



(10) **DE 10 2016 214 252 A1** 2018.02.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 214 252.6**

(22) Anmeldetag: **02.08.2016**

(43) Offenlegungstag: **08.02.2018**

(51) Int Cl.: **F16K 37/00 (2006.01)**

**F16K 31/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**FESTO AG & Co. KG, 73734 Esslingen, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Magenbauer & Kollegen  
Partnerschaft mbB, 73730 Esslingen, DE**

(72) Erfinder:  
**Heimroth, Marcel, 73770 Denkendorf, DE; Dreher,  
Markus, 70567 Stuttgart, DE; Kanthack, Michael,  
71299 Wimsheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

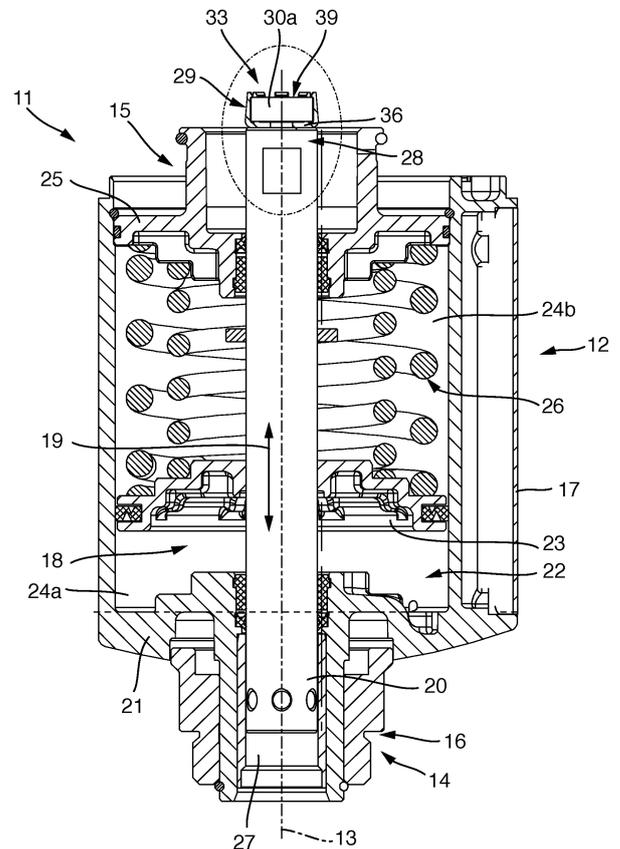
DE	102 41 977	A1
DE	10 2013 111 663	A1
DE	10 2015 105 483	A1
EP	1 503 181	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Ventilbetätigungssystem**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Ventilbetätigungssystem (11), mit einem Stellantrieb (12), der ein Antriebsgehäuse (17) und eine im Antriebsgehäuse (17) beweglich gelagerte Abtriebseinheit (18) zur Erzeugung eines Stellhubs einer Spindel eines Ventils zum Öffnen oder Verschießen einer Durchströmöffnung des Ventils aufweist, wobei die Abtriebseinheit (18) einen Kraftabgriffsabschnitt (27) aufweist, an dem die Spindel ankoppelbar oder angekoppelt ist und einen im Kraftabgriffsabschnitt (27) entgegengesetzten Befestigungsabschnitt (28) aufweist, wobei der Stellantrieb (12) ferner einen von der Abtriebseinheit (18) separaten, eine Halter-Längsachse (31) aufweisenden Halter (29) besitzt, der eine Befestigungseinrichtung (32) aufweist, über die er am Befestigungsabschnitt (28) der Abtriebseinheit (18) befestigt ist und eine Halterungseinrichtung (33) zur Halterung wenigstens eines Positionsinformationsgliedes (30a, 30b) am Halter (29) aufweist, und wobei der das Ventilbetätigungssystem (11) wenigstens ein Positionsinformationsglied (30a, 30b) aufweist, weist das Ventilbetätigungssystem (11) mehrere voneinander verschiedene Arten an Positionsinformationsgliedern (30a, 30b) auf, die wahlweise über die Halterungseinrichtung (33) am Halter (29) halterbar sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ventilbetätigungssystem, mit einem Stellantrieb, der ein Antriebsgehäuse und eine im Antriebsgehäuse beweglich gelagerte Abtriebseinheit zur Erzeugung eines Stellhubs einer Spindel eines Ventils zum Öffnen oder Verschießen einer Durchströmöffnung des Ventils aufweist, wobei die Abtriebseinheit einen Kraftabgriffsabschnitt aufweist, an dem die Spindel ankoppelbar oder angekoppelt ist und einem dem Kraftabgriffsabschnitt entgegengesetzt angeordneten Befestigungsabschnitt aufweist, wobei der Stellantrieb ferner einen von der Abtriebseinheit separaten, eine Halter-Längssachse aufweisenden Halter besitzt, der eine Befestigungseinrichtung aufweist, über die er am Befestigungsabschnitt der Abtriebseinheit befestigt ist und eine Halterungseinrichtung zu Halterung wenigstens eines Positionsinformationsglieds am Halter aufweist, und wobei der Stellantrieb wenigstens ein Positionsinformationsglied umfasst.

**[0002]** Ein Ventilbetätigungssystem der eingangs erwähnten Art ist beispielsweise aus der US 6,135,147 bekannt. Das dort offenbarte Ventilbetätigungssystem besitzt eine Kontroll- und Überwachungseinrichtung zur Kontrolle und Überwachung der Stellung eines Ventilglieds eines Ventils. Die Kontroll- und Überwachungseinrichtung lässt sich über eine ISO- oder NAMUR-Schnittstelle am oberen Ende eines Ventilschafts befestigen. Die Kontroll- und Überwachungseinrichtung besitzt ein Gehäuse, in dessen Umfangswand in Umfangsrichtung versetzt zueinander orientierte Öffnungen ausgebildet sind, in denen jeweils Magnete eingesetzt sind. Die Magnete korrespondieren mit zugeordneten Näherungsschaltern, womit über die Bewegung der Ventilstange und die Annäherung des Magneten an den zugeordneten Näherungsschalter eine Positionsdetektion der Stellung des Ventilglieds möglich ist. Es sind ferner mechanische Anzeigemittel zur visuellen Anzeige der Position des Ventilschafts vorgesehen.

**[0003]** Ein Ventilbetätigungssystem der eingangs erwähnten Art ist ferner aus der EP 2 341 270 B1 bekannt. Es ist ein Drehantrieb vorgesehen, mit einem rotierenden Schaft, an dessen oberem Ende eine Positionsdetektionseinrichtung zur Detektion der Position des Schafts angeordnet ist. Am Schaft ist ein Magnet angeordnet, der mit einem ortsfesten magnetoresistiven Sensor zusammenwirkt, womit die Winkelstellung des rotierenden Schafts detektiert werden kann. Es ist ferner eine mechanische Anzeige vorgesehen, die ebenfalls am oberen Ende des Schafts montiert ist und somit zusammen mit dem Schaft rotiert. Die mechanische Positionsanzeige und die elektrische Positionsanzeige und magnetoresistiven Sensor sind gemeinsam eingebaut.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ventilbetätigungssystem der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das gegenüber herkömmlichen Ventilbetätigungssystemen kostengünstiger ist und flexibler einsetzbar ist.

**[0005]** Das erfindungsgemäße Ventilbetätigungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass der Stellantrieb mehrere voneinander verschiedene Arten an Positionsinformationsgliedern aufweist, die wahlweise über die Halterungseinrichtung am Halter haltbar sind.

**[0006]** Der Halter mit der Halterungseinrichtung ist multifunktional ausgebildet, sodass er wahlweise voneinander verschiedene Arten an Positionsinformationsglieder halten kann. Der Austausch eines Positionsinformationsglieds gegen ein anderes, davon verschiedenes, ist also in einfacher und schneller Weise möglich. Das Ventilbetätigungssystem besitzt eine hohe Modularität und lässt sich durch den Einsatz eines geeigneten Positionsinformationsglieds an unterschiedliche Anforderungen in Bezug zur Positionsdetektion der Position der Abtriebseinheit des Stellantriebs anpassen.

**[0007]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung unterscheiden sich die Positionsinformationsglieder durch die Art der Bereitstellung der Stellungsinformation voneinander.

**[0008]** In besonders bevorzugter Weise ist die Halterungseinrichtung zur werkzeuglosen Befestigung des zugeordneten Positionsinformationsglieds am Halter eingerichtet. Dies erlaubt einen schnellen Austausch verschiedener Positionsinformationsglieder untereinander zur Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten.

**[0009]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die Halterungseinrichtung derart eingerichtet, dass das zugeordnete Positionsinformationsglied mittels Formschlussmitteln formschlüssig und/oder mittels Kraftschlussmitteln kraftschlüssig am Halter gehalten ist.

**[0010]** In besonders bevorzugter Weise weist die Halterungseinrichtung einen Halterungsabschnitt auf, an dem mehrere Halteelemente ausgebildet sind, die bei allen Arten von zu haltenden Positionsinformationsgliedern insbesondere gemeinsam zur Halterung des betreffenden Positionsinformationsglieds genutzt werden.

**[0011]** Zweckmäßigerweise sind also gerade keine verschiedenen Halteelemente, die individuell auf das zu haltende Positionsinformationsglied abgestimmt sind, eingesetzt, sondern die Halteelemente sind multifunktionell und dienen zum Halten sämtlicher zu haltender Positionsinformationsglieder.

**[0012]** In besonders bevorzugter Weise üben die Halteelemente je nach Art des zu halternden Positionsinformationsglieds unterschiedliche mittels Form- und/oder Kraftschluss gebildete Haltefunktionen aus.

**[0013]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist der Halterungsabschnitt einen insbesondere tellerförmigen Bodenabschnitt auf, von dem die Halteelemente insbesondere axial zur Halter-Längsachse des Halters ausgerichtet abragen.

**[0014]** Besonders bevorzugt sind die Halteelemente in Umfangsrichtung zur Halter-Längsachse insbesondere in gleichen Abschnitten zueinander verteilt am Bodenabschnitt angeordnet und bilden gemeinsam einen insbesondere zylindrischen Aufnahmeraum für ein zugeordnetes insbesondere zylindrisch ausgebildetes Positionsinformationsglied.

**[0015]** In besonders bevorzugter Weise sind die Halteelemente als insbesondere elastisch biegbare Haltefinger ausgebildet. Im Falle einer durch die Halteelemente gebildeten insbesondere zylindrischen Aufnahme, lässt sich das Positionsinformationsglied also in einfacher Weise durch Auseinanderbiegen der Haltefinger einführen, wobei diese nach dem Einführen des Positionsinformationsglieds wieder in ihre Ausgangsstellung zurückschnappen.

**[0016]** Es ist möglich, dass die in Umfangsrichtung gruppierten Halteelemente, insbesondere Haltefinger, nach radial innen ausgerichtete Rastnasen aufweisen, die bei einem in den Aufnahmeraum eingesetzten Positionsinformationsglied in einer ersten Haltefunktion zur Bildung einer formschlüssigen Halterung einen dort ausgebildeten Rastabschnitt übergreifen und in einer zweiten Haltefunktion bei einem mit Gegen-Haltefingern und Gegen-Rastnasen ausgestatteten anderen Positionsinformationsglied mit dem Gegen-Rastnasen verrastet sind.

**[0017]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Befestigungseinrichtung des Halters einen insbesondere koaxial zum Halterungsabschnitt angeordneten Schaftabschnitt auf, an dem sich Befestigungsmittel zur Befestigung an der Antriebseinheit befinden.

**[0018]** In besonders bevorzugter Weise umfassen die Befestigungsmittel ein Gewinde, das mit einem korrespondierenden Gegengewinde an der Antriebseinheit verschraubbar ist. Zweckmäßigerweise ist das Gewinde als an der Mantelfläche des Schaftabschnitts ausgebildetes Außengewinde ausgebildet. Entsprechend ist das Gegengewinde an der Antriebseinheit als in einem Gewindeloch angeordnetes Innengewinde vorgesehen, in das das Außengewinde eingeschraubt werden kann.

**[0019]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist der Halter als einstückiges Bauteil ausgebildet. Selbstverständlich ist es auch denkbar, den Halter mehrteilig auszubilden, beispielsweise den Halterungsabschnitt und den Schaftabschnitt als voneinander separate Bauteile auszubilden und über geeignete Befestigungsmittel miteinander zu verbinden. Mit dieser Variante wäre beispielsweise die Kombination verschieden dimensionierter Halterungsabschnitte mit verschiedenen dimensionierten Schaftabschnitten möglich, sodass nach dem Baukastenprinzip eine Anpassung an unterschiedlich dimensionierte Positionsinformationsglieder und auch an unterschiedlich dimensionierte abtriebsseitige Befestigungsmittel, beispielsweise an unterschiedliche Durchmesser von Gewindelochbohrungen, möglich ist.

**[0020]** In besonders bevorzugter Weise besteht der Halter aus Kunststoff, insbesondere ist er als Kunststoffspritzgießteil ausgebildet. Dadurch lässt sich der Halter kostengünstig produzieren.

**[0021]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Abtriebseinheit einen insbesondere fluidisch beaufschlagbaren Abtriebskolben auf, der mit einer Abtriebsstange der Abtriebseinheit gekoppelt ist, wobei sich der Kraftabgriffsabschnitt und der Befestigungsabschnitt zur Befestigung des Halters an der Abtriebsstange befinden.

**[0022]** In besonders bevorzugter Weise ist von den Positionsinformationsgliedern eines als insbesondere zylindrisch ausgebildeter und in den Aufnahmeraum einsetzbarer oder eingesetzter Magnet ausgebildet. Zweckmäßigerweise ist der Magnet als Permanentmagnet ausgebildet.

**[0023]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist von den Positionsinformationsgliedern eines als mechanisches, insbesondere kappenförmiges mit den Gegen-Haltefingern und Gegen-Rastnasen ausgestattetes Anzeigeelement ausgebildet. Das Anzeigeelement kann einen Anzeigeabschnitt aufweisen, der mit einer Signalfarbe, beispielsweise rot, ausgestattet ist.

**[0024]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventilbetätigungssystems ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**[0025]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventilbetätigungssystems,

**[0026]** Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Ventilbetätigungssystem von Fig. 1 entlang der Linie II-II aus Fig. 1 bei abgenommenen Deckel, wobei eine erste Art an Positionsinformationsglied eingesetzt ist,

[0027] Fig. 3 die Einzelheit X aus Fig. 2 mit ungeschnittenem Halter,

[0028] Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Ventilbetätigungssystem aus Fig. 1 entlang der Linie IV-IV aus Fig. 1, wobei eine zweite Art an Positionsinformationsglied eingesetzt ist und

[0029] Fig. 5 einen Schnitt durch den Halter des Ventilbetätigungssystems aus Fig. 1 in separater Darstellung mit zwei am Halter befestigbaren voneinander verschiedenen Positionsinformationsgliedern.

[0030] Die Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen, in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 11 bezeichneten Ventilbetätigungssystems.

[0031] Das Ventilbetätigungssystem 11 umfasst einen Stellantrieb 12 zur Betätigung eines zur Steuerung einer Fluidströmung verwendbaren Ventils (nicht dargestellt). Das Ventil ist zweckmäßigerweise auch ein Bestandteil des Ventilbetätigungssystems 11.

[0032] Das Ventil verfügt über ein Ventilgehäuse, das von einem Fluidkanal durchsetzt ist, in dessen Verlauf eine Überströmöffnung liegt, der ein Ventilglied zugeordnet ist. Das Ventilglied ist linear beweglich und kann wahlweise in einer die Überströmöffnung verschließenden Schließstellung oder in mindestens einer die Überströmöffnung freigebenden Offenstellung positioniert werden. In der Offenstellung des Ventilglieds kann ein Fluid durch den Fluidkanal hindurchströmen. Die Strömungsrate hängt vom momentan freigegebenen Strömungsquerschnitt der Überströmöffnung ab. Das Ventilglied bzw. Absperrorgan ist beispielsweise als am Ende einer Spindel angeordneter, mit einer Dichtung versehener Absperrkolben ausgebildet. Es ist selbstverständlich möglich, dass das Ventilglied alternativ auch andersartig ausgebildet sein kann. Beispielsweise ist ein Ventilglied in Form einer Membran einsetzbar, die die Überströmöffnung über ein an die Spindel angekoppeltes Druckstück verschließen kann. Mit anderen Worten, das Ventil kann auch als Membranventil ausgebildet sein.

[0033] Der Stellantrieb 12 hat eine Längserstreckung und dementsprechend eine imaginäre Längsachse 13. Der Stellantrieb 12 hat eine in der Zeichnung nach unten weisende axiale Abtriebsseite 14 und eine diesbezüglich axial entgegengesetzte, in der Zeichnung nach oben weisende axiale Rückseite 15. An der axialen Abtriebsseite 14 ist der Stellantrieb 12 mit einer Kopplungseinrichtung 16 ausgestattet, mit deren Hilfe er an dem Ventil befestigbar oder befestigt ist, und zwar in lösbarer Weise.

[0034] Der Stellantrieb 12 verfügt über ein Antriebsgehäuse 17, das mit Hilfe der Kopplungseinrichtung 16 bevorzugt lösbar am Ventilgehäuse anbringbar oder angebracht ist. Dementsprechend bilden das Antriebsgehäuse 17 und das Ventilgehäuse im Betrieb des Ventilbetätigungssystems 11 eine einheitliche Baugruppe.

[0035] Im Innern des Antriebsgehäuses 17 erstreckt sich eine Abtriebseinheit 18 des Stellantriebs 12, die durch entsprechende Betätigung zu einer durch einen Doppelpfeil angedeuteten hin- und hergehenden Abtriebsbewegung 19 antreibbar ist, bei der es sich um eine mit Achsrichtung der Längsachse 13 zusammenfaltende Linearbewegung handelt. Die Abtriebseinheit 18 wirkt mit dem Ventilglied des Ventils antriebsmäßig zusammen und ist mit dem Ventilglied zweckmäßigerweise axial bewegungsgekoppelt, letztes insbesondere im Bereich der Kopplungseinrichtung 16.

[0036] Exemplarisch enthält die Abtriebseinheit 18 eine mit einem als Absperrkolben oder als Membran ausgebildeten Ventilglied, insbesondere mit der Spindel des Ventilglieds, axial bewegungsgekoppelte Abtriebsstange 20, die eine der axialen Abtriebsseite 14 zugeordnete vordere Abschlusswand 21 des Antriebsgehäuses 17 gleitverschieblich durchsetzt und die in einem Gehäuseinnenraum 22 des Antriebsgehäuses 17 mit einem Antriebskolben 23 verbunden ist, der in dem Gehäuseinnenraum 22 unter Abdichtung gleitverschieblich gelagert ist.

[0037] Der Antriebskolben 23 unterteilt den Gehäuseinnenraum 22 in einer der vorderen Abschlusswand 21 zugewandte vordere Gehäusekammer 24a und eine axial entgegengesetzte, im Bereich der axialen Rückseite 15 von einer hinteren Abschlusswand 25 des Antriebsgehäuses 17 begrenzte hintere Gehäusekammer 24b.

[0038] Die Abtriebseinheit 18 ist mit einer Stellkraft beaufschlagbar, um die Abtriebsbewegung 19 hervorzurufen. Die Art der Stellkraft hängt von der Bauart des Stellantriebs 12 ab, wobei sie durchaus elektromechanisch erzeugt werden kann. Vorteilhaft ist es allerdings, wenn es sich bei dem Stellantrieb 12 um einen fluidbetätigten und insbesondere um einen pneumatischen Stellantrieb 12 handelt, was auf das Ausführungsbeispiel zutrifft, sodass die Stellkraft aus einer Fluidbeaufschlagung des Antriebskolbens 23 resultiert.

[0039] Der fluidbetätigte Stellantrieb 12 kann von einfachwirkender oder von doppeltwirkender Bauart sein. Exemplarisch liegt eine einfachwirkende Bauart vor, wobei eine in der hinteren Gehäusekammer 24b angeordnete Federeinrichtung 26 die Abtriebseinheit 18 ständig in Richtung der vorderen Abschlusswand 21 beaufschlagt, wodurch das Ventilglied ständig in

der Schließrichtung beaufschlagt ist. Somit liegt eine vorteilhafte „normalerweise geschlossen“-Konstellation vor. Über eine die Wandung des Antriebsgehäuses **17** durchziehenden ersten Fluidsteuerkanal (nicht dargestellt), der in die vordere Gehäusekammer **24a** einmündet, kann die vordere Gehäusekammer **24a** mit einem fluidischen Druckmedium beaufschlagt werden, um die Abtriebseinheit **18** in Richtung zur hinteren Abschlusswand **25** zu bewegen und dabei gleichzeitig das Ventilglied in eine Offenstellung zu verbringen.

**[0040]** Wie insbesondere in **Fig. 2** dargestellt, besitzt die Abtriebsstange **20** im Bereich der vorderen Abschlusswand **21** des Antriebsgehäuses **17** einen Kraftabgriffsabschnitt **27**, an dem die nicht dargestellte Spindel des Ventils ankoppelbar oder angekoppelt ist. Entgegengesetzt zum Kraftabgriffsabschnitt **27**, insbesondere am der hinteren Abschlusswand **25** zugeordneten hinteren Ende der Abtriebsstange **20** befindet sich ein Befestigungsabschnitt **28** zur Befestigung eines Halters **29**, an dem im nachfolgenden noch näher erläuterte Weise ein Positionsinformationsglied **30** befestigbar oder befestigt ist.

**[0041]** Wie insbesondere in **Fig. 5** dargestellt, besitzt der eine Halter-Längsachse **31** aufweisende Halter **29** eine Befestigungseinrichtung **32**, über die er am Befestigungsabschnitt **28** der Abtriebsstange **20** befestigt ist. Ferner besitzt der Halter **29** eine Halterungseinrichtung **33** zur Halterung wenigstens eines Positionsinformationsglieds **30** am Halter **29**.

**[0042]** Der Halter **29** ist dazu geeignet, dass mehrere voneinander verschiedene Arten an Positionsinformationsgliedern **30a**, **30b** an ihm befestigt werden, jedoch wahlweise nur eines der Positionsinformationsglieder **30a**, **30b** gehalten ist. Der Baukasten an Positionsinformationsgliedern **30a**, **30b**, der beispielhaft mit zwei, drei oder noch mehr voneinander verschiedenen Positionsinformationsgliedern **30a**, **30b** bestückt ist, erlaubt also die wahlweise Halterung eines bestimmten Positionsinformationsglieds **30a**, **30b** des Baukastens am Halter **29**, wodurch eine Anpassung an den Einsatzzweck möglich ist. Beispielsweise wäre es denkbar in einem Ex-Schutzbereich auf eine nicht elektrisch oder magnetisch wirkendes, beispielsweise rein mechanisches Positionsinformationsglied zurückzugreifen.

**[0043]** Gemäß bevorzugtem Ausführungsbeispiel ist der Halter **29** ein einstückiges Bauteil und ist zweckmäßigerweise mittels Kunststoffspritzgießen hergestellt.

**[0044]** Der Halter **29** besitzt insgesamt eine zylindrische Form, wobei er einen Halterungsabschnitt **34** besitzt, an dem mehrere Haltelemente **35** ausgebildet sind.

**[0045]** Wie insbesondere in **Fig. 5** dargestellt, besitzt der Halterungsabschnitt **34** einen tellerförmigen Bodenabschnitt **36**, von dem die Haltelemente **35** im Wesentlichen axial zur Längsachse ausgerichtet abragen. Die Haltelemente **35** sind in Umfangsrichtung des Bodenabschnitts **36** zweckmäßigerweise in gleichen Abständen zueinander verteilt am Bodenabschnitt **36** angeordnet und bilden gemeinsam einen zylindrischen Aufnahmeraum **37** für ein zugeordnetes zylindrisch ausgebildetes Positionsinformationsglied **30a**. Die Haltelemente **35** sind als elastisch biegbare Haltefinger ausgebildet und besitzen jeweils nach radial innen gerichtete Rastnasen **38**, wobei die Rastnasen **38** am oberen freien Ende der Haltefinger angeordnet sind.

**[0046]** Wie insbesondere in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, bilden die Rastnasen **38** gemeinsam eine Art Niederhalter für ein in den Aufnahmeraum eingeführtes Positionsinformationsglied **30a**.

**[0047]** Das Positionsinformationsglied **30a** ist beispielhaft in Form eines Magneten, insbesondere Permanentmagneten gezeigt, der eine kreiszylindrische Form aufweist. Der Permanentmagnet ist Bestandteil einer Positionsdetektionseinrichtung zur Bestimmung der Position der Abtriebsstange **20** und über die Ankopplung über die Spindel somit der Position des mit der Spindel verbundenen Ventilglieds des Ventils. Die Positionsdetektionseinrichtung besitzt ferner noch einen Näherungsschalter oder Näherungssensor (nicht dargestellt). Der Näherungsschalter oder Näherungssensor sitzt an einem ortsfesten Abschnitt des Stellantriebs **12**, beispielsweise an einem mit dem Antriebsgehäuse **17** verbundenen Deckel (in **Fig. 3** nicht dargestellt). Kommt der mit der Abtriebsbewegung **19** mitbewegte Permanentmagnet in den Bereich des Näherungsschalters oder Näherungssensors, so wird ein Signal erzeugt, das zweckmäßigerweise mit der Offenstellung des Ventilglieds korreliert, d.h. bei Abgabe eines Signals ist die Offenstellung des Ventilglieds detektiert worden.

**[0048]** Zum Haltern ist der zylindrische Magnet in den Aufnahmeraum **37** des Halterungsabschnitts **34** des Halters **29** einzuführen. Dabei werden die Haltefinger nach radial außen zurückgebogen, wodurch sich der Magnet in den Aufnahmeraum **37** einführen lässt. Nach dem Passieren der Rastnasen **38** schnappen die Haltefinger wieder in ihre Ausgangsstellung zurück, wobei die Rastnasen **38** zur Bildung einer formschlüssigen Halterung einen am Magnet ausgebildeten Rastabschnitt **39** übergreifen. Bei der Halterung des als Magneten ausgebildeten Positionsinformationsglieds **30a** üben die Haltefinger eine erste Haltefunktion aus, und zwar als eine Art Niederhalter für den in den Aufnahmeraum **37** aufgenommenen Permanentmagneten.

**[0049]** Als alternatives Positionsinformationsglied **30b**, ist hier beispielhaft ein mechanisches, kapfenförmiges Anzeigeelement gezeigt. Das auch als Anzeigekappe zu bezeichnende Anzeigeelement ist ebenfalls zylindrisch ausgebildet und besitzt einen zylindrischen Basisabschnitt **40** mit einem Deckelbereich **41** und einer umlaufenden Seitenwand **42**. Am Deckelbereich **41** sind von diesen in der Gebrauchstellung der Anzeigekappe nach unten ragende Gegen-Haltefinger **43** ausgebildet, und zwar zweckmäßigerweise eine der Zahl der am Halter **29** ausgebildeten Haltefinger entsprechende Anzahl an Gegen-Haltefinger **43**. Die Gegen-Haltefinger **43** besitzen ebenfalls im Bereich ihrer freien Enden nach radial innen gerichtete Gegen-Rastnasen **44**. Zur Halterung wird das Anzeigeelement bzw. die Anzeigekappe an den Halter **29** herangeführt, derart, dass Haltefinger und Gegen-Haltefinger **43** am Anzeigeelement fluchtend zueinander ausgerichtet sind. Danach wird die Anzeigekappe mit ihren Gegen-Haltefinger **43** nach unten gedrückt, bis die Stirnseiten der Gegen-Haltefinger **43** am Bodenabschnitt **36** des Halters **29** in Anschlag gelangen. In dieser Stellung schnappen die zuvor nach radial außen aufgeweiteten Haltefinger wieder zurück in ihre Ausgangsstellung, wobei sie die Gegen-Rastnasen **44** an den Gegen-Haltefinger **43** übergreifen und somit für einen Halt der Anzeigekappe am Halter **29** sorgen.

**[0050]** Bei dieser Halterung üben die Halteelemente, insbesondere Haltefinger eine zweite Haltefunktion aus, nämlich sie sorgen jeweils für die Niederhaltung eines individuell zugeordneten Gegen-Haltefinger **43** an der Anzeigekappe.

**[0051]** Wie insbesondere in **Fig. 5** dargestellt, besitzt der Halter **29** die bereits erwähnte Befestigungseinrichtung **32**. Zur Befestigung am Befestigungsabschnitt **28** der Abtriebsstange **20**. Die Befestigungseinrichtung **32** besitzt einen koaxial zum Halterungsabschnitt **34** angeordneten Schaftabschnitt **45**, an dem sich Befestigungsmittel **46** zur Befestigung an der Abtriebsstange **20** befinden. Beispielhaft umfassen die Befestigungsmittel **46** ein Außengewinde **47** am Schaftabschnitt, das in einer Gewindelochbohrung (nicht dargestellt) an der Stirnseite der Abtriebsstange **20** einschraubbar ist. Der Halter **29** lässt sich also über das Außengewinde **47** mit der Abtriebsstange **20** verschrauben.

**[0052]** Zweckmäßigerweise wird zunächst der Halter **29** ohne Bestückung mit einem Positionierinformationsglied **30** mit der Abtriebsstange **20** verschraubt und danach das gewünschte Positionsinformationsglied **30** am Halter **29** befestigt. Dies ist insbesondere zweckmäßig bei der Halterung des als Anzeigeelement ausgebildeten Positionsinformationsglieds **30**. Selbstverständlich wäre es jedoch auch möglich, den Halter **29** zuvor mit dem zugeordneten Positionsinformationsglied **30** zu bestücken und da-

nach die komplette Baueinheit aus Halter **29** und Positionsinformationsglied **30** mit der Abtriebsstange **20** zu verschrauben. Dies wäre beispielsweise bei einem als Magneten ausgebildeten Positionsinformationsglied **30a** denkbar.

**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**

- US 6135147 [0002]
- EP 2341270 B1 [0003]

## Patentansprüche

1. Ventilbetätigungssystem, mit einem Stellantrieb (12), der ein Antriebsgehäuse (17) und eine im Antriebsgehäuse (17) beweglich gelagerte Abtriebseinheit (18) zur Erzeugung eines Stellhubs einer Spindel eines Ventils zum Öffnen oder Verschließen einer Durchströmöffnung des Ventils aufweist, wobei die Abtriebseinheit (18) einen Kraftabgriffsabschnitt (27) aufweist, an dem die Spindel ankoppelbar oder angekoppelt ist und einen dem Kraftabgriffsabschnitt (27) entgegengesetzt angeordneten Befestigungsabschnitt (28) aufweist, wobei der Stellantrieb (12) ferner einen von der Abtriebseinheit (18) separaten, eine Halter-Längsachse (31) aufweisenden Halter (29) besitzt, der eine Befestigungseinrichtung (32) aufweist, über die er am Befestigungsabschnitt (28) der Abtriebseinheit (18) befestigt ist und eine Halterungseinrichtung (33) zur Halterung wenigstens eines Positionsinformationsglieds (30a, 30b) am Halter (29) aufweist, und wobei das Ventilbetätigungssystem (11) wenigstens ein Positionsinformationsglied (30a, 30b) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventilbetätigungssystem (11) mehrere voneinander verschiedene Arten an Positionsinformationsgliedern (30a, 30b) aufweist, die wahlweise über die Halterungseinrichtung am Halter (29) halterbar sind.

2. Ventilbetätigungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Positionsinformationsglieder (30a, 30b) durch die Art der Bereitstellung der Positionsinformation voneinander unterscheiden.

3. Ventilbetätigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterungseinrichtung (33) zur werkzeuglosen Befestigung des zugeordneten Positionsinformationsglieds (30a, 30b) am Halter (29) eingerichtet ist.

4. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterungseinrichtung (33) derart eingerichtet ist, dass das zugeordnete Positionsinformationsglied (30a, 30b) mittels Formschlussmitteln formschlüssig und/oder mittels Kraftschlussmitteln kraftschlüssig am Halter (29) gehalten ist.

5. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterungseinrichtung (33) einen Halterungsabschnitt (34) aufweist, an dem mehrere Halteelemente (35) ausgebildet sind, die bei allen Arten von zu halternden Positionsinformationsgliedern (30a, 30b) insbesondere gemeinsam zur Halterung des betreffenden Positionsinformationsglieds (30a, 30b) genutzt werden, wobei vorzugsweise die Halteelemente (35) je nach Art des zu halternden Positionsinformationsglieds (30a, 30b) unterschiedliche

mittels Form- und/oder Kraftschluss gebildete Haltefunktionen ausüben.

6. Ventilbetätigungssystem nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halterungsabschnitt (34) einen insbesondere tellerförmigen Bodenabschnitt (36) aufweist, von dem die Halteelemente (35) insbesondere axial zur Halter-Längsachse (31) ausgerichtet abragen.

7. Ventilbetätigungssystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (35) in Umfangsrichtung zur Halter-Längsachse (31) insbesondere in gleichen Abständen zueinander verteilt am Bodenabschnitt (36) angeordnet sind und gemeinsam einen insbesondere zylindrischen Aufnahmeraum (37) für ein zugeordnetes insbesondere zylindrisch ausgebildetes Positionsinformationsglied (30a, 30b) bilden.

8. Ventilbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente (35) als insbesondere elastisch biegbare Haltefinger ausgebildet sind.

9. Ventilbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in Umfangsrichtung gruppierten Halteelemente (35), insbesondere Haltefinger, nach radial innen ausgerichtete Rastnasen (38) aufweisen, die bei einem in den Aufnahmeraum (37) eingesetzten Positionsinformationsglied (30a, 30b) in einer ersten Haltefunktion zur Bildung einer formschlüssigen Halterung einen dort ausgebildeten Rastabschnitt (39) übergreifen und in einer zweiten Haltefunktion bei einem Gegen-Haltefingern (43) und Gegen-Rastnasen (44) ausgestatteten anderen Positionsinformationsglied (30a, 30b) mit den Gegen-Rastnasen (44) verrastet sind.

10. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungseinrichtung (32) des Halters (29) einen insbesondere koaxial zum Halterungsabschnitt (34) angeordneten Schaftabschnitt (45) aufweist, an dem sich Befestigungsmittel (46) zur Befestigung an der Abtriebseinheit (18) befinden.

11. Ventilbetätigungssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsmittel (46) ein Gewinde umfassen, das mit einem korrespondierenden Gegengewinde an der Abtriebseinheit (18) verschraubbar ist, wobei vorzugsweise das Gewinde als an der Mantelfläche des Schaftabschnitts (45) ausgebildetes Außengewinde (47) ausgebildet ist.

12. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halter (29) ein einstückiges Bauteil ist.

13. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halter (29) aus Kunststoff besteht, insbesondere ein Kunststoffspritzgießteil ist.

14. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abtriebseinheit (18) einen insbesondere fluidisch beaufschlagten Antriebskolben (23) aufweist, der mit einer Abtriebsstange (20) der Abtriebseinheit (18) gekoppelt ist, wobei sich der Kraftabgriffsabschnitt (27) und der Befestigungsabschnitt (28) zur Befestigung des Halters (29) an der Abtriebsstange (20) befinden.

15. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von den Positionsinformationsgliedern (30a, 30b) eines als insbesondere zylindrisch ausgebildeter und in den Aufnahmeraum (37) einsetzbarer oder eingesetzter Magnet, insbesondere Permanentmagnet, ausgebildet ist.

16. Ventilbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von den Positionsinformationsgliedern (30a, 30b) eines als mechanisches, insbesondere kappenförmiges, mit dem Gegen-Haltefingern (43) und Gegen-Rastnasen (44) ausgestattetes Anzeigeelement ausgebildet ist, wobei vorzugsweise das Anzeigeelement einen mit einer Signalfarbe, beispielsweise rot, ausgestatteten Anzeigebereich aufweist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

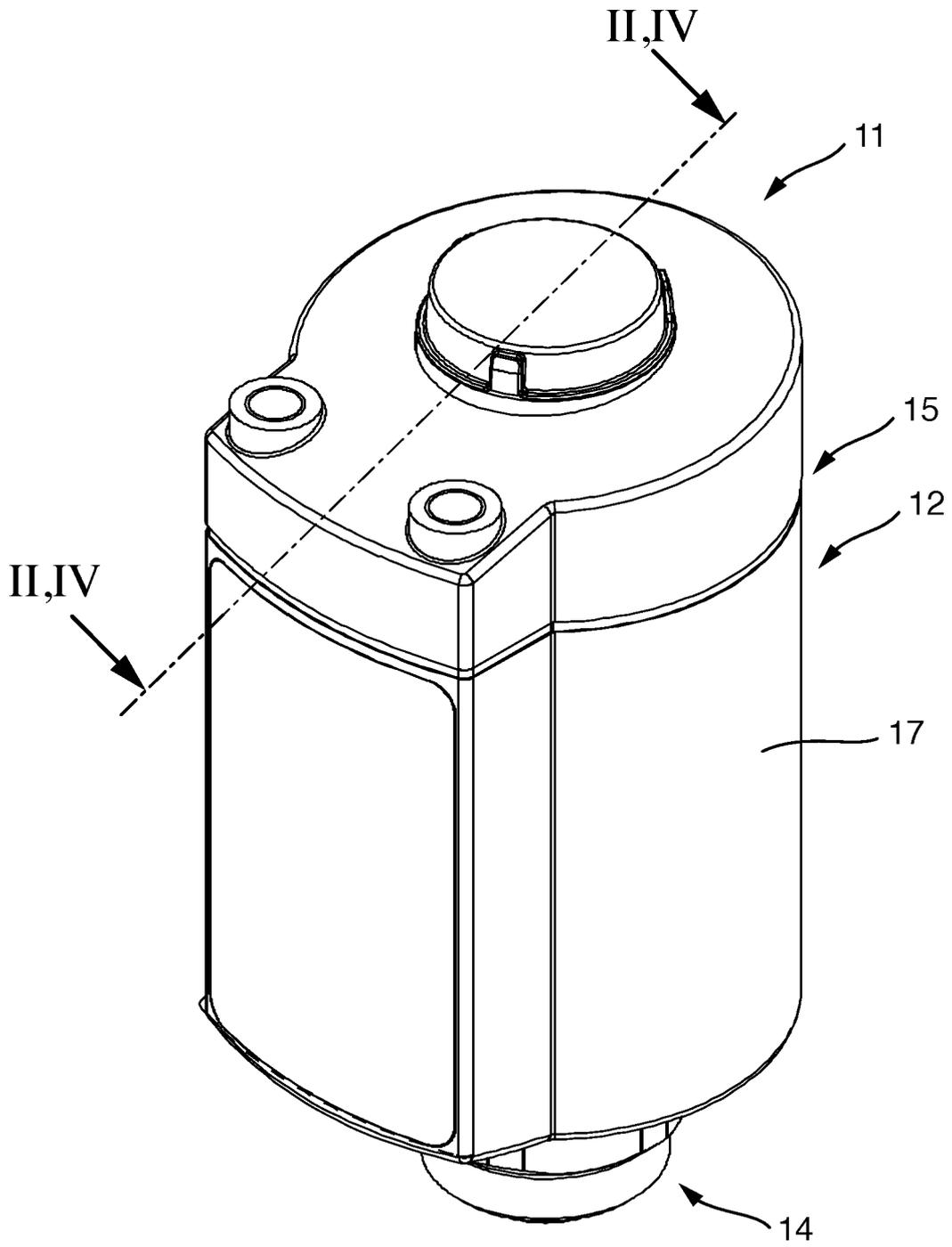
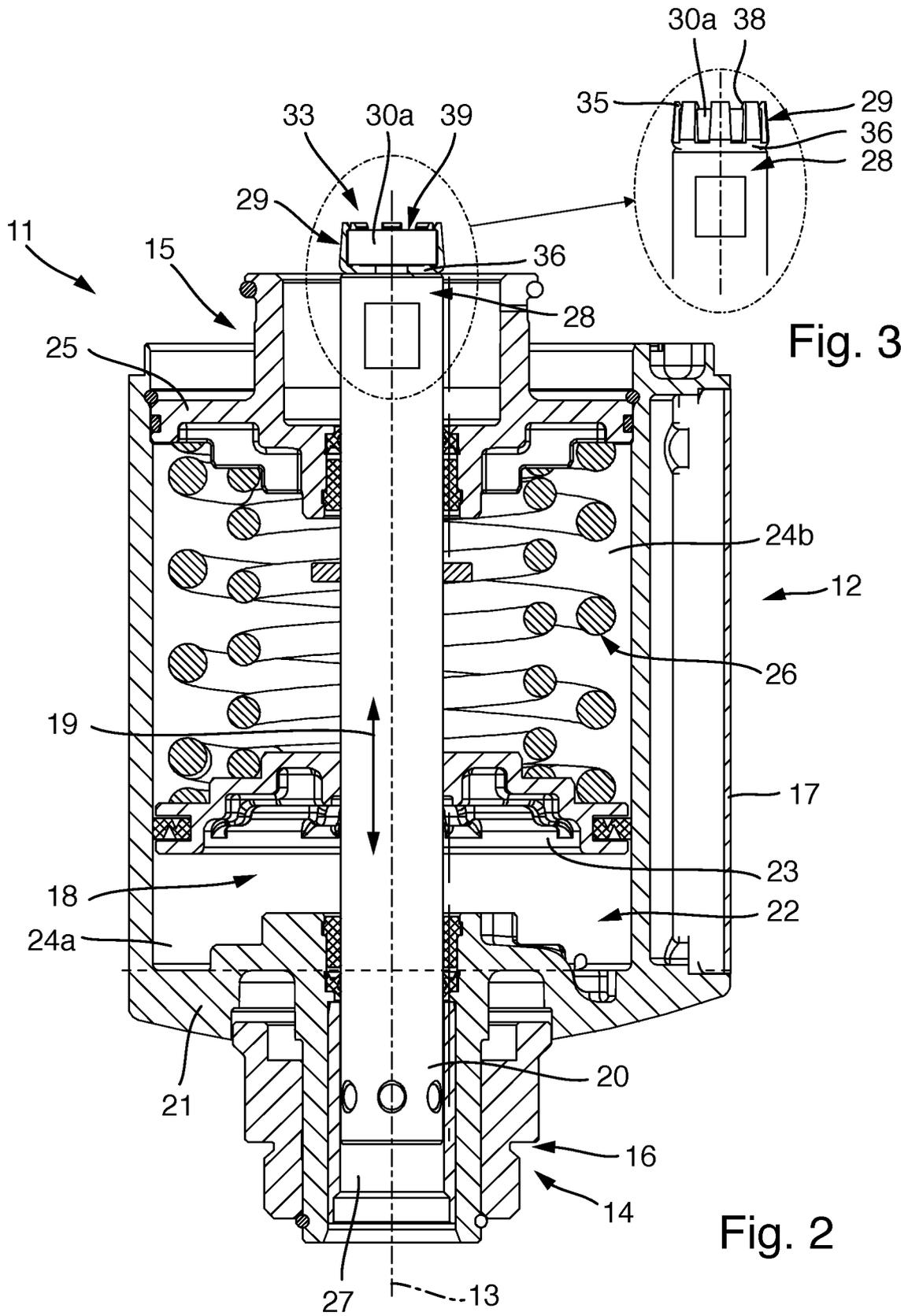


Fig. 1





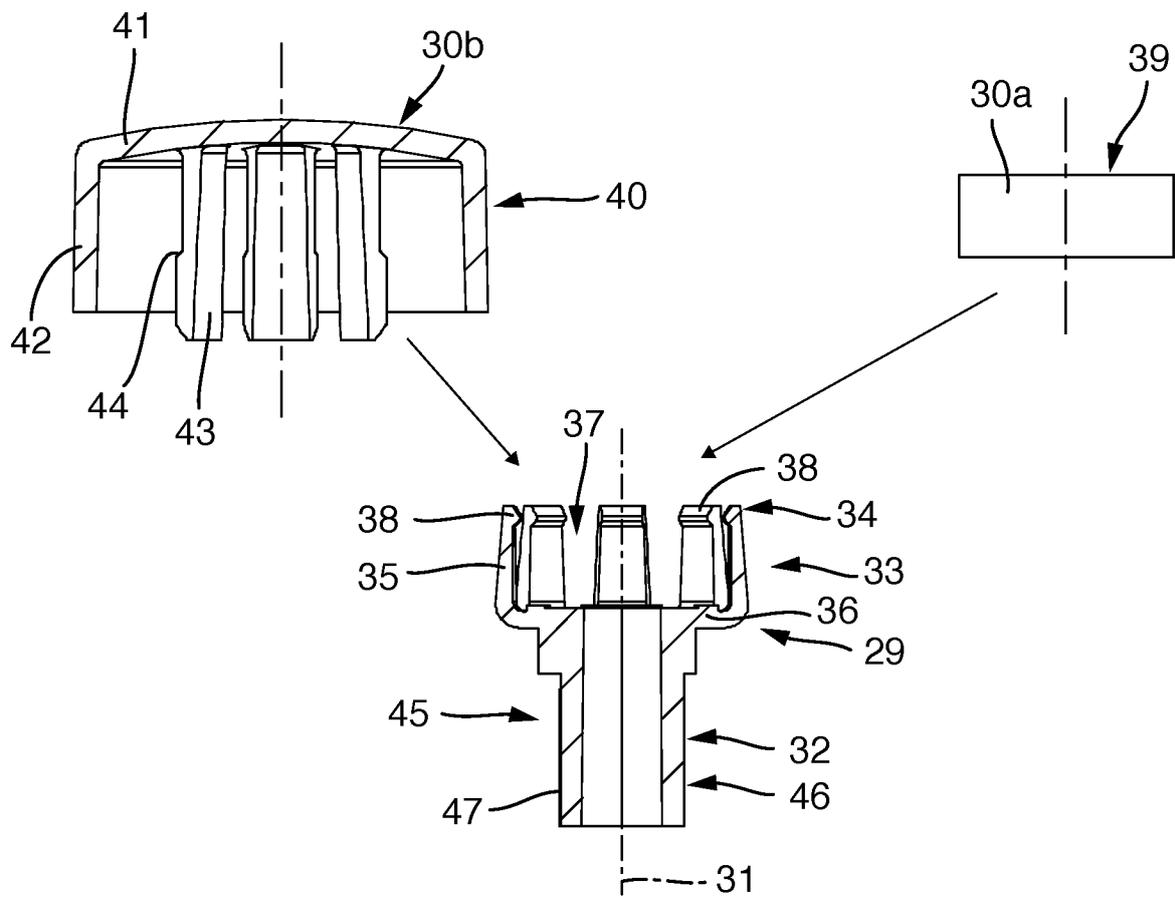


Fig. 5