

(19)



(11)

EP 2 924 701 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

(51) Int Cl.:

H01H 3/60 (2006.01)

H01H 50/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14162038.5**

(22) Anmeldetag: **27.03.2014**

(54) **Aufsatzblock für ein Niederspannungsschaltgerät**

Attachment block for a low voltage switching device

Bloc de rehausse d'un appareil de commutation basse tension

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

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

(72) Erfinder:

- **Schmid, Michael
92421 Schwandorf (DE)**
- **Streich, Bernhard
92224 Amberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 660 355

DE-A1-102011 081 013

US-A1- 2007 069 840

EP 2 924 701 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 einen Aufsatzblock für ein Niederspannungsschaltgerät, das einen elektromagnetischen Antrieb mit einem feststehenden Joch und einem relativ zu dem Joch beweglichen Anker sowie ein Schaltkontakt umfasst, dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers längs einer Achse schließbar und offenbar sind.

[0002] Bei Niederspannungsschaltgeräten besteht das Bedürfnis, bei gegebenem Bauvolumen immer größere Leistungen schalten zu können. Infolgedessen werden höhere Kontaktkräfte notwendig, um die dabei höher werdenden Schaltströme zu beherrschen. Der Schaltvorgang muss dabei über den gesamten, vorgegebenen Arbeitsbereich der Erregerspule, d.h. eine vorgegebene Spannung, erfolgen.

[0003] Um den erhöhten Kontaktkräften bei größerer Leistung Rechnung zu tragen, ist es erforderlich, den elektromagnetischen Antrieb stärker auszulegen. Dies macht sich in einer deutlich erhöhten Einschaltenergie und damit auch in einem erhöhten Schaltgeräusch bemerkbar. Je nach Verwendung des Niederspannungsschaltgeräts kann das Schaltgeräusch störend sein.

[0004] Eine Reduzierung des Schaltgeräusches ist beispielsweise durch eine Reduktion der Einschaltspannung mittels einer elektronischen Schaltung möglich. Die elektronische Schaltung kann zwischen einer Speisespannung und einer Spule des elektromagnetischen Antriebs geschaltet werden. Zum Einschalten des Niederspannungsschaltgeräts wird nur die sog. Unterspannung, d.h. die unterste erlaubte Versorgungsspannung, an die Spule angelegt. Sobald die Kontakte des Schaltkontakts geschlossen sind, wird die Spannung erhöht, um die erforderliche hohe Kontaktkraft sicher zu stellen. Ein Nachteil dieses Vorgehens besteht darin, dass die Einschaltzeit des Niederspannungsschaltgeräts in nachteiliger Weise vergrößert wird.

[0005] Die US 2007/069840 A1 beschreibt einen Aufsatzblock für ein Schaltgerät, wobei das Schaltgerät einen elektromagnetischen Antrieb mit einem feststehenden Joch und einem relativ zu dem Joch beweglichen Anker sowie einen Schaltkontakt aufweist, dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers längs einer Achse schließbar und offenbar sind, wobei der Aufsatzblock ein Mittel zur Bewegungsdämpfung umfasst, welches bei einem Schließvorgang des Schaltkontakts durch eine Bewegung des Ankers in Richtung des Jochs die Ankerbewegung bremst, sobald eine Kontaktberührung der Kontakte des Schaltkontakts gegeben ist.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Niederspannungsschaltgerät mit verringertem Schaltgeräusch anzugeben, ohne die Einschaltgeschwindigkeit nachteilig zu beeinflussen.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Aufsatzblock gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie ein Niederspannungsschaltgerät gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 12. Vorteilhafte Ausgestal-

tungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Aufsatzblock für ein Niederspannungsschaltgerät vorgeschlagen, wobei das Niederspannungsschaltgerät einen elektromagnetischen Antrieb mit einem feststehenden Joch und einem relativ zu dem Joch beweglichen Anker sowie einem Schaltkontakt, dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers längs einer Achse schließbar und offenbar sind, umfasst. Der Aufsatzblock umfasst ein Mittel zur Bewegungsdämpfung, welches bei einem Schließvorgang des Schaltkontakts durch eine Bewegung des Ankers in Richtung des Jochs die Ankerbewegung presst, sobald eine Kontaktberührung der Kontakte des Schaltkontakts gegeben ist.

[0009] Durch das Mittel zur Bewegungsdämpfung wird der Schließvorgang des elektromagnetischen Antriebs verzögert. Damit wird das Schaltgeräusch erheblich reduziert, ohne die Funktion des Niederspannungsschaltgeräts im Hinblick auf die Schaltgeschwindigkeit negativ zu beeinflussen.

[0010] Das Mittel zur Bewegungsdämpfung ist vorzugsweise in einem separat von dem Niederspannungsschaltgerät vorgesehenen Aufsatzblock angeordnet, so dass herkömmliche Niederspannungsschaltgeräte durch die Anbringung eines entsprechenden Aufsatzblocks im Hinblick auf die Geräuschentwicklung verbessert werden können. Wie aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich werden wird, kann durch die Ausgestaltung des Mittels zur Bewegungsdämpfung der Geräuschpegel eingestellt werden. Ferner ist die Beeinflussung des Frequenzspektrums des Schaltgeräusches möglich.

[0011] Das Mittel zur Bewegungsdämpfung kann eine Dämpfungsplatte und eine Anzahl an Gegenlagern umfassen, wobei die Dämpfungsplatte an der Anzahl an Gegenlagern anliegt, sobald die Kontaktberührung der Kontakte gegeben ist. Die Dämpfungsplatte und die Anzahl an Gegenlager sind derart zueinander angeordnet, dass ein Anliegen der Dämpfungsplatte an der Anzahl an Gegenlagern erst erfolgt, wenn die Kontaktberührung der Kontakte des Schaltkontakts gegeben ist. Durch die Eigenschaften der Dämpfungsplatte während des weiteren Einschaltvorgangs ist sichergestellt, dass der Schließvorgang des elektrischen Antriebssystems zeitlich verzögert wird.

[0012] Die Dämpfungsplatte kann mit dem Anker mechanisch koppelbar sein oder gekoppelt sein. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Dämpfungsplatte der Bewegung des Ankers in Richtung des Jochs folgt.

[0013] Die Dämpfungsplatte kann mit einem sich in Achsrichtung erstreckenden Schaft gekoppelt sein, der bei mit dem Niederspannungsschaltgerät mechanisch verbundenem Aufsatzblock mit einem Kontaktträger des Niederspannungsschaltgeräts mechanisch verbunden ist und der Bewegung des Ankers folgt. Der Schaft des Aufsatzblocks stellt damit eine Verlängerung eines ebenfalls in Schaftform vorliegenden Kontaktträgers des Nie-

derspannungsschaltgeräts dar. Die mechanische Verbindung zwischen dem Schaft und dem Kontaktträger kann kraft- und/oder formschlüssig erfolgen. In der Praxis kann vorgesehen sein, durch eine Schnappverbindung die mechanische Verbindung zwischen diesen beiden Komponenten herzustellen.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung kann die Dämpfungsplatte über eine Wegausgleichsfeder mit dem Schaft gekoppelt sein. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Dämpfungsplatte immer dann an der Anzahl an Gegenlagern anliegt, sobald die Kontaktberührung der Kontakte gegeben ist.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Dämpfungsplatte ab der Kontaktberührung durch die Bewegung des Ankers und die Anlage an der Anzahl an ortsfesten Gegenlagern elastisch verformbar. Hierdurch wird die Geschwindigkeit durch die bewegliche Dämpfungsplatte im Aufsatzblock gebremst, bis der Anker und das Joch des elektrischen Antriebssystems aufeinander treffen. Durch die reduzierte Auftreffenergie bei gleicher bewegter Masse wird dann die Geräuschentwicklung des Niederspannungsschaltgeräts bzw. des elektromagnetischen Antriebs auf ein Minimum begrenzt.

[0016] Die Dämpfungsplatte kann aus einem reversibel verformbaren, elastischen Kunststoff oder einem Metall bestehen. Ebenfalls kann die Anzahl an Gegenlagern aus einem Kunststoff oder einem Metall bestehen. Aus Gründen der Geräuschentwicklung ist es bevorzugt, wenn zumindest eine der beiden Komponenten aus einem Kunststoff besteht, um eine Geräuschentwicklung beim Aufeinandertreffen der beiden Komponenten zu vermeiden bzw. zu minimieren.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung ist eine Ebene, in der jeweilige Aufprallflächen der Anzahl an Gegenlagern angeordnet sind, in Achsrichtung variabel ausrichtbar. Die Ebene steht senkrecht zu der oben erwähnten Achse, längs der sich der bewegliche Anker auf das feststehende Joch zu bewegt. Durch diese Ausgestaltung ist eine weitere Reduzierung des Schaltgeräusches möglich, da die Elastizität der Dämpfungsplatte durch die Position der Anzahl an Gegenlagern einstellbar ist. Hierzu kann die Anzahl an Gegenlagern beispielsweise nach Art von Stellschrauben durch eine Verdrehung in axialer Richtung verstellt werden. Es versteht sich, dass die axiale Verstellung der Anzahl an Gegenlagern gleichförmig erfolgt, so dass deren Aufprallflächen immer in der gemeinsamen Ebene, die senkrecht zu der Bewegungsachse steht, liegen.

[0018] Die axiale Verschiebung ermöglicht somit die Beeinflussung der Biegeelastizität der Dämpfungsplatte. Dadurch kann der Geräuschpegel und das Frequenzspektrum des Schaltgeräusches beeinflusst werden. Diese beeinflussen maßgeblich das Schaltempfinden von Personen in der Umgebung der Niederspannungsschaltgeräte.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung kann das Mittel zur Bewegungsdämpfung eine Feder umfassen, wobei die Feder erst entgegen ihrer Federkraft belastet wird,

sobald die Kontaktberührung der Kontakte gegeben ist. Die Feder kann alternativ oder zusätzlich zu der oben beschriebenen Dämpfungsplatte und der Anzahl an Gegenlagern in dem Aufsatzblock vorgesehen sein. Die Feder ist derart in dem Aufsatzblock angeordnet, dass diese vor einer Kontaktberührung der Kontakte mit keiner Gegenkraft beaufschlagt ist. Dadurch kann eine maximale Dämpfung des Schließvorgangs des elektrischen Antriebssystems erzielt werden.

[0020] Die Feder kann in dem sich in der Achsrichtung erstreckenden Schaft oder um den Schaft herum angeordnet sein, der bei mit dem Niederspannungsschaltgerät mechanisch verbundenen Aufsatzblock mit einem Kontaktträger des Niederspannungsschaltgeräts mechanisch verbunden ist und der Bewegung des Ankers folgt. Beispielsweise kann sich die Feder, wenn diese um den Schaft herum angeordnet ist, an einer an das Niederspannungsschaltgerät angrenzenden Gehäusewand abstützen.

[0021] Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Niederspannungsschaltgerät vorgeschlagen, das ein Grundgerät mit einem elektromagnetischen Antrieb mit einem feststehenden Joch und einem relativ zu dem Joch beweglichen Anker sowie einen Schaltkontakt, dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers längs einer Achse schließbar und offenbar sind, sowie einen Aufsatzblock gemäß der oben beschriebenen Art umfasst.

[0022] Der Aufsatzblock und das Grundgerät können zwei von einander trennbare Bauteile sein.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend näher anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Niederspannungsschaltgeräts, dessen Schaltkontakt geöffnet ist ("Stellung aus"),

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Niederspannungsschaltgeräts aus Fig. 1, in dem nach Anlegen einer Steuerspeisespannung eine Kontaktberührung der Kontakte des Schaltkontakts gegeben ist,

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung des Niederspannungsschaltgeräts aus Fig. 1, bei dem der Schaltkontakt durch den elektromagnetischen Antrieb geschlossen ist ("Stellung ein"), und

Fig. 4 ein Geschwindigkeit-Weg-Diagramm, das die Reduzierung der Auftreffgeschwindigkeit des elektromagnetischen Antriebs im Vergleich zu einem herkömmlichen Antrieb beim Einschalten verdeutlicht.

[0024] Die Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils in einer geschnittenen Ansicht ein erfindungsgemäßes Niederspannungsschaltgerät 1. Das Niederspannungsschaltgerät 1 umfasst ein Grundgerät 10 mit den für einen Schaltvorgang erforderlichen Komponenten sowie einen auf das

Grundgerät 10 lösbar aufsetzbaren Aufsatzblock 30. Die nachfolgend beschriebene Variante weist demgegenüber den Vorteil auf, dass standardisierte Grundgeräte 10 nachträglich mit dem separaten, erfindungsgemäßen Aufsatzblock 30 versehen werden können, um eine Verbesserung hinsichtlich eines Schaltgeräusches zu erzielen.

[0025] In einer dem Fachmann bekannten Weise umfasst das Grundgerät 10 einen elektromagnetischen Antrieb 11. Der elektromagnetische Antrieb 11 besteht aus einem feststehenden Joch 12 mit einer Spule 13 und einem relativ zu dem Joch 12 beweglichen Anker 14. Der Anker 14 ist längs einer Achse (sog. Bewegungsachse) bewegbar, die in der Zeichnungsebene senkrecht von oben nach unten verläuft.

[0026] Das Grundgerät 10 umfasst weiter einen Schaltkontakt 15, der durch eine Bewegung des Ankers 14 zwischen einer Position "offen" und einer Position "geschlossen" geschaltet werden kann. Der Schaltkontakt 15 umfasst ein erstes und ein zweites Festschaltstück 16, 18 sowie ein bewegliches Schaltstück 20. Das erste und das zweite Festschaltstück 16, 18 und das bewegliche Schaltstück 20 erstrecken sich in Ebenen senkrecht zur Bewegungsachse des Ankers. Das bewegliche Schaltstück 20 und der Anker 14 sind an einem schaftförmigen Kontaktträger 23 angeordnet, der sich in Richtung der Bewegungsachse des Ankers 14 erstreckt. Die Festschaltstücke 16, 18 und das bewegliche Schaltstück 20 weisen Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 auf, wobei bei einer Kontaktberührung der Kontaktflächen 17, 21 und der Kontaktflächen 19, 22 ein Strom von dem ersten Festschaltstück 16 über das bewegliche Schaltstück 20 und das zweite Festschaltstück 18 fließen kann. Ein Stromfluss ist möglich, sobald eine Kontaktberührung der Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 gegeben ist.

[0027] Eine Feder 24, die sich an einem bezüglich des Kontaktträgers 23 ortsfesten Widerlager abstützt, drückt das bewegliche Schaltstück 20, wenn der Schaltkontakt 15 geschlossen ist, gegen die Festschaltstücke 16, 18.

[0028] Der Aufsatzblock 30, der in den Fig. 1 bis Fig. 3 mechanisch mit dem Grundgerät 10, vorzugsweise lösbar, verbunden ist, umfasst einen sich in Richtung der Bewegungsachse des Ankers 14 bzw. des Kontaktträgers 23 beweglichen Schaft 31. Der Schaft 31 ist in dem Aufsatzblock 30 derart angeordnet, dass dieser eine Verlängerung zu dem Kontaktträger 23 des Grundgeräts 10 ausbildet. Genauer grenzt ein freies Ende 43 des Schafts 31 an ein von dem Anker 14 abgewandtes Ende 25 des Kontaktträgers 23. Diese können z.B. über eine Rast- oder Schnappverbindung (nicht dargestellt) miteinander gekoppelt sein.

[0029] Mit dem Schaft 31 ist eine Dämpfungsplatte 33 mechanisch gekoppelt. Die Dämpfungsplatte 33 kann fest mit dem Schaft 31 verbunden sein. Die Dämpfungsplatte kann auch, wie dies in den Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellt ist, über eine Wegausgleichsfeder 42 mit dem Schaft 31 gekoppelt sein. Die Wegausgleichsfeder 42 kann, wie dies schematische in den Fig. 1 bis Fig. 3 ge-

zeigt ist, im Inneren des Schafts 31 angeordnet sein. Sie kann auch um den Schaft 31 herum angeordnet sein. Die Wegausgleichsfeder 42 stützt sich an einem Widerlager 44 des Schafts 31 ab, das dem freien Ende 43 gegenüber liegt.

[0030] Die Dämpfungsplatte 33 bildet zusammen mit einer Anzahl an Gegenlagern 35, 38 ein Mittel 32 zur Bewegungs-dämpfung aus. Die Dämpfungsplatte 33 ist aus einem elastischen, reversibel verformbaren Kunststoff oder Metall gebildet. Ebenso bestehen die Gegenlager 35, 38, insbesondere deren Aufprallflächen 36, 39 aus einem elastischen Kunststoff oder einem Metall. Ist der Schaltkontakt 15 in der Stellung "offen" (Fig. 1), so sind jeweilige Aufprallflächen 36, 39 der Gegenlager 35, 38 definiert beabstandet zu der Dämpfungsplatte 33 angeordnet. Die Aufprallflächen 36, 39 liegen in einer gemeinsamen Ebene, welche sich senkrecht zu der Bewegungsachse des Schaftes 31, des Kontaktträgers 23 und des Ankers 14 erstreckt.

[0031] In der zeichnerischen Darstellung der Fig. 1 bis Fig. 3 sind exemplarisch zwei Gegenlager 35, 38 dargestellt. Die Anzahl der Gegenlager könnte auch größer gewählt werden. Ebenso ist es möglich, ein einziges, dann in etwa ringförmig ausgebildetes Gegenlager vorzusehen. Die Gegenlager 35, 38 sind in einer senkrecht zur Bewegungsachse verlaufenden Wand 41 des Aufsatzblocks 30 angeordnet. Die Gegenlager 35, 38 lassen sich in axialer Richtung justieren, so dass der Abstand zwischen den in einer Ebene liegenden Aufprallflächen 36, 39 und der Dämpfungsplatte 33 einstellbar ist. Die Gegenlager 35, 38 können hierzu nach Art einer Schraube über ein Außengewinde verfügen, welches in ein entsprechendes Innengewinde von Ausnehmungen der Wand 41 eingreift. Durch Nuten 37, 40 der Gegenlager 35, 38 kann durch eine Verdrehung, z.B. mittels eines Schraubenziehers vor der Verbindung des Aufsatzblocks 30 mit dem Grundträger 10 der axiale Abstand in gewünschter Weise eingestellt werden.

[0032] Zusätzlich oder auch alternativ zu dem aus der Dämpfungsplatte 33 und den Gegenlagern 35, 38 bestehendem Mittel 32 zur Bewegungs-dämpfung kann in dem Aufsatzblock eine Feder 34 vorgesehen sein, welche sich an einem Widerlager 45 abstützt. Das Widerlager 45 kann beispielsweise durch eine an das Grundgerät 10 angrenzende Gehäusewand des Aufsatzblocks 30 gebildet sein.

[0033] Durch das oder die Mittel 32 zur Bewegungs-dämpfung wird bei einem Schießvorgang des Schaltkontakts 15 durch eine Bewegung des Ankers 14 in Richtung des Jochs 12 durch Erregung der Spule 13 die Ankerbewegung gebremst, sobald eine Kontaktberührung der Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 des Schaltkontakts 15 gegeben ist. Durch die Elastizität des oder der Mittel 32 zur Bewegungs-dämpfung wird damit der Schießvorgang des elektromagnetischen Antriebs 11 verzögert.

[0034] Das Schaltgeräusch kann erheblich reduziert werden, ohne dass dadurch die Schaltgeschwindigkeit des Niederspannungsschaltgeräts 1 in nachteiliger Wei-

se beeinflusst wird. Der Grund hierfür besteht darin, dass bis zur Kontaktberührung der Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 eine Bewegung des Ankers 14 in Richtung des Jochs durch das oder die Mittel 32 zur Bewegungsdämpfung nicht beeinflusst wird. Erst mit der Kontaktberührung werden das oder die Mittel 32 zur Bewegungsdämpfung aktiv und reduzieren die Geschwindigkeit des Ankers 14 in Richtung des Jochs 12. Dies wird ohne weiteres durch die schematischen Darstellungen der Fig. 1 bis Fig. 3 ersichtlich.

[0035] In Fig. 1 ist das Niederspannungsschaltgerät 1 ausgeschaltet, d.h. der Schaltkontakt 15 ist geöffnet. Dadurch bedingt ist der Anker 14 zu dem Joch 12 beabstandet, die Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 berühren sich nicht und zwischen den Aufprallflächen 36, 39 der Gegenlager 35, 38 ist ein Abstand zu der Dämpfungsplatte 33 gegeben. Der Abstand zwischen den Aufprallflächen 36, 39 und der Dämpfungsplatte 33 entspricht dabei dem Abstand zwischen den Kontaktflächen 17 und 21 sowie 19 und 22 der Schaltstücke 16, 18 und 20.

[0036] Fig. 2 zeigt das Niederspannungsschaltgerät 1 nach dem Anlegen einer Speisespannung an die Spule 23, durch die der Anker 14 vom Joch 12 angezogen wird. Dabei findet, bevor der Anker 14 auf das Joch 12 trifft, eine Kontaktberührung zwischen den Flächenkontakten 17 und 21 und den Flächenkontakten 19 und 22 der Schaltstücke 16, 18 und 20 statt. Gleichzeitig grenzt die Dämpfungsplatte 33 an die Aufprallflächen 36, 39 der Gegenlager 35, 38 an. In der in Fig. 2 dargestellten Situation nimmt das Gesamtsystem, bestehend aus dem Schaft 31, dem Kontaktträger 23 und dem Anker 14 Geschwindigkeit auf bis eine Kontaktberührung der Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 der Schaltstücke 16, 18, 20 vorliegt.

[0037] Die Kontaktträgerfeder 24 ist in diesem Moment noch nicht komprimiert. Demgegenüber sorgt die Wegausgleichsfeder 42 dafür, dass die Dämpfungsplatte 33 an den Aufprallflächen 36, 39 der Gegenlager 35, 38 aufliegt, ohne dabei jedoch eine signifikante Kraft zu erzeugen. In der schematischen Darstellung der Fig. 2 ist die zusätzlich vorhandene Feder 34, welche ein zusätzliches oder eigenständiges Mittel 32 zur Bewegungsdämpfung darstellt, ebenfalls noch nicht komprimiert.

[0038] Ab der Kontaktberührung wird die Geschwindigkeit des Gesamtsystems bestehend aus dem Schaft 31 dem Kontaktträger 23 und dem Anker 14, durch die bewegliche und elastische Dämpfungsplatte 33 und/oder durch die Feder 24 im Aufsatzblock 30 gebremst, bis der Anker 14 und das Joch 12 aufeinander treffen. Durch die reduzierte Auftreffenergie bei gleicher bewegter Masse wird die Geräuschentwicklung auf ein Minimum begrenzt. In dieser Situation ist in Fig. 3 gut die Durchbiegung der Dämpfungsplatte 33 zu erkennen, welche aus der Abstützung an den Gegenlagern 35, 38 resultiert. Gleichzeitig ist die Feder 34 maximal komprimiert. Jede der beiden Maßnahmen bzw. beide Maßnahmen in Kombination sorgen für die Reduktion der Auftreffenergie.

[0039] Aus Fig. 3 ist weiter zu erkennen, dass ebenfalls

die Kontaktfeder 24 komprimiert ist. Durch ihre Abstützung an dem Widerlager 26 drückt diese das bewegliche Schaltstück 20 fest gegen die Schaltstücke 16, 18, um einen sicheren Kontakt zwischen den Kontaktflächen 17, 19, 21, 22 durch eine durch die Kontaktfeder 24 erhöhte Kontaktkraft herzustellen.

[0040] Die elastische Dämpfungsplatte 33 ist hinsichtlich ihres E-Moduls an die herrschenden Kräfte in dem Grundgerät 10 abgestimmt. Dies betrifft die Länge, Dicke und das Material des Dämpfungselements 33. Dies ermöglicht ein für die Geräuschentwicklung optimiertes, sanftes Einschalten.

[0041] Die genaue Ausgestaltung des Dämpfungselements 33 und/oder der Federkraft der als Bremse wirkenden Feder 34 kann durch Simulationen und/oder Versuche ausfindig gemacht werden. Die Ausgestaltung hängt im Wesentlichen von der Art und/oder der Ausgestaltung des elektromagnetischen Antriebs 11 ab.

[0042] Die Biegespannung des Dämpfungselements 33 muss um einen Sicherheitsfaktor kleiner als die Biegegrenze des gewählten Materials des Dämpfungselements 33 sein. Nach dem Schaltvorgang muss sich das Material wieder in seinen Ausgangszustand zurückformen. Da das E-Modul des Dämpfungselements 33 temperaturabhängig ist und mit steigender Temperatur kleiner wird (das Material wird somit elastischer), ist dies bei der Auslegung des Materials und der Dimensionierung zu berücksichtigen.

[0043] Durch die axiale Einstellbarkeit der Gegenlager 35, 38 kann durch die Einstellung des Abstands zwischen den Aufprallflächen 36, 39 und dem Dämpfungselement 33 im ausgeschalteten Zustand gemäß Fig. 1 die Biegeelastizität des Dämpfungselements 33 beeinflusst werden. Dadurch ist es möglich, den Geräuschpegel und das Frequenzspektrum des Schaltgeräusches zu beeinflussen. Diese kann dann entsprechend der Anwendung des Niederspannungsschaltgeräts 1 festgelegt werden.

[0044] Fig. 4 zeigt ein Geschwindigkeit-Weg-Diagramm (v-s-Diagramm), wobei eine erste Kurve K1 mit durchgezogener Linie und eine zweite Kurve K2 mit strichlierter Linie dargestellt ist. Die Kurve K1 zeigt den Geschwindigkeit-Weg-Verlauf eines erfindungsgemäßen Niederspannungsschaltgeräts, während die Kurve K2 den Geschwindigkeit-Weg-Verlauf eines herkömmlichen Niederspannungsschaltgeräts ohne den wie oben beschriebenen Aufsatzblock darstellt.

[0045] Die Position A entspricht der Stellung "offen", wie diese in Fig. 1 dargestellt ist. Bis zum Erreichen der Position B, an der eine Kontaktberührung der Kontaktflächen des Schaltkontakts gemäß der Darstellung in Fig. 2 erfolgt, verlaufen die Kurven K1 und K2 übereinstimmend. Zum Zeitpunkt C ist die Stellung "geschlossen" gemäß Fig. 3 erreicht, wobei die Geschwindigkeit bei der Position C eines erfindungsgemäßen Niederspannungsschaltgeräts erheblich kleiner ist als die Position C' bei einem herkömmlichen Niederspannungsschaltgerät. Ab der Position C bzw. C' ist das Niederspannungsschaltgerät im geschlossenen Zustand, d.h. über die Schalt-

kontakte kann Strom fließen. In diesem Zustand sind die Schaltkontakte statisch, d.h. die Geschwindigkeit ist 0.

[0046] Durch den wie oben beschriebenen Aufsatzblock und die darin enthaltenen Mittel zur Bewegungsdämpfung erfährt das Niederspannungsschaltgerät eine höhere mechanische Vorspannung, welche sich beim Ausschalten durch eine höhere Ausschaltgeschwindigkeit gegenüber einem herkömmlichen Niederspannungsschaltgerät bemerkbar macht. Um diese höhere Ausschaltgeschwindigkeit zu verhindern oder zu bremsen, kann ein Begrenzerbaustein, der ein Freilaufdiodesystem umfasst, um eine Gegeninduktivität aufzufangen, vorgesehen sein. Dadurch ist es möglich, auch das Ausschaltgeräusch durch den Ausschaltanschlag auf ein Minimum zu reduzieren.

Patentansprüche

1. Aufsatzblock für ein Niederspannungsschaltgerät (1), wobei das Niederspannungsschaltgerät (1) einen elektromagnetischen Antrieb (11) mit einem feststehenden Joch (12) und einem relativ zu dem Joch (12) beweglichen Anker (14) sowie einen Schaltkontakt (15), dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers (14) längs einer Achse schließbar und offenbar sind, wobei der separat vom Niederspannungsschaltgerät (1) vorgesehene Aufsatzblock (30) ein Mittel (32) zur Bewegungsdämpfung umfasst, welches bei einem Schließvorgang des Schaltkontakts (15) durch eine Bewegung des Ankers (14) in Richtung des Jochs (12) die Ankerbewegung bremst, sobald eine Kontaktberührung der Kontakte des Schaltkontakts (15) gegeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (32) zur Bewegungsdämpfung eine Dämpfungsplatte (33) und eine Anzahl an Gegenlagern (35, 38) umfasst, wobei die Dämpfungsplatte (33) an der Anzahl an Gegenlagern (35, 38) anliegt, sobald die Kontaktberührung der Kontakte gegeben ist, wobei die Dämpfungsplatte (33) mit dem Anker (14) mechanisch koppelbar ist oder gekoppelt ist und wobei die Dämpfungsplatte (33) mit einem sich in Achsrichtung erstreckenden Schaft (31) gekoppelt ist, der bei mit dem Niederspannungsschaltgerät (1) mechanisch verbundenem Aufsatzblock (30) mit einem Kontaktträger (23) des Niederspannungsschaltgeräts (1) mechanisch verbunden ist und der Bewegung des Ankers (14) folgt.
2. Aufsatzblock nach Anspruch 1, bei dem die Dämpfungsplatte (32) über eine Wegausgleichsfeder (38) mit dem Schaft (31) gekoppelt ist.
3. Aufsatzblock nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Dämpfungsplatte (32) ab der Kontaktberührung durch die Bewegung des Ankers (14) und die Anlage an der Anzahl an ortsfesten Gegenlagern (35, 38)

elastisch verformbar ist.

4. Aufsatzblock nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Dämpfungsplatte (32) und/oder die Anzahl an Gegenlagern (35, 38) aus einem reversibel verformbaren, elastischen Kunststoff oder Metall bestehen.
5. Aufsatzblock nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem eine Ebene, in der jeweilige Aufprallflächen (36, 38) der Anzahl an Gegenlagern (35, 38) angeordnet sind, in Achsrichtung variabel ausrichtbar ist.
6. Aufsatzblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Mittel (32) zur Bewegungsdämpfung eine Feder (34) umfasst, wobei die Feder (34) erst entgegen ihrer Federkraft belastet wird, sobald die Kontaktberührung der Kontakte gegeben ist.
7. Aufsatzblock nach Anspruch 6, bei dem die Feder (34) in dem sich in Achsrichtung erstreckenden Schaft (31) oder um den Schaft (31) herum angeordnet ist, der bei mit dem Niederspannungsschaltgerät (1) mechanisch verbundenem Aufsatzblock mit einem Kontaktträger (23) des Niederspannungsschaltgeräts (1) mechanisch verbunden ist und der Bewegung des Ankers (14) folgt.
8. Aufsatzblock nach Anspruch 7, bei dem sich die Feder (34) an einer an das Niederspannungsgerät (1) angrenzenden Gehäusewand abstützt.
9. Niederspannungsgerät (1), umfassend
 - ein Grundgerät (10) mit einem elektromagnetischen Antrieb (11) mit einem feststehenden Joch (12) und einem relativ zu dem Joch (12) beweglichen Anker (14) sowie einem Schaltkontakt (15), dessen Kontakte durch eine Bewegung des Ankers (14) längs einer Achse schließbar und offenbar sind, und
 - einen Aufsatzblock (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Attachment block for a low-voltage switching device (1), wherein the low-voltage switching device (1) comprises an electromagnetic drive (11) with a fixed yoke (12) and an armature (14) that is movable in relation to the yoke (12) and also a switching contact (15), the contacts of which can be closed and opened by the movement of the armature (40) along an axis, wherein the attachment block (30), which is provided separately from the low-voltage switching device (1), comprises a means (32) for damping movement,

which during a closing operation of the switching contact (15) by movement of the armature (14) in the direction of the yoke (12) slows down the movement of the armature as soon as there is contact between the contacts of the switching contact (15), **characterized in that** the means (32) for damping movement comprises a damping plate (33) and a number of counter bearings (35, 38), wherein the damping plate (33) abuts against the number of counter bearings (35, 38) as soon as there is contact between the contacts, wherein the damping plate (33) can be mechanically coupled or is mechanically coupled with the armature (14) and wherein the damping plate (33) is coupled with a shaft (31), which extends in the axial direction, with the attachment block (30) mechanically connected to the low-voltage switching device (1) is mechanically connected to a contact carrier (23) of the low-voltage switching device (1) and follows the movement of the armature (14).

2. Attachment block according to Claim 1, in which the damping plate (32) is coupled with the shaft (31) by way of a displacement compensating spring (38).
3. Attachment block according to Claim 1 or 2, in which the damping plate (32) is elastically deformable from when there is contact as a result of the movement of the armature (14) and the abutment with the number of fixed counter bearings (35, 38).
4. Attachment block according to one of Claims 1 to 3, in which the damping plate (32) and/or the number of counter bearings (35, 38) consist of a reversibly deformable, elastic plastic or metal.
5. Attachment block according to one of Claims 1 to 4, in which a plane in which respective impact areas (36, 38) of the number of counter bearings (35, 38) are arranged can be variably aligned in the axial direction.
6. Attachment block according to one of the preceding claims, in which the means (32) for damping movement comprises a spring (34), wherein the spring (34) is only loaded counter to its spring force once there is contact between the contacts.
7. Attachment block according to Claim 6, in which the spring (34) is arranged in the shaft (31) extending in the axial direction or around the shaft (31), which with the attachment block mechanically connected to the low-voltage switching device (1) is mechanically connected to a contact carrier (23) of the low-voltage switching device (1) and follows the movement of the armature (14).
8. Attachment block according to Claim 7, in which the

spring (34) is supported on a housing wall adjacent to the low-voltage device (1).

9. Low-voltage device (1), comprising

- a basic unit (10) with an electromagnetic drive (11) with a fixed yoke (12) and an armature (14) that is movable in relation to the yoke (12) and also a switching contact (15), the contacts of which can be closed and opened by a movement of the armature (14) along an axis, and
- an attachment block (30) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Bloc annexe pour un appareil à basse tension (1), dans lequel l'appareil à basse tension (1) comprend un actionneur électromagnétique (11) avec une culasse fixe (12) et une armature (14) mobile par rapport à la culasse (12) ainsi qu'un contact de commutation (15) dont les contacts peuvent être fermés et ouverts par un déplacement de l'armature (14) le long d'un axe, dans lequel le bloc annexe (30) agencé séparément de l'appareil à basse tension (1) comprend un moyen (32) amortisseur de déplacement, qui freine le déplacement de l'armature lors d'une phase de fermeture du contact de commutation (15) par un déplacement de l'armature (14) dans la direction de la culasse (12), aussitôt qu'un contact physique est assuré pour les contacts du contact de commutation (15), **caractérisé en ce que** le moyen (32) amortisseur de déplacement comprend une plaque d'amortissement (33) et un ensemble de butées (35, 38), la plaque d'amortissement (33) reposant sur l'ensemble de butées (35, 38) aussitôt que le contact physique est assuré pour les contacts, la plaque d'amortissement (33) pouvant être accouplée mécaniquement à l'armature (14) ou y étant accouplée, et dans lequel la plaque d'amortissement (33) est accouplée à un arbre (31) s'étendant dans la direction axiale, qui est relié mécaniquement à un support de contacts (23) de l'appareil à basse tension (1) lors de la liaison mécanique du bloc annexe (30) avec l'appareil à basse tension (1) et qui suit le déplacement de l'armature (14).
2. Bloc annexe selon la revendication 1, dans lequel la plaque d'amortissement (32) est accouplée à l'arbre (31) par l'intermédiaire d'un ressort de compensation de jeu (38).
3. Bloc annexe selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la plaque d'amortissement (32) est élastiquement déformable à partir du contact physique par le déplacement de l'armature (14) et l'appui sur l'ensemble de butées fixes (35, 38).

4. Bloc annexe selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la plaque d'amortissement (32) et/ou l'ensemble de butées (35, 38) sont constitués d'une matière plastique élastique et déformable de façon réversible ou de métal. 5

5. Bloc annexe selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel un plan dans lequel se disposent chacune des surfaces d'impact (36, 38) de l'ensemble de butées (35, 38) peut s'orienter de façon variable dans la direction axiale. 10

6. Bloc annexe selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen (32) amortisseur de déplacement comprend un ressort (34), le ressort (34) étant d'abord sollicité à l'encontre de sa force élastique aussitôt que le contact physique des contacts est assuré. 15

7. Bloc annexe selon la revendication 6, dans lequel le ressort (34) est disposé dans l'arbre (31) qui s'étend dans la direction axiale ou autour de l'arbre (31), qui est relié mécaniquement à un support de contacts (23) de l'appareil à basse tension (1) lors de la liaison mécanique du bloc annexe avec l'appareil à basse tension (1) et qui suit le déplacement de l'armature (14). 20 25

8. Bloc annexe selon la revendication 7, dans lequel le ressort (34) s'appuie sur une paroi de boîtier délimitant l'appareil à basse tension (1). 30

9. Appareil à basse tension (1), comprenant
 - un appareil de base (10) avec un actionneur électromagnétique (11), avec une culasse fixe (12) et une armature (14) mobile par rapport à la culasse (12) ainsi qu'un contact de commutation (15) dont les contacts peuvent être fermés et ouverts par un déplacement de l'armature (14) le long d'un axe, et 35 40
 - un bloc annexe (30) selon l'une des revendications précédentes. 45

45

50

55

FIG 1

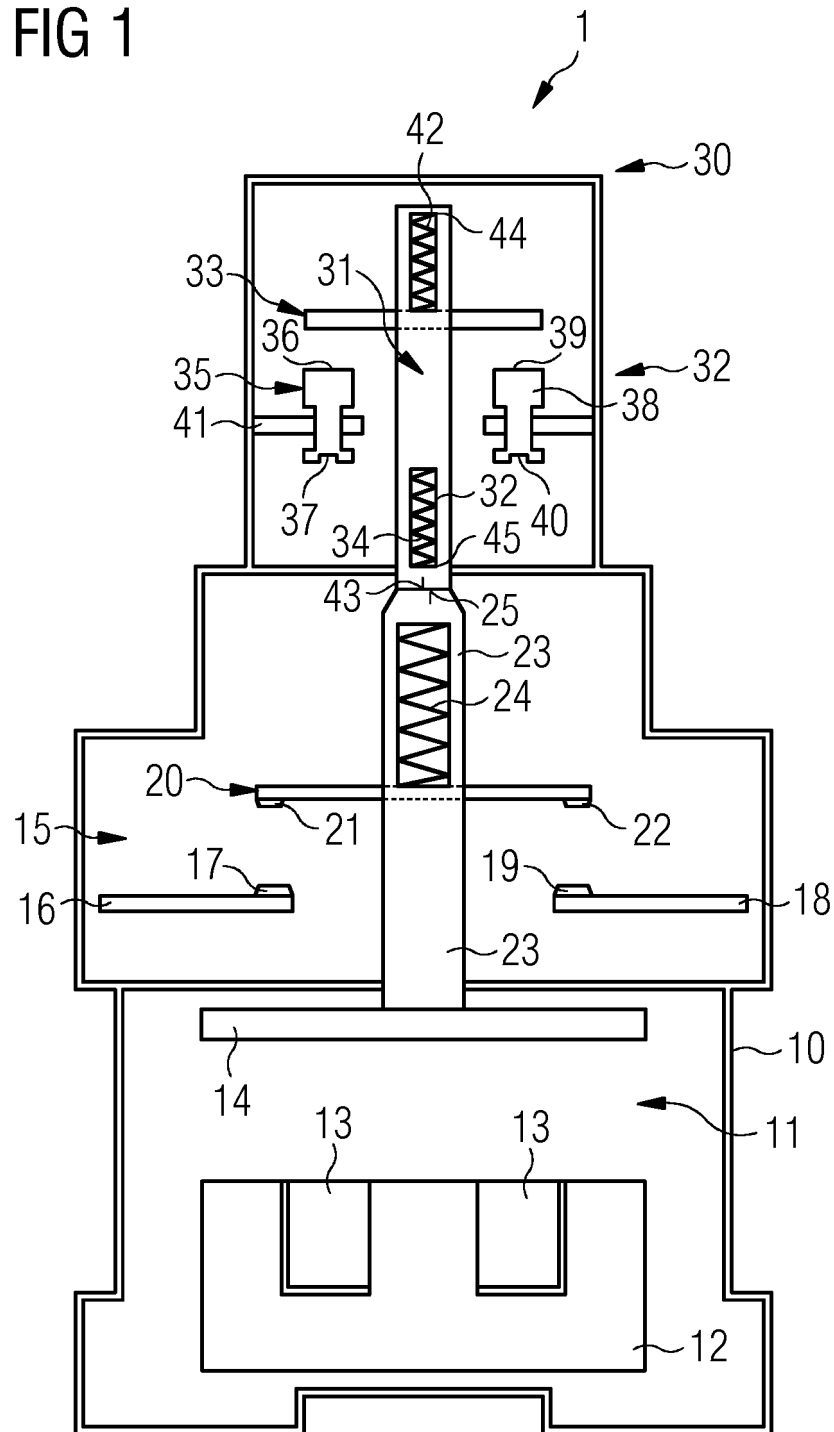


FIG 2

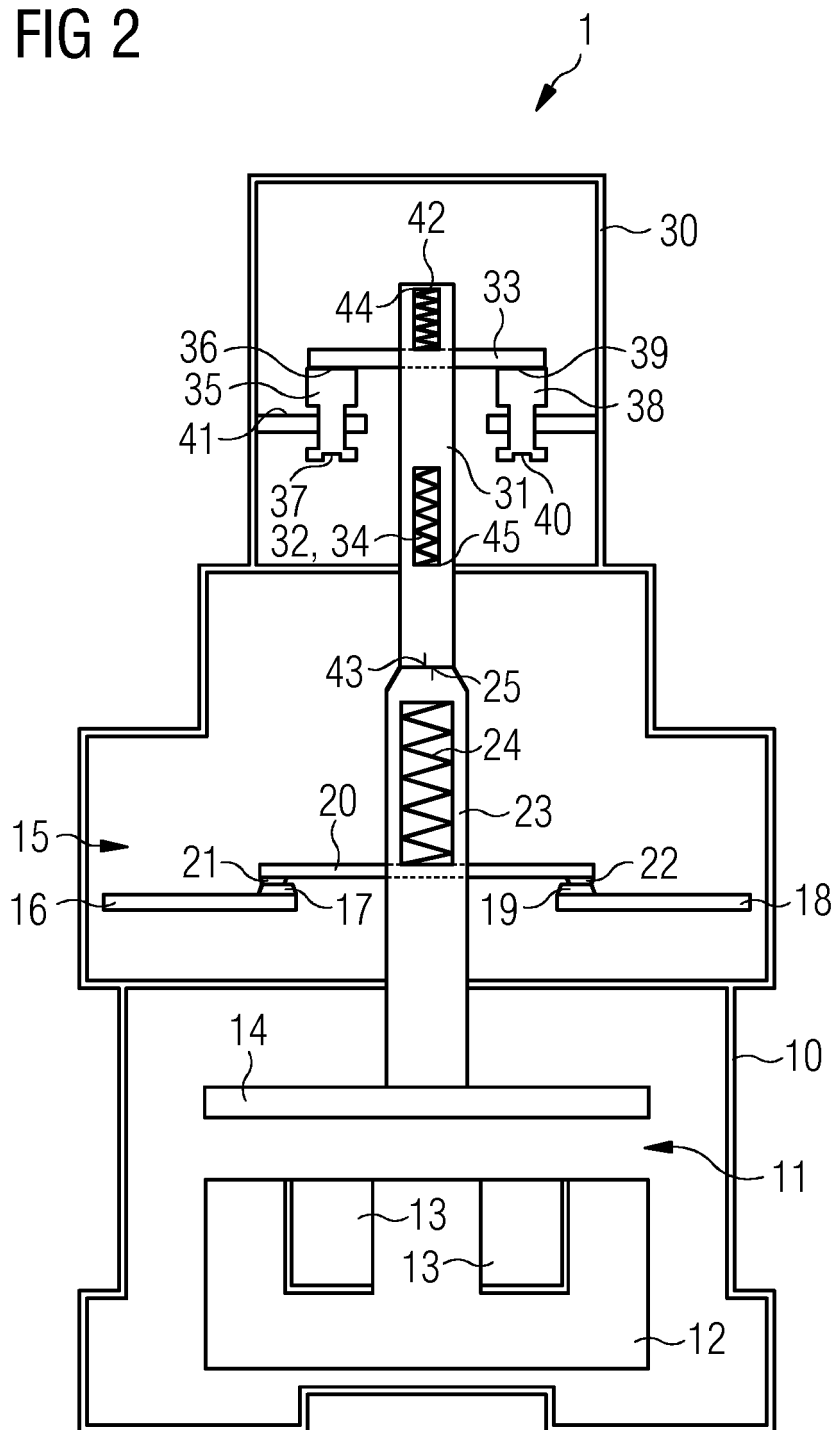


FIG 3

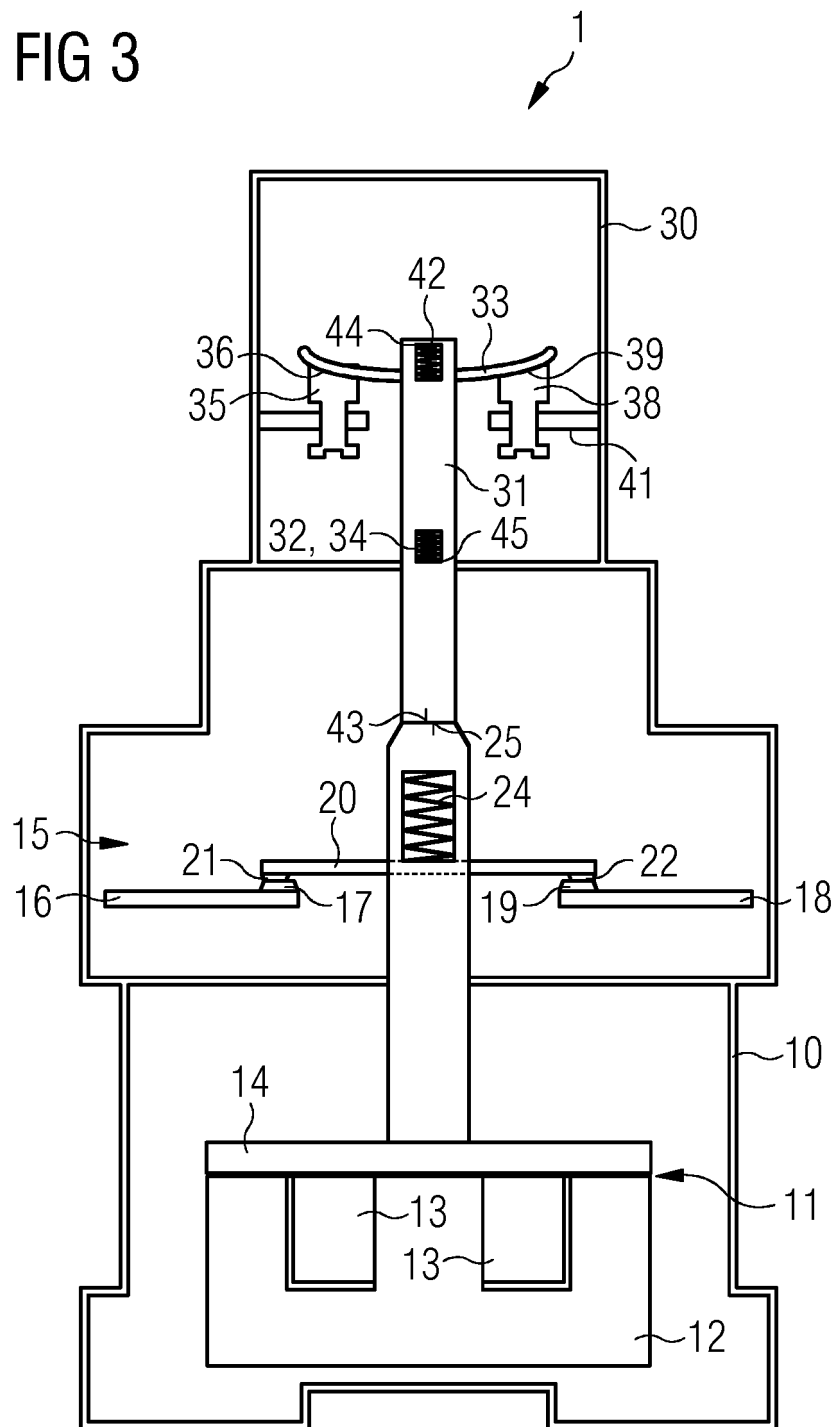
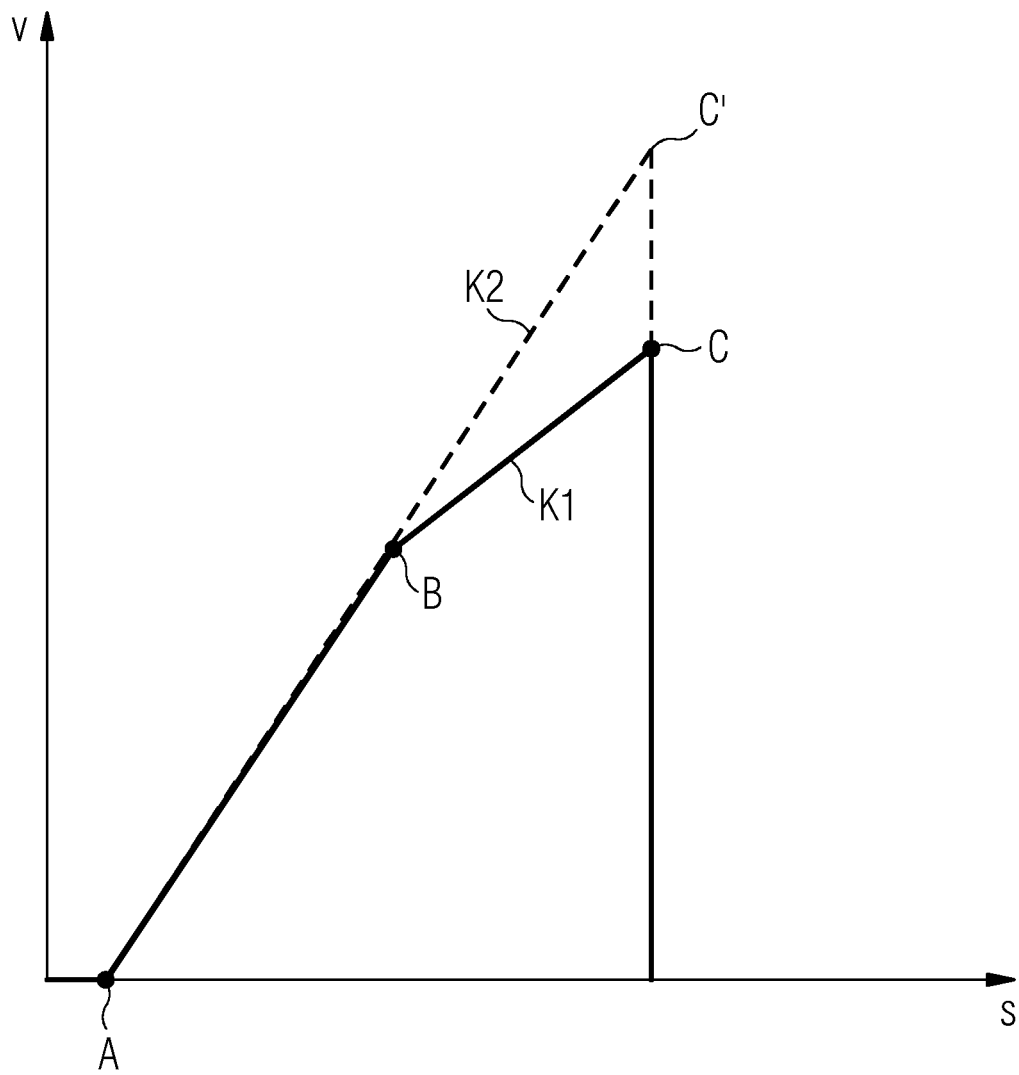


FIG 4



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 2007069840 A1 [0005]