

(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
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162328 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 37/00 (2006.01) F16K 31/06 (2006.01)
F16K 11/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/057415

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2016 (05.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 206 401.8
10. April 2015 (10.04.2015) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **DUBRAU, Stefan**; Bahnhofstr. 7, 03149
Simmersdorf (DE). **BECK, Thorsten**; Am Scharfritz 9,
97782 Graefendorf (DE).

(74) Anwalt: **THUERER, Andreas**; Bosch Rexroth AG, Zum
Eisengießer 1, 97816 Lohr am Main (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, 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, 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: LINEAR DISPLACEMENT TRANSDUCER FOR A VALVE SLIDE OF A, IN PARTICULAR CONTINUOUSLY
ADJUSTABLE, HYDRAULIC VALVE AND HYDRAULIC VALVE HAVING THE LINEAR DISPLACEMENT
TRANSDUCER

(54) Bezeichnung : LINEARER WEGAUFNEHMER FÜR EINEN VENTILSCHIEBER EINES, INSBESONDERE STETIG
VERSTELLBAREN, HYDRAULIKVENTILS UND HYDRAULIKVENTIL MIT DEM LINEAREN WEGAUFNEHMER

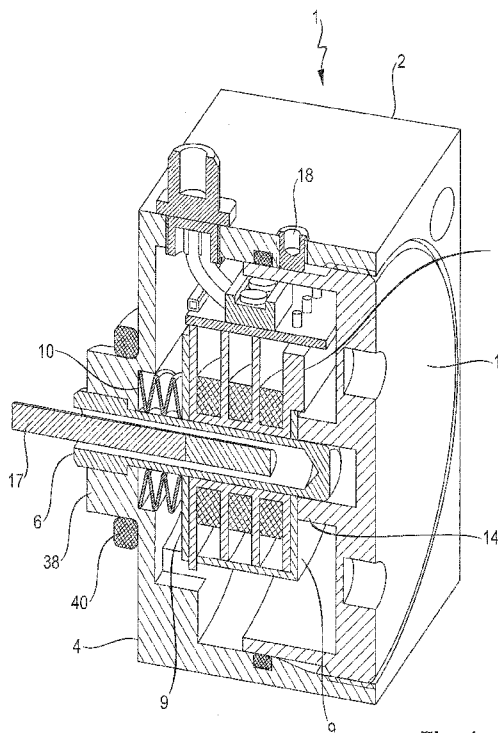


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a linear displacement transducer for a
valve slide (16) of a, in particular continuously adjustable, hydraulic valve
(20), wherein the valve slide (16) has in particular a central position or a
zero position. The linear displacement transducer has a housing (2), a
measuring coil (8) mounted in the housing (2) such that it can be
longitudinally moved, a setting device (12) and a spring element (10),
wherein the measuring coil (8) can be longitudinally moved against a spring
force of the spring element (10) by means of the setting device (12). The
setting device is configured as a closure cover (12) of the housing (2). The
invention also relates to a hydraulic valve, which is in particular
continuously adjustable, having a valve slide (16) and having a linear
displacement transducer, wherein the measuring coil (8) can be adjusted by
means of the closure cover (12), in particular to a central position or a zero
position of the valve slide (16).

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/162328 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

linearer Wegaufnehmer für einen Ventilschieber (16) eines, insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils (20), wobei der Ventilschieber (16) insbesondere eine Mittelstellung oder eine Nullstellung hat. Der lineare Wegaufnehmer hat ein Gehäuse (2), eine in dem Gehäuse (2) längsverschiebbar gelagerte Mess-Spule (8), eine Stelleinrichtung (12) und ein Federelement (10), wobei die Mess-Spule (8) mittels der Stelleinrichtung (12) gegen eine Federkraft des Federelements (10) längsverschiebbar ist. Die Stelleinrichtung ist als ein Verschlussdeckel (12) des Gehäuses (2) ausgebildet. Weiter offenbart ein Hydraulikventil, insbesondere stetig verstellbar, mit einem Ventilschieber (16) und mit einem linearen Wegaufnehmer, wobei die Mess-Spule (8) mittels des Verschlussdeckels (12) einstellbar ist, insbesondere auf eine Mittelstellung oder eine Nullstellung des Ventilschiebers (16).

5

Linearer Wegaufnehmer für einen Ventilschieber eines, insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils und Hydraulikventil mit dem linearen Wegaufnehmer

10 Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen linearen Wegaufnehmer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Hydraulikventil mit dem linearen Wegaufnehmer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

Hintergrund der Erfindung

Lineare Wegaufnehmer, insbesondere solche, die dazu geeignet sind, den Verfahrensweg eines Ventilschiebers eines stetig verstellbaren Schieberventils zu erfassen, erfordern eine Justierung des Wegaufnehmers an eine Mittelstellung und/oder Nullstellung des Ventilschiebers, je nachdem, ob eine doppelwirkende oder einfachwirkende Betätigung des Ventilschiebers vorliegt. Bekannte Lösungen sehen dafür beispielsweise Stalleinrichtungen vor, die eine bauliche Länge des Wegaufnehmers vergrößern, was wiederum in einer weiteren Erhöhung einer baulichen Länge des Schieberventils mit dem Wegaufnehmer resultiert.

Insbesondere bei Hydraulikventilen in Blockbauweise ist dies nachteilig, da sich dadurch vorgegebene Rastermaße nicht einhalten lassen oder zumindest verschieben.

Offenbarung der Erfindung

Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen linearen Wegaufnehmer für einen Ventilschieber eines, insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils mit verringertem Platzbedarf zu schaffen.

- 5 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen linearen Wegaufnehmer mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

- Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hydraulikventil zur Verfügung zu stellen, das trotz Verwendung eines linearen Wegaufnehmers für einen Ventilschieber eines,
10 insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils einen geringen Platzbedarf aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Hydraulikventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8.

- 15 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- Ein erfindungsgemäßer linearer Wegaufnehmer für einen Ventilschieber eines, insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils, wobei der Ventilschieber insbesondere eine Mittelstellung oder eine Nullstellung hat, enthält ein Gehäuse und eine in dem Gehäuse
20 längsverschiebbar gelagerte Mess-Spule. Weiter enthält der lineare Wegaufnehmer gemäß der vorliegenden Erfindung eine Stelleinrichtung und ein Federelement. Die Mess-Spule ist mittels der Stelleinrichtung gegen eine Federkraft des Federelements längsverschiebbar und damit in ihrer relativen Längsposition zum Ventilschieber einstellbar. Die Stelleinrichtung ist als ein Verschlussdeckel des Gehäuses ausgebildet. Dadurch wird ein linearer
25 Wegaufnehmer mit geringem Platzbedarf zur Verfügung gestellt, da die erfindungsgemäß ausgebildete Stelleinrichtung nicht nur nicht über das Gehäuse hinausragt, sondern auch weiterhin die Verwendung eines kompakten Gehäuses erlaubt.

- Weiter vorteilhaft ist die Verwendung einer sehr kompakten und sehr kurz bauenden
30 Mess-Spule. Dies trägt weiter dazu bei, das Gehäuse baulich kompakt zu halten und unterstützt somit weiter die eine Aufgabe der Erfindung, einen linearen Wegaufnehmer mit verringertem Platzbedarf zu schaffen.

Vorteilhafterweise weist der lineare Wegaufnehmer ein zumindest teilweise, insbesondere überwiegend, in dem Gehäuse angeordnetes Sensor-Druckrohr auf, auf dem die Mess-Spule längsverschiebbar gelagert ist. Dies trägt weiter zu der kompakten Bauweise des erfindungsgemäßen linearen Wegaufnehmers bei, da das Sensor-Druckrohr nicht nur die

5 Mess-Spule lagert, sondern auch in seinem Inneren Platz bietet für einen einstückig oder mehrstückig verlängerten Ventilschieber, dessen Bewegung in dem Sensor-Druckrohr von der Mess-Spule detektierbar ist.

Vorteilhafterweise ist das Sensor-Druckrohr, insbesondere mit seinem einen Ende, in einen

10 Boden des Gehäuses eingepresst und fluiddicht abgedichtet. Somit ist eine stabile Position des Sensor-Druckrohrs gewährleistet und das Gehäuseinnere vor eindringendem Fluid geschützt.

Weiter vorteilhaft weist das Sensor-Druckrohr eine hohe Druckfestigkeit auf und ist somit für

15 Hochdruckanwendungen geeignet.

Vorteilhafterweise ist die Mess-Spule über das Federelement gegen das Gehäuse abgestützt. Das Federelement kann ein oder mehrere federnde Elemente aufweisen, beispielsweise als eine Schraubenfeder oder ein Tellerfederpaket ausgebildet sein.

Weiter vorteilhaft weist der Verschlussdeckel einen nach innen abstehenden schulterförmigen Rohrfortsatz auf, mit dem der Verschlussdeckel an der Mess-Spule anliegt. Durch das Zusammenspiel des an der Mess-Spule anliegendem Rohrfortsatzes mit der federnden Abstützung der Mess-Spule an dem Gehäuse ist gewährleistet, dass bei einer

20 axialen Bewegung des Verschlussdeckels die Mess-Spule dieser Bewegung folgt und so auf platzsparende Art und Weise auf insbesondere eine Mittelstellung oder eine Nullstellung des Ventilschiebers des Hydraulikventils, für den der Wegaufnehmer geeignet ist, einstellbar ist.

Weiter vorteilhaft ist in dem schulterförmigen Rohrfortsatz ein anderes Ende des

30 Sensor-Druckrohrs aufgenommen, insbesondere dasjenige, das dem in den Boden eingepressten einen Ende gegenüberliegt. Somit ist das Sensor-Druckrohr an beiden Enden gestützt und dadurch stabilisiert.

Vorteilhafterweise ist das Gehäuse mittels des Verschlussdeckels dicht, insbesondere fluiddicht, verschließbar. Auf diese Weise ist das Gehäuseinnere, insbesondere die Mess-Spule, vor Verschmutzung geschützt und vor diesbezüglicher Funktionsbeeinträchtigung bewahrt.

5

Vorteilhafterweise ist der Verschlussdeckel in seiner Position fixierbar, insbesondere mit mindestens einer Madenschraube, die radial am Umfang des Verschlussdeckels in das Gehäuse eingeschraubt sein kann und einen Abschnitt des Verschlussdeckels klemmen kann. Somit ist eine unbeabsichtigte Veränderung der Position des Verschlussdeckels und damit einer unbeabsichtigten Veränderung der Einstellung der Mess-Spule verhindert.

10

Ein erfindungsgemäßes Hydraulikventil, insbesondere stetig verstellbar, mit einem Ventilschieber enthält einen linearen Wegaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7. Die Mess-Spule ist mittels des Verschlussdeckels einstellbar, insbesondere auf eine Mittelstellung oder eine Nullstellung des Ventilschiebers. Dadurch wird ein Hydraulikventil mit Ventilschieber geschaffen, das bei Verwendung des erfindungsgemäßen kompakt bauenden Wegaufnehmers einen geringen Platzbedarf hat.

15

Alternativ dazu ist ein, insbesondere stetig verstellbares, Sitzventil mit dem erfindungsgemäßen linearen Wegaufnehmer ausrüstbar. Hier ist auch der Vorteil des kompakt bauenden Wegaufnehmers nutzbar wie bei dem oben genannten Schieberventil.

20

Vorteilhafterweise ist eine Ventilbohrung des Hydraulikventils mittels des Gehäuses, insbesondere mittels seines Bodens, fluiddicht verschließbar. Auf diese Weise ist kein extra Bauteil zum Abdichten der Ventilbohrung erforderlich und zudem ist der Wegaufnehmer für den Ventilschieber zugänglich.

25

Vorteilhafterweise weist das Gehäuse des Wegaufnehmers, insbesondere sein Boden, einen in die Ventilbohrung hineinragenden Fortsatz und/oder ein Dichtmittel auf. Insbesondere ist das Dichtmittel, das beispielsweise als O-Ring oder als Dichtmasse ausgebildet ist, zur fluidischen Abdichtung der Ventilbohrung zu dem Gehäuse zwischen Gehäuse und Ventilbohrung angeordnet.

30

Der lineare Wegaufnehmer kann an dem Hydraulikventil lösbar befestigt sein, insbesondere ist das Gehäuse an dem Hydraulikventil angeschraubt.

- Vorteilhafterweise ist der lineare Wegaufnehmer an einem anderen Ende des
- 5 Hydraulikventils angeordnet als ein Hubmagnet für den Ventilschieber. Somit ist wegen des Abstandes eine magnetische Abschirmung der Mess-Spule nicht erforderlich und das Hydraulikventil mit dem Wegaufnehmer lässt sich kostengünstig und einfach herstellen.

- Vorteilhafterweise weist die Mess-Spule eine magnetische Abschirmung auf, so dass der
- 10 lineare Wegaufnehmer nahe am Hubmagneten montierbar ist.

Vorteilhafterweise ist der Hubmagnet doppeltwirkend und der Ventilschieber weist eine Mittelstellung auf.

- 15 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Figur 1 in einem Längsschnitt eine dreidimensionale Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Wegaufnehmers, und
Figur 2 ein erfindungsgemäßes stetig verstellbares Hydraulikventil mit einem Ventilschieber, bei dem der Wegaufnehmer gemäß Figur 1 zum Einsatz kommt.

- 25 Detaillierte Beschreibung der dargestellten Ausführungsformen

- Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen linearen Wegaufnehmers 1 hat ein Gehäuse 2, in dessen Boden 4 ein Sensor-Druckrohr 6 mit seinem einen Ende eingepresst und fluiddicht abgedichtet ist. Auf dem Sensor-Druckrohr 6 ist eine
- 30 Mess-Spule 8 längsverschiebbar gelagert, wobei die Mess-Spule 8 hier mit einer magnetischen Abschirmung 9 versehen ist. Die Mess-Spule 8 ist über ein Federelement 10, hier ein Tellerfederpaket, an dem Gehäuse 2 abgestützt. Ein Verschlussdeckel 12, mittels dessen das Gehäuse dicht verschließbar ist, hat einen nach innen abstehenden schulterförmigen Rohrfortsatz 14, mit dem der Verschlussdeckel 12 an der Mess-Spule 8

anliegt. In dem Rohrfortsatz 14 ist das Sensor-Druckrohr 6 mit seinem anderen Ende aufgenommen.

5 In dem Sensor-Druckrohr 6 ist ein Endabschnitt eines Ventilschiebers 16 eines (hier nicht dargestellten) Hydraulikventils aufgenommen, wobei der Ventilschieber 16 - entsprechend verlängert - einstückig ausgeführt sein kann, oder mit einer an dem Ventilschieber 16 befestigten entsprechenden Verlängerung, bevorzugt einem Anker 17, mehrstückig ausgeführt sein kann. Der in dem Sensor-Druckrohr 6 bewegliche Ventilschieber 16 beziehungsweise der Anker 17 bewirkt mit seiner Bewegung eine Veränderung in dem
10 Magnetfeld der Mess-Spule 8, die detektierbar und an eine Erfassungs-/Auswerteeinrichtung weiterleitbar und somit als zurückgelegter Weg des Ventilschiebers 16 interpretierbar ist. An einem Endabschnitt weist der Anker 17 einen Stabkern auf, der bei Bewegung des Ankers 17 die Veränderung in dem Magnetfeld der Mess-Spule 8 verstärkt.

15 Der Verschlussdeckel 12 ist als eine Stelleinrichtung ausgebildet, mittels der die Mess-Spule 8 gegen eine Federkraft des Federelements 10 längsverschiebbar ist. Der Verschlussdeckel ist in seiner Position mit Madenschrauben 18 fixierbar.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird beim Hineinschrauben des Verschlussdeckels 12
20 über den Rohrfortsatz 14 die Mess-Spule 8 gegen die Federkraft des Federelements 10 entlang des Sensor-Druckrohrs 6 in Richtung des Bodens 4 verschoben. Beim Herausschrauben des Verschlussdeckels 12 wird wegen der Federkraft des Federelements 10 die Mess-Spule 8 entlang des Sensor-Druckrohrs 6 in Richtung des Verschlussdeckels 12 verschoben. Somit ist eine Längsposition der Mess-Spule 8 auf
25 platzsparende Art und Weise einstellbar.

Wird der erfindungsgemäße lineare Wegaufnehmer 1 bei einem stetig verstellbaren Hydraulikventil 20 mit doppelwirkendem Hubmagneten 22 für die Betätigung des Ventilschiebers 16 verwendet, so wie in Figur 2 dargestellt, wird die Mess-Spule 8
30 vorteilhafterweise auf eine Mittelstellung des Ventilschiebers 16 eingestellt. Bevorzugt handelt es sich dabei um die Mittelstellung bei unbetätigtem Ventilschieber 16, die auch in Figur 2 gezeigt ist.

Die Mittelstellung ergibt sich aus einem Zusammenwirken einer ersten Feder 24 und einer zweiten Feder 26, die einander entgegengerichtet auf ein Betätigungselement 28 des Ventilschiebers 16 wirken und in unbestromtem Zustand des Hubmagneten 22 eben die Mittelstellung des Ventilschiebers 16 einstellen. In der Mittelstellung ist ein Zulauf 30 des
5 Hydraulikventils 20 mittels des Ventilschiebers 16 geschlossen und somit eine Fluidverbindung zwischen dem Zulauf 30 und einem ersten Ablauf 32 und/oder einem zweiten Ablauf 34 unterbrochen. Mittels des erfindungsgemäßen Wegaufnehmers 1 ist, wie zu Figur 1 beschrieben, die Mess-Spule 8 auf die Mittelstellung einstellbar.

- 10 Bei Betätigung des Ventilschiebers 16 mittels des Hubmagneten 22 gegen die erste Feder 24 ist eine Fluidverbindung vom Zulauf 30 zum ersten Ablauf 32 hergestellt und eine Fluidverbindung vom zweiten Ablauf 34 zu einer (nicht dargestellten) Druckmittelsenke. Bei Betätigung des Ventilschiebers 16 mittels des Hubmagneten 22 gegen die zweite Feder 26 ist eine Fluidverbindung vom Zulauf 30 zum zweiten Ablauf 34 hergestellt und eine
15 Fluidverbindung vom ersten Ablauf 32 zu der Druckmittelsenke.

- Der Ventilschieber 16 ist in einer Ventilbohrung 36 des Hydraulikventils 20 angeordnet. Die Ventilbohrung 36 ist mittels des Gehäuses 2, insbesondere mittels seines Bodens 4, fluiddicht verschließbar, wobei der Boden 4 einen in die Ventilbohrung 36 hineinragenden
20 Fortsatz 38 aufweist. Zwischen dem Gehäuse 2 - insbesondere dem Boden 4 - und dem Hydraulikventil 20 ist ein Dichtmittel 40, hier ein O-Ring, zum Abdichten der Ventilbohrung 36 zu dem Gehäuse 2 angeordnet.

- Der lineare Wegaufnehmer 1 ist an einem anderen Ende des Hydraulikventils 20 angeordnet
25 als der Hubmagnet 22, so dass eine magnetische Abschirmung der Mess-Spule 8 nicht erforderlich ist.

- Offenbart ist ein linearer Wegaufnehmer für ein Hydraulikventil, insbesondere stetig verstellbar und in Schieberbauweise, wobei mittels der in dem Wegaufnehmer enthaltenen
30 Stelleinrichtung eine Mess-Spule des Wegaufnehmers auf eine Mittelstellung des Ventilschiebers in dem Hydraulikventil einstellbar ist. Die Stelleinrichtung ist als ein Verschlussdeckel eines Gehäuses des Wegaufnehmers ausgebildet. Weiter ist ein Hydraulikventil mit einem solchen Wegaufnehmer offenbart.

Bezugszeichenliste

1	Linearer Wegaufnehmer
2	Gehäuse
4	Boden
6	Sensor-Druckrohr
8	Mess-Spule
9	Abschirmung
10	Federelement / Tellerfedern
12	Stelleinrichtung / Verschlussdeckel
14	Rohrfortsatz
16	Ventilschieber
17	Anker / Stabkern
18	Madenschraube
20	Hydraulikventil
22	Hubmagnet
24	erste Feder
26	zweite Feder
28	Betätigungselement des Ventilschiebers
30	Zulauf
32	erster Ablauf
34	zweiter Ablauf
36	Ventilbohrung
38	Fortsatz
40	Dichtmittel

Patentansprüche

1. Linearer Wegaufnehmer für einen Ventilschieber (16) eines, insbesondere stetig verstellbaren, Hydraulikventils (20), wobei der Ventilschieber (16) insbesondere eine
5 Mittelstellung oder eine Nullstellung hat, mit einem Gehäuse (2), einer in dem Gehäuse (2) längsverschiebbar gelagerten Mess-Spule (8), einer Stelleinrichtung (12) und einem Federelement (10), wobei die Mess-Spule (8) mittels der Stelleinrichtung (12) gegen eine Federkraft des Federelements (10) längsverschiebbar ist, wobei die Stelleinrichtung als ein Verschlussdeckel (12) des Gehäuses (2)
10 ausgebildet ist.
2. Linearer Wegaufnehmer nach Anspruch 1, mit einem zumindest teilweise in dem Gehäuse (2) angeordneten Sensor-Druckrohr (6), auf dem die Mess-Spule (8) längsverschiebbar gelagert ist.
15
3. Linearer Wegaufnehmer nach Anspruch 2, wobei das Sensor-Druckrohr (6) in einen Boden (4) des Gehäuses (2) eingepresst und fluiddicht abgedichtet ist.
4. Linearer Wegaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Mess-Spule (8)
20 über das Federelement (10) gegen das Gehäuse (2) abgestützt ist.
5. Linearer Wegaufnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verschlussdeckel (12) einen nach innen abstehenden schulterförmigen Rohrfortsatz (14) aufweist, mit dem der Verschlussdeckel (12) an der Mess-Spule (8)
25 anliegt.
6. Linearer Wegaufnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (2) mittels des Verschlussdeckels (12) dicht verschließbar ist.
- 30 7. Linearer Wegaufnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verschlussdeckel (12) in seiner Position fixierbar ist.

8. Hydraulikventil, insbesondere stetig verstellbar, mit einem Ventilschieber (16) und mit einem linearen Wegaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Mess-Spule (8) mittels des Verschlussdeckels (12) längsverschiebbar ist, insbesondere auf eine Mittelstellung oder eine Nullstellung des Ventilschiebers (16).

5

9. Hydraulikventil nach Anspruch 8, wobei eine Ventilbohrung (24) des Hydraulikventils mittels des Gehäuses (2), insbesondere mittels seines Bodens (4), fluiddicht verschließbar ist.

10. Hydraulikventil nach Anspruch 9, wobei das Gehäuse (2), insbesondere sein Boden (4), einen in die Ventilbohrung (24) hineinragenden Fortsatz (26) und/oder ein Dichtmittel (28) aufweist.

11. Hydraulikventil nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der lineare Wegaufnehmer an einem anderen Ende des Hydraulikventils angeordnet ist als ein Hubmagnet (22) für den Ventilschieber (16).

15

12. Hydraulikventil nach Anspruch 11, wobei der Hubmagnet (22) doppeltwirkend ist und wobei der Ventilschieber (16) eine Mittelstellung aufweist.

20

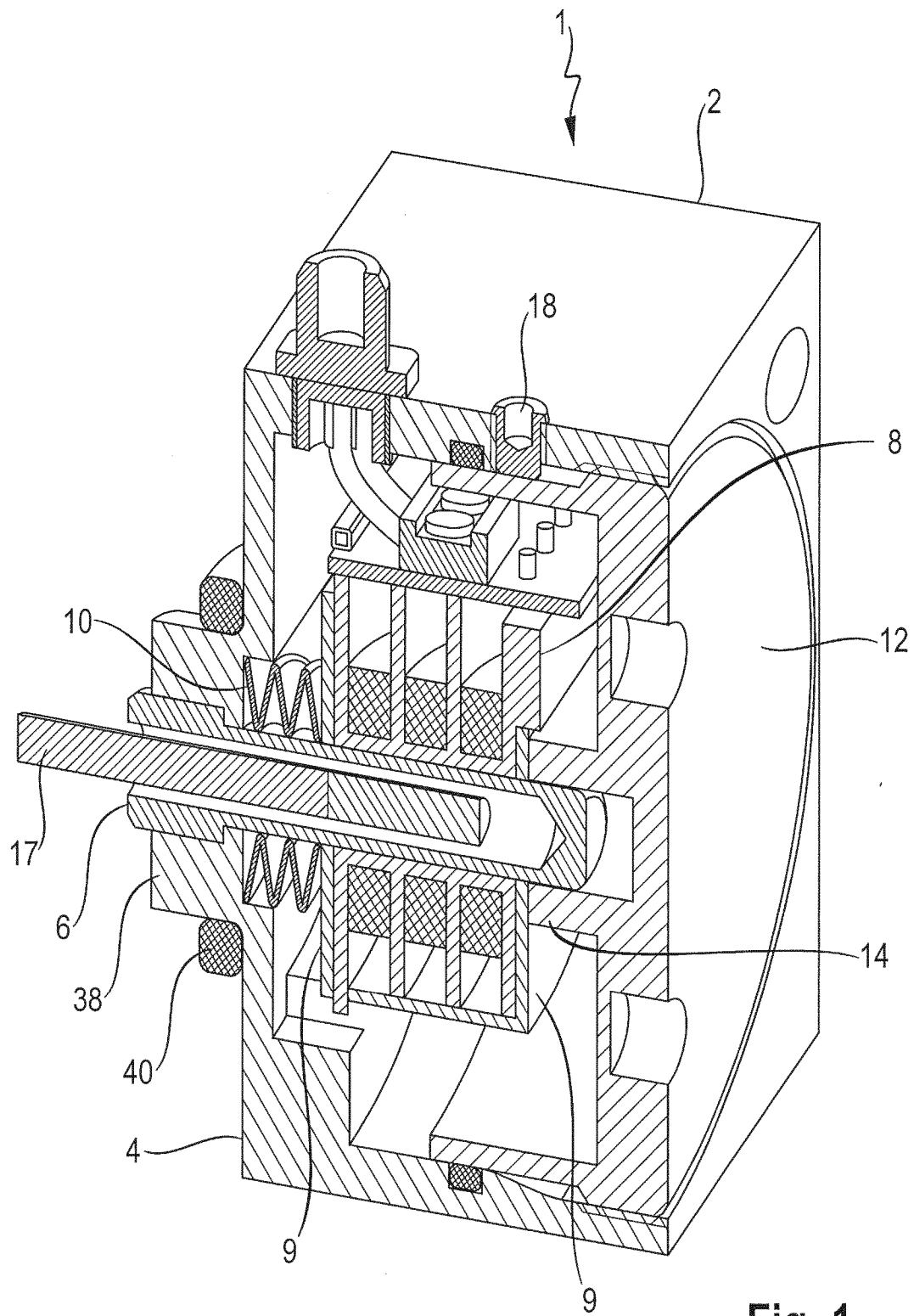


Fig. 1

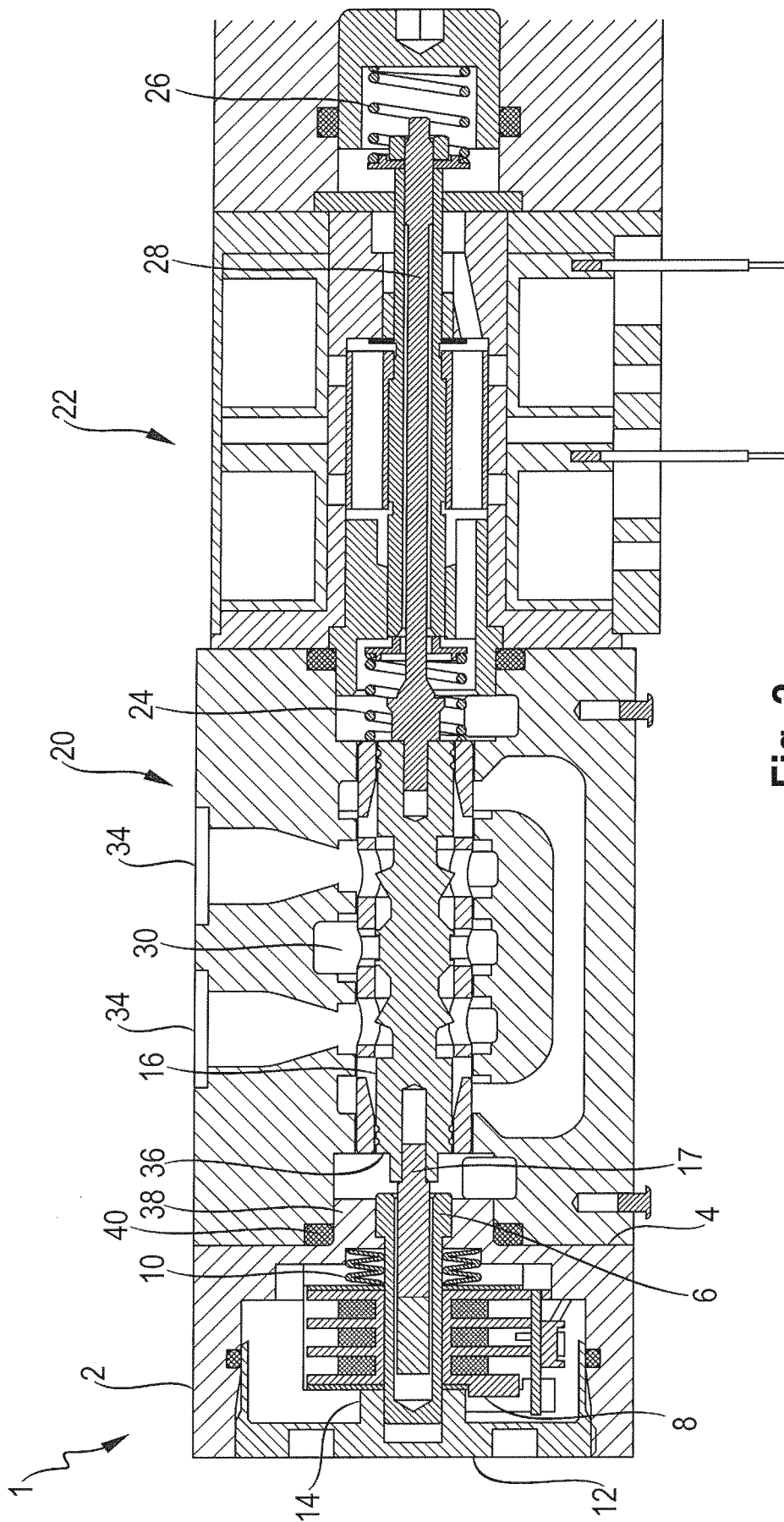


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/057415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16K37/00 F16K11/07 F16K31/06
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

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.
X	DE 197 24 076 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 December 1998 (1998-12-10) column 1, line 5 - line 8 column 5, line 26 - line 30; figures -----	1-12
X	DE 92 08 939 U1 (ELEKTROTEILE GMBH [DE]) 17 September 1992 (1992-09-17) page 1, line 15 - line 16 page 4, line 4 - line 7; figures -----	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

17 June 2016

Date of mailing of the international search report

28/06/2016

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

Asensio Estrada, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/057415

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19724076	A1	10-12-1998	NONE
DE 9208939	U1	17-09-1992	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/057415

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K37/00 F16K11/07 F16K31/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K

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.
X	DE 197 24 076 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 8 Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 30; Abbildungen -----	1-12
X	DE 92 08 939 U1 (ELEKTROTEILE GMBH [DE]) 17. September 1992 (1992-09-17) Seite 1, Zeile 15 - Zeile 16 Seite 4, Zeile 4 - Zeile 7; Abbildungen -----	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

17. Juni 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2016

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

Asensio Estrada, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/057415

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19724076	A1	10-12-1998	KEINE
DE 9208939	U1	17-09-1992	KEINE