



(10) **DE 20 2012 101 869 U1** 2012.09.20

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 101 869.1**
(22) Anmeldetag: **22.05.2012**
(47) Eintragungstag: **30.07.2012**
(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **20.09.2012**

(51) Int Cl.: **H02K 11/00 (2012.01)**
H02K 5/22 (2012.01)
G03B 7/10 (2012.01)
G03B 9/00 (2012.01)

(30) Unionspriorität:
201120182049.5 23.05.2011 CN

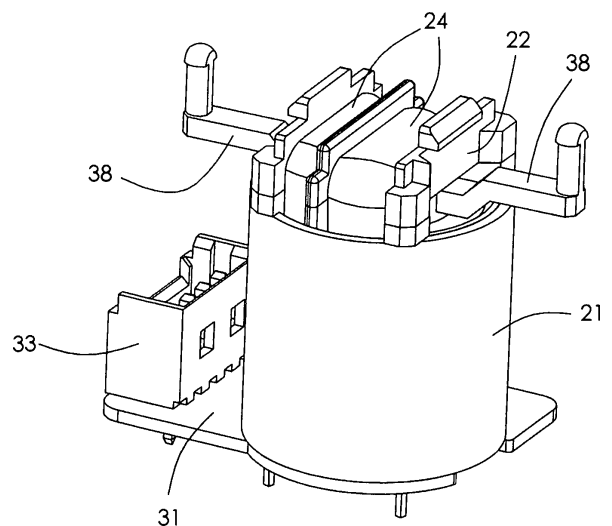
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Flügel Preissner Kastel Schober, 80335,
München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Johnson Electric S.A., Murten, CH

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Aktuator**

(57) Hauptanspruch: Aktuator, umfassend:
einen Ständer und ein bewegliches Element (30), das in dem Ständer beweglich montiert ist, wobei der Ständer umfasst:
ein Joch (21);
eine Leiterplatte (31), die an einem axialen Ende des Jochs angeordnet ist;
einen Spulenkörper (22), der in dem Joch montiert ist, wobei der Spulenkörper eine Mehrzahl von Erstreckungsbereichen (22c) aufweist, die voneinander beabstandet sind und sich in Richtung auf die Leiterplatte erstrecken;
mindestens eine Wicklung (24) mit Spulenden (25), die um den Spulenkörper gewickelt sind; und
eine Mehrzahl von Anschlüssen (26), die an den jeweiligen, der Leiterplatte (31) gegenüberliegenden Enden der Erstreckungsbereiche (22c) des Spulenkörpers montiert sind, wobei die Anschlüsse von dem Joch (21) beabstandet sind und die Spulenden (25) elektrisch mit der Leiterplatte (31) verbinden, wobei eine freie Länge des Anschlusses (26) zwischen dem Spulenkörper (22) und der Leiterplatte (31) ausreichend kurz ist, um ein Verbiegen zu vermeiden, was zu...



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Aktuatoren, insbesondere Aktuatoren für den Antrieb einer Iris, eines Verschlusses oder eines Filters einer Kamera.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein typischer Kamera-Aktuator ist in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) dargestellt und umfasst ein ringförmiges Joch (nicht gezeigt), einen Spulenkörper **22'**, der in dem Joch montiert ist, eine auf dem Spulenkörper **22'** gewickelte Spule **24'**, ein in dem Spulenkörper **22'** eingebautes bewegliches Element, einen an einem Ende des Spulenkörpers **22'** montierte Aufnahmehalterung **28'** und eine Leiterplatte **31'** (PCB), die mit der Aufnahmehalterung **28'** verbunden und an einem Ende des Jochs angeordnet ist. Ein Paar von Armen **38'** ist an dem beweglichen Element montiert und erstreckt sich aus dem Spulenkörper heraus, um ein durch den Aktuator anzutreibendes Objekt wie beispielsweise einen Verschluss anzutreiben. Anschlüsse **26'** sind an einem axialen Ende des Spulenkörpers **22'** befestigt. Die Spule **24'** ist elektrisch mit den Anschlüssen **26'** verbunden, indem das Spulendrahtende **25'** um die Anschlüsse **26'** gewickelt ist. Die Anschlüsse **26'** sind auch mit der Leiterplatte **31'** verbunden, um die Wicklungen **24'** mit den Schaltkreisen der Leiterplatte **31'** elektrisch zu verbinden. Die Anschlüsse **26'** erstrecken sich axial und sind um die Aufnahmehalterung **28'** angeordnet.

[0003] Die freie Länge des Anschlusses **26'**, die zwischen dem Spulenkörper **22'** und der Leiterplatte **31'** exponiert ist, ist zu lang, so dass sich der Anschluss **26'** aufgrund seiner geringen Dicke leicht verbiegt. Ferner sollte das Joch oder zumindest seine Innenfläche isoliert sein, um die Gefahr eines Kurzschlusses zwischen den Anschlüssen **26'** und dem Joch zu vermeiden, wobei die Bearbeitung zur Isolierung die Kosten des Aktuators erhöht.

[0004] Ein weiteres zu lösendes Problem ist das Brechen der Spulendrähte. Bei diesen Aktuatoren sind die isolierten Spulendrähte sehr dünn und unterliegen der Gefahr, dass sie bei der Montage, zum Beispiel beim Montieren des Rückstellmagneten **29'**, durchgeschnitten oder beschädigt werden. Aufgrund der geringen Drahtdurchmesser kann die durch thermische oder mechanische Einflüsse bedingte Belastung dazu führen, dass der Draht bricht, insbesondere an einer Stelle, an der er beschädigt ist. Da das axiale Ende des Spulenkörpers, an dem die Öffnung für die Aufnahme der Anschlüsse und des Rückstellmagneten **26'** gebildet ist, eben ist, unterliegen die Spulendrahtenden **25'**, die nahe an der Aufnahmeöffnung für den Rückstellmagnet **26'** liegen, der Gefahr,

dass sie bei der Montage durch den Rückstellmagnet **29'** durchgeschnitten oder beschädigt werden.

[0005] Es besteht daher der Wunsch, einen verbesserten Aktuator zu entwickeln, der die vorstehend genannten Probleme lösen kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0006] Demgemäß wird durch vorliegende Erfindung ein Aktuator angegeben, umfassend: einen Ständer und ein bewegliches Element, das in dem Ständer beweglich montiert ist, wobei der Ständer umfasst: ein Joch; eine Leiterplatte, die an einem axialen Ende des Jochs angeordnet ist; einen in dem Joch montierten Spulenkörper, der eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten Erstreckungsbereichen aufweist, die sich in Richtung auf die Leiterplatte erstrecken; mindestens eine Wicklung mit Spulenden, die um den Spulenkörper gewickelt sind; und eine Mehrzahl von Anschlüssen, die an den jeweiligen, der Leiterplatte gegenüberliegenden Enden der Erstreckungsbereiche des Spulenkörpers montiert sind, wobei die Anschlüsse von dem Joch beabstandet sind und die Spulenden elektrisch mit der Leiterplatte verbinden, wobei eine freie Länge des Anschlusses zwischen dem Spulenkörper und der Leiterplatte ausreichend kurz ist, um ein Verbiegen zu vermeiden, was zu einem Kurzschluss zwischen den Anschlüssen und dem Joch führen kann.

[0007] Vorzugsweise ist die freie Länge des Anschlusses nicht größer als das Dreifache des größten Außendurchmessers des Anschlusses.

[0008] Vorzugsweise ist die freie Länge des Anschlusses nicht größer als das Zweifache des größten Außendurchmessers des Anschlusses.

[0009] Vorzugsweise befinden sich die Erstreckungsbereiche in Kontakt mit der Leiterplatte, wobei jeder der Erstreckungsbereiche in einem der Leiterplatte gegenüberliegenden Ende einen Ausschnitt hat und die Anschlüsse sich an diesem Ausschnitt aus dem Erstreckungsbereich heraus erstrecken, wobei der Ausschnitt die Verbindung zwischen dem Anschluss und dem jeweiligen Spulenende aufnimmt.

[0010] Vorzugsweise ist ein Rückstellmagnet vorgesehen und der Spulenkörper hat eine Nut zur Aufnahme des Rückstellmagneten, und ein offenes Ende der Nut ist in der axialen Richtung des Spulenkörpers um einen vorgegebenen Abstand von dem axialen Ende des Erstreckungsbereichs beabstandet.

[0011] Vorzugsweise umfasst der Ständer eine Aufnahmehalterung, die an einem Ende des Spulenkörpers montiert ist, und die Leiterplatte ist an der Aufnahmehalterung befestigt.

[0012] Vorzugsweise umfasst die Aufnahmealte- rung Verlängerungen, die zwischen den Erstreckungsbereichen des Spulenkörpers eingepresst sind.

[0013] Vorzugsweise umfasst der Spulenkörper einen Hauptkörper mit einer Vertiefung für die Aufnahme des beweglichen Elements und eine Abdeckung, die an dem offenen Ende des Hauptkörpers montiert ist.

[0014] Vorzugsweise hat das bewegliche Element einen Schaft, einen an dem Schaft montierten Magnetkörper und mindestens einen Arm, der sich von einer zwischen dem Hauptkörper und der Abdeckung definierten Nut aus dem Spulenkörper heraus erstreckt.

[0015] Vorzugsweise umfasst der Magnetkörper einen ringförmigen Permanentmagnet, der an einem Kern befestigt ist.

[0016] Vorzugsweise umfasst die mindestens eine Wicklung eine Antriebswicklung und eine Fühlwicklung, wobei der Spulenkörper zwei Kanäle für die Aufnahme der beiden Wicklungen aufweist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nunmehr anhand eines Beispiels beschrieben, wobei auf die Figuren der anliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. Identische Strukturen, Elemente oder Teile, die in mehr als einer Figur erscheinen, tragen in sämtlichen Figuren, in denen sie erscheinen, die gleichen Bezugszeichen. Die Dimensionen von Komponenten und Merkmalen, die in den Figuren dargestellt sind, sind allgemein im Hinblick auf eine übersichtliche Darstellung gewählt und sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Die Figuren sind im Folgenden aufgelistet.

[0018] **Fig. 1** ist eine Ansicht eines montierten Aktuators gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0019] **Fig. 2** ist eine ähnliche Ansicht wie **Fig. 1**, wobei das Joch zur Offenlegung der Innenstruktur des Aktuators entfernt wurde;

[0020] **Fig. 3** ist eine Explosionsdarstellung des Aktuators von **Fig. 1**, wobei die Spulen weggelassen wurden;

[0021] **Fig. 4** ist eine Ansicht des Spulenkörpers von **Fig. 1** von unten, zur Darstellung der Befestigungsweise eines Rückstellmagnets an dem Spulenkörper;

[0022] **Fig. 5** u. **Fig. 6** zeigen jeweils die Ausgangsposition und die Arbeitsposition des beweglichen Elements;

[0023] **Fig. 7** ist eine Ansicht eines Spulenkörpers des Standes der Technik, wobei das Joch weggelassen wurde; und

[0024] **Fig. 8** ist eine Ansicht des Spulenkörpers des Aktuators von **Fig. 7** von unten, zur Darstellung der Befestigungsweise des Rückstellmagnets an dem Spulenkörper.

DETAILLBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] Es wird auf die **Fig. 1** bis **Fig. 6** Bezug genommen, in denen ein Aktuator für den Antrieb eines Objekts, wie beispielsweise einer Iris, eines Verschlusses oder eines Filters einer Kamera, einen Ständer aufweist. Der Ständer umfasst ein ringförmiges Joch **21**, einen in dem Joch **21** montierten Spulenkörper **22**, auf dem Spulenkörper **22** gewickelte Wicklungen **24** und eine an einem Ende des Jochs **21** angeordnete Leiterplatte (PCB) **31**. Die Leiterplatte **31** enthält Schaltkreise (nicht gezeigt) und einen Verbinder **33** für die Verbindung mit einer externen Stromquelle.

[0026] Die Leiterplatte **31** ist durch eine Aufnahmealte- rung **28**, die an einem Ende des Spulenkörpers **22** angeordnet und an dem Spulenkörper **22** befestigt ist, an dem Joch **21** befestigt. Die Leiterplatte **31** ist durch Befestigungselemente **32** wie Schrauben an der Aufnahmealte- rung **28** befestigt. Die Befestigungselemente **32** erstrecken sich durch die Leiterplatte **31** und befinden sich im Eingriff mit der Aufnahmealte- rung **28**, um dadurch die Leiterplatte **31** an der Aufnahmealte- rung **28** zu fixieren.

[0027] Der Spulenkörper **22** umfasst eine Mehrzahl (in der vorliegenden Ausführungsform vier) von einstückig ausgebildeten, voneinander beabstandeten Erstreckungsbereichen **22c**, deren jeder sich axial erstreckt und an die Leiterplatte **31** heranreicht. Die Aufnahmealte- rung **28** hat Verlängerungen, die in die Erstreckungsbereiche **22c** eingreifen, vorzugsweise durch eine leichte Presspassung zwischen den Erstreckungsbereichen **22c**, um die Aufnahmealte- rung **28** an dem Spulenkörper **22** festzulegen.

[0028] Jeder Erstreckungsbereich **22** hat einen kleinen Ausschnitt **22d**, der in dem Ende gebildet ist, das sich mit der Leiterplatte **31** in Kontakt befindet. Der Ständer hat vier Anschlüsse **26**, deren jeder in den Erstreckungsbereich **22c** eingelassen oder eingesetzt ist und sich an dem Ausschnitt **22d** aus dem Erstreckungsbereich **22c** heraus erstreckt. Spulenden **25** der Wicklungen **24** (siehe **Fig. 4**) erstrecken sich axial zu dem Ausschnitt **22d** und sind um die Anschlüsse **26** gewickelt. Insbesondere sind die Spu-

lenenden um den Bereich der Anschlüsse gewickelt, der durch die Ausschnitte freigelegt ist. Die Spulenenenden **25** sind mit den entsprechenden Anschlüssen **26** elektrisch verbunden. Zum Festlegen des Spulenenendes **25** an dem entsprechenden Anschluss **26** könnte ein Löt- oder Schweißverfahren verwendet werden.

[0029] Die Anschlüsse **26** führen durch Öffnungen hindurch, die in der Leiterplatte **31** gebildet sind. Die Verbindung zwischen den Anschlüssen **26** und den Schaltkreisen in der Leiterplatte **31** kann erzielt werden, indem die Anschlüsse **26** auf der Leiterplatte **31** festgelötet oder festgeschweißt werden. Durch die Ausschnitte **22d** wird die Gefahr einer Beschädigung oder eines Durchtrennens der Spulenenenden **25** während des Montierens der Leiterplatte **31** ausgeschlossen, wodurch die Zuverlässigkeit des Aktuators erhöht wird.

[0030] In dieser Ausführungsform sind die Anschlüsse **26** von der Innenfläche des Jochs **21** um einen vorgegebenen Abstand beabstandet. Die freie Länge der Anschlüsse **26** zwischen den Erstreckungsbereichen und der Leiterplatte ist ausreichend kurz, um ein Verbiegen zu vermeiden. Dadurch entfällt das Risiko eines Kurzschlusses zwischen den Anschlüssen **26** und dem Joch **21**. Aus diesem Grund kann das Joch **21** aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt sein, und eine Bearbeitung zur Isolierung ist nicht erforderlich. Dies führt zu einer wesentlichen Kostensenkung beim Gebrauch und bei der Herstellung des Jochs.

[0031] Vorzugsweise ist die freie Länge kleiner oder gleich dem Zweifachen oder Dreifachen des größten Außendurchmessers des Anschlusses, solange die freie Länge ausreichend kurz ist, damit ein elektrischer Kontakt der Anschlüsse **26** mit dem Joch **21** vermieden wird. Wie vorstehend beschrieben, entspricht die freie Länge grundsätzlich der Tiefe des Ausschnitts **22d**.

[0032] Der Aktuator hat auch ein bewegliches Element **30**, das in dem Spulenkörper **22** drehbar gelagert ist. Das bewegliche Element **30** hat einen Schaft **35**, einen an dem Schaft **35** befestigten Magnetkörper **36** und mindestens einen Arm **38**. In dieser Ausführungsform hat das bewegliche Element **30** ein Paar von Armen **38**, die symmetrisch angeordnet sind. Der Magnetkörper **36** umfasst einen ringförmigen oder ringartigen Permanentmagnet, der an einem Kern befestigt ist, der auf den Schaft aufgedrückt ist. Die Wicklungen **24** umfassen eine Antriebswicklung **24a** für den Antrieb des beweglichen Elements **30** und eine Fühlwicklung **24b** zum Fühlen jeglicher Bewegung des Aktuators. Abhängig von den Anforderungen des Aktuators ist alternativ auch eine Anordnung nur mit der Antriebswicklung **24a** möglich. Es sollte beachtet werden, dass in der Explosionsdarstellung von [Fig. 3](#) die Wicklungen **24** weggelassen wurden. Ka-

näle **23a** und **23b** sind in dem Spulenkörper jeweils zur Aufnahme der Antriebswicklung **24a** und der Abfühlwicklung **24b** vorgesehen.

[0033] Der Spulenkörper **22** hat einen Hauptkörper **22b** und eine Abdeckung **22a**. Der Hauptkörper **22b** enthält eine Vertiefung für die Aufnahme des beweglichen Elements **30**. Die Abdeckung **22a** wird an einem offenen Ende (bei Betrachtung von [Fig. 3](#) das obere Ende) der Vertiefung montiert, nachdem das bewegliche Element **30** an dem Hauptkörper **22b** montiert wurde. Im zusammengebauten Zustand ist der Schaft **35** des beweglichen Elements **30** durch den Hauptkörper **22b** und die Abdeckung **22a** drehbar gelagert. Die beiden Arme **38** erstrecken sich durch ein Paar von Schlitzen, die zwischen dem Hauptkörper **22b** und der Abdeckung **22a** definiert sind, aus dem Spulenkörper **22** heraus.

[0034] Eine Mehrzahl von axialen Nuten **27** ist in dem Spulenkörper **22** gebildet, und ein Rückstellmagnet **29** ist von dem offenen Ende der Nut **27** in eine der Nuten **27** eingesetzt. Das offene Ende der Nut **27** ist in der axialen Richtung des Spulenkörpers um einen vorgegebenen Abstand von dem axialen Ende des Erstreckungsbereichs **22c**, beabstandet, so dass der Rückstellmagnet **29** während des Einsetzens nicht mit dem benachbarten Anschluss **26** oder dem Spulenende **25** in Berührung kommt. Wie [Fig. 4](#) zeigt, wird der Rückstellmagnet **29** zunächst leicht gedreht in Position gebracht, wobei eine untere Ecke in die Nut **27** eintritt. Der Magnet wird dann wie durch den Pfeil A angegeben in die vertikale Orientierung gedreht, so dass eine Seitenkante an einer Seite des Erstreckungsbereichs **22c** eben anliegt. In dieser Position liegt der Magnet nahe an dem Anschluss und an dem Spulenende, berührt aber das Spulenende oder den Anschluss nicht, da sich die untere Ecke bereits in der Nut befindet. Der Magnet wird dann in die Nut hineingedrückt, wie das durch den Pfeil B angegeben ist, so dass er auf dem Boden der Nut **27** sitzt.

[0035] In dieser Ausführungsform hat jeder Erstreckungsbereich **22c** eine axiale Öffnung zum Einsetzen eines Anschlusses **26**. Vorzugsweise ist die Öffnung kreisförmig, und der Anschluss **26** hat einen rechteckigen Querschnitt, wobei der Anschluss **26** leicht in die Öffnung eingepresst ist. An der Außenfläche des Spulenkörpers und der Aufnahmehalterung sind Rippen vorgesehen, um eine enge Verbindung mit dem Joch zu schaffen. Zur einfachen Befestigung des Aktuators sind an der Spulenabdeckung **22a** Rastnasen vorgesehen, die durch Schlitze gedrückt werden, die in einer Befestigungsplatte oder dergleichen gebildet sind.

[0036] Wenn die Antriebswicklung **24a** nicht unter Strom gesetzt ist, hält das bewegliche Element **30** aufgrund der Anziehung durch den Rückstellmagnet **29** eine Ausgangsposition, die in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

Wenn die Antriebswicklung **24a** unter Strom gesetzt wird, dreht sich das bewegliche Element **30** und hält aufgrund des durch die Antriebswicklung **24a** erzeugten Magnetflusses schließlich in einer Arbeitsposition an, die in **Fig. 6** gezeigt ist. Wenn der Strom abgeschaltet wird, kehrt das bewegliche Element aufgrund der Anziehung durch den Rückstellmagnet **29** in die in **Fig. 5** dargestellte Ausgangslage zurück.

[0037] Verben wie "umfassen", "aufweisen", "enthalten" und "haben" sowie deren Abwandlungen in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung sind in einem einschließenden Sinne zu verstehen. Sie geben an, dass das genannte Element vorhanden ist, schließen jedoch nicht aus, dass noch weitere Elemente vorhanden sind.

[0038] Wenngleich die Erfindung unter Bezugnahme auf eine oder mehrere bevorzugte Ausführungsformen beschrieben wurde, wird der Fachmann erkennen, dass verschiedenen Modifikationen möglich sind, ohne den Schutzrahmen der Erfindung zu verlassen, der durch die anliegenden Ansprüche definiert ist.

Schutzansprüche

1. Aktuator, umfassend:
 einen Ständer und ein bewegliches Element (**30**), das in dem Ständer beweglich montiert ist, wobei der Ständer umfasst:
 ein Joch (**21**);
 eine Leiterplatte (**31**), die an einem axialen Ende des Jochs angeordnet ist;
 einen Spulenkörper (**22**), der in dem Joch montiert ist, wobei der Spulenkörper eine Mehrzahl von Erstreckungsbereichen (**22c**) aufweist, die voneinander beabstandet sind und sich in Richtung auf die Leiterplatte erstrecken;
 mindestens eine Wicklung (**24**) mit Spulenenden (**25**), die um den Spulenkörper gewickelt sind; und
 eine Mehrzahl von Anschlüssen (**26**), die an den jeweiligen, der Leiterplatte (**31**) gegenüberliegenden Enden der Erstreckungsbereiche (**22c**) des Spulenkörpers montiert sind, wobei die Anschlüsse von dem Joch (**21**) beabstandet sind und die Spulenenden (**25**) elektrisch mit der Leiterplatte (**31**) verbinden, wobei eine freie Länge des Anschlusses (**26**) zwischen dem Spulenkörper (**22**) und der Leiterplatte (**31**) ausreichend kurz ist, um ein Verbiegen zu vermeiden, was zu einem Kurzschluss zwischen den Anschlüssen (**26**) und dem Joch (**21**) führen kann.

2. Aktuator nach Anspruch 1, wobei die freie Länge des Anschlusses (**26**) nicht mehr als das Dreifache des größten Außendurchmessers des Anschlusses beträgt.

3. Aktuator nach Anspruch 1, wobei die freie Länge des Anschlusses (**26**) nicht mehr als das Zweifa-

che des größten Außendurchmessers des Anschlusses beträgt.

4. Aktuator nach Anspruch 1, 2, oder 3, wobei sich die Erstreckungsbereiche (**22c**) mit der Leiterplatte (**31**) in Kontakt befinden, wobei jeder der Erstreckungsbereiche (**22c**) einen Ausschnitt (**22d**) in einem der Leiterplatte (**31**) gegenüberliegenden Ende hat und wobei sich der jeweilige Anschluss (**26**) an dem Ausschnitt aus dem Erstreckungsbereich heraus erstreckt, wobei der Ausschnitt (**22d**) die Verbindung zwischen dem Spulenende (**25**) und dem jeweiligen Anschluss (**26**) aufnimmt.

5. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Rückstellmagnet (**29**), wobei der Spulenkörper (**22**) eine Nut (**27**) für die Aufnahme des Rückstellmagnets aufweist und wobei ein offenes Ende der Nut in der axialen Richtung des Spulenkörpers um einen vorgegebenen Abstand von dem axialen Ende des Erstreckungsbereichs (**22c**) beabstandet ist.

6. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ständer eine Aufnahmealterung (**28**) umfasst, die an einem Ende des Spulenkörpers (**22**) montiert ist, und wobei die Leiterplatte (**31**) an der Aufnahmealterung befestigt ist.

7. Aktuator nach Anspruch 6, wobei die Aufnahmealterung (**28**) Verlängerungen aufweist, die zwischen die Erstreckungsbereiche (**22c**) des Spulenkörpers gepresst sind.

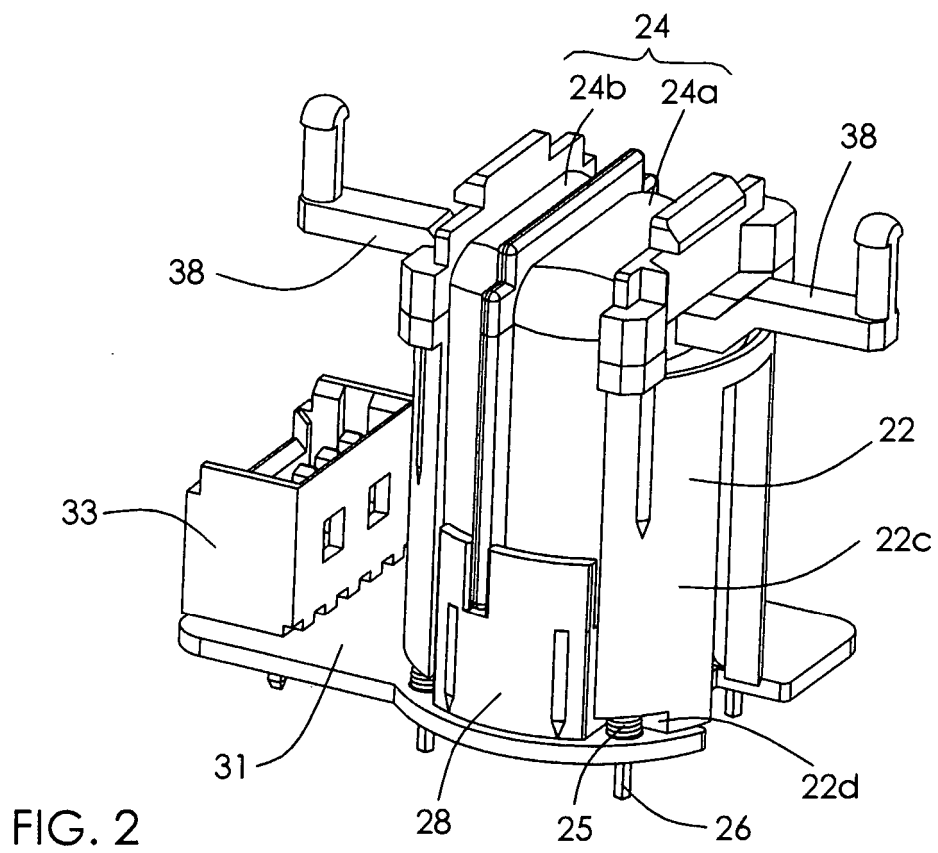
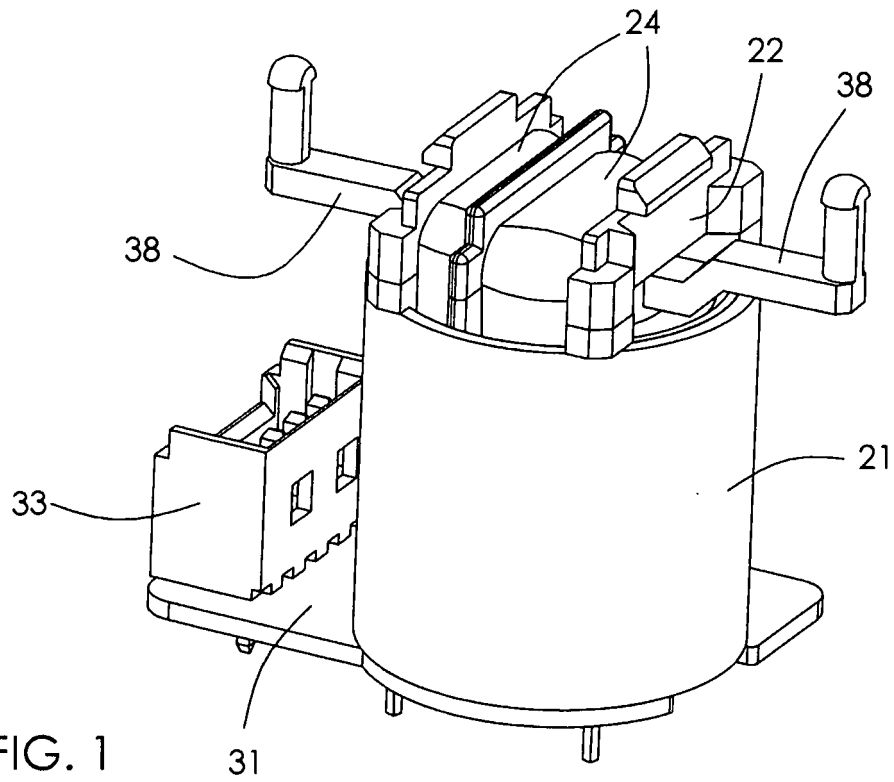
8. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Spulenkörper einen Hauptkörper (**22b**) mit einer Vertiefung für die Aufnahme des beweglichen Elements (**30**) und eine an einem offenen Ende des Hauptkörpers (**22b**) montierte Abdeckung (**22a**) hat.

9. Aktuator nach Anspruch 8, wobei das bewegliche Element (**30**) einen Schaft (**35**), einen an dem Schaft befestigten Magnetkörper (**36**) und mindestens einen Arm (**38**) umfasst, der sich von einer zwischen dem Hauptkörper (**22b**) und der Abdeckung (**22a**) definierten Nut aus dem Spulenkörper (**22**) heraus erstreckt.

10. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Wicklung (**24**) eine Antriebswicklung (**24a**) und eine Fühlwicklung (**24b**) umfasst und wobei der Spulenkörper zwei Kanäle (**23a**, **23b**) für die Aufnahme der beiden Wicklungen hat.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



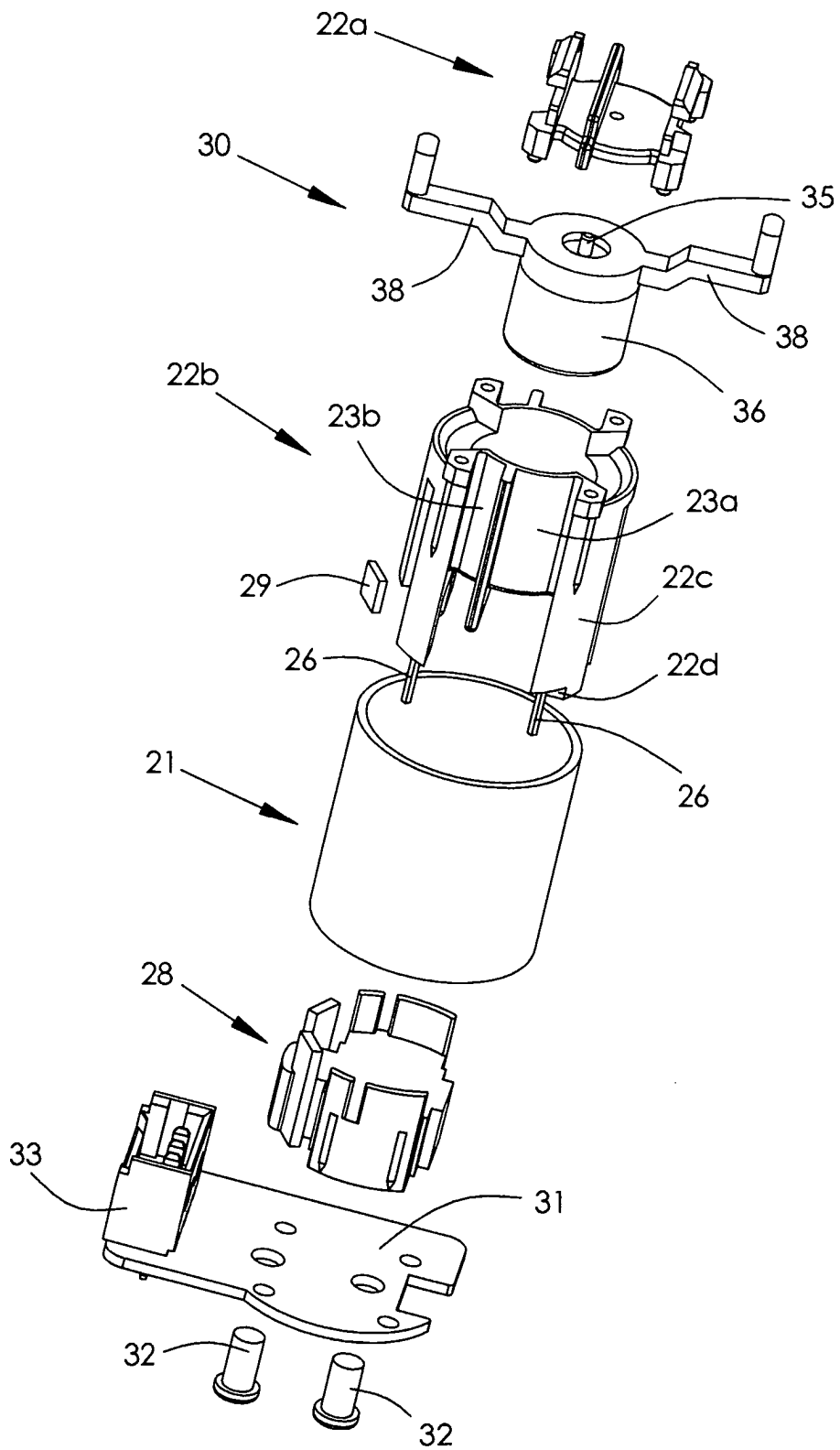


FIG. 3

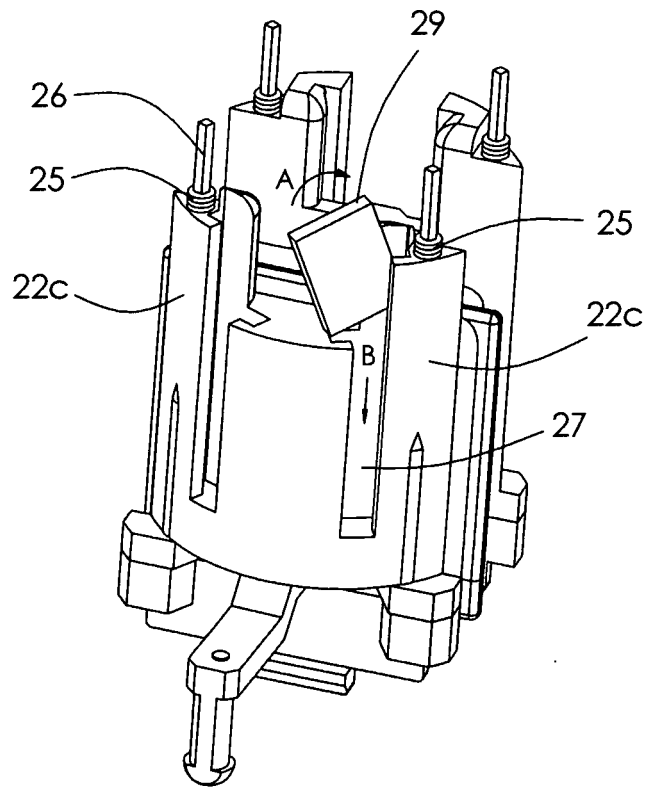


FIG. 4

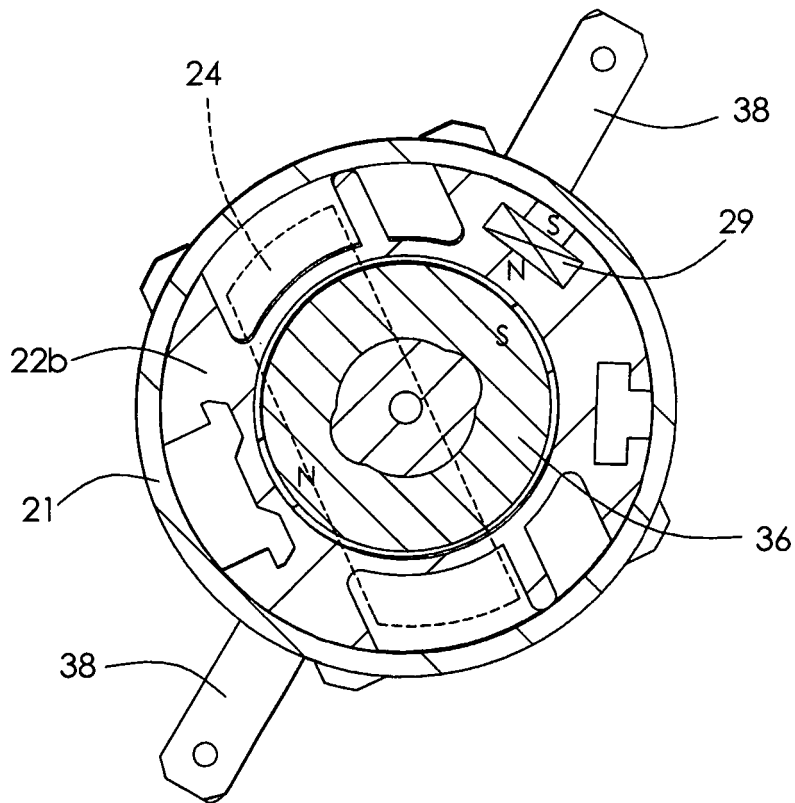


FIG. 5

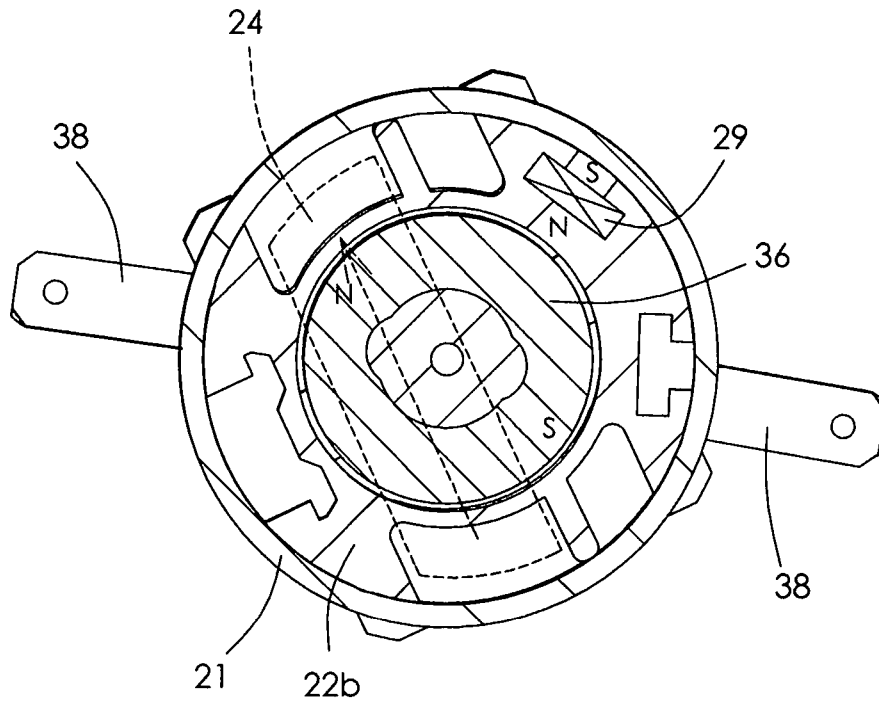


FIG. 6

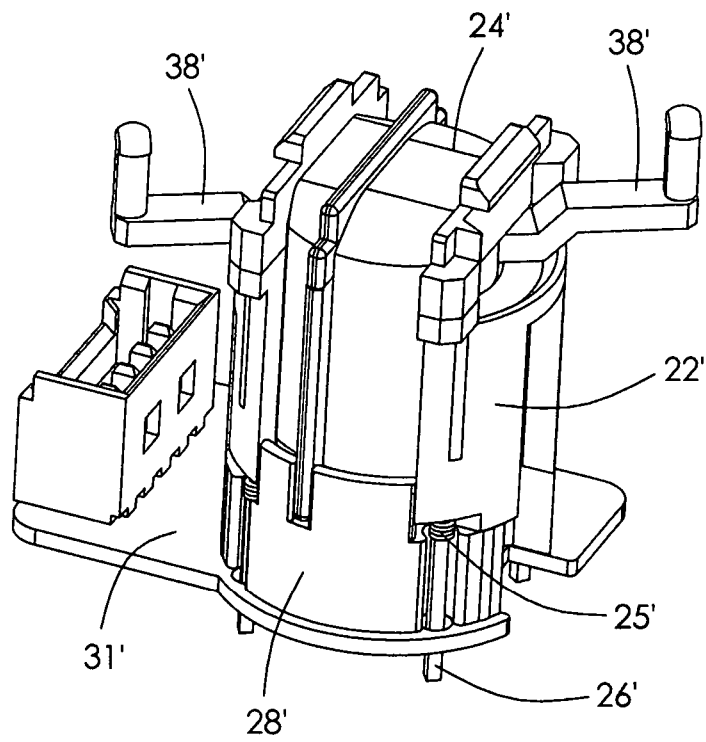


FIG. 7 (Stand der Technik)

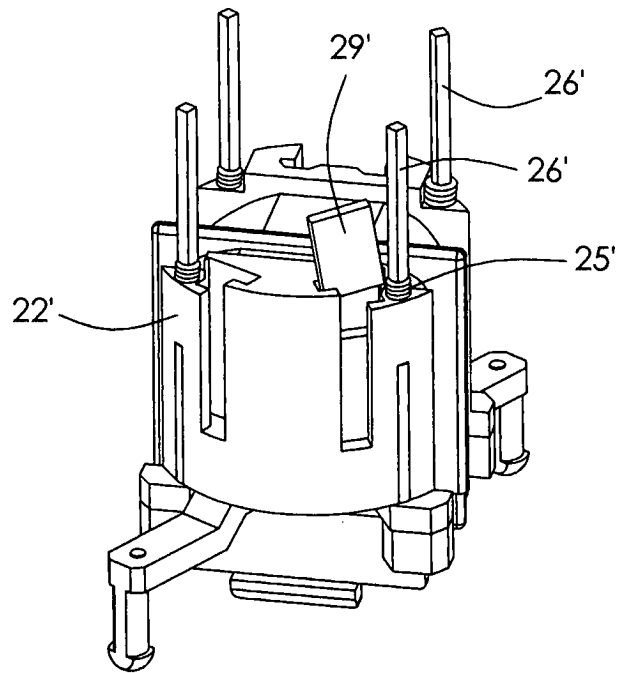


FIG. 8 (Stand der Technik)