

(19)



(11)

EP 2 942 799 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:
H01H 71/24 (2006.01) **H01H 71/32** (2006.01)
H01H 83/02 (2006.01) **H01H 83/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15160275.2**

(22) Anmeldetag: **23.03.2015**

(54) **SCHUTZSCHALTGERÄT MIT ZWEI AUSLÖSEMECHANIKEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN
HEBELVERHÄLTNISSEN**

PROTECTIVE SWITCHING DEVICE WITH TWO TRIGGER MECHANISMS WITH DIFFERENT
LEVER RATIOS

DISJONCTEUR DOTÉ DE DEUX MÉCANISMES DE DÉCLENCHEMENT AYANT DES RAPPORTS
DE LEVIER DIFFÉRENTS

(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: **07.05.2014 DE 102014208564**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.2015 Patentblatt 2015/46

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

(72) Erfinder:
• **Herrmann, Johann
84066 Mallersdorf-Pfaffenberg (DE)**
• **Mundt, Andreas
93102 Pfatter (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 061 061 CN-Y- 2 524 360
DE-A1- 19 732 882

EP 2 942 799 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Schutzschaltgerät zum Absichern von elektrischen Installationen.

[0002] Um elektrische Installationen abzusichern und damit eine hohe Betriebssicherheit für elektrische Geräte und die die elektrischen Geräte bedienenden oder nutzenden Menschen zu gewährleisten, werden in der Installationstechnik elektromechanische Schutzschaltgeräte verwendet. Übliche Schutzschaltgeräte sind beispielsweise Leistungsschutzschalter (LS), Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) oder Differenzstrom-Schutzschalter (DI). DIs sind in der Regel netzspannungsabhängig, d.h. sie benötigen eine Versorgungsnetzspannung um funktionsbereit zu sein. FIs können netzspannungsunabhängig arbeiten.

[0003] In einem LS ist häufig auch ein Kurzschlussauslöser und/oder ein Überlastauslöser integriert. Ein Schutzschaltgerät kann einzeln als LS, FI oder DI oder als Gerätekombination LS/FI oder LS/DI realisiert sein.

[0004] Das Dokument E 2 061 061 weist einen Schutzschalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 auf.

[0005] Schutzschaltgeräte können als sog. Reiheneinbaugeräte ausgeführt sein. Dabei stehen die einzelnen Komponenten LS, FI und/oder DI in der Regel als einzelne Module zur Verfügung. So werden beispielsweise LS und FI jeweils in festen Modulbreiten angeboten. Die Breite derartiger modularer elektromechanischer Schaltgeräte wird in Teilungseinheiten entsprechend einer einschlägigen Norm angegeben. Beispielsweise entspricht eine Teilungseinheit (TE) dem Maß von 18 mm.

[0006] Soll ein kombiniertes Schutzschaltgerät bestehend aus (a) einem LS und einem DI oder (b) einem LS mit einem FI installiert werden, so sind hierfür in der Regel zwei Geräte notwendig und es ergibt sich eine Gesamtbreite von mehr als 1 TE. Dies bedeutet aber auch, dass die Schutzfunktion eines bereits in einen Schaltschrank eingebauten Leitungsschutzschalters mit einer Breite von 1 TE nicht ohne Weiteres erhöht werden kann, da für ein entsprechendes erweitertes Schutzschaltgerät häufig nicht genügend Raum zur Verfügung steht.

[0007] Ferner unterliegen die Bauhöhe, z.B. wegen eines definierten Reihenabstands von Befestigungsschienen in einem Schaltschrank, und die Bautiefe, z.B. wegen der Verteilergröße, eines modularen Schutzschaltgerätes in der Regel Einschränkungen. So sollte die Bautiefe typischerweise maximal 70 mm und die Bauhöhe maximal 90 mm betragen.

[0008] Es besteht daher ein ständiges Bestreben, Schutzschaltgeräte mit einer erhöhten Schutzfunktionalität in einer räumlich möglichst kompakten Bauform zu realisieren.

[0009] In der Vergangenheit ist es bereits gelungen ein kombiniertes Schutzschaltgerät bestehend aus einem LS und einem DI mit einer Breite von 1 TE zu realisieren. Die Herstellung eines 1 TE Schutzschaltgerätes bestehend aus einem LS und einem FI ist bisher noch nicht

gelingen, weil insbesondere die große Baugröße des für einen FI notwendigen dauermagnetbasierten Auslöserelais Platzprobleme mit sich bringt. Zusätzlich hat ein FI Auslöserelais und insbesondere ein kompaktes FI Auslöserelais eine vergleichsweise geringe Stoßelkraft, was zu Problemen bei einer dem FI Auslöserelais nachgeschalteten Auslösemechanik führt. Des Weiteren sind bei der Verwendung eines FI-Auslöserelais zusätzliche Rückstellmittel für den Stoßel notwendig, mittels welchen nach einem Auslösevorgang der Stoßel wieder (möglichst sanft) in seine Ausgangsposition gebracht (angelegt) wird, da die FI-Auslöserelais nach dem Auslösen nicht selbsttätig in ihre Ruhelage zurückkehren.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein netzspannungsunabhängiges kombiniertes LS/FI Schutzschaltgerät bereit zu stellen, welches in einer kompakten Bauweise hergestellt werden kann und trotz einer geringen Stoßelkraft eines FI Auslöserelais eine hohe Betriebszuverlässigkeit gewährleistet.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausführungsformen, weitere Merkmale und Details der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Schutzschaltgerät beschrieben, welches aufweist (a) ein Gehäuse, (b) eine Nullleiter-Schutzschalteinrichtung, welche in einem ersten räumlichen Bereich des Gehäuses angeordnet ist und welche einen ersten Auslöseaktuator und eine dem ersten Auslöseaktuator mechanisch nachgeschaltete erste Auslösemechanik aufweist, (c) eine Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung, welche in einem zweiten räumlichen Bereich des Gehäuses angeordnet ist und welche einen zweiten Auslöseaktuator und eine dem zweiten Auslöseaktuator mechanisch nachgeschaltete zweite Auslösemechanik aufweist. Die erste Auslösemechanik weist ein erstes Hebelverhältnis auf, so dass die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung von dem ersten Auslöseaktuator mit einer ersten Auslösekraft auslösbar ist, welche zumindest so groß ist wie eine erste Mindest-Auslösekraft. Die zweite Auslösemechanik weist ein zweites Hebelverhältnis auf, so dass die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung von dem zweiten Auslöseaktuator mit einer zweiten Auslösekraft auslösbar ist, welche zumindest so groß ist wie eine zweite Mindest-Auslösekraft. Erfindungsgemäß ist die erste Mindest-Auslösekraft kleiner als die zweite Mindest-Auslösekraft.

[0013] Dem beschriebenen Schutzschaltgerät liegt die Erkenntnis zugrunde, dass während des Betriebs einer elektrischen Installation in einem Fehlerfall auch dann eine zuverlässige Auslösung bzw. Aktivierung der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung gewährleistet werden kann, wenn der erste Auslöseaktuator nur eine relativ kleine Auslösekraft bereitstellen kann. Dies ist insbesondere bei kompakt aufgebauten Schutzschaltgeräten von Bedeutung, bei denen aufgrund des geringen zur Verfügung stehenden Bauraumes lediglich ein relativ kleiner (erster) Auslöseaktuator verwendet werden kann, wel-

cher aufgrund seiner geringen Baugröße nur eine vergleichsweise kleine Auslösekraft bereitstellen kann.

[0014] Die erste Auslösekraft kann in bekannter Weise von einem Stößel des ersten Aktuators bereitgestellt wird, welcher ein drehbar gelagertes Hebelelement betätigt. Durch eine geeignete Wahl der Längen der Hebelarme dieses Hebelelements wird die erste Auslösemechanik so dimensioniert, dass die von dem ersten Auslöseaktuator bereitstellbare Auslösekraft ausreicht, um die erste Auslösemechanik zu betätigen und somit einen elektrischen Kontakt in der sog. Nulleiter-Seite des Schutzschaltgerätes zu öffnen. Bei der Öffnung des elektrischen Kontaktes der Nulleiter-Seite des beschriebenen Schutzschaltgerätes, welche der Nulleiter-Schutzschalteinrichtung zugeordnet ist, wird in bekannter Weise ein Nulleiter-Ausgang elektrisch von einem Nulleiter-Eingang der Nulleiter-Seite getrennt.

[0015] In entsprechender Weise wird durch die Dimensionierung der zweiten Auslösemechanik die zweite Mindest-Auslösekraft eingestellt, welche von dem zweiten Aktuator bereitgestellt werden muss, um die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung, welche einer Phasenleiter-Seite des Schutzschaltgerätes zugeordnet ist, bei einem entsprechenden Fehlerfall auszulösen. Auch hier wird in bekannter Weise ein entsprechender elektrischer Kontakt geöffnet, so dass ein Phasenleiter-Ausgang elektrisch von einem Phasenleiter-Eingang der Phasenleiter-Seite getrennt ist.

[0016] Die erste Auslösemechanik und die zweite Auslösemechanik kann bzw. können eine Vielzahl von mechanischen Bauteilen wie zum Beispiel Betätigungselemente, Hebelelemente und Bügel aufweisen. Diese Bauteile, welche drehbar, verschwenkbar und/oder verschiebbar in dem Gehäuse des Schutzschaltgeräts gelagert sein können, wirken in bekannter und geeigneter Weise mechanisch derart zusammen, dass in einem Fehlerfall eine zuverlässige und schnelle Öffnung des elektrischen Kontaktes der betreffenden Seite des Schutzschaltgerätes erreicht wird. Die erste Auslösemechanik und/oder die zweite Auslösemechanik kann bzw. können ferner Stellelemente wie zum Beispiel Rastelemente, Klinken, Federelemente (Rückstellfedern, Aufzugsfedern, etc.) aufweisen, welche bei einem Betätigen der betreffenden Auslösemechanik aktiviert werden. So kann zum Beispiel durch ein Lösen einer Einrastverbindung eine zuvor komprimierte Aufzugsfeder entspannt werden, so dass durch die mechanische Energie, welche beim Entspannen der Aufzugsfeder freigesetzt wird, der betreffende elektrische Kontakt zuverlässig und zügig geöffnet wird.

[0017] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Nulleiter-Schutzschalteinrichtung ein erstes stationäres Kontaktelement und ein erstes bewegbares Kontaktelement auf, wobei bei einem Auslösen der Nulleiter-Schutzschalteinrichtung das erste bewegbare Kontaktelement von dem ersten stationären Kontaktelement entfernt wird. Ferner weist die erste Auslösemechanik einen ersten Kontakthebel auf, an welchem

das erste bewegbare Kontaktelement angebracht ist. Alternativ oder in Kombination weist die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung ein zweites stationäres Kontaktelement und ein zweites bewegbares Kontaktelement auf, wobei bei einem Auslösen der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung das zweite bewegbare Kontaktelement von dem zweiten stationären Kontaktelement entfernt wird. Ferner weist die zweite Auslösemechanik einen zweiten Kontakthebel auf, an welchem das zweite bewegbare Kontaktelement angebracht ist.

[0018] Anschaulich ausgedrückt bedeutet dies, dass die erste Auslösemechanik eine mechanische Wechselwirkung oder Kopplung zwischen dem ersten Auslöseaktuator und dem ersten bewegbaren Kontaktelement herstellt. In entsprechender Weise stellt die zweite Auslösemechanik eine mechanische Wechselwirkung oder Kopplung zwischen dem zweiten Auslöseaktuator und dem zweiten bewegbaren Kontaktelement her.

[0019] Dem ersten Kontakthebel und/oder dem zweiten Kontakthebel kann jeweils ein mechanisches Federelement, beispielsweise eine Spiralfeder, zugeordnet sein und an diesem angreifen. Dieses mechanische Federelement kann in einem geschlossenen Zustand der entsprechenden Schutzschalteinrichtung dafür sorgen, dass das betreffende bewegbare Kontaktelement fest an dem jeweiligen stationären Kontaktelement anliegt.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann der jeweilige Kontakthebel so gelagert und so ausgestaltet sein, dass er in Verbindung mit dem mechanischen Federelement zwei Vorzugsposition annehmen kann, wobei in einer ersten Vorzugsposition das betreffende bewegbare Kontaktelement an dem jeweiligen stationären Kontaktelement anliegt (Ein-Zustand der betreffenden Schutzschalteinrichtung) und in einer zweiten Vorzugsposition das betreffende bewegbare Kontaktelement von dem jeweiligen stationären Kontaktelement räumlich entfernt ist (Aus-Zustand der betreffenden Schutzschalteinrichtung). Durch eine derartige bistabile Ausgestaltung des betreffenden Kontakthebels kann nicht nur gewährleistet werden, dass in dem Ein-Zustand das betreffende bewegbare Kontaktelement fest an dem jeweiligen stationären Kontaktelement anliegt, vielmehr kann auch gewährleistet werden, dass bei einem Aktivieren der betreffenden Schutzschalteinrichtung, d.h. einem Übergang von dem Ein-Zustand in den Aus-Zustand, der betreffende elektrische Kontakt zuverlässig und zügig geöffnet wird.

[0021] Gemäß der Erfindung weist die erste Auslösemechanik einen ersten Auslösehebel auf, wobei das erste Hebelverhältnis von einem Verhältnis der Längen von zwei Hebelarmen des ersten Auslösehebels bestimmt ist. Alternativ oder in Kombination weist die zweite Auslösemechanik einen zweiten Auslösehebel auf, wobei das zweite Hebelverhältnis von einem Verhältnis der Längen von zwei Hebelarmen des zweiten Auslösehebels bestimmt ist. Insbesondere ist das erste Hebelverhältnis anders als das zweite Hebelverhältnis.

[0022] Bei der ersten Auslösemechanik kann der erste

Auslösehebel mit einem Stößel des ersten Auslöseaktuators wechselwirken. Bevorzugt liegt dabei das Ende von einem dem ersten Auslöseaktor zugewandten Hebelarm des ersten Auslösehebels an diesem Stößel an. Gleiches kann für die zweite Auslösemechanik gelten.

[0023] Um die vorstehend beschriebenen unterschiedlichen Mindest-Auslösekräfte zu realisieren, kann insbesondere die erste Mindest-Auslösekraft der Nullleiter-Seite reduziert werden. Dies kann dadurch erfolgen, dass der erste Auslösehebel an seiner dem ersten Auslöseaktor zugewandten Seite im Vergleich zu dem zweiten Auslösehebel der Phasenleiter-Seite verlängert ist. Damit ist im Vergleich zu dem zweiten Auslösehebel (der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung) der erste Auslösehebel (der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung) länger an seiner dem Auslöseaktor zugewandten Seite bzw. kürzer an der dem Auslöseaktor abgewandten Seite.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die erste Auslösemechanik eine erste Klinke auf, wobei das erste Hebelverhältnis von einer Länge der ersten Klinke bestimmt ist. Alternativ oder in Kombination weist die zweite Auslösemechanik eine zweite Klinke auf, wobei das zweite Hebelverhältnis von einer Länge der zweiten Klinke bestimmt ist. Insbesondere ist die Länge der ersten Klinke unterschiedlich zu der Länge der zweiten Klinke.

[0025] Die erste Klinke und die zweite Klinke kann bzw. können jeweils einen Vorsprung aufweisen, welcher in einem Langloch oder in einem geraden oder gebogenen Rutschkanal verschiebbar ist. Abhängig von der Form des Langlochs bzw. Rutschkanals und ggf. von der Bewegung eines mit der jeweiligen Klinke gekoppelten Stell- oder Koppellements kann die Klinke eine vergleichsweise komplexe mechanische Bewegung ausführen, welche eine beliebige Überlagerung einer translatorischen Verschiebewegung und einer Dreh- bzw. Schwenkbewegung sein kann.

[0026] Die erste Klinke kann insbesondere an einem Hebelarm des ersten Auslösehebels anliegen, welcher dem ersten Auslöseaktor abgewandt ist. In entsprechender Weise kann die zweite Klinke an einem Hebelarm des zweiten Auslösehebels anliegen, welcher den zweiten Auslöseaktor abgewandt ist.

[0027] Anders ausgedrückt ist die erste Auslösemechanik, welche eine mechanische Kopplung zwischen dem ersten Auslöseaktor und dem o.g. ersten Kontakthebel herstellt, derart ausgebildet, dass sich in der entsprechenden mechanischen Wechselwirkungskette (a) der erste Auslösehebel zwischen dem ersten Auslöseaktor und der ersten Klinke und (b) die erste Klinke zwischen dem ersten Auslösehebel und dem ersten Kontakthebel befindet. In entsprechender Weise kann die zweite Auslösemechanik, welche eine mechanische Kopplung zwischen dem zweiten Auslöseaktor und dem o.g. zweiten Kontakthebel herstellt, derart ausgebildet sein, dass sich in der entsprechenden mechanischen Wechselwirkungskette (a) der zweite Auslösehe-

bel zwischen dem zweiten Auslöseaktor und der zweiten Klinke und (b) die zweite Klinke zwischen dem zweiten Auslösehebel und dem zweiten Kontakthebel befindet.

[0028] Um die vorstehend beschriebenen unterschiedlichen Mindest-Auslösekräfte zu realisieren, kann die Mindest-Auslösekraft für die Nullleiter-Seite reduziert werden. Dies kann insbesondere dadurch erfolgen, dass die Länge der ersten Klinke größer ist als die Länge der zweiten Klinke. Die verlängerte erste Klinke führt dann bei gleicher Kontaktkraft zu einem geringeren Klinkendruck, was sich reduzierend auf die zum "Entklinken" erforderliche Kraft auswirkt. Anschaulich ausgedrückt ist gemäß dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel die (erste) Klinke der Nullleiter-Seite länger als die (zweite) Klinke der Phasenleiter-Seite.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der erste Auslöseaktor ein Auslöse-relais.

[0030] Ein Relais kann in bekannter Weise in verschiedenen Größen und Bauformen realisiert werden. Deshalb eignet sich ein sog. Auslöserelais auf besondere Weise, um den ersten Auslöseaktor in einer kompakten Bauform zu realisieren, so dass die gesamte Nullleiter-Schutzschalteinrichtung auch dann realisiert werden kann, wenn für den ersten Auslöseaktor nur ein sehr begrenzter Bauchraum zur Verfügung steht.

[0031] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der erste Auslöseaktor einen Stößel auf, mittels welchem die erste Auslösemechanik aktivierbar ist. Außerdem weist die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung ferner einen Rückstellhebel auf, mittels welchem der Stößel nach einem Aktivieren des Auslöseaktuators wieder in eine Ausgangsstellung bringbar ist.

[0032] Der beschriebene Rückstellhebel hat den Vorteil, dass als erster Auslöseaktor auch ein Aktuator verwendet werden kann, bei dem nach einer Aktivierung, bei der sich der Stößel von der Ausgangsstellung in eine Auslösestellung bewegt hat, dieser Stößel nicht von selbst in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. Damit kann für die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung auch ein Auslöseaktor verwendet werden, welcher aufgrund seiner geringen Baugröße nicht die Funktionalität aufweist, mit welcher der Stößel nach einer Auslenkung automatisch in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. Damit kann die gesamte Nullleiter-Schutzschalteinrichtung in einer besonders kompakten Bauform realisiert werden.

[0033] Anschaulich ausgedrückt wirkt der Rückstellhebel, welcher auch als Anlegehebel bezeichnet werden kann, auf den Stößel des ersten Auslöseaktuators ein und schiebt diesen Stößel nach einer erfolgten Auslösung des ersten Auslöseaktuators in seine Ausgangsstellung bzw. in seine Ruhelage zurück.

[0034] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Rückstellhebel derart konfiguriert, dass in einem Ein-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung, in dem ein Nullleiter-Ausgangsanschluss elektrisch mit einem Nullleiter-Eingangsanschluss ver-

bunden ist, der Rückstellhebel von dem Stößel beabstandet ist.

[0035] Diese Konfiguration und/oder Einbindung des rückstellenden Hebels in eine entsprechende rückstellenden Mechanik hat den Vorteil, dass ein einfaches Auslösen des ersten Auslöseaktuators nicht durch eine von dem Rückstellhebel auf den Stößel ausgeübte Kraft behindert wird.

[0036] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung ferner ein Federelement auf, welches an dem Rückstellhebel angreift und diesen derart vorspannt, dass bei einem Freigeben des Rückstellhebels der Stößel in seine Ausgangsstellung gedrückt wird.

[0037] Anschaulich ausgedrückt ist der Rückstellhebel oder Anlegehebel mit Hilfe des Federelements in Richtung des ersten Auslöseaktuators vorgespannt und belastet dessen Stößel nach einem Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung solange, wie sich die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung in ihrem Aus-Zustand befindet. Der erste Auslöseaktuator wird also in dem Aus-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung geschlossen. Erst bei einem Einschalten der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung, d.h. bei einem Übergang von dem Aus-Zustand in den vorstehend definierten Ein-Zustand, wird der Rückstellhebel entgegen der Federkraft des Federelements so bewegt, dass der Rückstellhebel wieder von dem Stößel des ersten Auslöseaktuators beabstandet ist. Der Stößel ist damit wieder frei und kann im Fehlerstromfall die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung ohne eine Behinderung durch den Rückstellhebel auslösen.

[0038] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Schutzschaltgerät ferner ein Bedienelement auf, welches von einer Bedienperson betätigbar ist und welches derart mit dem Rückstellhebel gekoppelt ist, dass bei einem Betätigen des Bedienelements der Rückstellhebel entgegen der Federkraft des Federelements bewegt und dabei der Rückstellhebel von dem Stößel entfernt wird.

[0039] Anschaulich ausgedrückt wird das Federelement bzw. der mit dem Federelement gekoppelte Rückstellhebel von dem Bedienelement aufgezogen. In der aufgezogenen Stellung kann der Rückstellhebel dann mittels eines Rastelementes in Eingriff gebracht und so in der aufgezogenen Stellung arretiert werden, in welcher der Rückstellhebel von dem Stößel entfernt ist. Ein Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung mittels des Stößels des ersten Auslöseaktuators kann dann durch eine weitgehend freie Stößelbewegung erfolgen.

[0040] Nach erfolgter Auslösung der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung wird der Rückstellhebel beispielsweise von dem ersten Kontakthebel freigegeben und legt den ersten Auslöseaktuator wieder an. Dabei wird der Stößel des Auslöseaktuators zurück in seine Ausgangs- bzw. Ruhelage geschoben.

[0041] Es wird darauf hingewiesen, dass der Rückstellhebel auch indirekt über ein anderes Funktionselement der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung und/oder der

Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung mit dem Bedienelement gekoppelt sein kann. Dieses andere Funktionselement kann beispielsweise der vorstehend beschriebene erste Kontakthebel der ersten Auslösemechanik der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung sein. Alternativ oder in Kombination kann dieses andere Funktionselement auch der vorstehend beschriebene zweite Kontakthebel der zweiten Auslösemechanik der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung sein. Ferner kann dieses andere Funktionselement auch ein beliebiges Bauteil sein, welches mit dem Kontaktelement mechanisch gekoppelt ist, das an dem ersten Kontakthebel angebracht ist.

[0042] Es wird ferner darauf hingewiesen, dass ein Einschalten der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung, mit dem das Schutzschaltgerät von dem vorstehend beschriebenen Aus-Zustand in dem ebenfalls vorstehend beschriebenen Ein-Zustand überführt wird, ebenfalls mit dem Bedienelement (von einer Bedienperson) durchgeführt werden kann. Dies bedeutet, dass das Bedienelement nicht nur mit dem Rückstellhebel sondern direkt oder indirekt auch mit dem vorstehend beschriebenen Kontakthebel gekoppelt ist, in welchem sich das bewegbare Kontakt Element befindet.

[0043] Außerdem wird darauf hingewiesen, dass mit dem hier beschriebenen Bedienelement auch ein Einschalten der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung von einem Aus-Zustand in einen Ein-Zustand erfolgen kann. In entsprechender Weise wie bei der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung ist in dem Aus-Zustand der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung ein Phasenleiter-Ausgangsanschluss elektrisch von einem Phasenleiter-Eingangsanschluss getrennt. Ferner ist in dem Ein-Zustand der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung der Phasenleiter-Ausgangsanschluss elektrisch mit dem Phasenleiter-Eingangsanschluss verbunden.

[0044] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Rückstellhebel in dem Gehäuse drehbar gelagert. Dies hat den Vorteil, dass der Rückstellhebel seine eigentliche Aufgabe, den Stößel des ersten Auslöseaktuators zurück in seine Ausgangsstellung zu bringen, durch eine einfache Drehbewegung ausführen kann.

[0045] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn der Rückstellhebel coaxial zu dem ersten Auslösehebel gelagert ist. Dann kann nämlich eine gemeinsame Drehachse, welche beispielsweise mittels eines einfachen mit dem Gehäuse verbundenen Stiftes realisiert sein kann, verwendet werden, um sowohl den Rückstellhebel als auch den ersten Auslösehebel drehbar zu lagern.

[0046] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Rückstellhebel derart gelagert und ausgebildet, dass ein Abschnitt des Rückstellhebels, welcher mit dem Stößel in mechanischen Kontakt kommt, sich beim Drehen des Rückstellhebels zumindest annähernd parallel zu der Richtung der Stößelbewegung bewegt.

[0047] Anschaulich ausgedrückt trifft der Stößel zumindest annähernd senkrecht auf den Abschnitt des

Rückstellhebels, welcher beim Rückstellen des Stößels auf den Stößel drückt. Dies hat den Vorteil, dass beim Zurückschieben des Stößels mittels des Rückstellhebels keine durch Reibung verursachte Kraftkomponente auftritt, welche Kraftkomponente senkrecht zu der Bewegungsrichtung des Stößels ist. Dadurch kann das Zurückstellen des Stößels auf effiziente Weise ohne große Reibungsverluste erfolgen. Außerdem wird durch diese Ausgestaltung das Risiko eines unerwünschten Verkannten zwischen dem Stößel und dem Rückstellhebel minimiert, so dass die Betriebssicherheit des hier beschriebenen Schutzschaltgerätes besonders hoch ist.

[0048] Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebene Lagerung und räumliche Ausbildung des Rückstellhebels auch für den ersten Auslösehebel gelten kann. Demzufolge kann beim Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung die Verschieberichtung des Stößels parallel zu der (tangentialen) Bewegungsrichtung desjenigen Abschnitts des ersten Auslösehebels sein, welcher Abschnitt mit (der Stirnfläche) des Stößels in Kontakt kommt.

[0049] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Gehäuse eine Aussparung auf, welche an einer Schiene eines Schaltschranks anbringbar ist. Ferner befindet sich die Drehachse des Rückstellhebels von der Aussparung aus gesehen hinter der Verschiebeachse der Bewegung des Stößels.

[0050] Anschaulich ausgedrückt befindet sich der Rückstellhebel auf einer aussparungsfernen Seite des Stößels des ersten Auslöseaktuators. In einer Orientierung des gesamten Schutzschaltgerätes, in welcher dieses typischerweise an einer Schiene eines Schaltschranks angebracht ist, kann sich derjenige Abschnitt des Rückstellhebels, welcher Abschnitt mit dem Stößel in Kontakt kommt, oberhalb des Stößels bzw. des ersten Auslöseaktuators befinden. Insbesondere kann sich der Rückstellhebel senkrecht zu einer Anlegefläche der Aussparung erstrecken, welche Anlegefläche an der Oberfläche einer Schiene eines Schaltschranks anliegt, wenn das hier beschriebene Schutzschaltgerät in einem solchen Schaltschrank eingebaut ist.

[0051] Die hier beschriebene Schiene des Schaltschranks stellt also eine Befestigungsstruktur dar, an welcher das Schutzschaltgerät in bekannter Weise in einem Schaltschrank befestigt werden kann. Eine solche Schiene wird häufig auch als Hutschiene bezeichnet.

[0052] Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebene Ausgestaltung und räumliche Anordnung des Rückstellhebels auch für den ersten Auslösehebel gelten kann. Dies bedeutet, dass sich sowohl der Rückstellhebel als auch der erste Auslösehebel im Wesentlichen senkrecht zu der vorstehend beschriebenen Anlagefläche der zur Aufnahme einer Befestigungsschiene ausgebildeten Aussparung erstrecken.

[0053] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Schutzschaltgerät ferner ein Koppellement auf, welches die erste Auslösemechanik mit der zweiten Auslösemechanik koppelt, so dass (a)

bei einem Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung automatisch auch die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung ausgelöst wird und (b) bei einem Auslösen der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung automatisch auch die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung ausgelöst wird.

[0054] Anschaulich ausgedrückt wird durch das hier beschriebene Koppellement bei einem Auslösen von lediglich einer der beiden Schutzschalteinrichtungen automatisch auch die andere der beiden Schutzschalteinrichtungen ausgelöst. Dadurch wird auf vorteilhafte Weise die Betriebssicherheit des Schutzschaltgerätes erhöht, weil nicht nur diejenigen elektrischen Anschlüsse, welche von der ursprünglichen Auslösung betroffen sind, elektrisch voneinander getrennt werden, sondern weil zur Sicherheit auch die anderen nicht unmittelbar betroffenen elektrischen Anschlüsse elektrisch voneinander getrennt werden.

[0055] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung eine Fehlerstrom-Schutzschalteinrichtung ist. Alternativ oder in Kombination ist die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung eine Überstrom-Schutzschalteinrichtung.

[0056] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung einer derzeit bevorzugten Ausführungsform.

Figur 1 zeigt die Nullleiter-Seite eines Schutzschaltgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei sich eine Nullleiter-Schutzschalteinrichtung der Nullleiter-Seite in einem Aus-Zustand befindet.

Figur 2 zeigt die Phasenleiter-Seite des in Figur 1 dargestellten Schutzschaltgerätes, wobei sich eine Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung der Phasenleiter-Seite in einem Aus-Zustand befindet.

Figur 3 zeigt die Nullleiter-Seite des Schutzschaltgerätes gemäß Figur 1, wobei sich die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung in einem Ein-Zustand befindet.

Figur 4 zeigt die Phasenleiter-Seite des Schutzschaltgerätes gemäß Figur 2, wobei sich die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung in einem Ein-Zustand befindet.

[0057] Es wird darauf hingewiesen, dass Merkmale bzw. Komponenten in unterschiedlichen Figuren, die mit den entsprechenden Merkmalen bzw. Komponenten in anderen Figuren gleich sind, mit dem gleichen Bezugszeichen versehen sind. Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen werden bereits anhand einer vorherigen Figur erläuterte Merkmale bzw. Komponenten an späterer Stelle nicht mehr im Detail erläutert. Ferner sind funktionsähnliche Merkmalen bzw. Komponenten mit einander entsprechenden Funktionen in unterschiedlichen Figuren mit Bezugszeichen versehen, welche sich

lediglich in ihrer ersten Ziffer unterscheiden.

[0058] Ferner wird darauf hingewiesen, dass die nachfolgend beschriebene Ausführungsform lediglich eine beschränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellt.

[0059] Außerdem wird darauf hingewiesen, dass raumbezogene Begriffe, wie beispielsweise "vorne" und "hinten", "oben" und "unten", "links" und "rechts", etc. verwendet werden, um die Beziehung eines Elements zu einem anderen Element oder zu anderen Elementen zu beschreiben, wie in den Figuren veranschaulicht. Demnach können die raumbezogenen Begriffe für Ausrichtungen gelten, welche sich von den Ausrichtungen unterscheiden, die in den Figuren dargestellt sind. Es versteht sich jedoch von selbst, dass sich alle solchen raumbezogenen Begriffe der Einfachheit der Beschreibung halber auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausrichtungen beziehen und nicht unbedingt einschränkend sind, da die Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, wenn sie in Verwendung ist, Ausrichtungen annehmen kann, die von den in den Zeichnungen dargestellten Ausrichtungen verschieden sein können.

[0060] Figur 1 zeigt die Nullleiter-Seite 100 eines Schutzschaltgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Nullleiter-Seite weist eine Nullleiter-Schutzschalteinrichtung auf, welche ebenfalls dem Bezugszeichen 100 zugeordnet ist. Zusammen mit einer Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung 200, welche in Figur 2 dargestellt ist, stellt die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 das in diesem Dokument beschriebene Schutzschaltgerät dar.

[0061] Die Nullleiter-Seite 100 befindet sich in einem Gehäuse 120, welches gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel als eine Halbschale ausgebildet ist. Zusammen mit einem ebenfalls als Halbschale ausgebildeten Gehäuse 220, welches in Figur 2 dargestellt ist und der Phasenleiter Seite 200 des Schutzschaltgerätes zugeordnet ist, bildet das Gehäuse 120 das Gehäuse des gesamten Schutzschaltgerätes.

[0062] Das Gehäuse 120 weist an der in Figur 1 rechten Seite eine Aussparung 122 auf, welche in bekannter Weise zur Anbringung des Schutzschaltgerätes an eine Hutschiene eines nicht dargestellten Schaltschranks vorgesehen ist.

[0063] Die Nullleiter Schutzschalteinrichtung 100 weist zwei Anschlussklemmen 102 und 104 auf, welchen jeweils eine Klemmschraube 102a bzw. 104a zugeordnet ist. Die Anschlussklemmen 102 und 104 dienen in bekannter Weise der Aufnahme von elektrischen Anschlussdrähten, welche jeweils mit der Klemmschraube 102a bzw. 104a fixiert werden. Zwischen den beiden Anschlussklemmen 102 und 104 erstreckt sich ein Strompfad 106, welcher in Figur 1 durch eine dicke gepunktete Linie illustriert ist. Der Strompfad 106 erstreckt sich über eine flexible Litze 107. In dem in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand der Nullleiter-Seite 100 ist der Strompfad 106 in einem Kontaktbereich 108 unterbrochen. Die Unterbrechung in dem Strompfad 106 erstreckt sich zwi-

schen einem stationären Kontaktelement 108a und einem davon entfernten beweglichen Kontaktelement 108b.

[0064] Die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 weist einen ersten Auslöseaktuator 130 auf, welcher als so genanntes Auslöserelay ausgebildet ist. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 eine Fehlerstrom-Schutzschalteinrichtung, welche in bekannter Weise einen Fehlerstromsensor 132 aufweist. Der Fehlerstromsensor 132 ist in bekannter Weise derart ausgebildet, dass er beim Auftreten eines von Null verschiedenen Fehlerstroms ein Ausgangssignal ausgibt. In diesem Zusammenhang liegt ein von Null verschiedener Fehlerstrom dann vor, wenn die Stromstärke durch den Nullleiter-Strompfad 106 ungleich der Stromstärke durch einen in Figur 2 illustrierten Phasenleiter-Strompfad 206 ist.

[0065] Der Fehlerstromsensor 132 ist in nicht dargestellter Weise mit dem Auslöserelay 130 gekoppelt, so dass dieses beim Auftreten eines Fehlerstroms von dem Fehlerstromsensor 132 aktiviert wird. Dabei wird ein Stößel 130a nach oben bewegt, welcher wiederum eine erste Auslösemechanik 150 aktiviert, die bei einer Aktivierung das bewegliche Kontaktelement 108b von dem stationären Kontaktelement 108a entfernt. Im Folgenden wird diese erste Auslösemechanik 150 im Detail beschrieben:

Die erste Auslösemechanik 150 weist einen ersten Auslösehebel 158 auf, welcher von dem Stößel 130a betätigt werden kann. Bei einem entsprechenden Anheben des Stößels 130a wird ein erster Hebelarm 158a des ersten Auslösehebels 158 nach oben gedrückt. Gleichzeitig wird ein zweiter Hebelarm 158b des ersten Auslösehebels 158, welcher in einer als Stift ausgebildeten Drehachse 159 drehbar gelagert ist, nach unten bewegt. Dadurch wird wiederum ein Ende 156a einer Klinke 156 freigegeben, so dass sich ein in den Figuren 1 und 2 dargestellter oberer Abschnitt der Klinke 156 bei einem Übergang von einem in Figur 3 dargestellten Ein-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 in den in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 in einer Führungsnot 157 von einer rechten Position in die in Figur 1 dargestellte linke Position bewegt.

[0066] Der obere Abschnitt der Klinke 156 ist über einen Bügel 154 mit einem ersten Kontakthebel 152 mechanisch gekoppelt. Durch das vorstehend beschriebene Bewegen des oberen Abschnitts der Klinke 156 in der Führungsnot 157 von der rechten Position in die linke Position wird beim Übergang der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 von dem in Figur 3 dargestellten Ein-Zustand in den in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand ein in den Figuren 1 und 3 dargestellter linker Abschnitt eines ersten Kontakthebels 152 in einer Führungsnot 152c von rechts oben nach links unten bewegt. Diese Bewegung wird durch eine Kontaktfeder 152a unterstützt, welche den Kontakthebel 152 vorspannt. In dem in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand der Nullleiter-Schutzschaltein-

richtung 100 liegt der mittlere Abschnitt des ersten Kontakthebels 152 an einem als Steg ausgebildeten Anschlag 152b an. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser Steg 152b ein Teil des Gehäuses 120.

[0067] Es wird darauf hingewiesen, dass die Bewegung des ersten Kontakthebels 152 mit einer Bewegung der vorstehend beschriebenen flexiblen Litze 107 einhergeht. Die Flexibilität bzw. die Biegsamkeit der flexiblen Litze 107 ist jedoch so gewählt, dass eine entsprechende Verformung der flexiblen Litze 107 für eine Bewegung des ersten Kontakthebels 152 nur einen sehr geringen Widerstand darstellt.

[0068] Wie aus Figur 1 ersichtlich, befindet sich das bewegliche Kontaktelement 108b an dem in Figur 1 rechten Abschnitt des ersten Kontakthebels 152.

[0069] Ein Übergang der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 von dem in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand in den in Figur 3 dargestellten Ein-Zustand kann von einer Bedienperson veranlasst werden, welche ein als mechanischen Kippschalter ausgebildetes Bedienelement 170 so betätigt, dass ein Griff 172 von der in Figur 1 dargestellten unteren Position in die in Figur 3 dargestellte obere Position bewegt wird. Bei einer derartigen Drehung des Bedienelements 170 um eine Drehachse 171 herum wird ein Bügel 174 von der in Figur 1 dargestellten Position in die in Figur 3 dargestellte Position bewegt. Dieser Bügel 174 greift, wie aus den Figuren 1 und 3 ersichtlich, an der Klinke 156 derart an, dass bei einem Übergang von dem in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand in den in Figur 3 dargestellten Ein-Zustand der linke Abschnitt des Kontakthebels 152 in der Führungsnut 152c von links unten nach rechts oben bewegt wird. Bei dieser Bewegung des linken Abschnitts des Kontakthebels 152 wird in einer ersten Phase der Kontakthebel 152 um den Anschlag 152b herum verkippt. In einer zweiten Phase der Bewegung hebt sich der Kontakthebel 152 von dem Anschlag 152b ab und die Kontaktfeder 152a, welche von oben an dem Kontakthebel 152 angreift, sorgt dafür, dass das bewegliche Kontaktelement 108b fest gegen das stationäre Kontaktelement 108a drückt.

[0070] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Auslöserelay 130 in einer besonders kleinen Bauform realisiert. Dies hat zur Folge, dass der Stößel 130a nach einem Auslösen des Auslöserelais 130, bei dem der Stößel 130a nach oben verschoben wird, nicht wieder von selbst in seine in den Figuren 1 und 3 dargestellte Ausgangsposition zurückkehrt. Um trotzdem ein Zurückkehren des Stößels 130a in seine Ausgangsposition zu erreichen, ist ein Rückstellhebel 160 vorgesehen. Dieser Rückstellhebel, welcher auch als Anlegehebel 160 bezeichnet werden kann, ist mit einer Feder 160b so vorgespannt, dass ein Druckkopf 160a des Rückstellhebels 160 von oben auf den Stößel 130a drückt.

[0071] Um ein Auslösen des Auslöserelais 130, bei dem der Stößel 130a nach oben verschoben wird, nicht zu behindern, kann der Rückstellhebel 160 um eine

Drehachse 159 entgegen der Uhrzeigerrichtung verdreht und in einer Position eingerastet werden, in der eine Rückstellfeder 160b gespannt ist. Dieser Zustand ist in Figur 3 dargestellt. Bei einem Übergang von dem in Figur 3 dargestellten Ein-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 in den in Figur 1 dargestellten Aus-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 wird dann diese Rastverbindung freigegeben, so dass durch eine Zugkraft, welche von der Rückstellfeder 160b bereitgestellt wird, der Rückstellhebel 160 um seine Drehachse 159 in Uhrzeigerrichtung verdreht wird. Dadurch wird der Stößel 130a nach unten zurück in seine Ausgangslage gedrückt.

[0072] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel stellt die Drehachse 159 eine gemeinsame Drehachse sowohl für den Rückstellhebel 160 als auch für den ersten Auslösehebel 158 dar. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der Rückstellhebel 160 und der erste Auslösehebel 158 auch unterschiedliche Drehachsen haben können.

[0073] Figur 2 zeigt die Phasenleiter-Seite 200 des in Figur 1 dargestellten Schutzschaltgerätes. Die Phasenleiter-Seite weist die bereits vorstehend erwähnte Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung 200 auf. Die in Figur 2 dargestellte Orientierung des Schutzschaltgerätes ergibt sich aus der in Figur 1 dargestellten Orientierung des Schutzschaltgerätes durch eine Drehung um 180° um eine in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellte horizontale Drehachse.

[0074] Das Gehäuse 220 bildet, wie vorstehend bereits erläutert, zusammen mit dem Gehäuse 120 das Gehäuse des gesamten Schutzschaltgerätes. Demzufolge weist auch das Gehäuse 220 an der in Figur 2 rechts dargestellten Seite eine Aussparung 222 auf, welche in bekannter Weise zur Anbringung des Schutzschaltgerätes an die Hutschiene des nicht dargestellten Schaltschranks vorgesehen ist.

[0075] Die Phasenleiter Schutzschalteinrichtung 200 weist zwei Anschlussklemmen 202 und 204 auf, welchen jeweils eine Klemmschraube 202a bzw. 204a zugeordnet ist. Die Anschlussklemmen 202 und 204 dienen in bekannter Weise der Aufnahme von elektrischen Anschlussdrähten, welche jeweils mit der Klemmschraube 202a bzw. 204a fixiert werden. Zwischen den beiden Anschlussklemmen 202 und 204 erstreckt sich der bereits vorstehend erwähnte Strompfad 206, welcher in Figur 2 durch eine dicke gepunktete Linie illustriert ist. Der Strompfad 206 erstreckt sich über eine flexible Litze 207. In dem in Figur 2 dargestellten Aus-Zustand der Phasenleiter-Seite 200 ist der Strompfad 206 in einem Kontaktbereich 208 unterbrochen. Die Unterbrechung des Strompfades 206 erstreckt sich zwischen einem stationären Kontaktelement 208a und einem beweglichen Kontaktelement 208b.

[0076] Die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung 200 weist ferner einen zweiten Auslöseaktor 230 auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite Auslöseaktor eine Kurzschluss- oder Über-

stromauslöseeinrichtung 230.

[0077] Die Überstromauslöseeinrichtung 230 ist eine bereits aus dem Stand der Technik bekannte Einrichtung, welche ein als Spule ausgebildetes stromführendes Windungspaket und einen in der Spule beweglich gelagerten Stößel 230a aufweist. Beim Überschreiten einer vorgegebenen Stromstärke durch die Spule wird insbesondere im Inneren der Spule ein Magnetfeld erzeugt, welches so stark ist, dass sich der verschiebbare Stößel 230a nach oben bewegt. Dabei wird eine zweite Auslösemechanik 250 aktiviert, die das bewegliche Kontaktelement 208b von dem stationären Kontaktelement 208a entfernt. Im Folgenden wird die erste Auslösemechanik 250 im Detail beschrieben:

Die zweite Auslösemechanik 250 weist einen zweiten Auslösehebel 258 auf, welcher von dem Stößel 230a betätigt werden kann und mit einem Ende einer Feder 258c verbunden ist. Das andere Ende der Feder 258c ist an dem Gehäuse 220 angebracht. Bei einem entsprechenden Anheben des Stößels 230a wird ein erster Hebelarm 258a des zweiten Auslösehebels 258 nach oben gedrückt. Gleichzeitig wird ein zweiter Hebelarm 258b des zweiten Auslösehebels 258, welcher in einer als Stift ausgebildeten Drehachse 259 drehbar gelagert ist, nach unten bewegt. Dabei wird dann ein Ende 256a einer Klinke 256 freigegeben, so dass sich ein in Figur 2 dargestellter oberer Abschnitt der Klinke 256 bei einem Übergang von einem in Figur 4 dargestellten Ein-Zustand der Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 in den in Figur 2 dargestellten Aus-Zustand der Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 in einer Führungsnut 257 von einer rechten Position in die in Figur 2 dargestellte linke Position bewegt.

[0078] Der obere Abschnitt der Klinke 256 ist über einen Bügel 254 mit einem zweiten Kontakthebel 252 mechanisch gekoppelt. Durch das vorstehend beschriebene Bewegen des oberen Abschnitts der Klinke 256 in der Führungsnut 257 von der rechten Position in die linke Position wird beim Übergang der Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 von dem in Figur 4 dargestellten Ein-Zustand in den in Figur 2 dargestellten Aus-Zustand ein in Figur 2 dargestellter linker Abschnitt des zweiten Kontakthebels 252 in einer Führungsnut 252c in Figur 2 von rechts oben nach links unten bewegt. Gleichzeitig wird ein Fortsatz 253 des zweiten Kontakthebels 252 in einem Langloch 252d von rechts oben nach links unten bewegt. Die Bewegung von dem mittleren Abschnitt und dem Fortsatz 253 wird durch eine Kontaktfeder 252a unterstützt, welche den Kontakthebel 252 vorspannt. In dem in Figur 2 dargestellten Aus-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 liegt der mittlere Abschnitt des ersten Kontakthebels 152 an einem als Steg ausgebildeten Anschlag 252b an. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser Steg 252b ein Teil des Gehäuses 220.

[0079] Es wird darauf hingewiesen, dass die Bewegung des zweiten Kontakthebels 252 mit einer Bewegung der vorstehend beschriebenen flexiblen Litze 207

einhergeht. Die Flexibilität bzw. die Biegsamkeit der flexiblen Litze 207 ist auch hier so gewählt, dass die flexible Litze 207 eine Bewegung des zweiten Kontakthebels 252 nicht oder nur unwesentlich behindert.

[0080] Wie aus Figur 2 ersichtlich, befindet sich das bewegliche Kontaktelement 208b an dem in Figur 2 rechten Abschnitt des zweiten Kontakthebels 252.

[0081] Wie ferner aus Figur 2 ersichtlich, ist der rechte Hebelarm 258b des zweiten Auslösehebels 258 mit einem Bügel 265 gekoppelt. Dabei ist das untere Ende des Bügels 265 drehbar an dem Hebelarm 258b angebracht. Ein oberes Ende des Bügels 265 ist in einer sich in Figur 2 in vertikaler Richtung erstreckenden Führungsnut 265a geführt.

[0082] In Figur 2 ist ferner das Bedienelement 170 ersichtlich, welches bereits in Figur 1 dargestellt und vorstehend erläutert worden ist. Das Bedienelement 170 stellt somit ein zentrales Bedienelement sowohl für die Nullleiter-Schutzschalteneinrichtung 100 als auch für die Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 dar. Aufgrund der in Figur 2 dargestellten Orientierung der Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200, welche Orientierung aus der Orientierung der in Figur 1 dargestellten Nullleiter-Schutzschalteneinrichtung 100 durch eine Drehung um 180° um eine in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellte horizontale Drehachse hervorgeht, ist in Figur 2 das Bedienelement 170 im Vergleich zu der Darstellung des Bedienelements 170 in Figur 1 von der anderen Seite gezeigt. Deshalb ist lediglich in Figur 2 eine Spiralfeder 275 zu erkennen, welche mit dem Bedienelement 170 gekoppelt ist und welche sich in der in Figur 2 dargestellten Stellung des Bedienelements 170 in einem vergleichsweise entspannten Zustand befindet.

[0083] Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass die Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 in bekannter Weise neben anderen in Figur 2 nicht dargestellten Bauteilen noch einen Funkenraum 292 aufweist. In diesem Funkenraum 292 kann sich ein Lichtbogen ausbreiten, welcher beim Öffnen des Strompfades 206 auftreten kann. Durch ein von dem Stromfluss in dem Strompfad 206 verursachtes Magnetfeld wird der Lichtbogen in eine Löschkammer 290 geleitet.

[0084] Ein Übergang der Phasenleiter-Schutzschalteneinrichtung 200 von dem in Figur 2 dargestellten Aus-Zustand in den in Figur 4 dargestellten Ein-Zustand kann ebenfalls von einer Bedienperson durch eine Betätigung des bereits zuvor anhand von Figur 1 beschriebenen Bedienelements 170 erfolgen. Bei einer entsprechenden Drehung des Bedienelements 170 wird der Fortsatz 253 des zweiten Kontakthebels 252 in nicht dargestellter Weise nach rechts oben gedrückt und damit der zweite Kontakthebel 252 so verdreht, dass das bewegliche Kontaktelement 208b mit dem stationären Kontaktelement 208a in Kontakt kommt. Bei der entsprechenden Bewegung des Kontakthebels 252 wird in einer ersten Phase der zweiten Kontakthebel 252 um den Anschlag 252b herum verkippt. In einer zweiten Phase der Bewegung hebt sich der zweite Kontakthebel 252 von dem Anschlag 252b ab

und die Kontaktfeder 252a, welche von oben an den Kontakthebel 252 angreift, sorgt dafür, dass das bewegliche Kontaktelement 208b fest gegen das stationäre Kontaktelement 208a drückt.

[0085] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird bei dem vorstehend beschriebenen "nach rechts oben Drehen" außerdem der in Figur 3 dargestellte Rückstellhebel 160 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 160b aufgezogen und dadurch der Stößel 130a freigegeben.

[0086] Erfindungsgemäß weisen die beiden Auslösemechaniken 150 und 250 unterschiedliche Hebelverhältnisse auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Hebelverhältnis der ersten Auslösemechanik 150 im Vergleich zu dem Hebelverhältnis der zweiten Auslösemechanik 250 so dimensioniert, dass das Auslöserelais 130, welches über seinen Stößel 130a lediglich eine vergleichsweise geringe Auslösekraft bereitstellen kann, trotzdem zuverlässig in der Lage ist, die erste Auslösemechanik 150 zu aktivieren. Im Gegensatz dazu ist das Hebelverhältnis der zweiten Auslösemechanik 250 so dimensioniert, dass von dem zweiten Auslöseaktuator 230 über seinen Stößel 230a eine vergleichsweise große Auslösekraft bereitgestellt werden muss, um die zweite Auslösemechanik 250 zu aktivieren.

[0087] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird dieses aus Sicht der benötigten und von dem Stößel 130a aufzubringenden Auslösekraft günstige Hebelverhältnis dadurch realisiert, dass im Vergleich zu dem zweiten Auslösehebel 258 der Auslösehebel 158 rechts einen verlängerten Hebelarm 158a und links einen entsprechend verkürzten Hebelarm 158b aufweist (siehe Figuren 1 und 3 im Vergleich zu den Figuren 2 und 4). Ferner ist die Klinke 156 länger als die Klinke 256. Auch letzteres trägt zu einem aus Sicht der benötigten Auslösekraft verbesserten Hebelverhältnis der ersten Auslösemechanik 150 im Vergleich zu dem Hebelverhältnis der zweiten Auslösemechanik 250 bei.

[0088] Es wird darauf hingewiesen, dass ein aus Sicht der erforderlichen Auslösekraft günstiges Hebelverhältnis der ersten Auslösemechanik auch dadurch erreicht werden kann, dass lediglich das Hebelverhältnis des ersten Auslösehebels 158 im Vergleich zu dem Hebelverhältnis des zweiten Auslösehebels 258 in Hinblick auf eine kleine erforderliche Auslösekraft geändert wird. Ebenso ist es auch möglich, dass bei gleichen Hebelverhältnissen des ersten Auslösehebels 158 und des zweiten Auslösehebels 258 lediglich die Länge der Klinke 156 im Vergleich zu der Länge der Klinke 256 größer gewählt ist.

[0089] Figur 3 zeigt die Nullleiter-Seite 100 des Schutzschaltgerätes gemäß Figur 1, wobei sich die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung 100 in einem Ein-Zustand befindet. Es ist deutlich zu erkennen, dass in dem Kontaktbereich 108 der Strompfad 106 geschlossen ist. Ferner ist zu erkennen, dass der mittlere Teil des ersten Kontakthebels 152 von dem Anschlag 152b abgehoben ist und die dadurch komprimierte Kontaktfeder 152a eine

erhöhte Druckkraft auf den mittleren Abschnitt des ersten Kontakthebels 152 ausübt, so dass im Ergebnis das stationäre Kontaktelement 108a fest an dem beweglichen Kontaktelement 108b anliegt.

[0090] In Bezug auf den Rückstellhebel 160 ist in Figur 3 deutlich zu erkennen, dass der Druckkopf 160a des Rückstellhebels 160 von dem Stößel 130a abgehoben ist und dass die mit dem Rückstellhebel 160 gekoppelte Rückstellfeder 160b in einem gespannten Zustand vorliegt. Wenn nach einem Auslösen der ersten Auslösemechanik 150 durch ein Anheben des Stößels 130a der Rückstellhebel 160 nicht mehr mittels des Fortsatzes 253 in seiner aufgezogenen Stellung gehalten wird, dann wird die in dem Rückstellhebel 160b gespeicherte mechanische Energie dazu verwendet, den Rückstellhebel 160 im Uhrzeigersinn um die gemeinsame Drehachse 159 zu drehen und dadurch den Stößel 130a wieder in seine untere Ausgangsposition zu bringen (siehe Figur 1).

[0091] Figur 4 zeigt die Phasenleiter-Seite 200 des Schutzschaltgerätes gemäß Figur 2, wobei sich die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung 200 in einem Ein-Zustand befindet. Es ist deutlich zu erkennen, dass in dem Kontaktbereich 208 der Strompfad 206 geschlossen ist. Ferner ist zu erkennen, dass der mittlere Teil des zweiten Kontakthebels 252 von dem Anschlag 252b abgehoben ist und die dadurch komprimierte Kontaktfeder 252a eine erhöhte Druckkraft auf den mittleren Abschnitt des zweiten Kontakthebels 252 ausübt, so dass im Ergebnis das stationäre Kontaktelement 208a fest an dem beweglichen Kontaktelement 208b anliegt.

Bezugszeichenliste

[0092]

100	Nullleiter-Seite / Nullleiter-Schutzschalteinrichtung / Fehlerstrom-Schutzschalteinrichtung
102	Anschlussklemme
102a	Klemmschraube
104	Anschlussklemme
104a	Klemmschraube
106	(Nullleiter) Strompfad (unterbrochen)
107	flexible Litze
108	Kontaktbereich
108a	stationäres Kontaktelement
108b	bewegliches Kontaktelement
120	Gehäuse
122	Aussparung (für Hutschiene)
130	erster Auslöseaktuator / Auslöserelais
130a	Stößel
132	Fehlerstromsensor
150	erste Auslösemechanik
152	erster Kontakthebel
152a	Kontaktfeder
152b	Steg / Anschlag
152c	Führungsnut
154	Bügel
156	Klinke

		Patentansprüche	
156a	Ende		
157	Führungsnut		
158	erster Auslösehebel		
158a	Hebelarm		
158b	Hebelarm	5	ein Gehäuse (120, 220),
159	Drehachse / Stift		eine Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100),
160	Rückstellhebel / Anlegehebel		welche in einem ersten räumlichen Bereich
160a	Druckkopf		(120) des Gehäuses (120, 220) angeordnet ist
160b	Federelement / Rückstellfeder		und welche einen ersten Auslöseaktor (130)
170	Bedienelement	10	und eine dem ersten Auslöseaktor (130) me-
171	Drehachse		chanisch nachgeschaltete erste Auslöseme-
172	Griff		chanik (150) aufweist, und
174	Bügel		eine Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung
			(200), welche in einem zweiten räumlichen Be-
200	Phasenleiter-Seite / Phasenleiter-Schutzschalt-	15	reich (220) des Gehäuses (120, 220) angeord-
	einrichtung / Überstrom-Schutzschalteinrich-		net ist und welche einen zweiten Auslöseaktu-
	tung		ator (230) und eine dem zweiten Auslöseaktu-
202	Anschlussklemme		ator (230) mechanisch nachgeschaltete zweite
202a	Klemmschraube		Auslösemechanik (250) aufweist,
204	Anschlussklemme	20	
204a	Klemmschraube		- wobei die erste Auslösemechanik (150)
206	(Phasenleiter) Strompfad (unterbrochen)		ein erstes Hebelverhältnis aufweist, so dass
207	flexible Litze		die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100)
208	Kontaktbereich		von dem ersten Auslöseaktor mit einer
208a	stationäres Kontaktelement	25	ersten Auslösekraft auslösbar ist, welche
208b	bewegliches Kontaktelement		zumindest so groß ist wie eine erste Min-
220	Gehäuse		dest-Auslösekraft, und
222	Aussparung (für Hutschiene)		- wobei die zweite Auslösemechanik (250)
230	zweiter Auslöseaktor / Kurzschluss-Auslö-		ein zweites Hebelverhältnis aufweist, so
	seeinrichtung / Überstrom-Auslöseeinrichtung	30	dass die Phasenleiter-Schutzschalteinrich-
230a	Stößel		tung (200) von dem zweiten Auslöseaktua-
250	zweite Auslösemechanik		tor (230) mit einer zweiten Auslösekraft aus-
252	zweiter Kontakthebel		lösbar ist, welche zumindest so groß ist wie
252a	Kontaktfeder		eine zweite Mindest-Auslösekraft, wobei
252b	Steg / Anschlag	35	die erste Mindest-Auslösekraft kleiner ist
252c	Führungsnut		als die zweite Mindest-Auslösekraft,
252d	Langloch		
253	Fortsatz		dadurch gekennzeichnet, dass die erste Aus-
254	Bügel		lösemechanik (150) einen ersten Auslösehebel
256	Klinke	40	aufweist, wobei das erste Hebelverhältnis von
256a	Ende		einem Verhältnis der Längen von zwei Hebelar-
257	Führungsnut		men (158a, 158b) des ersten Auslösehebels
258	zweiter Auslösehebel		(158) bestimmt ist, dass die zweite Auslöseme-
258a	Hebelarm		chanik (250) einen zweiten Auslösehebel (258)
258b	Hebelarm	45	aufweist, wobei das zweite Hebelverhältnis von
258c	Feder		einem Verhältnis der Längen von zwei Hebelar-
259	Drehachse / Stift		men (258a, 258b) des zweiten Auslösehebels
265	Bügel		(258) bestimmt ist, und
265a	Führungsnut		dass das erste Hebelverhältnis anders als das
275	Spiralfeder	50	zweite Hebelverhältnis ist.
290	Löschkammer		
292	Funkenraum		
			2. Schutzschaltgerät gemäß dem vorangehenden An-
			spruch, wobei die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung
			(100) aufweist
306	Strompfad Nullleiter (geschlossen)		
406	Strompfad Phase (geschlossen)	55	ein erstes stationäres Kontaktelement (108a)
			und
			ein erstes bewegbares Kontaktelement (108b),

- wobei bei einem Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100) das erste bewegbare Kontaktelement (108b) von dem ersten stationären Kontaktelement (108a) entfernt wird, und die erste Auslösemechanik (150) einen ersten Kontakthebel (152) aufweist, an welchem das erste bewegbare Kontaktelement (108b) angebracht ist, und/oder wobei die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung (200) aufweist ein zweites stationäres Kontaktelement (208a) und ein zweites bewegbares Kontaktelement (208b), wobei bei einem Auslösen der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung (200) das zweite bewegbare Kontaktelement (208b) von dem zweiten stationären Kontaktelement (208a) entfernt wird, und die zweite Auslösemechanik (250) einen zweiten Kontakthebel (258) aufweist, an welchem das zweite bewegbare Kontaktelement (208b) angebracht ist.
3. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Auslösemechanik (150) eine erste Klinke (156) aufweist, wobei das erste Hebelverhältnis von einer Länge der ersten Klinke (156) bestimmt ist und/oder wobei die zweite Auslösemechanik (250) eine zweite Klinke (256) aufweist, wobei das zweite Hebelverhältnis von einer Länge der zweiten Klinke (256) bestimmt ist.
 4. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Auslöseaktuator ein Auslöserelais (130) ist.
 5. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Auslöseaktuator (130) einen Stößel (130a) aufweist, mittels welchem die erste Auslösemechanik (150) aktivierbar ist, und wobei die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100) ferner aufweist einen Rückstellhebel (160), mittels welchem der Stößel (130a) nach einem Aktivieren des Auslöseaktuators (130) wieder in eine Ausgangsstellung bringbar ist.
 6. Schutzschaltgerät gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei der Rückstellhebel (160) derart konfiguriert ist, dass in einem Ein-Zustand der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100), in dem ein Nullleiter-Ausgangsanschluss (104) elektrisch mit einem Nullleiter-Eingangsanschluss (102) verbunden ist, der Rückstellhebel (160) von dem Stößel (130a) beabstandet ist.
 7. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 6, wobei die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100) ferner aufweist ein Federelement (160b), welches an dem Rückstellhebel (160) angreift und diesen derart vorspannt, dass bei einem Freigeben des Rückstellhebels (160) der Stößel (130a) in seine Ausgangsstellung gedrückt wird.
 8. Schutzschaltgerät gemäß dem vorangehenden Anspruch, ferner aufweisend ein Bedienelement (170), welches von einer Bedienerperson betätigbar ist und welches derart mit dem Rückstellhebel (160) gekoppelt ist, dass bei einem Betätigen des Bedienelements (170) der Rückstellhebel (160) entgegen der Federkraft des Federelements (160b) bewegt und dabei der Rückstellhebel (160) von dem Stößel (130a) entfernt wird.
 9. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 8, wobei der Rückstellhebel (160) in dem Gehäuse (120) drehbar gelagert ist.
 10. Schutzschaltgerät gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei der Rückstellhebel (160) derart gelagert und ausgebildet ist, dass ein Abschnitt (160a) des Rückstellhebels (160), welcher mit dem Stößel (130a) in mechanischen Kontakt kommt, sich beim Drehen des Rückstellhebels (160) zumindest annähernd parallel zu der Richtung der Stößelbewegung bewegt.
 11. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 9 bis 10, wobei das Gehäuse (120, 140) eine Aussparung (122, 222) aufweist, welche an einer Schiene eines Schaltschranks anbringbar ist, und sich die Drehachse des Rückstellhebels (160) von der Aussparung (122) aus gesehen hinter der Verschiebeachse der Bewegung des Stößels (130a) befindet.
 12. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, ferner aufweisend ein Koppellement, welches die erste Auslösemechanik (150) mit der zweiten Auslösemechanik (250) koppelt, so dass
 - (a) bei einem Auslösen der Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100) automatisch auch die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung (200) ausgelöst wird und
 - (b) bei einem Auslösen der Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung (200) automatisch auch die Nullleiter-Schutzschalteinrichtung (100) ausgelöst wird.

13. Schutzschaltgerät gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
 die Nulleiter-Schutzschalteinrichtung eine Fehlerstrom-Schutzschalteinrichtung (100) ist und/oder
 die Phasenleiter-Schutzschalteinrichtung eine Überstrom-Schutzschalteinrichtung (200) ist.

Claims

1. Protective switching device having
 a housing (120, 220),
 a neutral-conductor protective switching unit (100),
 which is arranged in a first spatial region (120) of the
 housing (120, 220) and has a first triggering actuator
 (130) and a first triggering mechanism (150), ar-
 ranged mechanically downstream of the first trigger-
 ing actuator (130), and
 a phase-conductor protective switching unit (200),
 which is arranged in a second spatial region (220)
 of the housing (120, 220) and has a second triggering
 actuator (230) and a second triggering mechanism
 (250), arranged mechanically downstream of the
 second triggering actuator (230),

- wherein the first triggering mechanism (150)
 has a first lever ratio, so that the neutral-conduc-
 tor protective switching unit (100) can be trig-
 gered by the first triggering actuator with a first
 triggering force that is at least as great as a first
 minimum triggering force, and
- wherein the second triggering mechanism
 (250) has a second lever ratio, so that the phase-
 conductor protective switching unit (200) can be
 triggered by the second triggering actuator (230)
 with a second triggering force that is at least as
 great as a second minimum triggering force,

wherein the first minimum triggering force is less than
 the second minimum triggering force,

characterized in that

the first triggering mechanism (150) has a first trig-
 gering lever, wherein the first lever ratio is deter-
 mined by a ratio of the lengths of two lever arms
 (158a, 158b) of the first triggering lever (158), **in that**
 the second triggering mechanism (250) has a sec-
 ond triggering lever (258), wherein the second lever
 ratio is determined by a ratio of the lengths of two
 lever arms (258a, 258b) of the second triggering le-
 ver (258), and
in that the first lever ratio is different from the second
 lever ratio.

2. Protective switching device according to the preced-
 ing claim, wherein
 the neutral-conductor protective switching unit (100)
 has a first stationary contact element (108a) and
 a first movable contact element (108b), wherein

if the neutral-conductor protective switching unit
 (100) is triggered, the first movable contact element
 (108b) is moved away from the first stationary con-
 tact element (108a), and
 the first triggering mechanism (150) has a first con-
 tact lever (152), on which the first movable contact
 element (108b) is provided, and/or wherein
 the phase-conductor protective switching unit (200)
 has a second stationary contact element (208a) and
 a second movable contact element (208b), wherein
 if the phase-conductor protective switching unit
 (200) is triggered, the second movable contact ele-
 ment (208b) is moved away from the second station-
 ary contact element (208a), and the second trigger-
 ing mechanism (250) has a second contact lever
 (258), on which the second movable contact element
 (208b) is provided.

3. Protective switching device according to one of the
 preceding claims,
 wherein the first triggering mechanism (150) has a
 first latch (156), wherein the first lever ratio is deter-
 mined by a length of the first latch (156) and/or
 wherein the second triggering mechanism (250) has
 a second latch (256), wherein the second lever ratio
 is determined by a length of the second latch (256).

4. Protective switching device according to one of the
 preceding claims, wherein
 the first triggering actuator is a triggering relay (130).

5. Protective switching device according to one of the
 preceding claims,
 wherein the first triggering actuator (130) has a
 plunger (130a), by means of which the first triggering
 mechanism (150) can be activated, and
 wherein the neutral-conductor protective switching
 unit (100) also has
 a resetting lever (160), by means of which the plung-
 er (130a) can be brought back into a starting position
 after an activation of the triggering actuator (130).

6. Protective switching device according to the preced-
 ing claim, wherein
 the resetting lever (160) is configured in such a way
 that, in an on state of the neutral-conductor protec-
 tive switching unit (100), in which a neutral-conductor
 output connection (104) is electrically connected to
 a neutral-conductor input connection (102), the re-
 setting lever (160) is kept at a distance from the
 plunger (130a).

7. Protective switching device according to one of the
 preceding Claims 5 to 6, wherein
 the neutral-conductor protective switching unit (100)
 also has a spring element (160b), which acts on the
 resetting lever (160) and preloads it in such a way
 that, if the resetting lever (160) is released, the plung-

er (130a) is forced into its starting position.

8. Protective switching device according to the preceding claim, also having
an operating element (170), which can be actuated by an operator and which is coupled to the resetting lever (160) in such a way that, if the operating element (170) is actuated, the resetting lever (160) is moved counter to the spring force of the spring element (160b) and the resetting lever (160) is thereby moved away from the plunger (130a). 5
9. Protective switching device according to one of the preceding Claims 5 to 8, wherein
the resetting lever (160) is pivotably mounted in the housing (120) . 10
10. Protective switching device according to the preceding claim, wherein
the resetting lever (160) is mounted and formed in such a way that a portion (160a) of the resetting lever (160) that comes into mechanical contact with the plunger (130a) moves at least approximately parallel to the direction of the plunger movement during the pivoting of the resetting lever (160). 20
11. Protective switching device according to one of the preceding Claims 9 to 10, wherein
the housing (120, 140) has a clearance (122, 222), which can be provided on a rail of a switch cabinet, and
the pivot axis of the resetting lever (160) is located behind the displacing axis of the movement of the plunger (130a), seen from the clearance (122). 25
12. Protective switching device according to one of the preceding claims, also having
a coupling element, which couples the first triggering mechanism (150) to the second triggering mechanism (250), so that 30
- (a) when the neutral-conductor protective switching unit (100) is triggered, the phase-conductor protective switching unit (200) is automatically also triggered and 35
- (b) when the phase-conductor protective switching unit (200) is triggered, the neutral conductor protective switching unit (100) is automatically also triggered. 40
13. Protective switching device according to one of the preceding claims, wherein
the neutral-conductor protective switching unit is a residual-current protective switching unit (100) and/or
the phase-conductor protective switching unit is an overcurrent protective switching unit (200). 45

Revendications

1. Appareil de coupure et de protection, comprenant un boîtier (120, 220), un dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100), qui est situé dans une première zone spatiale (120) du boîtier (120, 220) et qui comporte un premier actionneur de déclenchement (130) et un premier mécanisme de déclenchement (150) monté mécaniquement en aval du premier actionneur de déclenchement (130), et un dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200), qui est situé dans une seconde zone spatiale (220) du boîtier (120, 220) et qui comporte un second actionneur de déclenchement (230) et un second mécanisme de déclenchement (250) monté mécaniquement en aval du second actionneur de déclenchement (230),

- dans lequel le premier mécanisme de déclenchement (150) présente un premier rapport de levier, de sorte que le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100) puisse être déclenché par le premier actionneur de déclenchement avec une première force de déclenchement qui est au moins aussi grande qu'une première force de déclenchement minimale, et
- dans lequel le second mécanisme de déclenchement (250) présente un second rapport de levier, de sorte que le dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200) puisse être déclenché par le second actionneur de déclenchement (230) avec une seconde force de déclenchement qui est au moins aussi grande qu'une seconde force de déclenchement minimale, la première force de déclenchement minimale étant inférieure à la seconde force de déclenchement minimale, **caractérisé en ce que**

le premier mécanisme de déclenchement (150) comprend un premier levier de déclenchement, dans lequel le premier rapport de levier est déterminé par un rapport des longueurs de deux bras de levier (158a, 158b) du premier levier de déclenchement (158), **en ce que** le second mécanisme de déclenchement (250) comprend un second levier de déclenchement (258), dans lequel le second rapport de levier est déterminé par un rapport des longueurs de deux bras de levier (258a, 258b) du second levier de déclenchement (258), et **en ce que** le premier rapport de levier est différent du second rapport de levier.

2. Appareil de coupure et de protection selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100) comprend un premier élément de contact fixe (108a) 50

- et un premier élément de contact mobile (108b), dans lequel, lors d'un déclenchement du dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100), le premier élément de contact mobile (108b) est éloigné du premier élément de contact fixe (108a), et le premier mécanisme de déclenchement (150) comprend un premier levier de contact (152) sur lequel est fixé le premier élément de contact mobile (108b), et/ou dans lequel le dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200) comprend un second élément de contact fixe (208a) et un second élément de contact mobile (208b), dans lequel, lors d'un déclenchement du dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200), le second élément de contact mobile (208b) est éloigné du second élément de contact fixe (208a), et le second mécanisme de déclenchement (250) comprend un second levier de contact (258) sur lequel est fixé le second élément de contact mobile (208b).
3. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier mécanisme de déclenchement (150) comprend un premier cliquet (156), dans lequel le premier rapport de levier est déterminé par une longueur du premier cliquet (156) et/ou dans lequel le second mécanisme de déclenchement (250) comprend un second cliquet (256), dans lequel le second rapport de levier est déterminé par une longueur du second cliquet (256).
 4. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier actionneur de déclenchement est un relais de déclenchement (130).
 5. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier actionneur de déclenchement (130) comprend un poussoir (130a) au moyen duquel le premier mécanisme de déclenchement (150) peut être activé, et dans lequel le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100) comprend, en outre, un levier de rappel (160) au moyen duquel le poussoir (130a) peut être ramené dans une position de départ après une activation de l'actionneur de déclenchement (130).
 6. Appareil de coupure et de protection selon la revendication précédente, dans lequel le levier de rappel (160) est configuré de sorte que, dans un état enclenché du dispositif de coupure et de protection (100) côté conducteur neutre, dans lequel une borne de sortie côté conducteur neutre (104) est reliée électriquement à une borne d'entrée côté conducteur neutre (102), le levier de rappel (160) se trouve à une distance du poussoir (130a).
 7. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes 5 à 6, dans lequel le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100) comprend, en outre, un élément élastique (160b) qui est accroché au levier de rappel (160) et précontraint celui-ci de façon que le poussoir (130a) soit poussé dans sa position de départ lors d'un relâchement du levier de rappel (160).
 8. Appareil de coupure et de protection selon la revendication précédente, comprenant, en outre, un élément de commande (170) qui peut être actionné par un opérateur et qui est couplé au levier de rappel (160) de sorte que, lors d'un actionnement de l'élément de commande (170), le levier de rappel (160) est déplacé dans le sens opposé à la force élastique de l'élément élastique (160b), le levier de rappel (160) étant de ce fait éloigné du poussoir (130a).
 9. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes 5 à 8, dans lequel le levier de rappel (160) est monté de manière rotative dans le boîtier (120).
 10. Appareil de coupure et de protection selon la revendication précédente, dans lequel le levier de rappel (160) est monté et réalisé de façon qu'une partie (160a) du levier de rappel (160) qui entre en contact mécanique avec le poussoir (130a) se déplace de manière au moins à peu près parallèle à la direction du mouvement du poussoir lors de la rotation du levier de rappel (160).
 11. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes 9 à 10, dans lequel le boîtier (120, 140) est pourvu d'un évidement (122, 222) qui peut être placé sur une barre d'une armoire de distribution, et l'axe de rotation du levier de rappel (160), vu depuis l'évidement (122), se trouve derrière l'axe de déplacement du mouvement du poussoir (130a).
 12. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes, comprenant, en outre, un élément de couplage qui couple le premier mécanisme de déclenchement (150) au second mécanisme de déclenchement (250), de sorte que
 - (a) lors d'un déclenchement du dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100), le dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200), lui aussi, est automatiquement déclenché et
 - (b) lors d'un déclenchement du dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase (200), le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre (100), lui aussi, est automatiquement déclenché.

13. Appareil de coupure et de protection selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de coupure et de protection côté conducteur neutre est un dispositif de coupure et de protection différentiel (100) et/ou le dispositif de coupure et de protection côté conducteurs de phase est un dispositif de coupure et de protection contre les surintensités (200).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

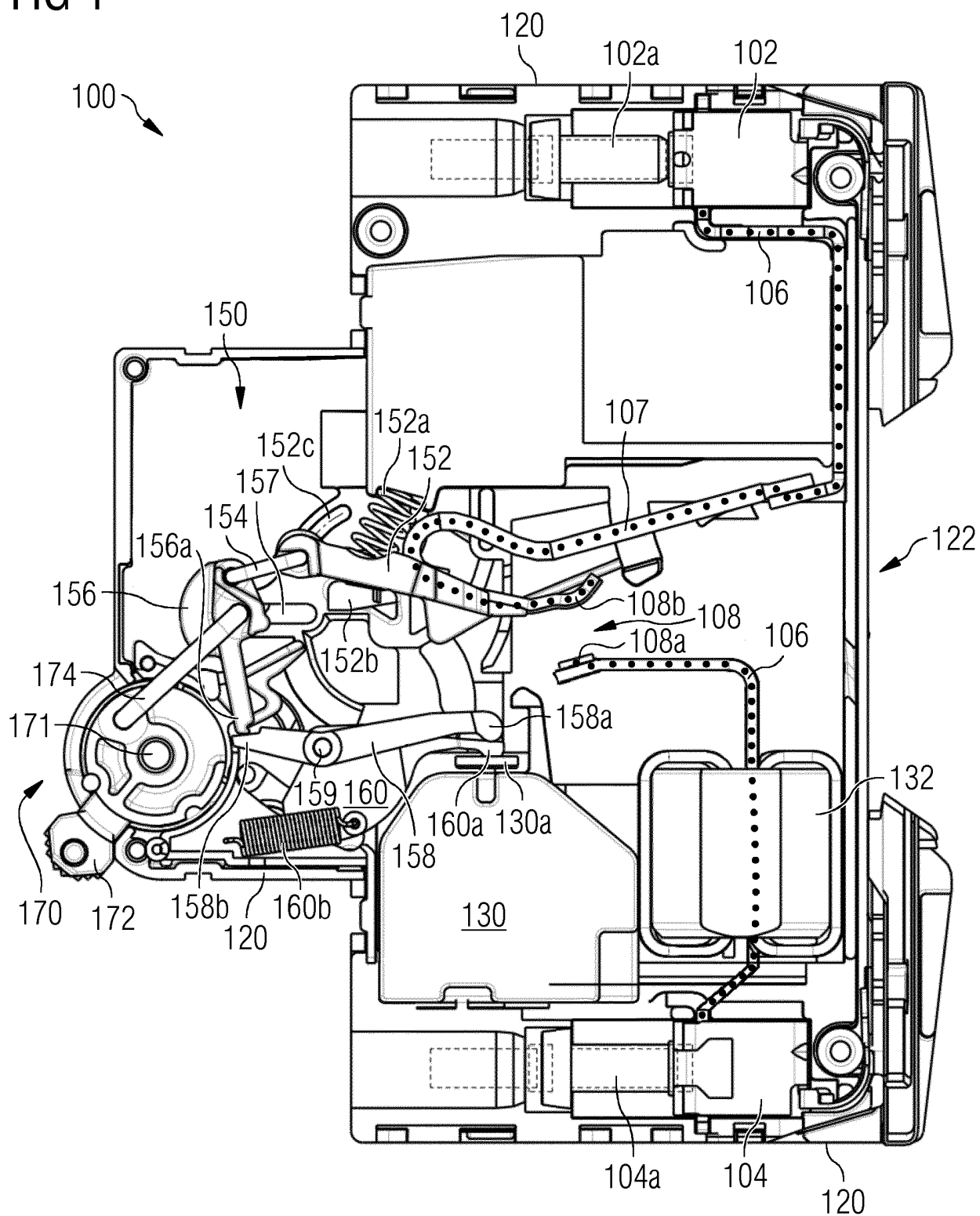


FIG 2

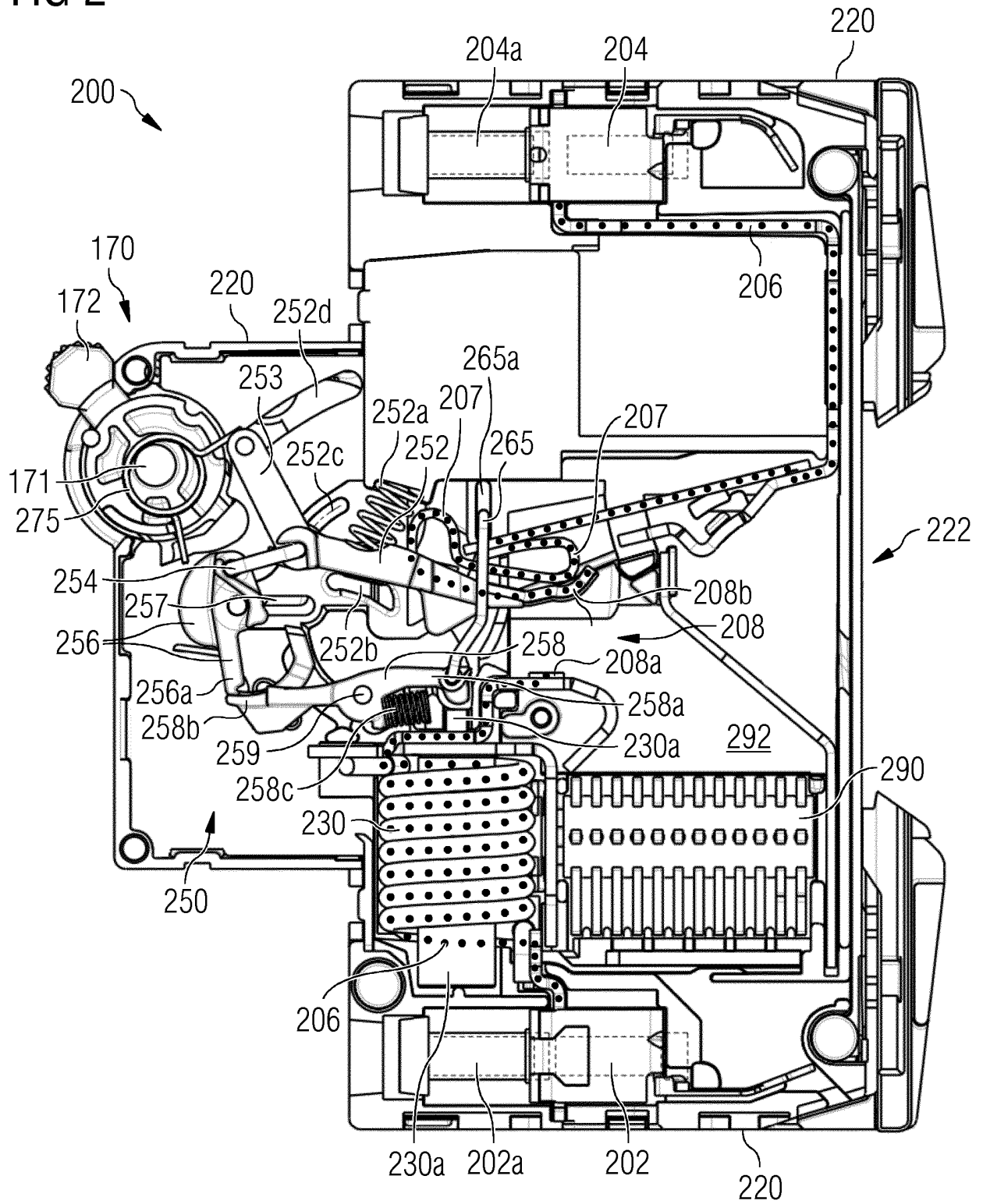


FIG 3

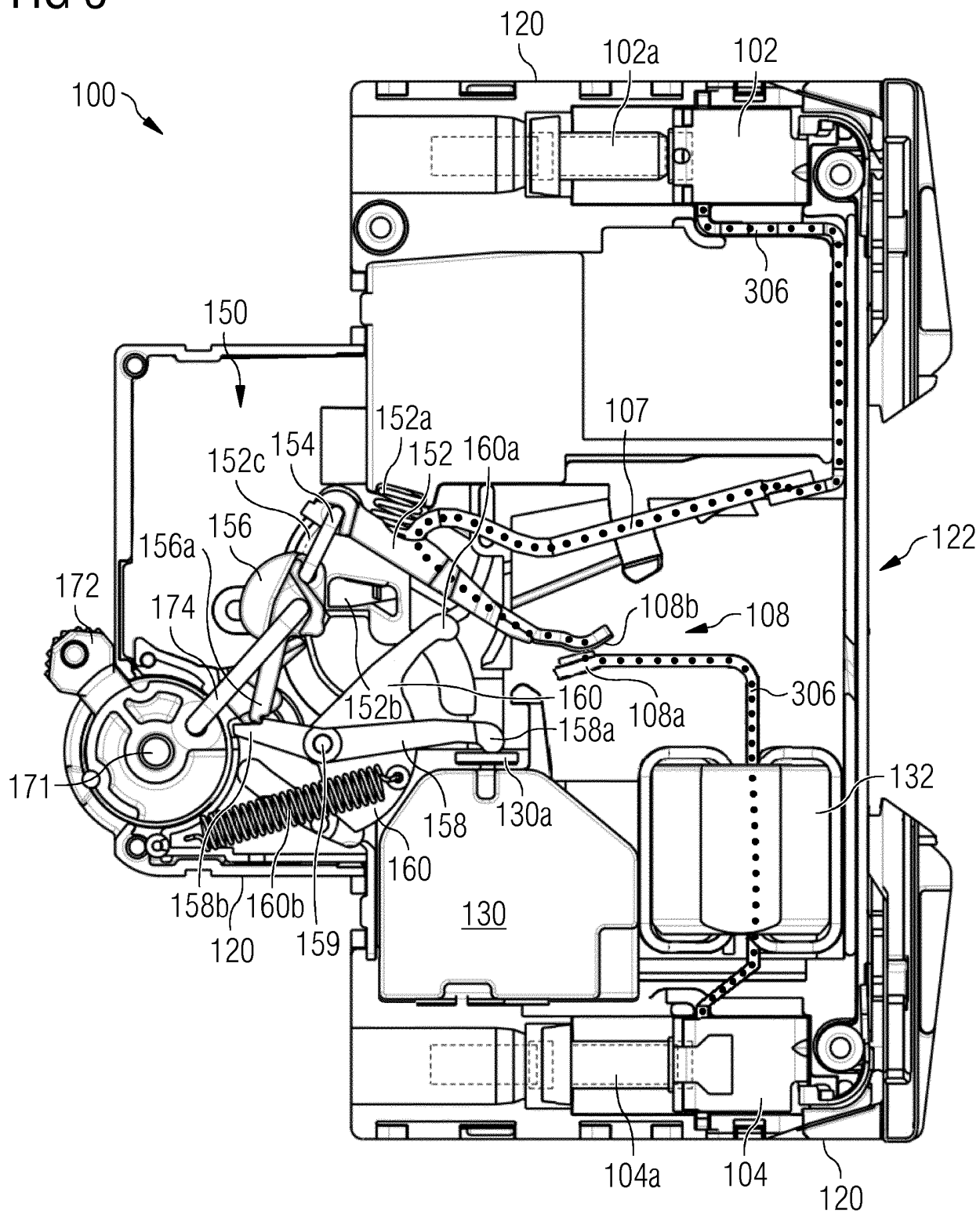


FIG 4

