



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 607 988 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **H01F 7/16, F16K 31/06**

(21) Anmeldenummer: **05007959.9**

(22) Anmeldetag: **12.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **HYDAC Electronic GmbH**
66128 Saarbrücken (DE)

(72) Erfinder: **Fuchs, Patrick**
66126 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **15.06.2004 DE 102004028871**

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(54) **Betätigungsvorrichtung, insbesondere zum Betätigen von Ventilen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung, insbesondere zum Betätigen von außen her anschließbaren Ventilen, mit einem Gehäuse (10) und einem darin angeordneten Spulenkörper (12) mit Spulenumwicklung, der zumindest teilweise ein Polrohr (14) umfaßt, an dessen einem freien Ende sich ein Polkern (18) anschließt, mit einem zumindest im Polrohr (14) innerhalb eines Ankerraumes (22) geführten Magnetanker (20), der mit einem Betätigungsteil (24) für das Betäti-

gen des jeweiligen Ventils versehen ist, das den Polkern (18) entlang eines Führungskanal (44) durchgreift. Dadurch, dass die Außenumfangsgestalt des Betätigungsteils (24) zur Innenumfangsgestalt des Führungskanal (44) derart gewählt ist, dass mindestens eine fluidführende Verbindung (46) von außen zum Ankerraum (22) hergestellt ist, kann auf zusätzliche einzubringende Fluid- oder Durchgangsbohrungen im Polkern verzichtet werden, was zum einen die Herstellkosten senken hilft und zum anderen Bauraum einspart.

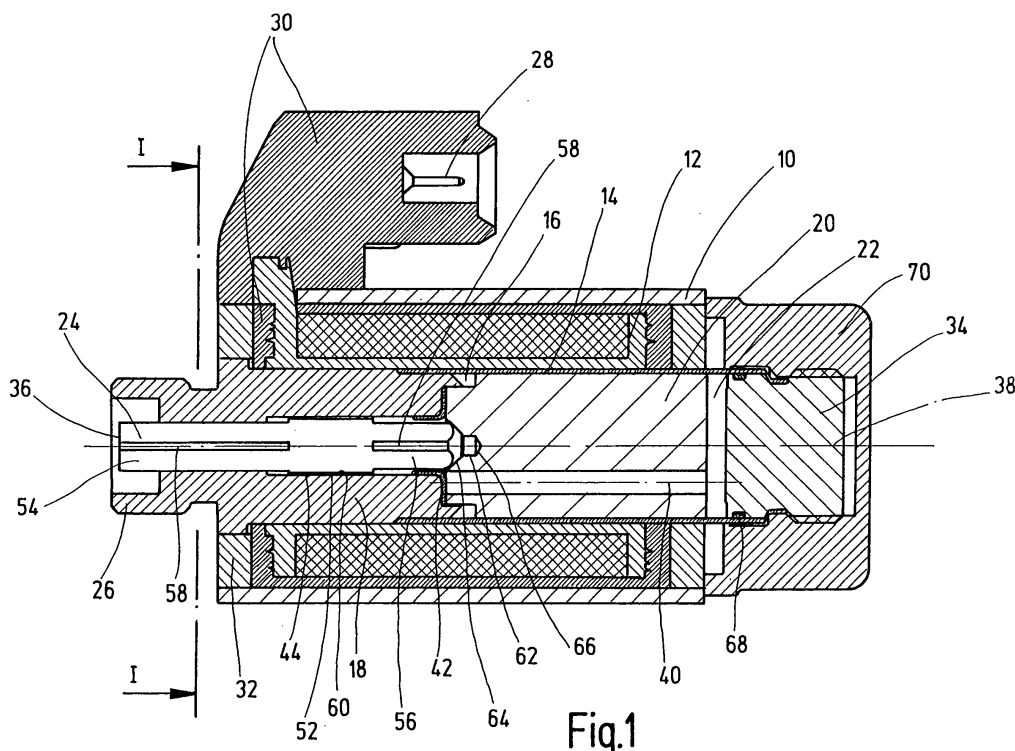


Fig.1

EP 1 607 988 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung, insbesondere zum Betätigen von außen her anschließbaren Ventilen, mit einem Gehäuse und einem darin angeordneten Spulenkörper mit Spulenwicklung, der zumindest teilweise ein Polrohr umfaßt, an dessen einem freien Ende sich ein Polkern anschließt, mit einem zumindest im Polrohr innerhalb eines Ankerraumes geführten Magnetanker, der mit einem Betätigungsteil für das Betätigen des jeweiligen Ventils versehen ist, das den Polkern entlang eines Führungskanals durchgreift.

[0002] Dahingehende Schaltvorrichtungen, die man in der Fachsprache auch als Schaltmagnete bezeichnet, sind beispielhaft in der DE 101 04 998 A1 beschrieben und auf dem Markt in einer Vielzahl von Ausführungsformen frei erhältlich. Das Betätigungsteil des Schaltmagneten ist im wesentlichen aus einem rohrförmigen Bolzen gebildet, der bei elektrischer Erregung der Spulenwicklung über einen, an die Steckerplatte eines Anschlußsteckers anschließbaren Gerätesteckers eine vorgebbare Wegstrecke zurücklegt und hierbei einen Schalt- oder Betätigungsvorgang auslöst, beispielsweise bei einem von außen angeschlossenen Ventil zum Absperren und Führen von Fluidströmen. Entfällt die Bestromung, ist der Schaltmagnet also stromlos, wird regelmäßig über eine Rückstellfeder, die in der Schaltvorrichtung selbst und/oder vorzugsweise am zu betätigenden Ventil angeordnet ist, für einen erneuten Schaltvorgang beim Bestromen der Spule der Magnetanker rückgestellt.

[0003] Durch die nachveröffentlichte DE 103 27 209 ist eine gattungsgemäße Schaltvorrichtung bekannt, bei der zwischen den einander benachbart gegenüberliegenden Seiten von Magnetanker und Polkern eine Antihafteinrichtung angeordnet ist, die das Betätigungsteil mit einem scheibenförmigen Grundteil unter einem vorgebbaren Radialabstand umfaßt. Die genannte Antihafteinrichtung weist ein in axialer Richtung der Betätigungsvorrichtung sich erstreckendes Verbindungsteil auf, das gleichfalls das Betätigungsteil mit einem vorgebbaren radialen Abstand umfaßt und das zum Herstellen einer festen Verbindung mit dem Polkern in eine Ausnehmung desselben eingreift. Dergestalt ist die topfförmige Antihafteinrichtung sicher am Polkern und mithin an den feststehenden Teilen der Betätigungsvorrichtung festgelegt und kann dergestalt keine, den Magnetanker bei seiner Bewegung nachfolgende Verbahrbewegung ausführen und sich ungewollt lösen.

[0004] Bei all den genannten bekannten Betätigungsvorrichtungen ist ein Fluid- oder Druckausgleichskanal im Polkern selbst vorgesehen, der in der Art einer Fluid- oder Druckausgleichsbohrung die fluidführende Verbindung mit den druckführenden Teilen des Ventils, insbesondere in Form eines Hydraulikventils, und dem Ankerraum herstellt, in dem der Magnetanker bewegbar geführt ist. Mithin ist es bei den bekannten Lösungen

notwendig, zusätzlich zu dem Führungskanal, in dem das Betätigungsteil innerhalb des Polkerns geführt ist, in denselben eine weitere Kanalverbindung vorzusehen, um Hemmnisse beim Betrieb der Betätigungsvorrichtung zu vermeiden. Neben den damit einhergehenden zusätzlichen Herstellkosten für die Betätigungsvorrichtung aufgrund der genannten zusätzlichen Durchgangsbohrung baut darüber hinaus insbesondere in radialer Richtung die Betätigungsvorrichtung größer auf, um den notwendigen Platz für das Anbringen der Druckausgleichsverbindung zu schaffen. Auch ist man mit den dahingehenden Baukomponenten einer Betätigungsvorrichtung in der Ausgestaltung dann weitgehend festgelegt, so dass dem Grunde nach für jede Ventilkonzeptlösung eine eigenständige Betätigungsvorrichtung vorzuhalten ist. Dies führt aber wiederum zu erhöhten Bereitstellungs- und Lagerkosten.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Betätigungsvorrichtungen unter Beibehalten ihrer Vorteile dahingehend weiter zu verbessern, dass diese mit geringen Herstellkosten platzsparend und in der Art eines modularen Konzeptaufbaus dieselbe Funktionsaufgabe erfüllen können wie die beschriebenen bekannten Lösungen. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Betätigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

[0006] Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Außenumfangsgestalt des Betätigungsteils zur Innenumfangsgestalt des Führungskanals derart gewählt ist, dass mindestens eine fluidführende Verbindung von außen zum Ankerraum hergestellt ist, kann die notwendige fluid- und/oder druckführende Verbindung vom Ventilverinneren zum Inneren der Betätigungsvorrichtung in Form des Anker-raums über den Führungskanal erfolgen, der ohnehin vorhanden ist, um das Betätigungsteil im Polkern sicher verfahrbar zu lagern. Auf zusätzlich einzubringende Fluid- oder Durchgangsbohrungen im Polkern, wie im Stand der Technik beschrieben, kann daher verzichtet werden, was zum einen die Herstellkosten senken hilft und zum anderen wird Bauraum eingespart, was insbesondere bei beengten Platzverhältnissen, beispielsweise in der Fahrzeugindustrie, ein Vorteil ist. Da der genannte Führungskanal Teil von standardisierbaren Polkernen ist, ist dergestalt eine Grundvoraussetzung erfüllt für einen modularen Aufbau der gesamten Betätigungsvorrichtung, so dass sich mit einer geringen Anzahl an Einzelkomponenten der Betätigungsvorrichtung, wie dem Polkern in gestuften Größenordnungen, sich eine Vielzahl von Ventil-, Schalt- und Betätigungsaufgaben abdecken lassen.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung ist die Querschnittsfläche des Führungskanals von bogenförmigen und/oder geradlinig verlaufenden Wandsegmenten begrenzt, wobei die Querschnittsfläche des Betätigungsteils hiervon abweichend unter Bildung der jewei-

ligen fluidführenden Verbindung von geradlinigen und/oder bogenförmigen weiteren Wandsegmenten begrenzt ist und wobei zumindest teilweise die weiteren Wandsegmente an den Wandsegmenten des Führungskanals beim Bewegen des Betätigungsteils geführt sind. Demgemäß sind eine Vielzahl an Möglichkeiten eröffnet, durch entsprechende Gestaltung der jeweiligen Wandsegmente von Betätigungsteil und Führungskanal die jeweilige fluidführende Verbindung zu realisieren, wobei dennoch eine sichere Führung des Betätigungsteils längs den Wandsegmenten des Führungskanals gewährleistet ist. Vorzugsweise ist dabei des weiteren vorgesehen, dass die Querschnittsfläche des Führungskanals kreisrund ist und dass auf seinen Querschnitt bezogen das Betätigungsteil ein stangenförmiger Mehrkant ist. Die dahingehende Ausgestaltung ist in besonders kostengünstiger Weise realisierbar und läßt aufgrund der freibleibenden Querschnittsfläche entsprechend groß dimensionierte, fluidführende Verbindungen zwischen Ventilinnerem und Ankerraum frei. Strömungsverluste durch turbulente Strömung sind aufgrund der geradlinig verlaufenden Fluidverbindungen dergestalt vermieden.

[0008] Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung ist die Mehrkantform des Betätigungsteils zumindest in einem mittleren Streckenabschnitt ein Vierkant, an den sich endseitig Streckenabschnitte anschließen, bei denen die Kantenverläufe unter Bildung von Führungsbahnen abgeplattet sind. Dank der Führungsbahnen ist ein verbessertes Führungsverhalten des Betätigungsteils im Ankerraum erreicht und insbesondere kommt es nicht ungewollt zu Drehbewegungen des Betätigungsteils innerhalb des Polkerns quer zu dessen Längsverfahrachse.

[0009] Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung ist der mittlere Streckenabschnitt des Betätigungsteils im Querschnitt verbreitert und entlang eines im Durchmesser verbreiterten Bahnabschnittes des Führungskanals geführt. Auf diese Art und Weise ist eine Verliersicherung dergestalt realisiert, dass das Betätigungsteil vom Magnetanker angesteuert nicht ungewollt den Führungskanal und mithin den Polkern verlassen kann.

[0010] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung mündet der verbreiterte Bahnabschnitt des Führungskanals in den Ankerraum, wobei an der Stelle des dahingehenden Übergangs eine topfartige Antihafteinrichtung vorgesehen ist. Dergestalt ist die Antihafteinrichtung, die vorzugsweise magnetisch unwirksam ist, sicher am Polkern und mithin an den feststehenden Teilen der Betätigungsvorrichtung festgelegt und kann dergestalt keine den Magnetanker bei seiner Bewegung nachfolgende Verfahrbewegung ausführen. Somit ist auch unabhängig von der geometrischen Ausgestaltung der Antihafteinrichtung jedenfalls ein Verkippen

oder ein Verkanten längs des stangenartigen Betätigungsteils bezogen auf seine Führungsbahn vermieden, so dass bei der Rückstellbewegung des Magnetankers es nicht zu einem Hemmnis kommen kann. Ferner ist vorgesehen, dass das Betätigungsteil lose in den Magnetanker über ein Zentriermittel eingreift, wobei vorzugsweise das Zentriermittel konisch zulaufende Zentrierwände aufweist, die in eine topfartige Verlängerung münden. Dergestalt ist das Betätigungsteil von dem Magnetanker mechanisch über die genannte Kupplungsstelle in Form des Zentriermittels entkoppelt und das Betätigungsteil wird vorzugsweise nur beim Betätigen des Magnetankers dergestalt mitgenommen, dass eine Betätigung des Schaltventils erfolgt. Bei der gegenläufigen Rückstellbewegung wird jedoch vorzugsweise über eine Rückstellfeder im Ventil das Betätigungsteil längs des Zentriermittels am Magnetanker gehalten und dergestalt rückgestellt.

[0011] Im folgenden wird die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Betätigungsvorrichtung;

Fig.2 einen Schnitt längs der Linie I - I in Fig.1.

[0012] Die in der Fig.1 im Längsschnitt dargestellte Betätigungsvorrichtung, die man in der Fachsprache auch mit Schalt- oder Betätigungsmagnet bezeichnet, weist ein Gehäuse 10 auf mit einem darin angeordneten Spulenkörper 12 mit Spulenwicklung. Der dahingehende Spulenkörper umfaßt zumindest teilweise ein Polrohr 14, das mittels einer Trennstelle 16 in Form einer Schweißnaht oder in Form einer freigelassenen Stelle magnetisch von einem Polkern 18 im wesentlichen entkoppelt ist. Längs des Polrohres 14 ist ein Magnetanker 20 in einem Ankerraum 22 geführt, der an seinem einen freien stirnseitigen Ende mit einem stangenartigen Betätigungsteil 24 zusammenwirkt zum Betätigen von Fluidventilen (nicht dargestellt) üblicher Bauart. Zum Anschließen des dahingehenden Ventils ist der Polkern 18 an seinem freien Ende mit einem Anschlußflansch 26 mit einer nicht näher dargestellten Gewindestrecke versehen. Zum Bestromen der Spulenwicklung des Spulenkörpers 12 ist ein Steckerteil 28 vorgesehen, das vorzugsweise über eine Vergußmasse 30 mit dem Gehäuse 10 fest verbunden ist. An seinem einen freien Ende weist der Polkern 18 außenumfangsseitig eine Polplatte 32 auf und am gegenüberliegenden Ende weist das Polrohr 14 eine Hubbegrenzung 34 für den Magnetanker 20 auf, die auch mit einer Nothandbetätigung (nicht dargestellt) versehen sein kann, um bei Ausfall des Stromes dennoch die Betätigungsvorrichtung und mithin das Ventil betätigen zu können.

[0013] Wird über das Steckerteil 28 die Spulenwicklung und mithin die Spule bestromt, wird der Magnetan-

ker 20 in seine betätigte Stellung verfahren, und zwar in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen von einer rechten Anschlagstellung in eine linke, die der Betätigungsdarstellung nach der Fig.1 entspricht. Bei der dahingehenden Verfahrbewegung nimmt der Magnetanker 20 das stangenförmige Betätigungsteil 24 mit, dessen freies Ende 36 für einen Betätigungsvorgang an dem nicht näher dargestellten Ventil zumindest teilweise aus dem Gehäuse 10 gemäß der Darstellung nach der Fig.1 austritt. Der Magnetanker 20 ist in seiner dahingehenden axialen Verfahrrichtung entlang der Längsachse 38 der Betätigungsvorrichtung mit mindestens einem Fluidausgleichskanal 40 versehen, der es erlaubt, in dem Anker- oder Kammerraum 22 befindliches Fluid innerhalb des Ankerraumes 22 in Abhängigkeit der Verfahrstellung des Magnetankers 20 hin und her zu bewegen, um dergestalt Hemmnisse im Betrieb zu vermeiden. Für eine Rückstellbewegung des Magnetankers 20 aus seiner in der Fig.1 dargestellten linken Stellung nach rechts ist die Spule des Spulenkörpers 12 nicht länger bestromt und die Rückstellbewegung erfolgt zwangsgeführt über eine Rückstellfeder (nicht dargestellt), die als Teil des Ventils über den Ventilstößel das stangenartige Betätigungsteil 24 und mithin den Magnetanker 20 zurück verfährt.

[0014] Selbst bei Wegfall des Stromes kann es aber aufgrund von Restmagnetismusvorgängen im Polkern 18 und in der Polplatte 32 dazu kommen, dass der Magnetanker 20 mit seiner einen freien Stirnseite an der ihm zugewandten, benachbarten Stirnseite des Polkerns 18 haften bleibt. Um dies zu vermeiden, ist es nachveröffentlichter Stand der Technik, zwischen die beiden Stirnseiten innerhalb des Ankerraumes 22 eine Antihafteinrichtung in Form einer topfförmigen Antihaftscheibe 42 anzuordnen, die mit einem radialen Abstand das stangenartige Betätigungsteil 24 umfaßt. Aufbau und Funktion der genannten Antihaftscheibe 42 ist ausführlich in der DE 103 27 209 beschrieben, so dass an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

[0015] Das vorstehend bereits beschriebene stangenartige Betätigungsteil 24 durchgreift den Polkern 18 entlang eines Führungskanals 44, dessen Mittenachse entlang der Längsachse 38 der Betätigungsvorrichtung verläuft. Die Außenumfangsgestalt des Betätigungsteils 24 zur Innenumfangsgestalt des Führungskanals 44 ist dabei derart gewählt, dass mindestens eine fluidführende Verbindung 46 von außen, also vom Inneren des Ventils kommend, zum Ankerraum 22 hergestellt ist. Die Querschnittsfläche des Führungskanals 44 ist dabei von bogenförmigen Wandsegmenten 48 begrenzt, und die Querschnittsfläche des Betätigungsteils 24 ist hiervon abweichend unter Bildung der jeweiligen fluidführenden Verbindung 46 von geradlinigen weiteren Wandsegmenten 50 begrenzt. Zur Bildung der jeweils fluidführenden Verbindung 46 zwischen Ventillinnerem und Ankerraum 22 sind auch andere Querschnittsgeometrien denkbar, beispielsweise indem der Führungskanal

44 einen quadratischen Querschnitt aufweist, in dem dann ein zylindrisches Betätigungsteil 24 geführt ist. Fertigungstechnisch und mithin kostengünstiger ist es jedoch, die Querschnittsfläche des Führungskanals 44 kreisrund zu wählen, und dass Betätigungsteil 24 in der Art eines stangenförmigen Mehrkants gemäß der Darstellung nach den Fig.1 und 2 auszugestalten.

[0016] Wie sich insbesondere aus der Fig.1 ergibt, ist die Mehrkantform des Betätigungsteils 24 zumindest in einem mittleren Streckenabschnitt 52 als Vierkant ausgebildet, wobei sich an diesen mittleren Streckenabschnitt 52 endseitig weitere Streckenabschnitte 54,56 anschließen, bei denen die Kantenverläufe unter Bildung von Führungsbahnen 58 abgeplattet sind. Demgemäß ist die jeweilige Führungsbahn 58 eben und beidseitig von Eckenverläufen des Mehrkants begrenzt. Demgemäß ist zum einen ein optimierter fluidführender Querschnitt für die jeweilige fluidführende Verbindung 46 erreicht, wobei gemäß der Ausgestaltung nach den Fig. 1 und 2 sich insgesamt vier fluidführende Verbindungen 46 diametral einander zur Längsachse 38 gegenüberliegend um das Betätigungsteil 24 herumgruppieren.

[0017] Wie des weiteren die Fig.1 zeigt, ist der mittlere Streckenabschnitt 52 des Betätigungsteils 24 im Querschnitt verbreitert und entlang eines im Durchmesser korrespondierend verbreiterten Bahnabschnittes 60 des Führungskanals 44 geführt. Dergestalt läßt sich das Betätigungsteil 24 einfach im Führungskanal 44 unterbringen und im übrigen ist dergestalt eine Verliersicherung für das Betätigungsteil 24 im Polkern 18 erreicht. Die axialen Längenverhältnisse im Bereich des mittleren Streckenabschnittes 52 sind aber jedenfalls derart zu wählen, dass, wenn der Magnetanker 20 seine in der Fig.1 gezeigte linke Betätigungsstellung einnimmt, das vordere stirnseitige Ende der Verbreiterung des Betätigungsteils 24 nicht an den korrespondierend gegenüberliegenden Wandteilen des Polkerns 18 anstößt, sondern hier noch einen vorgebbaren Abstand einnimmt. Vergleichbares gilt bei der Rückstellbewegung, bei der sich der Magnetanker 20 von seiner in der Fig.1 gezeigten linken Endstellung in die rechte bewegt; im dahingehenden Fall sollte die Verbreiterung des Betätigungsteils 24 nicht an der freien Stirnseite der Antihaftscheibe 42 anstoßen, um dergestalt ihre Lage innerhalb des Führungskanals 44 nicht zu beeinträchtigen.

[0018] Das stangenartige Betätigungsteil 24 ist an seinem dem Magnetanker 20 zugewandten Ende lose in einer Ausnehmung des Magnetankers 20 geführt, und zwar über ein Zentriermittel 62. Wie insbesondere die Darstellung nach der Fig.1 zeigt, ist das Zentriermittel 62 mit konisch zulaufenden Zentrierwänden 64 versehen, die in Richtung des Magnetankers 20 in eine zapfenartige Verlängerung 66 münden, wobei die beschriebene Ausgestaltung gleichermaßen für das Betätigungsteil 24 erfüllt ist als auch für das stirnseitige Ende des Magnetankers 20. Über das Zentriermittel 62 ist eine Art lose Kupplungsstelle realisiert, die sicherstellt,

dass beim Betätigen des Magnetankers 20 das Betätigungsteil 24 auch hemmfrei mitgeführt werden kann und es nicht im Bereich der Anlage von Betätigungsteil 24 mit Polkern 18 zu Verkantungen kommen kann. Auch wenn sich der Magnetanker 20 beim Betrieb der Vorrichtung von dem Betätigungsteil 24 lösen sollte, wäre dergestalt über das Zentriermittel 62 ein Ankuppelvorgang von Magnetanker 20 mit Betätigungsteil 24 problemlos möglich. Gegenüber den früher bekannten Lösungen, bei denen das Betätigungsteil einstückige Komponente des Magnetankers war, ist somit der funktionssichere Betrieb der gesamten Betätigungsverrichtung auch über längere Einsatzdauern hinweg, deutlich erhöht.

[0019] Das Polrohr 14 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und schließt mit seinem einen freien Ende mit dem Polkern 18 ab, wobei diese dann eine gemeinsame Außenumfangsfläche gleichen Durchmessers bilden. Auf der gegenüberliegenden Seite ist das Polrohr 14 über einen Dichtring 68 übergreifend mit der Hubbegrenzung 34 verbunden und als Festlegemittel, wie in Fig.1 dargestellt, nach innen in eine nutförmige Vertiefung der Hubbegrenzung 34 eingebördelt. Nach außen hin kann die Hubbegrenzung 34 mit einer Abdeckkappe 70 abgeschlossen sein.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Lösung läßt sich über die fluidführenden Verbindungen 46 ein Fluid- und/oder Druckausgleich herbeiführen zwischen dem Inneren des Ventils und dem Inneren der Betätigungsverrichtung in Form des Ankerraums 22. Aufgrund dieser Fluidmedienverbindung ist ein störungs- und hemmfreier Betrieb sowohl der Ventileinrichtung als auch der Betätigungsverrichtung möglich. Auf zusätzliche Verbindungsbohrungen im Polkern 18, was darüber hinaus den magnetischen Fluß schädlich beeinträchtigen könnte, kann somit verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Lösung läßt sich kostengünstig realisieren und nimmt wenig Bauraum ein aufgrund der zentralen Führung von Betätigungsteil 24 mit fluidführenden Verbindungen 46.

Patentansprüche

1. Betätigungsverrichtung, insbesondere zum Betätigen von außen her anschließbaren Ventilen, mit einem Gehäuse (10) und einem darin angeordneten Spulenkörper (12) mit Spulenwicklung, der zumindest teilweise ein Polrohr (14) umfaßt, an dessen einem freien Ende sich ein Polkern (18) anschließt, mit einem zumindest im Polrohr (14) innerhalb eines Ankerraumes (22) geführten Magnetanker (20), der mit einem Betätigungsteil (24) für das Betätigen des jeweiligen Ventils versehen ist, das den Polkern (18) entlang eines Führungskanals (44) durchgreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenumfangsgestalt des Betätigungsteils (24) zur Innenumfangsgestalt des Führungskanals (44) derart ge-

wählt ist, dass mindestens eine fluidführende Verbindung (46) von außen zum Ankerraum (22) hergestellt ist.

2. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche des Führungskanals (44) von bogenförmigen und/oder geradlinig verlaufenden Wandsegmenten (48) begrenzt ist, dass die Querschnittsfläche des Betätigungsteils (24) hiervon abweichend unter Bildung der jeweiligen fluidführenden Verbindung (46) von geradlinigen und/oder bogenförmigen weiteren Wandsegmenten (50) begrenzt ist und dass zumindest teilweise die weiteren Wandsegmente (50) an den Wandsegmenten (48) des Führungskanals (44) beim Bewegen des Betätigungsteils (24) geführt sind.
3. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche des Führungskanals (44) kreisrund ist und dass auf seinen Querschnitt bezogen das Betätigungsteil (24) ein stangenförmiger Mehrkant ist.
4. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrkantform des Betätigungsteils (24) zumindest in einem mittleren Streckenabschnitt (52) ein Vierkant ist, an den sich endseitig Streckenabschnitte (54,56) anschließen, bei denen die Kantenverläufe unter Bildung von Führungsbahnen (58) abgeplattet sind.
5. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Führungsbahn (58) eben ist und beidseitig von Eckenkantenverläufen des Mehrkants begrenzt ist.
6. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Streckenabschnitt (52) des Betätigungsteils (24) im Querschnitt verbreitert und entlang eines im Durchmesser verbreiterten Bahnabschnittes (60) des Führungskanals (44) geführt ist.
7. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verbreiterte Bahnabschnitt (60) des Führungskanals (44) in den Ankerraum (22) mündet und an der Stelle des dahingehenden Überganges eine topfartige Antihafteinrichtung (42) aufweist.
8. Betätigungsverrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsteil (24) lose in den Magnetanker (20) über ein Zentriermittel (62) eingreift.
9. Betätigungsverrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel (62) ko-

nisch zulaufende Zentrierwände (64) aufweist, die in eine zapfenartige Verlängerung (66) münden.

10. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polrohr (14) mit seinem einen freien Ende mit dem Polkern (18) verbunden ist und dass diese eine gemeinsame Außenumfangsfläche gleichen Durchmessers bilden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

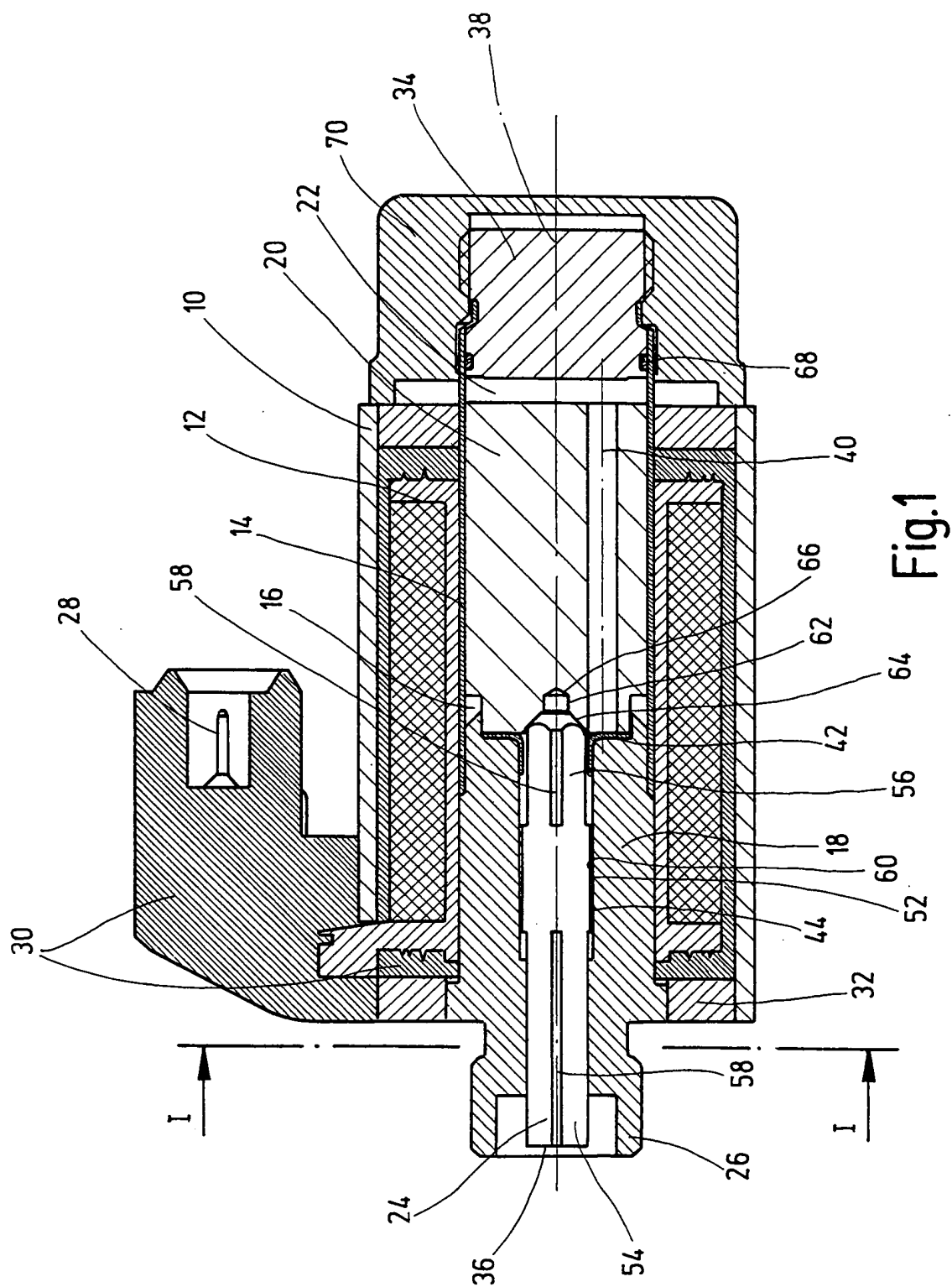


Fig.1

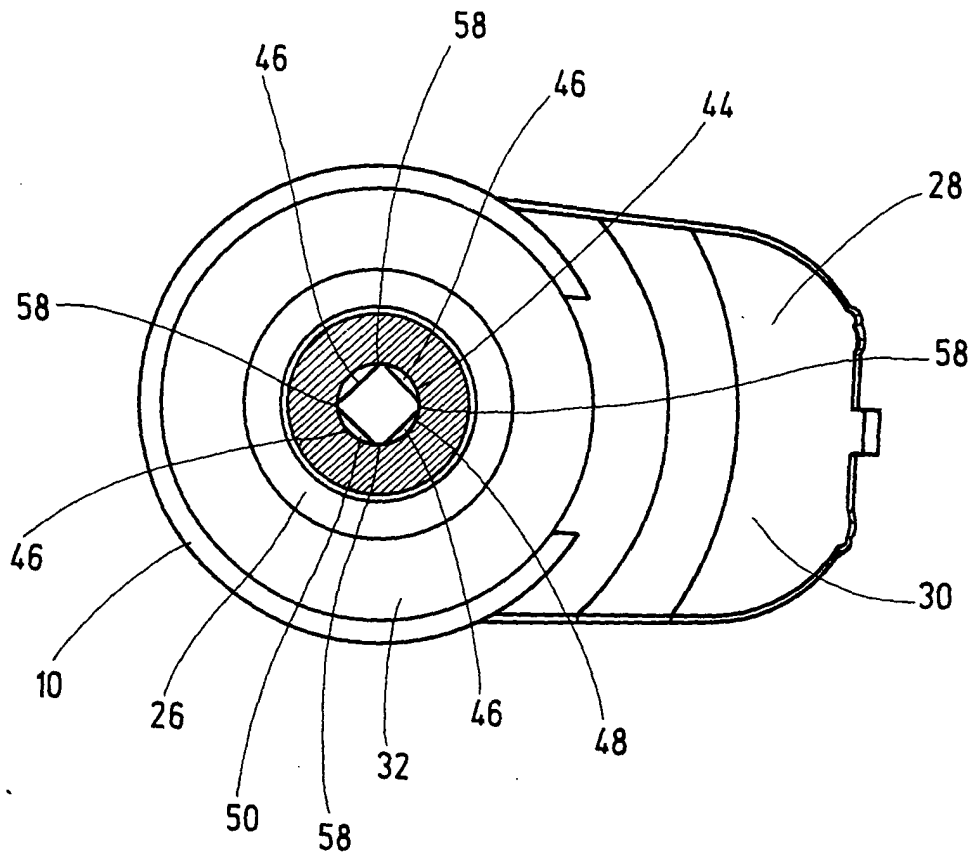


Fig.2