



(10) **DE 10 2011 102 128 A1** 2012.11.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 102 128.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **H01F 7/08 (2011.01)**

(71) Anmelder:

Hydac Electronic GmbH, 66128, Saarbrücken, DE

(74) Vertreter:

Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

JACOBUS, Heinz, 66125, Dudweiler, DE; Spina, Maurizio, 66131, Saarbrücken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

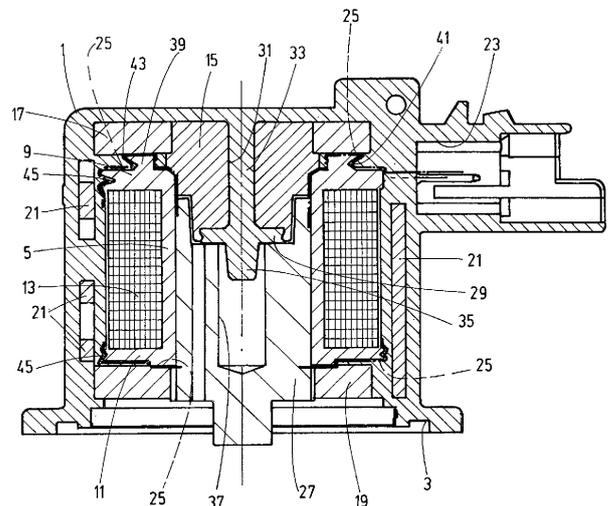
DE	36 42 246	A1
DE	199 36 426	A1
EP	1 755 133	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetische Betätigungsverrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung, insbesondere für Ventileinrichtungen wie Pneumatikventile, mit einer innerhalb eines Gehäuses (1) befindlichen Stromspuleneinrichtung, die einen Ankerraum (7) für einen darin bewegbaren Anker (27) umgibt, wobei die Stromspuleneinrichtung einen Spulenkörper (5) mit einen Wickelraum (13) axial begrenzenden Spulenkörperflanschen (9, 11) aufweist, die zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Ankerraum (7) und einem aus dem Gehäuse (1) herausführenden Stromanschluss (23) vom Material des Gehäuses (1) umgeben sind, ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Spulenkörperflansche (9, 11) und/oder das daran angrenzende Gehäuse (1) zwecks Erhalt einer verbesserten Abdichtung Mittel zur Verlängerung des Kriechweges zwischen Ankerraum (7) und Stromanschluss (23) für im Ankerraum (7) befindliche Medien aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung, insbesondere für Ventileinrichtungen wie Pneumatikventile, mit einer innerhalb eines Gehäuses befindlichen Stromspuleneinrichtung, die einen Ankerraum für einen darin bewegbaren Anker umgibt, wobei die Stromspuleneinrichtung einen Spulenkörper mit einem Wickelraum axial begrenzenden Spulenkörperflanschen aufweist, die zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Ankerraum und einem aus dem Gehäuse herausführenden Stromanschluss vom Material des Gehäuses umgeben sind.

[0002] Betätigungsverrichtungen dieser Art sind Stand der Technik. Wenn derartige Betätigungsverrichtungen für pneumatische Ventilanwendungen eingesetzt werden, beispielsweise für die elektrische Betätigung von Schubluftventilen, ist der Ankerraum im Betrieb mit unter dem Betriebsdruck stehender Druckluft belastet. Für die Betriebssicherheit, insbesondere im Langzeitbetrieb, sind an die Abdichtung, welche durch das an den Spulenkörperflanschen anliegende Gehäusematerial gebildet ist, hohe Anforderungen zu stellen. Hierfür muss ein Kriechen der Luft entlang der Grenz- oder Dichtflächen weitestgehend vermieden werden. Durch das Kriechen verursachte Leckage verursacht nicht nur einen Druckabfall im System, sondern kann über lange Zeit auch zum Ausfall der Funktion führen. In der im Ankerraum befindlichen Luft können korrosive Medien und/oder Wasseranteile enthalten sein, wodurch die Kontaktierung am Stromanschluss oder die Wicklung im Wickelraum beschädigt werden können, so dass die Stromspule nicht mehr ansteuerbar ist.

[0003] Im Hinblick auf diese Problematik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung der betrachteten Art zur Verfügung zu stellen, die sich durch eine verbesserte Abdichtung und dadurch erhöhte Betriebssicherheit auszeichnet.

[0004] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0005] Dementsprechend sieht die Erfindung an zumindest einem Spulenkörperflansch Mittel zur Verlängerung des Kriechweges für im Ankerraum befindliche Medien wie, im Falle von Pneumatikanwendungen, von Druckluft vor. Die Verlängerung des vom abzudichtenden Medium zurückzulegenden Kriechweges führt unmittelbar zu einer Verringerung des Durchsatzes und dadurch zu einer wesentlichen Verringerung leckagebedingter Beeinträchtigungen.

[0006] In besonders vorteilhafter Weise kann als Mittel zur Verlängerung des Kriechweges zumindest ein Spulenkörperflansch eine die Grenzfläche zwischen sich und dem Material des Gehäuses vergrößernde Oberflächengestalt besitzen.

[0007] Bei besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen kann zu diesem Zweck am jeweils betreffenden Spulenkörper, bezogen auf die Achse des Anker-raums, mindestens ein axial vorstehender Ringwulst als die Grenzfläche vergrößernde Oberflächengestalt gebildet sein, so dass eine vom kriechenden Medium zu übersteigende, axial vorstehende Barriere gebildet ist.

[0008] Eine weitere wesentliche Verringerung des Kriechweges ist bei derartigen Ausführungsbeispielen dadurch erreichbar, dass der Ringwulst mindestens eine eine Hinterschneidung bildende, radial nach innen gerichtete Vertiefung aufweist, so dass ein durch Stufen verlängerter Kriechweg gebildet ist.

[0009] Mit besonderem Vorteil kann hierbei die Anordnung so getroffen sein, dass die jeweiligen Vertiefungen durch spitze Ränder begrenzt sind. Solche Spitzen können beim Umpressen mit dem Material des Gehäuses abschmelzen und dabei eine stoffliche Verbindung zwischen Spulenkörper und Gehäuse bilden, wodurch eine besonders effektive Barriere für das kriechende Medium (Luft) entsteht.

[0010] Weiterhin kann zumindest ein Spulenkörperflansch an seinem radial außenliegenden Rand eine Außenkontur mit Spitzen und Vertiefungen aufweisen, so dass auch an radial außenliegenden Randbereichen des Spulenkörpers verlängerte Kriechwege gebildet sind.

[0011] Als Werkstoff für das Gehäuse kann ein hochtemperaturfestes Kunststoffmaterial, wie PA6, vorgesehen sein. Ein derartiger Werkstoff eignet sich in besonderer Weise für eine effektive Abdichtung durch Umspritzen der Spulenkörperflansche.

[0012] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) einen schematisch vereinfacht gezeichneten Längsschnitt einer elektromagnetischen Betätigungsverrichtung gemäß dem Stand der Technik, wobei der zugehörige Magnetanker nicht eingezeichnete ist, und

[0014] [Fig. 2](#) einen entsprechenden Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Betätigungsverrichtung, jedoch mit im Ankerraum befindlichem Magnetanker.

[0015] Die in [Fig. 1](#) gezeigte elektromagnetische Betätigungsverrichtung des Standes der Technik weist

ein Kunststoffgehäuse 1 auf, das bis auf das in Fig. 1 untere Ende 3 geschlossen ist. An diesem offenen Ende 3 ist das Gehäuse 1 mit einer durch Schaltbewegungen des Magnetankers, der in Fig. 1 nicht eingezeichnet ist, betätigbaren Einrichtung verbunden, beispielsweise einem nicht dargestellten Pneumatikventil, etwa in Form eines Schubluftventils. In der bei derartigen Vorrichtungen üblichen Weise umgibt das Gehäuse 1 eine Stromspuleneinrichtung, deren Spulenkörper 5 einen Ankerraum 7 für den darin axial bewegbaren Magnetanker umgibt, der in Fig. 1 nicht dargestellt ist. Mit oberem Spulenkörperflansch 9 und unterem Spulenkörperflansch 11 bildet der Spulenkörper 5 die axiale Einfassung für einen dazwischenliegenden Wickelraum 13. Zusammen mit einem am geschlossenen Ende des Ankerraums 7 befindlichen Polkern 15, einer oberen Polplatte 17, einer unteren Polplatte 19 sowie mit einem Magnetfluss zwischen den Polplatten 17, 19 bewirkenden Magnetmantelteilen 21 bildet die Stromspuleneinrichtung ein elektromagnetisches System, das bei Bestromen über einen am Gehäuse 1 seitlich angeformten Stromanschluss 23 eine den (nicht gezeigten) Anker an den Polkern 15 anziehende Magnetkraft erzeugt.

[0016] Wenn derartige Betätigungsverrichtungen für einen Einsatz bei Pneumatikanwendungen vorgesehen sind, beispielsweise für die elektrische Betätigung von Schubluftventilen, befindet sich im Ankerraum 7 Druckluft mit einem dem Systemdruck entsprechenden Druckniveau. Der Ankerraum 7 ist gegenüber dem aus dem Gehäuse 1 herausführenden Stromanschluss 23 durch Anlage des Materials des Gehäuses 1 an den Spulenkörperflanschen 9 und 11 abgedichtet. Wie in Fig. 1 mit dick eingezeichneten, strichpunktieren Linien verdeutlicht, bietet diese Abdichtung keine zufriedenstellende Sicherheit gegen Leckage, weil über die mit den Linien 25 angedeuteten Kriechwege entlang der Grenzflächen zwischen Spulenkörperflanschen 9, 11 und anliegenden Gehäuseteilen Kriechvorgänge stattfinden können, über die im Ankerraum 7 befindliche Druckmedien (Druckluft) zu dem aus dem Gehäuse 1 herausführenden Stromanschluss 23 gelangen können. In den austretenden Medien enthaltene aggressive oder korrosive Stoffe oder Feuchtigkeitsanteile können zu Beeinträchtigungen der Kontaktierung und/oder Isolation führen und Funktionsstörungen oder Funktionsausfälle verursachen.

[0017] Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungsverrichtung dieser Gattung, wobei für übereinstimmende Bauelemente die gleichen Bezugszahlen wie in Fig. 1 benutzt sind. Anders als in Fig. 1 ist in Fig. 2 ein im Ankerraum 7 bewegbar geführter Magnetanker 27 eingezeichnet. Wenn derartige Betätigungsverrichtungen ohne Hubbegrenzung der Einfahrbewegung des Ankers 27 betrieben werden, schlägt der Anker 27 bei den Schaltvorgängen an der Polfläche des Pol-

kerns 15 an. Für die sichere Funktion der Vorrichtung ist es ausschlaggebend, dass sich der Anker 27 bei Beendigung der Bestromung unter Einfluss einer an ihm wirkenden Rückstellkraft sicher von der Polfläche abhebt. Um die Gefahr eines Anhaftens oder Anklebens an die Polfläche zu vermeiden, beispielsweise aufgrund von magnetischer Remanenz, ist bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung an der Polfläche des Polkerns 15 eine Antiklebscheibe 29 aus einem magnetisch nicht leitenden Material vorgesehen. Diese Scheibe 29 ist beim gezeigten Beispiel durch eine an den Polkern 15 angespritzte Scheibe aus dem Kunststoffmaterial des Gehäuses 1 gebildet. Zu diesem Zweck weist der Polkern 15 einen coaxialen Durchgang 31 auf, der es ermöglicht, die Antiklebscheibe 29 beim Spritzvorgang des Gehäuses 1 aus diesem Kunststoffmaterial an die Polfläche des Polkerns anzuspritzen, wobei die Antiklebscheibe 29 in Form einer Ringscheibe den im Durchgang 31 gebildeten Kunststoffstiel 33 umgibt. Dabei wird auch ein aus der Scheibe 29 coaxial vorspringender Zentrierdorn 35 für eine nicht dargestellte Druckfeder gebildet, die für den Anker 27 eine Rückstellkraft zur Verfügung stellt. Diese (nicht gezeigte) Druckfeder ist in einer Federkammer 37 des Ankers 27 aufgenommen, der in Fig. 2 in seiner dem bestromten Zustand der Stromspuleneinrichtung entsprechenden Endposition dargestellt ist.

[0018] Wie in Fig. 2 mit den die Kriechwege verdeutlichenden, dick gezeichneten, strichpunktieren Linien 25 kenntlich gemacht ist, sieht die Erfindung zur Verbesserung der Abdichtung für die Spulenkörperflansche 9 und 11 spezielle Oberflächengestaltungen vor, die zu einer Verlängerung der Kriechwege (Linien 25) führen. An dem in Fig. 2 oben gelegenen Spulenkörperflansch 9 ist hierfür ein axial vorstehender Ringwulst 39 ausgebildet, der eine radial nach innen gerichtete Vertiefung 41 besitzt, die die Form einer Ringnut V-förmigen Querschnitts aufweist und durch einen spitzen Rand 43 begrenzt ist. Zusätzlich sind beide Spulenkörperflansche 9 und 11 an ihrem radial außenliegenden Rand mit einer Außenkontur 45 versehen, die ebenfalls Spitzen und Vertiefungen bildet. Für das an die Spulenkörperflansche 9, 11 angespritzte Kunststoffmaterial ergibt sich somit eine Art Verzahnung bildende Grenzfläche. Dies führt nicht nur zu einer Verlängerung der entlang der Grenzfläche verlaufenden Kriechwege, die das betreffende Medium für eine Leckage zurückzulegen hat, sondern die gebildeten Spitzen können beim Umspritzen an- oder abschmelzen und eine stoffliche Verbindung zwischen Gehäusematerial und Spulenkörper und damit eine Barriere für kriechende Medien bilden.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Betätigungsverrichtung, insbesondere für Ventileinrichtungen wie Pneumatik-

ventile, mit einer innerhalb eines Gehäuses (1) befindlichen Stromspuleneinrichtung, die einen Ankerraum (7) für einen darin bewegbaren Anker (27) umgibt, wobei die Stromspuleneinrichtung einen Spulenkörper (5) mit einem Wickelraum (13) axial begrenzenden Spulenkörperflanschen (9, 11) aufweist, die zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Ankerraum (7) und einem aus dem Gehäuse (1) herausführenden Stromanschluss (23) vom Material des Gehäuses (1) umgeben sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Spulenkörperflansche (9, 11) und/oder das daran angrenzende Gehäuse (1) zwecks Erhalt einer verbesserten Abdichtung Mittel zur Verlängerung des Kriechweges zwischen Ankerraum (7) und Stromanschluss (23) für im Ankerraum (7) befindliche Medien aufweist.

2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zur Verlängerung des Kriechweges zumindest ein Spulenkörperflansch (9, 11) eine die Grenzfläche zwischen sich und dem Material des Gehäuses (1) vergrößernde oberflächige Gestalt (39, 45) besitzt.

3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am betreffenden Spulenkörperflansch (9, 11), bezogen auf die Achse des Ankerraumes (7), mindestens ein axial vorstehender Ringwulst (39) als die Grenzfläche vergrößernde Oberflächengestalt gebildet ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (39) mindestens eine eine Hinterschneidung bildende, radial nach innen gerichtete Vertiefung (41) aufweist.

5. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Vertiefung (41) durch einen spitzen Rand (43) begrenzt ist.

6. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Spulenkörperflansch (9, 11) an dem radial außenliegenden Rand eines Außenkontur (45) mit Spitzen und Vertiefungen aufweist.

7. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) aus einem Kunststoff, wie PA6, gebildet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

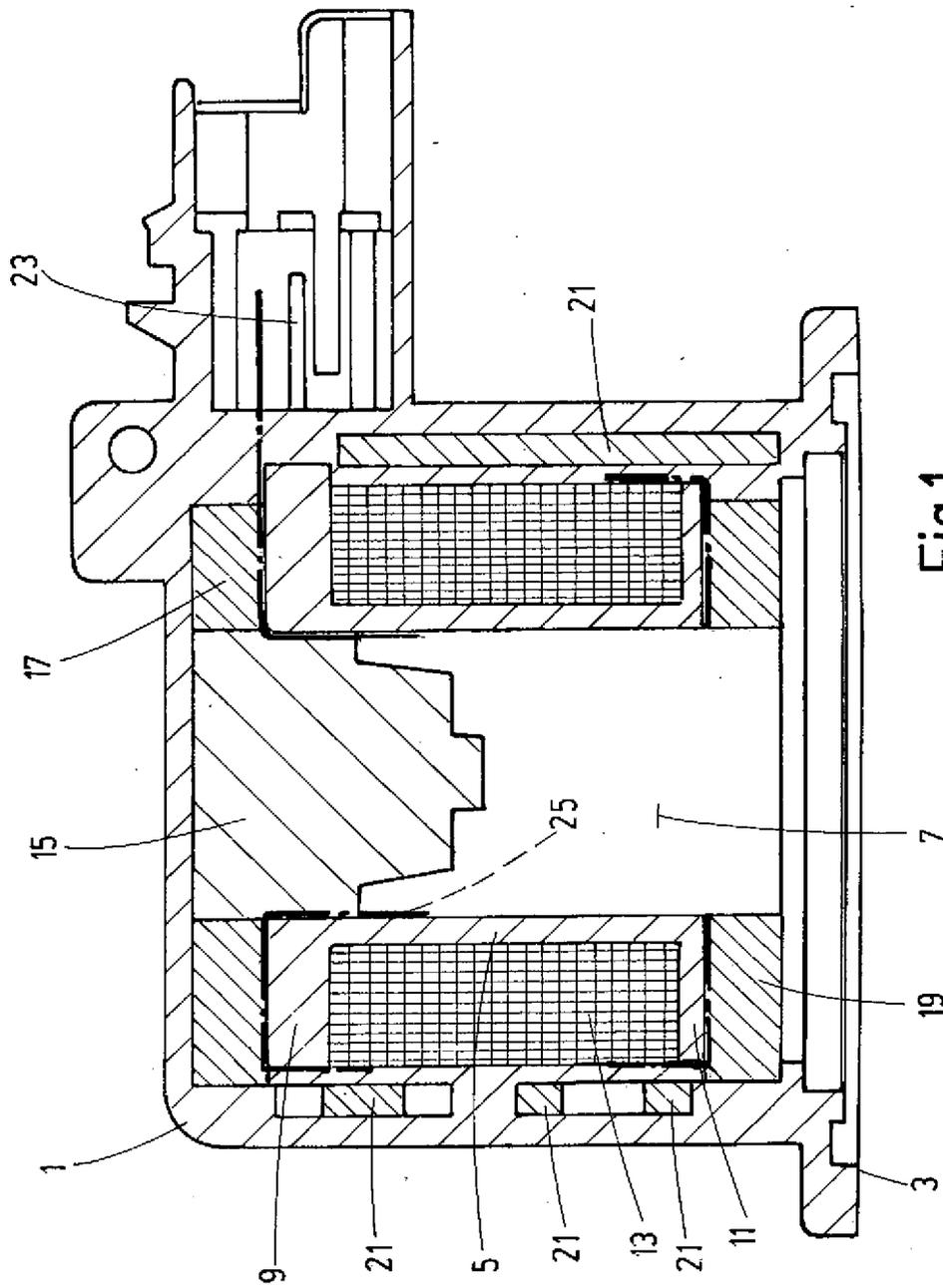


Fig.1
Stand der Technik

