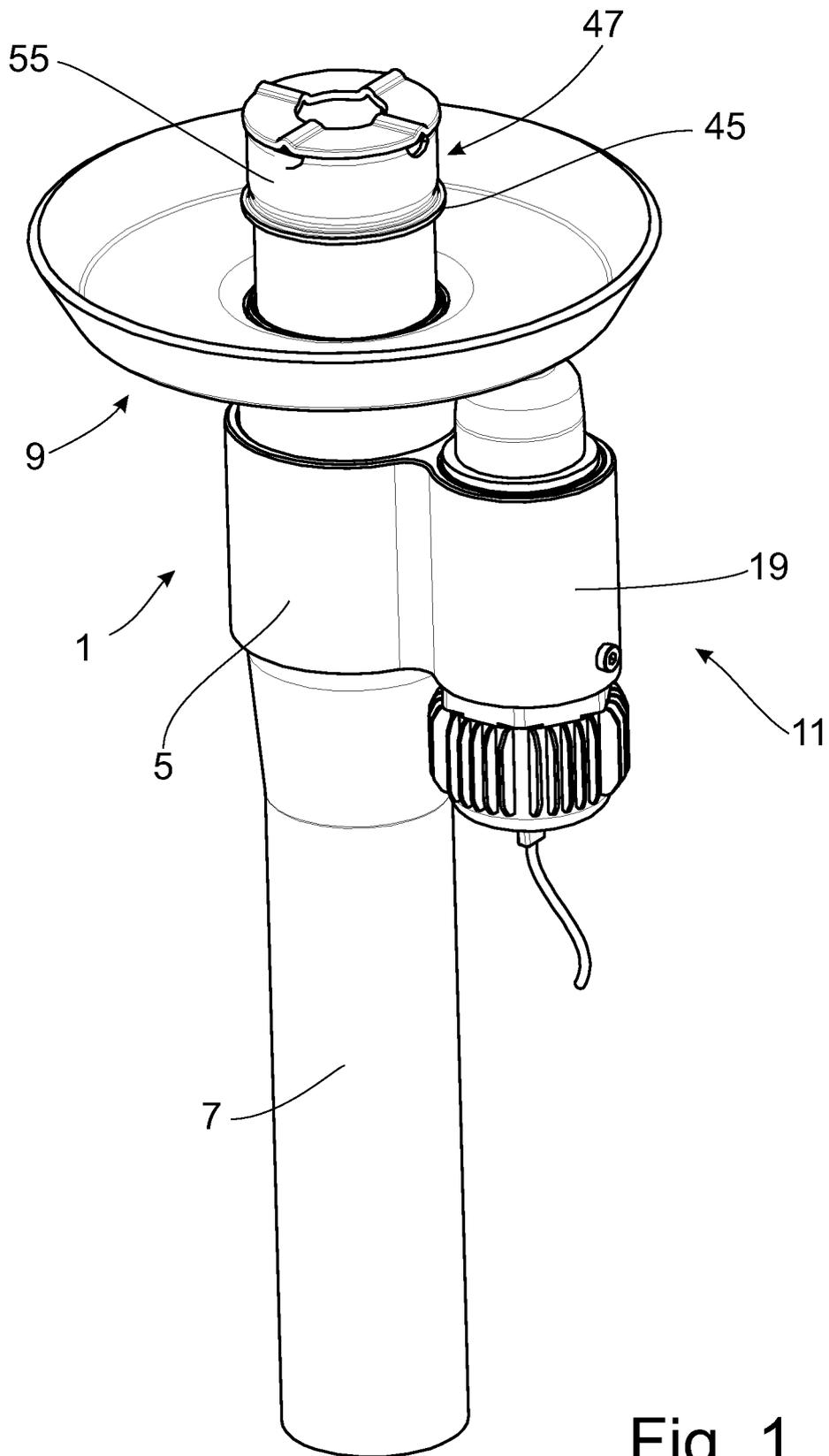
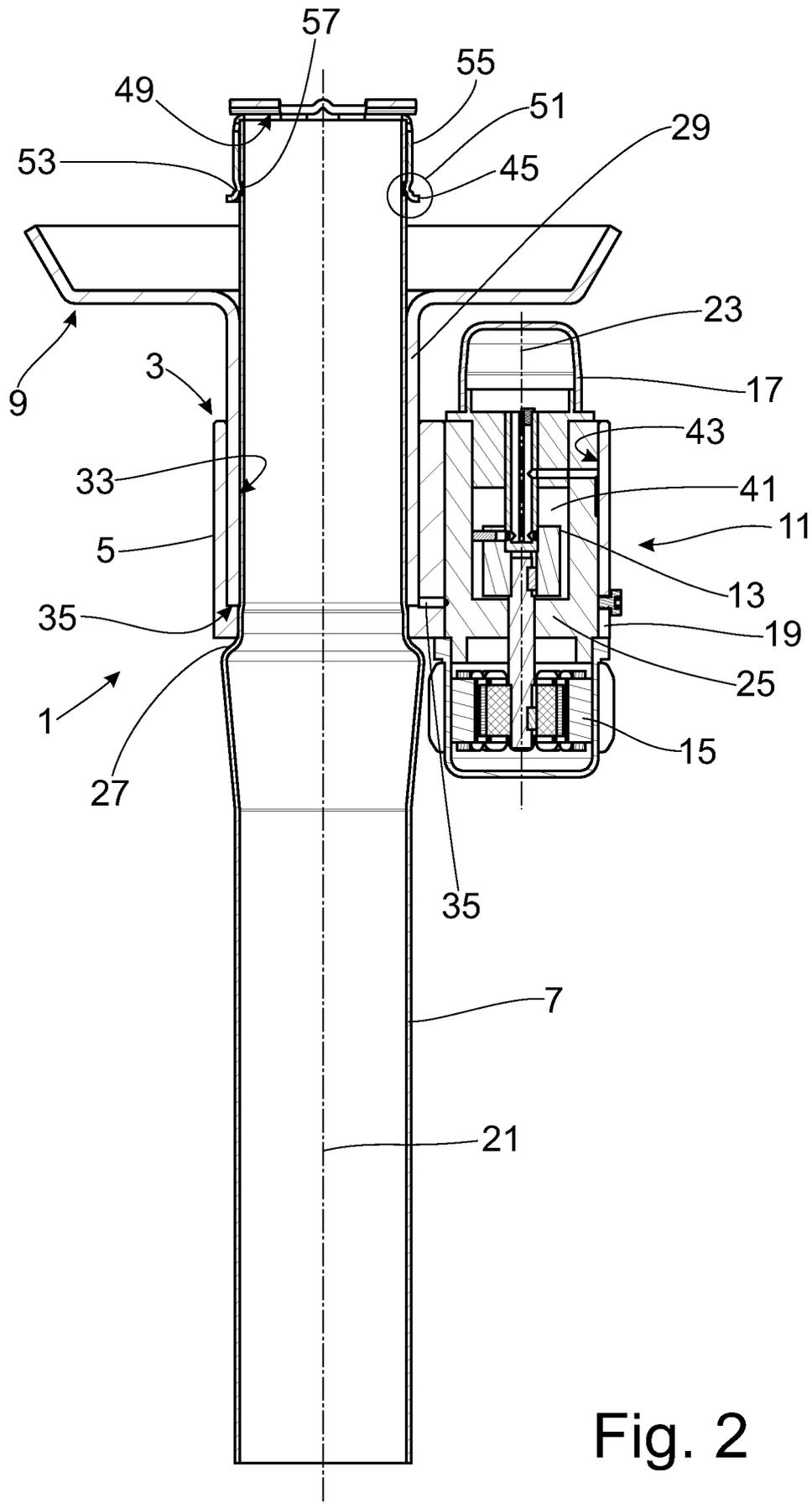


Fig. 1



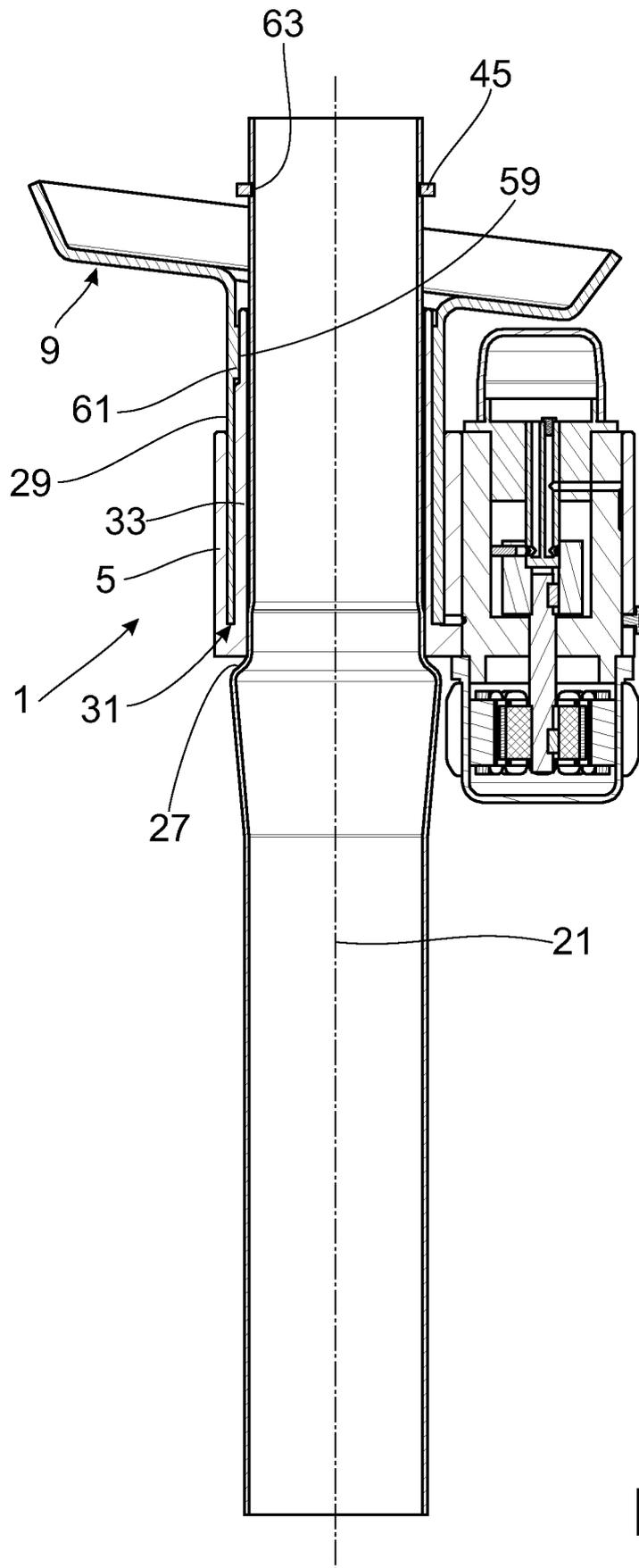
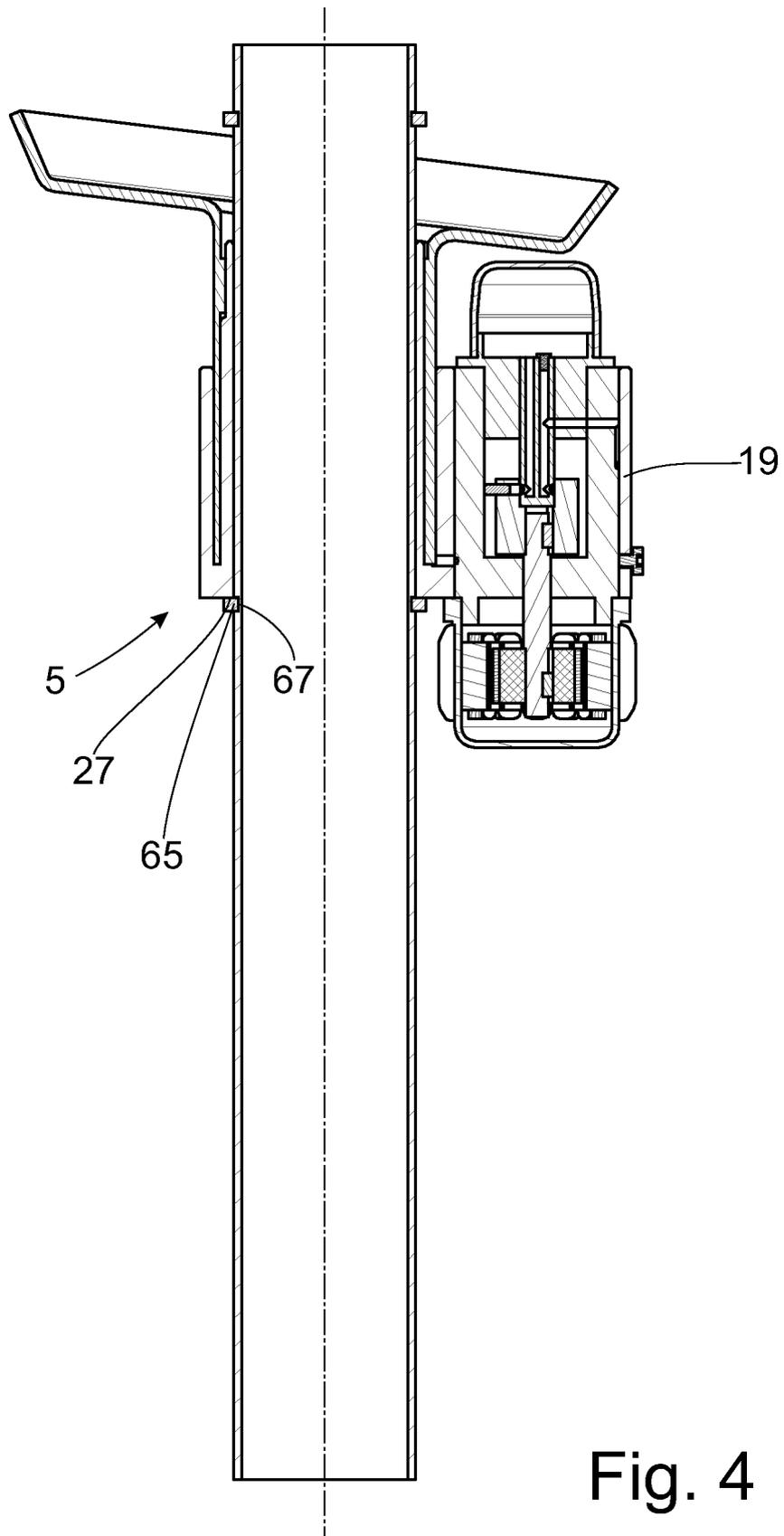


Fig. 3



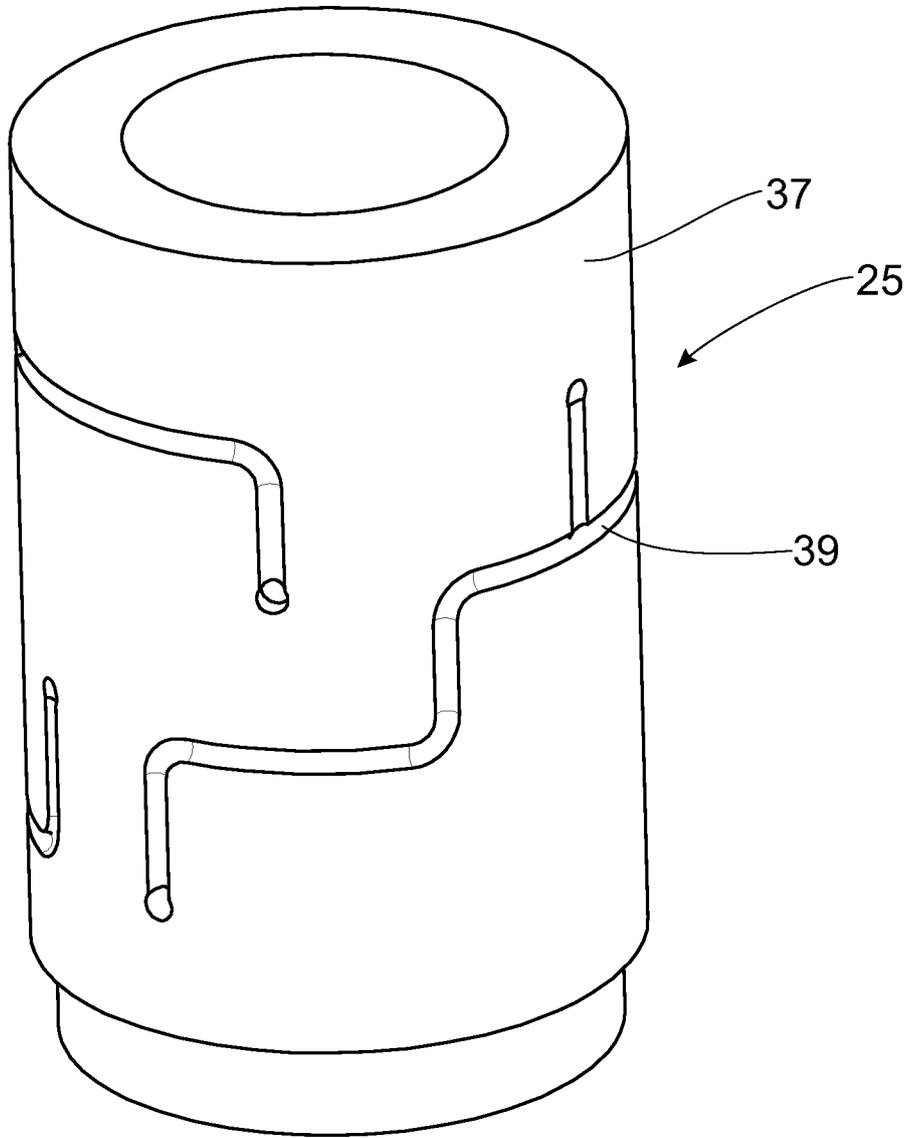


Fig. 5

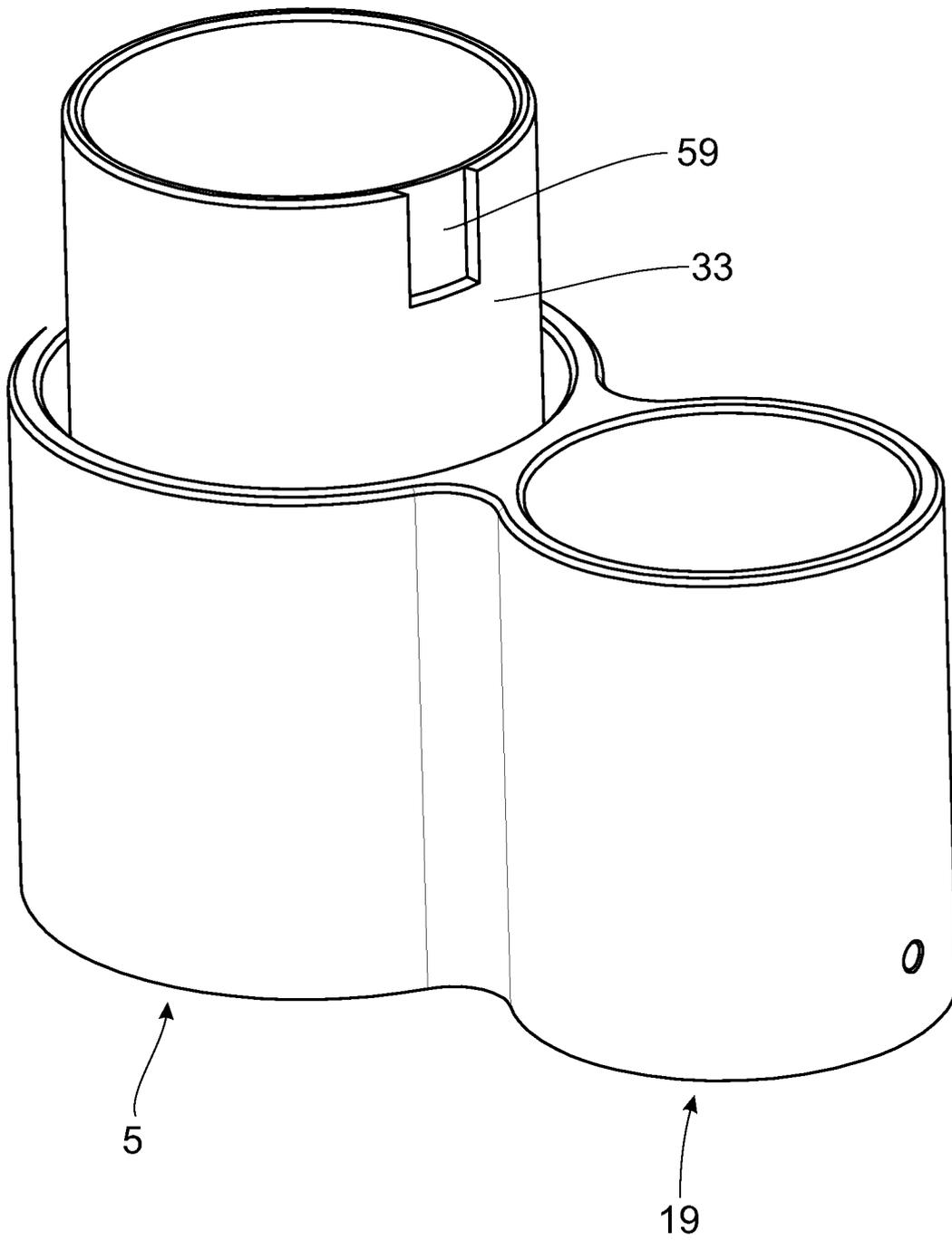


Fig. 6

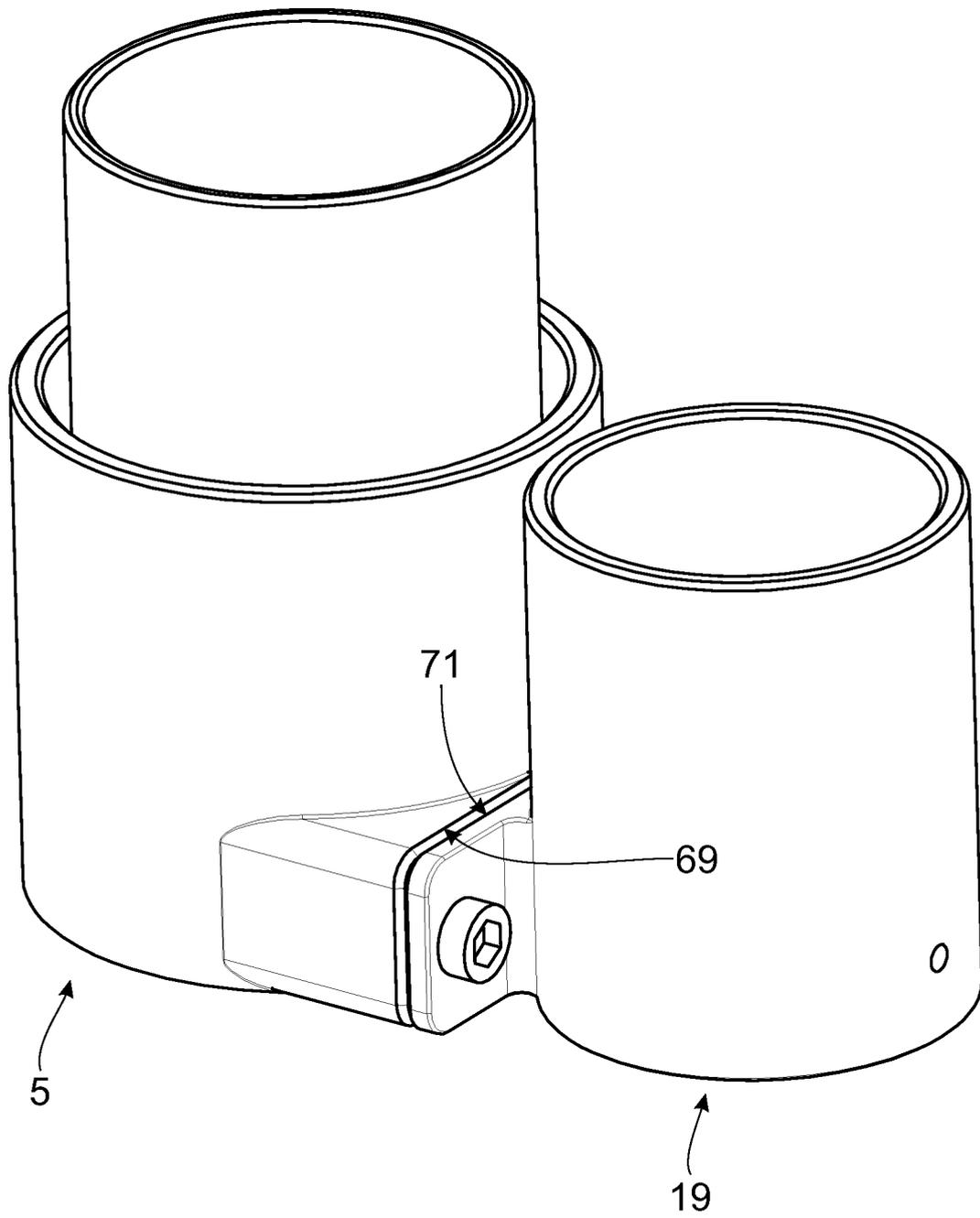


Fig. 7

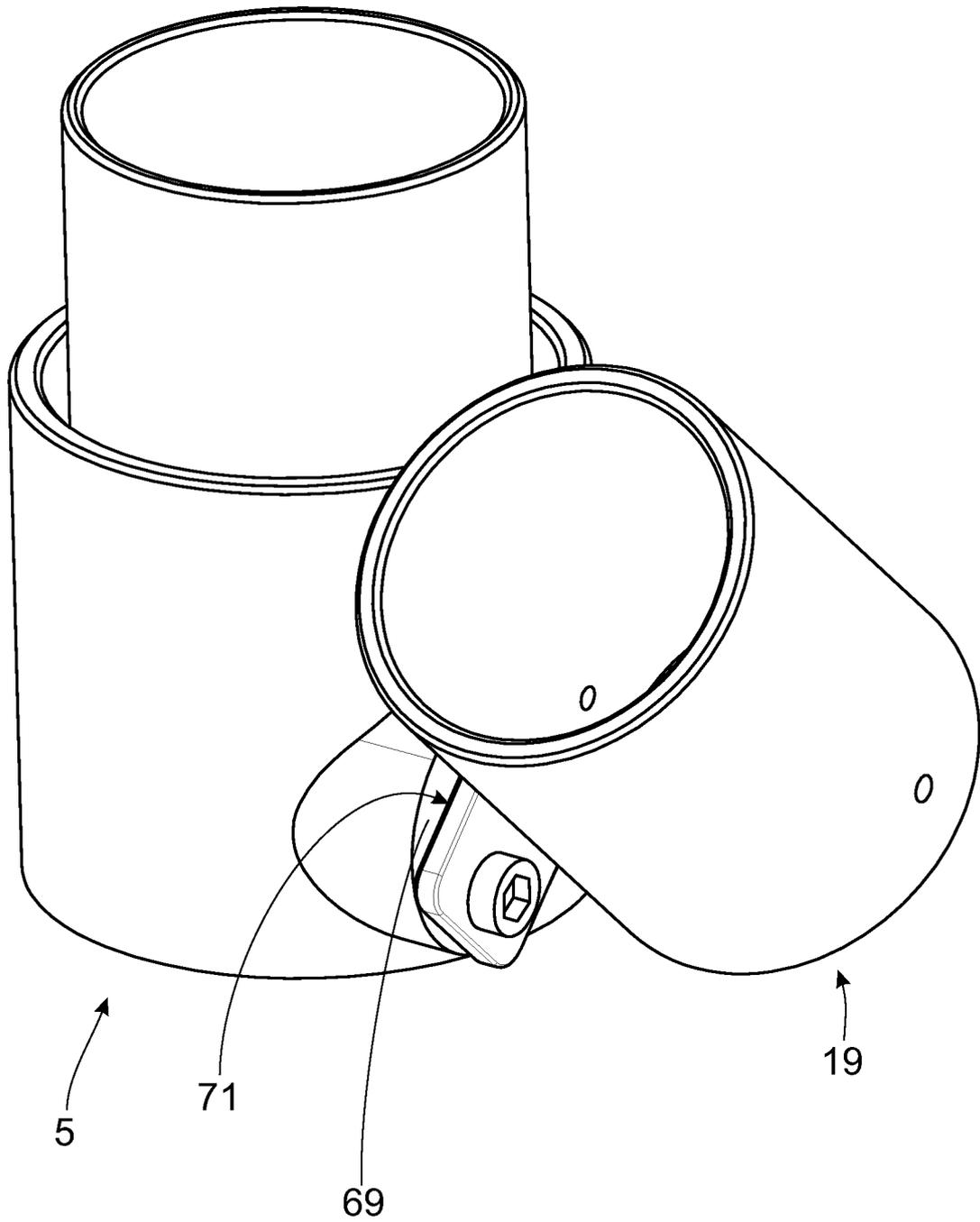


Fig. 8

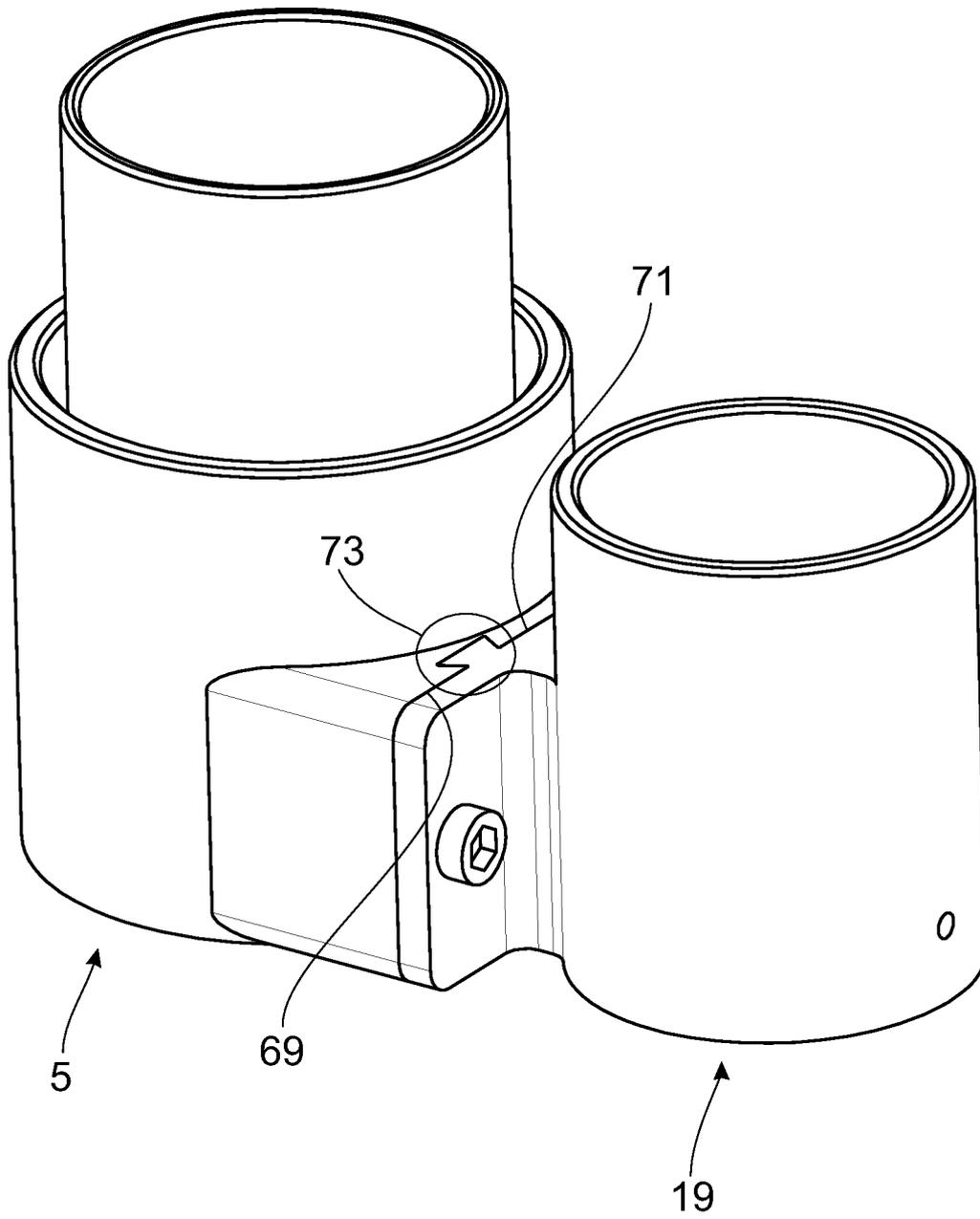


Fig. 9