

(19)



(11)

EP 1 390 959 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2011 Patentblatt 2011/50

(51) Int Cl.:
H01F 7/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02740320.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/001652

(22) Anmeldetag: **08.05.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/093592 (21.11.2002 Gazette 2002/47)

(54) **MAGNETANORDNUNG**

MAGNET ARRANGEMENT

ENSEMBLE MAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

• **SCHUBERT, Hans-Georg**
97846 Partenstein (DE)

(30) Priorität: **17.05.2001 DE 10124007**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 707 587 US-A- 4 833 352
US-A- 5 669 413

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.2004 Patentblatt 2004/09

Bemerkungen:

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth AG**
97816 Lohr am Main (DE)

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

(72) Erfinder:
• **HÖFLING, Klaus**
97816 Lohr am Main (DE)

EP 1 390 959 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Magnetanordnung für einen elektromechanischen Antrieb, insbesondere für ein fluidisches Ventil, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Magnetanordnung ist als Bestandteil eines hydraulischen Wegeventils aus der Veröffentlichung "Neuartige, kostengünstige Antriebe für Proportionalventile in der Fluidtechnik", Zeitschrift "O+P Ölhydraulik und Pneumatik" 43(1999)Nr. 4, Seiten 252 bis 258 bekannt. In dem Gehäuse eines Wegeventils ist ein Steuerkolben axial verschiebbar gelagert, der die Größe des über das Wegeventil fließenden Druckmittels steuert. In axialer Verlängerung des Steuerkolbens ist von beiden Seiten je ein Polrohr in das Gehäuse geschraubt. Über jedes Polrohr ist eine Spule geschoben. In jedem der beiden Polrohre ist ein zylinderförmiger Anker geführt, der bei Strombeaufschlagung der ihn umschließenden Spule eine den Steuerkolben auslenkende Kraft ausübt. Mit dem einen Anker ist ein Wegaufnehmer verbunden, der die Position des Ankers in ein elektrisches Ausgangssignal umformt, das ein Maß für die Position des Ankers ist. Da der Steuerkolben des Wegeventils mit dem Anker kraftschlüssig gekoppelt ist, ist das elektrische Ausgangssignal des Wegaufnehmers auch ein Maß für die Position des Steuerkolbens. Der Wegaufnehmer besitzt einen ortsfesten Teil in Form einer Spulenordnung und einen beweglichen Teil, den Kern. Der Kern ist an einem Kernträger gehalten, der auf der von dem Steuerkolben abgewandten Seite an dem Anker gehalten ist. Das Polrohr ist auf der Seite des Wegaufnehmers durch ein Verschlußteil abgeschlossen, das mit einer axialen Ausnehmung versehen ist. Durch diese Ausnehmung ist ein Druckrohr aus dem Polrohr nach außen geführt. Das Verschlußteil und das durch dieses hindurch geführte Druckrohr schließen den Ankerraum druckdicht nach außen ab. Der über das Verschlußteil in axialer Richtung hinausragende Teil des Druckrohrs ist von einer Spulenordnung konzentrisch umschlossen, die den ortsfesten Teil des Wegaufnehmers bildet. Die Spulenordnung ist in einem eigenen Gehäuse angeordnet. Dieses Gehäuse ist durch einen Klemmbügel, der in eine äußere Ringnut des Verschlußteils eingreift, an dem Polrohr gehalten. Zusätzlich ist eine Verzahnung vorgesehen, die eine Verdrehung des Gehäuses gegenüber dem Polrohr verhindert. Der Kern des Wegaufnehmers bewegt sich in dem von der Spulenordnung umschlossenen Bereich des Druckrohrs. Das Gehäuse des ortsfesten Teils des Wegaufnehmers liegt an der Spule an und sichert die Spule in axialer Richtung. Diese Art der Befestigung der Spule ist aufwendiger als die bei einem Polrohr ohne Wegaufnehmer übliche Befestigung der Spule durch eine Mutter, die in ein Außengewinde am Verschlußteil eingreift, und vergrößert die Teilevielfalt. Die Anordnung des Wegaufnehmers in axialer Verlängerung des Polrohrs macht das mit dem Wegaufnehmer versehene Wegeventil anfällig

für Vibrationen, die im Extremfall zu einem Abreißen des Wegaufnehmers führen können.

[0003] Ein 2/2-Wegesitzventil mit einem induktiven Wegsensor für den in einem Polrohr geführten Anker des Betätigungsmagneten ist in der US-A-5 669 413, die eine Magnetanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, beschrieben. Ein Verschlußteil des Polrohrs setzt sich einstückig in ein Druckrohr zur Aufnahme eines Sensorkerns fort. Auf das Druckrohr ist eine Sensorspule aufgeschoben. Die Sensorspule ist durch einen Deckel, welcher das Druckrohr und einen Teil des Polrohrs umgreift geschützt.

[0004] Die US-A-4 833 352 beschreibt einen induktiven Wegsensor für eine Kraftstoffeinspritzpumpe. Es wird die Bewegung eines in einer Kolbenbohrung geführten Kolbens erfasst. In ein Kunststoff-Deckelteil zum Abschließen der Kolbenbohrung ist ein Spulenträger - ebenfalls aus Kunststoff - eingesetzt. Der Spulenträger steht vom Deckelteil aus nach innen in die Kolbenbohrung vor. Ein Stift mit Sensorkern ragt in einen Hohlraum des Spulenträgers hinein. Der Spulenträger ist umfängsseitig von einer Hülse flüssigkeitsdicht umgeben.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Magnetanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Gefahr von Beschädigungen aufgrund von Vibrationen deutlich verringert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 gekennzeichnete Merkmal gelöst. Da der gesamte Wegaufnehmer innerhalb des Verschlußteils des Polrohrs angeordnet ist, ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau der Magnetanordnung, bei der der Wegaufnehmer auch gegen mechanische Beschädigung geschützt ist. Für den ortsfesten Teil des Wegaufnehmers ist kein gesondertes Gehäuse erforderlich. Zudem entfallen Maßnahmen für die Befestigung eines derartigen Gehäuses an dem Polrohr. Die den ortsfesten Teil des Wegaufnehmers enthaltenden Verschlußteile können für sich allein gefertigt und geprüft werden.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Sie umfassen konstruktive Einzelheiten der Magnetanordnung, insbesondere solche, die eine einfache Anordnung der elektronischen Bauteile einer Schaltungsanordnung zum Auswerten der Ausgangssignale des Wegaufnehmers sowie einen einfachen Anschluß von externen elektrischen Leitungen erlauben. Die Unteransprüche umfassen auch konstruktive Maßnahmen, die die Ausgestaltung des Verschlußteils des Polrohrs betreffen.

[0008] Die Erfindung wird im folgenden mit ihren weiteren Einzelheiten anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Magnetanordnung,
Figur 2 den Bereich des Verschlußteils der in der Figur 1 dargestellten Magnetanordnung in vergrößerter Darstellung,

- Figur 3 einen Schnitt durch ein weiteres Verschluss-
teil mit Abschlussteil für eine erfindungsgemäße
Magnetanordnung,
Figur 4 einen Schnitt durch ein drittes Verschluss-
teil mit Abschlussteil für eine erfindungsgemäße
Magnetanordnung,
Figur 5 einen Schnitt durch das in der Figur 4 darge-
stellte Abschlussteil,
Figur 6 einen Schnitt durch ein viertes Verschluss-
teil für eine erfindungsgemäße Magnetanord-
nung und
Figur 7 einen Schnitt durch ein weiteres Verschluss-
teil mit Abschlussteil, wobei das Verschluss-
teil und das Abschlussteil über einen Gewindetrieb
miteinander verbunden sind.

[0009] Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0010] Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Magnetanordnung 10 mit einem Polrohr 11, einem in dem Polrohr 11 geführten Anker 12 und einem Verschluss-
teil 13. Das Polrohr 11 ist in ein nur schematisch darge-
stelltes Gehäuse 14 eines fluidischen Ventils geschraubt. An den Anker 12 ist auf der dem Gehäuse 14 zugewandten
Seite ein Stößel 15 angeformt, der einen hier nicht dar-
gestellten Steuerkolben des Ventils auslenkt. Eine nur
schematisch dargestellte Magnetspule 16 umschließt
das Polrohr 11. Die Magnetspule 16 ist zwischen dem
Gehäuse 14 und einer Mutter 17, die in ein Außengewin-
de 18 des Verschluss-
teils 13 eingreift, gehalten. Zwischen dem Anker 12 und dem Verschluss-
teil 13 ist eine Feder 19 angeordnet. Die Feder 19 sorgt für eine definierte La-
ge des Ankers 12, wenn die Magnetspule 16 nicht be-
stromt ist. Die Feder 19 kann entfallen, wenn auf andere
Weise für eine definierte Lage des Ankers 12 bei unbe-
stromter Magnetspule 16 gesorgt ist. Wird die Magnet-
spule 16 bestromt, wird der Anker 12 entsprechend aus-
gelenkt. Auf der dem Verschluss-
teil 13 zugewandten Seite des Ankers 12 ist ein mit einem Kern 20 versehener
Kernhalter 21 angeordnet. Der Kern 20 bildet den be-
weglichen Teil eines Wegaufnehmers. Der Wegaufneh-
mer formt die Position des Ankers 12 in ein elektrisches
Signal um, das ein Maß für die Position des Ankers 12
ist. Das Verschluss-
teil 13 ist mit einer Ausnehmung 24 versehen, die durch ein Abschlussteil 25 verschlossen ist.
Einzelheiten der Verbindung des Abschlussteils 25 mit
dem Verschluss-
teil 13 sind nicht im Einzelnen dargestellt. Beide Teile können z. B. miteinander verklebt werden.
In das Abschlussteil 25 ist stirnseitig ein Stecker 26 inte-
griert. Das Abschlussteil 25 ist mit einer Ausnehmung 27
versehen, die in die Ausnehmung 24 des Verschluss-
teils 13 übergeht. Eine aus zwei Sekundärspulen 28a und 28b
sowie einer diese umgebenden Primärspulen 28c beste-
hende Spulenanordnung bildet zusammen mit einem
Träger 36 den ortsfesten Teil des Wegaufnehmers. Der
Träger 36 mit den Spulen 28a, 28b und 28c ist in der
Ausnehmung 24 des Verschluss-
teils 13 angeordnet. Die
Spulen 28a und 28b sowie 28c sind konzentrisch zu dem

Kern 20 angeordnet. Weitere Einzelheiten des Wegauf-
nehmers sind anhand der Figur 2 beschrieben.

[0011] Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus der in
der Figur 1 dargestellten Magnetanordnung 10 in vergröß-
ter Darstellung. Bauteile, die oben bereits beschrie-
ben worden sind, werden im Zusammenhang mit der Fi-
gur 2 nicht noch einmal beschrieben. Ein einseitig ge-
schlossenes Druckrohr 29, das an seinem offenen Ende
mit einem Kragen 30 versehen ist, ragt in die Ausneh-
mung 24 des Verschluss-
teils 13 hinein. Der Kragen 30
stützt sich an einer dem Anker 12 zugewandten Ringflä-
che 31 des Verschluss-
teils 13 ab. Eine umlaufende
Schweißnaht 32 sorgt für eine druckdichte Verbindung
zwischen dem Kragen 30 des Druckrohrs 29 und dem
Verschluss-
teil 13. Auf die Schweißnaht 32 kann verzichtet
werden, wenn zwischen dem Kragen 30 und dem Ver-
schluss-
teil 13 auf andere Weise eine druckdichte Verbin-
dung hergestellt ist. Alternativ hierzu ist es möglich, Ver-
schluss-
teil und Druckrohr einstückig auszuführen. Das
freie Ende des Polrohrs 11 ist in eine erste Ringnut 33
des Verschluss-
teils 13 gebördelt. Eine Dichtring 34 ist zwi-
schen dem Verschluss-
teil 13 und dem Polrohr 11 in einer
weiteren Ringnut 35 angeordnet. Damit die Magnetspule
16 auf das Polrohr 11 geschoben werden kann, ist der
Außendurchmesser d_{18} des Außengewindes 18 gering-
fügig kleiner als der Außendurchmesser d_{11} des Polrohrs
11 gewählt. Von den Wicklungsenden der auf dem Trä-
ger 36 angeordneten Spulen 28a, 28b und 28c sind zwei
Wicklungsenden, die mit 37 und 38 bezeichnet sind, dar-
gestellt. Die Wicklungsenden 37, 38 sind im einfachsten
Fall direkt mit Anschlußstiften 41, 42 des Steckers 26
verbunden. Es ist auch möglich, wie in der Figur 2 sche-
matisch dargestellt, an den Anschlußstiften 41, 42 des
Steckers 26 eine Leiterplatte 39 zu halten, die mit elek-
trischen Bauteilen 44, 45 einer elektrischen Auswer-
tungsschaltung bestückt ist. In diesem Fall sind die Wick-
lungsenden 37, 38 mit dem Eingang der Auswertungss-
chaltung und der Ausgang der Auswertungsschaltung
mit den Anschlußstiften 41, 42 verbunden.

[0012] Die Figur 3 zeigt ein weiteres Verschluss-
teil 50 mit einem Abschlussteil 51. Die Leiterplatte 39 ist - wie in
den Figuren 1 und 2 dargestellt - an dem Träger 36 für
die Spulen 28a, 28b und 28c des ortsfesten Teils des
Wegaufnehmers gehalten. Der Träger 36 ist über ein
Druckrohr 53 geschoben, das seinerseits an dem Ver-
schluss-
teil 50 gehalten ist. Das Druckrohr 53 ist mit einem
Kragen 54 versehen. Der Kragen 54 stützt sich an der
Ringfläche 31 des Verschluss-
teils 50 ab. Der Kragen 54
ist auf der dem Anker 12 zugewandten Seite mit einer
Ausnehmung 55 versehen, die als Führung für die in der
Figur 1 dargestellte Feder 19 ausgebildet ist. Durch eine
umlaufende Schweißnaht 32 ist der Kragen 54 druckdicht
mit dem Verschluss-
teil 50 verbunden. Die Leiterplatte 39
ist mit Lötunkten 57 und 58 versehen, mit denen die
Wicklungsenden 37 und 38 verbunden sind. Ein elektri-
sches Kabel 60 ist in axialer Richtung durch das Ab-
schlussteil 51 geführt. Im Durchgangsbereich ist das Ka-
bel 60 von einer Tülle 61 umgeben. An das Abschlussteil

51 ist als zusätzlicher Knickschutz ein das Abschlußteil 51 verlängernder rohrförmiger Fortsatz 62 angeformt. Die einzelnen Leitungen 63, 64 des Kabels 60 sind mit weiteren Lötunkten 65, 66 der Leiterplatte 39 verbunden. Im einfachsten Fall, d. h. wenn keine Auswertungsschaltung vorgesehen ist, sind die Lötunkte 57, 58 mit den Lötunkten 65, 66 verbunden. In dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Leiterplatte 39 mit einer durch die elektronischen Bauelemente 44, 45 schematisch dargestellten Auswertungsschaltung verbunden, deren Eingang mit den Lötunkten 57, 58 und deren Ausgang mit den Lötunkten 65, 66 verbunden ist.

[0013] Die Figur 4 zeigt ein drittes Verschlußteil 67, bei dem ein als Platte 68 ausgebildetes Abschlußteil mit dem Verschlußteil 67 verschraubt ist. An die Platte 68 ist der Stecker 26 mit den Anschlußstiften 41, 42 angeformt. Die Leiterplatte 39 ist an den Anschlußstiften 41, 42 mechanisch gehalten. Wie in der Figur 2 dargestellt, ist der Träger 36 an der Leiterplatte 39 gehalten. Die aus der Platte 68, den Anschlußstiften 41, 42, der Leiterplatte 39 und dem Träger 36 gebildete Einheit ist über das Druckrohr 53 geschoben. Die Leiterplatte 39 mit den schematisch dargestellten elektrischen Bauteilen 44, 45 einer Auswertungsschaltung ist in einer Ausnehmung 70 der Platte 68 angeordnet. Die Wicklungsenden 37, 38 der Spulen 28a, 28b, 28c sind mit dem Eingang der Auswertungsschaltung verbunden. Die Anschlußstifte 41, 42 des Steckers 26 sind elektrisch mit dem Ausgang der Auswertungsschaltung verbunden. Die Platte 68 ist an dem Verschlußteil 67 durch über den Umfang verteilte Schrauben gehalten, von denen in der Figur 4 zwei Schrauben 77, 78 sichtbar sind.

[0014] Die Figur 5 zeigt einen Schnitt entlang der in der Figur 4 dargestellten Linie B-B. In dieser Darstellung sind zusätzlich zu den Schrauben 77 und 78 zwei weitere Schrauben 79 und 80 sichtbar. In diesem Schnitt sind außerdem zwei weitere Anschlußstifte 81, 82 sowie zwei weitere elektronische Bauelemente 84, 85 sichtbar.

[0015] Die Figur 6 zeigt ein weiteres Verschlußteil 87. Die Herstellung des Abschlußteils des Verschlußteils 87 erfolgt - wie im Folgenden beschrieben - durch Vergießen mit Kunststoff. Das Druckrohr 53 ragt in die Ausnehmung 24 des Verschlußteils 87 und ist druckdicht mit ihm verbunden. Der Träger 36 mit den Spulen 28a, 28b, 28c ist über das Druckrohr 53 geschoben. An dem Träger 36 ist die Leiterplatte 39 gehalten. Die Anschlußstifte 41, 42 sind mechanisch an der Leiterplatte 39 gehalten. Dieses Gebilde ist in ein nur schematisch dargestelltes mehrteiliges Werkzeug eingesetzt, das aus einer Grundplatte 90, zwei Formhälften 91a, 91b und einem Einsatz 92 besteht. Zusammen mit dem Einsatz 92 umschließen die Formhälften 91a, 91b einen Raum 94, der die spätere Form des Abschlußteils und des an dieses angeformten Steckers bestimmt. Die Formhälften 91a, 91b sind entlang einer durch die Mittelachse des Verschlußteils 87 verlaufenden Ebene derart geteilt, daß ein Entformen des mit Abschlußteil und Stecker versehenen Verschlußteils möglich ist. Über einen nur schematisch

dargestellten Kanal 95 werden der Raum 94 und die Ausnehmung 24 beim Vergießen mit flüssigem Kunststoff gefüllt. Damit sich die Kunststoffmasse gleichmäßig in der Form verteilen kann, sind in dem Werkzeug und/oder in dem Verschlußteil 87 in üblicher Weise Steigerbohrungen vorgesehen. Sie sind in der Figur 6 nicht dargestellt. Da der Kunststoff auch elektrische Schaltungsteile berührt, ist es erforderlich, für das Abschlußteil einen elektrisch isolierenden Kunststoff zu verwenden. Zum Entformen des mit Abschlußteil und Stecker versehenen Verschlußteils 87 werden nach dem Erstarren der Kunststoffmasse die Formhälften 91a und 91b seitlich auseinandergezogen und der Einsatz 92 nach oben herausgezogen.

[0016] Die Figur 7 zeigt ein Verschlußteil 100, mit dem ein Abschlußteil 101 über eine Schraubverbindung verbunden ist. Soweit in der Figur 7 Einzelheiten dargestellt sind, die bereits im Zusammenhang mit vorhergehenden Figuren beschrieben worden sind, werden für die entsprechenden Bauteile im Folgenden dieselben Bezugszeichen wie in den vorhergehenden Figuren verwendet. Das Druckrohr 29 ragt in die zylinderförmig ausgestaltete Ausnehmung 24 des Verschlußteils 100. Es stützt sich mit seinem Kragen 30 an der dem Anker der Magnetanordnung zugewandten Stirnseite des Verschlußteils 100 ab. Die Ausnehmung 24 des Verschlußteils 100 ist mit einem Innengewinde 104 versehen und das Abschlußteil 101 mit einem entsprechenden Außengewinde 105. Das Innengewinde 104 des Verschlußteils 100 und das Außengewinde 105 des Abschlußteils 101 bilden einen Gewindetrieb, der eine Drehbewegung des Abschlußteils 101 gegenüber dem Verschlußteil 100 in eine axiale Bewegung zwischen den beiden Teilen umformt. Die Leiterplatte 39 ist an dem Abschlußteil 101 gehalten. An der Leiterplatte 39 sind der Träger 36 mit den Spulen 28a, 28b und 28c, die den ortsfesten Teil des Wegaufnehmers bilden, gehalten. Der Bereich des Abschlußteils 101, in dem sich der Träger 36 mit den Spulen 28a bis 28c befindet, ist innerhalb der Ausnehmung 24 des Verschlußteils 100 angeordnet. Der Träger 36 umschließt das Druckrohr 29 konzentrisch. Der Abstand zwischen dem Druckrohr 29 und dem Träger 36 ist so gewählt, daß sich der Träger 36 mit geringem Spiel gegenüber dem Druckrohr 29 bewegen läßt. Auf das Außengewinde 105 des Abschlußteils 101 ist eine mit einem Innengewinde 107 versehene Kontermutter 108 geschraubt, die im Betrieb des Wegaufnehmers eine unbeabsichtigte Verdrehung des Abschlußteils 101 gegenüber dem Verschlußteil 100 verhindert. Um die relative Lage des Abschlußteils 101 gegenüber dem Verschlußteil 100 zu sichern, wird die Kontermutter 108 gegen das Verschlußteil 100 geschraubt, wobei sich ihr Innengewinde 107 an dem Außengewinde 105 des Abschlußteils 101 abstützt und die mit dem Bezugszeichen 110 versehene Stirnfläche an dem Verschlußteil 100. An das von dem Verschlußteil 100 abgewandte Ende des Abschlußteils 101 ist der Stecker 26 mit den Anschlußstiften 41, 42 angeformt. Die Lage des Kerns 20, der den bewegli-

chen Teil des Wegaufnehmers bildet, ist mit Strichlinien dargestellt. Durch Drehen des Abschlußteils 101 gegenüber dem Verschlußteil 100 läßt sich der axiale Abstand zwischen dem ortsfesten und dem beweglichen Teil des Wegaufnehmers verändern. Die Begriffe "ortsfester Teil" und "beweglicher Teil" des Wegaufnehmers beziehen sich auf den Betrieb des Wegaufnehmers, bei dem der Anker der Magnetanordnung den Kern 20 bewegt und der Träger 36 mit den Spulen 28a bis 28c bezüglich des Ventilgehäuses ortsfest angeordnet ist. Um den Wegaufnehmer zu justieren, wird der Kern in einer zu dem Ventilgehäuse ortsfesten Lage gehalten und das Abschlußteil 101 so lange gegenüber dem Verschlußteil 100 und damit gegenüber dem Ventilgehäuse gedreht, bis das an den Anschlußstiften 41, 42 anstehende elektrische Ausgangssignal einen gewünschten Wert angenommen hat. Diese Lage wird wie oben beschrieben durch Anziehen der Kontermutter 108 gegen eine unbeabsichtigte Verdrehung gesichert.

[0017] Die anhand der Figur 7 beschriebene Ausgestaltung von Verschlußteil und Abschlußteil erlaubt es, bei Bedarf eine Nullpunktverschiebung des elektrischen Ausgangssignals auf mechanischem Wege vorzunehmen. Mit einer derartigen Nullpunktverschiebung lassen sich z. B. fertigungsbedingte Toleranzen hinsichtlich der axialen Position des ortsfesten Teils des Wegaufnehmers korrigieren. Darüber hinaus ist es auch möglich, durch eine axiale Verstellung des ortsfesten Teils des Wegaufnehmers gegenüber dem Verschlußteil den Bereich des elektrischen Ausgangssignals zu verändern, so daß sich z. B. anstelle eines Ausgangssignals, das sich zwischen einem negativen und einem positiven Maximalwert bewegt, ein elektrisches Ausgangssignal ergibt, das sich zwischen Null und einem positiven Maximalwert bzw. zwischen Null und einem negativen Maximalwert bewegt.

[0018] Durch Verknüpfung des elektrischen Ausgangssignals des Wegaufnehmers mit vorgebbaren Schwellenwerten in Form von elektrischen Signalen lassen sich aus dem stetigen Ausgangssignal des Wegaufnehmers bei Bedarf Schaltsignale erzeugen, die das Erreichen von durch die Schwellenwerte bestimmten Positionen des Steuerkolbens eines Wegeventils signalisieren. Die Verknüpfung der elektrischen Signale kann dabei sowohl außerhalb des Verschlußteils als auch innerhalb des Verschlußteils, z. B. durch die Anordnung von zusätzlichen elektronischen Bauteilen auf der Leiterplatte 39, erfolgen. Die Schaltsignale stehen zusätzlich zu dem stetigen Ausgangssignal des Wegaufnehmers zur Verfügung und können unabhängig von einander in Einrichtungen zur Steuerung und/oder Überwachung weiterverarbeitet werden.

Patentansprüche

1. Magnetanordnung für einen elektromechanischen Antrieb für ein fluidisches Ventil, mit einem in einem

Polrohr geführten zylinderförmigen Anker und mit einer das Polrohr umschließenden Magnetspule und mit einem die Position des Ankers in ein elektrisches Signal umformenden Wegaufnehmer, der einen ortsfesten und einen beweglichen Teil aufweist, bei der die eine Seite des Ankers zur Übertragung der Bewegung des Ankers ausgebildet ist und die andere Seite des Ankers mit dem beweglichen Teil des Wegaufnehmers verbunden ist, wobei das Polrohr auf der Seite des Wegaufnehmers mit einem Verschlußteil (13; 50; 67; 87; 100) versehen ist und wobei der bewegliche Teil (20) des Wegaufnehmers in einem Druckrohr (29; 53) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Druckrohr in eine Ausnehmung (24) des Verschlußteils (13; 50; 67; 87; 100) hineinragt und daß in der Ausnehmung (24) der ortsfeste Teil (28a bis 28c, 36; 28a bis 28c, 69) des Wegaufnehmers angeordnet ist.

2. Magnetanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Verschlußteil (13; 50; 67; 87; 100) ein Abschlußteil (25; 51; 68) gehalten ist.
3. Magnetanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** elektrischen Anschlußleitungen (63, 64) des Wegaufnehmers durch das Abschlußteil (51) geführt sind.
4. Magnetanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in das Abschlußteil (25; 68; 101) ein Stecker (26) integriert ist.
5. Magnetanordnung nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abschlußteil (25; 51; 68) mit einer Ausnehmung (27; 70) versehen ist, die in die Ausnehmung (24) des Verschlußteils (13; 50; 67) übergeht.
6. Magnetanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Ausnehmung (27; 70) des Abschlußteils (25; 51; 68; 101) eine Leiterplatte (39) angeordnet ist.
7. Magnetanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiterplatte (39) an den Anschlußstiften (41, 42) des Steckers (26) gehalten ist.
8. Magnetanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Druckrohr (29; 53) mit einem Kragen (30; 54) versehen ist, der sich an einer dem Anker (12) zugewandten Ringfläche (31) des Verschlußteils (13; 50; 67; 87; 100) abstützt.
9. Magnetanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kragen (54) als Führung (55) für eine zwischen dem Anker (12) und dem Verschlußteil (50; 67; 87) angeordnete Feder (19) aus-

gebildet ist.

10. Magnetanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verschlußteil (13; 50; 67; 87; 100) mit einem Außengewinde (18) versehen ist, dessen Außendurchmesser (d_{18}) kleiner als der Außendurchmesser (d_{11}) des Polrohrs (11) ist. 5
11. Magnetanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 10; **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abschlußteil aus Kunststoff besteht und an das Verschlußteil (87) angespritzt ist. 10
12. Magnetanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der ortsfeste Teil (28a bis. 28c, 36) des Wegaufnehmers an dem Abschlußteil (101) gehalten ist und daß das Abschlußteil (101) gegenüber dem Verschlußteil (100) in axialer Richtung einstellbar ist. 15
13. Magnetanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abschlußteil (101) mit dem Verschlußteil (100) über einen Gewindetrieb (104, 105) verbunden ist. 20
14. Magnetanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verschlußteil (100) mit einem Innengewinde (104) und das Abschlußteil (101) mit einem Außengewinde (105) versehen ist. 25
15. Magnetanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** Sicherungsmittel (108) vorgesehen sind, die eine unbeabsichtigte Verdrehung des Abschlußteils (101) gegenüber dem Verschlußteil (100) verhindern. 30
16. Magnetanordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abschlußteil (101) mit einer Kontermutter (108) versehen ist, deren Innengewinde (107) sich an dem Außengewinde (105) des Abschlußteils (101) abstützt und deren dem Verschlußteil (100) zugewandte Stirnfläche (110) sich an diesem abstützt. 35

Claims

1. Magnet arrangement for an electromechanical drive for a fluidic valve, having a cylindrical armature which is guided in a pole tube, and having a magnet coil which surrounds the pole tube, and having a displacement sensor which converts the position of the armature into an electrical signal and has a stationary part and a movable part, in which arrangement one side of the armature is designed to transmit the movement of the armature and the other side of the armature is connected to the movable part of the 50

displacement sensor, with the pole tube being provided with a closure part (13; 50; 67; 87; 100) on the side of the displacement sensor, and with the movable part (20) of the displacement sensor being guided in a pressure tube (29; 53), **characterized in that** the pressure tube projects into a recess (24) in the closure part (13; 50; 67; 87; 100), and **in that** the stationary part (28a to 28c, 36; 28a to 28c, 69) of the displacement sensor is arranged in the recess (24).

2. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** a termination part (25; 51; 68) is held on the closure part (13; 50; 67; 87; 100).
3. Magnet arrangement according to Claim 2, **characterized in that** electrical connection lines (63, 64) of the displacement sensor are guided through the termination part (51).
4. Magnet arrangement according to Claim 2, **characterized in that** a plug (26) is integrated in the termination part (25; 68; 101).
5. Magnet arrangement according to Claim 3 or Claim 4, **characterized in that** the termination part (25; 51; 68) is provided with a recess (27; 70) which merges with the recess (24) in the closure part (13; 50; 67; 100).
6. Magnet arrangement according to Claim 5, **characterized in that** a printed circuit board (39) is arranged in the recess (27; 70) in the termination part (25; 51; 68; 101).
7. Magnet arrangement according to Claim 6, **characterized in that** the printed circuit board (39) is held on the terminal pins (41, 42) of the plug (26).
8. Magnet arrangement according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the pressure tube (29; 53) is provided with a collar (30; 54) which is supported on an annular face (31), which faces the armature (12), of the closure part (13; 50; 67; 87; 100).
9. Magnet arrangement according to Claim 8, **characterized in that** the collar (54) is in the form of a guide (55) for a spring (19) which is arranged between the armature (12) and the closure part (50; 67; 87).

10. Magnet arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the closure part (13; 50; 67; 87; 100) is provided with an external thread (18), the outside diameter (d_{18}) of the said external thread being smaller than the outside diameter (d_{11}) of the pole tube (11).
11. Magnet arrangement according to one of Claims 2 to 10, **characterized in that** the termination part is composed of plastic and is injection-moulded onto 55

the closure part (87).

12. Magnet arrangement according to one of Claims 2 to 11, **characterized in that** the stationary part (28a to 28c, 36) of the displacement sensor is held on the termination part (101), and **in that** the termination part (101) can be adjusted in relation to the closure part (100) in the axial direction.
13. Magnet arrangement according to Claim 12, **characterized in that** the termination part (101) is connected to the closure part (100) by means of a screw mechanism (104, 105).
14. Magnet arrangement according to Claim 13, **characterized in that** the closure part (100) is provided with an internal thread (104), and the termination part (101) is provided with an external thread (105).
15. Magnet arrangement according to one of Claims 12 to 14, **characterized in that** securing means (108) which prevent unintentional rotation of the termination part (101) in relation to the closure part (100) are provided.
16. Magnet arrangement according to Claim 15, **characterized in that** the termination part (101) is provided with a check nut (108), the internal thread (107) of the said check nut being supported on the external thread (105) of the termination part (101), and that end face (110) of the said check nut which faces the closure part (100) being supported on the said closure part.

Revendications

1. Ensemble magnétique pour un entraînement électromécanique de soupape à fluide, avec une ancre en forme de cylindre guidée dans un tube polarisé et avec une bobine d'aimant entourant le tube polarisé et avec un détecteur de course transformant la position de l'ancre en un signal électrique qui comporte une partie fixe sur place et une partie mobile et dans lequel un côté de l'ancre est réalisé pour transmettre le mouvement de l'ancre et l'autre côté de l'ancre est relié à la partie mobile du détecteur de course, le tube polarisé étant pourvu, sur le côté du détecteur de course, d'une partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 87 ; 100) et la partie mobile (20) du détecteur de course étant guidée dans un tube de pression (29 ; 53), **caractérisé en ce que** le tube de pression ressort dans un évidement (24) de la partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 87 ; 100) et que la partie fixe sur place (28a à 28c, 36 ; 28a à 28c, 69) du détecteur de course est disposée dans l'évidement (24).
2. Ensemble magnétique selon la revendication 1, **ca-**

ractérisé en ce qu'une partie de terminaison (25 ; 51 ; 68) est maintenue au niveau de la partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 87 ; 100).

3. Ensemble magnétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les câbles de raccordement électriques (63, 64) du détecteur de course sont guidés à travers la partie de terminaison (51).
4. Ensemble magnétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une fiche mâle (26) est intégrée dans la partie de terminaison (25 ; 68 ; 101).
5. Ensemble magnétique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la partie de terminaison (25 ; 51 ; 68) est pourvue d'un évidement (27 ; 70) qui se transforme en l'évidement (24) de la partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 101).
6. Ensemble magnétique selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**une plaque conductrice (39) est disposée dans l'évidement (27 ; 70) de la partie de terminaison (25 ; 51 ; 68 ; 101).
7. Ensemble magnétique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la plaque conductrice (39) est maintenue au niveau des tiges de raccordement (41, 42) de la fiche mâle (26).
8. Ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tube de pression (29 ; 53) est pourvu d'une collerette (30 ; 54) qui s'appuie contre une surface annulaire (31), orientée vers l'ancre (12), de la partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 87 ; 100).
9. Ensemble magnétique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la collerette (54) sert de guide (55) pour un ressort (19) disposé entre l'ancre (12) et la partie de fermeture (50 ; 67 ; 87).
10. Ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de fermeture (13 ; 50 ; 67 ; 87 ; 100) est pourvue d'un filetage extérieur (18) dont le diamètre extérieur (d_{18}) est inférieur au diamètre extérieur (d_{11}) du tube polarisé (11).
11. Ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** la partie de terminaison est en matière plastique et est injectée au niveau de la partie de fermeture (87).
12. Ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** la partie fixe sur place (28a à 28c, 36) du détecteur de course est maintenue contre la partie de terminaison (101) et que la partie de terminaison (101) peut être

réglée dans la direction axiale par rapport à la partie de fermeture (100).

13. Ensemble magnétique selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la partie de terminaison (101) est reliée à la partie de fermeture (100) par l'intermédiaire d'un entraînement fileté (104, 105). 5
14. Ensemble magnétique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la partie de fermeture (100) est pourvue d'un filetage intérieur (104) et que la partie de terminaison (101) est pourvue d'un filetage extérieur (105). 10
15. Ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** des moyens de fixation (108) sont prévus qui empêchent une torsion involontaire de la partie de terminaison (101) par rapport à la partie de fermeture (100). 15
16. Ensemble magnétique selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la partie de terminaison (101) est pourvue d'un contre-écrou (108) dont le filetage intérieur (107) prend appui contre le filetage extérieur (105) de la partie de terminaison (101) et dont la surface frontale (110) orientée vers la partie de fermeture (100) s'appuie contre celle-ci. 20 25

30

35

40

45

50

55

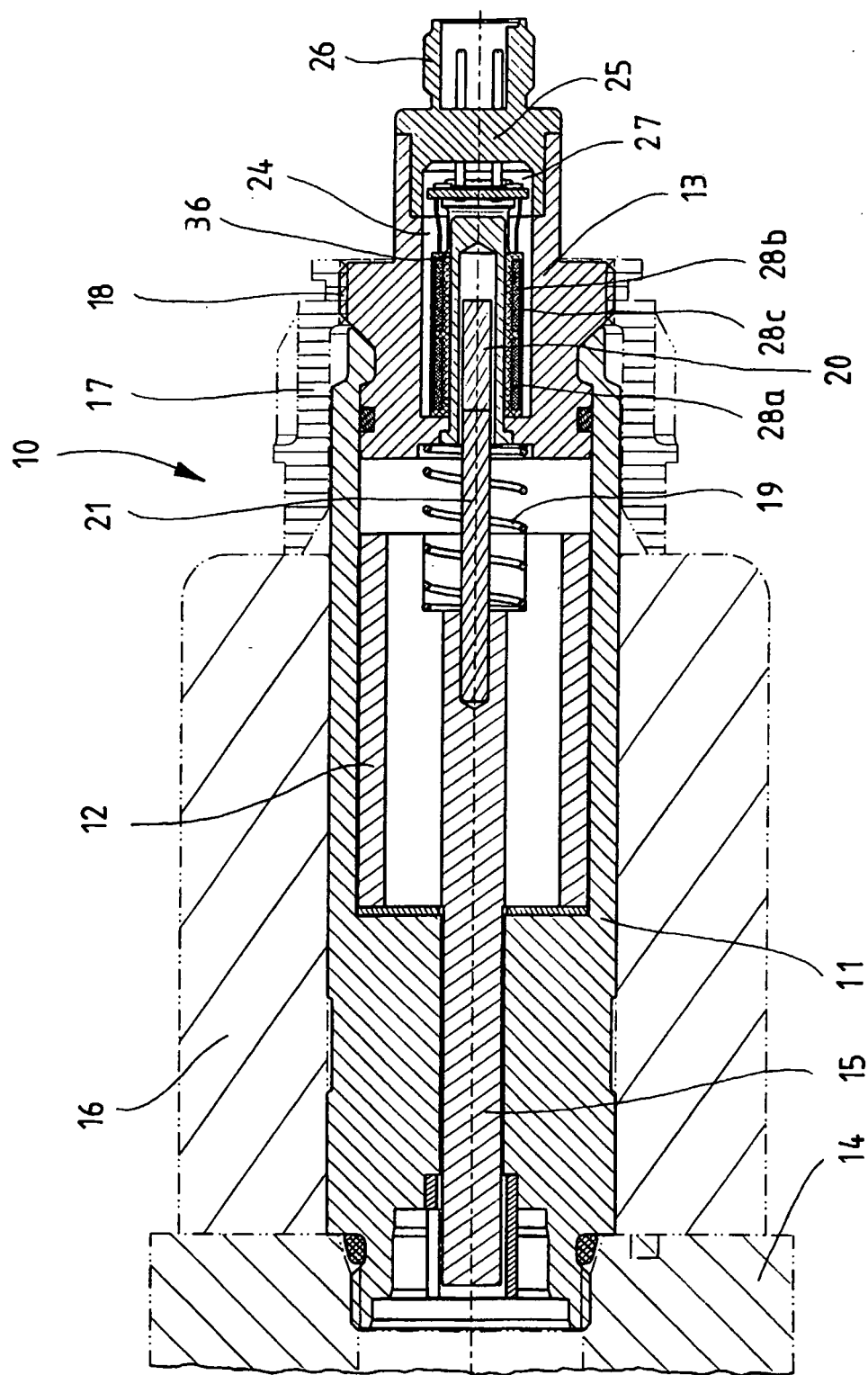


FIG. 1

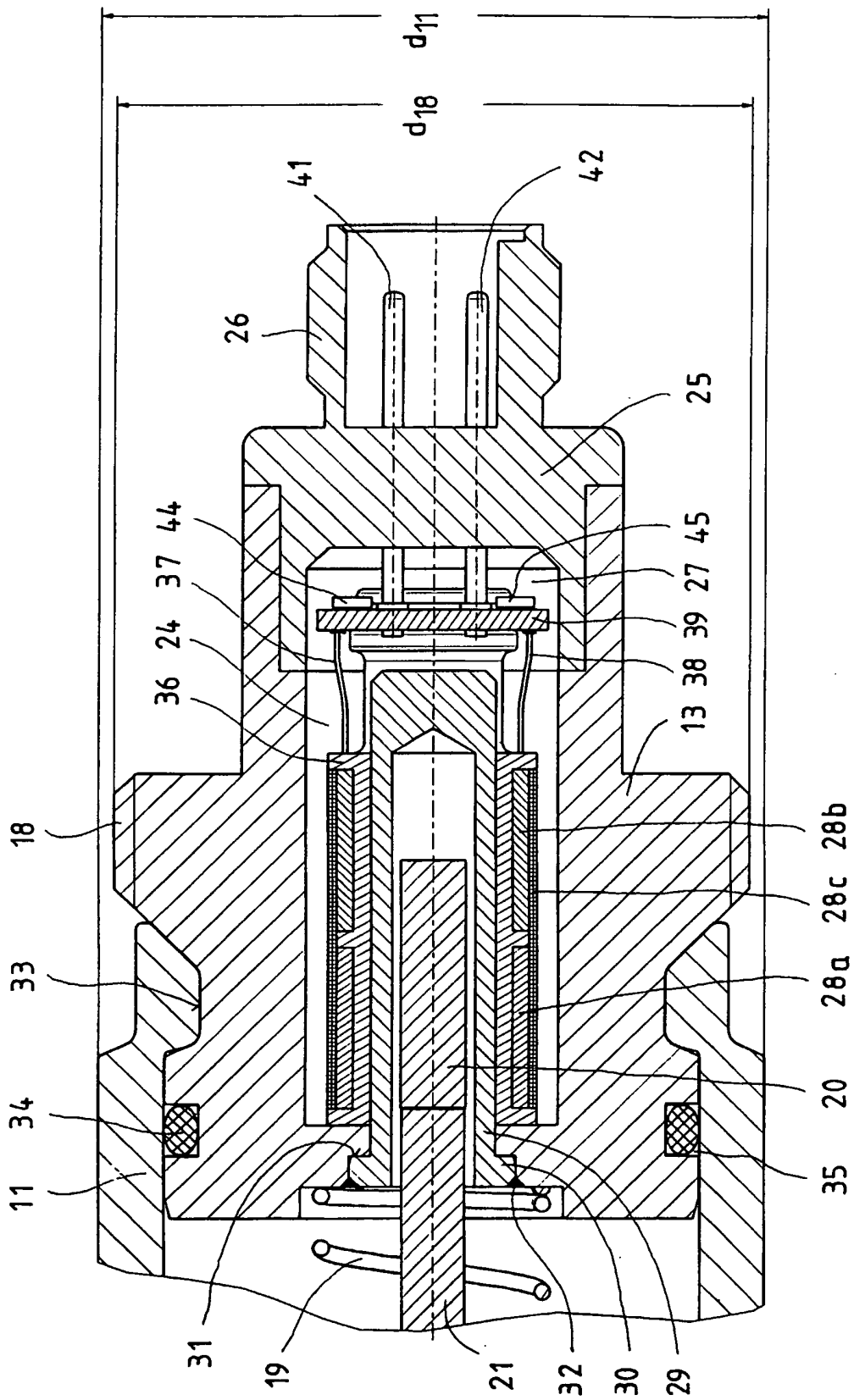


FIG. 2

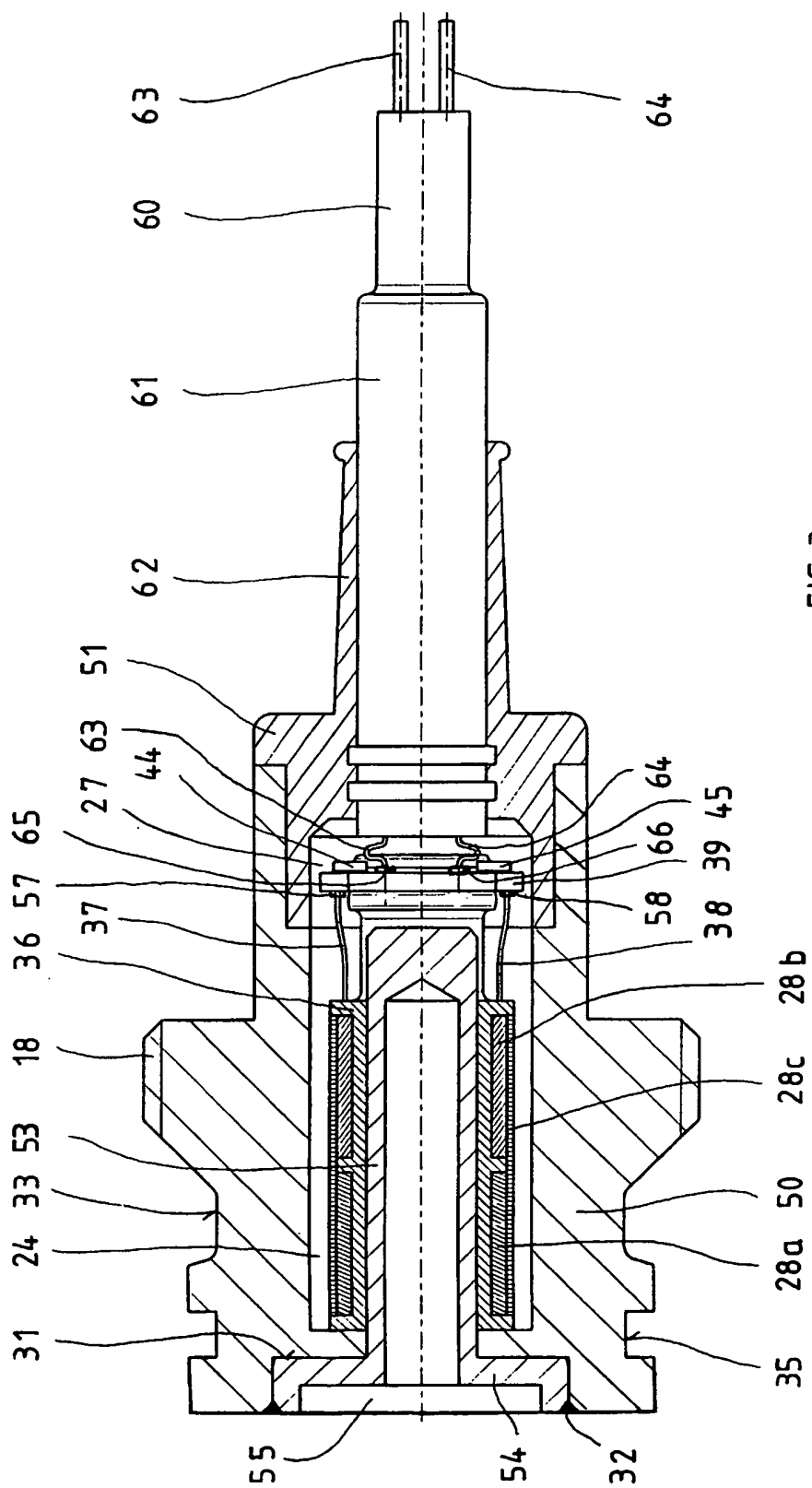


FIG. 3

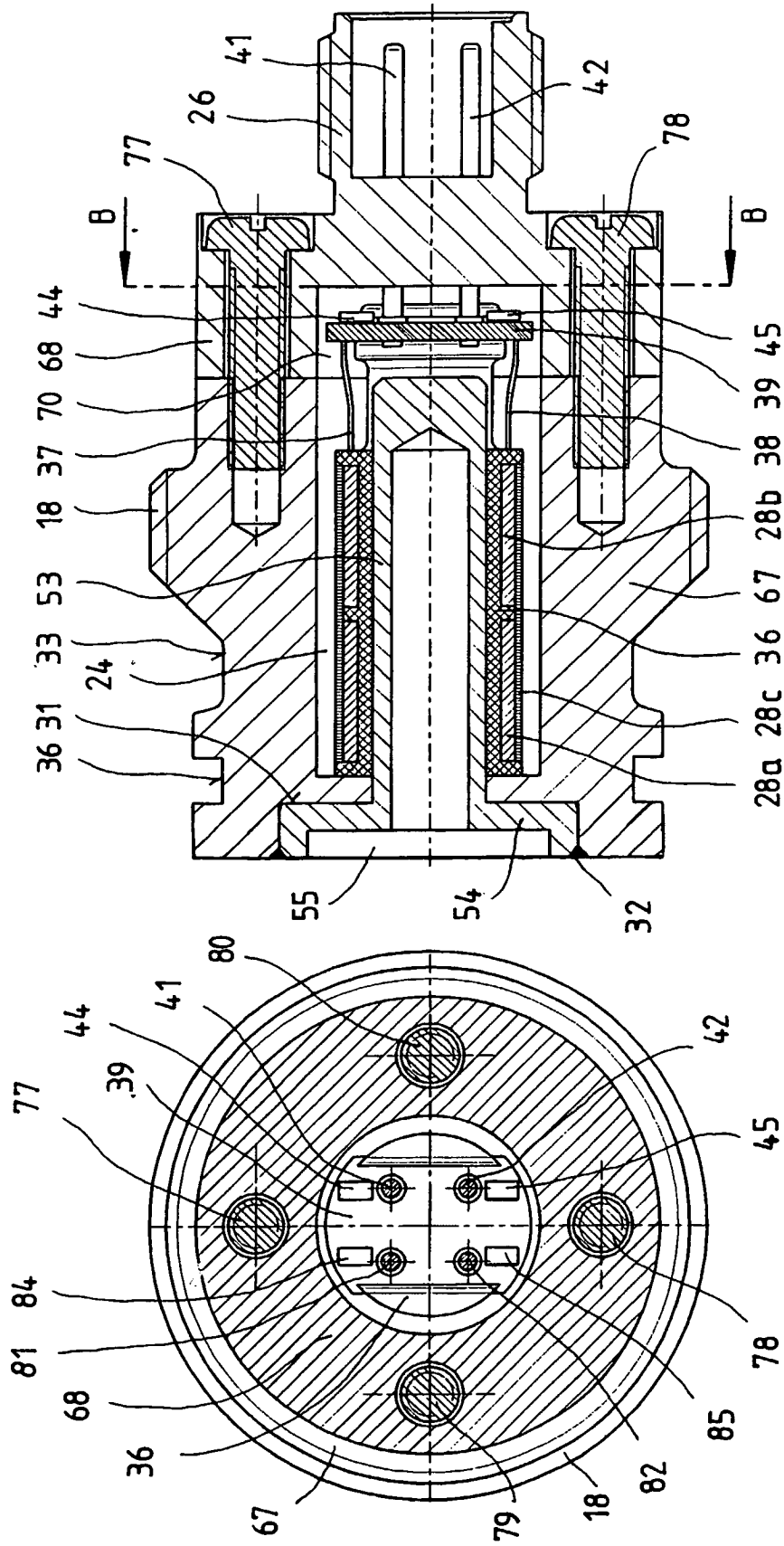


FIG. 4

FIG. 5

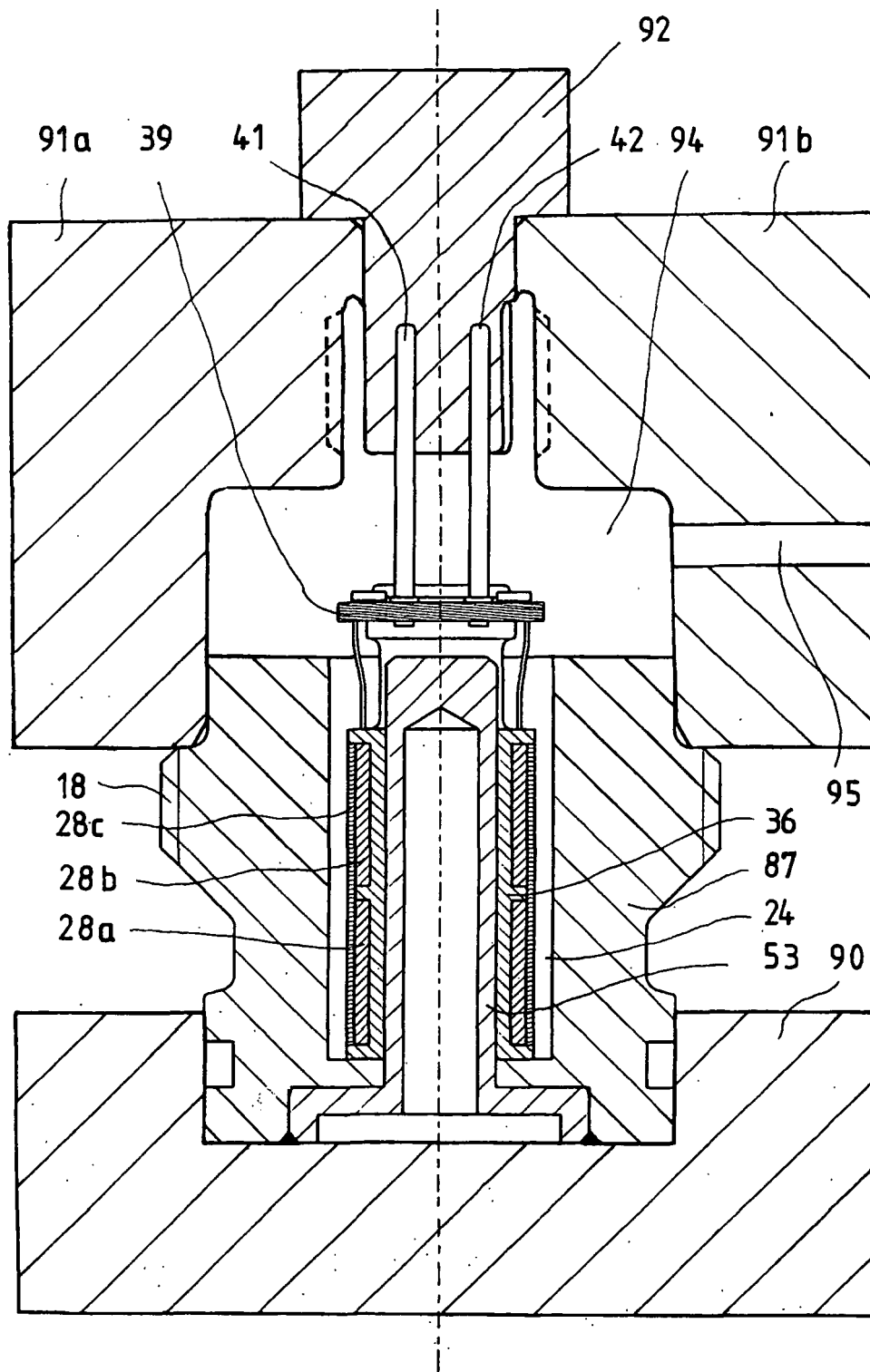


FIG. 6

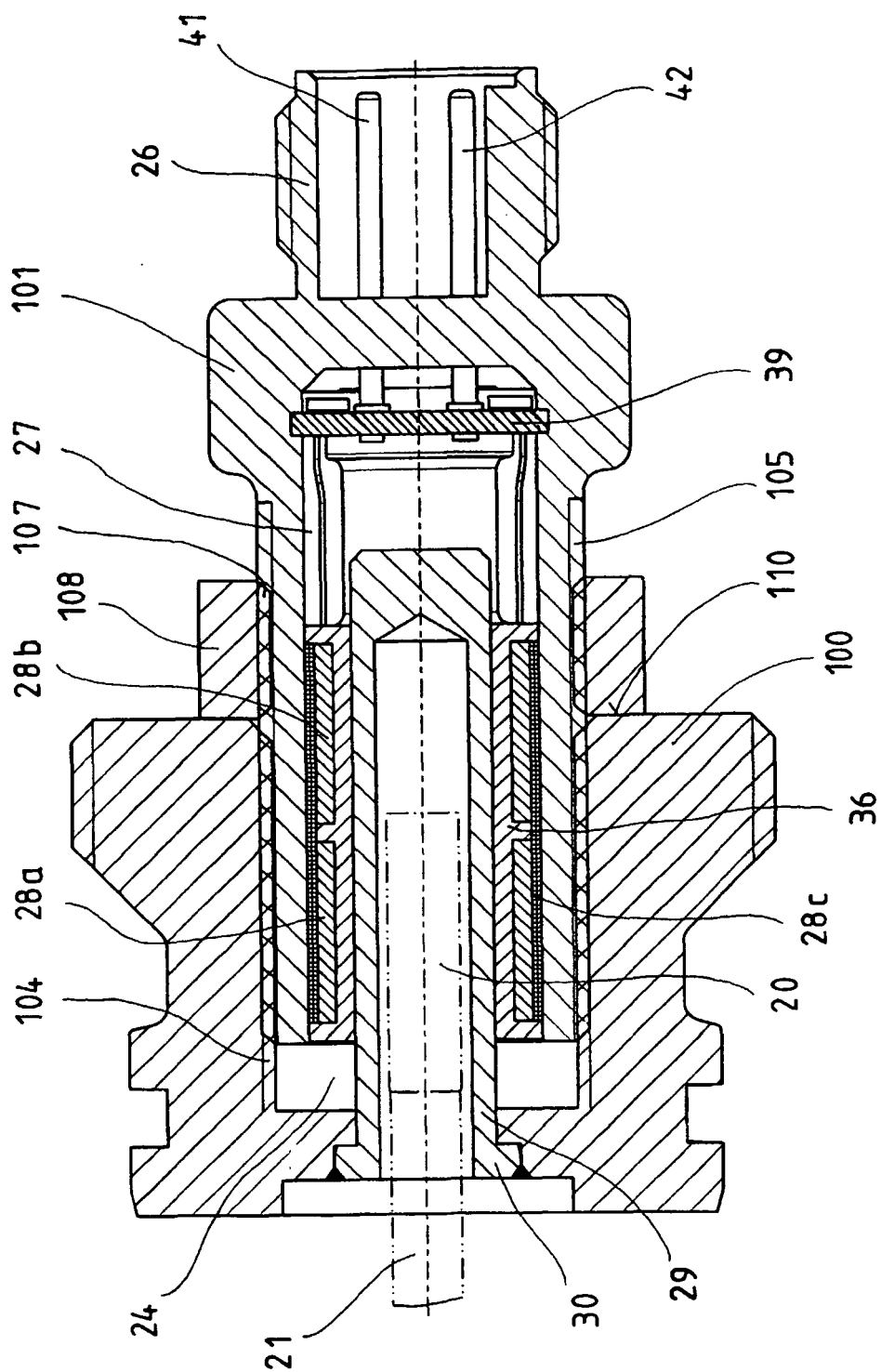


FIG. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5669413 A [0003]
- US 4833352 A [0004]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- O+P Ölhydraulik und Pneumatik, 1999, vol. 43, 252-258 [0002]