(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 048 684 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
H01H 49/00 *(2006.01)* ***H01H 50/34*** *(2006.01)*
H01H 1/34 *(2006.01)* *H01H 69/01* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07019739.7**

(22) Anmeldetag: **09.10.2007**

(54) Schaltgerät und Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes

Switching device and method for inserting or removing a tolerance insert in the magnetic chamber of a switching device

Commutateur et procédé d'introduction, respectivement, de suppression d'une couche intermédiaire de tolérance dans une chambre magnétique d'un commutateur

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Graf, Josef**
  92256 Hahnbach (DE)
- **Sturm, Christian**
  95490 Mistelgau (DE)
- **Zhukowski, Alexander**
  92224 Amberg (DE)
- **Zimmermann, Norbert**
  92237 Sulzbach-Rosenberg (DE)
- **Zinner, Reinhard**
  92439 Bodenwöhr (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 487 069
DE-A1- 2 415 489
DE-C1- 19 635 277

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 048 684 B1

Beschreibung

[0001] Schaltgerät und Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes.

[0002] Mit Schaltgeräten, insbesondere Niederspannungsschaltgeräten, lassen sich die Strombahnen zwischen einer elektrischen Versorgungseinrichtung und Verbrauchern und damit deren Betriebsströme schalten. Das heißt, indem vom Schaltgerät Strombahnen geöffnet und geschlossen werden, lassen sich die angeschlossenen Verbraucher sicher ein- und ausschalten.

[0003] Ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät, wie beispielsweise ein Schütz, ein Leistungsschalter, ein Motorabzweig oder ein Kompaktstarter, weist zum Schalten einer oder mehrerer Strombahn(en) einen oder mehrere so genannte Hauptkontakte oder Hilfskontakte auf, die von einem oder auch mehreren Betätigungsmagneten, d.h. elektromagnetischen Antrieben, gesteuert werden können. Prinzipiell bestehen die Haupt- oder Hilfskontakte dabei jeweils aus einem beweglichen Kontakt, insbesondere einer Kontaktbrücke, und einem festen Kontakt bzw. einem festen Kontaktstück, an die der Verbraucher und die Versorgungseinrichtung angeschlossen sind. Zum Schließen und Öffnen eines Haupt- oder Hilfskontaktes wird ein entspre chendes Ein- oder Ausschaltsignal an den Betätigungsmagneten gegeben, woraufhin dieser mit seinem Anker so auf den beweglichen Kontakt einwirkt, dass der bewegliche Kontakt bzw. die Kontaktbrücke eine Relativbewegung in Bezug auf den festen Kontakt vollzieht und entweder die zu schaltende Strombahn schließt oder öffnet.

[0004] Zur besseren Kontaktierung zwischen einem festen Kontakt und einem beweglichen Kontakt sind an Stellen, an denen beide aufeinander treffen, entsprechend ausgebildete Kontaktflächen vorgesehen. Diese Kontaktflächen bestehen aus Materialien, wie beispielsweise Silberlegierungen, die an diesen Stellen sowohl auf dem beweglichen Kontakt, d.h. der Kontaktbrücke, als auch auf dem festen Kontakt, d.h. dem Kontaktstück, aufgebracht sind und eine bestimmte Dicke aufweisen.

[0005] Diese mechanischen Schaltgeräte weisen aufgrund der erforderlichen Teiletoleranz eine Toleranzeinlage mit der der Durchdruck der Schaltkontakte justiert werden kann auf. Durch das Justieren können die Wege und Durchdrücke auf ein relativ genaues Maß eingeregelt werden, wodurch die Magnetwege im Gerät klein gehalten werden können. Hierdurch ist es möglich die Verlustleistung der Geräte zu minimieren.

[0006] Bisher wurde das Justieren der Schaltgeräte durch eine unterschiedlich dicke Toleranzeinlage, welche in die in sich geschlossene Magnetkammer eingelegt wird, durchgeführt. Die Fig. 1 und 2 zeigen dies am Beispiel eines Schützes. Nach der Montage des Schaltgerätes 1 werden in diesem Beispiel die Wege und Durchdrücke ermittelt. Liegen diese außerhalb der erwünschten Grenzwerte muss die Toleranzeinlage 2 durch dickere oder dünnere Toleranzeinlagen ersetzt werden. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass nachdem das Schaltgerät 1 montiert und vermessen wurde, die Toleranzeinlage 2 nochmals ausgetauscht werden muss. Hierbei muss das Schaltgerät 1 nochmals demontiert und wieder neu zusammengebaut werden. D.h., um eine andere Toleranzeinlage 2 unterhalb des Federelementes 6, welches unterhalb des Betätigungsmagneten 4 angeordnet ist, zu montieren, müssen der Betätigungsmagnet 4 und das Federelement 6 aus der Magnetkammer 3 entfernt werden. Dies ist mit einem hohen konstruktiven und zeitlichen Aufwand verbunden. Dazu geht aus der DE 196 35 277 C1 ein Verfahren zum Einfügen beziehungsweise Entfernen einer Toleranzeinlage, hier einer Lehre in einem Magnet, eines Schaltgerätes hervor, wobei die Toleranzeinlage durch die Montageöffnung, also hier die Ausnehmung, in den entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten eingeführt und aus dem entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten entfernt wird.

[0007] Die EP 0 487 069 A2 offenbart ein Schaltgerät, wobei die Magnetkammern - also der Raum zwischen den Endplatten des Spulenmoduls - eine Montageöffnung zum Einfügen beziehungsweise Entfernen einer Toleranzeinlage aufweist.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, welches ermöglicht, dass Schaltgeräte vollautomatisch justiert werden können.

[0009] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 2.

[0010] Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Merkmale und Details die im Zusammenhang mit dem Schaltgerät beschrieben sind gelten dabei selbstverständlich auch im Zusammenhang mit den zwei Verfahren und umgekehrt.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform wird ein Schaltgerät offenbart insbesondere Niederspannungsschaltgerät, mit einem in einer Magnetkammer vorgesehenen Betatigungsmagneten, der durch wenigstens ein Federelement in der Magnetkammer fixiert ist, mit wenigstens einem beweglichen Schaltkontakt und wenigstens einem feststehenden Schaltkontakt, wobei der wenigstens eine bewegliche Schaltkontakt durch den Betätigungsmagneten bewegbar ist, wobei die Magnetkammer eine Montageöffnung zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranizeinlage aufweist.

[0012] Ein derartiges Schaltgerät ermöglicht es, die Justierung des Schaltgerätes nach der Endmontage und Vermessung des Schaltgerätes durchzuführen. Dies wird insbesondere dadurch ermöglicht, dass die Magnetkammer eine Montageöffnung zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage aufweist. Um die Toleran-

zeinlage in die Montageöffnung einzufügen bzw. aus dieser zu entfernen wird ein Betätigungselement in die Montageöffnung eingeführt. Das Betätigungselement greift den Betätigungsmagneten innerhalb der Magnetkammer und drückt bzw. zieht diesen in Richtung des unter dem Betätigungsmagneten abgeordneten Federelementes. Das Federelement wird aufgrund der auf das Federelement ausgeübten Kraft gestaucht. Hierdurch entsteht im oberen Bereich der Magnetkammer ein Freiraum, ein so genannter Spalt. In den Freiraum kann eine Toleranzeinlage eingefügt werden, die zur Justierung des Schaltgerätes dient. Dabei wird die Toleranzeinlage durch die Montageöffnung in den Freiraum eingefügt. Nach dem Einfügen der Toleranzeinlage wird das Betätigungselement, welches den Betätigungsmagneten gehalten hat, aus der Magnetkammer entfernt, so dass der Betätigungsmagnet aufgrund der Federkraft des Federelementes in die dem Federelement abgewandte Richtung gedrückt wird. Dabei stößt der obere Bereich des Betätigungsmagneten an die eingefügte Toleranzeinlage an. Nach dem Einfügen der Toleranzeinlage können die Wege und Durchdrücke der Kontakte ermittelt werden. Falls festgestellt wird, dass diese außerhalb der erwünschten Grenzwerte liegen, kann die Toleranzeinlage einfach durch eine entsprechend dünnere oder dickere Toleranzeinlage ersetzt werden. Hierzu muss nur der Betätigungsmagnet mittels des durch die Montageöffnung einführbaren Betätigungselementes in Richtung des Federelementes bewegt werden. Danach kann die Toleranzeinlage aus der Magnetkammer entfernt und die neue Toleranzeinlage eingefügt werden.

[0013] Vorteil eines derartigen Schaltgerätes ist die Möglichkeit der exakten Justierung der Wege und Durchdrücke des Schaltgerätes in einem Fertigungsprozess. Der Magnetweg des elektromagnetischen Antriebes, d.h. des Betätigungsmagneten, kann hierdurch auf ein Kleinstmaß dimensioniert werden kann. Dies hat wiederum den Vorteil der Reduzierung der Verlustleistung der elektromagnetischen Antriebe und damit verbunden ein geringerer Strombedarf für den Endverbraucher. Des Weiteren können bei einem derartigen Schaltgerät alle Schaltgeräte in einem Fertigungsprozess vollautomatisch justiert werden. Der Eingriff mittels des Betätigungselementes kann maschinell erfolgen.

[0014] Bevorzugt ist ferner ein Schaltgerät, bei dem die Montageöffnung an einer Seite bzw. Seitenwand der Magnetkammer vorgesehen ist. Eine Montageöffnung in einer Seitenwand ermöglicht, dass die Toleranzeinlage in den entstehenden Freiraum oberhalb des Betätigungsmagneten eingeschoben werden kann. Dabei ist die Montageöffnung insbesondere an dem oberen Ende einer Seitenwand der Magnetkammer angeordnet. Das "obere Ende" ist hierbei das Ende einer Seitenwand, welches dem in der Magnetkammer befindlichen Federelement abgewandt ist. Die Montageöffnung kann sich dabei bis an die Seitenkante der Seite, d.h. der Seitenwand, der Magnetkammer erstrecken. Die Montageöffnung weist dabei mindestens die Breite und Höhe der größt möglichen Toleranzeinlage auf. Bevorzugt ist die Montageöffnung jedoch etwas größer als die Toleranzeinlage ausgebildet. Hierdurch kann das Betätigungselement ebenfalls durch die Montageöffnung eingeführt werden, ohne dass dieses dem Einfügen bzw. Entfernen der Toleranzeinlage hinderlich ist.

[0015] Ein Schaltgerät, bei dem die Montageöffnung im Bereich des Antriebs des Betätigungsmagneten in der Magnetkammer vorgesehen ist, ist besonders bevorzugt. Hierdurch kann vermieden werden, dass die Spule des Betätigungsmagneten bei dem Einfügen bzw. bei dem Entfernen der Toleranzeinlage beschädigt wird. Gleiches gilt für das Einführen des Betätigungselementes zum Niederdrücken bzw. Niederziehen des Betätigungsmagneten. Dieses beschädigt bei der Einfuhr die Spule des Betätigungsmagneten nicht, wenn die Montageöffnung im Bereich des Antriebs des Betätigungsmagneten vorgesehen ist.

[0016] Das Betätigungselement stellt ein Werkzeug dar, welches geeignet ist den Betätigungsmagneten in Richtung des unterhalb des Betätigungsmagneten angeordneten Federelementes zu drücken oder zu ziehen. In einer einfachen Ausführungsform kann das Betätigungselement beispielsweise ein Schraubenzieher sein, mit dessen Hilfe der Betätigungsmagnet in Richtung des Federelementes gedrückt werden kann. Ferner kann das Betätigungselement ein Roboterarm, ein Greifarm oder ein Drahtgestell sein, welche maschinell bedient werden können.

[0017] Die Montageöffnung kann verschiedenartig ausgebildet sein. Entscheiden ist, dass durch die Montageöffnung eine entsprechende Toleranzeinlage eingefügt werden kann. Bevorzugt ist ein Schaltgerät, bei dem die Montageöffnung eine schlitzförmige Öffnung aufweist. Hierdurch kann die Toleranzeinlage, die in der Regel die Form einer Checkkarte aufweist, einfach durch die Montageöffnung in den Freiraum in der Magnetkammer eingeschoben werden.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Schaltgerätes kann vorgesehen sein, dass die Montageöffnung sich von einer Seiten der Magnetkammer zu einem Deckelelement der Magnetkammer erstreckt. Das Deckeelement ist dabei das Deckeelement, welches der dem Federelement abgewandten Seite des Betätigungsmagneten zugewandt ist. Hierdurch kann die Toleranzeinlage sehr sicher in die Magnetkammer eingefügt, aber auch einfach aus dieser entfernt werden. Eine eingefügte Toleranzeinlage lässt sich leichter greifen, wenn die Montageöffnung sich von der Seite bis zum Deckelelement der Magnetkammer erstreckt.

[0019] Bevorzugt ist ferner ein Schaltgerät, bei dem der Betätigungsmagnet einen Spulenkörper mit zumindest einer Aussparung oder einem Vorsprung zur Aufnahme eines Betätigungselementes aufweist. Das Betätigungselement greift bevorzugt den Spulenkörper des Betätigungsmagneten, um die Spule des Betätigungsmagneten nicht zu beschädigen. Zum Greifen oder Hintergreifen des Spulenkörpers weist dieser daher bevor-

zugt Aussparungen oder Vorsprünge auf. Die Aussparungen, auch als Ausklinkungen bezeichnet, können dabei derart ausgebildet sein, dass beispielsweise ein Greifelement in diese eindringen kann. Der Spulenkörper kann aber auch Vorsprünge aufweisen, an die ein Hebelwerkzeug oder ein Greifwerkzeug angreifen kann. Das Betätigungselement ist vorteilhafterweise ein Greifelement mit einem oder mehreren Greifarm(en). Dieses greift in die Aussparungen oder an die Vorsprünge ein bzw. an, um den Betätigungsmagneten in Richtung des Federelementes zu bewegen. Die Aussparungen können eckige aber auch runde Formen aufweisen, je nach Ausbildung des Betätigungselementes.

[0020] Ferner ist ein Schaltgerät bevorzugt, bei dem die Magnetkammer an der dem Betätigungsmagneten zugewandten Innenwand zumindest eine Aussparung oder einen Vorsprung zur Aufnahme eines Betätigungselementes aufweist. Diese können als Anlagen für das Betätigungselement dienen, um den Betätigungsmagneten nach "unten" zu verschieben. D.h., diese Aussparungen oder diese Vorsprünge dienen als Befestigung für ein als Hebel ausgebildetes Betätigungselement.

[0021] Besonders bevorzugt ist ein Schaltgerät, bei dem die Magnetkammer, insbesondere ein Deckelelement der Magnetkammer, zumindest eine Betätigungsöffnung zum Einführen eines Betätigungselementes in die Magnetkammer aufweist. Dies ermöglicht, dass das Betätigungselement nicht durch die Montageöffnung in die Magnetkammer eingeführt werden muss. Hierdurch kann die Montageöffnung optimal entsprechend der Ausmaße der Toleranzeinlage dimensioniert werden. Das Betätigungselement stört dann bei dem Einfügen bzw. dem Entfernen der Toleranzeinlage diese nicht. Die Betätigungsöffnung kann an einer Seite der Magnetkammer, aber auch an dem Deckelelement der Magnetkammer, welches der dem Federelement abgewandten Seite des Betätigungsmagneten zugewandt ist, vorgesehen sein. Durch das Betätigungselement kann der Betätigungsmagnet leicht in Richtung des Federelementes innerhalb der Magnetkammer verschoben und in einer verschobenen Position gehalten werden, so dass die Toleranzeinlage durch die Montageöffnung in den entstandenen Freiraum oberhalb des Betätigungsmagneten eingefügt werden kann. Bevorzugt sind mehrere Betätigungsöffnungen in der Magnetkammer, insbesondere in dem Deckelelement der Magnetkammer, vorgesehen. Dies ermöglicht ein sicheres und gleichmäßiges Verschieben des Betätigungsmagneten innerhalb der Magnetkammer.

[0022] In einer anderen Ausführungsform des Schaltgerätes können die Betätigungsöffnungen auch an dem dem Federelement zugewandten Deckelelement, auch als Bodenelement bezeichnet, vorgesehen sein. Hierdurch kann der Betätigungsmagnet nach Eingriff des Betätigungselementes in Richtung des Federelementes gezogen werden, um den Freiraum innerhalb der Magnetkammer zum Einfügen der Toleranzeinlage zu schaffen.

[0023] Die Betätigungsöffnung(en) kann/können verschiedenartig ausgebildet sein. Sie dienen zum Einführen eines oder mehrerer Betätigungselemente, die zum Verschieben des Betätigungsmagneten, d.h. des elektromagnetischen Antriebes, dienen.

[0024] Bevorzugt ist ein Schaltgerät, bei dem sich die zumindest eine Betätigungsöffnung von einer Seite der Magnetkammer zu einem Deckelelement der Magnetkammer erstreckt. Hierdurch ist ausreichend Raum für den Eingriff des Betätigungselementes gewährleistet.

[0025] Damit keine Schmutzpartikel in die Magnetkammer eindringen können, ist ein Schaltgerät bevorzugt, bei dem die Montageöffnung durch ein Schließelement verschließbar ist. Das Schließelement kann beispielsweise ein aufsteckbarer Deckel oder eine an der Magnetkammer angelenkte Klappe sein. Zum Einfügen bzw. Entfernen der Toleranzeinlage kann das Schließelement geöffnet bzw. entfernt werden.

[0026] Ebenso ist ein Schaltgerät denkbar, bei dem die zumindest eine Betätigungsöffnung durch ein Schließelement verschließbar ist. Hierdurch kann ebenfalls vermieden werden, dass Schmutz bzw. Verunreinigungen in die Magnetkammer eindringen, wenn kein Einfügen bzw. Entfernen der Toleranzeinlage erfolgt. Auch diese(s) Schließelement(e) kann/können als aufsteckbarer Deckel oder als angelenkte Klappe ausgebildet sein.

[0027] Die Montageeinlage ist bevorzugt eine durch die Montageöffnung einschiebbare Platte. Die Dicke der Montageeinlage kann je nach notwendiger Justierung unterschiedlich sein.

[0028] Das Schaltgerät kann ein Schütz oder ein Leistungsschalter oder ein Kompaktabzweig oder ein Kompaktstarter sein. Insbesondere ist ein Niederspannungsschaltgerät bevorzugt.

[0029] Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes gelöst, wobei ein Betätigungselement durch die Montageöffnung hindurchgeführt wird und den Spulenkörper des Betätigungsmagneten greift bzw. hintergreift, wobei nach dem Greifen bzw. Hintergreifen des Spulenkörpers dieser durch das Betätigungselement in Richtung des Federelementes gezogen bzw. gedrückt wird und wobei nach der Bewegung des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten in Richtung des Federelementes eine Toleranzeinlage durch die Montageöffnung in den entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten eingefügt oder aus dem entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten entfernt wird.

[0030] Ein derartiges Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes ermöglicht eine einfache und schnelle Justierung des Schaltgerätes nach der Endmontage und Vermessung des Schaltgerätes. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Toleranzeinlage durch eine Montageöffnung in der Magnetkammer in diese einfügt bzw. aus dieser entfernt wird.

[0031] Das Betätigungselement greift den Betäti-

gungsmagneten innerhalb der Magnetkammer und drückt bzw. zieht diesen in Richtung des unter dem Betätigungsmagneten abgeordneten Federelementes. Das Federelement wird aufgrund der auf das Federelement ausgeübten Kraft gestaucht. Hierdurch entsteht im oberen Bereich der Magnetkammer ein Freiraum. In den Freiraum wird die Toleranzeinlage eingefügt, die zur Justierung des Schaltgerätes dient. Nach dem Einfügen der Toleranzeinlage wird das Betätigungselement, welches den Betätigungsmagneten gehalten hat, aus der Magnetkammer entfernt, so dass der Betätigungsmagnet aufgrund der Federkraft des Federelementes in die dem Federelement abgewandte Richtung gedrückt wird. Dabei stößt der obere Bereich des Betätigungsmagneten an die eingefügte Toleranzeinlage an. Nach dem Einfügen der Toleranzeinlage können die Wege und Durchdrücke der Kontakte ermittelt werden. Wird festgestellt, dass diese außerhalb der erwünschten Grenzwerte liegen, kann die Toleranzeinlage einfach durch eine entsprechend dünnere oder dickere Toleranzeinlage ersetzt werden. Hierzu wird der Betätigungsmagnet mittels des durch die Montageöffnung einführbaren Betätigungselementes in Richtung des Federelementes bewegt. Danach wird die Toleranzeinlage aus der Magnetkammer entfernt und die neue Toleranzeinlage eingefügt.

[0032] Vorteil eines derartigen Verfahrens ist die Möglichkeit der exakten Justierung der Wege und Durchdrücke des Schaltgerätes in einem Fertigungsprozess. Der Magnetweg des elektromagnetischen Antriebes, d.h. des Betätigungsmagneten, kann auf ein Kleinstmaß dimensioniert werden. Dies hat wiederum den Vorteil der Reduzierung der Verlustleistung der elektromagnetischen Antriebe und damit verbunden ein geringerer Strombedarf für den Endverbraucher. Des Weiteren können durch ein derartiges Verfahren alle Schaltgeräte in einem Fertigungsprozess vollautomatisch justiert werden.

[0033] Alternativ zu dem zuvor beschriebenen Verfahren ist ein Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage in eine Magnetkammer eines Schaltgerätes bevorzugt, bei dem ein Betätigungselement durch die zumindest eine Betätigungsöffnung hindurchgeführt wird und den Spulenkörper des Betätigungsmagneten greift bzw. hintergreift, bei dem nach dem Greifen bzw. Hintergreifen des Spulenkörpers dieser durch das Betätigungselement in Richtung des Federelementes gedrückt wird und bei dem nach der Bewegung des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten in Richtung des Federelementes eine Toleranzeinlage durch die Montageöffnung in den entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten eingefügt oder aus dem entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten entfernt wird.

[0034] Im Unterschied zu dem ersten beschriebenen Verfahren wird das Betätigungselement nicht durch die Montageöffnung, sondern durch die Betätigungsöffnung in die Magnetkammer eingeführt, um den Betätigungsmagneten, d.h. den Spulenkörper des Betätigungsmagneten, zu greifen bzw. zu hintergreifen, und um diesen in Richtung des unter dem Betätigungsmagneten angeordneten Federelementes zu verschieben. Durch das Einführen des Betätigungselementes durch die Betätigungsöffnung kann zum einen die Toleranzeinlage einfacher durch die Montageöffnung eingefügt werden. Zum anderen kann das Betätigungselement besser den Spulenkörper des Betätigungsmagneten greifen. Die Betätigungsöffnung oder die Betätigungsöffnungen sind daher bevorzugt an dem Deckelelement der Magnetkammer vorgesehen.

[0035] Ferner ist ein Verfahren bevorzugt, bei dem das Betätigungselement zumindest eine Aussparung oder einen Vorsprung des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten greift bzw. hintergreift. Hierdurch greift das Betätigungselement sicher an den Spulenkörper des Betätigungsmagneten an, so dass dieser sicher in Richtung des Federelementes verschoben werden kann. Ein Abrutschen des Betätigungselementes von dem Spulenkörper des Betätigungsmagneten würde ein Hervorschnellen des Spulenkörpers und damit des Betätigungsmagneten nach sich ziehen, was zu einer Beschädigung der Toleranzeinlage führen könnte. Daher ist es bevorzugt, wenn das Betätigungselement in Aussparungen oder an Vorsprünge des Spulenkörpers des Betätigungsmagneten eingreift bzw. angreift. Hierdurch kann das Betätigungselement sicher den Betätigungsmagneten greifen und entsprechend in der Magnetkammer verschieben.

[0036] Des Weiteren ist ein Verfahren bevorzugt, bei dem nach dem Einfügen der Toleranzeinlage in die Magnetkammer das Betätigungselement durch die Montageöffnung oder durch die Betätigungsöffnung aus der Magnetkammer entfernt wird. Der Betätigungsmagnet kann einerseits durch das Betätigungselement in Richtung der eingefügten Toleranzeinlage gezogen werden. Andererseits drückt das gestauchte Federelement den Betätigungsmagneten in Richtung der Toleranzeinlage. Nach der Anlage des Betätigungsmagneten an die Toleranzeinlage wird das Betätigungselement aus der Magnetkammer entfernt. Die Schließelemente an der Montageöffnung und an der zumindest einen Betätigungsöffnung werden danach geschlossen, so dass keine Verunreinigungen in die Magnetkammer gelangen können.

[0037] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Frontansicht eines Schaltgerätes mit einer eingefügten Toleranzeinlage gemäß des Standes der Technik;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht des Schaltgerätes nach Fig. 1;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Schaltgerätes mit einer Montageöffnung und einer Betätigungsöffnung;

Figur 4 eine andere perspektivische Ansicht eines Schaltgerätes mit einer Montageöffnung und einer Betätigungsöffnung;

Figur 5 eine weitere perspektivische Ansicht eines Schaltgerätes mit einer Montageöffnung und einer Betätigungsöffnung.

[0038] In der Fig. 1 und 2 ist ein Schaltgerät des Standes der Technik gezeigt, wie in der Beschreibungseinleitung beschrieben.

[0039] In den Fig. 3 bis 5 ist jeweils eine perspektivische Ansicht eines Schaltgerätes 10 mit einer Montageöffnung 1 und einer Betätigungsöffnung 5 dargestellt. In der Fig. 3 ist die Magnetkammer 3 des Schaltgerätes 10 gezeigt. An dem oberen Ende der Seite 11 der Magnetkammer 3, d.h. der Seitenwand der Magnetkammer 3, ist die Montageöffnung 1 angeordnet. Diese erstreckt sich von der Seitenwand 11 bis in das Deckelelement 12 der Magnetkammer 3. Dies ermöglicht insbesondere ein leichtes Entfernen der Toleranzeinlage 2 aus der Magnetkammer 3. Die Toleranzeinlage 2 kann bei einer derartigen Montageöffnung 1 leicht gegriffen werden und durch die Montageöffnung 1 aus der Magnetkammer 3 gezogen werden. Die Toleranzeinlage 2 wird von außen in die Magnetkammer 3, d.h. in den Freiraum oberhalb des Betätigungsmagneten 4 eingeschoben, ohne dass das Schaltgerät 10 demontiert werden muss. Der Betätigungsmagnet 4, d.h. der elektromagnetische Antriebe, ist durch ein Federelement 6 in der Magnetkammer 3 fixiert. Zur Montage der Toleranzeinlage 2 muss der Betätigungsmagnet 4 daher zunächst nach unten verschoben werde. "Nach unten" bedeutet hierbei, dass der Betätigungsmagnet 4 in Richtung des Federelementes 6 bewegt wird. Das Federelement 6 wird dadurch gestaucht. Um den Betätigungsmagneten 4 nach unten zu verschieben, wird ein Betätigungselement durch die Betätigungsöffnung 5 in die Magnetkammer 3 eingeführt. Das Betätigungselement greift den Betätigungsmagneten 4 und drückt diesen nach unten. In den so entstandenen Freiraum kann dann die Toleranzeinlage 2 montiert werden. Nach der Montage wird der Betätigungsmagnet 4 durch das Betätigungselement wieder nach oben gezogen und die Montage des Schaltgerätes 10 kann fortgesetzt werden.

[0040] Ein derartiges Schaltgerät 10 ermöglicht eine exakte Justierung der Wege und Durchdrücke des Schaltgerätes 10 in einem Fertigungsprozess, wodurch der Magnetweg des Betätigungsmagneten 4 auf ein Kleinstmaß dimensioniert werden kann. Ferner kann durch ein derartiges Schaltgerät 10 die Verlustleistung des Betätigungsmagneten 4 reduziert werden und damit verbunden ein geringerer Strombedarf für den Endverbraucher generiert werden. Ferner können derartige Schaltgeräte 10 in einem Fertigungsprozess vollautomatisch justiert werden.

[0041] In den Fig. 4 und 5 ist jeweils eine perspektivische Ansicht eines Schaltgerätes 10 mit einer Montageöffnung 1 und einer Betätigungsöffnung 5 gezeigt, wobei ein Teil der Seitenwände der Magnetkammer 3 nicht dargestellt sind, so dass der Betätigungsmagnet 4 gezeigt wird. Die Toleranzeinlage 2 ist in dem Freiraum zwischen dem Betätigungsmagnet 4 und dem Deckelelement 12 der Magnetkammer 3 eingefügt worden. Dabei ist die Toleranzeinlage 2 durch die Montageöffnung 1 in den Freiraum eingeschoben worden. Der Spulenkörper 7 des Betätigungsmagneten 4 weist Aussparungen 8 auf, in die das Betätigungselement eingreifen kann. Dies ermöglicht einen sicheren Eingriff des Betätigungselementes an dem Spulenkörper 7 und damit an dem Betätigungsmagneten 4, um diesen sicher in Richtung des Federelementes 6 zu verschieben. Der Spulenkörper 7 umschließt die Spule 9 des Betätigungsmagneten 4. Das Federelement 6 ist unterhalb des Betätigungsmagneten 4 in der Magnetkammer 3 angeordnet und fixiert den Betätigungsmagneten 4 dadurch in der Magnetkammer 3. Das Federelement 6 kann verschiedenartig ausgebildet sein. Dabei kann das Federelement 6 beispielsweise als Tellerfeder, als Blattfeder oder als Schraubenfeder ausgebildet sein.

[0042] Das Schaltgerät kann insbesondere ein mehrpoliges Niederspannungs-Schaltgerät vom Typ Schütz, ein Leistungsschalter oder ein Motorabzweig in Kombination von Schütz und Leistungsschalter oder ein Kompaktstarter, mit einer oder zwei Schaltstellen für betriebsmäßiges Schalten und für Überlast- und Kurzschlussabschaltung, sein. Bei derartigen Schaltgeräten werden die beweglichen Kontakte der verschiedenen Pole von einem Betätigungs-Elektromagneten und einem mechanischen System, z.B. ein Schaltschloss, betätigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage (2) in eine Magnetkammer (3) eines Schaltgerätes (10)
   dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungselement durch die Montageöffnung (1) hindurchgeführt wird und einen Spulenkörper (7) eines Betätigungsmagneten (4) greift bzw. hintergreift, dass nach dem Greifen bzw. Hintergreifen des Spulenkörpers (7) dieser durch das Betätigungselement in Richtung eines Federelementes (6) gezogen bzw. gedruckt wird und dass nach der Bewegung des Spulenkorpers (7) des Betätigungsmagneten (4) in Richtung des Federelementes (6) eine Toleranzeinlage (2) durch die Montageoffnung (1) in den entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers (7) des Betätigungsmagneten (4) eingefügt oder aus dem entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers (7) des Betätigungsmagneten (4) entfernt wird.

2. Verfahren zum Einfügen bzw. Entfernen einer Toleranzeinlage (2) in eine Magnetkammer (3) eines

Schaltgerätes (10)
dadurch gekennzeichnet, dass ein Betatigungselement durch die zumindest eine Betätigungsöffnung (5) hindurchgeführt wird und einen Spulenkörper (7) eines Betatigungsmagneten (4) greift bzw. hintergreift, dass nach dem Greifen bzw. Hintergreifen des Spulenkörpers (7) dieser durch das Betätigungselement in Richtung eines Federelementes (6) gedruckt wird und dass nach der Bewegung des Spulenkörpers (7) des Betätigungsmagneten (4) in Richtung des Federelementes (6) eine Toleranzeinlage (2) durch die Montageöffnung (1) in den entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers (7) des Betätigungsmagneten (4) eingefügt oder aus dem entstandenen Freiraum oberhalb des Spulenkörpers (7) des Betätigungsmagneten (4) entfernt wird.

Claims

1. Method for inserting or removing a tolerance insert (2) in a magnet chamber (3) of a switching device (10),
characterised in that an actuation element is guided through the assembly opening (1) and grips or engages behind a coil body (7) of an actuation magnet (4), **in that** after the coil body (7) has been gripped or engaged behind, the coil body is pulled or pressed by the actuation element in the direction of a spring element (6) and **in that** after the displacement of the coil body (7) of the actuation magnet (4) in the direction of the spring element (6), a tolerance insert (2) is inserted through the assembly opening (1) into the free space produced above the coil body (7) of the actuation magnet (4) or is removed from the free space produced above the coil body (7) of the actuation magnet (4).

2. Method for inserting or removing a tolerance insert (2) in a magnet chamber (3) of a switching device (10),
characterised in that an actuation element is guided through the at least one actuation opening (5) and grips or engages behind a coil body (7) of an actuation magnet (4), **in that** after the coil body (7) has been gripped or engaged behind, the coil body is pressed by the actuation element in the direction of the spring element (6) and **in that** after the displacement of the coil body (7) of the actuation magnet (4) in the direction of the spring element (6), a tolerance insert (2) is inserted through the assembly opening (1) into the free space produced above the coil body (7) of the actuation magnet (4) or is removed from the free space produced above the coil body (7) of the actuation magnet (4).

Revendications

1. Procédé pour introduire respectivement retirer une couche intermédiaire de tolérance (2) dans une chambre d'aimant (3) d'un appareil de commutation (10), **caractérisé en ce qu'**un élément d'actionnement est mené à travers l'ouverture de montage (1) et saisit ou accroche par l'arrière un corps de bobine (7) d'un aimant d'actionnement (4), **en ce qu'**après la saisie ou l'accrochage par l'arrière du corps de bobine (7), celui-ci est tiré ou poussé par l'élément d'actionnement en direction d'un élément de ressort (6), et **en ce qu'**après le mouvement du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4) en direction de l'élément de ressort (6) une couche intermédiaire de tolérance (2) est, à travers l'ouverture de montage (1), introduite dans l'espace libre créé au-dessus du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4) ou retirée de l'espace libre créé au-dessus du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4).

2. Procédé pour introduire respectivement retirer une couche intermédiaire de tolérance (2) dans une chambre d'aimant (3) d'un appareil de commutation (10), **caractérisé en ce qu'**un élément d'actionnement est mené à travers ladite au moins une ouverture d'actionnement (5) et saisit ou accroche par l'arrière un corps de bobine (7) d'un aimant d'actionnement (4), **en ce qu'**après la saisie ou l'accrochage par l'arrière du corps de bobine (7), celui-ci est poussé par l'élément d'actionnement en direction d'un élément de ressort (6), et **en ce qu'**après le mouvement du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4) en direction de l'élément de ressort (6) une couche intermédiaire de tolérance (2) est, à travers l'ouverture de montage (1), introduite dans l'espace libre créé au-dessus du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4) ou retirée de l'espace libre créé au-dessus du corps de bobine (7) de l'aimant d'actionnement (4).

FIG 1

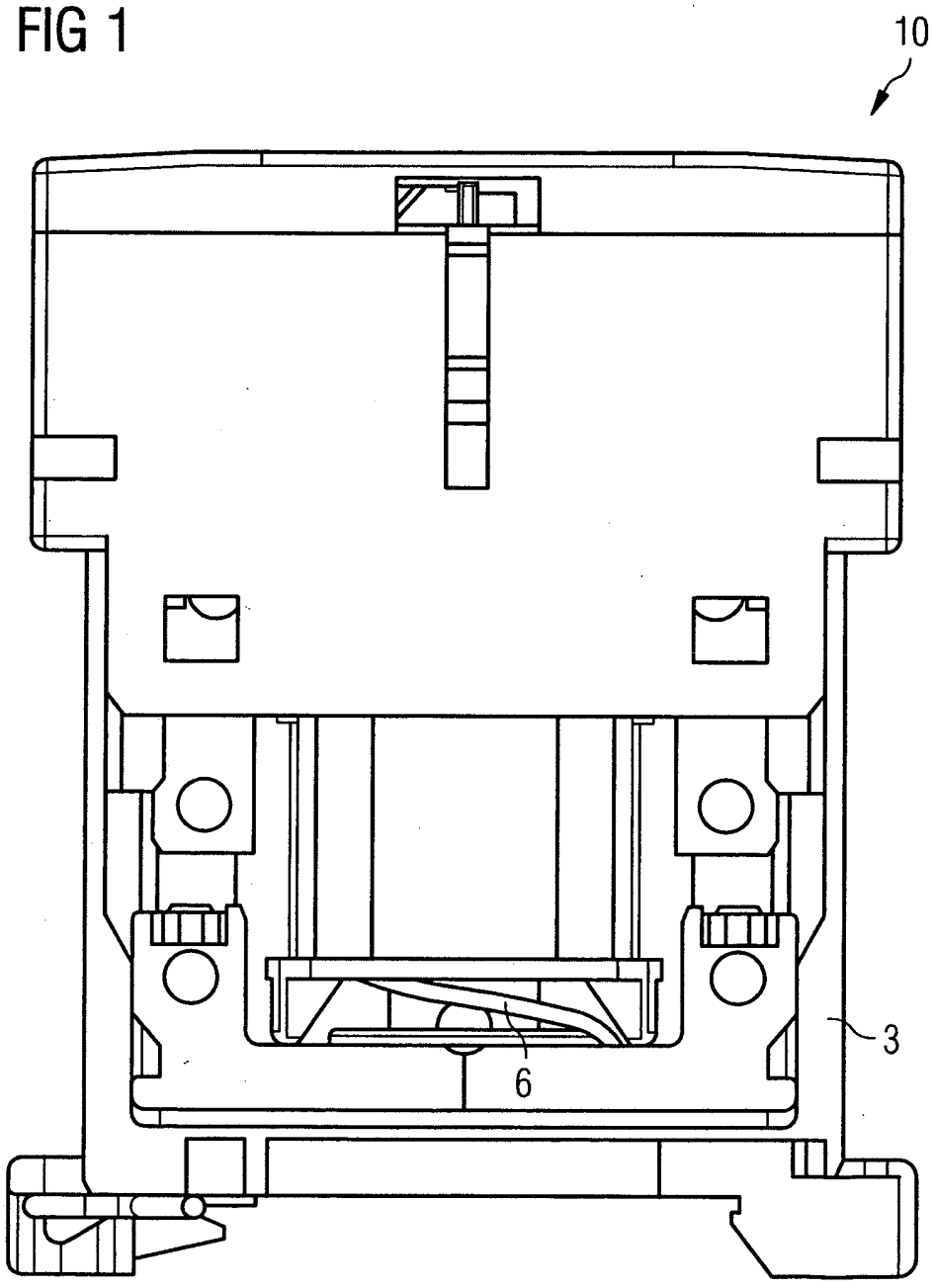


FIG 2

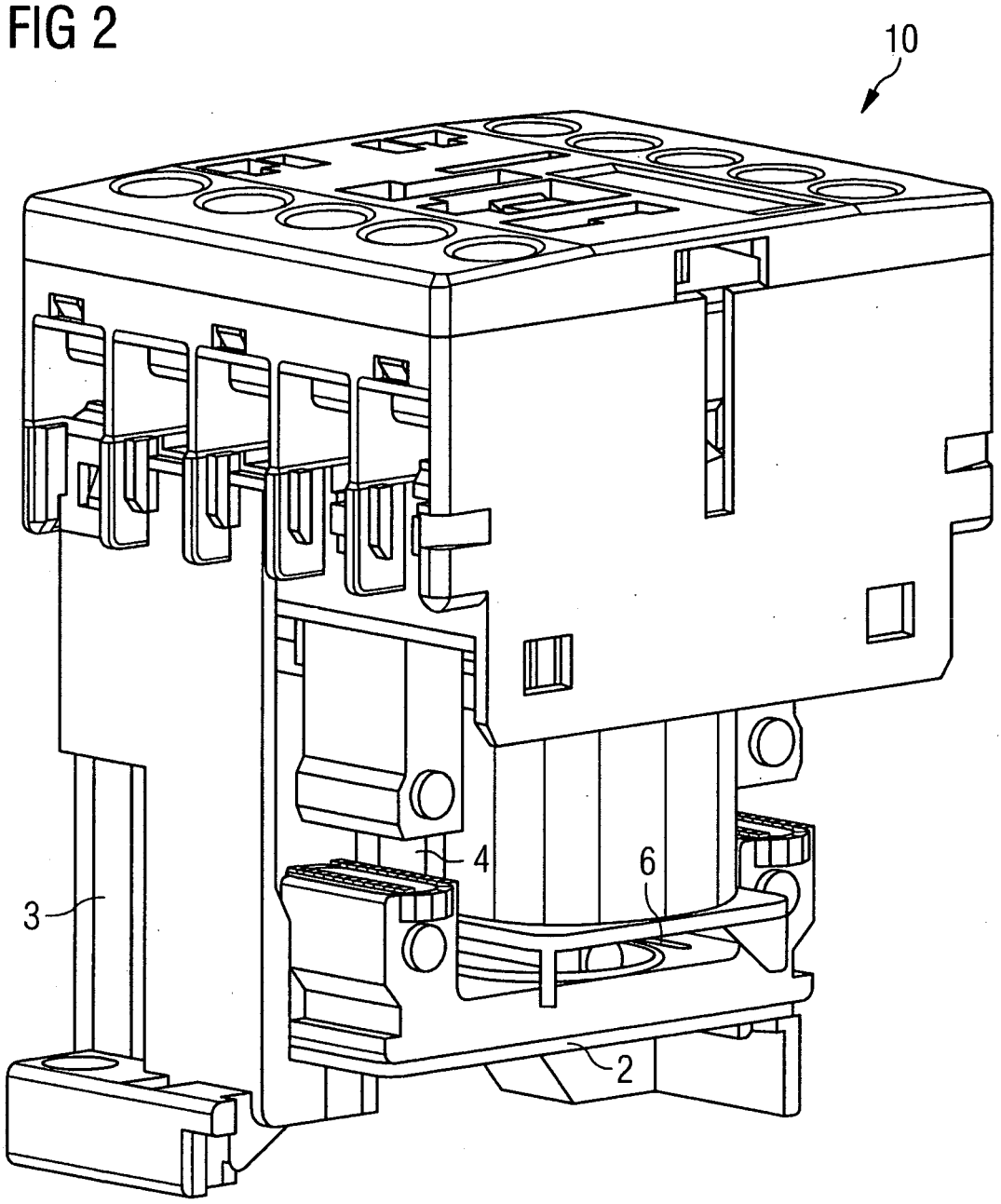


FIG 3

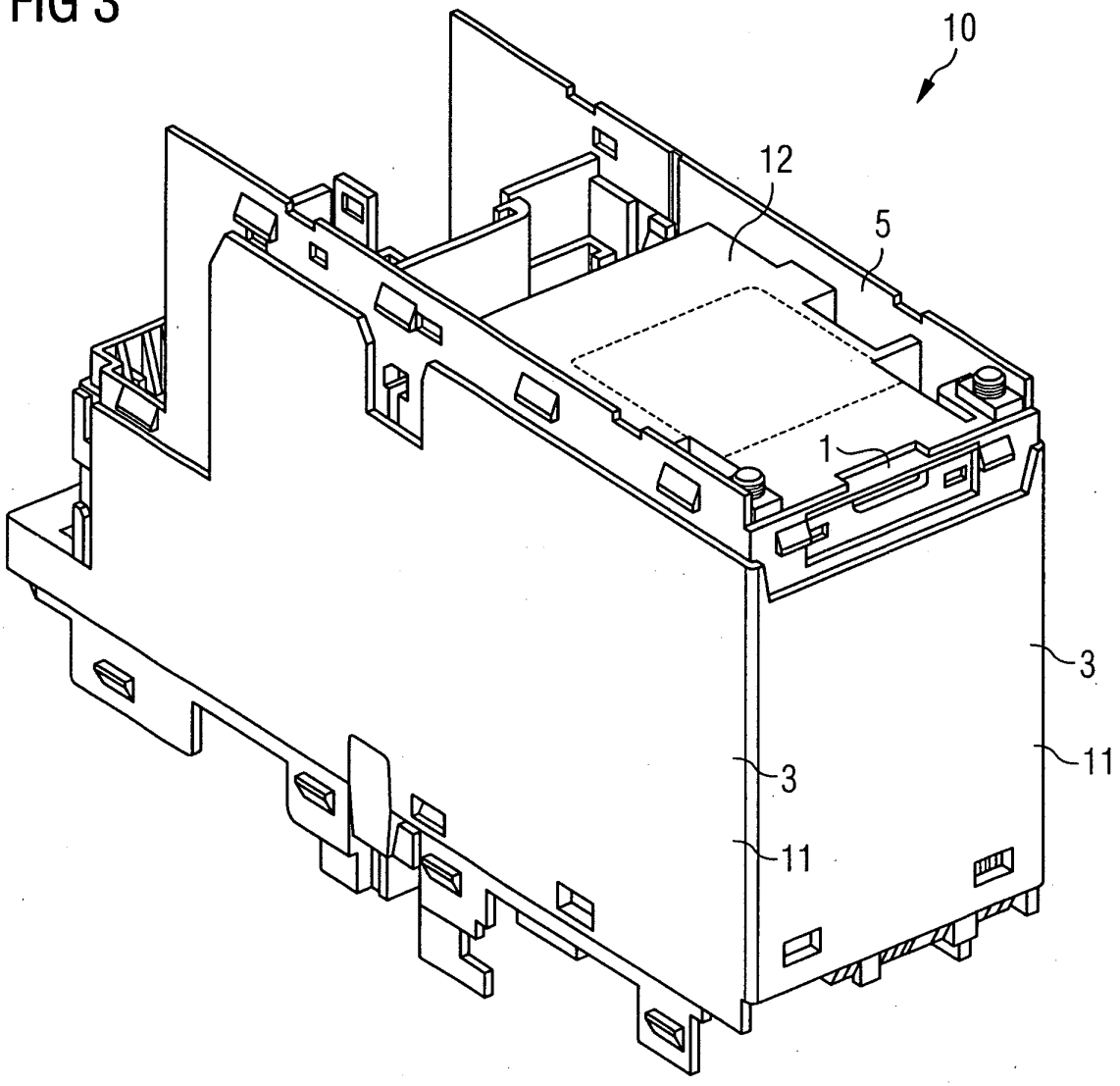


FIG 4

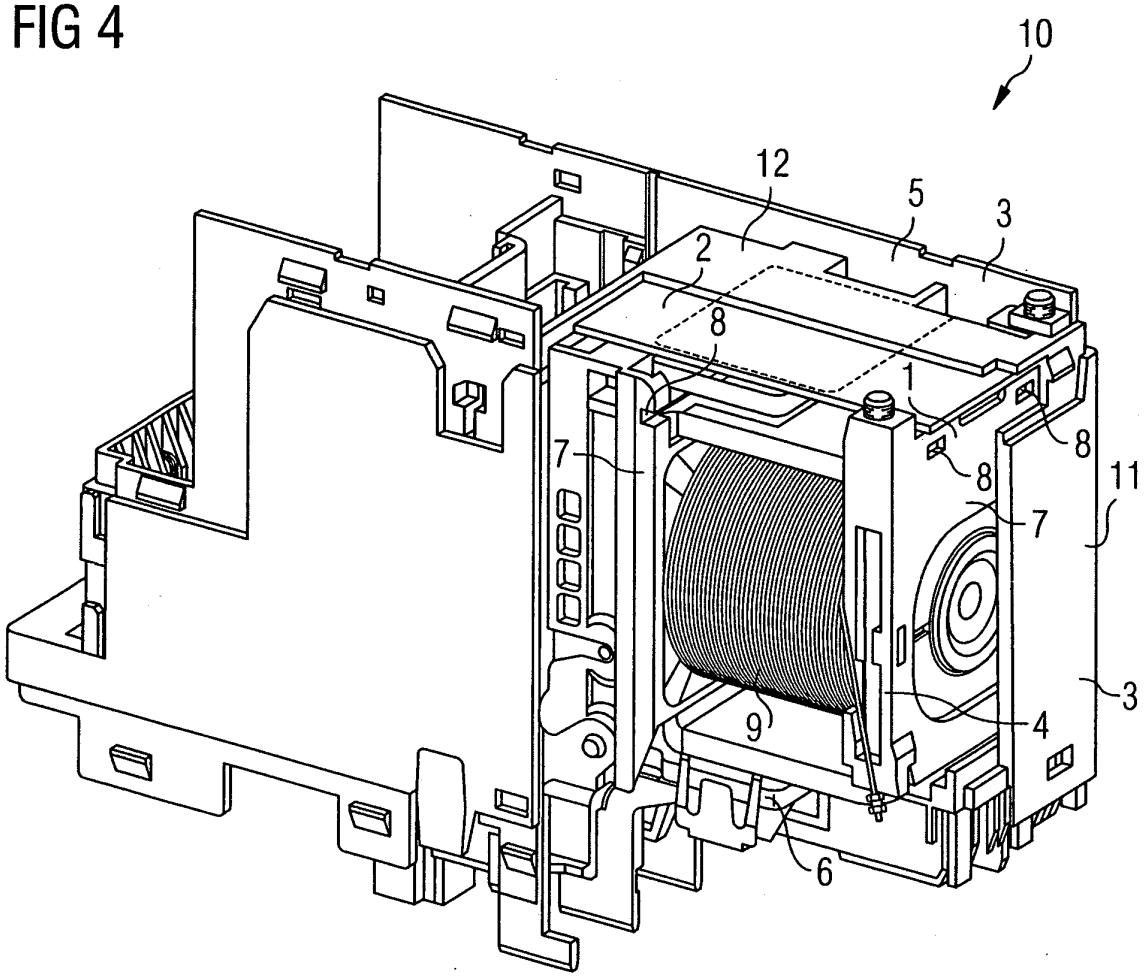
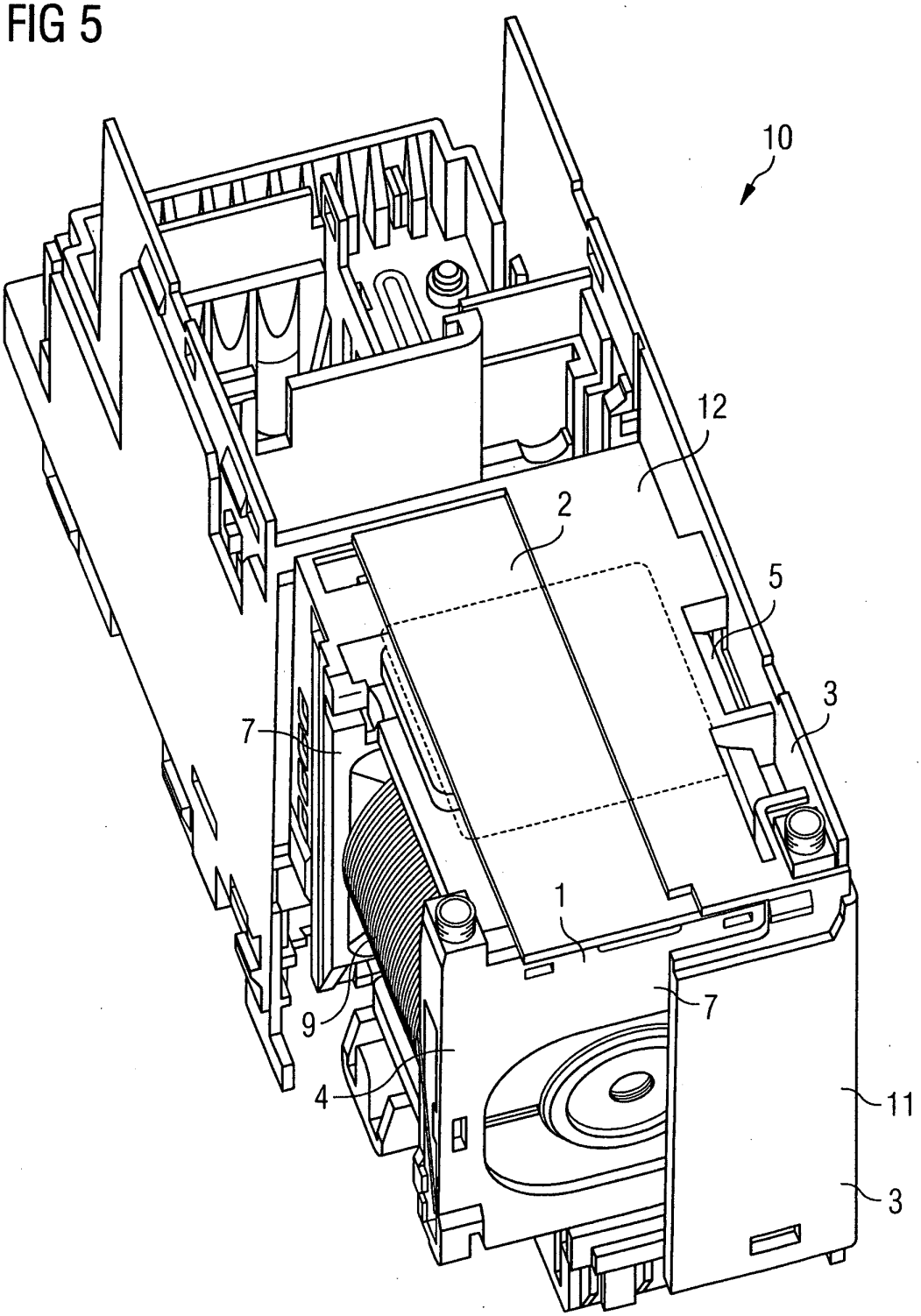


FIG 5



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 19635277 C1 **[0006]**
- EP 0487069 A2 **[0007]**