

(19)



(11)

EP 2 255 371 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2015 Patentblatt 2015/38

(51) Int Cl.:
H01H 33/18 (2006.01) H01H 33/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09721626.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/052835

(22) Anmeldetag: **11.03.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/115439 (24.09.2009 Gazette 2009/39)

(54) **PERMANENTMAGNET-LICHTBOGENLÖSCHEINRICHTUNG FÜR LASTTRENNSCHALTER**

PERMANENT MAGNET ARC EXTINGUISHING DEVICE FOR LOAD INTERRUPTERS
 DISPOSITIF D'EXTINCTION D'ARC À AIMANT PERMANENT POUR INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder:
 • **HÖRTZ, Frank**
67549 Worms (DE)
 • **KARIC, Vedad**
60435 Frankfurt (DE)
 • **TEICHMANN, Jörg**
63755 Alzenau (DE)

(30) Priorität: **18.03.2008 DE 102008015463**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 125 553 EP-A- 0 483 121
WO-A-2007/068693 GB-A- 2 119 573

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

EP 2 255 371 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Permanentmagnet-Löscheinrichtung zum Löschen von Lichtbögen im Kontaktsystem von Lasttrennschaltern in gasisolierten Schaltanlagen, die einen mit Eisenrückschlussmitteln versehenen Permanentmagneten, ein den Permanentmagnet am Außenrand abstützendes Ringelement mit einer dem beim Öffnen eines Kontaktsystems entstehenden Lichtbogen zugewandten Lichtbogenlaufbahn, die über Haltebügel galvanisch an einen Festkontakt des Kontaktsystems anschließbar ist, sowie eine isolierende Schutzabdeckung umfasst.

[0002] Ein in der EP 0296 915 B1 beschriebener Lasttrenndrehschalter weist an den Festkontakten jeweils eine Permanentmagnet-Löscheinrichtung auf, die den Lichtbogenfußpunkt eines beim Öffnen des Kontaktsystems entstehenden Lichtbogens in eine Schattenlage an der Festkontaktanordnung verschiebt, so dass eine Neuzündung des Lichtbogens nach einem Stromnulldurchgang verhindert wird.

[0003] Bei einem aus der WO 2007/068693 A1 bekannten Lasttrennschalter ist mit Hilfe von Befestigungslaschen jeweils außen an den Festkontakten eine Permanentmagnet-Löscheinrichtung angebracht. Die Permanentmagnet-Löscheinrichtung umfasst einen ringförmig ausgebildeten Permanentmagneten, der auf der zum Bewegkontakt weisenden Stirnseite auf einem elektrisch leitenden, über einen Haltebügel galvanisch mit den Befestigungslaschen und damit mit dem Festkontakt verbundenen Ringelement abgestützt ist. An den freien Stirn- und Seitenflächen ist der Permanentmagnet durch eine Eisenrückschlusshülse und eine das Ringelement frei lassende Eisenrückschlussplatte abgeschirmt, die gleichzeitig zur Verstärkung des Magnetfeldes dienen. Als isolierende Schutzabdeckung für die Permanentmagnet-Löscheinrichtung sind ein Abdeckring und ein - das Ringelement nicht abdeckendes - Deckelteil vorgesehen, die jeweils aus Kunststoff bestehen. Die gegenseitige Positionierung und Fixierung der einzelnen Bauteile erfolgt über den Abdeckring und das Deckelteil, die über spezielle Rastmittel mit den Haltebügeln und Befestigungslaschen verrastbar sind. Ein beim Öffnen eines Kontaktsystems entstehender Lichtbogen, dessen Fußpunkt entlang der Lichtbogenlaufbahn rotiert, erstreckt sich zu dem Permanentmagnet-Löscheinrichtungssystem, so dass der Lichtbogen beim folgenden Stromnulldurchgang erlischt.

[0004] Die bekannte Permanentmagnet-Löscheinrichtung ist insofern nachteilig, als die metallischen Bauteile durch den Abdeckring und das Deckelteil aus Kunststoff nur unvollständig isoliert und nicht exakt zueinander positioniert sind und somit eine kontrollierte Rotation des Lichtbogenfußpunktes und eine schnelle Löschung des Lichtbogens nicht gewährleistet ist. Zudem ist der Montageaufwand hoch.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Permanentmagnet-Löscheinrichtung der eingangs er-

wähnten Art anzugeben, die mit geringem Aufwand gefertigt werden kann und ein schnelles und sicheres Löschen eines Lichtbogens gewährleistet.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Permanentmagnet-Löscheinrichtung gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Der Kern der Erfindung besteht darin, dass die freien Außenflächen der einzelnen metallischen Bauteile mit einer einstückigen Isolierstoffummantelung abgedeckt sind, jedoch die Lichtbogenlaufbahn frei bleibt. Abgesehen von der Lichtbogenlaufbahn sind somit alle metallischen Bauteile der Löscheinrichtung gegenüber einem beim Trennen der Schalterkontakte entstehenden Lichtbogen isoliert, der somit schnell und sicher gelöscht wird. Ein Abweichen des Lichtbogenfußpunktes von der durch die Isolierstoffummantelung genau definierten Lichtbogenlaufbahn auf andere metallische Bauteile ist nicht möglich. Durch die Isolierstoffummantelung sind die einzelnen Bauteile der Permanentmagnet-Löscheinrichtung in ihrer vorgegebenen Lage formschlüssig und somit exakt und sicher zueinander angeordnet. Die spaltfrei aufgebrachte Isolierstoffummantelung sorgt zudem für einen sicheren Korrosionsschutz. Das Aufbringen der Isolierstoffummantelung erfolgt vorzugsweise in einer Spritzgussform, in der die Bauteile der Löscheinrichtung vor dem Aufbringen des Isolierstoffs in einer bei jedem Spritzvorgang identischen Lage zueinander positioniert sind.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung besteht die Isolierstoffummantelung aus einem thermoplastischen, Kunststoff.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer aus einem Festkontakt mit einer teilweise im Schnitt dargestellten Permanentmagnet-Löscheinrichtung, einem Bewegkontakt und einem Erdungskontakt bestehenden Kontaktanordnung eines Lasttrennschalters;

Fig. 2 eine Unteransicht der Permanentmagnet-Löscheinrichtung; und

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie CC in Fig. 2;

[0010] Fig. 1 zeigt einen Festkontakt 1 und einen Bewegkontakt 2, die jeweils an einen Kunststoffstützer 15 angeschlossen sind, sowie einen Erdungskontakt 3 eines Lasttrennschalters für eine gasisolierte Schaltanlage. Der in der vorliegenden Ausführungsform als Doppelmesserkontakt ausgebildete schwenkbare Bewegkontakt 2 ist an einer Schaltwelle 4 befestigt und kann somit durch Betätigung der Schaltwelle auf einfache Weise entweder mit dem Festkontakt 1 oder mit dem Erdungskontakt 3 verbunden werden. An dem Festkontakt

1 ist mittels eines mit diesem leitend verbundenen Befestigungsmittels 5 eine Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 angebracht. Die in Fig. 1 dargestellte Position entspricht einer Trennstellung nach einem von der Schaltwelle 4 ausgelösten Schaltvorgang, bei dem der Bewegkontakt 2 von dem Festkontakt 1 getrennt wurde. Ein bei diesem Trennvorgang zwischen dem Festkontakt 1 und dem Bewegkontakt 2 gebildeter Lichtbogen G wird durch die mit dem Festkontakt 1 verbundene Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 gelöscht, indem der Lichtbogen G auf die im Abstand von der Bewegungsbahn des Bewegkontaktes 2 angeordnete Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 übertritt und somit eine Neuzündung des Lichtbogens nach einem Stromnulldurchgang verhindert wird. Nach dem Übertreten des Lichtbogens auf die Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 wird der Lichtbogen G durch das Magnetfeld eines in der Permanentmagnet-Löscheinrichtung angeordneten Permanentmagneten 7 in eine Rotationsbewegung entlang eines über Haltebügel 8 mit dem Befestigungsmittel 5 und damit mit dem Festkontakt 1 elektrisch leitend verbundenen Ringelements 9 versetzt. Durch die Rotation des Lichtbogens G auf der kreisförmigen Lichtbogenlaufbahn 10 des Ringelements 9 wird ein lokaler Abbrand an der Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 im Wesentlichen verhindert. Aus der in Fig. 2 wiedergegebenen Unteransicht der Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 ist die Lichtbogenlaufbahn 10 gut erkennbar.

[0011] Wie Fig. 3 zeigt, ist der ringförmige Permanentmagnet 7 an der zum Festkontakt 1 weisenden oberen Stirnfläche und der Seitenfläche mit einem Eisenrückschlussstopf 11, in dessen Boden sich eine dem Innendurchmesser des Permanentmagneten entsprechende Öffnung befindet, und an der zum Bewegkontakt 2 weisenden unteren Stirnfläche, jedoch im Abstand vom Außenrand des Permanentmagneten 7, mit einer ringförmigen Eisenrückschlussplatte 12 in unmittelbarem Kontakt. An der äußeren freibleibenden Ringfläche seiner unteren Stirnseite stützt sich der Permanentmagnet 7 an dem Ringelement 9 ab. Zwischen dem Ringelement 9 und der Eisenrückschlussplatte 12 kann ein schmaler Ringspalt 13 (Fig. 3) verbleiben.

[0012] Abgesehen von der frei bleibenden Lichtbogenlaufbahn 10 des Ringelements 9 und dem aus zwei am Festkontakt 1 gehaltenen Befestigungsglaschen bestehenden Befestigungsmittel 5 sind alle zuvor erwähnten Bauteile in zusammengesetztem Zustand der Bauteile der Permanentmagnet-Löscheinrichtung 6 in eine einstückige (zusammenhängende) Isolierstoffummantelung 14 eingebettet, in der die Bauteile formschlüssig gehalten und zueinander fixiert sind und die nach außen freien Flächen mit Kunststoff abgedeckt sind. Als Isolierstoff wird vorzugsweise ein thermoplastisches Material eingesetzt. Das thermoplastische Material lässt sich auch bei einer komplizierten Geometrie leicht verarbeiten und ist zudem kostengünstig. Ein wichtiger Vorteil der nach außen - bis auf die Lichtbogenlaufbahn 10 - vollständigen Ummantelung der Permanentmagnet-

Löscheinrichtung 6 mit einem Isolierstoff liegt darin, dass alle metallischen Bauteile des Löschsystems gegenüber der Lichtbogenlaufbahn 10 und dem auf dieser rotierenden Fußpunkt des Lichtbogens G isoliert sind. Durch die nur auf die Lichtbogenlaufbahn 10 begrenzte, kontrollierte Rotation des Lichtbogens ist dessen schnelle und sichere Löschung gewährleistet.

[0013] Die Herstellung des Permanentmagnet-Löschsystems 6 erfolgt durch eine genaue und exakt wiederholbare, zueinander lagerichtige Fixierung der einzelnen metallischen Bauteile in einer Spritzgussform und anschließendes Umspritzen mit dem Isolierstoff. Die Bauteile befinden sich daher im Gebrauchszustand der Permanentmagnet-Löscheinrichtung in der vorgegebenen, zueinander unverrückbaren Position. Der Montageaufwand und der - auch aufgrund einer verringerten Bauteilzahl verminderte - Kostenaufwand können gegenüber dem für die Herstellung herkömmlicher Permanentmagnet-Löschsyste me erforderlichen Aufwand reduziert werden. Aufgrund der spaltfreien, nur die Lichtbogenlaufbahn freilassenden Umspritzung der Permanentmagnet-Löscheinrichtung sind durch äußere Einwirkungen hervorgerufene Korrosionserscheinungen im Wesentlichen ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Permanentmagnet-Löscheinrichtung zum Löschen von Lichtbögen im Kontaktsystem von Lasttrennschaltern in gasisolierten Schaltanlagen, die einen mit Eisenrückschlussmitteln (11, 12) versehenen Permanentmagneten (7), ein den Permanentmagnet (7) am Außenrand abstützendes Ringelement (9) mit einer dem beim Öffnen des aus Fest- und Bewegkontakten (1, 2) bestehenden Kontaktsystems entstehenden Lichtbogen (G) zugewandten Lichtbogenlaufbahn (10), die über Haltebügel (8) galvanisch an einen Festkontakt (1) des Kontaktsystems anschließbar ist, sowie eine isolierende Schutzabdeckung umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzabdeckung als einstückige Isolierstoffummantelung (14) ausgebildet ist, die - abgesehen von der Lichtbogenlaufbahn (10) - alle freien Außenflächen der Permanentmagnet-Löscheinrichtung (6) spaltfrei abdeckt und deren einzelne Bauteile in ihrer vorgegebenen Lage exakt und dauerhaft formschlüssig fixiert.
2. Permanentmagnet-Löscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eisenrückschlussmittel einen Eisenrückschlussstopf (11) zur formgenauen Aufnahme und eine Eisenrückschlussplatte (12) zur Abdeckung des Permanentmagneten (7) umfassen und die Einrückschlussplatte (12) ganz oder nahe an das im Randbereich des Permanentmagneten (7) umlaufende Ringelement (9) reicht.

3. Permanentmagnet-Löscheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Permanentmagnet (7) als Ringmagnet ausgebildet ist und die Eisenrückschlussplatte (12) und der Eisenrückschlussstopf (11) mit dessen Innendurchmesser übereinstimmende Öffnungen aufweisen, wobei die so gebildete zylindrische Innenfläche bis an die Haltebügel (8) von der Isolierstoffummantelung (14) abgedeckt ist.
4. Permanentmagnet-Löscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffummantelung (14) aus einem thermoplastischen Material besteht.
5. Permanentmagnet-Löscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffummantelung (14) eine in einer Spritzgussform, in der die einzelnen Bauteile der Permanentmagnet-Löscheinrichtung (6) lagegenau zueinander positioniert sind, erzeugte Spritzgussummantelung ist.

Claims

1. Permanent magnet quenching device for quenching arcs in the contact system of load interrupters in gas-insulated switchgear assemblies, which permanent magnet quenching device comprises a permanent magnet (7) provided with magnet yoke means (11, 12), a ring element (9) which supports the permanent magnet (7) at the outer edge and has an arc movement path (10), which faces the arc (G) produced when the contact system comprising fixed and moving contacts (1, 2) is opened and can be DC-connected to a fixed contact (1) of the contact system via retaining clips (8), as well as an insulating protective cover,
characterized in that
the protective cover is in the form of an integral insulating material sheath (14) which covers, apart from the arc movement path (10), all of the free outer surfaces of the permanent magnet quenching device (6), without any gaps, and fixes the individual component parts thereof in their predetermined position precisely and permanently in a form-fitting manner.
2. Permanent magnet quenching device according to Claim 1,
characterized in that
the magnet yoke means comprise a magnet yoke pot (11) for accommodating, in a form-precise manner, and a magnet yoke plate (12) for covering the permanent magnet (7), and the magnet yoke plate (12) reaches right up to or close to the ring element (9) running around the periphery in the edge region of the permanent magnet (7).

3. Permanent magnet quenching device according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the permanent magnet (7) is in the form of a ring magnet, and the magnet yoke plate (12) and the magnet yoke pot (11) have openings conforming to the inner diameter of said permanent magnet (7), the cylindrical inner surface thus formed up to the retaining clip (8) being covered by the insulating material sheath (14).
4. Permanent magnet quenching device according to Claim 1,
characterized in that
the insulating material sheath (14) consists of a thermoplastic material.
5. Permanent magnet quenching device according to Claim 1,
characterized in that
the insulating material sheath (14) is an injection-molded sheath which is produced in an injection mold, in which the individual component parts of the permanent magnet quenching device (6) are positioned in a precise position with respect to one another.

Revendications

1. Dispositif d'extinction à aimant permanent pour éteindre des arcs électriques du système de contacts d'interrupteurs sectionneurs d'installation, de distribution isolée par du gaz, qui comprend un aimant (7) permanent pourvu de moyens (11, 12) de reflux magnétique, un élément (9) annulaire appuyant l'aimant (7) permanent sur le bord extérieur et ayant une piste (10) d'arc électrique tournée vers des arcs (G) électriques se produisant à l'ouverture du système de contacts constitué de contacts (1, 2) fixes et mobiles et pouvant être, par un étrier (8) de maintien, raccordée galvaniquement à un contact (1) fixe du système de contacts, ainsi qu'un recouvrement de protection isolant,
caractérisé en ce que
le recouvrement de protection est constitué sous la forme d'une enveloppe (14) d'une seule pièce en matière isolante qui, mis à part la piste (10) d'arc électrique, recouvre sans intervalle toutes les surfaces extérieures libres du dispositif (6) d'extinction à aimant permanent et dont les éléments individuels sont immobilisés en leur position donnée à l'avance d'une manière exacte et permanente à complémentarité de forme.
2. Dispositif d'extinction à aimant permanent suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que

les moyens de reflux magnétique comprennent un pot (11) de reflux magnétique pour la réception d'une manière exacte en forme et une plaque (12) de reflux magnétique pour le recouvrement de l'aimant (7) permanent et la plaque (12) de reflux magnétique va à ou près de l'élément (9) annulaire entourant l'aimant (7) permanent dans la région de bord.

5

3. Dispositif d'extinction à aimant permanent suivant la revendication 1 ou 2, 10

caractérisé en ce que

l'aimant (7) permanent est constitué en aimant annulaire et la plaque (12) de reflux magnétique et le pot (11) de reflux magnétique ont des ouvertures coïncidant par leur diamètre intérieur, la surface intérieure cylindrique ainsi formée étant recouverte de l'enveloppe (14) en matière isolante jusqu'à l'étrier (8) de maintien. 15

4. Dispositif d'extinction à aimant permanent suivant la revendication 1, 20

caractérisé en ce que

son enveloppe (14) en matière isolante est en une matière thermoplastique. 25

5. Dispositif d'extinction à aimant permanent suivant la revendication 1, 30

caractérisé en ce que

son enveloppe (14) en matière isolante est une enveloppe d'injection produite dans un moule d'injection, dans lequel les divers éléments constitutifs du dispositif (6) d'extinction à aimant permanent sont mis en position d'une manière précise les uns par rapport aux autres. 35

35

40

45

50

55

FIG 1

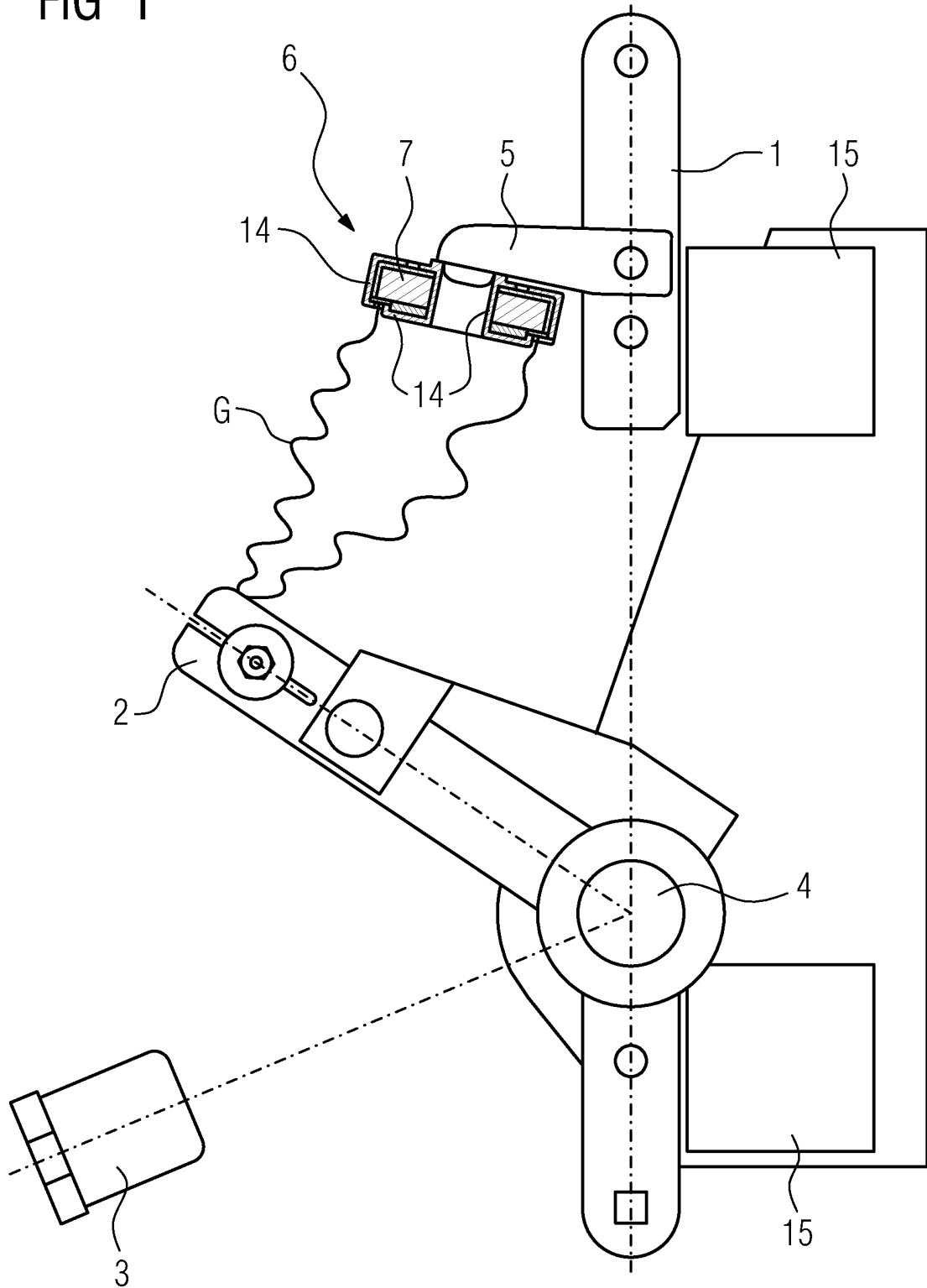


FIG 2

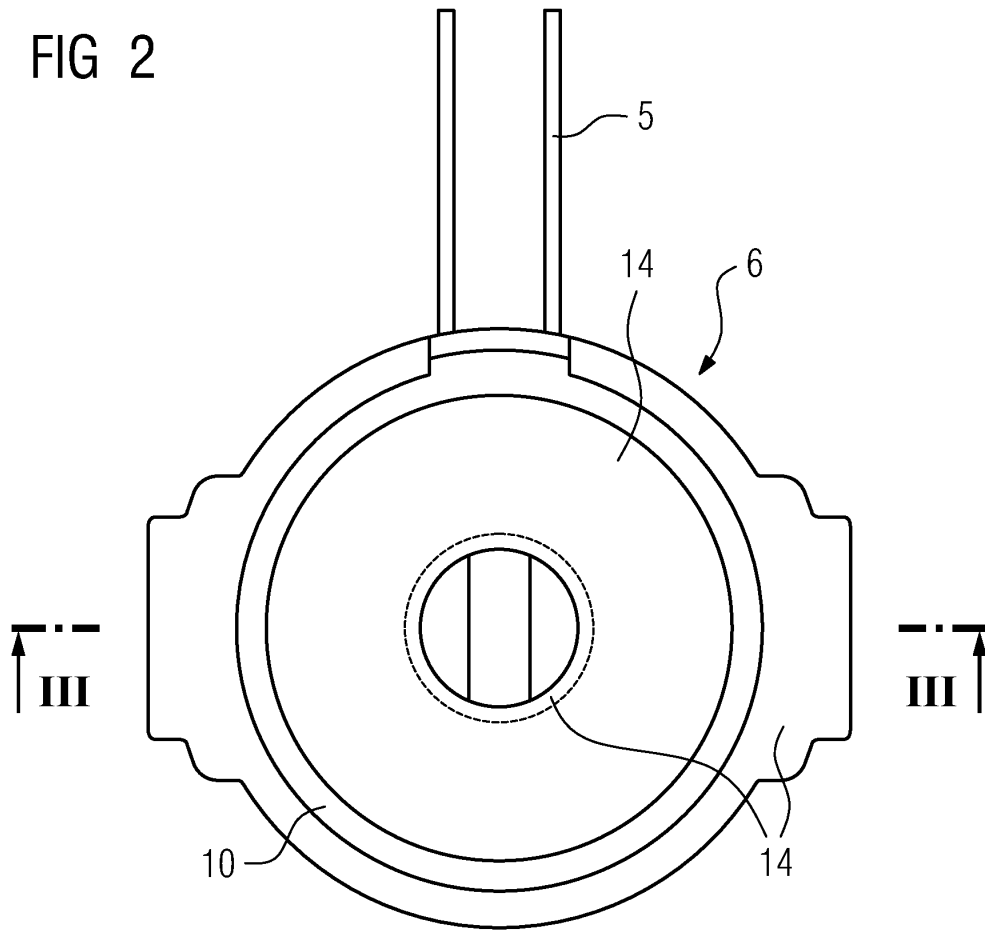
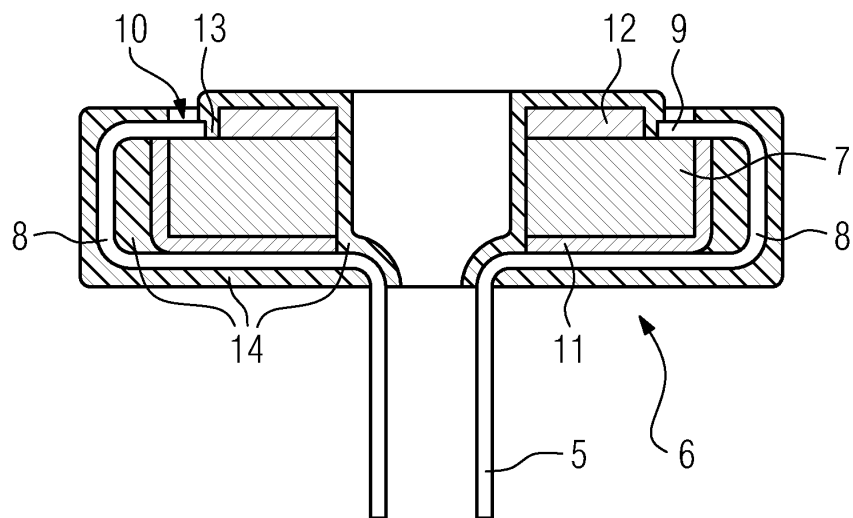


FIG 3



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

- EP 0296915 B1 [0002]
- WO 2007068693 A1 [0003]