



(10) **DE 10 2005 029 044 B4** 2013.02.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 029 044.2**
(22) Anmeldetag: **21.06.2005**
(43) Offenlegungstag: **28.12.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.02.2013**

(51) Int Cl.: **H01F 7/122 (2012.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Kendrion (Villingen) GmbH, 78048, Villingen-Schwenningen, DE

(72) Erfinder:
Blaffert, Wolfgang, 78628, Rottweil, DE;
Gundelsweiler, Bernd, 78086, Brigachtal, DE

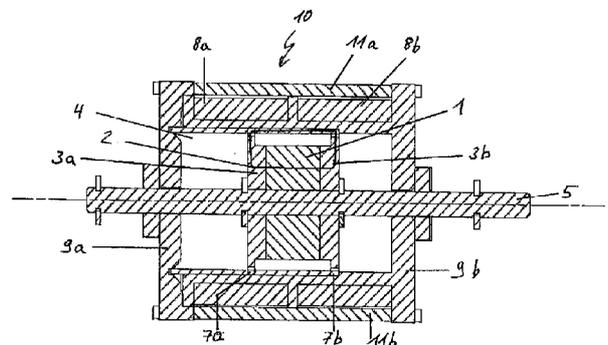
(74) Vertreter:
Patentanwälte Westphal Mussnug & Partner,
78048, Villingen-Schwenningen, DE

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

DE	34 02 768	A1
DE	34 26 688	A1
DE	24 23 722	A

(54) Bezeichnung: **Stellglied mit Haltefunktion**

(57) Hauptanspruch: Stellglied (10) mit Haltefunktion, dadurch gekennzeichnet, dass
– ein beweglicher Läufer (1 + 3a + 3b) mit einem Permanentmagneten (1) versehen oder als solcher ausgeführt ist;
– in der Umgebung einer Bahn (4), auf welcher der Läufer (1 + 3a + 3b) bewegbar ist, wenigstens ein Halteelement (7a, 7b) ortsfest angeordnet ist, auf welches das Magnetfeld des Permanentmagneten (1) eine attraktive Kraft ausübt;
– das wenigstens eine Halteelement (7a, 7b) derart angeordnet ist, dass ein durch das wenigstens eine Halteelement (7a, 7b) und den Permanentmagneten (1) führender Magnetkreis (2) im Vergleich mit allen möglichen Positionen des Läufers (1 + 3a + 3b) in der Bahn (4) den geringsten magnetischen Gesamtwiderstand aufweist, wenn sich der Läufer (1 + 3a + 3b) in einer gewünschten Halteposition befindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stellglied mit Haltefunktion gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung eines solchen Stellgliedes mit Haltefunktion in Aktoren.

[0003] Stellglieder werden in verschiedensten Technikbereichen seit Langem eingesetzt. Insbesondere Aktoren oder Hubaktoren, welche teilweise auch als Hubmagnete bezeichnet werden, machen häufig Gebrauch von Stellgliedern. Diese sind in vielen Fällen als lineare Stellglieder ausgeführt, welche eine lineare Bewegung eines Läufers entlang einer Achse bewirken, wobei sie nicht hierauf beschränkt sind. Beispiele solcher Stellglieder sind z. B. aus dem Buch „Handbuch elektrische Kleinantriebe“ von Hans-Dieter Stöltzing und Eberhard Kallenbach, 2. Auflage, Hanser Verlag, ISBN 3-446-21985-4, Kapitel 4.2, bekannt.

[0004] Üblicherweise muss auf Läufer von Stellgliedern mit einer Kraft eingewirkt werden, um diese von einer Position in eine andere zu bringen. Dies ist z. B. in dem erwähnten Buch in Kapitel 4.1.1 beschrieben. Ist eine bestimmte Position erreicht, so besteht oftmals der Bedarf, den Läufer des Stellgliedes in dieser Position zu halten, beispielsweise in einer Ruheposition, in welcher ein Stellglied ein Ventil, für dessen Öffnung es vorgesehen ist, nicht öffnet. Dies ist z. B. aus „Elektromagnete“ Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung von Kallenbach, Eick, Quendt, Ströhla, Feindt, 2. Auflage, Teubner-Verlag, ISBN 3-519-16163-X, Kapitel 3.5.1, bekannt.

[0005] Aus dem Stand der Technik, insbesondere der DE 34 26 688 A1, der DE 34 02 768 A1 sowie der DE 24 23 722 A sind Stellglieder mit einer Haltefunktion bekannt, die auf der Bildung eines geschlossenen Eisenkreises basiert.

[0006] Der Erfindung liegt daher das Problem zu Grunde, ein Stellglied zur Verfügung zu stellen, bei welchem ein Läufer des Stellgliedes komfortabel und einfach in einer Halteposition gehalten werden kann.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Stellglied mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Unteransprüche.

[0009] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass der bewegliche Läufer eines erfindungsgemäßen Stellgliedes mit einem Permanentmagneten versehen oder als solcher ausgeführt ist. In der Umgebung einer Bahn, auf welcher der Läu-

fer bewegbar ist, ist ferner wenigstens ein Halteelement ortsfest angeordnet, auf welches das Magnetfeld des Permanentmagneten eine attraktive Kraft ausübt. Damit übt dieses wenigstens eine Halteelement ebenso eine magnetische Reaktionskraft auf den Läufer des Stellgliedes aus. Darüber hinaus ist dieses wenigstens eine Halteelement derart angeordnet, dass ein durch das wenigstens eine Halteelement und den Permanentmagneten führender Magnetkreis im Vergleich mit allen möglichen Positionen des Läufers in der Bahn den geringsten magnetischen Gesamtwiderstand aufweist, wenn sich der Läufer in einer gewünschten Halteposition befindet.

[0010] Auf diese Weise ist durch Wechselwirkung des wenigstens einen Halteelements mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten des Läufers das Halten des Läufers in einer Halteposition realisierbar. Hierdurch ist es möglich, den Läufer auf einer frei wählbaren Halteposition zu halten, ohne hierfür elektrischen Strom bzw. elektrische Spannung anlegen zu müssen. Die Erfindung ermöglicht somit ein stromloses Halten eines Läufers bzw. eines Stellgliedes auf einer beliebigen Hubposition, welche in vielen Anwendungsfällen die Mittelstellung ist. Dieses Halten erfolgt überdies verschleißfrei, da keine eingreifenden mechanischen Teile, wie beispielsweise Zahnräder oder Eingriffe, vorgesehen sind, welche einem mechanischen Verschleiß unterliegen. Ferner sind die Haltekräfte, mit welchem der Läufer in der vorgesehenen Halteposition gehalten wird, sehr leicht variierbar, nämlich mittels der Geometrie des wenigstens einen Halteelements und/oder dessen Anordnung sowie mit der Höhe der Aufmagnetisierung des verwendeten Permanentmagneten.

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0012] Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Stellgliedes

[0014] Fig. 2 Vorderansicht des erfindungsgemäßen Stellgliedes aus Fig. 1

[0015] Fig. 3 Projektionsdarstellung des erfindungsgemäßen Stellgliedes aus Fig. 1

[0016] Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stellgliedes mit Rückstellfedern

[0017] Fig. 5 Verwendung eines erfindungsgemäßen Stellgliedes in einem Hubaktor

[0018] Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Verwendung eines erfindungsgemäßen Stellgliedes in einem Hubaktor

[0019] Im folgenden sind gleiche Elemente stets mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung **10** eines erfindungsgemäßen Stellgliedes mit Haltefunktion. Hierin ist das Stellglied als lineares Stellglied ausgeführt, welches einen Läufer, der aus dem Permanentmagneten **1** und den Polschuhen **3a, 3b** gebildet ist, entlang einer durch die Achse **5** vorgegebenen Richtung bewegt.

[0021] Der aus Permanentmagnet **1** und Polschuhen **3a, 3b** gebildete Läufer bewegt sich somit auf einer Bahn **4** entlang der durch die Achse **5** vorgegebenen Richtung, welche durch die Flanschplatten **9a** und **9b** sowie Gehäuseplatten **11a** und **11b** begrenzt ist.

[0022] In der Umgebung dieser Bahn **4** sind die Halteelemente **7a** und **7b** ortsfest angeordnet. Auf diese übt nun das Magnetfeld des Permanenten eine attraktive Kraft aus, so dass gemäß dem newtonschen Axiom die Halteelemente ebenso eine attraktive Kraft auf den Permanentmagneten ausüben. Durch die Halteelemente **7a, 7b** und den Permanentmagneten **1** führt ein in Fig. 1 schematisch dargestellter Magnetkreis **2**. Die Halteelemente **7a, 7b** sind derart angeordnet, dass der Magnetkreis **2** im Vergleich mit allen möglichen Positionen des Läufers in der Bahn **4** dann den geringsten magnetischen Gesamtwiderstand aufweist, wenn sich der Läufer in der dargestellten Halteposition befindet. Die Halteposition ist somit die energetisch günstigste Position für den Läufer. Befindet er sich in dieser, wird er durch Wechselwirkung der Halteelemente **7a, 7b** mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten **1** des Läufers in der Halteposition gehalten, sofern der Läufer bzw. die mit diesem verbundenen Achse **5** nicht mit einer von außen einwirkenden Kraft beaufschlagt ist.

[0023] Als Beispiel für eine äußere Krafteinwirkung sind in Fig. 1 zwei Spulen **8a, 8b** dargestellt, welche bei entsprechender Bestromung ein Magnetfeld ausbilden können, welchem der Läufer ausgesetzt ist und welches eine Kraft auf ihn ausübt, die ihn aus der Halteposition heraus bewegt.

[0024] Die an dem Läufer vorgesehenen Polschuhe **3a, 3b** stellen eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung dar, indem sie den magnetischen Fluss des Permanentmagneten **1** führen und auf diese Weise eine effiziente Wechselwirkung zwischen den Halteelementen **7a, 7b** und dem Magnetfeld des Permanentmagneten **1** bewirken.

[0025] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsvariante der Erfindung sind Polschuhe vorgesehen, welche den magnetischen Fluss in etwa radial nach außen führen. Die Halteelemente sind in diesem Fall, wie in Fig. 1 für die Halterelemente **7a, 7b**, vorzugsweise

derart angeordnet, dass sie an die Polschuhe angrenzen, wenn der Läufer in der Halteposition ist. Wirkt keine äußere Kraft ein, bzw. sind im oben geschilderten Beispiel der Fig. 1 die Spulen **8a, 8b** unbestromt, so werden die Polschuhe **3a, 3b** und der Läufer bei dieser Konfiguration direkt an die Halteelemente **7a, 7b** angrenzend gehalten, da in dieser Stellung der magnetische Gesamtwiderstand des Magnetkreises **2** im Vergleich zu anderen Positionen des Läufers in der Bahn **4** minimiert ist. Jedoch nicht nur im Vergleich mit anderen möglichen Läuferpositionen, sondern auch absolut betrachtet ist dies die Konfiguration, in welcher der Magnetkreis **2** in der Halteposition den geringsten magnetischen Gesamtwiderstand aufweist. Daher ist die beschriebene Konfiguration besonders vorteilhaft.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist zumindest eines der Halteelemente als Ring ausgeführt, welcher ein Teilstück der Bahn, auf welcher der Läufer bewegbar ist, umschließt. Dies ist auch in dem in Fig. 1 dargestellten rotationssymmetrischen Ausführungsbeispiel der Fall. Sowohl das Halteelement **7a** als auch das Halteelements **7b** sind als ringförmige Halteelemente ausgeführt und umschließen jeweils ein Teilstück der Bahn **4**, auf welcher der in dieser Ausgestaltungsvariante aus Polschuhen **3a, 3b** und Permanentmagneten **1** ausgebildete Läufer bewegbar ist. Durch diesen rotationssymmetrischen Aufbau ergibt sich eine homogene, rotationssymmetrische Wechselwirkung zwischen dem Permanentmagneten **1** des Läufers und den Halteelementen **7a, 7b**, so dass die Haltekraft, mit welcher das Halten des Läufers in der Halteposition bewirkt wird, keine Komponenten senkrecht zu der durch die Achse **5** vorgegebenen Richtung enthält. Dies stellt sicher, dass neben der beschriebenen verschleißfreien Funktion auch bei Verlassen oder Einfahren des Läufers in die Halteposition zumindest durch die Wechselwirkung zwischen dem Permanentmagneten **1** und den Halteelementen **7a, 7b** kein Verschleiß auftritt.

[0027] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist das wenigstens eine Halteelement in seiner Geometrie so bemessen und derart angeordnet, dass sich bei jeder möglichen Läuferposition zumindest ein Halteelement im Magnetfeld des Permanentmagneten befindet. Auf diese Weise kann bewerkstelligt werden, dass bei Abschaltung einer von Außen einwirkenden Kraft der Läufer vollautomatisch und stromlos durch die beschriebene Wechselwirkung der sich in dem Magnetfeld des Permanentmagneten befindenden Halteelemente **7a, 7b** mit dem Permanentmagneten **1** in die Halteposition zurückgeführt wird. Beim elektromagnetischen Stellglied bedeutet dies, dass bei Abschaltung des Spulenstromes der Läufer des Stellgliedes in seine Halteposition zurückgeführt wird, ohne das hierfür Ener-

gie zuzuführen wäre. In dieser Halteposition wird er im übrigen, wie oben beschrieben, stromlos fixiert.

[0028] In dem **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Halteelemente **7a**, **7b** in der beschriebenen Weise in ihrer Geometrie bemessen und angeordnet. Bei jeder möglichen Position des aus Permanentmagneten **1** und Polschuhen **3a**, **3b** gebildeten Läufers innerhalb seiner durch die Gehäuseplatten **11a**, **11b** und die Flanschplatten **9a** und **9b** begrenzten Bahn **4** befindet sich zumindest ein Halteelement **7a**, **7b** im Magnetfeld des Permanentmagneten **1**, so dass sich aus jeder beliebigen Läuferposition heraus ein stromlose und vollautomatische Rückführung des Läufers in die in **Fig. 1** dargestellte Halteposition bewerkstelligen lässt.

[0029] Wie bereits oben beschrieben wurde, ist die Haltekraft, mit welcher der Läufer in der Halteposition gehalten wird, einstellbar über die Geometrie bzw. Größe der Halteelemente, im vorliegenden Fall der ringförmigen Halteelemente **7a**, **7b**, und der Magnetkraft des verwendeten Permanentmagneten **1**. Diese Größen sind auch ausschlaggebend für die vollautomatische Rückführung des Läufers in seine Halteposition. Soll eine solche vollautomatische und stromlose Rückführung in die Halteposition erfolgen, ist dies bei der Auslegen der Geometrie der Halteelemente sowie der Magnetkraft des Permanentmagneten zu berücksichtigen.

[0030] Sind besonders hohe Halte- bzw. Rückführkräfte erforderlich, so ist auch denkbar, statt des Permanentmagneten **1** einen Elektromagneten vorzusehen, mit welchem sich ein größerer magnetischer Fluss realisieren lässt. In diesem Fall sind entsprechende Stromabgriffe für den Läufer vorzusehen. Ein stromloses Halten wäre in diesem Fall jedoch nicht mehr möglich, da der Elektromagnet zur Ausbildung eines magnetischen Flusses bzw. eines Magnetfeldes mit Strom zu versorgen wäre.

[0031] In einer bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist das wenigstens eine Halteelement zumindest teilweise aus para- oder ferromagnetischen Materialien gebildet, insbesondere aus Stahl. Diese Materialien haben sich als besonders geeignet für die Ausbildung einer effizienten Wechselwirkung zwischen den Halteelementen und dem Permanentmagneten erwiesen.

[0032] **Fig. 2** zeigt eine Vorderansicht des Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Stellgliedes aus **Fig. 1**. **Fig. 3** zeigt eine Projektionsdarstellung des selben Ausführungsbeispiels eines Stellgliedes.

[0033] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zur Unterstützung der Rückführung des Läufers in die Halteposition wenigstens eine Rückstellfe-

der vorgesehen. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise die für die Rückführung erforderliche Magnetkraft des Permanentmagneten reduzieren. Alternativ oder ergänzend kann hierdurch auch mehr Freiraum in der geometrischen Ausgestaltung der Halteelemente bzw. bei der Materialwahl für die Halteelemente erreicht werden. Rückstellfedern oder andere elastische Rückstellelemente sind dementsprechend bei der Auslegung der Geometrie der Halteelemente bzw. der Magnetkraft des Permanentmagneten zu berücksichtigen. Die Funktionsweise der Rückstellfedern verdeutlicht **Fig. 4**. Hierin sind links und rechts des Läufers Rückstellfedern **13a** und **13b** angeordnet, die sich jeweils an einem Polschuh **3a** bzw. **3b** und einer Flanschplatte **9a** bzw. **9b** abstützen. Rückstellfedern **13a**, **13b** sind derart ausgelegt, dass bei einer Auslenkung des aus Permanentmagneten **1** und den Polschuhen **3a**, **3b** gebildeten Läufers sich eine resultierende Kraft aus den Auslenkungen der beiden Rückstellfedern **13a**, **13b** einstellt, welche der Auslenkung des Läufers aus seiner Halteposition entgegenwirkt. Hierdurch wird die Rückführung des Läufers in seine Position zumindest unterstützt.

[0034] Alternativ oder ergänzend zur Vorsehung von Rückstellfedern oder Rückstellelementen besteht auch die Möglichkeit, Stellglieder senkrecht einzubauen um auf diese Weise die Unterstützung der Rückführung zumindest teilweise durch Gravitation zu bewirken. Dies ist insbesondere in solchen Anwendungsfällen vorteilhaft, in welchen die Auslenkung aus der Halteposition heraus nur in eine Richtung erfolgt.

[0035] Besonders vorteilhaft kann das erfindungsgemäße Stellglied mit Halteposition in Aktoren, insbesondere in Hubaktoren, die teilweise auch als Hubmagnete bezeichnet werden, eingesetzt werden.

[0036] **Fig. 5** illustriert die Verwendung eines erfindungsgemäßen Stellgliedes in solch einem Hubaktor. Der Läufer ist hierin aus dem Permanentmagneten **21** sowie den Polschuhen **23a**, **23b**, welche die oben näher beschriebene Funktion besitzen, gebildet. Der Hubaktor **30** ist für eine lineare Bewegung vorgesehen, welche mittels der Stellachse **25** nach außen geleitet wird. Die Bewegung des Läufers in seiner vorgegebenen Bahn innerhalb des Gehäuses **29** wird durch die Bestromung des Spulen **32a**, **32b** gesteuert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Halteelemente **27a**, **27b**, welche bei abgeschalteten Spulen **32a**, **32b** das Halten des Läufers in der dargestellten Mittelposition bewerkstelligen am inneren Spulenrand angeordnet.

[0037] Bei Bestromung der Spulen **32a**, **32b** wird die Wechselwirkung zwischen dem Permanentmagneten **21** und den Halteelementen **27a**, **27b** gegebenenfalls überkompensiert, so dass bei entsprechender Dimensionierung praktisch keine Auswirkungen

des erfindungsgemäßen Stellgliedes mit Halteposition auf die Funktionsweise des Hubaktors vorliegen.

[0038] Stattdessen kann bei abgeschalteten Spulen der Läufer und somit die Stellachse **25** in einer beliebigen Halteposition gehalten werden und, bei Auslegung wie in Verbindung mit den **Fig. 1** und **Fig. 3** beschrieben, auch stromlos und vollautomatisch in diese zurückgeführt werden. Diese Halteposition hat nicht zwingend die Mittelstellung zu sein, sondern kann bei entsprechender Anordnung und Dimensionierung der Halteelemente **27a**, **27b** und des Permanentmagneten **21** prinzipiell an beliebiger Stelle lokalisiert sein.

[0039] **Fig. 6** zeigt ein weiteres Beispiel für die Verwendung eines erfindungsgemäßen Stellgliedes in einem Aktor, wobei es sich wiederum um einen Hubaktor **50** handelt. Wiederum sind ein Permanentmagnet **41** sowie Polschuhe **43a**, **43b** vorgesehen, welche zusammen den Läufer bilden, welcher mit einer Stellachse **45** verbunden ist. Zur Steuerung und Bewegung des Läufers bzw. der Stellachse **45** sind wiederum Spulen **52a**, **52b** vorgesehen. Die Stellachse ist überdies in einer Lagerbuchse **51** gelagert. Analog dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 5** sind Halteelemente **47a**, **47b** am inneren Rand der Spulen **52a**, **52b** angeordnet und, wie im Beispiel aus **Fig. 5**, als ringförmige Halteelemente ausgeführt. Der seitliche Abschluss des Hubaktors **50** wird durch die Flanschplatte **54** realisiert, welche mit dem Gehäuse **49** verbunden ist. Zur Stromzuführung ist eine Steckerbuchse **58** vorgesehen.

[0040] Im Unterschied zum Verwendungsbeispiel aus **Fig. 5** ist in **Fig. 6** eine Rückstellfeder **56** vorgesehen, welche die Rückführung des Läufers in die Halteposition in der oben beschriebenen Weise unterstützt. Im in **Fig. 6** dargestellten Zustand ist der Läufer nach links aus der Halteposition ausgelenkt, die Rückstellfeder **56** ist aus ihrer Ruhelage heraus gespannt und unterstützt bei Abschaltung des Spulenstroms die Rückführung des Läufers in die Halteposition, in dem sie ihrer Dehnung über ihre Ruhelänge hinaus entgegenwirkt. Selbstverständlich könnte alternativ auch eine Rückstellfeder am linken Ende des Läufers vorgesehen sein, welche sich an dem linken Polschuh **43a** anstatt dem rechten Polschuh **43b** abstützt. Im dargestellten Auslenkungsbeispiel würde diese Rückstellfeder komprimiert sein und bei Abschaltung des Spulenstroms durch Ausdehnung in ihre Ruhelänge die Rückführung des Läufers in dessen Halteposition unterstützen.

Bezugszeichenliste

1	Permanentmagnet
2	Magnetkreis
3a	Polschuh
3b	Polschuh

4	Bahn
5	Achse
7a	ringförmiges Halteelement
7b	ringförmiges Halteelement
8a	Spule
8b	Spule
9a	Flanschplatte
9b	Flanschplatte
10	Stellglied
11a	Gehäuseplatte
11b	Gehäuseplatte
13a	Rückstellfeder
13b	Rückstellfeder
21	Permanentmagnet
23a	Polschuh
23b	Polschuh
25	Stellachse
27a	Halteelement
27b	Halteelement
29	Gehäuse
30	Hubaktor
32a	Spule
32b	Spule
41	Permanentmagnet
43a	Polschuh
43b	Polschuh
45	Stellachse
47a	Halteelement
47b	Halteelement
49	Gehäuse
50	Hubaktor
51	Lagerbuchse
52a	Spule
52b	Spule
54	Flanschplatte
56	Rückstellfeder
58	Steckerbuchse

Patentansprüche

1. Stellglied (**10**) mit Haltefunktion, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - ein beweglicher Läufer (**1 + 3a + 3b**) mit einem Permanentmagneten (**1**) versehen oder als solcher ausgeführt ist;
 - in der Umgebung einer Bahn (**4**), auf welcher der Läufer (**1 + 3a + 3b**) bewegbar ist, wenigstens ein Halteelement (**7a**, **7b**) ortsfest angeordnet ist, auf welches das Magnetfeld des Permanentmagneten (**1**) eine attraktive Kraft ausübt;
 - das wenigstens eine Halteelement (**7a**, **7b**) derart angeordnet ist, dass ein durch das wenigstens eine Halteelement (**7a**, **7b**) und den Permanentmagneten (**1**) führender Magnetkreis (**2**) im Vergleich mit allen möglichen Positionen des Läufers (**1 + 3a + 3b**) in der Bahn (**4**) den geringsten magnetischen Gesamtwiderstand aufweist, wenn sich der Läufer (**1 + 3a + 3b**) in einer gewünschten Halteposition befindet.

2. Stellglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Halteelement (**7a**, **7b**) in seiner Geometrie so bemessen und derart angeordnet ist, dass sich bei jeder möglichen Läuferposition zumindest ein Halteelement (**7a**, **7b**) im Magnetfeld des Permanentmagneten (**1**) befindet.

3. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Halteelement (**7a**, **7b**) zumindest teilweise aus paramagnetischen oder ferromagnetischen Materialien gebildet ist, insbesondere aus Stahl.

4. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Halteelemente (**7a**, **7b**) als Ring ausgeführt ist, welcher ein Teilstück der Bahn (**4**), auf welcher der Läufer (**1 + 3a + 3b**) bewegbar ist, umschließt.

5. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Permanentmagneten (**1**) den magnetischen Fluss führende Polschuhe (**3a**, **3b**) vorgesehen sind.

6. Stellglied nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Halteelemente (**7a**, **7b**) vorgesehen sind, die derart angeordnet sind, dass sie an die Polschuhe (**3a**, **3b**) angrenzen, wenn sich der Läufer (**1 + 3a + 3b**) in der Halteposition befindet.

7. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Unterstützung einer Rückführung des Läufers (**1 + 3a + 3b**) in die Halteposition wenigstens eine Rückstellfeder (**13a**, **13b**) vorgesehen ist.

8. Verwendung eines Stellgliedes (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem Aktor (**30**), insbesondere in einem Hubaktor (**30**).

9. Verwendung des Aktors (**30**) nach Anspruch 8 in Betätigungssystemen von Automatikgetrieben, insbesondere in solchen von Kraftfahrzeugautomatikgetrieben.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

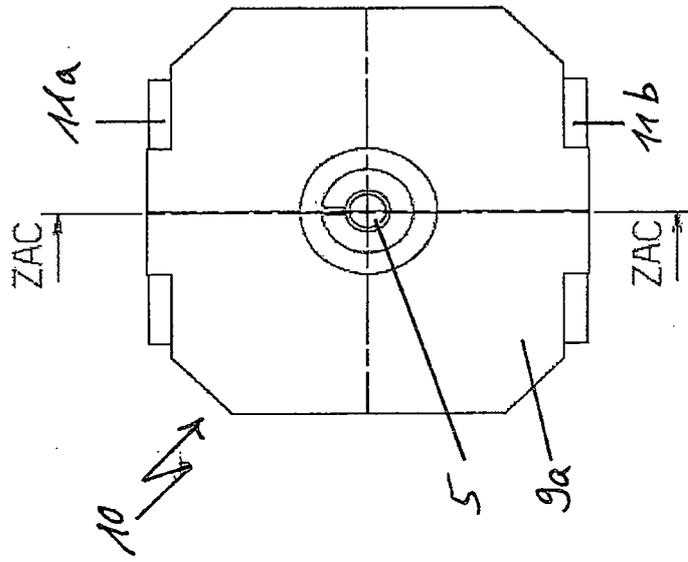


Fig. 2

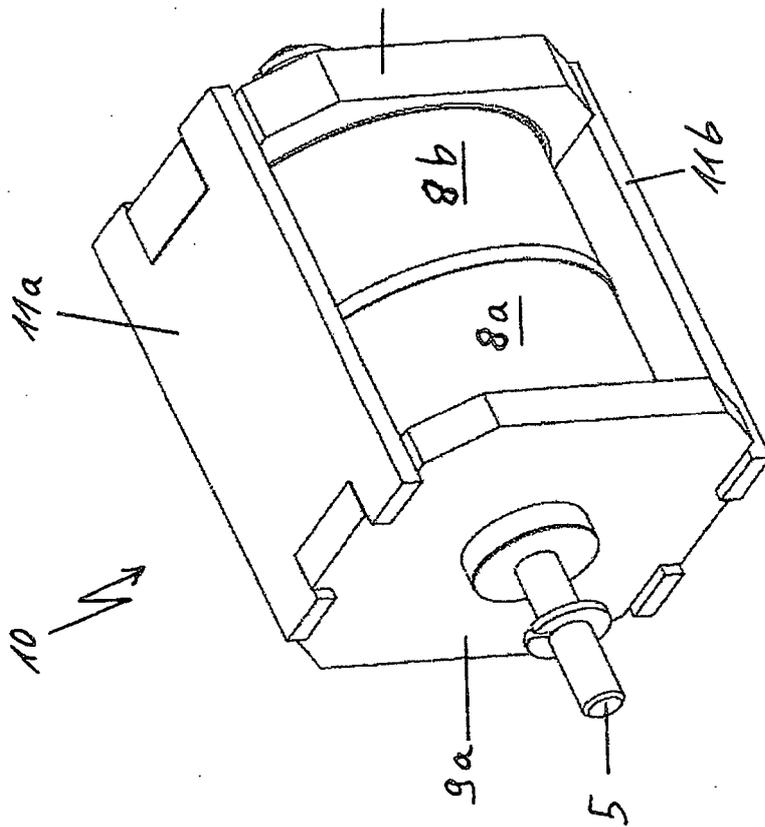


Fig. 3

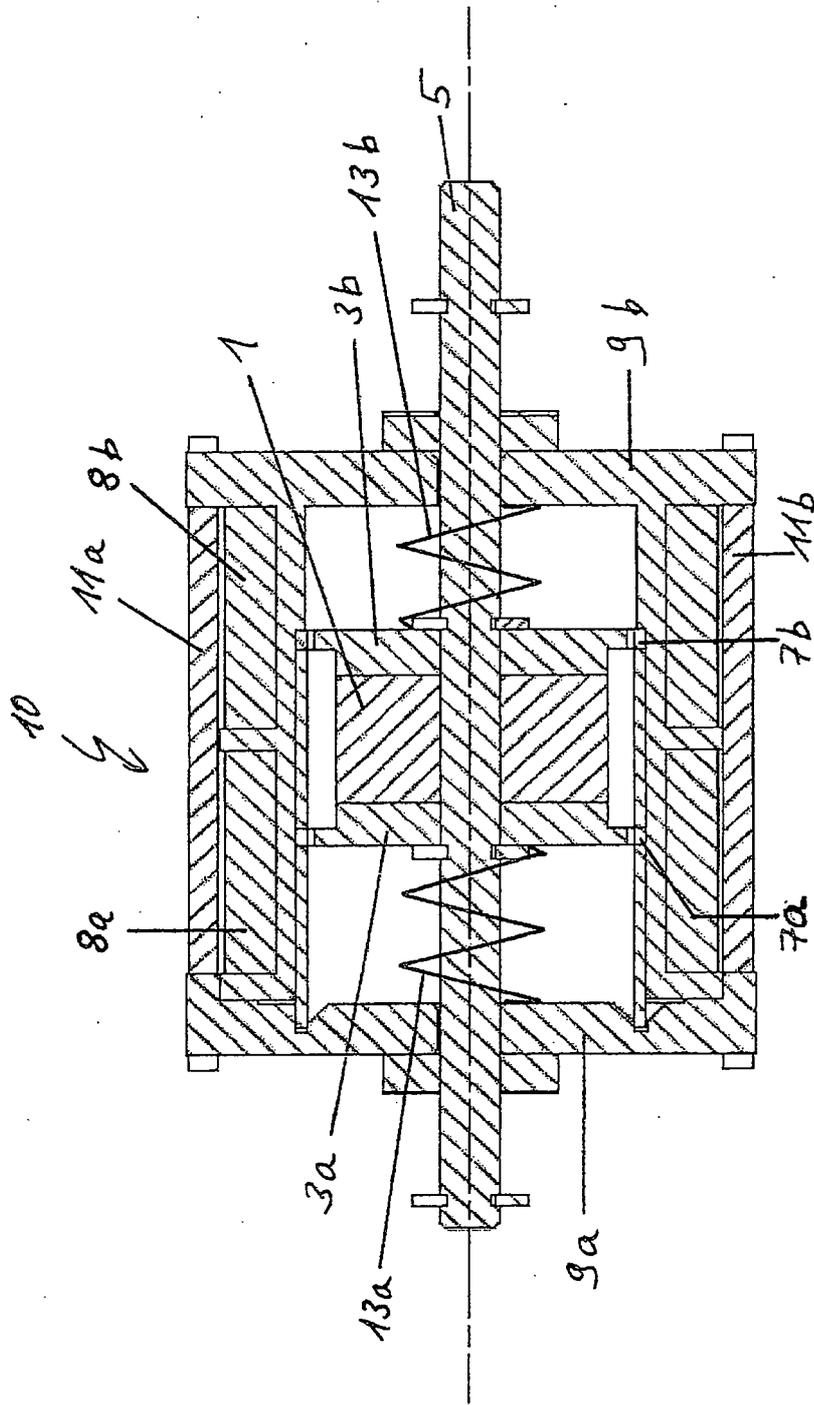


Fig. 4

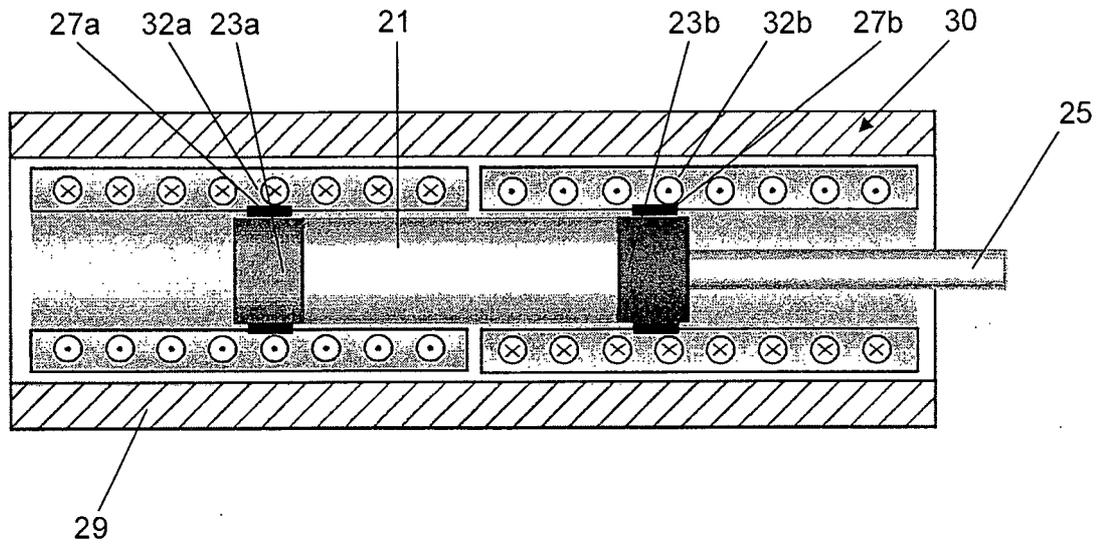


Fig. 5

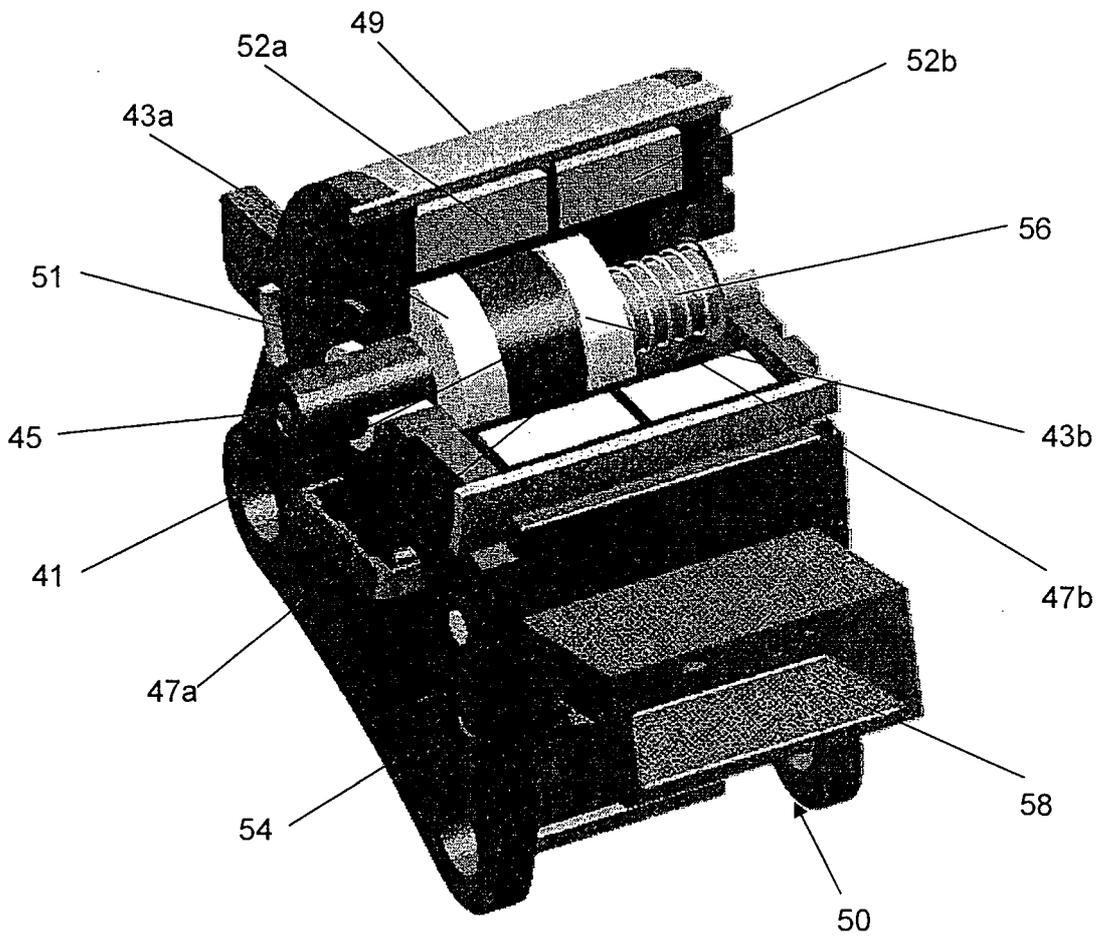


Fig. 6