



(11)

EP 1 798 422 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2007 Patentblatt 2007/25

(51) Int Cl.:
F15B 15/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06024877.0**

(22) Anmeldetag: **01.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 13.12.2005 DE 102005059984

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

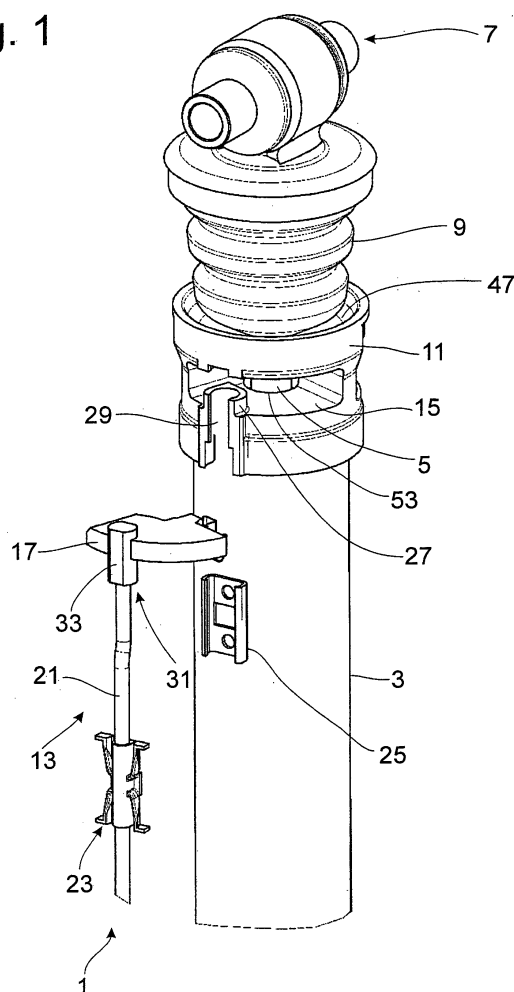
(72) Erfinder:

- **Nowotka, Thomas**
97500 Ebelsbach (DE)
- **Lindenthal, Jürgen**
36124 Eichenzell (DE)
- **Mommel, Alfred**
97453 Schonungen (DE)
- **Thomä, Achim**
97493 Bergrheinfeld (DE)
- **Wirth, Alfred**
97421 Schweinfurt (DE)

(54) **Sensoreinrichtung für ein Kolben-Zylinderaggregat**

(57) Kolben-Zylinderaggregat (1), umfassend einen Zylinder (3), in dem eine Kolbenstange (5) axial beweglich geführt ist, mit einer Sensoreinrichtung (13), die das Bewegungsverhalten der Kolbenstange erfasst, wobei die Sensoreinrichtung in einer Aufnahme (15) angeordnet ist und eine Nachstellbewegung in Richtung der Kolbenstange ausführen kann, wobei die Aufnahme für die Sensoreinrichtung Bestandteil eines außerhalb des Zylinders befestigten Gehäuses (11) ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung für ein Kolben-Zylinderaggregat gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der gattungsbildenden EP 0 271 878 A1 ist für ein Kolben-Zylinderaggregat eine Sensoreinrichtung bekannt, die in einer Aufnahmeöffnung des Zylinders angeordnet ist. Die Sensoreinrichtung umfasst einen axial beweglichen Sensor, der von einer Feder auf die Oberfläche einer Kolbenstange vorgespannt wird. Eine Abdeckung verschließt die Bohrung im Zylinder und fungiert als Stützfläche für die Feder. In der Abdeckung ist eine Durchgangsöffnung für einen Kabelstrang zum Sensor ausgeführt.

[0003] Diese Sensoreinrichtung führt zu schwerwiegenden Nachteilen bei der Montage des Kolben-Zylinderaggregates und dem Aggregat an sich. Ein Kolben-Zylinderaggregat in der Bauform eines Schwingungsdämpfers wird häufig über das offene Ende des Zylinders mit Dämpfmedium gefüllt. Der Kolben wird zusammen mit der Kolbenstange in den Zylinder eingeführt und streift dabei den Sensor, der u. U. sogar am Kolben festklemmen kann. Des Weiteren muss man bei dieser Konstruktion mit einem Hubverlust des Kolbens zumindest in der Größenordnung des Durchmessers der Aufnahmeöffnung rechnen.

[0004] Aus der WO 2004/005748 A1 ist ein Schwingungsdämpfer bekannt, der auf einer Stirnfläche eines Zylinders eine Endkappe aufweist, in der eine Sensoreinrichtung in der Bauform von Magnetfeldsensoren zusammen mit elektronischen Schaltkreisen eingespritzt ist. Eine Grundsatzanforderung bei der Verwendung von Magnetfeldsensoren besteht darin, dass der Abstand eines Sensors möglichst exakt zur Messoberfläche, in diesem Fall der Kolbenstange, eingehalten werden muss, damit verwertbare Signale vorliegen. Mit einem Spritzverfahren kann man zumindest theoretisch diese Anforderung erfüllen, muss dann jedoch in Kauf nehmen, dass bei einem Defekt oder einer unzulässigen Signalabweichung des Sensors sowohl der Sensor wie auch die Endkappe nicht mehr verwendbar sind und damit einen Kostenfaktor darstellen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sensoreinrichtung für ein Kolben-Zylinderaggregat zu realisieren, bei dem einerseits eine definierte Position eines Sensors zu einer Kolbenstange eingehalten werden kann und andererseits die Montage des Kolben-Zylinderaggregats möglichst einfach ablaufen kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Aufnahme für die Sensoreinrichtung Bestandteil eines außerhalb des Zylinders befestigten Gehäuses ist.

[0007] Der große Vorteil besteht darin, dass die Sensoreinrichtung in keinem Kontakt mit den Arbeitsräumen des Kolben-Zylinderaggregats steht. Folglich müssen auch keine Abdichtungsmaßnahmen getroffen werden. Des Weiteren liegt ein größerer Bauraum für die Nach-

stellbewegung der Sensoreinrichtung vor.

[0008] In weiterer konstruktiver Ausgestaltung ist die Sensoreinrichtung über ein Drehgelenk in dem Gehäuse gelagert ist und führt um dieses Drehgelenk eine Schwenkbewegung in Richtung der Kolbenstange aus.

[0009] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch ist das Drehgelenk außenrandseitig am Gehäuse ausgeführt. Damit ist das Drehgelenk bei der Montage gut zugänglich.

[0010] Es ist vorgesehen, dass die Schwenkbewegung von einer Feder unterstützt wird. Aufgrund der Hebelverhältnisse zum Drehgelenk kann mit einer sehr schwachen Feder eine ausreichend große Nachstellkraft erreicht werden.

[0011] Das Gehäuse weist eine Abstützungsfläche für die Feder auf, so dass zusätzliche Bauteile entfallen können.

[0012] Bei einer Ausführungsform ist die Feder als eine Blattfeder ausgeführt. Im Hinblick auf eine kleine Federkraft ist die Blattfeder wellenförmig geformt.

[0013] Eine Blattfeder bietet den zusätzlichen Vorteil, dass die Abstützungsfläche von einer Nut gebildet werden kann.

[0014] Eine besonders kompakte Baueinheit wird dadurch erreicht, dass die Sensoreinrichtung einen Träger aufweist, der einteilig mit der Feder ausgeführt ist.

[0015] Vorteilhafterweise besteht der Träger aus einem Kunststoff, so dass beliebige Federformen herstellbar sind.

[0016] Alternativ kann das Gehäuse einen Elastomerkörper tragen, der als Feder auf die Sensoreinrichtung einwirkt.

[0017] Eine besonders montagefreundliche Bauweise wird dadurch erreicht, dass ein gehäusesseitiges Lagerteil wird dadurch erreicht, dass ein gehäusesseitiges Lagerteil einen Längsschlitz zur radialen Montagebewegung eines Lagerteils der Sensoreinrichtung aufweist, wobei das Lagerteil über mindestens eine seitliche Abflachung in einer definierten Montageposition in das gehäusesseitige Lagerteil montierbar ist.

[0018] Die Sensoreinrichtung umfasst nicht nur den Sensor selbst, sondern auch eine Signalverarbeitungseinheit. Um Signalübertragungsschwierigkeiten zwischen dem Sensor und der Signalverarbeitungseinrichtung zu vermeiden weist die Sensoreinrichtung eine Platine mit einem in Richtung der Kolbenstange abgewinkelten Abschnitt auf, auf der der Sensor angeordnet ist.

[0019] Die Sensoreinrichtung ist ein vergleichsweise teures Bauteil. Damit für die Montage keine besonderen Schutzmaßnahmen, z. B. beim Lackieren des Kolben-Zylinderaggregats notwendig sind, ist das Gehäuse radial teilbar ausgeführt und kann deshalb am Ende der Montage befestigt werden.

[0020] Die Sensoreinrichtung soll bei einer Kolbenstangenbewegung nicht nur seine radiale, sondern auch seine axiale Position beibehalten. Deshalb weist das gehäusesseitige Lagerteil eine Axialsicherung für die Sensoreinrichtung auf.

[0021] Zum Schutz eines Kabelsatzes der Sensorein-

richtung ist am Zylinder des Kolben-Zylinderaggregates eine Halterung für eine Zugsicherung befestigt ist.

[0022] Zur Vermeidung von Verdrehbewegungen weist das Lagerteil der Sensoreinrichtung eine Kabelführung für einen Kabelsatz der Sensoreinrichtung aufweist.

[0023] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0024] Es zeigt:

Fig. 1 Teilansicht eines Kolben-Zylinderaggregats in der Bauform eines Schwingungsdämpfers mit einem einteiligen Gehäuse für eine Sensoreinrichtung

Fig. 2 u. 3 Schnittdarstellung durch das Gehäuse nach Fig. 1

Fig. 4 Teilansicht eines Kolben-Zylinderaggregat mit einem radial teilbaren Gehäuse für die Sensoreinrichtung

Fig. 5 Explosionszeichnung des Gehäuses nach Fig. 4

Fig. 6 Montagestellung der Sensoreinrichtung nach Fig. 4

[0025] Die Figur 1 zeigt einen oberen Teil eines Kolben-Zylinderaggregats in der Bauform eines an sich bekannten Schwingungsdämpfers 1 beliebiger Bauform. Innerhalb eines Zylinders 3 ist eine Kolbenstange 5 axial verschiebbar geführt und über ein Anschlussgelenk 7 z. B. an einem Fahrzeugaufbau oder eine Fahrzeugkabine befestigt. Der Schwingungsdämpfer 1 verfügt über eine Druckanschlagfeder 9 in Form eines Elastomerkörpers, der ab einer definierten Einfahrposition der Kolbenstange auf einer Stirnfläche 47 einer Endkappe 11 zur Anlage kommt.

[0026] Die einteilige Endkappe 11 als außenseitiges Gehäuse am Zylinder 3 enthält eine Sensoreinrichtung 13, die die Bewegung der Kolbenstange, z. B. Hublage oder Kolbenstangengeschwindigkeit erfasst. In der Endkappe ist für die Sensoreinrichtung 13 eine segmenartige Aufnahmeöffnung 15 ausgeführt, die sich radial bis zu einer Durchgangsöffnung 53 für die Kolbenstange 5 erstreckt. Die Sensoreinrichtung umfasst u. a. einen Träger 17 für eine Platine 19 und einen Kabelsatz 21, der eine Hülse 23 mit Querstegen aufweist, die in eine zylinderseitige Halterung 25 eingreift, sich stirnseitig abstützen und damit eine Zugsicherung für den Kabelsatz bilden.

[0027] Die Aufnahmeöffnung 15 des Gehäuses weist am äußeren Rand ein Lagerteil 27 mit einem Längsschlitz 29 auf. An der Sensoreinrichtung 13 steht ein Lagerteil 31 mit zwei seitlichen Abflachungen 33 zur Verfügung. Der Abstand der seitlichen Abflachungen ist maximal so groß wie die Schlitzbreite des Längsschlitzes 29, so dass die Sensoreinrichtung mit einer radialen

Montagebewegung in das gehäuseseitige Lagerteil 27 montierbar ist. Das gehäuseseitige Lagerteil 27 und das Lagerteil 31 der Sensoreinrichtung 13 bilden ein Drehgelenk 35 (Fig. 3), über das die Sensoreinrichtung eine Schwenkbewegung in Richtung der Kolbenstange 5 ausführen kann. In dem Lagerteil 31 ist eine Kabelführung 34 des Kabelsatzes 21 ausgeführt (Fig. 2).

[0028] Die Zusammenschau der Fig. 2 und 3 zeigt die geschnittene Endkappe 11 bzw. das Gehäuse mit der Aufnahmeöffnung 15. Zur Unterstützung der Schwenkbewegung der Sensoreinrichtung 13, insbesondere des Trägers 17, dient eine Feder 37, die in dieser Ausführungsform als wellenförmige Blattfeder geformt ist. Die Feder 37 stützt sich endseitig an einer Abstützfläche einer Nut 39 am Gehäuse 11 ab. Zur weiteren Vereinfachung der Montage besteht der Träger 17 aus einem Kunststoff, der einteilig mit der Feder 37 hergestellt sein kann. Ein Sensor 41 ist auf einem in Richtung der Kolbenstange 5 abgewinkelten Abschnitt 43 der Platine 19 angeordnet, so dass zwischen dem Sensor und der Platine keine Kabelverbindungen notwendig sind.

[0029] Zur Montage der Sensoreinrichtung 13 werden die beiden Abflachungen 33 in Richtung des Längsschlitzes 29 des Lagerteils 27 ausgerichtet (Fig. 1). Wenn das Lagerteil 31 der Sensoreinrichtung in dem Lagerteil 27 die Mittenposition erreicht hat, wird die Sensoreinrichtung 13 in die Aufnahmeöffnung 15 versenkt, bis der Sensor 41 an der Kolbenstange 5 anliegt. In dieser Position ist das Drehgelenk 35 gegen eine radiale Krafteinwirkung verriegelt. Die Feder 37 wird axial gespannt und dann mit ihrem nach außen weisenden Ende in der seitlichen Nut 39 der Aufnahmeöffnung eingeführt. Der vorbeschriebene Montageablauf kann auch dann noch vorgenommen werden, wenn das Kolben-Zylinderaggregat bereits fertig montiert ist.

[0030] Die Sensoreinrichtung 13 wird nicht durch den Anschlagpuffer 9 belastet, da radial und in Umfangsrichtung verlaufende Stege 45 für einen Kraftfluss von der Stirnfläche 47 (Fig. 1) der Endkappe 11 auf den Zylinder 3 sorgen.

[0031] Die Fig. 4 zeigt ein Kolben-Zylinderaggregat 1, das sehr ähnlich aufgebaut ist, wie bereits zur Fig. 1 beschrieben ist. Abweichend liegt kein Anschlagpuffer 9 vor, so dass die Sensoreinrichtung 13 stirnseitig am Gehäuse 11 zugänglich ist. Zusätzlich ist in der Fig. 4 ein Schutzrohr 49 mit einem bildlichen Ausbruch zur besseren Darstellbarkeit der Sensoreinrichtung 13 eingezeichnet.

[0032] Der wesentliche Unterschied zu den Fig. 1 bis 3 besteht darin, dass das Gehäuse 11 radial in zwei Segmente 11 a; 11 b teilbar ausgeführt ist. Eine Teilungsfuge 51 erstreckt sich vom äußeren Rand bis zur Durchgangsöffnung 53 für die Kolbenstange 5.

[0033] In der Fig. 5 ist das Gehäuse 11 mit seinen Segmenten 11 a; 11 b in einer getrennten Stellung gezeigt. An dem Segment 11 a sind T-förmige, axial verlaufende Stege 55 ausgeführt, die in T-förmige Nuten 57 des Segments 11 b eingeschoben werden können und damit die

Segmente fest miteinander zum Gehäuse 11 verbinden. Der Aufbau des Trägers 17 mit der Platine 19 entspricht der Fig. 2. Zusätzlich verfügt das Drehlager 27 über einen Ringsteg 59, auf dessen Stirnfläche 61 der Träger 17 in der Endmontagestellung zur Anlage kommt. Als weitere Unterstützungsfläche dient ein zweiter Ringsteg 63, der in einem radialen Abstand konzentrisch zum Drehlager 27 ausgeführt ist.

[0034] Das Gehäuse 11 verfügt über einen zylindrischen Lagerkörper 65, der als Lagerstelle für ein elastisches Übertragungselement 67 dient, das in der Montagestellung gemäß Fig. 6 am seitlichen Rand des Trägers 17 zur Anlage kommt und eine Federkraft auf die Sensoreinrichtung 13 überträgt, so dass diese eine Schwenkbewegung um das Schwenklager 35, gebildet von den Lagerteilen 27; 31, ausführen kann. Ein Winkelsteg 69 stellt eine Axialsicherung für die Sensoreinrichtung 13 dar.

[0035] Geschützt wird die Platine 19 von einer nicht dargestellten Vergussmasse, wie sie in der Elektrotechnik vielfach zur Anwendung kommt. Die Variante nach den Fig. 4 bis 6 hat den Vorteil, dass das Gehäuse auch dann noch montiert werden kann, wenn das Anschlussgelenk 7 bereits mit der Kolbenstange 5 verbunden ist.

Patentansprüche

1. Kolben-Zylinderaggregat (1), umfassend einen Zylinder (3), in dem eine Kolbenstange (5) axial beweglich geführt ist, mit einer Sensoreinrichtung (13), die das Bewegungsverhalten der Kolbenstange (5) erfasst, wobei die Sensoreinrichtung (13) in einer Aufnahme (15) angeordnet ist und eine Nachstellbewegung in Richtung der Kolbenstange ausführen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (15) für die Sensoreinrichtung (13) Bestandteil eines außerhalb des Zylinders (3) befestigten Gehäuses (11) ist.
2. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (13) über ein Drehgelenk (35) in dem Gehäuse (11) gelagert ist und um dieses Drehgelenk (35) eine Schwenkbewegung in Richtung der Kolbenstange (5) ausführt.
3. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgelenk (35) außenrandseitig am Gehäuse (11) ausgeführt ist.
4. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkbewegung von einer Feder (37; 67) unterstützt wird.
5. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (11) eine Abstützungsfläche für die Feder (37) aufweist.
6. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (37) als eine Blattfeder ausgeführt ist.
7. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützungsfläche von einer Nut (39) gebildet wird.
8. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (13) einen Träger (17) aufweist, der einteilig mit der Feder (39) ausgeführt ist.
9. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (17) aus einem Kunststoff besteht.
10. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (11) einen Elastomerkörper (67) trägt, der als Feder (39) auf die Sensoreinrichtung (13) einwirkt.
11. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gehäusesseitiges Lagerteil (27) einen Längsschlitz (29) zur radialen Montagebewegung eines Lagerteils (31) der Sensoreinrichtung (13) aufweist, wobei das Lagerteil (31) über mindestens eine seitliche Abflachung (33) in einer definierten Montageposition in das gehäusesseitige Lagerteil (27) montierbar ist.
12. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (13) eine Platine (19) mit einem in Richtung der Kolbenstange (5) abgewinkelten Abschnitt (43) aufweist, auf der der Sensor (41) angeordnet ist.
13. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (11 a; 11 b) radial teilbar ausgeführt ist.
14. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gehäusesseitige Lagerteil (27) eine Axialsicherung (69) für die Sensoreinrichtung (13) aufweist.

15. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Zylinder (3) des Kolben-Zylinderaggregates (1) eine Halterung (25) für eine Zugsicherung eines Kabelsatzes (21) der Sensoreinrichtung (13) befestigt ist. 5

16. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lagerteil (31) der Sensoreinrichtung (13) eine Kabelführung für einen Kabelsatz (21) der Sensoreinrichtung (13) aufweist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

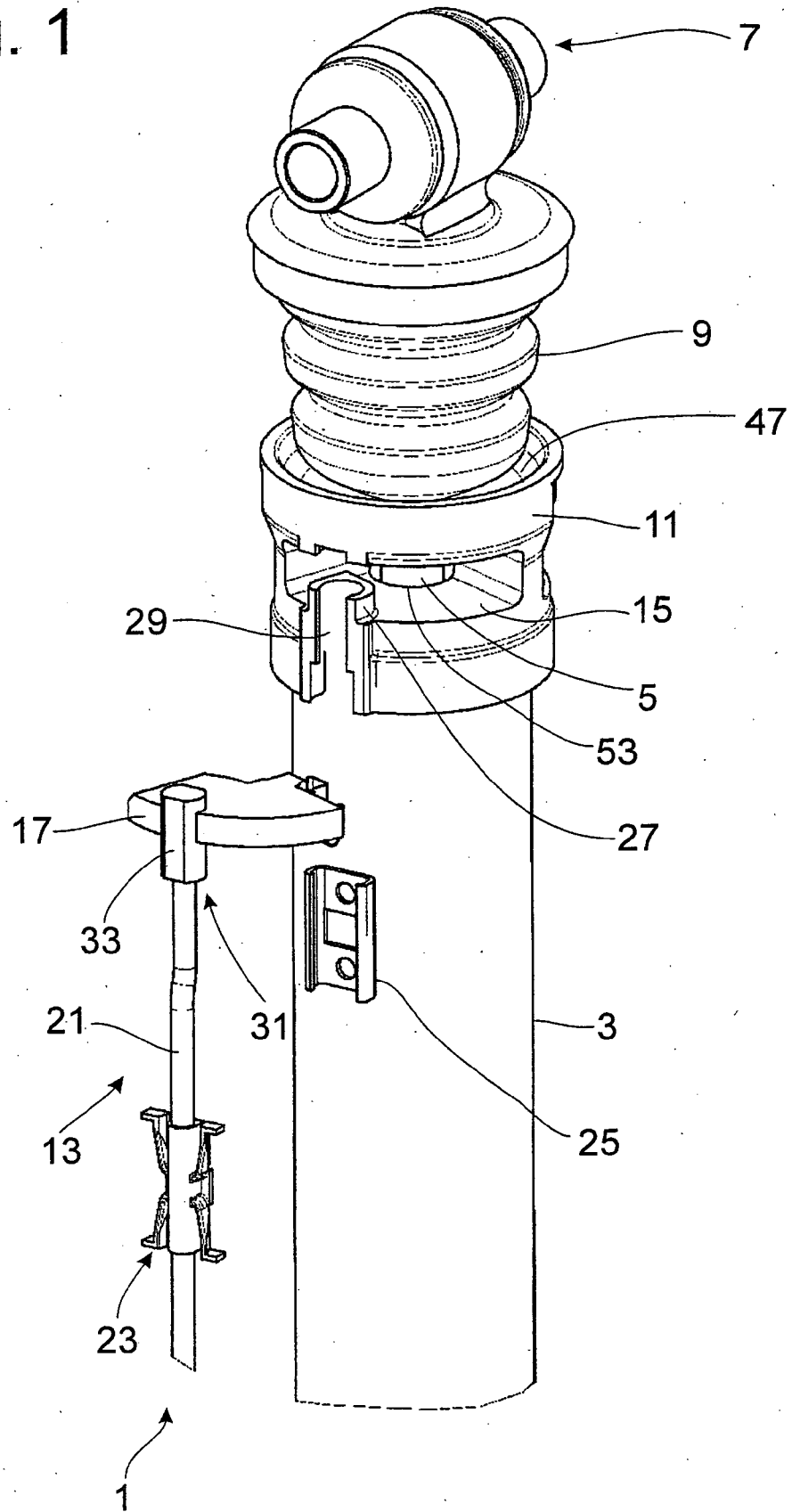


Fig. 2

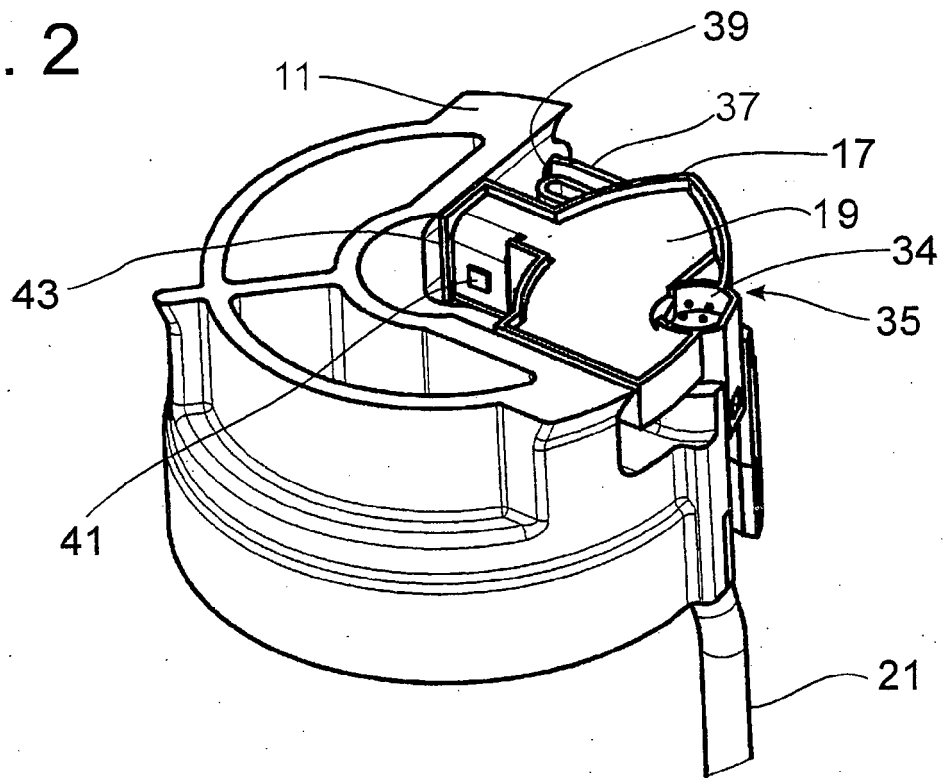


Fig. 3

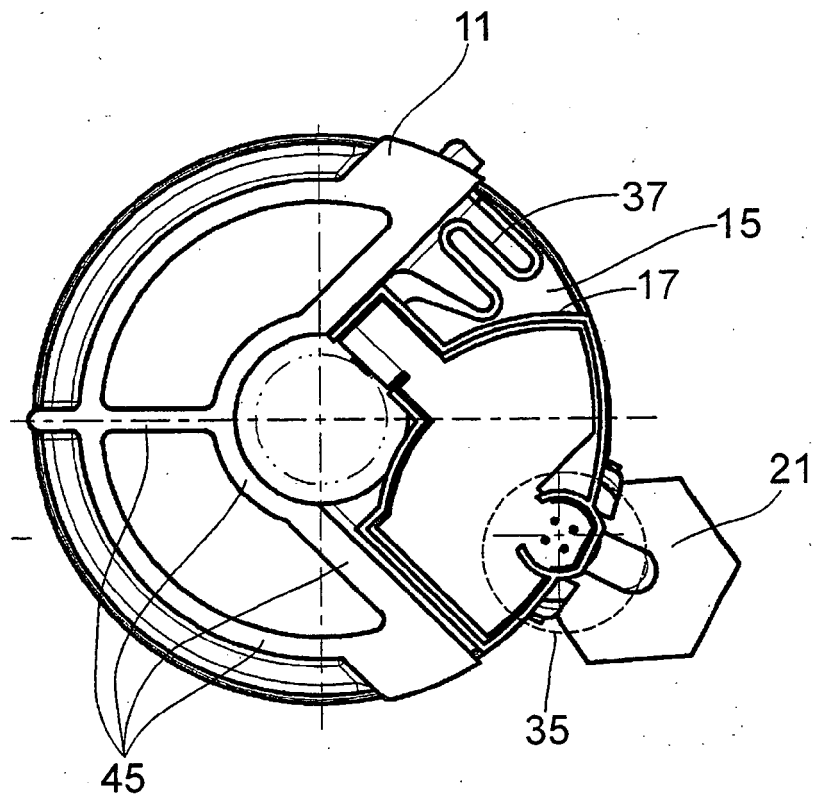


Fig. 4

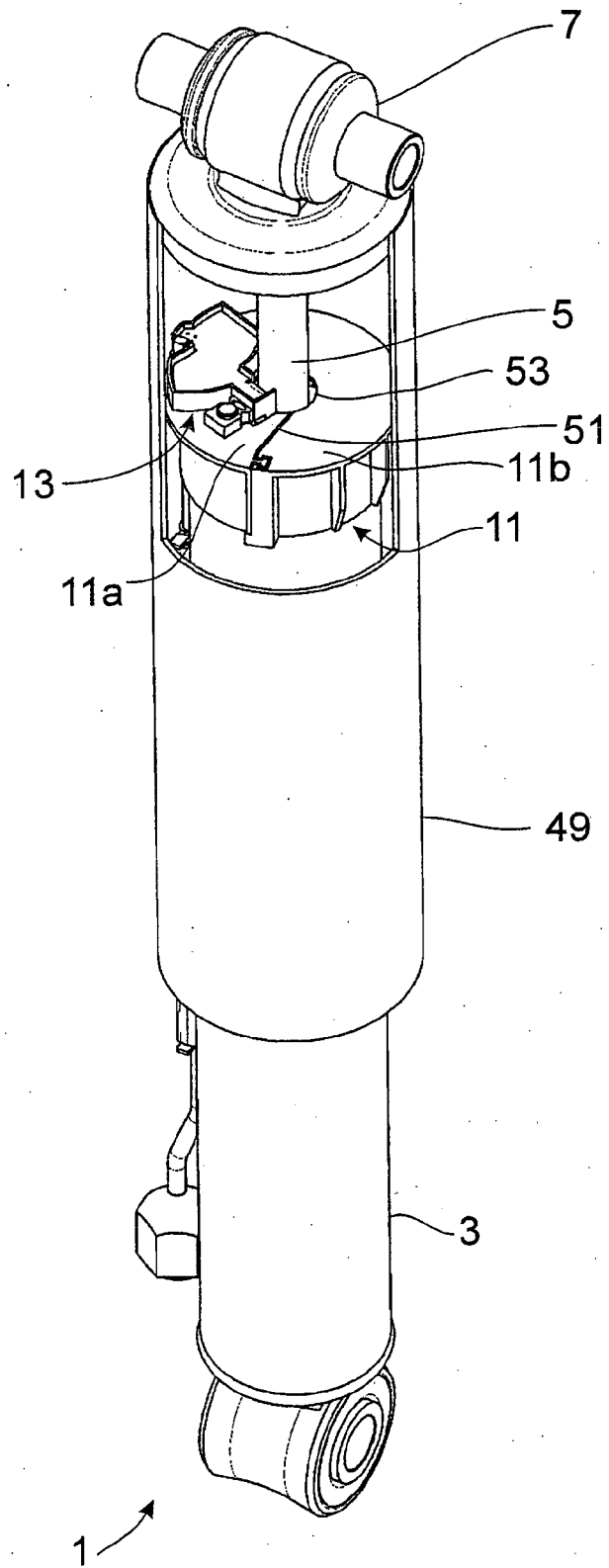


Fig. 5

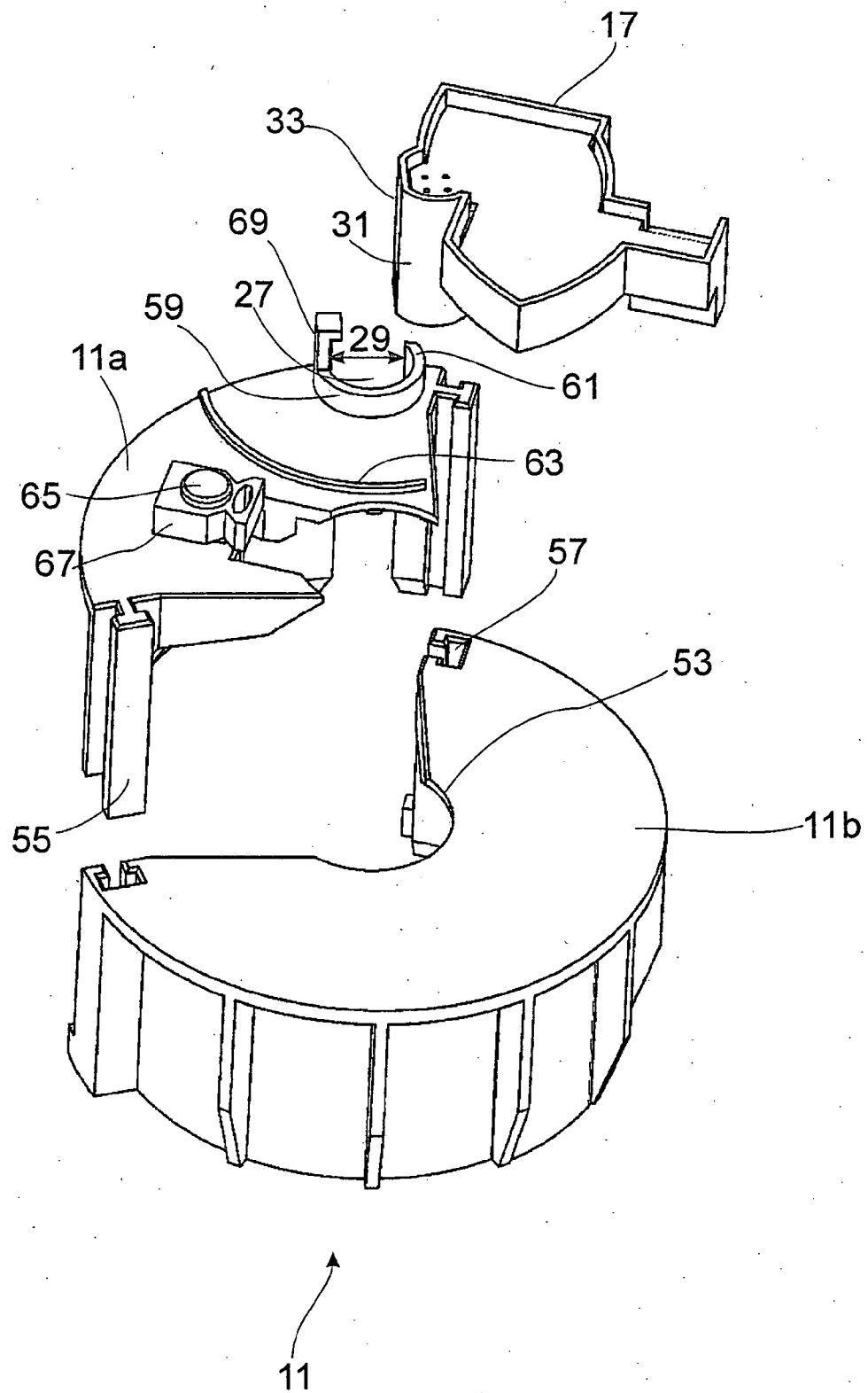
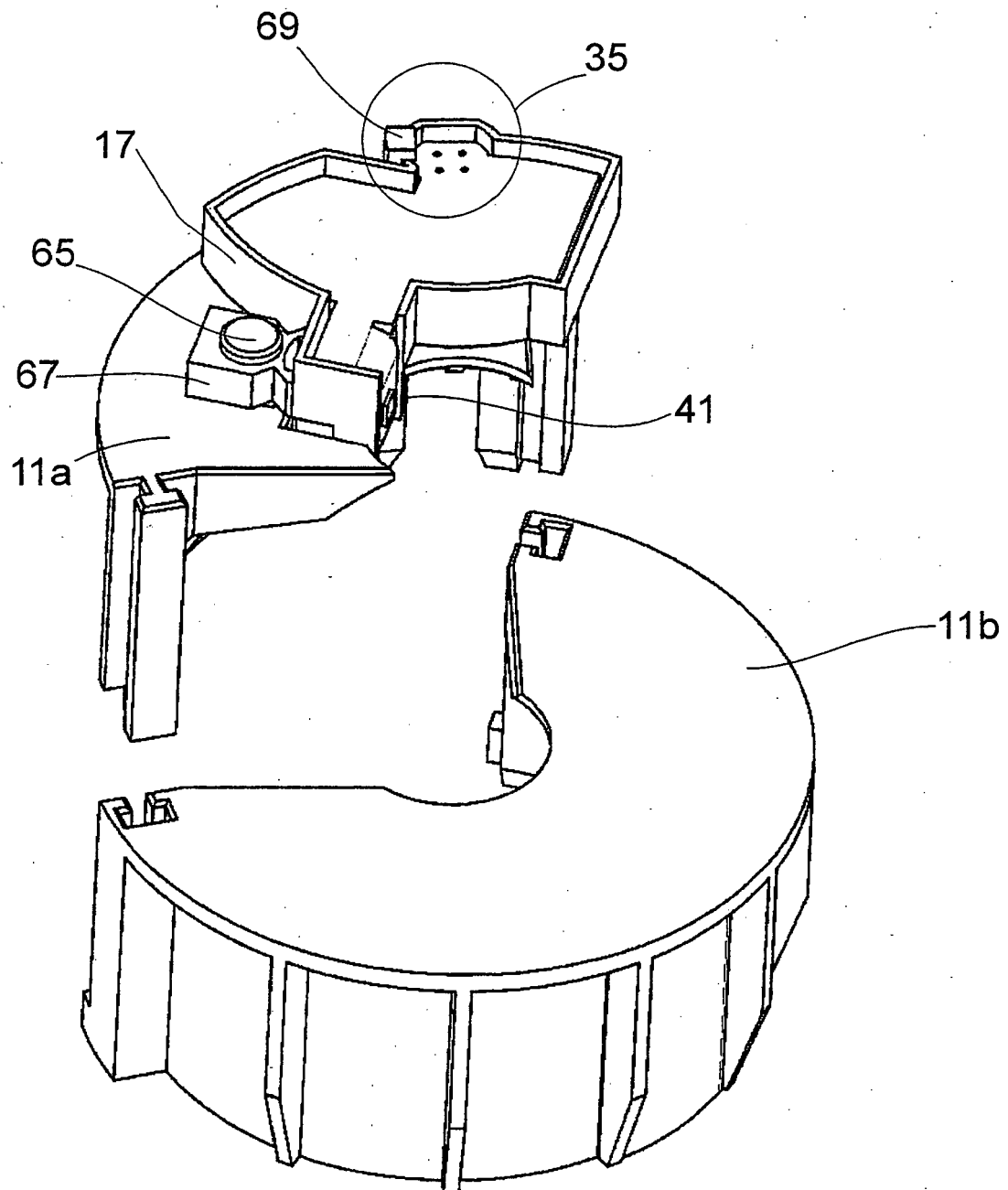


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0271878 A1 [0002]
- WO 2004005748 A1 [0004]