

(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

15. Juni 2017 (15.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/097717 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 31/54 (2006.01) F02M 26/67 (2016.01)

F16K 31/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/079780

(22) Internationales Anmeldedatum:

5. Dezember 2016 (05.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 224 470.9

7. Dezember 2015 (07.12.2015)

DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH

[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: WEIS, Christian; Georg-Unkelhäufer-Straße

18, 55257 Budenheim (DE). MIKOLAJEK, Carsten; Im
Wiesengarten 11, 64347 Griesheim (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, 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,

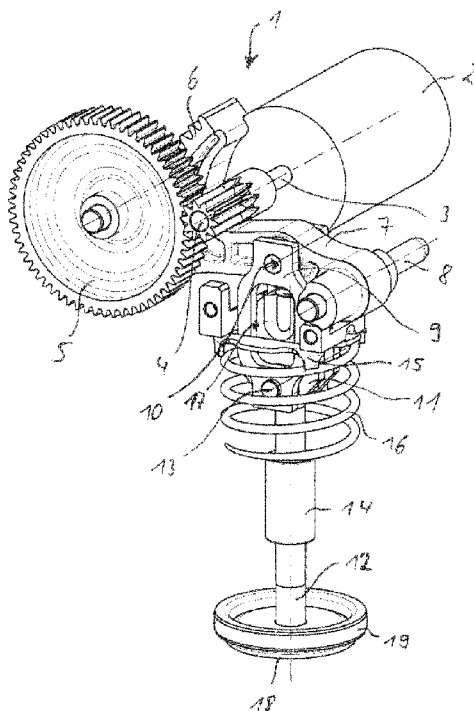
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE

(54) Bezeichnung : VENTIL

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a valve (1) for opening or closing a flow section, having a valve disk (18), a valve lifter (12) and a converter for converting rotary motion into translatory motion, wherein the converter is formed by a rocker arm (7) mounted to rotate about an axis of rotation, the rocker arm (7) is linked to the valve lifter (12) by connecting rods (9), the connecting rods (9) are mounted to rotate relative to the rocker arm (7) about a first axis of rotation (10) and the connecting rods (9) are also mounted to rotate relative to the valve lifter (12) about a second axis of rotation (13), the valve (1) comprises a restoring device (16) by means of which a force component can be generated which counteracts a movement of the valve lifter (12) that can be transmitted to the valve lifter (12) by the rocker arm (7) and the connecting rods (9), the second axis of rotation (13) is arranged in a region limited by the restoring device (16) and the first axis of rotation (10) is arranged above this region.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Ventil (1) zum Freigeben oder Verschließen einer Strömungsstrecke, mit einem Ventilteller (18), einem Ventilstößel (12) und mit einer Übersetzungsvorrichtung zur Übersetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung, wobei die Übersetzungsvorrichtung durch einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Kipphebel (7) gebildet ist, wobei der Kipphebel (7) mittels Schubstangen (9) mit dem Ventilstößel (12) verbunden ist, wobei die Schubstangen (9) gegenüber dem Kipphebel (7) um eine erste Drehachse (10)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/097717 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

drehbar gelagert sind und weiterhin die Schubstangen (9) gegenüber dem Ventilstößel (12) um eine zweite Drehachse (13) drehbar gelagert sind, wobei das Ventil (1) eine Rückstellvorrichtung (16) aufweist, durch welche eine Kraftkomponente erzeugbar ist, die einer Bewegung des Ventilstößels (12), welche durch den Kipphebel (7) und die Schubstangen (9) auf den Ventilstößel (12) übertragbar ist, entgegenwirkt, wobei die zweite Drehachse (13) in einem von der Rückstellvorrichtung (16) begrenzten Bereich angeordnet ist und die erste Drehachse (10) oberhalb dieses Bereichs angeordnet ist.

Beschreibung

Ventil

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Freigeben oder Verschließen einer Strömungsstrecke, mit einem Ventilteller, einem Ventilstößel und mit einer Übersetzungsvorrichtung zur
10 Übersetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung, wobei die Übersetzungsvorrichtung durch einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Kipphebel gebildet ist, wobei der Kipphebel mittels Schubstangen mit dem Ventilstößel verbunden ist, wobei die Schubstangen gegenüber dem Kipphebel um
15 eine erste Drehachse drehbar gelagert sind und weiterhin die Schubstangen gegenüber dem Ventilstößel um eine zweite Drehachse drehbar gelagert sind, wobei das Ventil eine Rückstellvorrichtung aufweist, durch welche eine Kraftkomponente erzeugbar ist, die einer Bewegung des Ventilstößels, welche
20 durch den Kipphebel und die Schubstangen auf den Ventilstößel übertragbar ist, entgegenwirkt.

Stand der Technik

25 In einer Vielzahl von Anwendungsbereichen werden zum Zwecke der Betätigung eines Ventils Rotationsbewegungen eines Antriebsmotors in eine lineare beziehungsweise in eine translatorische Bewegung übersetzt. Dieses Prinzip wird beispielsweise auch bei Ventilen zur Steuerung der Abgasrückführung in
30 Kraftfahrzeugen angewendet. Hierzu wird oftmals eine Getriebeübersetzung genutzt, die mit einer entsprechenden Kinematik die Drehbewegung in eine lineare beziehungsweise translatorische Bewegung übersetzt. Die Übersetzung der Drehbewegung kann beispielsweise über einen Kurbelantrieb oder ein Kulissengetriebe realisiert werden. Hierzu sind im Stand der Tech-
35 nik vielfältige konstruktive Ausgestaltungen bekannt.

Nachteilig an Vorrichtungen dieser Art ist insbesondere, dass bei der Übersetzung der Bewegung unerwünschte Querkräfte entstehen, die auf den Ventilstößel oder den Ventilteller übertragen werden können. Dies führt zu einer höheren Abnutzung und zu einer reduzierten Lebensdauer. Außerdem kann es zu einem Verkanten des Ventils kommen.

Weiterhin nachteilig ist, dass insbesondere Kulissen in Kulissengetrieben mit einer sehr hohen Fertigungsgenauigkeit erzeugt werden müssen, um das Spiel am Ventilteller und Ventilstößel möglichst gering zu halten. Auch ist es nachteilig, dass aufgrund von Bauraumvorgaben und der konstruktiven Ausgestaltung von Kurbelantrieben oder Kulissenantrieben oft nur eine einseitige Lagerung des Ventilstößels bzw. der Kinematik zur Übersetzung der Bewegung vorgesehen ist, wodurch es insbesondere zum Verkippen beziehungsweise Verkanten des Ventilstößels kommen kann.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Ventil zu schaffen, welches eine besonders kompakte Bauform aufweist und bei dessen Betrieb besonders geringe Querkräfte auf den Ventilstößel einwirken.

Die Aufgabe hinsichtlich des Ventils wird durch ein Ventil mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft ein Ventil zum Freigeben oder Verschließen einer Strömungsstrecke, mit einem Ventilteller, einem Ventilstößel und mit einer Übersetzungsvorrichtung zur Übersetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung, wobei die Übersetzungsvorrichtung durch einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Kipphebel gebildet ist, wobei der Kipphebel mittels Schubstangen mit dem Ventilstößel verbunden ist, wobei die Schubstangen gegenüber dem Kipphebel um eine erste Drehachse drehbar gelagert sind und

weiterhin die Schubstangen gegenüber dem Ventilstößel um eine zweite Drehachse drehbar gelagert sind, wobei das Ventil eine Rückstellvorrichtung aufweist, durch welche eine Kraftkomponente erzeugbar ist, die einer Bewegung des Ventilstößels, welche durch den Kipphebel und die Schubstangen auf den Ventilstößel übertragbar ist, entgegenwirkt, wobei die zweite Drehachse in einem von der Rückstellvorrichtung begrenzten Bereich angeordnet ist und die erste Drehachse oberhalb dieses Bereichs angeordnet ist.

10

Durch die Übersetzungsvorrichtung kann die Drehbewegung eines Elektromotors in eine translatorische Bewegung erreicht werden. Dabei wird im Wesentlichen der Ventilstößel und der starr mit dem Ventilstößel verbundene Ventilteller translatorisch bewegt. Um ein sicheres Schließen des Ventils zu gewährleisten ist besonders vorteilhaft eine Rückstellvorrichtung vorgesehen, die der Öffnungsbewegung des Ventils entgegenwirkt. Die von der Rückstellvorrichtung erzeugte Kraftkomponente wirkt dabei besonders bevorzugt exakt entgegengesetzt zur Verstellrichtung des Ventilstößels. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass bei einem Ausfall des Antriebsmotors oder einer sonstigen Fehlfunktion, die dazu führt, dass vom Antriebsmotor keine Stellkraft mehr auf den Ventilstößel übertragen wird, eine Schließung des Ventils durch die Rückstellvorrichtung erreicht wird. Dadurch kann eine Beschädigung des Ventils, insbesondere des Ventiltellers oder des Ventilstößels, vermieden werden. Auch kann ein unkontrolliertes durchströmen der Strömungsstrecke vermieden werden.

15

20

25

30

35

Um eine möglichst kompakte Bauform des Ventils zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Bauraum möglichst optimal ausgenutzt wird. Dafür ist es besonders vorteilhaft, wenn einzelne Elemente ineinander angeordnet werden. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schubstangen zumindest teilweise in die Rückstellvorrichtung hineinragen. Es kann dadurch insbesondere die Erstreckung des Ventils entlang der Haupter-

streckungsrichtung des Ventilstößels reduziert werden, wobei trotzdem eine besonders lange Erstreckung des Ventilstößels oder der Schubstangen realisiert werden kann.

- 5 Insbesondere die zweite Drehachse kann innerhalb eines von der Rückstellvorrichtung begrenzten Bereichs angeordnet werden, da konstruktionsbedingt vorgesehen ist, dass der Drehwinkel der Schubstangen um die zweite Drehachse sich in sehr eng definierten Grenzen bewegt, um eine möglichst geringe
10 Verkippung des Ventilstößels zu erzeugen und insbesondere die auftretenden Querkräfte minimal zu halten. Die benötigte Bewegungsfreiheit der Schubstangen oder der Aufnahmeverrichtung in radialer Richtung ist daher sehr gering und somit kann auch die Rückstellvorrichtung mit einer besonders kompakten
15 Ausdehnung in radialer Richtung ausgebildet sein.

- Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Rückstellvorrichtung durch eine Schraubenfeder gebildet ist, wobei der Bereich, in welchem die zweite Drehachse angeordnet ist, in radialer
20 Richtung nach außen durch die Windungen der Schraubenfeder begrenzt ist.

- Eine Schraubenfeder ist besonders einfach aufgebaut und kann auf einfache Weise mit unterschiedlichen Federsteifigkeiten
25 und Abmessungen erzeugt werden. Außerdem bietet eine Schraubenfeder den Vorteil, dass ein Teil des Ventils auch innerhalb der Schraubenfeder angeordnet werden kann, wodurch der benötigte Bauraum reduziert wird. Insbesondere der Anbindungspunkt der Schubstangen an die Aufnahmeverrichtung an der
30 zweiten Drehachse kann innerhalb dem durch die Schraubenfeder begrenztem Bauraum angeordnet werden.

- Auch ist es vorteilhaft, wenn die Mittelachse des Ventilstößels konzentrisch mit der Schraubenfeder der Rückstellvorrichtung angeordnet ist. Dies ist vorteilhaft, um die Erzeugung von Querkräften möglichst zu vermeiden. Dadurch wird
35

insbesondere das Kippen des Ventilstößels deutlich reduziert oder sogar vollständig vermieden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilstößel in einer Aufnahmeevorrichtung aufgenommen ist, wobei die Schubstangen gegenüber der Aufnahmeevorrichtung um die zweite Drehachse drehbar gelagert sind.

Die Aufnahmeevorrichtung ist insbesondere ein Element, welches den Ventilstößel aufnimmt und eine Abstützung gegenüber der Schraubenfeder ermöglicht. Außerdem kann ein Sensorelement an der Aufnahmeevorrichtung angeordnet sein. Die Aufnahmeevorrichtung kann durch spanende Bearbeitung aus einem Vollmaterial hergestellt werden oder beispielsweise durch Metallpulverspritzgießen (metall injection molding) oder in einer einfachen Ausführung auch aus einem eingeformten Blechelement gebildet sein.

Auch ist es zu bevorzugen, wenn der Ventilstößel entlang einer Bohrung innerhalb der Aufnahmeevorrichtung geführt ist, wobei der Ventilstößel mit der Aufnahmeevorrichtung verschweißt ist und/oder verschraubt ist und/oder verpresst ist. Dies ist vorteilhaft, um eine Kraftübertragung von der Feder auf den Ventilstößel und gleichzeitig von dem Kipphebel über die Schubstangen auf den Ventilstößel zu erreichen. Die Aufnahmeevorrichtung bildet somit das zentrale Verbindungselement. Um eine sichere Übertragung der Kräfte zwischen der Aufnahmeevorrichtung und dem Ventilstößel sicherzustellen, ist ein Verschweißen des Ventilstößels mit der Aufnahmeevorrichtung vorteilhaft. Um das Verschweißen im Zuge der Montage des Ventils zu ermöglichen ist bevorzugt eine Aussparung in jeder der Schubstangen vorgesehen, durch welche hindurch eine Stoßstelle zwischen dem Ventilstößel und der Aufnahmeevorrichtung derart zugänglich ist, dass ein Verschweißen möglich ist.

35

Um die Montage zu vereinfachen und die Stabilität zu erhöhen kann anstelle der Verschweißung oder ergänzend zu dieser in

der Aufnahmevorrichtung ein Gewinde ausgebildet sein, in welches der Ventilstößel, der an seinem dem Ventilteller abgewandten Endbereich ein entsprechendes Gewinde aufweist, eingeschraubt wird.

5

Zusätzlich kann zumindest entlang einer Teilerstreckung des Ventilstößels zwischen der Aufnahmevorrichtung und dem Ventilstößel ein Presssitz vorgesehen sein, der beispielsweise durch eine entsprechende Dimensionierung der Bohrung der Aufnahmevorrichtung und des Ventilstößels erzeugt werden kann.

10

Dies ist besonders vorteilhaft, um eine zusätzliche Sicherung zu erzeugen und ein unbeabsichtigtes Lösen der Verschraubung zu verhindern.

15

Die Verpressung, die Verschweißung und das Verschrauben können jeweils als getrennte Verbindungsmaßnahme vorgesehen sein oder in einer beliebigen Kombination.

20

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Aufnahmevorrichtung ein Gegenlager aufweist, welches zur Einleitung der durch die Rückstellvorrichtung erzeugbaren Kraftkomponente dient. Das Gegenlager dient insbesondere der Anbindung der Feder an die Aufnahmevorrichtung. Das Gegenlager ist bevorzugt oberhalb der zweiten und unterhalb der ersten Drehachse angeordnet. Das Gegenlager ist vorzugsweise durch eine radiale Erstreckung der Aufnahmevorrichtung gebildet, die entsprechende Anschläge für die jeweils verwendete Feder aufweist.

25

30

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Drehwinkel der Schubstangen um die zweite Drehachse bei der Betätigung des Ventils in beide Richtungen aus einer Ausgangslage heraus kleiner als 5 Grad ist, vorzugsweise kleiner als 2 Grad ist und besonders bevorzugt kleiner als 1 Grad ist.

35

Ein besonders kleiner Drehwinkel ist vorteilhaft, um nur ein möglichst geringes Verkippen des Ventilstößels beziehungsweise um besonders geringe Querkräfte am Ventilstößel zu verur-

sachen. Dadurch wird die Schließgüte des Ventils erhöht. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Drehwinkel aus der Ausgangslage, in beide Drehrichtungen jeweils kleiner als 1 Grad ist. Die Ausgangslage ist beispielsweise durch eine fest definierte Position des Ventils gekennzeichnet. Der geschlossene Zustand kann vorteilhaft als Ausgangslage definiert werden, da das Ventil sich aufgrund der Rückstellkraft der Schraubenfeder stets schließt.

10 Auch ist es zweckmäßig, wenn die Länge der Schubstangen entlang der Mittelachse des Ventilstößels im Vergleich zur maximalen Auslenkung des Ventilstößels entlang der Mittelachse während der Betätigung des Ventils wesentlich größer ist. Je länger die Schubstangen sind, umso kleiner wird die Verkip-
15 pung beziehungsweise die Auslenkung des Ventilstößels infolge der Verdrehungen um die beiden Drehachsen, welche aus der Betätigung des Ventils resultieren. Da möglichst lange Schubstangen vorteilhaft für die Schließgüte des Ventils sind, gleichzeitig aber der zur Verfügung stehende Bauraum sehr gering ist, ist ein möglichst kompakter Aufbau, wie er durch
20 das erfindungsgemäße Ventil vorgeschlagen ist, besonders vorteilhaft.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine der
25 Schubstangen eine Aussparung aufweist, wobei durch die Aussparung die Aufnahmevorrichtung und der in der Aufnahmevorrichtung geführte Ventilstößel zugänglich sind. Dies ist vorteilhaft, um während der Montage eine dauerhaltbare Verbindung zwischen dem Ventilstößel und der Aufnahmevorrichtung zu
30 erzeugen.

Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn an der Aufnahmevorrichtung ein Magnet angeordnet ist, welcher in Interaktion mit einem an einem das Ventil zumindest teilweise umschließenden Gehäuseelement ein Positionssignal bezüglich der Lage des Ventilstößels erzeugt. Dies ist vorteilhaft, um eine möglichst genaue Bestimmung der jeweiligen Lage des Ventilstößels zu er-
35

möglichen und so eine möglichst genaue Aussage über den Betriebszustand, also den Öffnungsgrad, des Ventils zu treffen.

Auch ist es vorteilhaft, wenn die erste Drehachse und die
5 zweite Drehachse in einer Ausgangslage des Ventils parallel zueinander und in einer Flucht mit der Mittelachse des Ventilstößels angeordnet sind. Eine solche Anordnung ist vorteilhaft, um einen möglichst querkraftfreien Betrieb des Ventils zu ermöglichen. Jede asymmetrische Anordnung der Kraft-
10 einleitungspunkte führt zum Entstehen von Querkräften und störenden Momenten, die zu einer ungewollten Verkipfung des Ventilstößels führen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Komprimierungsrichtung
15 und die Entspannungsrichtung der Rückstellvorrichtung parallel zur Mittelachse des Ventilstößels verlaufen. Dies ist besonders vorteilhaft, um das Entstehen von Querkräften oder störenden Momenten, die der Bewegung des Ventilstößels entgegenstehen könnten, zu vermindern oder gänzlich zu verhindern.
20 Hierbei ist insbesondere entscheidend, dass die Kraftvektoren parallel zueinander verlaufen, um kein Verkippen oder Verkannten des Ventilstößels oder des Ventiltellers zu verursachen. Durch Querkräfte kann die zur eigentlichen Verstellung benötigte Kraft erhöht werden, wodurch einerseits eine Beschädigung des Ventils verursacht werden kann und es andererseits
25 auch zu einem energetisch ineffizienten Betrieb des Ventils kommt.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der Ventilstößel mit-
30 tels genau eines Radiallagers gegenüber einer raumfesten das Ventil umgebenden Struktur abgestützt ist. Die Verwendung nur eines Radiallagers, beispielsweise einer Gleithülse, ist besonders vorteilhaft, da dadurch der Aufbau des Ventils vereinfacht wird und damit die Montage und der benötigte Bauraum
35 verkleinert wird. In einer alternativen Ausführung können auch mehrere Radiallager vorgesehen sein, die in axialer Richtung jeweils eine kürzere Erstreckung aufweisen als das

einzelne Radiallager. Bei mehreren kurzen Radiallagern sind die Radiallager bevorzugt in unmittelbarer Nähe der Endbereiche des Ventilstößels angeordnet, um ein Verkippen des Ventilstößels wirkungsvoll zu vermeiden.

5

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Ventilstößel mittels einer Vorspannvorrichtung gegen die durch den Kipphebel erzeugbare translatorische Bewegung vorgespannt ist. Die Vorspannvorrichtung kann beispielsweise durch eine Feder gebildet sein. Im einfachsten Fall ist eine Spiralfeder vorgesehen, wobei der Ventilstößel entlang der Mittelachse der Spiralfeder durch die Spiralfeder geführt ist, wodurch insbesondere eine gleichmäßige Krafteinleitung in den Ventilstößel erreicht werden kann. Außerdem sind die von der Spiralfeder verursachten Querkräfte hierbei minimal.

10
15

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schubstangen radial versetzt zur Mittelachse des Ventilstößels angeordnet sind, wobei die Schubstangen parallel zur Mittelachse angeordnet sind.

20

Durch eine parallele Führung der Schubstangen kann das Entstehen von Querkräften oder um den Ventilstößel wirkenden Momenten minimiert oder gänzlich verhindert werden. Eine Anordnung von zwei Schubstangen, die jeweils radial beabstandet zum Ventilstößel angeordnet sind, kann insbesondere ein Verkippen oder Verkanten des Ventilstößels vermieden werden, da eine beidseitige Krafteinleitung dem entgegen wirkt.

25

Auch ist es vorteilhaft, wenn das Ventil durch die Rückstellvorrichtung stromlos schließbar ist. Dies ist vorteilhaft, da so bei einem Defekt des Steuergerätes oder einem anderen Ausfallgrund des Antriebsmotors das Ventil durch die Rückstellvorrichtung, also die Schraubenfeder, in jedem Fall geschlossen wird. Ein versehentliches Öffnen oder Offenstehen des Ventils wird so auf einfache Weise wirkungsvoll vermieden. Auch kann eine Beschädigung durch ein ungewollt in die Strö-

30
35

mungsstrecke hineinragendes Ventilelement, insbesondere den Ventilteller, vermieden werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn durch die Feder der Rückstellvorrichtung eine Vorspannkraft erzeugt wird, die das Spiel sowohl am Ventilstößel, der Übersetzungsvorrichtung als auch dem mechanischen Antrieb des Ventils minimiert oder vollständig ausschließt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

20 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Ventils, wobei insbesondere die Rückstellvorrichtung in Form einer Schraubenfeder mit einer zumindest teilweise innerhalb der Schraubenfeder angeordneten Aufnahmeevorrichtung gezeigt ist,

25

Fig. 2 eine seitliche Ansicht des bereits in Figur 1 gezeigten Ventils,

30 Fig. 3 eine weitere Seitenansicht des bereits in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ventils,

Fig. 4 eine Aufsicht auf das in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ventils, und

35 Fig. 5 eine Schnittansicht durch die Aufnahmeevorrichtung, wobei insbesondere die in der Aufnahmeevorrichtung

vorgesehene Bohrung und der darin angeordnete Ventilstößel dargestellt sind.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

5

Die Figur 1 zeigt ein Ventil 1 zum Öffnen und Verschließen einer nicht gezeigten Strömungsstrecke. Das Ventil 1 weist einen Antriebsmotor 2 auf. Dieser ist beispielsweise durch einen Elektromotor gebildet. Der Antriebsmotor 2 wirkt über
10 eine Welle 3 auf ein Zahnrad 4 ein, welches im Zahneingriff mit einem zweiten Zahnrad 5 steht. Durch die Dimensionierung der Zahnräder 4 und 5 kann eine erste Übersetzung erreicht werden.

15 Für den Betrachter verdeckt ist hinter dem Zahnrad 5 ein mit dem Zahnrad 5 verbundenes und um dieselbe Welle drehbares drittes Zahnrad angeordnet.

Das verdeckte Zahnrad steht schließlich mit einem Kreisbogenabschnitt eines Zahnradsegmentes 6 im Zahneingriff. Das Zahnradsegment 6 ist gleichzeitig Teil eines Kipphebels 7. Der Kipphebel 7 ist um die Achse 8 drehbar gelagert und kann über das verdeckte Zahnrad um diese Drehachse 8 verdreht werden. Über die Länge des Zahnradsegmentes 6 ist die maximale Verdrehung des Kipphebels 7 um die Drehachse 8 definiert.
25

Am Kipphebel 7 sind beidseitig Schubstangen 9 angeordnet, die um eine erste Drehachse 10 gegenüber dem Kipphebel 7 verdrehbar sind. Die Schubstangen 9 sind beispielsweise als Metall-
30 elemente ausgeführt, wie etwa ausgestanztes Blech, und dienen der Übertragung der Bewegung des Kipphebels 7 auf die Aufnahmeverrichtung 11, die mit dem Ventilstößel 12 verbunden ist.

Die Aufnahmeverrichtung 11 weist eine zweite Drehachse 13
35 auf, um welche die Schubstangen 9 gegenüber der Aufnahmeverrichtung 11 verdrehbar gelagert sind. Die erste Drehachse 10 und die zweite Drehachse 13 sind parallel zueinander angeord-

net und liegen in einer Flucht mit der Mittelachse des Ventilstößels 12. Zumindest ist dies in einer definierten Position des Kipphebels 7 der Fall. Durch eine Bewegung des Kipphebels 7 um die Drehachse 8 wird zumindest die erste Drehachse 10 minimal aus der Flucht der Mittelachse des Ventilstößels 12 ausgelenkt.

Der Ventilstößel 12 ist durch eine Lagerbuchse 14 geführt, die sich im Wesentlichen in axialer Richtung des Ventilstößels 12 erstreckt. Durch die Lagerbuchse 14 wird sichergestellt, dass der Ventilstößel 12 eine definierte Auf- und Abbewegung ausführt.

Die Aufnahmevorrichtung 11 weist ein Gegenlager 15 auf, gegenüber welchem insbesondere die Schraubenfeder 16 abgestützt ist. Mit dem nach unten gerichteten freien Ende ist die Schraubenfeder 16 gegenüber einen Fixpunkt in dem nicht gezeigten Gehäuse des Ventils 1 abgestützt. Die Schraubenfeder 16 erzeugt eine Vorspannkraft auf die Aufnahmevorrichtung 11, welche über den Kipphebel 7, das Zahnsegment 6 und die Zahnräder 4 und 5 bis zum Antriebsmotor 2 rückwirkt. Dadurch ist das Ventil 1 stets spielfrei. Dies ist vorteilhaft um eine möglichst genau definierte Bewegung des Ventilstößels 12 zu erzeugen und so die Öffnungsgüte des Ventils 1 zu erhöhen. Zusätzlich werden Störgeräusche, die durch ein Spiel entstehen könnten, vermieden, was dem akustischen Komfort zuträglich ist.

Die Aufnahmevorrichtung 11 ist das Bindeglied zwischen dem Ventilstößel 12, der Schraubenfeder 16 und dem Kipphebel 7. Der Ventilstößel 12 ist fest mit der Aufnahmevorrichtung 11 verbunden. Hierzu weist die Aufnahmevorrichtung 11 eine in Richtung der Mittelachse des Ventilstößels 12 verlaufende Bohrung auf, in welcher der Ventilstößel 12 aufgenommen ist. Eine Schnittansicht durch diese Bohrung ist in Figur 5 dargestellt.

Weiterhin weist die Aufnahmevorrichtung 11 Aufnahmepunkte zur Fixierung eines Magneten auf, der in Zusammenwirkung mit einem am nicht gezeigten Gehäuse angeordneten Sensor die Ermittlung der Position des Ventilstößels 12 zulässt.

5

Die Schubstangen 9 weisen jeweils eine Aussparung 17 auf, durch welche der Verbindungsbereich zwischen dem Ventilstößel 12 und der Aufnahmevorrichtung 11 zugänglich ist. Diese Aussparung 17 ist insbesondere zum Zwecke der fachgerechten Montage vorteilhaft, da in der vorgesehenen Montagereihenfolge
10 zuerst die Schubstangen 9 mit dem Kipphebel 7 und der Aufnahmevorrichtung 11 verbunden werden, bevor schließlich eine dauerhaltbare Verbindung zwischen der Aufnahmevorrichtung 11 und dem Ventilstößel 12 erzeugt wird. Die Verbindung zwischen
15 dem Ventilstößel 12 und der Aufnahmevorrichtung 11 wird vorzugsweise durch eine Verschweißung erzeugt. Ergänzend kann eine Schraubverbindung und/oder eine Pressverbindung vorgesehen werden.

20 Zur Optimierung der Reibung in den Lagerstellen sind vorteilhaft Materialkontakte zwischen Kunststoff und Metall vorgesehen.

In Figur 1 ist zu erkennen, dass die zweite Drehachse 13 in
25 dem von der Schraubenfeder 16 umschlossenen Bereich angeordnet ist. Die erste Drehachse 10 ist hingegen oberhalb dieses Bereichs angeordnet. Eine solche Anordnung ist insbesondere vorteilhaft, um eine möglichst kompakte Bauform des Ventils 1 und gleichzeitig eine möglichst lange axiale Erstreckung des
30 Ventilstößels 12 zu erreichen. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da mit zunehmender Länge des Ventilstößels 12 der Kippwinkel des Ventilstößels 12 infolge eines Drehwinkels an der zweiten Drehachse 13 geringer wird. Um also einen möglichst kippwinkelfreien Betrieb des Ventilstößels 12 zu erreichen,
35 ist der Ventilstößel 12 längstmöglich auszulegen.

Die Schraubenfeder 16 ist hinsichtlich ihres Innendurchmessers derart dimensioniert, dass die Aufnahmevorrichtung 11 und der Ventilstößel 12 problemlos im von der Schraubenfeder 16 begrenzten Bereich auf- und abbewegt werden können ohne
5 eine Kollision mit der Schraubenfeder 16 zu verursachen. Auch leichte Kippwinkel des Ventilstößels 12 führen nicht zu einem Kontakt mit der Schraubenfeder 16.

Die Drehwinkel um die zweite Drehachse 13 sind möglichst minimal und sind bei einem Gesamthubweg des Ventilstößels 12
10 von wenigen Millimetern vorzugsweise bei unter einem Grad in jede Drehrichtung. Das Verkippen des Ventilstößels 12 infolge eines so geringen Drehwinkels ist minimal und kann von der Lagerbuchse 14 kompensiert werden.

15 Am unteren Endebereich des Ventilstößels 12 ist ein Ventilteller 18 angeordnet, der in einen Ventilsitz 19 eingefahren und aus diesem hinausgefahren werden kann. Der Ventilsitz 19 ist Teil eines nicht gezeigten Gehäuses des Ventils 1 und ist
20 in Figur 1 als ringförmiges Element angedeutet.

Die Figur 2 zeigt eine seitliche Ansicht des Ventils 1, wie es bereits in der Figur 1 gezeigt wurde. Auch die nachfolgenden Figuren 3 und 4 zeigen jeweils das Ventil 1 der Figur 1
25 in unterschiedlichen Ansichten. Die Bezugszeichen der einzelnen Elemente stimmen daher mit den Bezugszeichen der Figur 1 überein. Die Figuren 1 bis 4 zeigen jeweils eine beispielhafte Ausgestaltung des Ventils 1. Sie besitzen jedoch insbesondere hinsichtlich der spezifischen Ausformung der einzelnen
30 Elemente keinen beschränkenden Charakter.

In Figur 2 ist zu erkennen, dass die Zahnräder 4 und 5 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Dahinterliegend ist ein weiteres Zahnrad, hier ebenfalls überdeckt, angeordnet,
35 welches in einer gemeinsamen Ebene mit dem Zahnsegment 6 des Kipphebels 7 liegt. Durch die Dimensionierung der Zahnräder 4, 5 und 6, insbesondere durch die Veränderung des Durchmes-

sers, kann die Übersetzung vom Antriebsmotor 2 hin zum Kipphebel 7 angepasst werden. Dadurch lassen sich die Verstellgeschwindigkeit und über die Gestaltung des Zahnsegments 6 auch der Verstellweg des Kipphebels 7 beeinflussen.

5

Die Figur 3 zeigt eine weitere Seitenansicht des Ventils 1, wobei die Drehachsen 3, 8, 10 und 13 alle als Flächennormale auf der Zeichnungsebene stehen. Die exakt parallele Anordnung der Drehachsen 3, 8, 10 und 13 ist notwendig, um eine möglichst Querkraftfreie Kraftübertragung zu gewährleisten.

10

Die Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf das Ventil 1. Auch hier ist die parallele Anordnung der Drehachsen 3, 8, 10, 13 und 21 zu erkennen. Die Drehachse 21 stellt dabei die Drehachse des Zahnrades 5 und des in Figur 4 dargestellten Zahnrades 20 dar. Das Zahnrad 20 ist im Zahneingriff mit dem Zahnsegment 6 des Kipphebels 7 und war in den vorausgegangenen Figuren jeweils vom Zahnrad 5 beziehungsweise dem Zahnsegment 6 überdeckt.

20

Die Figur 5 zeigt einen Schnitt durch die Bohrung 22 der Aufnahmevorrichtung 11 des Ventils 1. Die Bohrung 22 ist in einen ersten Bereich 23 und einen zweiten Bereich 24 aufgeteilt. Der Innendurchmesser des ersten Bereichs 23 ist geringer als der des zweiten Bereichs 24. Der Ventilstößel 12 weist ebenfalls einen Bereich geringeren Außendurchmessers 25 und einen Bereich größeren Außendurchmessers 26 auf.

25

Der erste Bereich 23 weist ein Innengewinde auf und der Bereich 25 des Ventilstößels 12 ein Außengewinde. Der Ventilstößel 12 kann zur Fixierung in der Aufnahmevorrichtung 11 daher entlang des zweiten Bereichs 24 der Bohrung 22 eingeführt werden und schließlich im ersten Bereich 23 eingeschraubt werden. Sobald der zweite Bereich 26 des Ventilstößels 12 in den Bereich 24 der Bohrung 22 gerät, wird zusätzlich zu der Verschraubung eine Presspassung zwischen dem Ventilstößel 12 und der Aufnahmevorrichtung 11 erzeugt, da der

30

35

Bereich 26 des Ventilstößels einen geringfügig größeren Außendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des Bereichs 24.

- 5 Auf diese Weise kann somit eine doppelte Fixierung des Ventilstößels 12 in der Aufnahmevorrichtung 11 erzeugt werden. Zusätzlich kann eine Verschweißung zwischen dem Ventilstößel 12 und der Aufnahmevorrichtung erzeugt werden. Hiermit kann eine Sicherung des Gewindes beziehungsweise der Verschraubung
- 10 gegen ein unbeabsichtigtes Lösen zu erzeugen. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn das Material des Ventilstößels und der das Material der Aufnahmevorrichtung einen ähnlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen.
- 15 Die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 5 weisen insbesondere keinen beschränkenden Charakter auf und dienen der Verdeutlichung des Erfindungsgedankens.

Patentansprüche

1. Ventil (1) zum Freigeben oder Verschließen einer Strömungsstrecke, mit einem Ventilteller (18), einem Ventilstößel (12) und mit einer Übersetzungsvorrichtung zur Übersetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung, wobei die Übersetzungsvorrichtung durch einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Kipphebel (7) gebildet ist, wobei der Kipphebel (7) mittels Schubstangen (9) mit dem Ventilstößel (12) verbunden ist, wobei die Schubstangen (9) gegenüber dem Kipphebel (7) um eine erste Drehachse (10) drehbar gelagert sind und weiterhin die Schubstangen (9) gegenüber dem Ventilstößel (12) um eine zweite Drehachse (13) drehbar gelagert sind, wobei das Ventil (1) eine Rückstellvorrichtung (16) aufweist, durch welche eine Kraftkomponente erzeugbar ist, die einer Bewegung des Ventilstößels (12), welche durch den Kipphebel (7) und die Schubstangen (9) auf den Ventilstößel (12) übertragbar ist, entgegenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Drehachse (13) in einem von der Rückstellvorrichtung (16) begrenzten Bereich angeordnet ist und die erste Drehachse (10) oberhalb dieses Bereichs angeordnet ist.
2. Ventil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellvorrichtung (16) durch eine Schraubenfeder (16) gebildet ist, wobei der Bereich, in welchem die zweite Drehachse (13) angeordnet ist, in radialer Richtung nach außen durch die Windungen der Schraubenfeder (16) begrenzt ist.
3. Ventil (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse des Ventilstößels (12) konzentrisch mit der Schraubenfeder (16) der Rückstellvorrichtung (16) angeordnet ist.

4. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ventil-
stößel (12) in einer Aufnahmevorrichtung (11) aufge-
nommen ist, wobei die Schubstangen (9) gegenüber der
5 Aufnahmevorrichtung (11) um die zweite Drehachse (13)
drehbar gelagert sind.
5. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ventil-
10 stößel (12) entlang einer Bohrung (22) innerhalb der
Aufnahmevorrichtung (11) geführt ist, wobei der Ventil-
stößel (12) mit der Aufnahmevorrichtung (11) verschweißt
ist und/oder verschraubt ist und/oder verpresst ist.
- 15 6. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Auf-
nahmevorrichtung (11) ein Gegenlager (15) aufweist, wel-
ches zur Einleitung der durch die Rückstellvorrichtung
(16) erzeugbaren Kraftkomponente dient.
- 20 7. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der
Drehwinkel der Schubstangen (9) um die zweite Drehachse
(13) bei der Betätigung des Ventils (1) in beide Rich-
25 tungen aus einer Ausgangslage heraus kleiner als 5 Grad
ist, vorzugsweise kleiner als 2 Grad ist und besonders
bevorzugt kleiner als 1 Grad ist.
8. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass zumin-
dest eine der Schubstangen (9) eine Aussparung (17) auf-
weist, wobei durch die Aussparung (17) die Aufnahmevor-
richtung (11) und der in der Aufnahmevorrichtung (11)
geführte Ventilstößel (12) zugänglich sind.
- 35 9. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an der

Aufnahmevorrichtung (11) ein Magnet angeordnet ist, welcher in Interaktion mit einem an einem das Ventil (1) zumindest teilweise umschließenden Gehäuseelements ein Positionssignal bezüglich der Lage des Ventilstößels (12) erzeugt.

10. Ventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehachse (10) und die zweite Drehachse (13) in einer Ausgangslage des Ventils (1) parallel zueinander und in einer Flucht mit der Mittelachse des Ventilstößels (12) angeordnet sind.

Fig. 1

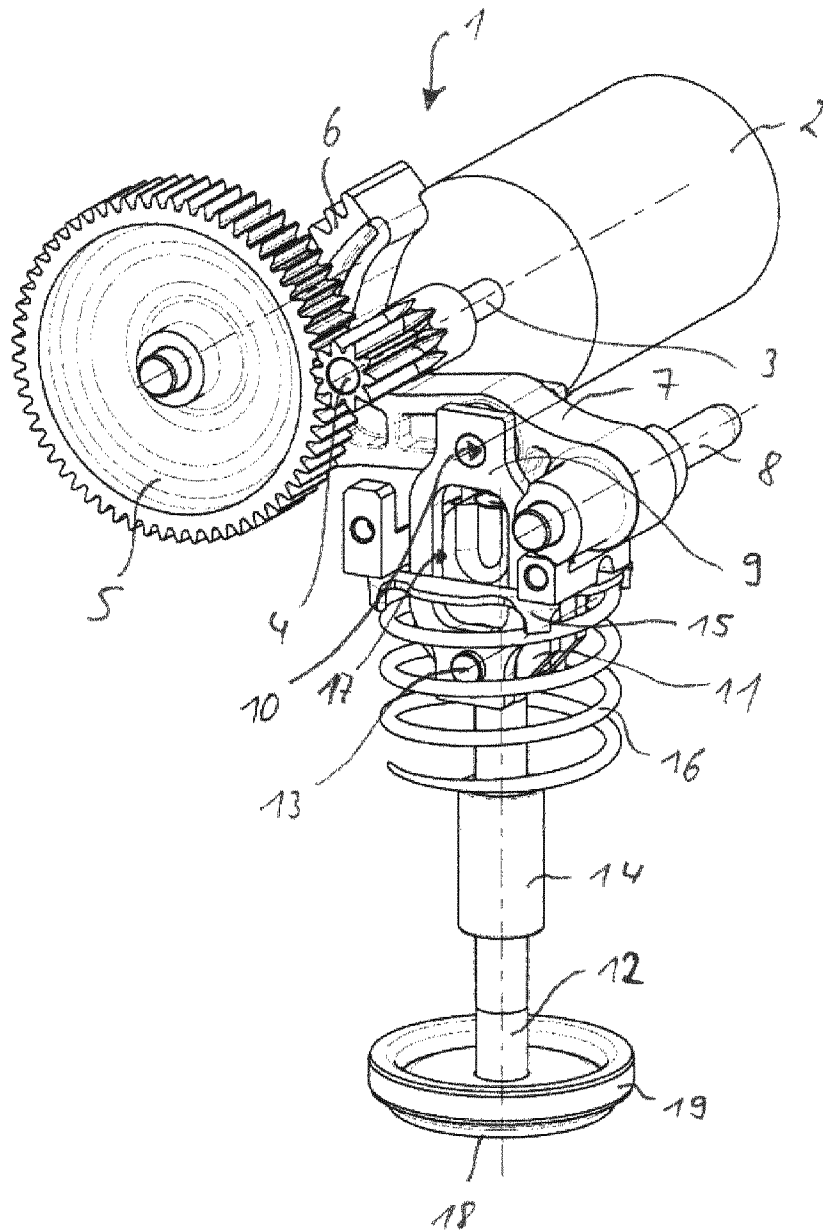


Fig. 2

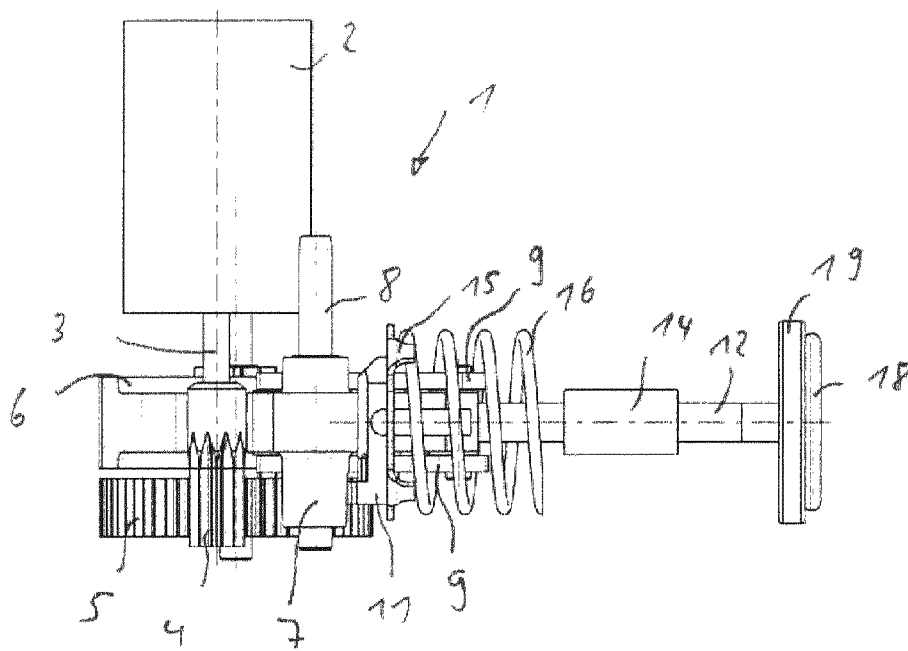


Fig. 3

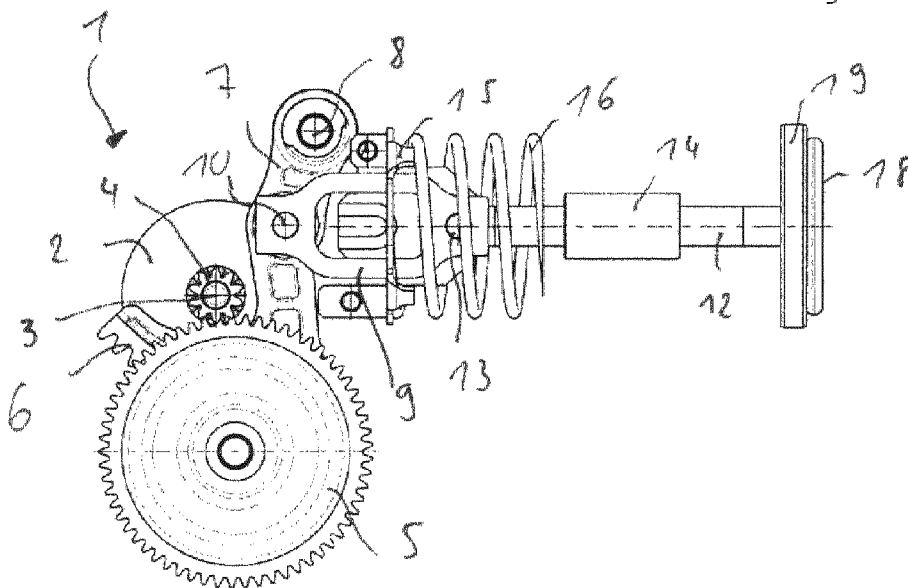


Fig. 4

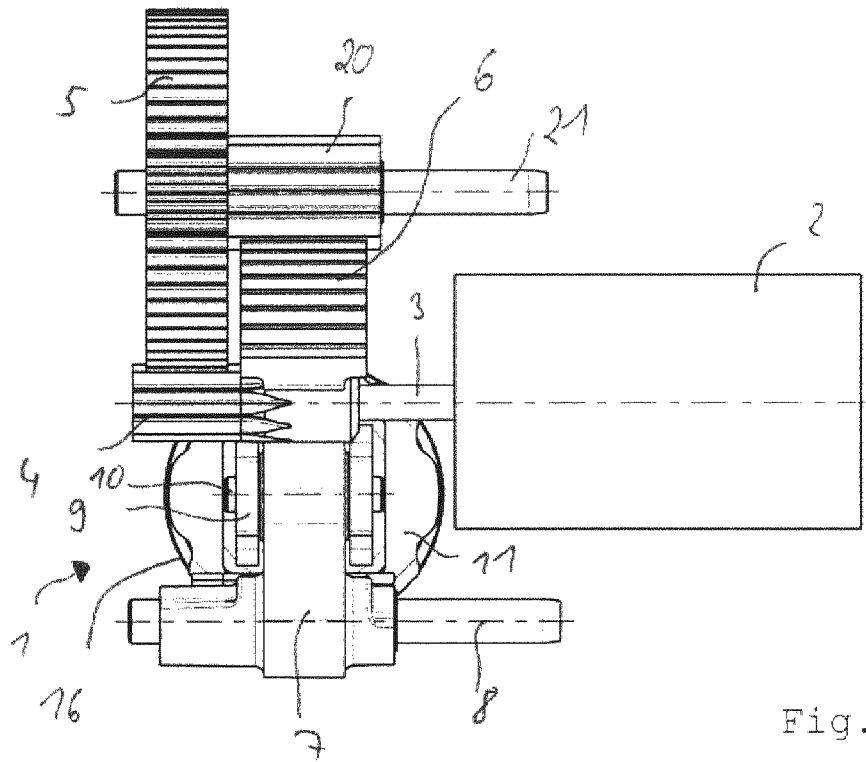
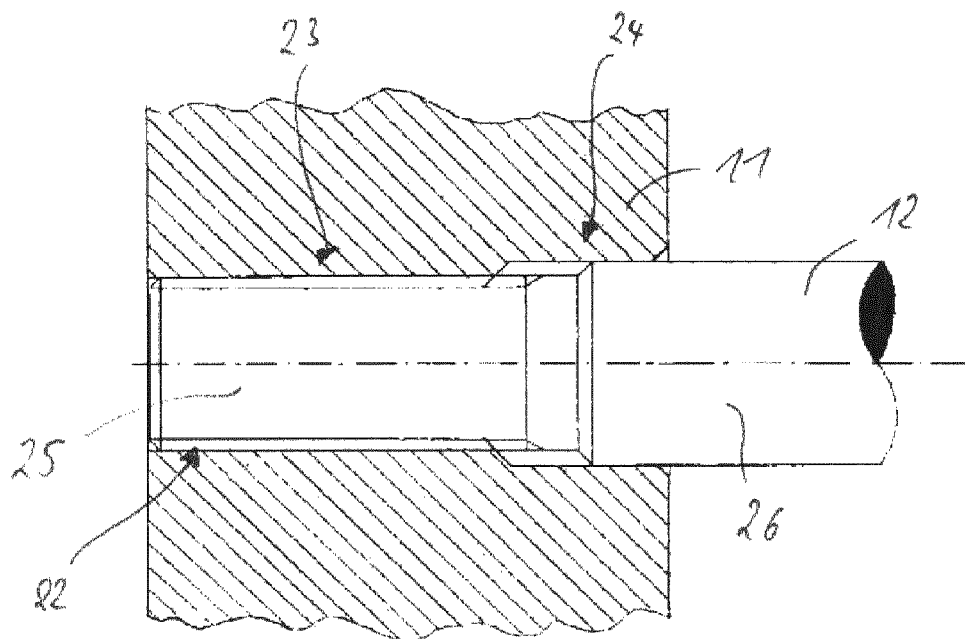


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/079780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16K31/54 F16K31/04 F02M26/67
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 F02M

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	US 2013/139503 A1 (EGGLER JOCHEN [DE] ET AL) 6 June 2013 (2013-06-06) the whole document	1-10
Y	WO 2012/110166 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAEUERLE MICHAEL [DE]; SLEZAK MARTIN [CZ]; BER) 23 August 2012 (2012-08-23) the whole document	1-10
A	US 2010/319663 A1 (GRACNER REINHOLD [AT] ET AL) 23 December 2010 (2010-12-23) the whole document	1-10
A	EP 2 478 204 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 25 July 2012 (2012-07-25) the whole document	1-10



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

23 February 2017

Date of mailing of the international search report

02/03/2017

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

Schumacher, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/079780

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013139503	A1	06-06-2013	CN 102971520 A 13-03-2013
		DE 102010022736 A1 08-12-2011	
		EP 2577034 A1 10-04-2013	
		JP 5830531 B2 09-12-2015	
		JP 2013530357 A 25-07-2013	
		KR 20130087381 A 06-08-2013	
		US 2013139503 A1 06-06-2013	
		WO 2011151375 A1 08-12-2011	
WO 2012110166	A1	23-08-2012	CN 103348112 A 09-10-2013
		DE 102011004018 A1 16-08-2012	
		EP 2676020 A1 25-12-2013	
		JP 5809294 B2 10-11-2015	
		JP 2014509362 A 17-04-2014	
		KR 20140043056 A 08-04-2014	
		WO 2012110166 A1 23-08-2012	
US 2010319663	A1	23-12-2010	AT 501387 T 15-03-2011
		CN 101861486 A 13-10-2010	
		DE 102007054769 A1 20-05-2009	
		EP 2210026 A1 28-07-2010	
		KR 20100096109 A 01-09-2010	
		US 2010319663 A1 23-12-2010	
		WO 2009062928 A1 22-05-2009	
EP 2478204	A1	25-07-2012	DE 102009041963 A1 21-04-2011
		EP 2478204 A1 25-07-2012	
		WO 2011032826 A1 24-03-2011	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16K31/54 F16K31/04 F02M26/67 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16K F02M		
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	US 2013/139503 A1 (EGGLER JOCHEN [DE] ET AL) 6. Juni 2013 (2013-06-06) das ganze Dokument	1-10
Y	WO 2012/110166 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAEUERLE MICHAEL [DE]; SLEZAK MARTIN [CZ]; BER) 23. August 2012 (2012-08-23) das ganze Dokument	1-10
A	US 2010/319663 A1 (GRACNER REINHOLD [AT] ET AL) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) das ganze Dokument	1-10
A	EP 2 478 204 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) das ganze Dokument	1-10
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Februar 2017		02/03/2017
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 Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/079780

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2013139503	A1	06-06-2013	CN	102971520 A	13-03-2013
			DE	102010022736 A1	08-12-2011
			EP	2577034 A1	10-04-2013
			JP	5830531 B2	09-12-2015
			JP	2013530357 A	25-07-2013
			KR	20130087381 A	06-08-2013
			US	2013139503 A1	06-06-2013
			WO	2011151375 A1	08-12-2011

WO 2012110166	A1	23-08-2012	CN	103348112 A	09-10-2013
			DE	102011004018 A1	16-08-2012
			EP	2676020 A1	25-12-2013
			JP	5809294 B2	10-11-2015
			JP	2014509362 A	17-04-2014
			KR	20140043056 A	08-04-2014
			WO	2012110166 A1	23-08-2012

US 2010319663	A1	23-12-2010	AT	501387 T	15-03-2011
			CN	101861486 A	13-10-2010
			DE	102007054769 A1	20-05-2009
			EP	2210026 A1	28-07-2010
			KR	20100096109 A	01-09-2010
			US	2010319663 A1	23-12-2010
			WO	2009062928 A1	22-05-2009

EP 2478204	A1	25-07-2012	DE	102009041963 A1	21-04-2011
			EP	2478204 A1	25-07-2012
			WO	2011032826 A1	24-03-2011
