



(11)

EP 2 565 892 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(51) Int Cl.:
H01H 3/62 (2006.01) **H01H 1/20** (2006.01)
H01H 73/04 (2006.01) **H01H 77/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12176198.5**

(22) Anmeldetag: **12.07.2012**

(54) **Elektrischer Schalter**

Electric switch

Commutateur électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.08.2011 DE 102011081736**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

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

(72) Erfinder:
• **Birner, Jürgen 92224 Amberg (DE)**
• **Felden, Walter 92286 Rieden (DE)**

• **Hannich, Bernhard 92256 Hahnbach (DE)**
• **Pniok, Thomas 22087 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 229 566 WO-A1-2005/059941
DE-A1-102008 039 066 US-A- 4 733 033
US-B1- 6 396 018

• **Anonymous: "HOTEMP 2000 High-Temperature lubricating oil", , 1. Februar 2007 (2007-02-01), XP002689546, Gefunden im Internet: URL:<http://web.archive.org/web/20101101101254/http://klubersolutions.com/pdfs/HOTEMP%202000.pdf> [gefunden am 2012-12-19]**

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 2 565 892 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter, insbesondere Leistungsschalter. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verbesserung eines solchen Schalters.

[0002] Elektrische Leistungsschalter besitzen oft ein Drehkontaktsystem, welches zwei Festkontakte zum Anschließen an jeweils eine Strombahn sowie ein drehbar gelagertes, mit zumindest einem der Festkontakte zusammenwirkendes Kontaktglied aufweist. Das zumeist in Form einer Brücke ausgeführte bewegliche Kontaktglied dient dazu, den Stromkreis zu unterbrechen und zu schließen. Zum manuellen Ein- bzw. Ausschalten dient ein Betätigungsmechanismus, beispielsweise in Gestalt eines Kipphebels. Im Kurzschlussfall soll die Kontaktbrücke durch elektrodynamische Kräfte unabhängig von dem Betätigungsmechanismus sehr schnell öffnen.

[0003] Beim Öffnen der Kontaktbrücke entsteht zwischen den Kontakten ein Schaltlichtbogen, der bei sehr hohen Temperaturen zu einem Materialverlust an den Kontakten, dem sogenannten Abbrand führt. Die sehr heißen, festen oder gasförmigen Abbrandprodukte verschmutzen und/oder beschädigen die Oberflächen im Inneren des Schalters. Dies kann die Öffnungsfunktion des Schalters erheblich beeinflussen und zu Funktionsausfällen führen. Abbrandstoffe lagern sich vor allem an den Funktionselementen des Drehkontaktsystems ab und behindern wegen der sich dadurch ändernden Reibungsverhältnisse das ordnungsgemäße Öffnen im Kurzschlussfall.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Lösungen bekannt, die darauf gerichtet sind, eine Verschmutzung durch Abbrandstoffe zu vermeiden. Dabei handelt es sich zumeist um mechanische Ummantelungen oder Einkapselungen bestimmter Funktionsteile des Drehkontaktsystems. Derartige konstruktive Lösungen sind vergleichsweise aufwendig, da sie auf kleinstem Bauraum umgesetzt werden müssen, ohne die ordnungsgemäße Funktion des Schalters zu beeinträchtigen.

[0005] In US 4,733,033 ist ein elektrischer Leistungsschalter beschrieben, dessen Kontaktträger mechanisch schwenkbar und elektrisch leitend an einer Stütze verbunden ist. Die Stütze kann dabei zur Verringerung des elektrischen Widerstandes mit einer Silberschicht überzogen sein oder mit einer Zinnschicht, um eine oxidfremde Oberfläche aufrecht zu erhalten. Auf das unterhalb eines Drehstiftes liegende Drehende des Kontaktträgers kann ein geeignetes Schmiermittel aufgebracht werden, damit der Kontaktträger leichter aus seiner AN- in seine AUS-Position drehbar ist, ohne die gute elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktträger und der Stütze zu beeinträchtigen. Bei dem Schmiermittel kann es sich um eine kolloidale Dispersion von Graphitteilchen in Wasser oder Fett handeln.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen elektrischen Schalter bereitzustellen, der auf be-

sonders einfache Art und Weise vor Verschmutzung und/oder Beschädigung durch Abbrandstoffe geschützt ist. Diese Aufgabe wird durch einen Schalter nach Anspruch 1 bzw. ein Verfahren nach Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Eine Kernidee der Erfindung ist es, die Oberflächen einiger oder aller Funktionsteile des Schalters wenigstens teilweise mit einem Schutzmaterial zu bedecken, wobei es sich bei dem Schutzmaterial um eine zähflüssige, temperaturfeste Masse handelt. Dies betrifft zumindest für die Funktion des Schalters, insbesondere die Öffnungsfunktion relevanten Funktionsteile. Die verwendete Masse verhindert, dass sich die heißen Abbrandstoffe an den funktionsrelevanten Teilflächen absetzen oder anlagern und dadurch die Oberflächen verschmutzen bzw. beschädigen. Dadurch wird sichergestellt, dass ein ordnungsgemäßes Öffnen des Schalters auch nach einem wiederholten Auftreten von Abbrandstoffen nicht behindert wird.

[0008] Die vorliegende Erfindung wird bei elektrischen Schaltern eingesetzt, bei denen ein Drehkontaktsystem verwendet wird und ein schwenkbarer Kontaktarm in einem Rotorgehäuse angeordnet ist. Das Innere des Rotorgehäuses bildet zumindest bereichsweise Funktionselemente oder Teile von Funktionselementen aus, welche für die Funktion des Schalters, insbesondere die Öffnungsfunktion von Bedeutung sind und die mit dem Schutzmaterial versehen werden.

[0009] Die Erfindung ist für alle elektrischen Schalter einsetzbar, bei denen eine Verschmutzung durch Abbrandstoffe erfolgt, insbesondere aber bei Leistungsschalter, wie zum Beispiel Kompaktleistungsschalter.

[0010] Das verwendete Schutzmaterial ist zähflüssig. Die Mindestviskosität der für das Schutzmaterial verwendeten Grundstoffe beträgt vorzugsweise $300 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei 40°C (DIN 51562).

[0011] Das verwendete Schutzmaterial ist vorzugsweise dauerelastisch und findet nach Beendigung einer Krafteinwirkung sofort oder in einer für die Anwendung akzeptablen kurzen Zeit zu seiner Ausgangsform zurück. Dieses Rückstellvermögen ist vorteilhafterweise so ausgeprägt, dass das Material vollständig oder zumindest nahezu vollständig wieder seine Ausgangsform annimmt. Vorzugsweise handelt es sich um ein nicht härtend, papastöses, formbares Material, welches seine elastischen Eigenschaften, insbesondere seine Rückstellkraft, im vorkommenden Temperaturbereich beibehält.

[0012] Die Verformungscharakteristik des verwendeten Materials wird vorzugsweise durch ein viskoelastisches Verhalten geprägt. Mit anderen Worten zeigt das Material teilweise elastisches, teilweises viskoses Verhalten. Neben einer solchen Mischung aus elastischen ("federnden") Eigenschaften und viskosen ("dämpfenden") Eigenschaften können jedoch auch plastische Eigenschaften hinzutreten, die ein Gleiten von Konstruktionselementen des elektrischen Schalters auf dem

Schutzmaterial ermöglichen. Je nach Verwendungszweck und Anwendungsort im Schalter kann das Schutzmaterial daher auch ein elastoplastisches, ein plastoelastisches oder ein anderes Verformungsverhalten zeigen.

[0013] Bei dem Schutzmaterial handelt es sich um ein temperaturfestes Material mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 200 °C. Das bedeutet, dass das Material bis zu dieser Temperatur chemisch stabil ist und seine mechanischen Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich seiner Elastizität, beibehält. Das Schutzmaterial ist derart gewählt, dass es die hohen Temperaturen in der Nähe des Lichtbogens aushält und während des Brennens des Schaltlichtbogens nicht verbrennt bzw. verdampft.

[0014] Darüber hinaus verfügt das verwendete Schutzmaterial vorzugsweise über eine hohe Haftfähigkeit. Eine definierte Mindestadhäsion stellt sicher, dass das Material an den vorgesehenen Bereichen verbleibt und nicht auf andere Bereiche des Schalters übergreift, bei denen eine Abdeckung mit Schutzmaterial nicht gewünscht ist.

[0015] Bei dem Schutzmaterial handelt es sich vorzugsweise ein Fett, insbesondere ein Schmierfett. Dies hat den Vorteil, dass das Schutzmaterial nicht nur die zu schützenden Funktionsflächen bzw. Aufnahmevolumen gegen Ablagerung von Abbrandstoffen oder sonstiger Verschmutzung schützt. Zugleich dient das Schutzmaterial auch als Schmier- bzw. Gleitmittel und vermindert dadurch die mechanische Reibung und Verschleiß. Im Gegensatz zu anderen auf Oberflächen auftragbaren Materialien, wie beispielsweise Ölen oder dergleichen, tropft Fett auch nicht ab, sondern verbleibt an der Schmierstelle.

[0016] Trotzdem gegen eine Verwendung eines isolierenden Fettmaterials im Kontaktbereich oft Bedenken bestehen, ist die Verwendung von Fett im beschriebenen Anwendungsfall problemlos möglich, da das Fett aufgrund seiner Hafteigenschaften an den Schmierstellen verbleibt und daher nicht mit denjenigen Funktionselementen in Kontakt kommt, die den Stromfluss durch den Schalter sicherstellen.

[0017] Ganz besonders vorteilhaft ist die Anwendung des Schutzmaterials bei elektrischen Schaltern, wie sie beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2008 039 066 A1 oder in der bisher nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung "Elektrischer Schalter" der gleichen Anmelderin vom 25.01.2011 (internes Aktenzeichen 2010 24036) beschrieben sind. Dabei ist ein Funktionselement vorgesehen, das den Kontaktarm unter Ausbildung einer mechanischen Verbindung mit dem Rotorgehäuse festhält und im Fall einer Relativdrehung zwischen dem Kontaktarm und dem Rotorgehäuse wegbewegt wird.

[0018] Das Wegbewegen des Funktionselements erfolgt dabei entlang wenigstens einer Funktionsfläche des Rotorgehäuses und zwar derart, dass das Funktionselement die Funktionsfläche berührt, sich beispielsweise

daran abstützt, und/oder das Wegbewegen des Funktionselements erfolgt derart, dass sich das Funktionselement in ein Aufnahmevolumen des Rotorgehäuses hinein bzw. an einem Leervolumen entlang bewegt. Mit anderen Worten weist das Rotorgehäuse für die Funktionstüchtigkeit relevante Bereiche in Form von Flächen und/oder Aufnahme- bzw. Leervolumen auf, die erfindungsgemäß mit dem Schutzmaterial bedeckt sind.

[0019] Unter einem Aufnahmevolumen wird dabei ein Volumen verstanden, das für die vollständige oder teilweise Aufnahme des Funktionselements ausgebildet ist, beispielsweise um eine Endposition des Funktionselements bereitzustellen.

[0020] Unter einem Leervolumen wird dabei ein Volumen verstanden, das - beispielsweise aufgrund konstruktiver Vorgaben - leer ist und nicht für die Aufnahme des Funktionselements vorgesehen ist. Seine Bedeutung für die Funktion des Schalters erhält ein Leervolumen typischerweise durch die Tatsache, dass ein Funktionselement während der Ausübung seiner Funktion an dem Leervolumen vorbei oder an dem Leervolumen entlang bewegt wird und Abbrandstoffe diese Bewegung behindern würden, wenn sie das Leervolumen ausfüllen bzw. über das bereits ausgefüllte Leervolumen hinaus in die Bewegungsbahn des Funktionselements hineinragen würden.

[0021] Das Schutzmaterial kann anders ausgedrückt bei Schaltern mit Drehkontaktsystem vorteilhafterweise derart verwendet werden, dass es einerseits als Schutzschicht eingesetzt wird, um Funktionsflächen zu bedecken. Es verhindert somit, dass sich Abbrandprodukte an diesen Flächen anlagern und sich dadurch die Gleitreibung beim Öffnen des elektrischen Schalters erhöht. Andererseits kann das Schutzmaterial auch als Füllmaterial für Volumen verwendet werden. Das Material verschließt das Volumen und verhindert somit, dass sich Abbrandprodukte in dem Volumen einlagern und das für die Funktion des Schalters benötigte Volumen ausfüllen. Aufnahmevolumen werden für das Funktionselement des Schalters freigehalten. Das ungewollte Ausfüllen von Leervolumen wird verhindert.

[0022] Das Aufbringen des Schutzmaterials auf die Oberflächen der Funktionsteile erfolgt in einer Ausführungsform der Erfindung manuell, beispielsweise durch einen Anstrich, vorzugsweise unter Verwendung eines Pinsels. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Aufbringen des Schutzmaterials durch Einspritzen mit Hilfe einer Spritzdüse, beispielsweise über entsprechend vorgesehene Einfüllöffnungen in dem Rotorgehäuse. Die Verteilung des Schutzmaterials auf den Oberflächen erfolgt in diesem Fall vorzugsweise über die Eigenbewegung des Schutzmaterials. Das Einspritzen kann automatisiert erfolgen.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf den Schutz elektrischer Schalter mit Drehkontaktsystem beschränkt, sondern kann auch bei andersartigen Schaltern angewendet werden.

[0024] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merk-

male und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

FIG 1 einen erfindungsgemäßen Schalter in einer perspektivischen Ansicht (eingeschalteter Zustand),

FIG 2 den Schalter aus Figur 1 im Querschnitt (eingeschalteter Zustand),

FIG 3 den Schalter aus Figur 1 im Querschnitt (ausgeschalteter Zustand) und

FIG 4 ein vergrößertes Detail aus FIG 2.

[0025] Sämtliche Figuren zeigen die Erfindung lediglich schematisch und mit ihren wesentlichen Bestandteilen. Gleiche Bezugszeichen entsprechen dabei Elementen gleicher oder vergleichbarer Funktion.

[0026] FIG 1 zeigt einen elektrischen Schalter 10 mit Drehkontaktsystem, wie er in der bisher nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung "Elektrischer Schalter" der gleichen Anmelderin vom 25.01.2011 (internes Aktenzeichen 2010 24036) beschrieben ist.

[0027] Das Rotorgehäuse 20 ist entlang der Pfeilrichtung P um die Drehachse 40 drehbar. Innerhalb des Rotorgehäuses 20 befindet sich eine Kontaktbrücke 30, die gemeinsam mit dem Rotorgehäuse 20 oder auch relativ zu dem Rotorgehäuse 20 ebenfalls entlang der Pfeilrichtung P um die Drehachse 40 verschwenkbar ist.

[0028] Die Kontaktbrücke 30 wird durch einen ersten Kontaktarm 50 sowie einen zweiten Kontaktarm 51 gebildet. Jeder der beiden Kontaktarme 50 und 51 ist an seinem Ende mit einem Kontaktelement 60, 61 versehen.

[0029] Zwei ortsfeste Kontaktschienen 70, 71 wirken mit der Kontaktbrücke 30 zusammen. Hierzu sind die beiden Kontaktschienen 70, 71 jeweils mit einem ortsfesten Kontaktelement 80, 81 ausgestattet.

[0030] Bei der in FIG 1 abgebildeten Stellung ist der Schalter 10 geschlossen, so dass ein elektrischer Strom von der Kontaktschiene 70 über die Kontaktbrücke 30 zu der Kontaktschiene 71 fließen kann. Um diesen Stromfluss zu ermöglichen, liegen die Kontaktelemente 60 und 61 der Kontaktbrücke 30 auf den korrespondierenden ortsfesten Kontaktelementen 80, 81 der beiden Kontaktschienen 70, 71 auf.

[0031] In FIG 2 ist ein Querschnitt des Schalters 10 im eingeschalteten Zustand dargestellt. Das Rotorgehäuse 20 umfasst eine Gehäuseschale 21 mit einem Randabschnitt, welcher eine Randinnenfläche 22 aufweist. Die Randinnenfläche 22 bildet einen Wandabschnitt, auf dem zwei Zwischenteile in Form von Kugeln 100, 101 gleiten und/oder abrollen können.

[0032] Im eingeschalteten Zustand des Schalters 10

befinden sich die beiden Kugeln 100, 101 in ersten Ausnehmungen 110, 111 in der Randinnenfläche 22, in denen sie durch Federn 120, 121 federnd gehalten werden. Die beiden ersten Ausnehmungen 110, 111 definieren somit eine erste Rastposition für die Kontaktbrücke 30 und die beiden Kugeln 100, 101.

[0033] Die beiden Kugeln 100, 101 bilden separate Teile, die weder mit der Gehäuseschale 21 oder dem Rotorgehäuse 20, noch mit der Kontaktbrücke 30 mechanisch verbunden sind. Es handelt sich bei den Kugeln 100, 101 um eigenständige Bauteile, die lediglich zwischen der Gehäuseschale 21 des Rotorgehäuses 20 und der Kontaktbrücke 30 durch die beiden Federn 120, 121 federnd geklemmt gehalten werden.

[0034] Zur Montage des Schalters 10 müssen daher die beiden Kugeln 100, 101 lediglich in die Ausnehmungen 110, 111 eingesetzt und dort mittels der beiden Federn 120, 121 festgeklammert werden.

[0035] Die beiden Federn 120, 121 weisen jeweils zwei Federenden auf, von denen ein erstes Federende unmittelbar auf eine der beiden Kugeln drückt und von denen sich das zweite Federende an einem der Kontaktarme der Kontaktbrücke 30 abstützt. Um eine gleichmäßige Kraftübertragung zu gewährleisten, stützt sich die eine der beiden Federn 120 auf dem ersten Kontaktarm 50 der Kontaktbrücke 30 und die andere Feder 121 auf dem zweiten Kontaktarm 51 der Kontaktbrücke 30 ab.

[0036] Zum Definieren der in der FIG 2 dargestellten ersten Rastposition der Kontaktbrücke 30 sind somit lediglich das Rotorgehäuse 20, die Kontaktbrücke 30, die beiden Kugeln 100, 101 sowie die beiden Federn 120, 121 erforderlich.

[0037] Falls der Strom, der über die Kontaktbrücke 30 von der einen Kontaktschiene 70 zu der anderen Kontaktschiene 71 bzw. umgekehrt fließt, einen Schwellenwert übersteigt, wirken auf die Kontaktbrücke 30 mittelbar oder unmittelbar magnetische Kräfte ein, durch die die Kontaktbrücke 30 entlang der Schwenkrichtung P verschwenkt werden wird. Diese Schwenkbewegung erfolgt dabei relativ zu dem Rotorgehäuse 20. Im Falle einer solchen Schwenkbewegung werden die beiden Federn 120, 121, die sich auf der Kontaktbrücke 30 abstützen, auf die beiden Kugeln 100, 101 eine Druckkraft ausüben und diese aus ihrer Ausnehmung 110 bzw. 111 herausdrücken. Nach einem solchen Herausdrücken werden die beiden Kugeln 100 und 101 auf der Randinnenfläche 22 der Gehäuseschale 21 entlang der Pfeilrichtung P rollen.

[0038] FIG 3 zeigt den Zustand des Schalters 10, nachdem die Kontaktbrücke 30 relativ zu dem Rotorgehäuse 20 verschwenkt worden ist. Aufgrund des Verschwenkens der Kontaktbrücke 30 wurden die Kugeln 100, 110 auf der Randinnenfläche 22 der Gehäuseschale 21 abgerollt und jeweils in eine zweite Rastposition der Kontaktbrücke 30 gebracht. Diese zweite Rastposition ist durch zweite Ausnehmungen 200, 201 in der Randinnenfläche 22 definiert. Auch in der zweiten Rastposition werden die beiden Kugeln 100, 101 federnd gehalten,

und zwar weiterhin durch die beiden Federn 120, 121, die sich an den beiden Kontaktarmen 50, 51 der Kontaktbrücke 30 abstützen.

[0039] Durch die zweite Rastposition wird gewährleistet, dass auch der offene Schaltzustand der Kontaktelemente verrasten kann und der Schalter auch dann geöffnet bleibt, wenn der Auslösestrom, der das Verdrehen der Kontaktbrücke 30 hervorgerufen hat, wieder abklingt.

[0040] Die oben beschriebenen Kugeln 100, 101 sind Funktionselemente des Drehkontaktsystems des Schalters 10. Sie halten die Kontaktarme 50, 51 der Kontaktbrücke 30 unter Ausbildung einer mechanischen Verbindung mit dem Rotorgehäuse 20 fest und werden im Fall einer Relativedrehung zwischen den Kontaktarmen 50, 51 und dem Rotorgehäuse 20 wegbewegt.

[0041] Das Wegbewegen der Kugeln 100, 101 erfolgt dabei entlang wenigstens von Funktionsfläche des Rotorgehäuses 20, nämlich gleitend an der Randinnenfläche 22 der Gehäuseschale 21 aus den Ausnehmungen 110, 111 heraus und in die Ausnehmungen 200, 201 hinein, welche Aufnahmevolumen für die Kugeln 100, 101 bilden. Bei diesen Funktionsflächen handelt es sich um Oberflächen von Funktionsteilen des Schalters 10, welche für die Funktion des Schalters 10, insbesondere die Öffnungsfunktion, relevant sind. Mit anderen Worten bilden in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel die ersten und zweiten Ausnehmungen 110, 111, 200, 201 einerseits Aufnahmevolumen. Andererseits dienen die Ausnehmungen 110, 111, 200, 201 zugleich als Funktionsflächen, an denen entlang sich die Kugeln 100, 101 gleitend oder rollend bewegen.

[0042] Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, einige dieser Bereiche wenigstens teilweise mit einem Schutzmaterial 300 zum Schutz vor Verschmutzung und/oder Beschädigung durch Abbrandstoffe zu bedecken, wobei es sich bei dem Schutzmaterial 300 um eine zähflüssige, temperaturfeste Masse, in diesem Fall ein Schmierfett handelt. Als Schutzmaterial 300 kann ein Hochtemperaturfett verwendet werden, wobei beispielsweise Hochtemperaturfette auf Teflon- oder Keramikbasis geeignet sind. Ebenfalls können Hochtemperatur-Hybridfette als Schutzmaterial 300 verwendet werden, die ein Gemisch aus mineralischen Fetten und Fetten auf Teflonbasis darstellen. Als zähflüssige, temperaturfeste Masse des Schutzmaterials 300 kommen ebenfalls Massen auf Silikonbasis in Betracht.

[0043] Bei den mit dem Schutzmaterial 300 zu versehenen Oberflächen handelt es sich in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel um die Ausnehmungen 200, 201, welche die zweite Rastposition definieren. Die zweiten Ausnehmungen 200, 201 sind als sich in Drehrichtung P kontinuierlich vertiefende, keilförmige Aufnahmehöhlen ausgeführt und schließen sich unmittelbar an die ersten Ausnehmungen 110, 111 an.

[0044] Die Ausnehmungen 200, 201 sind teilweise mit Fett ausgefüllt. Die in den Ausnehmungen 200, 201 eingebrachte Füllung verschließt diese Höhlen zumindest teilweise und verhindert somit, dass sich Abbrandpro-

dukte darin einlagern, wodurch die Ausnehmungen 200, 201 für die Aufnahme der Kugeln 100, 101 freigehalten werden, vgl. hierzu die Detailansicht in FIG 4. Bewegen sich die Kugeln 100, 101 in die zweiten Ausnehmungen 200, 201 hinein, so gibt das Schutzmaterial 300 nach. Das Material 300 wird durch die Kugeln 100, 101 verdrängt und erlaubt somit die Aufnahme der Kugeln 100, 101 in die Aufnahmehöhlen und schließlich die Positionierung der Kugeln 100, 101 in den zweiten Rastpositionen, wie in FIG 3 abgebildet. Nach einer Rückstellung des Schalters 10 nimmt das Schutzmaterial 300 seine ursprüngliche Form wieder ein und verschließt die Ausnehmungen 200, 201.

[0045] Das Schutzmaterial behindert die Funktionsweise des Schalters 10 nicht. Ordnungsgemäße Schaltvorgänge bleiben gewährleistet. Zugleich wird eine Verschmutzung und Beschädigung der Funktionsteile 200, 201 durch Abbrandstoffe auf einfache und kostengünstige Art und Weise verhindert.

[0046] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus im Rahmen der Ansprüche abgeleitet werden.

Bezugszeichenliste

[0047]

10	elektrischer Schalter
20	Rotorgehäuse
21	Gehäuseschale
22	Randinnenfläche
30	Kontaktbrücke
40	Drehachse
50	erster Kontaktarm
51	zweiter Kontaktarm
60	erstes Kontaktelement
61	zweites Kontaktelement
70	erste Kontaktschiene
71	zweite Kontaktschiene
80	erstes Kontaktelement
81	zweites Kontaktelement
100	erste Kugel
101	zweite Kugel
110	erste Ausnehmung
111	erste Ausnehmung
120	Feder
121	Feder
200	zweite Ausnehmung
201	zweite Ausnehmung
300	Schutzmaterial

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter (10), insbesondere Leistungs-

- schalter, mit für die Funktion des Schalters (10), insbesondere die Öffnungsfunktion, relevanten Funktionsteilen (200, 201), wobei die Oberflächen einiger oder aller dieser Funktionsteile (200, 201) wenigstens teilweise mit einem Schutzmaterial bedeckt sind, **gekennzeichnet durch** ein Drehkontaktsystem, bei dem mindestens ein schwenkbarer Kontaktarm (50, 51) in einem Rotorgehäuse (20) angeordnet ist, wobei das Innere des Rotorgehäuses (20) zumindest bereichsweise mit dem Schutzmaterial (300) bedeckt ist, wobei das Schutzmaterial (300) zum Schutz vor Verschmutzung und/oder Beschädigung **durch** Abbrandstoffe dient und wobei es sich bei dem Schutzmaterial (300) um eine zähflüssige, temperaturfeste Masse handelt.
2. Elektrischer Schalter (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenigen Bereiche (200, 201) des Gehäuseinneren des Rotorgehäuses (20) mit dem Schutzmaterial (300) bedeckt sind, die als Funktionselemente das funktionsgemäß Verschwenken des wenigstens einen Kontaktarmes (50, 51) sicherstellen.
 3. Elektrischer Schalter (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Kontaktarm (50, 51) in dem Rotorgehäuse (20) drehgelagert und zwischen einer Ein- und einer Ausstellung sowie relativ zu dem Rotorgehäuse (20) verschwenkbar ist und mindestens ein Funktionselement (100, 101) vorgesehen ist, das in einer vorgegebenen Position den wenigstens einen Kontaktarm (50, 51) unter Ausbildung einer mechanischen Verbindung, insbesondere einer kraftschlüssigen Verbindung, mit dem Rotorgehäuse (20) festhält und im Fall einer Relativdrehung zwischen dem wenigstens einen Kontaktarm (50, 51) und dem Rotorgehäuse (20) aus der vorgegebenen Position weg bewegt wird derart, dass das mindestens eine Funktionselement (100, 101) bei dem Wegbewegen unter Berührung wenigstens einer Funktionsfläche des Rotorgehäuses (20) bewegt und/oder in wenigstens ein in oder an dem Rotorgehäuse (20) vorgesehenes Aufnahmefolumen (200, 201) hinein oder an einem Leervolumen entlang bewegt wird, wobei die wenigstens eine Funktionsfläche und/oder das wenigstens eine Aufnahmefolumen (200, 201) oder Leervolumen mit dem Schutzmaterial (300) versehen ist.
 4. Elektrischer Schalter (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzmaterial (300) die wenigstens eine Funktionsfläche als Schutzschicht bedeckt.
 5. Elektrischer Schalter (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Aufnahmefolumen (200, 201) mit dem Schutzmaterial (300) zumindest teilweise gefüllt ist.
 6. Elektrischer Schalter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die für das Schutzmaterial (300) verwendeten Grundstoffe eine Viskosität von mindestens 300 mm²/s bei 40 °C (DIN 51562) aufweisen.
 7. Elektrischer Schalter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzmaterial (300) bis zu einer Temperatur von mindestens 200 °C temperaturbeständig ist.
 8. Elektrischer Schalter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Schutzmaterial (300) um ein Fett handelt.
 9. Verfahren zur Verbesserung eines elektrischen Schalters (10), insbesondere eines Leistungsschalters, wobei die Oberflächen einiger oder aller der für die Funktion des Schalters (10), insbesondere die Öffnungsfunktion, relevanten Funktionsteile (200, 201) wenigstens teilweise mit einem Schutzmaterial (300) bedeckt werden, **gekennzeichnet durch** ein Drehkontaktsystem, bei dem mindestens ein schwenkbarer Kontaktarm (50, 51) in einem Rotorgehäuse (20) angeordnet ist, wobei das Innere des Rotorgehäuses (20) zumindest bereichsweise mit dem Schutzmaterial (300) bedeckt wird, wobei das Schutzmaterial (300) zum Schutz vor Verschmutzung und/oder Beschädigung durch Abbrandstoffe dient und wobei es sich bei dem Schutzmaterial (300) um eine zähflüssige, temperaturfeste Masse handelt.
- ### Claims
1. Electrical switch (10), especially a circuit breaker, with functional parts (200, 201) relevant to the function of the switch (10), especially the opening function, wherein the surfaces of a few or of all of these functional parts (200, 201) are covered at least partly with a protective material, **characterised by** a rotary contact system in which at least one hingeable contact arm (50, 51) is disposed in a rotor housing (20), wherein the inside of the rotor housing (20) is covered at least in areas by the protective material (300), wherein the protective material (300) serves to protect against contamination and/or damage by erosion materials and wherein the protective material (300) involves a viscous, temperature-resistant mass.
 2. Electrical switch (10) according to claim 1, **characterised in that** those areas (200, 201) of the inside of the rotor housing (20) which insure as functional elements the correctly functioning hinging of the at least one contact arm (50, 51) are covered with the protective material (300).

3. Electrical switch (10) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one contact arm (50, 51) is rotatably supported in the rotor housing (20) and is able to be hinged between an on and an off position as well as relative to the rotor housing (20) and at least one functional element (100, 101) is provided which in a predetermined position, holds the at least one contact arm (50, 51) by making a mechanical connection, especially a non-positive connection, to the rotor housing (20) and in the event of a relative rotation between the at least one contact arm (50, 51) and the rotor housing (20) is moved back from the predetermined positions such that the at least one functional element, (100, 101) during the movement away, moves while touching at least one functional surface of the rotor housing (20) and/or moves into at least one receiving volume (200, 201) provided in or on the rotor housing (20) or is moved along an empty volume, wherein the at least one functional surface and/or the at least one receiving volume (200, 201) or empty volume is provided with the protective material (300).
4. Electrical switch (10) according to claim 3, **characterised in that** the protective material (300) covers the at least one functional surface as a protective layer.
5. Electrical switch (10) according to claim 3, **characterised in that** the at least one receiving volume (200, 201) is at least partly filled with protective material (300).
6. Electrical switch (10) according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the basic substance used for the protective material (300) has a viscosity of at least 300 mm²/s at 40°C (DIN 51562).
7. Electrical switch (10) according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the protective material (300) is resistant to temperatures of up to 200°C.
8. Electrical switch (10) according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the protective material (300) involves a grease.
9. Method for improving an electrical switch (10), especially a circuit breaker, wherein the surfaces of a few or all of the functional parts (200, 201) relevant to the function of the switch (10), especially the opening function, are covered at least partly with a protective material (300), **characterised by** a rotary contact system in which at least one hingeable contact arm (50, 51) is disposed in a rotor housing (20), wherein the inside of the rotor housing (20) is covered at least in areas by the protective material (300), wherein the protective material (300) serves to protect against contamination and/or damage by ero-

sion materials and wherein the protective material (300) involves a viscous, temperature-resistant mass.

Revendications

1. Commutateur électrique (10), en particulier disjoncteur de puissance, avec des pièces fonctionnelles (200, 201) requises pour la fonction du commutateur (10), en particulier la fonction d'ouverture, dans lequel les surfaces de quelques-unes ou de la totalité de ces pièces fonctionnelles (200, 201) sont recouvertes au moins en partie d'un matériau de protection, **caractérisé par** un système de contact rotatif, dans lequel au moins un bras de contact pivotant (50, 51) est disposé dans un corps de rotor (20), dans lequel l'intérieur du corps de rotor (20) est recouvert au moins localement du matériau de protection (300), dans lequel le matériau de protection (300) sert pour la protection contre l'encrassement et/ou la dégradation par des substances brûlées et dans lequel le matériau de protection (300) est une masse visqueuse résistant à la température.
2. Commutateur électrique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les régions (200, 201) de l'intérieur de corps du corps de rotor (20) qui assurent, en tant qu'éléments fonctionnels, le pivotement fonctionnel correct dudit au moins un bras de contact (50, 51), sont recouvertes du matériau de protection (300).
3. Commutateur électrique (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un bras de contact (50, 51) est monté de façon rotative dans le corps de rotor (20) et peut pivoter entre une position de marche et une position d'arrêt ainsi que par rapport au corps de rotor (20), et il est prévu au moins un élément fonctionnel (100, 101), qui dans une position prédéterminée maintient ledit au moins un bras de contact (50, 51) en formant une liaison mécanique, en particulier une liaison par adhérence, avec le corps de rotor (20) et, dans le cas d'une rotation relative entre ledit au moins un bras de contact (50, 51) et le corps de rotor (20), est écarté de la position prédéterminée, de telle manière que ledit au moins un élément fonctionnel (100, 101) soit déplacé lors de cet écartement en entrant en contact avec au moins une face fonctionnelle du corps de rotor (20) et/ou soit déplacé dans au moins un volume de réception (200, 201) prévu dans ou sur le corps de rotor (20) ou le long d'un volume vide, dans lequel ladite au moins une face fonctionnelle et/ou ledit au moins un volume de réception (200, 201) ou volume vide est garni(e) du matériau de protection (300).
4. Commutateur électrique (10) selon la revendication

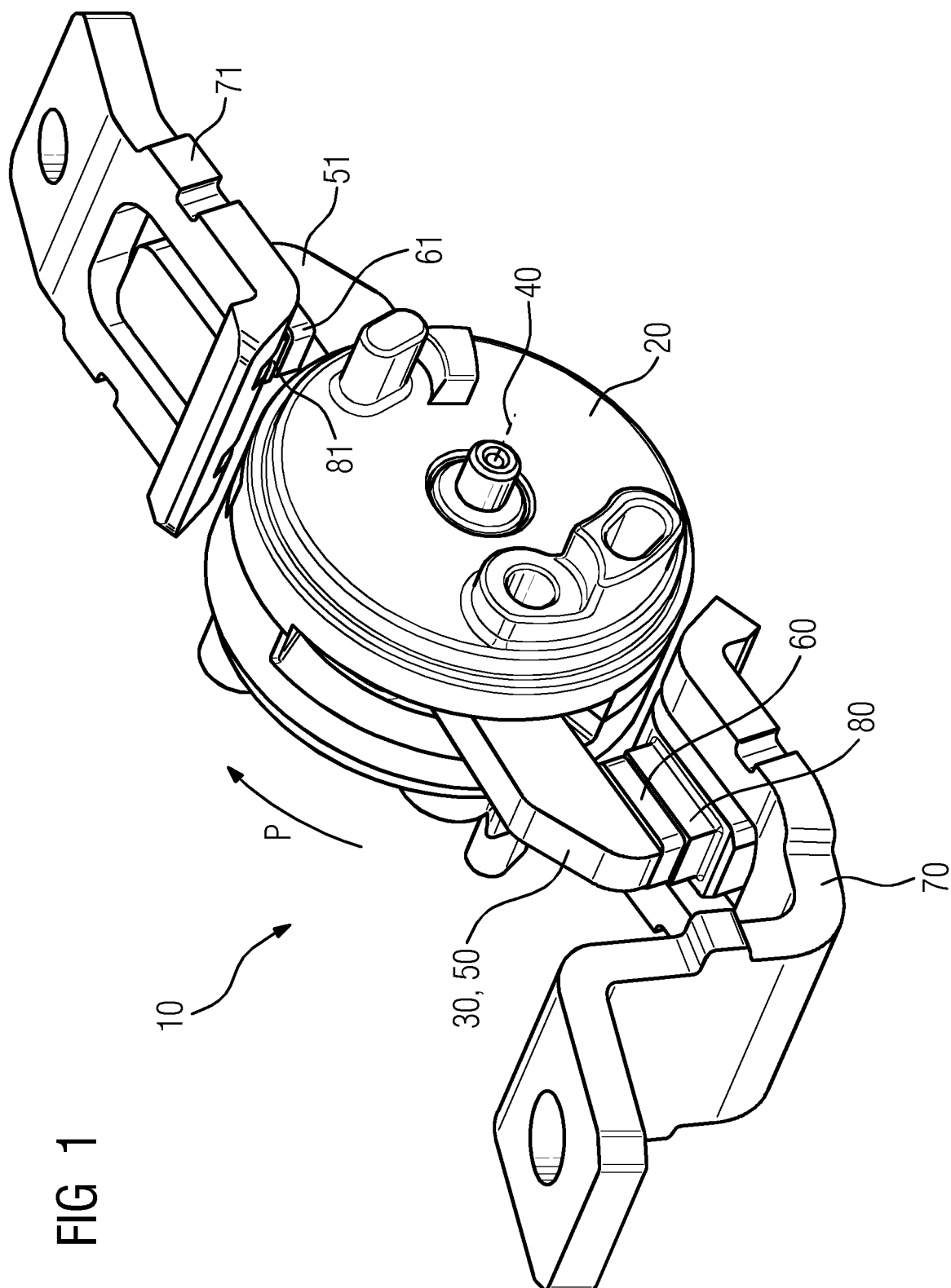
3, **caractérisé en ce que** le matériau de protection (300) recouvre ladite au moins une face fonctionnelle en tant que couche de protection.

5. Commutateur électrique (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit au moins un volume de réception (200, 201) est rempli au moins en partie avec le matériau de protection (300). 5
6. Commutateur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les matières premières utilisées pour le matériau de protection (300) présentent une viscosité d'au moins 300 mm²/s à 40°C (DIN 51562). 10
7. Commutateur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le matériau de protection (300) est résistant à la température jusqu'à une température d'au moins 200°C. 15
8. Commutateur électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le matériau de protection (300) est une graisse. 20
9. Procédé d'amélioration d'un commutateur électrique (10), en particulier d'un disjoncteur de puissance, dans lequel on recouvre les surfaces de quelques-unes ou de la totalité des pièces fonctionnelles (200, 201) requises pour la fonction du commutateur (10), en particulier la fonction d'ouverture, au moins en partie avec un matériau de protection (300), **caractérisé par** un système de contact rotatif, dans lequel au moins un bras de contact pivotant (50, 51) est disposé dans un corps de rotor (20), dans lequel l'intérieur du corps de rotor (20) est recouvert au moins localement avec le matériau de protection (300), dans lequel le matériau de protection (300) sert pour la protection contre l'encrassement et/ou la dégradation par des substances brûlées et dans lequel le matériau de protection (300) est une masse visqueuse résistant à la température. 25
30
35
40

45

50

55



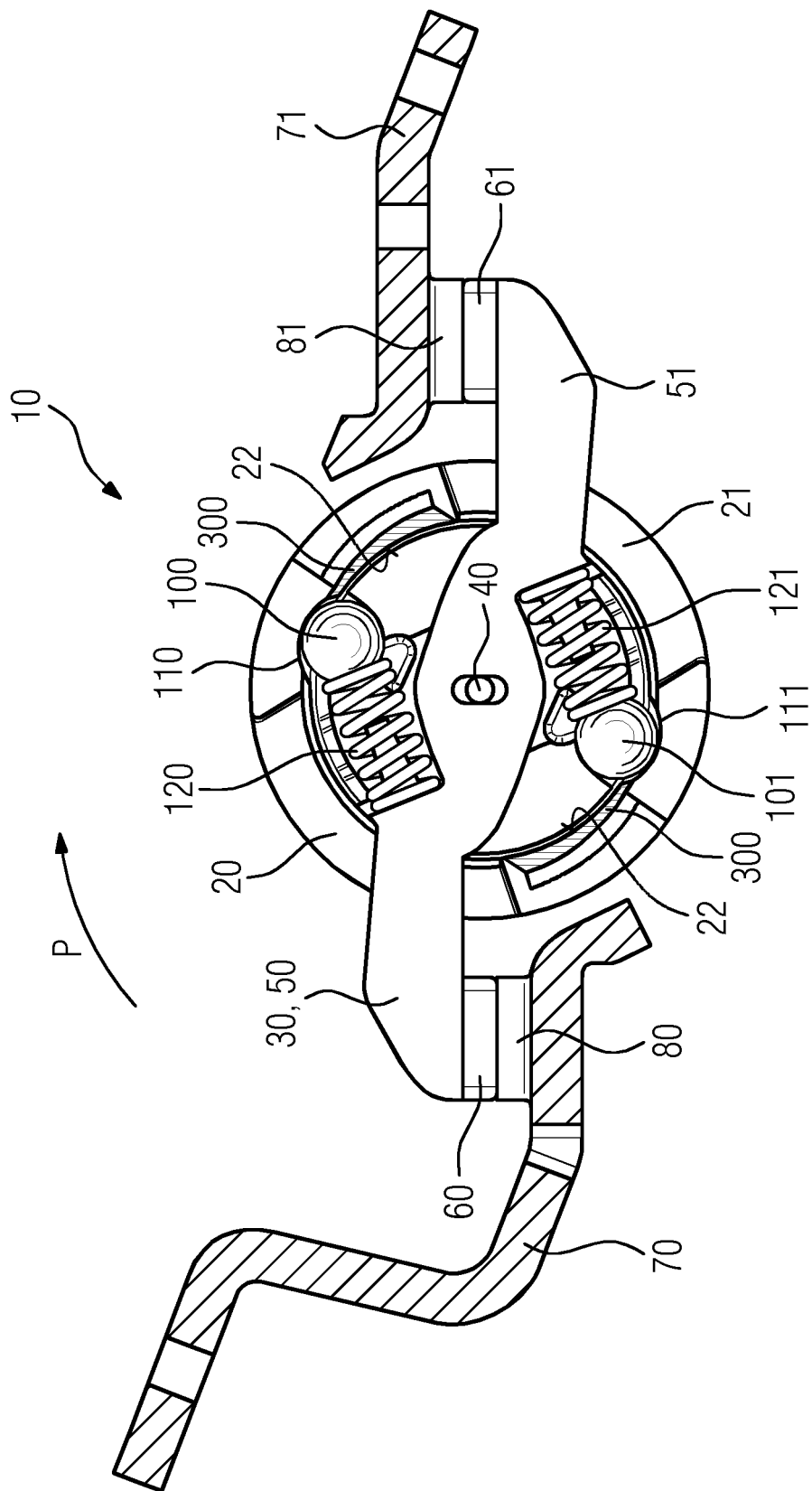


FIG 2

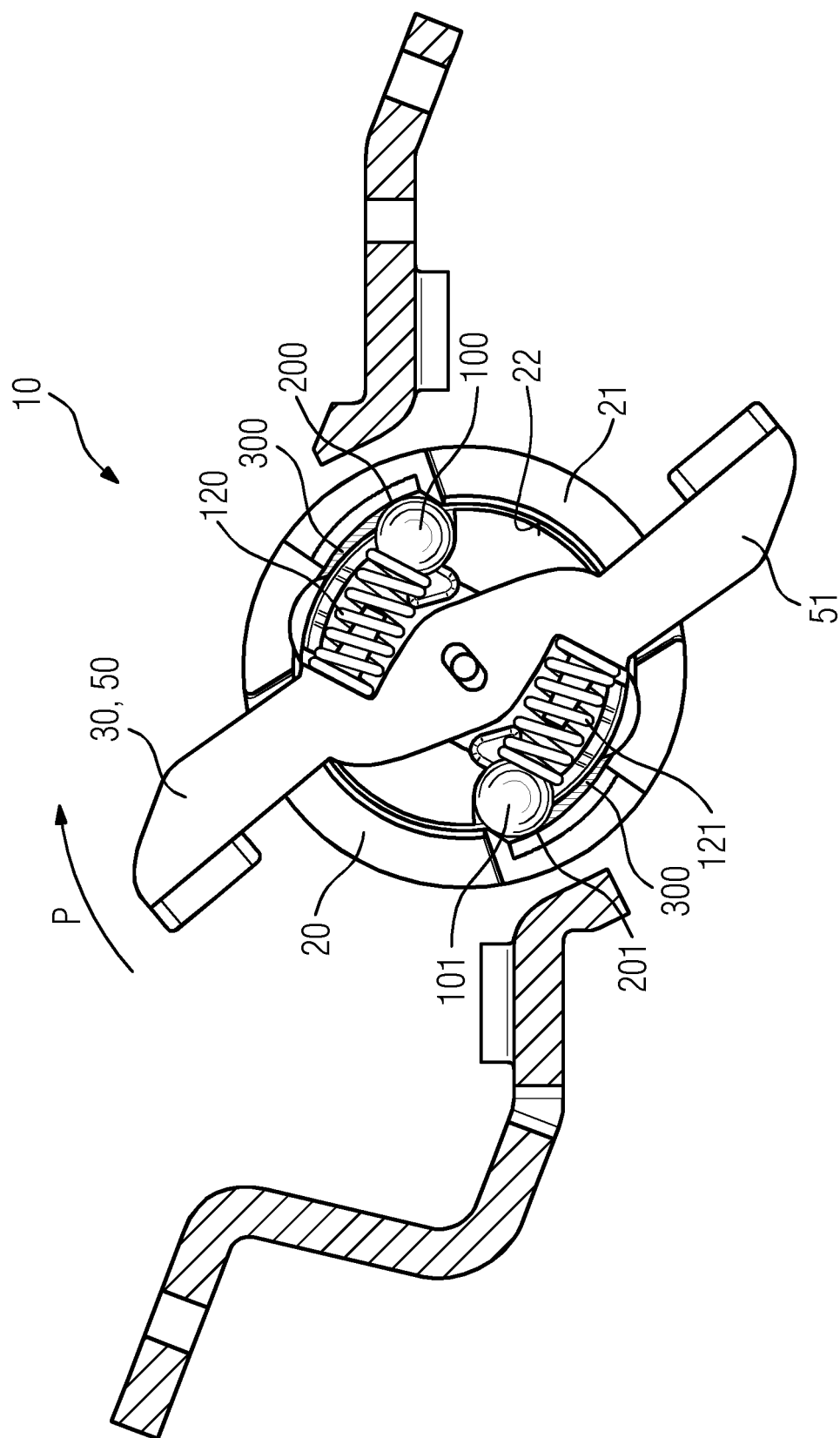
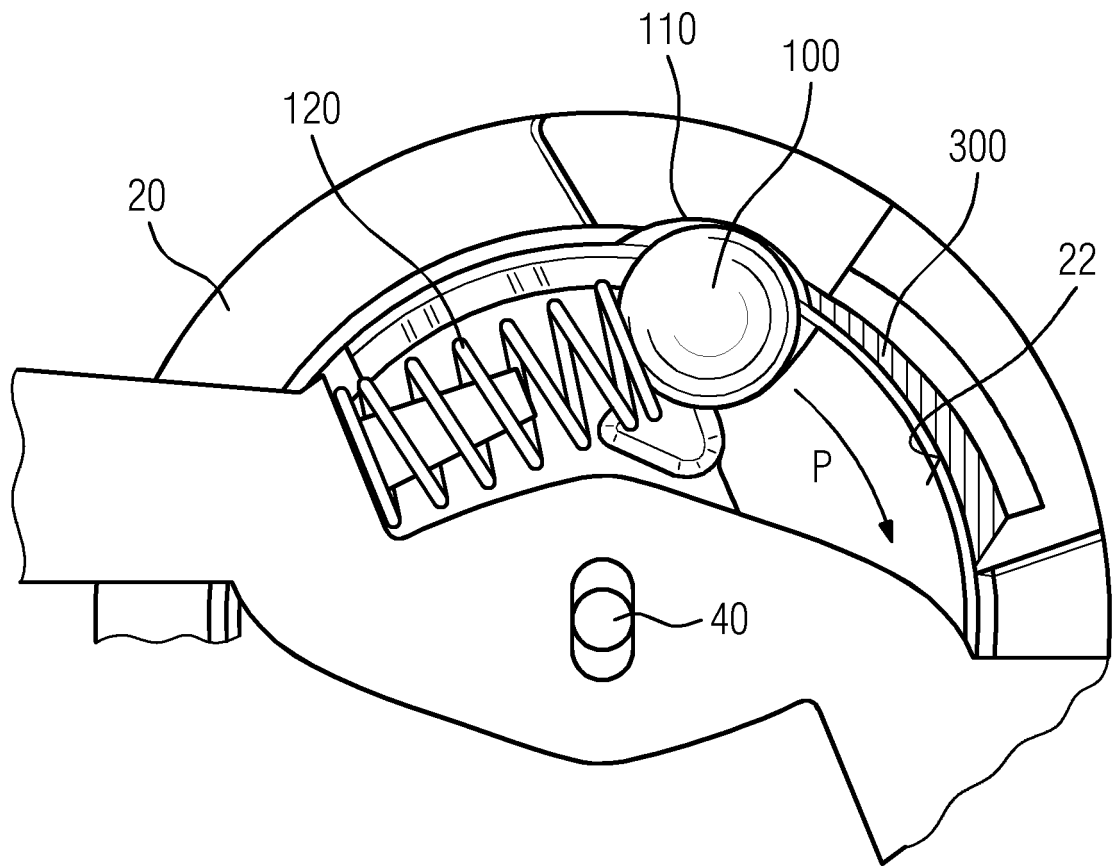


FIG 3

FIG 4



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

- US 4733033 A [0005]
- DE 102008039066 A1 [0017]