

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/194407 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 5/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060779

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Mai 2017 (05.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 982.4
10. Mai 2016 (10.05.2016) DE

(71) Anmelder: **FESTO AG & CO. KG** [DE/DE]; Ruiter Straße 82, 73734 Esslingen (DE).

(72) Erfinder: **KRONE, Arnold**; Blumenhardstraße 37, 73035 Göppingen (DE). **BEUTH, Bernd**; Gaußweg 12, 73035 Göppingen (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE MAGENBAUER & KOLLEGEN PARTNERSCHAFT MBB**; Plochinger Str. 109, 73730 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung: STELLVORRICHTUNG

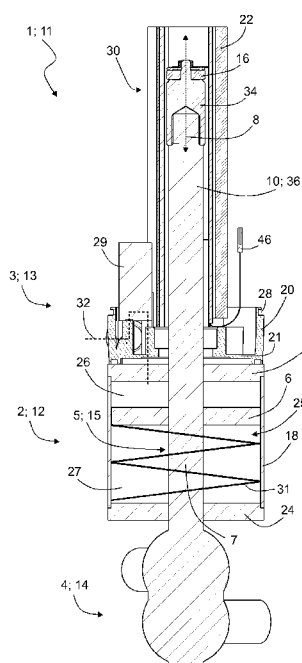


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an actuating device (1; 11) comprising a drive device (2; 12) and a monitoring device (3). The drive device (2) comprises an adjusting assembly (5) which can be moved along a straight movement line (8) and which has an adjusting body (10) and a magnetic adjusting element (16) that can be rotatably mounted on the adjusting body (10). The monitoring device (3) comprises a sensor device (9) which is used to detect at least one position of the magnetic adjusting element (16) along the straight movement line (8). According to the invention, the monitoring device (3) has a magnetic aligning assembly (17) which is arranged such that the adjusting element (16) assumes a specified rotational position relative to the sensor device (9) on the basis of a magnetic interaction between the adjusting element (16) and the aligning assembly (17).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung (1; 11) mit einer Antriebseinrichtung (2; 12) und einer Überwachungseinrichtung (3), wobei die Antriebseinrichtung (2) eine entlang einer Bewegungsgeraden (8) verschiebbare Stellanordnung (5) umfasst, die einen Stellkörper (10) und ein am Stellkörper (10) drehbar gelagertes magnetisches Stellelement (16) aufweist, und wobei die Überwachungseinrichtung (3) eine Sensoreinrichtung (9) umfasst, die dazu dient, wenigstens eine Position des magnetischen Stellelements (16) entlang der Bewegungsgeraden (8) zu erfassen. Erfindungsgemäß weist die Überwachungseinrichtung (3) eine magnetische Ausrichtungsanordnung (17) auf, die derart angeordnet ist, dass das Stellelement (16) aufgrund einer magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Stellelement (16) und der Ausrichtungsanordnung (17) eine vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung (9) einnimmt.

WO 2017/194407 A1

Stellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung mit einer Antriebseinrichtung und einer Überwachungseinrichtung, wobei die Antriebseinrichtung eine entlang einer Bewegungsgeraden verschiebbare Stellanordnung umfasst, die einen Stellkörper
5 und ein am Stellkörper drehbar gelagertes magnetisches Stellelement aufweist, und wobei die Überwachungseinrichtung eine Sensoreinrichtung umfasst, die dazu dient, wenigstens eine Position des magnetischen Stellelements entlang der Bewegungsgeraden zu erfassen.

10 Bei der genannten Stellvorrichtung kann es sich beispielsweise um eine Prozessventilbaueinheit handeln, die als Antriebseinrichtung einen Ventilantrieb und als Überwachungseinrichtung einen Ventilsteuerkopf umfasst, und die zudem eine Ventilarmatur aufweist. Die
15 Überwachungseinrichtung kann auch als Positioner und/oder elektrische Rückmeldeeinheit ausgebildet sein. Der Ventilantrieb dient dazu, mittels Verschiebung der Stellanordnung, die beispielsweise als Kolbenanordnung ausgebildet ist, die Stellung eines Ventilglieds der
20 Ventilarmatur einzustellen. Durch die vorstehend genannte Sensoreinrichtung erfolgt eine Positionserfassung des an der Stellanordnung vorgesehenen magnetischen Stellelements. Aus der Position des Stellelement kann auf die Stellung des Ventilglieds geschlossen werden.

Bei der eingangs genannten Stellvorrichtung kann das Problem auftreten, dass sich die Drehstellung des Stellelements relativ zur Sensoreinrichtung ändert. Dies kann dazu führen, dass die Genauigkeit abnimmt, mit der die Sensoreinrichtung die Position des Stellelements erfasst.

Aus der EP 2792 919 A1 ist ein magnetisches Sensorsystem zur Erfassung einer Verschiebung eines Ventilschafts bekannt. Das magnetische Sensorsystem umfasst eine Reihe von Magnetfeldsensoren, die entlang einer longitudinalen Achse verteilt sind. Der Ventilschaft ist drehbar an einem Ventilfuß gekoppelt und umfasst einen magnetischen Träger. An dem magnetischen Träger ist eine Magnetfeldquelle angeordnet. Um die Magnetfeldquelle auf eine vorgegebene Winkelposition relativ zu den Magnetfeldsensoren auszurichten, ist am Ventilschaft ein eckiges Steuerelement vorgesehen, das verschiebbar an einen longitudinalen Indexschlitz im Gehäuse gekoppelt ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich die Drehstellung der Magnetfeldquelle relativ zu den Magnetfeldsensoren ändert.

Problematisch an diesem aus dem Stand der Technik bekannten Sensorsystem ist, dass bei der Montage des Sensorsystems das Steuerelement relativ zum Indexschlitz ausgerichtet werden muss, so dass es in den Indexschlitz eingeführt werden kann. Dies ist insbesondere in einem schwierigen Einbauumfeld umständlich und kann bei unsachgemäßer Handhabung zur Beschädigung der in Eingriff zu bringenden Komponenten führen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, die eingangs genannte Stellvorrichtung dahingehend zu modifizieren, dass eine hohe Genauigkeit der

Positionserfassung gewährleistet wird, ohne dass die Montage der Stellvorrichtung erschwert wird.

Diese Aufgabe wird mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Erfindungsgemäß weist die
5 Überwachungseinrichtung eine magnetische Ausrichtungsanordnung auf, die derart angeordnet ist, dass das Stellelement aufgrund einer magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Stellelement und der Ausrichtungsanordnung eine vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung
10 einnimmt.

Die Ausrichtung des Stellelements in seiner Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung wird durch eine magnetische Wechselwirkung bewirkt und erfolgt somit berührungslos. Aus diesem Grund ist es im Gegensatz zum genannten Stand der
15 Technik nicht nötig, bei der Montage eine manuelle Ausrichtung des Stellelements vorzunehmen - der Montageaufwand wird daher durch die beschriebenen Maßnahmen nicht erhöht. Gleichzeitig wird durch die erfindungsgemäße Ausrichtungsanordnung erreicht, dass das Stellelement eine
20 vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung einnimmt, so dass eine gute Genauigkeit bei der Positionserfassung gewährleistet werden kann.

Die Überwachungseinrichtung ist insbesondere abnehmbar an der Antriebseinrichtung angebracht.

25 Mit dem Begriff Drehstellung ist in diesem Zusammenhang insbesondere eine Drehausrichtung des Stellelements um die Bewegungsgerade oder um eine zur Bewegungsgeraden parallele Drehachse gemeint. Vorzugsweise ist das Stellelement relativ zum Stellkörper um die Bewegungsgerade oder um eine zur
30 Bewegungsgeraden parallele Drehachse drehbar gelagert.

...

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Vorzugsweise dient die Sensoreinrichtung dazu, die wenigstens eine Position des Stellelements basierend auf einer
5 magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Stellelement und der Sensoreinrichtung zu erfassen.

Das von dem Stellelement erzeugte Magnetfeld dient damit zwei verschiedenen Zwecken - zum einen dient es dazu, die vorbestimmte Drehstellung des Stellelements relativ zur
10 Sensoreinrichtung zu gewährleisten, und zum anderen dient es dazu, die Position des Stellelements zu erfassen.

Bei der Sensoreinrichtung handelt es sich vorzugsweise um eine Magnetsensoreinrichtung, wie beispielsweise ein magnetisches Folienpotentiometer. Die Sensoreinrichtung ist
15 insbesondere länglich ausgebildet. Die Sensoreinrichtung stellt ein Signal bereit, das davon abhängt, an welcher Stelle die Sensoreinrichtung von dem Magnetfeld des Stellelements durchdrungen wird. Das bereitgestellte Signal hängt damit insbesondere von der Position des Stellelements
20 entlang der Bewegungsgeraden ab. Das bereitgestellte Signal kann beispielsweise eine Impedanz, vorzugsweise einen elektrischen Widerstand, anzeigen. Ferner kann es sich bei dem bereitgestellten Signal um eine Rückmeldung in Form eines elektrischen Signals, beispielsweise einer elektrischen
25 Spannung handeln.

Die Sensoreinrichtung dient dazu, wenigstens eine Position des Stellelement entlang der Bewegungsgeraden zu erfassen. Vorzugsweise handelt es sich bei der wenigstens einen
Position um eine Endlage der Stellanordnung. Mittels der
30 Sensoreinrichtung können vorzugsweise auch zwei oder mehr

...

Positionen, wie beispielsweise zwei Endlagen der
Stellanordnung erfasst werden. Ferner kann die
Sensoreinrichtung auch dazu dienen, in der Art eines
Wegsensors die Position des Stellelements kontinuierlich
5 entlang der Bewegungsgeraden zu erfassen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das
Stellelement einen Permanentmagneten. Insbesondere ist das
Stellelement als Ringmagnet oder als Stabmagnet ausgebildet.

Die Verwendung eines Permanentmagneten stellt eine einfache
10 und praktische Möglichkeit dar, um das Magnetfeld
bereitzustellen, das für die Ausrichtung des Stellelements
und für die Positionserfassung des Stellelements benötigt
wird. Ist das Stellelement als Ringmagnet ausgebildet, so
kann dieser beispielsweise mit seiner Symmetrieachse parallel
15 zur Bewegungsgeraden ausgerichtet sein und diametrisch - also
senkrecht zur Symmetrieachse - magnetisiert sein. Ist das
Stellelement als Stabmagnet ausgebildet, so kann dieser
beispielsweise mit seiner Symmetrieachse senkrecht zur
Bewegungsgeraden ausgerichtet sein und axial - also senkrecht
20 zur Symmetrieachse - magnetisiert sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung enthält die
Ausrichtungsanordnung ein ferromagnetisches Material,
vorzugsweise Eisen. Zweckmäßigerweise enthält die
Ausrichtungsanordnung weichmagnetisches Material.

25 Insbesondere ist die Ausrichtungsanordnung als stabförmiger
Ferromagnet ausgebildet.

Eine Ausrichtungsanordnung aus ferromagnetischem Material
bewirkt, dass sich das magnetische Stellelement relativ zur
Ausrichtungsanordnung ausrichtet. Insbesondere richtet sich
30 das Stellelement dabei derart aus, dass sich die

Ausrichtungsanordnung in einem Bereich maximaler Flussdichte des Magnetfelds des Stellelements befindet. Auf diese Weise kann eine bestimmte Ausrichtung des Stellelements festgelegt werden.

5 Gemäß einer Ausgestaltung sind die magnetische Ausrichtungsanordnung und/oder die Sensoreinrichtung länglich ausgebildet und verlaufen parallel zur Bewegungsgeraden.

Auf diese Weise wird erzielt, dass die vorbestimmte Drehstellung des Stellelements relativ zur Sensoreinrichtung
10 über einen gewissen Bereich entlang der Bewegungsgeraden gewährleistet werden kann.

Zweckmäßigerweise weist die Stellvorrichtung eine längliche Trägerstruktur auf, die das Stellelement zumindest teilweise umgibt und deren Längsachse parallel zur Bewegungsgeraden
15 ausgerichtet ist.

Vorzugsweise ist die Trägerstruktur im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet, wobei ein Teilabschnitt des Hohlzylinders entlang des Umfangs offen bleiben kann. Zumindest ein Teil der Stellanordnung, nämlich der Teil, der
20 das Stellelement umfasst, ist in der Trägerstruktur angeordnet und kann entlang der Längsachse der Trägerstruktur verschoben werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Sensoreinrichtung und/oder die Ausrichtungsanordnung in einer
25 jeweiligen Aufnahme in der Trägerstruktur angeordnet. Die Ausrichtungsanordnung ist dabei beispielsweise zylindrisch ausgebildet und dementsprechend in einer als zylindrische Nut ausgestalteten Aufnahme vorgesehen. Die Sensoreinrichtung ist beispielsweise leistenförmig bzw. plattenförmig ausgebildet

...

und in einer entsprechend ausgestalteten Aufnahmekammer angeordnet.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die Polrichtung des von dem Stellelement erzeugten Magnetfelds nicht-parallel,
5 insbesondere senkrecht, zur Bewegungsgeraden ausgerichtet.

Diese Ausrichtung des Magnetfelds ermöglicht es, dass eine parallel zu der Bewegungsgeraden angeordnete Sensoreinrichtung und/oder Ausrichtungsanordnung von einem Polbereich bzw. einem Bereich maximaler magnetischer
10 Flussdichte des von dem Stellelement erzeugten Magnetfelds durchdrungen werden kann. Dies ist sowohl für die Positionserfassung als auch für die Ausrichtung des Stellelements vorteilhaft.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die
15 Sensoreinrichtung der Ausrichtungsanordnung gegenüberliegend angeordnet, so dass eine durch die Sensoreinrichtung und die Ausrichtungsanordnung verlaufende Gerade vorzugsweise die Bewegungsgerade kreuzt.

Insbesondere sind die Sensoreinrichtung und die
20 Ausrichtungsanordnung derart zueinander angeordnet, dass die Sensoreinrichtung und die Ausrichtungsanordnung gleichzeitig von einem Magnetfeldbereich maximaler Flussdichte durchdrungen werden können. Vorzugsweise sind die Sensoreinrichtung und die Ausrichtungsanordnung derart
25 zueinander angeordnet, dass die Sensoreinrichtung im Bereich eines ersten Pols des von dem Stellelement erzeugten Magnetfelds und die Ausrichtungsanordnung im Bereich eines zweiten Pols des Magnetfelds angeordnet sind.

Die Antriebseinrichtung umfasst beispielsweise einen Ventilantrieb. Die Überwachungseinrichtung umfasst beispielsweise einen Ventilsteuerekopf, einen Positioner und/oder eine elektrische Rückmeldeeinheit.

5 Die Stellvorrichtung kann ferner eine Ventilarmatur mit einem Ventilglied aufweisen, das an die Stellanordnung gekoppelt ist, so dass die Stellung des Ventilglieds durch Verschieben der Stellanordnung entlang der Bewegungsgeraden einstellbar ist.

10 Ferner kann der Stellkörper eine Kolbenanordnung mit einem Schaftabschnitt umfassen, wobei das Stellelement vorzugsweise an einem distalen Ende des Schaftabschnitts angeordnet ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Dabei zeigt

15 Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer als Prozessventilbaueinheit ausgebildeten Stellvorrichtung,

Figur 2 eine Schnittdarstellung der in der Figur 1 gezeigten Stellvorrichtung,

20 Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines distalen Endes einer Stellanordnung und einer Trägerstruktur,

Figur 4 eine Schnittansicht des distalen Endes der Stellanordnung und der Trägerstruktur,

25 Figur 5 eine Draufsicht auf das distale Ende der Stellanordnung und der Trägerstruktur.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Stellvorrichtung 1, die eine Antriebseinrichtung 2, eine Überwachungseinrichtung 3 sowie eine Stelleinrichtung 4 umfasst. Im gezeigten Beispiel ist die Stellvorrichtung 1 exemplarisch als

5 Prozessventilbaueinheit 11 ausgebildet; in Entsprechung dazu ist die Antriebseinrichtung 2 exemplarisch als Ventilantrieb 12, die Überwachungseinrichtung 3 exemplarisch als Ventilsteuerkopf 13 und die Stelleinrichtung 4 exemplarisch als Ventilarmaturn 14 ausgebildet.

10 Die Stellvorrichtung 1 dient dazu, ein in den Figuren nicht gezeigtes Stellglied der Stelleinrichtung 4 zwischen wenigstens zwei Stellungen zu bewegen. Im diskutierten Beispiel ist das Stellglied ein Ventilglied, das dazu dient den Fluss eines die Stelleinrichtung 4 durchströmenden Fluids
15 zu beeinflussen. Zu diesem Zweck kann das Stellglied beispielsweise zwischen einer Sperrstellung und einer Öffnungsstellung bewegt werden.

Die Bewegung des Stellglieds erfolgt über eine Stellanordnung 5 der Antriebseinrichtung 2. Im diskutierten Beispiel umfasst
20 die Stellanordnung 5 einen Stellkörper 10, der eine Kolbenanordnung 15 und einen Schaftabschnitt 36 aufweist. Die Kolbenanordnung 15 umfasst einen Kolben 6 und eine Kolbenstange 7. Das Stellglied ist an die Stellanordnung 5 mechanisch gekoppelt; vorzugsweise ist das Stellglied an der
25 Stellanordnung 5 befestigt. Auf diese Weise kann das Stellglied durch eine Bewegung der Stellanordnung 5 in seiner Stellung verändert werden. Die Stellanordnung 5 ist dabei entlang einer in der Figur 2 eingezeichneten Bewegungsgeraden 8 verschiebbar. Im gezeigten Beispiel erstreckt sich die
30 Stellanordnung 5 in Richtung der Bewegungsgeraden 8.

Die Überwachungseinrichtung 3 dient dazu, wenigstens eine Position der Stellanordnung 5 entlang der Bewegungsgeraden 8 zu erfassen. Aufgrund der Kopplung zwischen der Stellanordnung 5 und dem Stellglied kann aus der Position der Stellanordnung 5 auf die Stellung des Stellglieds geschlossen werden.

Die Stellanordnung 5 umfasst ein magnetisches Stellelement 16, das drehbar an dem Stellkörper 10 gelagert ist. Das Stellelement 16 ist dabei um die Bewegungsgerade 8 drehbar gelagert. Das magnetische Stellelement 16 erzeugt ein Magnetfeld.

Die Überwachungseinrichtung 3 weist eine Sensoreinrichtung 9 auf. Die Sensoreinrichtung 9 spricht auf das von dem magnetischen Stellelement 16 erzeugte Magnetfeld an und stellt ein Signal bereit, aus dem auf wenigstens eine Position des Stellelements 16 entlang der Bewegungsgeraden 8 geschlossen werden kann. Die Sensoreinrichtung 9 ist beispielsweise als magnetisches Folienpotentiometer ausgebildet und stellt ein Signal bereit, das eine Impedanz, vorzugsweise einen elektrischen Widerstand, anzeigt, aus dem auf die Position des Stellelements 16 relativ zur Sensoreinrichtung 9 geschlossen werden kann. Bei dem Signal handelt es sich beispielsweise um ein elektrisches Signal, insbesondere um ein Spannungssignal.

Um die Position des Stellelements 16 möglichst genau erfassen zu können, ist es wünschenswert, dass das Stellelement 16 eine vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung 9 aufweist.

Das Stellelement ist senkrecht zur Bewegungsgeraden 8 magnetisiert - d.h., dass die Magnetisierung des

Stellelements nicht kreissymmetrisch zur Bewegungsgeraden 8 ist. Folglich ändert sich bei einer Änderung der Drehstellung des Stellelements 16 relativ zur Sensoreinrichtung 9 auch das Magnetfeld, das die Sensoreinrichtung 9 erfährt. Dies
5 erschwert die genaue Positionserfassung des Stellelements 16 anhand der Sensoreinrichtung 9. Es ist daher wünschenswert, dass das Stellelement 16 eine vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung 9 aufweist.

Eine vorbestimmte Drehstellung des Stellelements 16 relativ
10 zur Sensoreinrichtung 9 kann in der Regel nicht ohne Weiteres gewährleistet werden, da der Stellkörper 10 typischerweise gewissen Drehbewegungen unterliegt, die dazu führen, dass sich die Kolbenanordnung 15 relativ zur Überwachungseinrichtung 3 - und damit auch relativ zur
15 Sensoreinrichtung 9 - dreht.

Erfindungsgemäß wird die gewünschte Ausrichtung des Stellelements 16 relativ zur Sensoreinrichtung 9 dadurch erzielt, dass die Überwachungseinrichtung 3 eine magnetische Ausrichtungsanordnung 17 umfasst, die aufgrund einer
20 magnetischen Wechselwirkung mit dem magnetischen Stellelement 16 bewirkt, dass das Stellelement 16 die vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung 9 einnimmt. Auf diese Weise kann eine genaue Positionserfassung gewährleistet werden.

25 Die drehbewegliche Lagerung des Stellelements 16 am Stellkörper 10 bewirkt, dass das Stellelement 16 von dem Stellkörper 10 rotativ entkoppelt ist, so dass zur gewünschten Drehausrichtung des Stellelements 16 nicht der gesamte Stellkörper 10 ausgerichtet werden muss, und

insbesondere auch keine auf den Stellkörper 10 wirkenden Drehmomente überwunden werden müssen.

Nachstehend soll zunächst der strukturelle Aufbau der Stellvorrichtung 1 näher erläutert werden. Daran anschließend
5 werden die einzelnen Komponenten der Stellvorrichtung 1 im Detail diskutiert.

Wie in der Figur 1 gezeigt, weist die Stellvorrichtung 1 eine längliche Grundgestalt auf. Die Bewegungsgerade 8 verläuft parallel zu der Längsachse dieser Grundgestalt. Die Richtung
10 der Längsachse der Grundgestalt der Stellvorrichtung 1 bzw. die Richtung der Bewegungsgeraden 8 soll nachstehend auch als Axialrichtung bezeichnet werden.

Die Antriebseinrichtung 2 weist einen zylindrischen Grundkörper 18 auf, durch den, wie in der Figur 2 gezeigt,
15 die Stellanordnung 5 verläuft.

Der Grundkörper 18 weist an seinen beiden Stirnseiten die Deckel 23 und 24 auf. Im Innern des Grundkörpers 18 ist ein zylindrischer Kolbenraum 25 vorgesehen, der in Axialrichtung von den beiden Deckeln 23 und 24 begrenzt wird. In dem
20 Kolbenraum 25 ist die Kolbenanordnung 15 mit dem Kolben 6 und der Kolbenstange 7 in Richtung der Bewegungsgeraden 8 linearbeweglich gelagert. Der Kolben 6 unterteilt den Kolbenraum 25 in eine erste Kammer 26 und eine zweite Kammer 27. Wenigstens eine der beiden Kammern 26 und 27 ist als
25 Druckkammer ausgebildet und kann mit Druck beaufschlagt werden, um den Kolben 6 anzutreiben. Die andere der beiden Kammern 26 und 27 kann mit einer Rückstellfeder 31 versehen sein. In diesem Fall stellt die Antriebseinrichtung 2 einen einfach wirkenden Zylinder dar. In der Figur 2 ist eine
30 Rückstellfeder 31 schematisch in der Kammer 27 angedeutet.

...

Wenn die mit Druck beaufschlagbare Kammer 26 nicht unter Druck gesetzt ist, setzt die Rückstellfeder 31 den Kolben 6 in eine Ruhestellung.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Kammer 27 ebenfalls
5 als Druckkammer ausgebildet und zum Antrieb des Kolbens 6 mit Druck beaufschlagbar sein. In diesem Fall stellt die Antriebseinrichtung 2 einen doppelt wirkenden Zylinder dar.

Wenn ein Antrieb mittels eines einfach wirkenden Zylinders stattfindet, kann es vorkommen, dass die Stellanordnung 5 bei
10 einer Linearbewegung, die zu einer Komprimierung/Dekomprimierung der Rückstellfeder 31 führt, von der Rückstellfeder 31 zusätzlich in eine Drehbewegung um die Axialrichtung der Stellanordnung 5 versetzt wird, so dass sich die Stellanordnung 5 um mehrere Winkelsekunden dreht.
15 Dieser Aspekt verstärkt die Problematik, dass das Stellelement 16 ohne die erfindungsgemäßen Maßnahmen seine Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung 9 ändert, wodurch die Genauigkeit der Positionsbestimmung beeinträchtigt wird.

Die beschriebene Kolbenanordnung 15 ist Teil der
20 Stellanordnung 5, die, wie vorstehend bereits erwähnt, durch den Grundkörper 18 verläuft. Die Stellanordnung 5 ragt durch entsprechende, an den beiden Deckeln 23, 24 vorgesehene Öffnungen auf beiden Stirnseiten aus dem Grundkörper 18 heraus. Die Stellanordnung 5 ist länglich ausgebildet und in
25 Axialrichtung des Grundkörpers 18 ausgerichtet.

An einer ersten Stirnseite des Grundkörpers 18 ist die Überwachungseinrichtung 3 angesetzt. Die Überwachungseinrichtung 3 umfasst einen ersten zylindrischen Gehäuseabschnitt 20, der in etwa denselben Durchmesser wie
30 der zylindrische Grundkörper 18 der Antriebseinrichtung 2

...

aufweisen kann und in koaxialer Ausrichtung an dem Grundkörper 18 angebracht ist.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die Antriebseinrichtung 2 und/oder die Überwachungseinrichtung 3 derart ausgestaltet, dass die Überwachungseinrichtung 3 in beliebiger Drehausrichtung relativ zur Antriebseinrichtung 2 an dieser befestigt werden kann. Vorzugsweise weist die Antriebseinrichtung 2 und/oder die Überwachungseinrichtung 3 zu diesem Zweck eine kreissymmetrisch um die Bewegungsgerade 8 ausgebildete Verbindungsschnittstelle auf. Da sich das Stellelement 16 aufgrund der magnetischen Wechselwirkung mit der Ausrichtungsanordnung 17 selbständig ausrichtet, kann die Überwachungseinrichtung 3 in beliebiger Drehausrichtung an der Antriebseinrichtung 2 angebracht werden. Die genannte Drehausrichtung der Überwachungseinrichtung 3 bezieht sich dabei insbesondere auf die Bewegungsgerade 8.

Der erste zylindrische Gehäuseabschnitt 20 weist eine Grundplatte 21 auf, die der Antriebseinrichtung 2 zugewandt ist, und von der sich eine im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildete Trägerstruktur 22 in Richtung weg von der Antriebseinrichtung 2 erstreckt. Die Trägerstruktur 22 ist in Axialrichtung des Grundkörpers 18 bzw. des ersten Gehäuseabschnitts 20 ausgerichtet.

Der erste zylindrische Gehäuseabschnitt 20 weist im Bereich seiner der Antriebseinrichtung 2 abgewandten Stirnseite einen umlaufenden Kragen 28 auf, an dem ein in den Figuren nicht gezeigter zweiter zylindrischer Gehäuseabschnitt angebracht werden kann, um zusammen mit dem ersten zylindrischen Gehäuseabschnitt 20 ein Gehäuse zu bilden.

In der Figur 2 ist ferner beispielhaft eine Steuerventilanordnung 29 gezeigt, die in Axialrichtung des ersten Gehäuseabschnitts 20 aus diesem herausragt. Die Steuerventilanordnung 29 kann über einen an der Außenseite des ersten Gehäuseabschnitts 20 vorgesehenen Fluidanschluss 33 an eine Druckquelle angeschlossen werden und ist ausgebildet, in Ansprechen auf ein Steuersignal eine fluidische Verbindung zu wenigstens einer der Kammern 26 oder 27 zu öffnen oder zu schließen, um so die wenigstens eine Kammer mit Druck zu beaufschlagen und einen Antrieb des Kolbens 6 zu bewirken.

In der Grundplatte 21 der Überwachungseinrichtung 3 ist eine Öffnung vorgesehen, durch welche sich die Stellanordnung 5 in die Trägerstruktur 22 hinein erstreckt. Im gezeigten Beispiel, in dem die Stellanordnung 5 einen Schaftabschnitt 36 umfasst, erstreckt sich dabei der Schaftabschnitt 36 in die Trägerstruktur 22 hinein. Der Schaftabschnitt 36 ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet.

An einem distalen Ende 30 des Stellkörpers 10 bzw. des Schaftabschnitts 36 ist das magnetische Stellelement 16 angebracht. Das magnetische Stellelement 16 kann jedoch grundsätzlich auch an jedem anderen Bereich des Stellkörpers 10 bzw. des Schaftabschnitts 36 innerhalb der Trägerstruktur 22 angebracht sein.

An der Trägerstruktur 22 sind die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 befestigt. Die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 sind länglich ausgebildet und parallel zur Bewegungsgeraden 8 bzw. zur Axialrichtung ausgerichtet. Die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 sind im selben axialen Bereich der

Trägerstruktur 22 vorgesehen; und zwar in demjenigen axialen Bereich, in dem sich im Betrieb auch das Stellelement 16 aufhält. Vorzugsweise sind die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 an einem distalen Ende der Trägerstruktur 22 angeordnet.

Im gezeigten Beispiel wird der Hub der Stellanordnung 5 durch den Kolbenraum 25 begrenzt. Dadurch ergibt sich auch ein begrenzter axialer Bereich innerhalb der Trägerstruktur 22, in der das Stellelement 16 liegen kann. Vorzugsweise sind in diesem axialen Bereich die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 vorgesehen, so dass die Position des Stellelements 16 über den gesamten Hub der Stellanordnung 5 erfasst werden kann.

Dadurch, dass die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 parallel zur Bewegungsgeraden 8 ausgerichtet sind, bleiben die Abstände zwischen dem Stellelement 16 und der Sensoreinrichtung 9 bzw. der Ausrichtungsanordnung 17 konstant, solange sich das Stellelement 16 in dem genannten axialen Bereich entlang der Bewegungsgeraden 8 befindet, in dem die Sensoreinrichtung 9 und die Ausrichtungsanordnung 17 vorgesehen sind.

Auf der der Überwachungseinrichtung 3 abgewandten Stirnseite der Antriebseinrichtung 2 befindet sich die als Ventilarmatur 14 ausgebildete Stelleinrichtung 4. Die aus der Antriebseinrichtung 2 herausgeführte Stellanordnung 5 ist mit einem nicht gezeigten Stellglied der Stelleinrichtung 4 verbunden.

Die Figur 3 zeigt eine perspektivische Detailansicht des in der Figur 1 gezeigten distalen Endes 30 der Stellanordnung 5 und der Trägerstruktur 22. Die Figur 4 zeigt eine

Schnittansicht des distalen Endes 30 der Stellanordnung 5 und der Trägerstruktur 22.

Wie in der Figur 4 gezeigt, weist die Stellanordnung 5 an ihrem distalen Ende 30 das Stellelement 16 auf, das drehbar
5 an dem Stellkörper 10 gelagert ist. Zur Befestigung des Stellelements 16 verfügt der Stellkörper 10 über einen Magnethalter 34, der an einem distalen Ende des Schaftabschnitts 36 des Stellkörpers 10 angebracht ist. An dem distalen Ende des Schaftabschnitts 36 ist dabei ein
10 zylindrischer Befestigungsabschnitt 35 vorgesehen, der einen kleineren Durchmesser als der Schaftabschnitt 36 aufweist und auf den der Magnethalter 34 aufgeschraubt ist.

An dem von dem zylindrischen Befestigungsabschnitt 35 abgewandten distalen Ende des Magnethalters 34 ist das
15 Stellelement 16 drehbar gelagert. Das Stellelement 16 ist im gezeigten Beispiel als ringförmiger Permanentmagnet ausgebildet und coaxial zu dem Magnethalter 34 bzw. dem Schaftabschnitt 36 angeordnet.

In die Ringöffnung des Stellelements 16 greift ein an dem
20 distalen Ende des Magnethalters 34 vorgesehener zylindrischer Vorsprung 41. Das Stellelement 16 liegt auf einem ringförmigen Vorsprung 41 auf, der auf einer Stirnseite an dem distalen Ende des Magnethalters 34 vorgesehen ist. Auf diese Weise wird die Kontaktfläche zwischen dem Magnethalter
25 34 und dem Stellelement 16 verkleinert, so dass die einer Drehbewegung des Stellelements 16 relativ zum Magnethalter 34 entgegenstehenden Reibkräfte verringert werden. Alternativ oder zusätzlich zu der beschriebenen Ausgestaltung kann das Stellelement 16 auch in anderer Weise drehbeweglich zu dem
30 Magnethalter 34 bzw. dem Schaftabschnitt 36 gelagert sein.

Beispielsweise kann das Stellelement 16 auch mittels eines Wälzlagers, insbesondere eines Kugellagers, drehbeweglich zu dem Magnethalter 34 bzw. dem Schaftabschnitt 36 gelagert sein.

5 Das Stellelement 16 ist durch eine Ringscheibe 37 und eine Mutter 38 an dem Magnethalter 34 befestigt. Die Ringscheibe 37 weist dabei auf ihrer dem Stellelement 16 zugewandten Seite einen inneren ringförmigen Vorsprung 42 und einen
äußeren ringförmigen Vorsprung 43 auf. Der innere ringförmige
10 Vorsprung 42 grenzt an die Ringöffnung der Ringscheibe 37 an und stützt sich auf einer an dem zylindrischen Vorsprung 41 vorgesehenen Ringschulter 44 ab. Der innere ringförmige Vorsprung 42 berührt dabei nicht das Stellelement 16. Der
äußere ringförmige Vorsprung 43 weist einen größeren Radius
15 als der innere ringförmige Vorsprung 42 auf und weist ein geringes Spiel zu dem Stellelement 16 auf. Der äußere ringförmige Vorsprung 43 ist in Axialrichtung der
Stellanordnung 5 relativ zum inneren ringförmigen Vorsprung 41 derart dimensioniert, dass der Anpressdruck der Mutter 38
20 hauptsächlich auf die Ringschulter 44 und nicht auf das Stellelement 16 wirkt. Auf diese Weise kann die Mutter fest angezogen werden, ohne dass die drehbewegliche Lagerung des Stellelements 16 wesentlich beeinträchtigt wird.

Die Figur 5 zeigt eine Ansicht von oben auf das distale Ende
25 30 der Stellanordnung 5 und der Trägerstruktur 22.

Wie in der Figur 5 gezeigt, weist die Trägerstruktur 22 die Grundgestalt eines Hohlzylinders bzw. eines Zylindermantels auf, wobei ein Umfangsabschnitt des Hohlzylinders bzw.
Zylindermantels offen ist bzw. fehlt. Außen an der
30 Trägerstruktur 22 sind exemplarisch verschiedene mechanische

Befestigungsschnittstellen 45 vorgesehen, an denen weitere Komponenten befestigt werden können.

Die Trägerstruktur 22 weist eine erste Aufnahme 39 auf, in der die Sensoreinrichtung 9 untergebracht ist. In dem
5 gezeigten Beispiel weist die Sensoreinrichtung 9 einen rechteckigen Querschnitt auf und die erste Aufnahme 39 ist in Entsprechung dazu ausgebildet. Im gezeigten Beispiel weist die erste Aufnahme 39 einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt auf. Zur Fixierung der Sensoreinrichtung 9 in der
10 Aufnahme 39 ist in dem gezeigten Beispiel eine Rundschnurdichtung 47 vorgesehen, die die Sensoreinrichtung 9 in die Aufnahme 39 presst und so kraftschlüssig fixiert. Die Sensoreinrichtung 9 ist dabei in einem ersten rechteckigen Abschnitt des L-förmigen Querschnitts vorgesehen und die
15 Rundschnurdichtung 47 ist in einem zweiten rechteckigen Abschnitt des L-förmigen Querschnitts vorgesehen.

Die Sensoreinrichtung 9 ist im gezeigten Beispiel derart ausgerichtet, dass ihr Normalenvektor die Längsachse der Stellanordnung 5 bzw. die Bewegungsgerade 8 kreuzt.

20 Der Sensoreinrichtung 9 gegenüberliegend ist die Ausrichtungsanordnung 17 vorgesehen, die in einer zweiten Aufnahme 40 der Trägerstruktur 22 untergebracht ist. Die Ausrichtungsanordnung 17 ist stabförmig ausgebildet. Die zweite Aufnahme 40 ist dementsprechend als zylindrische Nut
25 ausgebildet. Die zweite Aufnahme 40 ist zur Stellanordnung 5 hin offen ausgestaltet. Auf diese Weise kann die Ausrichtungsanordnung 17 möglichst nah zu dem Stellelement 16 angeordnet sein, so dass die auf das Stellelement 16 wirkenden magnetischen Kräfte maximiert werden.

Die erste und die zweite Aufnahme 39 und 40 münden jeweils in einer Stirnfläche des distalen Endes 30 der Trägerstruktur 22 aus.

Die Ausrichtungsanordnung 17 ist gegenüberliegend der Sensoreinrichtung 9 angeordnet. Eine die Ausrichtungsanordnung 17 und die Sensoreinrichtung 9 verbindende Gerade kreuzt folglich die Bewegungsgerade 8.

Wie in der Figur 5 durch die Buchstaben „N“ und „S“ angedeutet, ist das als Ringmagnet ausgebildete Stellelement 16 diametrisch magnetisiert, so dass die Polrichtung des Stellelements 16 senkrecht zur Axialrichtung der Stellanordnung 5 bzw. zur Bewegungsgeraden 8 verläuft.

Aufgrund der magnetischen Wechselwirkung mit der Ausrichtungsanordnung 17 nimmt das Stellelement 16 eine Drehstellung ein, bei der einer der magnetischen Pole (im gezeigten Beispiel der Nordpol „N“) des Stellelements 16 möglichst nah an der ferromagnetischen Ausrichtungsanordnung 17 liegt. In dieser Drehstellung des Stellelements 16 befindet sich an der gegenüberliegend angeordneten Sensoreinrichtung 9 der andere magnetische Pol (im gezeigten Beispiel der Südpol „S“). Auf diese Weise wird gewährleistet, dass sich die Sensoreinrichtung im Bereich einer der Pole befindet und somit von einem Magnetfeldbereich mit maximaler Flussdichte durchdrungen wird.

In der Figur 5 ist ferner eine Schnittstellen- und/oder Verarbeitungseinheit 46 gezeigt, die mit der Sensoreinrichtung 9 verbunden ist und dazu dient, die Sensoreinrichtung 9 an eine weitere, nicht gezeigte Steuereinheit anzuschließen und/oder von der Sensoreinrichtung 9 erzeugte Signale auszulesen. Ist die

Sensoreinrichtung 9 als magnetisches Folienpotentiometer ausgebildet, so kann die Schnittstellen- und/oder Verarbeitungseinheit 46 dazu dienen, die Impedanz bzw. den elektrischen Widerstand des Folienpotentiometers auszulesen.

5 Dies geschieht beispielsweise mittels eines elektrischen Signals, vorzugsweise eines Spannungssignals.

Ansprüche

1. Stellvorrichtung (1; 11) mit einer Antriebseinrichtung (2; 12) und einer Überwachungseinrichtung (3), wobei die Antriebseinrichtung (2) eine entlang einer Bewegungsgeraden (8) verschiebbare Stellanordnung (5) umfasst, die einen
5 Stellkörper (10) und ein am Stellkörper (10) drehbar gelagertes magnetisches Stellelement (16) aufweist, und wobei die Überwachungseinrichtung (3) eine Sensoreinrichtung (9) umfasst, die dazu dient, wenigstens eine Position des
10 magnetischen Stellelements (16) entlang der Bewegungsgeraden (8) zu erfassen, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (3) eine magnetische Ausrichtungsanordnung (17) aufweist, die derart angeordnet ist, dass das Stellelement (16) aufgrund einer magnetischen
15 Wechselwirkung zwischen dem Stellelement (16) und der Ausrichtungsanordnung (17) eine vorbestimmte Drehstellung relativ zur Sensoreinrichtung (9) einnimmt.

2. Stellvorrichtung (1; 11) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) dazu dient,
20 die wenigstens eine Position des Stellelements (16) basierend auf einer magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Stellelement (16) und der Sensoreinrichtung (9) zu erfassen.

3. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (16) einen Permanentmagneten umfasst.

4. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtungsanordnung (17) ein ferromagnetisches Material, vorzugsweise Eisen, enthält.

5. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetische Ausrichtungsanordnung (17) und/oder die Sensoreinrichtung (9) länglich ausgebildet sind und parallel zur Bewegungsgeraden (8) verlaufen.

6. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine längliche Trägerstruktur (22), die das Stellelement (16) zumindest teilweise umgibt und deren Längsachse parallel zur Bewegungsgeraden (8) ausgerichtet ist.

7. Stellvorrichtung (1; 11) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (9) und/oder die Ausrichtungsanordnung (17) in einer jeweiligen Aufnahme (39, 40) in der Trägerstruktur (22) angeordnet sind.

8. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polrichtung des von dem Stellelement erzeugten Magnetfelds nicht-parallel, insbesondere senkrecht, zur Bewegungsgeraden (8) ausgerichtet ist.

9. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung

...

(9) der Ausrichtungsanordnung (17) gegenüberliegend angeordnet ist, so dass eine durch die Sensoreinrichtung (9) und die Ausrichtungsanordnung (17) verlaufende Gerade vorzugsweise die Bewegungsgerade (8) kreuzt.

5 10. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (2) einen Ventilantrieb (12) umfasst und/oder die Überwachungseinrichtung (3) einen Ventilsteuerkopf (13) umfasst.

10 11. Stellvorrichtung (1; 11) nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ventilarmatur (14) mit einem Ventilglied, das an die Stellanordnung (5) gekoppelt ist, so dass die Stellung des Ventilglieds durch Verschieben der Stellanordnung (5) entlang der Bewegungsgeraden (8)
15 einstellbar ist.

12. Stellvorrichtung (1; 12) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellkörper (10) eine Kolbenanordnung (15) mit einem Schaftabschnitt (36) umfasst, wobei das Stellelement (16) vorzugsweise an einem
20 distalen Ende (30) des Schaftabschnitts (36) angeordnet ist.

1/5

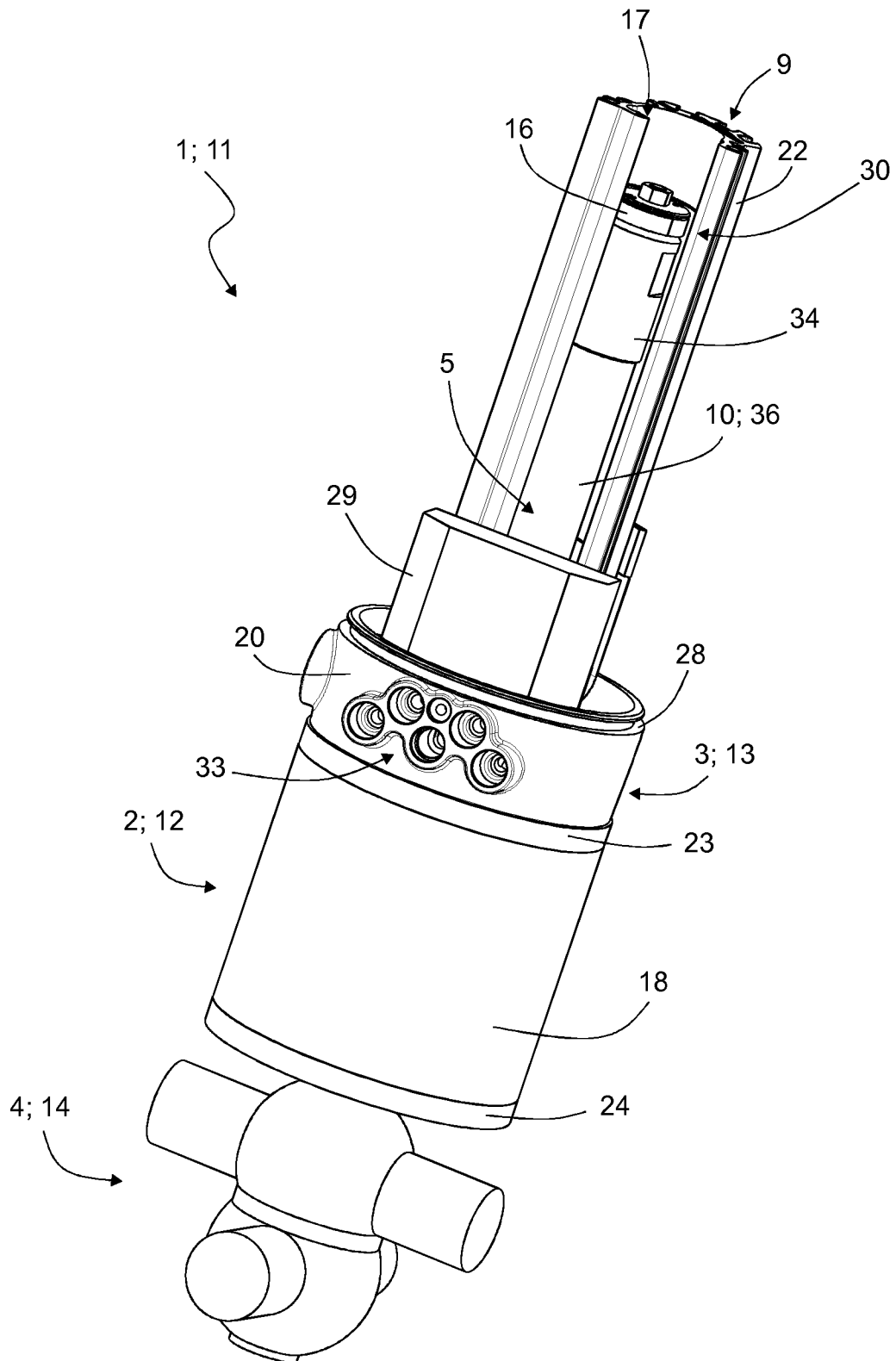


Fig. 1

2/5

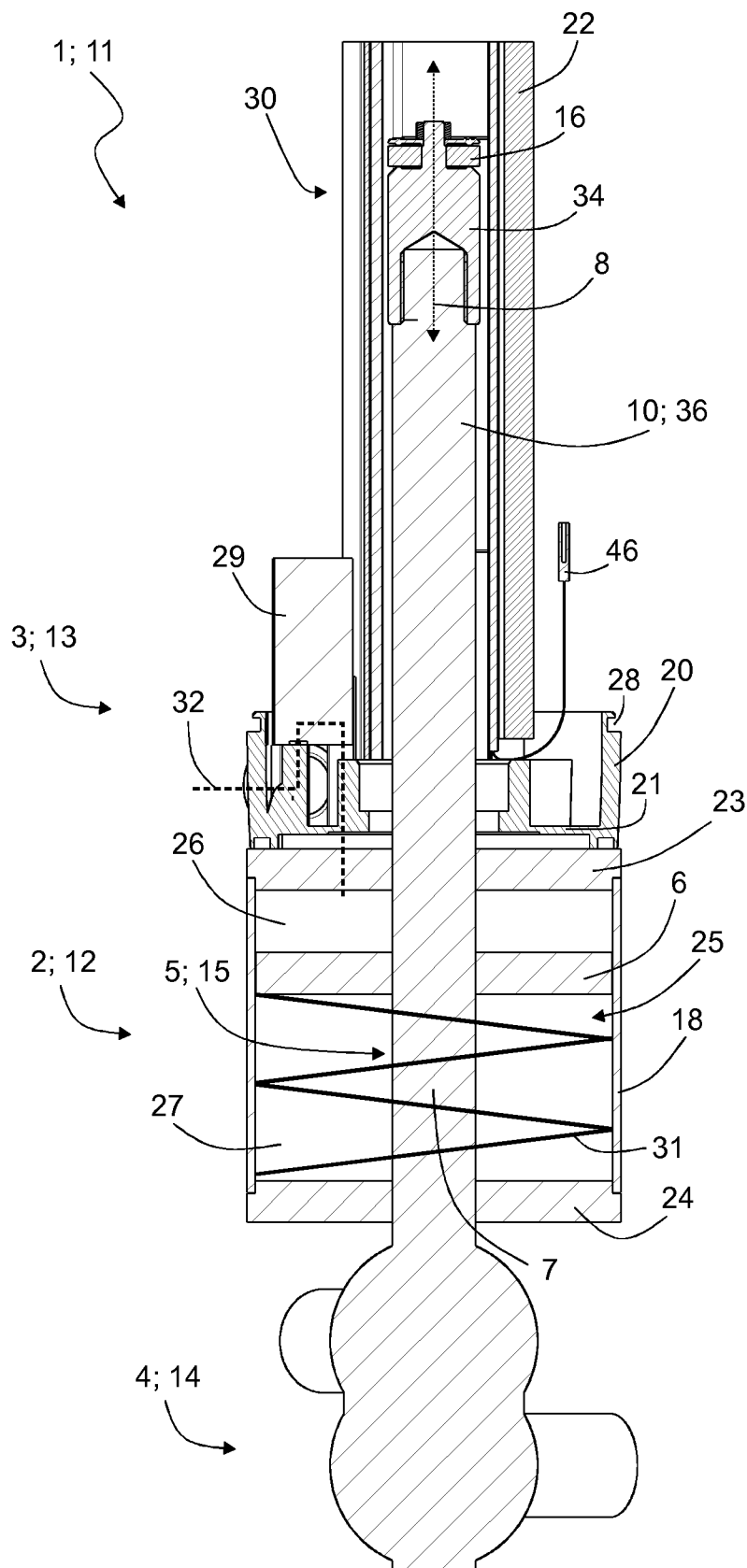


Fig. 2

3/5

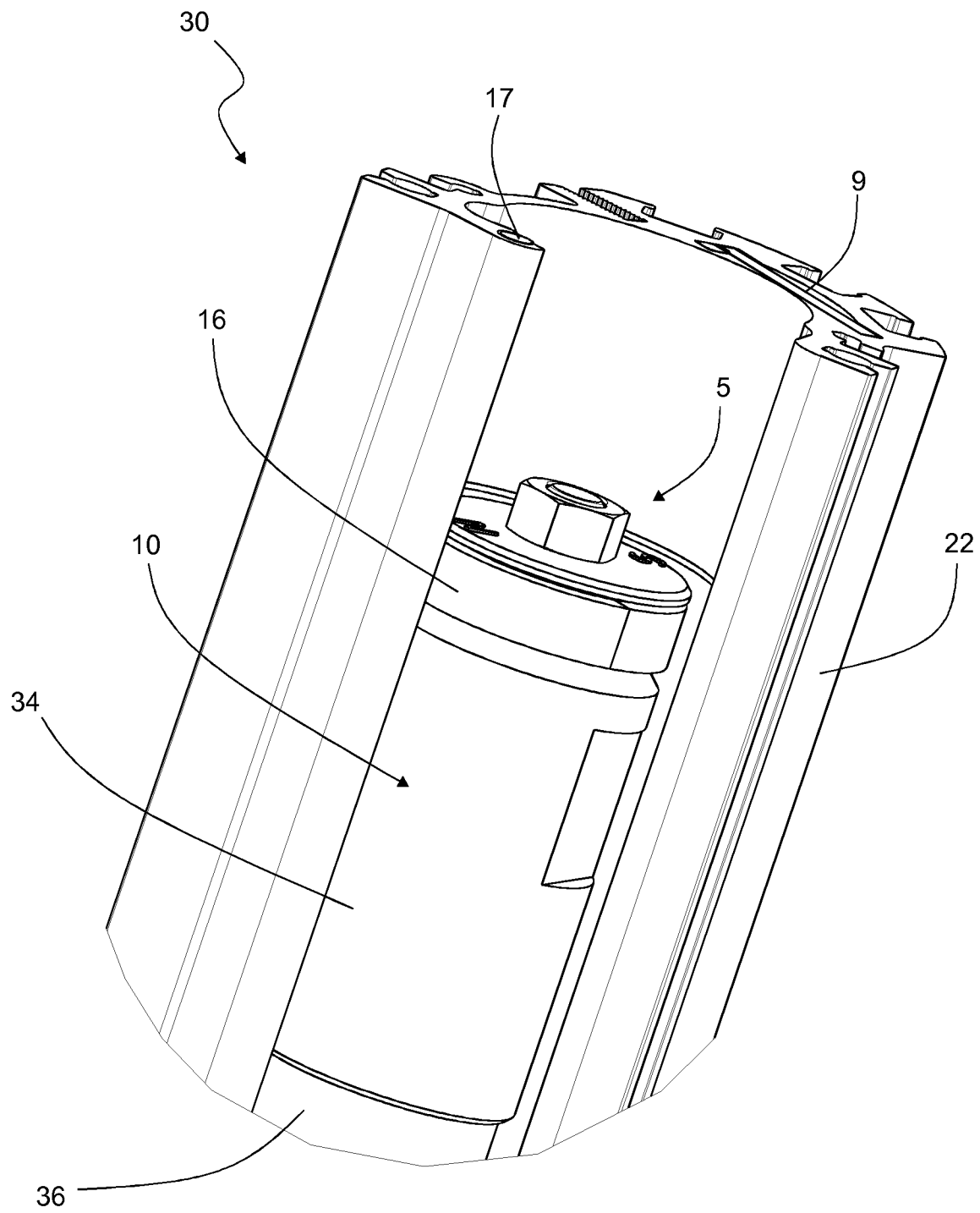


Fig. 3

4/5

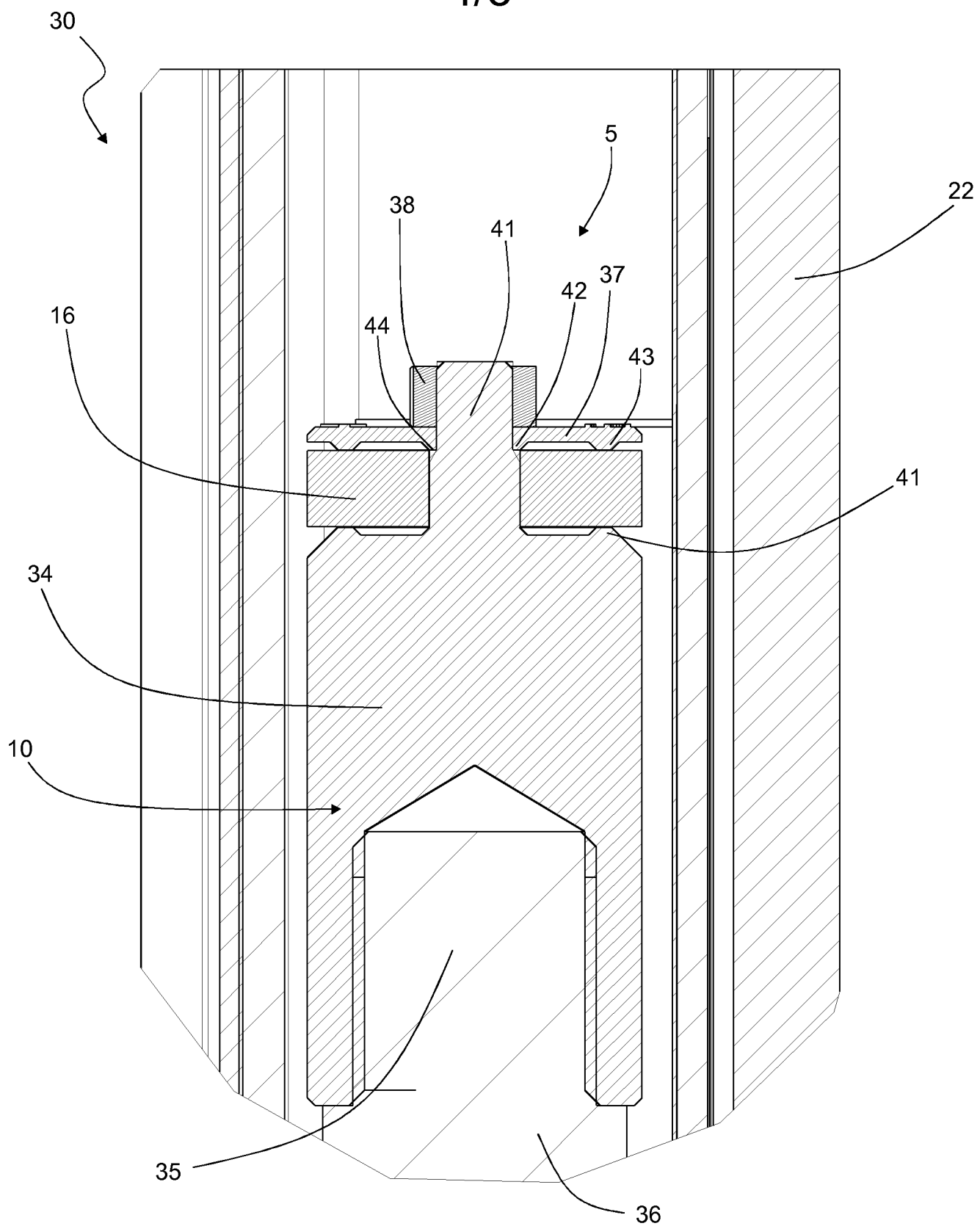


Fig. 4

5/5

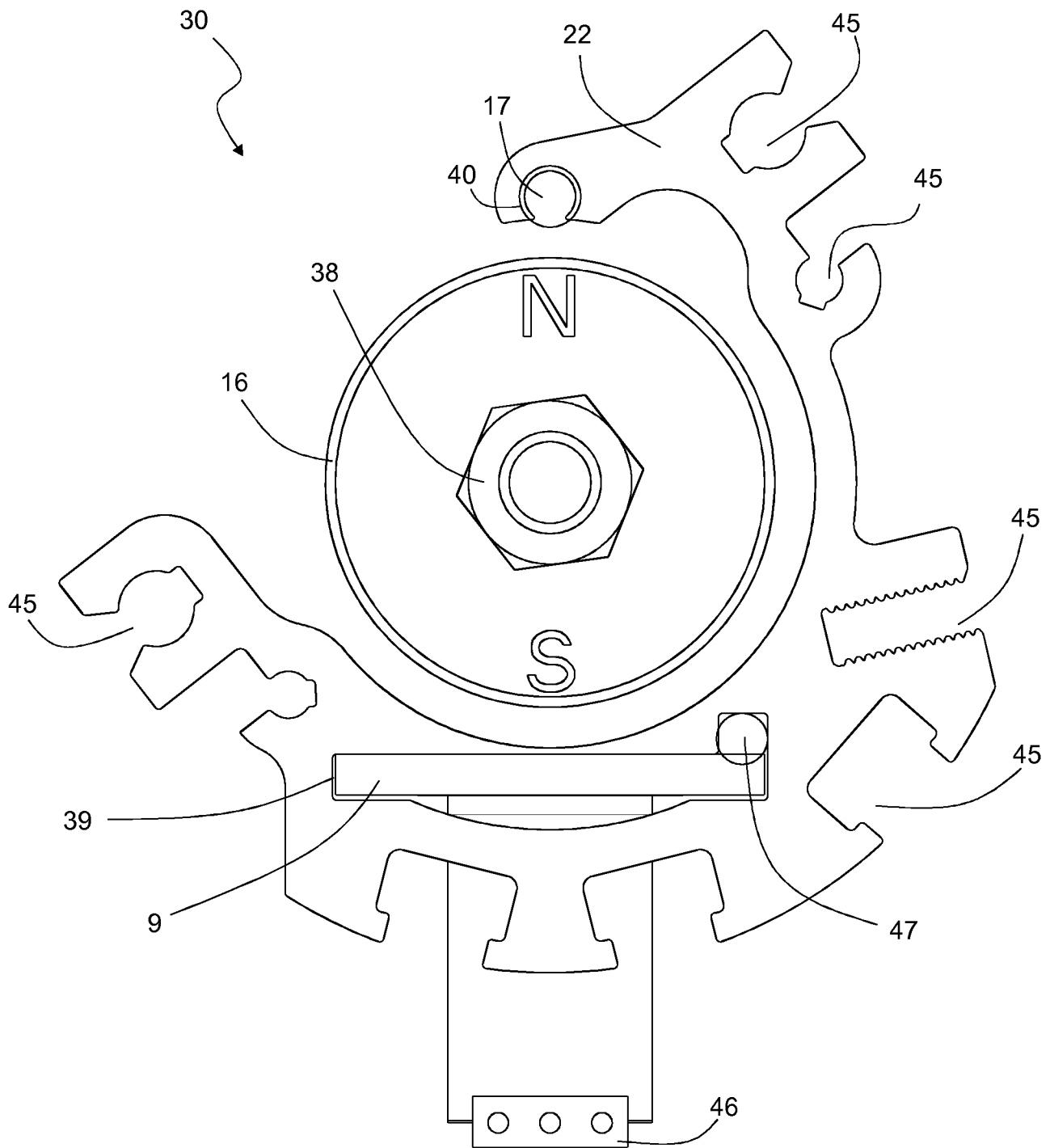


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/060779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01D5/14
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2006 049401 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 24 April 2008 (2008-04-24) paragraphs [0025], [0028]; figures 1-3 -----	1-12
Y	DE 10 2008 018432 A1 (WABCO GMBH [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraph [0026]; figure 1 -----	1-12
A	WO 02/093058 A1 (TUCHENHAGEN GMBH [DE]; COURA HERBERT [DE]; GESIKIEWICZ MARTIN [DE]; PO) 21 November 2002 (2002-11-21) abstract; figures 1,3 -----	1-12
A	WO 01/50091 A1 (HONEYWELL INC [US]) 12 July 2001 (2001-07-12) page 8, line 17 - page 9, line 14; figures 2,6 -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2017

Date of mailing of the international search report

18/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/060779

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006049401 A1	24-04-2008	CN 101529701 A	09-09-2009
		DE 102006049401 A1	24-04-2008
		EP 2084808 A1	05-08-2009
		RU 2009117296 A	27-11-2010
		WO 2008046849 A1	24-04-2008

DE 102008018432 A1	15-10-2009	DE 102008018432 A1	15-10-2009
		US 2009256554 A1	15-10-2009

WO 02093058 A1	21-11-2002	AT 276470 T	15-10-2004
		DE 50201048 D1	21-10-2004
		DK 1387975 T3	17-01-2005
		EP 1387975 A1	11-02-2004
		ES 2229151 T3	16-04-2005
		JP 4194369 B2	10-12-2008
		JP 2004533584 A	04-11-2004
		US 2004211928 A1	28-10-2004
		WO 02093058 A1	21-11-2002

WO 0150091 A1	12-07-2001	EP 1242789 A1	25-09-2002
		JP 2003519372 A	17-06-2003
		US 6674280 B1	06-01-2004
		WO 0150091 A1	12-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01D5/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K G01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2006 049401 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 24. April 2008 (2008-04-24) Absätze [0025], [0028]; Abbildungen 1-3 -----	1-12
Y	DE 10 2008 018432 A1 (WABCO GMBH [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Absatz [0026]; Abbildung 1 -----	1-12
A	WO 02/093058 A1 (TUCHENHAGEN GMBH [DE]; COURA HERBERT [DE]; GESIKIEWICZ MARTIN [DE]; PO) 21. November 2002 (2002-11-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 -----	1-12
A	WO 01/50091 A1 (HONEYWELL INC [US]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Seite 8, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 14; Abbildungen 2,6 -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060779

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006049401 A1	24-04-2008	CN 101529701 A	09-09-2009
		DE 102006049401 A1	24-04-2008
		EP 2084808 A1	05-08-2009
		RU 2009117296 A	27-11-2010
		WO 2008046849 A1	24-04-2008

DE 102008018432 A1	15-10-2009	DE 102008018432 A1	15-10-2009
		US 2009256554 A1	15-10-2009

WO 02093058 A1	21-11-2002	AT 276470 T	15-10-2004
		DE 50201048 D1	21-10-2004
		DK 1387975 T3	17-01-2005
		EP 1387975 A1	11-02-2004
		ES 2229151 T3	16-04-2005
		JP 4194369 B2	10-12-2008
		JP 2004533584 A	04-11-2004
		US 2004211928 A1	28-10-2004
		WO 02093058 A1	21-11-2002

WO 0150091 A1	12-07-2001	EP 1242789 A1	25-09-2002
		JP 2003519372 A	17-06-2003
		US 6674280 B1	06-01-2004
		WO 0150091 A1	12-07-2001
