

(19)



(11)

EP 1 936 640 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
H01F 7/127 (2006.01) **H01H 50/36** (2006.01)
H01F 7/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06026504.8**

(22) Anmeldetag: **20.12.2006**

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

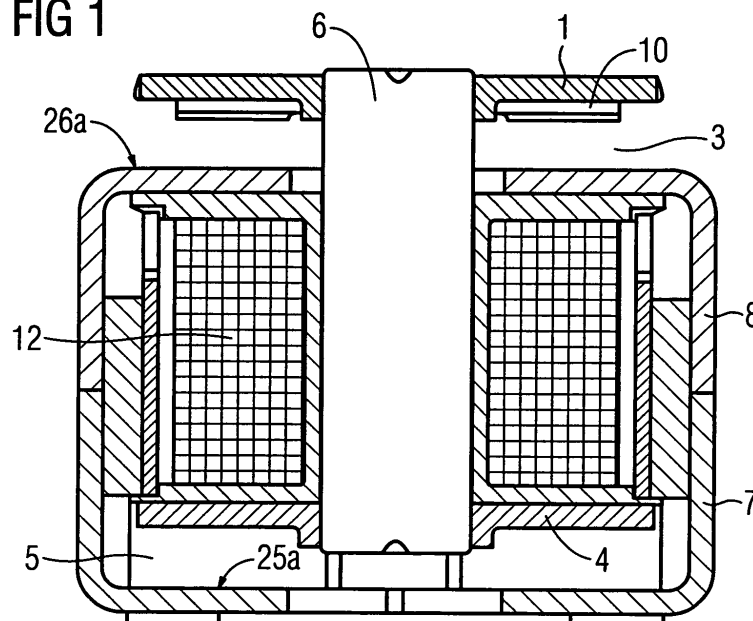
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bäumli, Alfred**
92421 Schwandorf (DE)
• **Danzer, Klaus**
93449 Waldmünchen (DE)
• **Hoffmann, Iva**
92224 Arnberg (DE)
• **Oberleiter, Alexander**
91230 Thalheim (DE)
• **Streble, Daniela**
92224 Arnberg (DE)

(54) Gleichstromelektromagnet

(57) Die Erfindung betrifft einen Gleichstromelektromagnet bestehend aus einem Magnetkern (6), Polplatten (1,4) und einem Joch (2), welches zwei ebene Polschuhflächen (25a, 26a) aufweist, und ein Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstoleranzen eines solchen Elektromagneten. Die zwei Polplatten (1,4) werden als Magnetanker parallel auf dem Magnetkern (6) angeordnet. Ein erster Luftspalt (5) ist zwischen der ersten Polschuhfläche (25a) und der ersten Polplatte (1) vorgesehen, und ein zweiter Luftspalt (3) zwischen der zweiten Polschuh-

fläche (26a) und der zweiten Polplatte (4) ist. Das Joch (2) wird derart zweiteilig ausgebildet, dass die Höhe des ersten Luftspaltes (5) durch Verschiebung eines ersten Teils (7) des Jochs (6) einstellbar ist, wobei der erste Teil (7) die erste Polschuhfläche (25a) aufweist. Daher kann die Höhe des ersten Luftspaltes (5) nach der Fertigung des Elektromagneten noch ohne Aufwand verändert werden. Dadurch können die in der Fertigung des Elektromagneten erzeugten Toleranzen nachher eliminiert bzw. kompensiert werden.

FIG 1**EP 1 936 640 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Gleichstromelektromagnet, insbesondere für ein Niederspannungsleistungsschaltergerät. Der Gleichstromelektromagnet besteht aus einem Magnetkern, Polplatten und einem Joch und wird oft als Schütz mit Gleichstromantrieb verwendet.

[0002] Elektromagnete gibt es in verschiedenen Formen. Bei der Dimensionierung eines Gleichstromantriebssystems sind mehrere Parameter zu beachten. Ein Parameter davon ist der Luftspalt. Durch eine definierte Einstellung des Luftspalts, wird die Variable "Luftspalt" zu einer festeinstellbaren Konstante und erleichtert damit die Auslegung des Antriebssystems. Wenn der Elektromagnet zwei Polflächenpaare umfasst, die jeweils durch Magnetanker und das Joch des Elektromagneten gebildet sind, ist die relative Anpassung der Position der Polflächenpaare notwendig.

[0003] In der Patentschrift DE 100 163 18 A1 ist ein derartiger Elektromagnet beschrieben, wobei dessen Magnetanker die zwei auf dem Magnetkern aufgestellten Polplatten sind. Ein Luftspalt wird durch Verschieben einer Polplatte oder des Magnetkerns abgestellt. Eine Polplatte wird zuerst auf den Kern befestigt und eine andere Polplatte wird anschließend entlang des Kerns auf eine Position verschoben. Wenn der Kern mit dem Joch des Elektromagneten zusammen aufgebaut und miteinander fixiert wird, kann der vordefinierte, insbesondere sich innerhalb des Jochs befindende Luftspalt, nicht mehr einfach eingestellt bzw. verändert werden. Zudem ist das Joch in der Regel ein Stanzbiegeteil und dadurch mit einer größeren Toleranz behaftet. Die in der Fertigung des Elektromagneten erzeugten Toleranzen können nachher nicht mehr aufgefangen werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die Anpassung der Polflächenpaare eines Gleichstromelektromagneten zu vereinfachen und die Fertigungstoleranzen des Gleichstromelektromagneten zu kompensieren.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Elektromagneten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren zum kompensieren von Fertigungstoleranzen eines Elektromagneten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Steuerungssystems bzw. des Verfahrens.

[0006] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, dass die Höhe eines Luftspalts, der zwischen einer Polplatte und eines Magnet-Jochs ist, durch Verschiebung des Jochs einstellbar ist. Ein Elektromagnet besteht aus einem Magnetkern, zwei Polplatten und einem Joch, wobei die zwei Polplatten als Magnetanker parallel auf dem Magnetkern aufgestellt werden und das Joch zwei ebene Polschuhflächen zur Magnetfeldformung besitzt. Ein erster Luftspalt ist zwischen einer ersten Polschuhfläche und einer ersten Polplatte und ein zweiter Luftspalt ist zwischen einer zweiten Polschuhfläche und einer zwei-

ten Polplatte vorgesehen. Das Joch wird derart zweiteilig ausgebildet, dass die Höhe des ersten Luftspalts durch Verschiebung eines ersten Teils des Jochs einstellbar ist, wobei der erste Teil die erste Polschuhfläche aufweist. Bei Fertigung eines solchen Elektromagneten wird die Einheit aus dem Magnetkern und den Polplatten vormontiert und miteinander fixiert. Das Joch kann nach dem Zusammenbau des Elektromagneten noch zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspalts verstellt werden. Somit kann ein definierter Luftspalt nach dem Aufbau des Elektromagneten noch eingestellt werden. Üblicherweise ist ein Magnetjoch ein Stanz-Biege-Teil und dadurch mit einer größeren Toleranz behaftet als die Baugruppe von dem Magnetkern und den Polplatten. Durch die Einstellung des Jochs können die im Herstellungsprozess des Elektromagneten erzeugten Fertigungstoleranzen nach der Fertigung noch ohne Aufwand eliminiert werden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist ein zweiter Teil des Jochs die zweite Polschuhfläche auf, wobei die zwei Polschuhflächen in dieselbe Richtung ausgerichtet sind. Damit kann die Höhe des ersten Luftspalts nur durch Verschiebung des ersten Teils des Jochs eingestellt werden, wenn der zweite Teil des Jochs mit dem Magnetkern fixiert ist.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht ein Teil des zweiten Luftspalts aus einem plattenförmigen, nicht magnetischen Material, wobei sich das Material zwischen der zweiten Polplatte und der zweiten Polschuhfläche befindet. Das Teil kann sowohl als Luftspaltunterlegscheibe als auch als Luftspaltfeder dienen. Dadurch ist die minimale Höhe des zweiten Luftspalts durch die Dicke des Teils zu bestimmen. Die minimale Höhe des zweiten Luftspalts darf in der Regel nicht gleich Null sein. Wenn die Polplatte die Polschuhfläche des Jochs direkt kontaktiert, würde die Polplatte dann an dem Joch aufgrund der magnetischen Anziehungskraft haften bleiben (also "kleben"). Dann eignet sich der Elektromagnet nicht mehr zum Gleichstromschutz, weil er nicht umschaltbar ist.

[0009] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Elektromagnet mindestens eine Gleitstange auf, die zur Gleitführung des ersten Teils des Jochs vorgesehen ist. Zudem weist der erste Teil mindestens ein Loch zur Aufnahme der Gleitstange auf, damit der erste Teil zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspalts entlang der Gleitstange verschoben werden kann. Eine solche Gleitstange wird in der Regel in die Achsrichtung des Magnetkerns orientiert. Außerdem werden die Gleitstange und das Joch so ausgebildet, dass der erste Teil zur Vermeidung einer Abgleitung bis zu einer Anschlagposition bzw. Halterung verschoben und in dieser Anschlagposition befestigt werden kann. Durch eine gut angepasste Anordnung von dem Loch und der Stange kann der erste Teil stabil und gleichmäßig verschoben werden.

[0010] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der erste Teil des Jochs zur Ein-

stellung der Höhe des ersten Luftspaltes derart verstellt, dass der erste und der zweite Teil des Jochs übereinander gleitbar sind. Der erste Teil kann gegenüber der Außenseite des zweiten Teils bis zu einer Anschlagposition bzw. Halterung gegliedert werden. Da die zwei Teile miteinander ständig in einer großen Fläche kontaktieren, kann das Joch als ein ganzes Teil fest bleiben.

[0011] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der erste Teil des Jochs zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspaltes derart verstellt, dass der erste Teil und der zweite Teil ineinander gleitbar sind, wobei der erste Teil und der zweite Teil jeweils durch seinen zickzackförmigen Rand ineinander verzahnt angeschlossen werden. Dadurch kann eine platzsparende Lösung für den Aufbau des Elektromagneten angeboten werden.

[0012] In vorteilhafter Weise wird der erste Luftspalt derart eingestellt, dass der erste Luftspalt eine gleiche Höhe wie der zweite Luftspalt aufweist. Damit können die zwei Luftspalte als ein Gesamtluftspalt für die Darstellung des Elektromagneten angesehen werden. Der Gesamtluftspalt ist als eine feinststellbare Konstante zu definieren und erleichtert damit die Auslegung eines Gleichstromantriebssystems.

[0013] Nachstehend wird mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen eine nicht einschränkende Ausführung der Erfindung erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 ein erfindungsgemäßer Elektromagnet im Querschnitt,
- FIG 2 ein erfindungsgemäßer Elektromagnet mit einem Joch, das einen mittels Gleitstangen gleitbaren Teil aufweist,
- FIG 3 ein erfindungsgemäßer Elektromagnet mit einem Joch, das zwei übereinander gleitbare Teile aufweist,
- FIG 4 ein erfindungsgemäßer Elektromagnet mit einem Joch, das zwei ineinander gleitbare Teile aufweist,
- FIG 5 Seitenansicht des in der FIG 4 dargestellten Elektromagnets.

[0014] FIG 1 zeigt ein Elektromagnet bestehend aus einem Magnetkern 6, zwei Polplatten 1, 4 und einem Joch 2. Der zylinderförmige Magnetkern 6 hat eine Achse in X-Richtung. Der dargestellte Elektromagnet soll in einem Gleichstromschutzschalter integriert werden, um auf Anregung und Entregung einer Spule 12 hin Kontakte zu betätigen. Die Spule 12 wird zur Erregung/Magnetisierung in das Joch 2 und zwischen den zwei Polplatten 1, 4 angeordnet. Das Joch 2 dient als Gehäuse und nimmt die Spule 12 auf, wobei der Magnetkern 6 durch ein im Joch entstehendes Loch oder eine Aussparung des Jochs 2 in das Joch 2 einsteckbar ist. Jede Polplatte 1,

4 wird bevorzugt auf das Ende des Magnetkerns 6 gesteckt und daran befestigt, wobei die Befestigung der zweiten Platte 4 durch Schweißen erfolgt, aber auch durch Festspannen, Kleben oder ein ähnliches anderes Befestigungsverfahren erfolgen kann. Um die Herstellung des Elektromagneten zu vereinfachen, sind die Polplatten 1, 4 vorzugsweise identisch. Das Joch 2 weist zwei ebene Polschuhflächen 25a, 26a auf. Die zwei Polschuhflächen 25a, 26a sind in dieselbe Richtung ausgerichtet, wobei die erste Polschuhfläche 25a auf der Innenseite des Jochs 2 ist, während die zweite Polschuhfläche 26a auf der Außenseite des Jochs ist. Ein erster Luftspalt 5 ist zwischen der ersten Polschuhfläche 25a und der ersten Polplatte 4 ausgebildet, und ein zweiter Luftspalt 3 zwischen der zweiten Polschuhfläche 25a und der zweiten Polplatte 1.

[0015] Um die zwei Luftspalte 3, 5 anpassen zu können, wird das Joch 2 zweiteilig ausgestaltet, wobei das Joch einen ersten Teil 7 mit der Polschuhfläche 25a und einen zweiten Teil 8 mit der Polschuhfläche 26a aufweist. Die Polschuhfläche 25a befindet sich auf der Innenseite und die Polschuhfläche 26a auf der Außenseite des Jochs 2, die beiden Polschuhflächen 25a, 26a sind in dieselbe Richtung ausgerichtet. Damit kann die erste Polplatte 4 auf der ersten Polschuhfläche 25a und die zweite Polplatte 1 auf der zweiten Polschuhfläche 26a angelegt werden. Ein Teil 10 des zweiten Luftspalts 3 besteht aus einem elastischen und unmagnetischen Material, wie z.B. Gummi und liegt zwischen der zweiten Polplatte 1 und der zweiten Polschuhfläche 26a. Das Teil 10 ist bspw. eine U-förmige Scheibe und wird durch Klemmen oder durch Einrasten auf die zweite Polplatte 1 montiert, dadurch kann das Teil 10 sowohl die Rolle eines Luftspaltunterlegstücks als auch einer Luftspaltfeder spielen, um eine Unterstützung beim Abfallen des Elektromagneten zu bieten. Die minimale Höhe des zweiten Luftspaltes 3 ist dann durch die Dicke (z.B. 0,5 mm) des Gummis zu bestimmen. Wenn die Höhe des Luftspaltes 3 gleich Null ist, wird die zweite Polplatte 1 mit dem zweiten Teil 8 also "geklebt" und der Schutzschalter kann folglich auch nicht umgeschaltet werden. Bei der Fertigung des Elektromagneten wird die Einheit aus dem Magnetkern 6 und den Polplatten 1, 4 vormontiert und mit dem zweiten Teil 8 miteinander fixiert. Der erste Luftspalt 5 sollte so eingestellt werden, dass er eine gleiche Höhe wie der zweite Luftspalt 3 besitzt. Damit kann sich ein definierter Gesamtluftspalt ergeben. Die Höhe des ersten Luftspaltes 5 kann durch Verschiebung des ersten Teils 7 in X-Richtung eingestellt werden. Die Höhe des zweiten Luftspaltes 3 wird durch die Vormontierung von dem Magnetkern 6, der ersten Polplatte und dem zweiten Teil 8 des Jochs 2 bestimmt, anschließend kann die gleiche Höhe für den ersten Luftspalt 5 so festgelegt werden, dass der erste Teil 7 in X-Richtung bis zu einer Anschlagposition verschoben und durch Halterung in dieser Anschlagposition befestigt wird. Eine Anpassung der zwei Luftspalten 3, 5 ist dann leicht zu erreichen. Durch einen derart hergestellten Elektromagnet kann die

in der Fertigung des Elektromagneten erzeugten Toleranzen nach der Fertigung ohne Aufwand immer noch eliminiert bzw. kompensiert werden.

[0016] In FIG 2 wird ein Ausführungsbeispiel für einen oben genannten Elektromagnet dargestellt, wobei der erste Teil 7 und der zweite Teil 8 des Jochs 2 derart zusammengebaut sind, dass der erste Teil 7 plattenförmig und entlang der Innenseite des zweiten Teils 8 in oder aus dem Joch 2 gleitbar ist. Mindestens eine Gleitstange 11 ist zur Gleitführung des ersten Teils 7 in dem Elektromagnet vorgesehen, während der erste Teil 7 mindestens ein Loch für die Aufnahme der Gleitstange 11 aufweist. Die Gleitstange 11 können bspw. auf einer oder mehreren Stangen 22, die zwischen den inneren Seiten des Teils 8 angeordnet sind, befestigt werden. Somit kann der erste Teil 7 zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspaltes 5 entlang der Gleitstange 11 verschoben werden. Zur Vermeidung einer Abgleitung wird der erste Teil 7 bis zu einer Anschlagposition bzw. Halterung verschoben und in dieser Anschlagposition befestigt. Durch eine gut angepasste Anordnung von dem ersten Teil 7 und der Gleitstange 11 kann der erste Teil 7 sehr stabil und gleichmäßig verstellt werden.

[0017] FIG 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Elektromagneten, wobei das Joch 2 derart zweiteilig ausgestaltet ist, dass der erste Teil 7 und der zweite Teil 8 des Jochs 2 übereinander gleitbar sind. Die Höhe des ersten Luftspaltes 5 wird so durch die Gleitführung des ersten Teils 7 entlang der Außenseite des zweiten Teils 8 eingestellt. Dabei kann mindestens ein Raster, eine Mehrzahl von Einschnitten oder Nuten zur Gleitführung auf der Oberfläche des ersten und zweiten Teils 7, 8 implantiert werden.

[0018] Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Elektromagneten wird in FIG 4 und FIG 5 dargestellt. Der erste Teil 7 und der zweite Teil 8 des Jochs 2 sind ineinander gleitbar, indem beide Teile 7, 8 jeweils durch seinen zickzackförmigen Rand ineinander verzahnt angeschlossen sind. Durch die Gleitführung des ersten Teils 7 in oder aus dem zweiten Teils 8 kann die Höhe des ersten Luftspaltes 5 ebenfalls verändert werden. Das ist zudem eine platzsparende Lösung für die Herstellung des Elektromagneten.

[0019] Zusammengefasst, sind der Magnetkern 6 mit den zwei Polplatten 1, 4 und das Joch 2 zu einer relativen Verschiebung in der X-Richtung fähig. Ein oben dargestellter Elektromagnet wird z.B. folgendermaßen zusammengebaut: Die Polplatten 1, 4 werden auf den Magnetkern 6 gesteckt und daran befestigt, damit sie in einer bestimmten Bezugsposition blockiert sind. Danach werden sie in Anschlag jeweils an die Polschuhflächen 25a und 26a des Jochs 2 gebracht und mit dem zweiten Teil 8 des Jochs 2 fixiert. Der erste Teil 7 des Jochs 2 wird anschließend in die X-Richtung geschoben, um die zwei Luftspalte 3, 5 bis zum Anliegen des Teils 10 vom zweiten Luftspalt 3 an der Polschuhfläche 26a anzupassen.

Patentansprüche

1. Elektromagnet mit einem Magnetkern (6), zwei Polplatten (1, 4) und einem Joch (2), wobei die zwei Polplatten (1, 4) als Magentanker parallel auf dem Magnetkern (6) angeordnet sind, wobei das Joch (2) zwei ebene Polschuhflächen (25a, 26a) aufweist, wobei ein erster Luftspalt (5) zwischen der ersten Polschuhfläche (25a) und der ersten Polplatte (4) und ein zweiter Luftspalt (3) zwischen der zweiten Polschuhfläche (26a) und der zweiten Polplatte (1) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Joch (2) derart zweiteilig ausgebildet ist, dass die Höhe des ersten Luftspaltes (5) durch Verschiebung eines ersten Teils (7) des Jochs (2) einstellbar ist, wobei der erste Teil (7) die erste Polschuhfläche (25a) aufweist.
2. Elektromagnet nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein zweiter Teil (8) des Jochs (2) die zweite Polschuhfläche (26a) aufweist, wobei die zwei Polschuhflächen (25a, 26a) in dieselbe Richtung ausgerichtet sind.
3. Elektromagnet nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Teil des zweiten Luftspaltes (3) aus einem plattenförmigen, nicht magnetischen Material (10) besteht, wobei das Material (10) sich zwischen der zweiten Polplatte (1) und der zweiten Polschuhfläche (26a) befindet.
4. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Elektromagnet mindestens eine Gleitstange (11) zur Gleitführung des ersten Teils (7) des Jochs (2) aufweist, und der erste Teil (7) des Jochs (2) mindestens ein Loch zur Aufnahme der Gleitstange (11) aufweist, wobei der erste Teil (7) zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspaltes (5) entlang der Gleitstange (11) verschoben wird.
5. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teil (7) des Jochs (2) zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspaltes (5) derart verstellbar ist, dass der erste Teil (7) und der zweite Teil (8) übereinander gleitbar sind.
6. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teil (7) des Jochs (2) zur Einstellung der Höhe des ersten Luftspaltes (5) derart verstellbar ist, dass der erste Teil (7) und der zweite Teil (8) ineinander gleitbar sind.

7. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Luftspalt (5) derart eingestellt ist, dass der
erste Luftspalt (5) eine gleiche Höhe wie der zweite
Luftspalt (3) besitzt. 5
8. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten mit einem Magnet-
kern (6), zwei Polplatten (1, 4) und einem Joch (2),
wobei die zwei Polplatten (1, 4) als Magnetanker par- 10
allel auf dem Magnetkern (6) angeordnet werden,
wobei das Joch (2) zwei ebene Polschuhflächen
(25a, 26a) aufweist,
wobei ein erster Luftspalt (5) zwischen der ersten
Polschuhfläche (25a) und der ersten Polplatte (4) 15
vorgesehen wird, und
wobei ein zweiter Luftspalt (3) zwischen der zweiten
Polschuhfläche (26a) und der zweiten Polplatte (1)
vorgesehen wird,
wobei das Joch (2) derart zweiteilig ausgebildet wird, 20
die Höhe des ersten Luftspaltes (5) durch Verschie-
bung eines ersten Teils (7) des Jochs (2) eingestellt
wird und wobei der erste Teil (7) die erste Polschuh-
fläche (25a) aufweist. 25
9. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein zweiter Teil (7) des Jochs (2) die zweite Pol-
schuhfläche (26a) aufweist, wobei die zwei Pol- 30
schuhflächen (25a, 26a) in dieselbe Richtung aus-
gerichtet werden.
10. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach Anspruch 8 35
oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Teil des zweiten Luftspalts (3) aus einem plat-
tenförmigen, nicht magnetischen Material (10) be-
steht, wobei das Material (10) sich zwischen der 40
zweiten Polplatte (1) und der zweiten Polschuhflä-
che (26a) befindet.
11. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach einem der An- 45
sprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Elektromagnet mindestens eine Gleitstange (11)
zur Gleitführung des ersten Teils (7) des Jochs (2)
aufweist, und der erste Teil (7) des Jochs (2) min- 50
destens ein Loch zur Aufnahme der Gleitstange (11)
aufweist, wobei der erste Teil (7) zur Einstellung der
Höhe des ersten Luftspaltes (5) entlang der Gleit-
stange (11) verschoben wird. 55
12. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach einem der An-
sprüche 8 bis 10,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Teil (7) des Jochs (2) zur Einstellung der
Höhe des ersten Luftspaltes (5) derart verstellt wird,
dass der erste Teil (7) und der zweite Teil (8) über-
einander geglitten werden.
13. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach einem der An-
sprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teil (7) des Jochs (2) zur Einstellung der
Höhe des ersten Luftspaltes (5) derart verstellt wird,
dass der erste Teil (7) und der zweite Teil (8) inein-
ander geglitten werden.
14. Verfahren zum Kompensieren von Fertigungstole-
ranzen eines Elektromagneten nach einem der An-
sprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Luftspalt (5) derart eingestellt wird, dass
der erste Luftspalt (5) die gleiche Höhe wie der zwei-
te Luftspalt (3) besitzt.

FIG 1

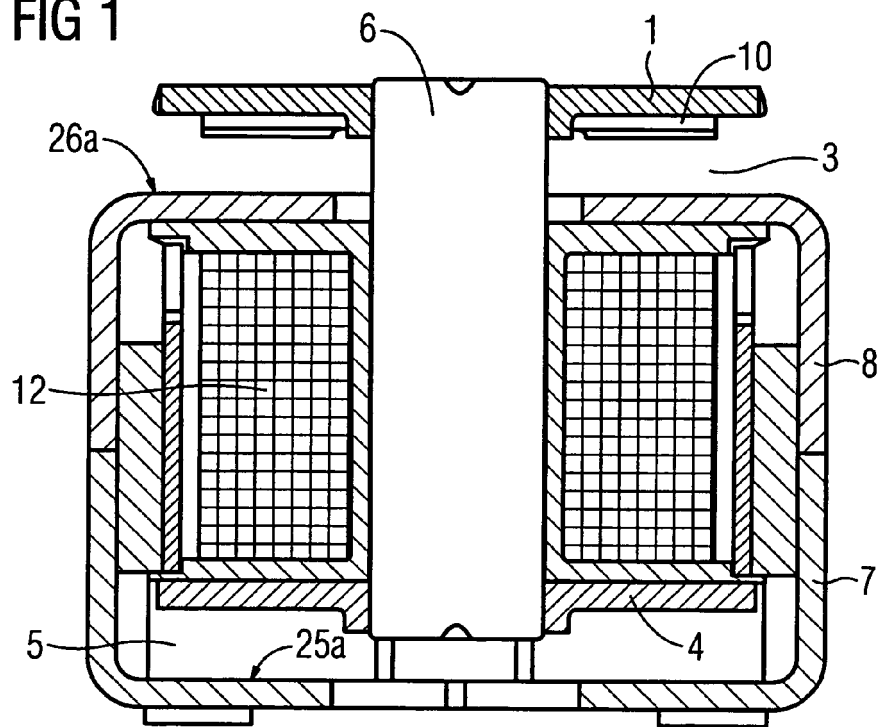


FIG 2

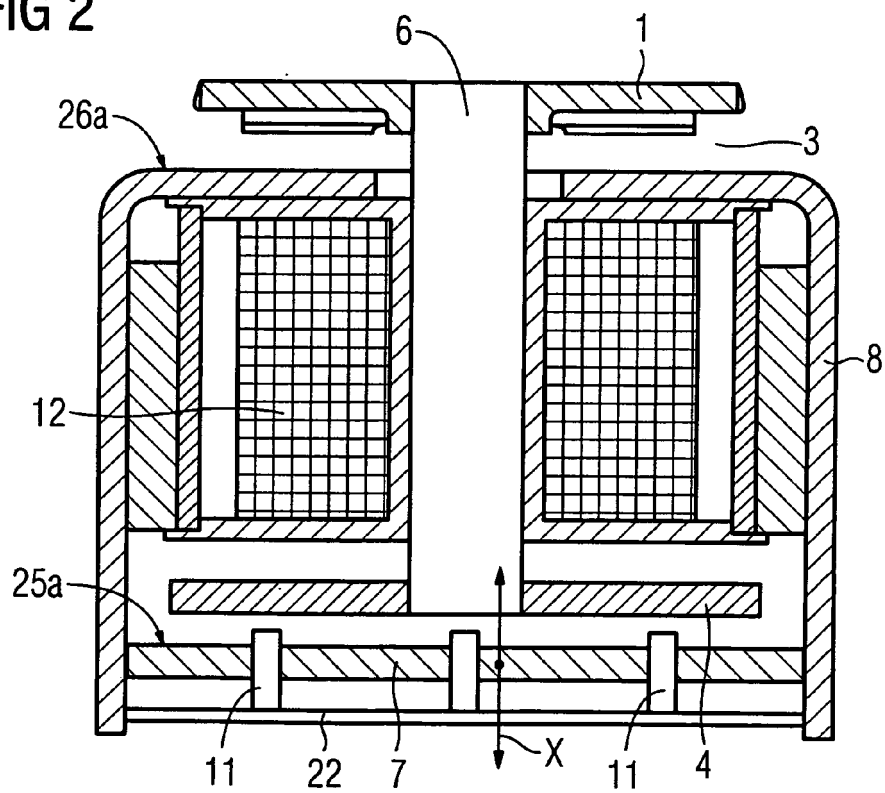


FIG 3

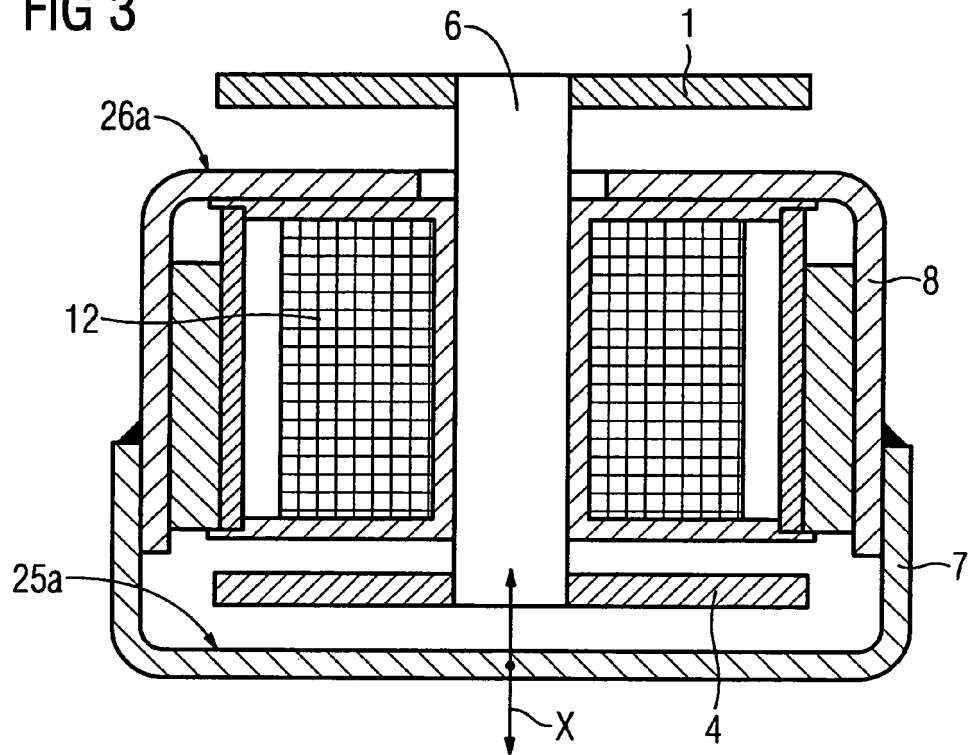


FIG 4

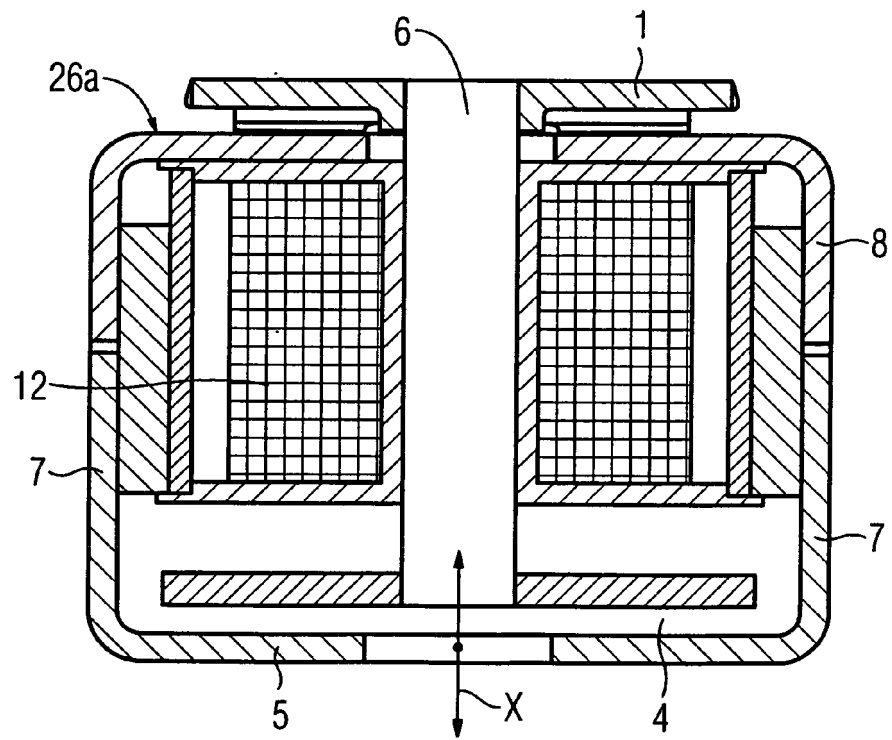
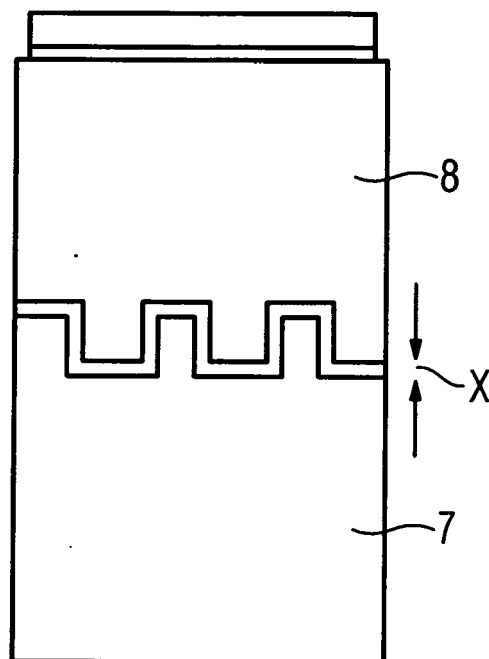


FIG 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 6504

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 216 722 A (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE [FR]) 11. Oktober 1989 (1989-10-11)	1,2,4-9, 11-14	INV. H01F7/127
Y	* Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 1; Abbildungen 1,2 *	3,10	H01H50/36

X	EP 0 321 664 A2 (ELECTRIC POWER RES INST [US]; MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 28. Juni 1989 (1989-06-28)	1	ADD. H01F7/16
	* Zusammenfassung *		
	* Spalte 7, Zeilen 20-51; Abbildung 1 *		
	* Spalte 9, Zeile 48 - Spalte 10, Zeile 24; Abbildungen 8,9 *		

A	DE 195 09 195 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. September 1996 (1996-09-19)		
	* Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 17; Abbildung 3 *		
	* Spalte 6, Zeilen 9-17; Abbildung 9 *		

Y,D	DE 100 16 318 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA [FR]) 19. Oktober 2000 (2000-10-19)	3,10	
A	* Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 30; Abbildungen 1,2 *	1,2,4-9, 11-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01F H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2007	Prüfer Reder, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 02 6504

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten

Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2216722 A	11-10-1989	AT 400648 B	26-02-1996
		AT 73589 A	15-06-1995
		AU 3154589 A	12-10-1989
		BR 8901467 A	14-11-1989
		CA 1304111 C	23-06-1992
		CH 678774 A5	31-10-1991
		CN 1036859 A	01-11-1989
		DE 3909742 A1	12-10-1989
		ES 2010909 A6	01-12-1989
		FR 2629631 A1	06-10-1989
		IT 1228775 B	03-07-1991
		JP 1292724 A	27-11-1989
		JP 6090901 B	14-11-1994
		SE 469300 B	14-06-1993
		SE 8900932 A	01-10-1989
		SU 1620057 A3	07-01-1991
		US 4988966 A	29-01-1991
EP 0321664 A2	28-06-1989	DE 3852624 D1	09-02-1995
		DE 3852624 T2	04-05-1995
		US 4855701 A	08-08-1989
DE 19509195 A1	19-09-1996	FR 2731834 A1	20-09-1996
DE 10016318 A1	19-10-2000	FR 2792108 A1	13-10-2000
		US 2002053965 A1	09-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 10016318 A1 [0003]