



(11) **EP 2 070 100 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(51) Int Cl.:
H01H 71/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08803357.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/061358

(22) Anmeldetag: **29.08.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/043651 (09.04.2009 Gazette 2009/15)

(54) **SCHALTMECHANIK EINER FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNG,
FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNG SOWIE SYSTEM MIT EINER
FEHLERSTROMSCHUTZEINRICHTUNG UND EINEM LEITUNGSSCHUTZSCHALTER**

SWITCHING MECHANISM OF A FAULT CURRENT PROTECTION DEVICE, FAULT CURRENT
PROTECTION DEVICE AND SYSTEM WITH A FAULT CURRENT PROTECTION DEVICE AND A
CIRCUIT BREAKER

MÉCANISME DE COMMUTATION D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES COURANTS
DE COURT-CIRCUIT, DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES COURANTS DE COURT-
CIRCUIT ET SYSTÈME DOTÉ D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES COURANTS DE
COURT-CIRCUIT ET D'UN DISJONCTEUR

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

(30) Priorität: **27.09.2007 DE 102007046356**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2009 Patentblatt 2009/25

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

(72) Erfinder:
• **MUNDT, Andreas**
93102 Pfatter (DE)
• **HERRMANN, Johann**
84066 Mallersdorf-Pfaffenberg (DE)
• **NÖRL, Gerald**
93133 Burglengenfeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 295 275 US-A- 4 740 770

EP 2 070 100 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 eine Schaltmechanik einer Fehlerstromschutzeinrichtung zum Schalten eines Leitungsschutzschalters. Ferner betrifft die Erfindung eine Fehlerstromschutzeinrichtung sowie ein System aufweisend eine Fehlerstromschutzeinrichtung und einen neben der Fehlerstromschutzeinrichtung angeordneten Leitungsschutzschalter.

[0002] Das Dokument US 4 740 770 offenbart ein Gerät gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0003] Fehlerstromschutzeinrichtungen sind Schaltgeräte, die bei einem Fehler, insbesondere einem Isolationsfehler, in elektrischen Geräten und Anlagen diese innerhalb von weniger als 200ms abschalten. D.h., eine Fehlerstromschutzeinrichtung ist eine Schutzeinrichtung in Stromnetzen. Diese trennt den angeschlossenen, überwachten Stromkreis vom restlichen Stromnetz, wenn Strom auf falschem Weg, etwa durch den Körper einer Person, fließt. Dazu vergleicht die Fehlerstromschutzeinrichtung die Stromstärke des ausgehenden Stromes mit der Stärke des zurückfließenden Stromes.

[0004] Eine zwischen einem elektrischen Netz und einem elektrischen Gerät geschaltete Fehlerstromschutzeinrichtung bewirkt, dass die Ströme durch einen Wandler fließen, d.h., sowohl aus dem speisenden Netz zum elektrischen Gerät wie auch umgekehrt. Solange die Isolierung im elektrischen Gerät intakt ist, sind hin- und zurückfließender Strom gleich groß. Ist die Isolierung jedoch fehlerhaft, kann ein Teil des in das elektrische Gerät fließenden Stromes über den Fehler, d.h. den Isolationsfehler, und das Gehäuse auch über einen Menschen fließen, der beispielsweise das Elektrogerät bedient. Eine Fehlerstromschutzeinrichtung kann über ihren Wandler schon ab einer Differenz von 10mA ein magnetisches Ungleichgewicht bemerken und das Abschalten des Stromes auslösen.

[0005] Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter; FI = Fehlerstrom) sind für bestimmte elektrische Anlagen vorgeschrieben, so zum Beispiel für elektrische Anlagen auf Baustellen, in Wohngebäuden, in Zweckbauten wie Bürogebäuden oder Kaufhäusern und in der Industrie.

[0006] Fehlerstromschutzeinrichtungen schützen Personen im Fehlerfall vor gefährlichen Körperströmen sowohl bei indirektem als auch direktem Berühren durch sofortiges Abschalten. Gleichzeitig bieten sie von den bei Kurz- und Erdschluss abschaltenden Schutzeinrichtungen als einzige umfassenden Schutz auch bei Fehlerströmen, die bei so genannten unvollkommenen Kurz- und Erdschlüssen auftreten, wo Sicherungen und LS-Schalter nicht abschalten, da diese Fehlerströme teilweise weit unter den Bemessungsströmen dieser Schutz-
einrichtungen liegen.

[0007] Ferner gibt es kombinierte Fehlerstrom- und Leitungsschutzschalter (FI/LS-Schalter), die Leitungs- und Personenschutz in einem Gerät vereinen.

[0008] Zum nachträglichen Anbau an Leitungsschutzschalter stehen so genannte FI-Blöcke in zwei-, drei- und

vierpoliger Ausführung, Bemessungsströmen von 6 bis 125A und Bemessungsfehlerströmen von 10, 30, 100, und 300 mA zur Verfügung. Benötigen die Fehlerstromschutzeinrichtungen zur Fehlerstromerfassung eine Hilfsspannung, werden sie im Allgemeinen als Differenzstromschutzeinrichtung (DI-Schutzeinrichtung oder DI-Block) bezeichnet.

[0009] Netzspannungsunabhängige FI-Blöcke und netzspannungsabhängige DI-Blöcke sind Fehlerstromschutzeinrichtungen, die über keine eigenen Schaltkontakte verfügen, sondern als Zusatzgerät an einen Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) angebaut werden und dessen Kontakte nutzen. Die Schaltmechanik in der Fehlerstromschutzeinrichtung, d.h. im FI-Block bzw. im DI-Block, ist dabei mit der Mechanik des Leitungsschutzschalters über eine Kupplung verbunden. Ein auftretender Fehlerstrom erzeugt in der Fehlerstromschutzeinrichtung einen elektrischen Impuls. Über ein Magnetrelais wird der Impuls dazu genutzt die Schaltmechanik in der Fehlerstromschutzeinrichtung, d.h. im FI-Block bzw. im DI-Block, auszulösen. Über die gekoppelte Schaltmechanik wird dabei auch der Leitungsschutzschalter ausgelöst, seine Kontakte aufgerissen und der Stromkreis unterbrochen. Nach Beseitigung des Isolationsfehlers muss zunächst die Fehlerstromschutzeinrichtung eingeschaltet werden, damit der Fehlerstromschutz aktiv ist. Erst dann lässt sich der Leitungsschutzschalter einschalten und damit der Stromkreis zum Verbraucher schließen. Ein FI-Block bzw. DI-Block ist somit kein Schaltgerät, sondern eine Schutzeinrichtung.

[0010] Eine Auslöseeinheit, insbesondere ein elektromagnetischer Auslöser, der Fehlerstromschutzeinrichtung dient dazu bei einem auftretenden Fehlerstromfluss ein Spannungssignal in eine mechanische Bewegung umzuwandeln. Bei der mechanischen Bewegung kann es sich beispielsweise um die Drehung eines Schalthebels oder Schaltbügels, oder um die lineare Bewegung eines Stößels handeln.

[0011] Die bekannten Schaltmechaniken von Fehlerstromschutzeinrichtungen sind äußerst aufwendig konstruiert und nehmen dadurch erheblich Platz innerhalb einer Fehlerstromschutzeinrichtung bzw. einer Differenzstromschutzeinrichtung. Bislang werden Schaltmechaniken eingesetzt, die für das Schalten mehrerer Kontakte eines FI-Schutzschalters entwickelt, abgewandelt und an die FI-Block-Gegebenheiten angepasst wurden. Diese Schaltmechaniken verbrauchen relativ viel Platz, was eine Bauweise in einer Teilungseinheit nicht zulässt.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Schaltmechanik einer Fehlerstromschutzeinrichtung zu schaffen, die einfach Energie, z.B. Federenergie, speichert, um diese zur Auslösung eines über eine Kupplung angekoppelten Leitungsschutzschalters zu nutzen und dadurch den nachgeschalteten Verbraucherstromkreis vom Netz zu trennen. Ferner sollen die Schaltmechanik und eine Fehlerstromschutzeinrichtung mit einer solchen Schaltmechanik einfach und kompakt aufgebaut sein. Des Weiteren soll ein System, aufweisend eine Fehler-

stromschutzeinrichtung und einen Leitungsschutzschalter, geschaffen werden, das auf einfache und schnelle Art und Weise bei Auftritt eines Fehlerstroms den Stromkreis unterbricht.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schaltmechanik mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1, durch eine Fehlerstromschutzeinrichtung mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 12 sowie durch ein System, aufweisend eine Fehlerstromschutzeinrichtung und einen neben der Fehlerstromschutzeinrichtung angeordneten Leitungsschutzschalter, mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 14 gelöst. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Merkmale und Details die im Zusammenhang mit der Schaltmechanik beschrieben sind gelten dabei selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem Fehlerstromschutzeinrichtung sowie dem System, aufweisend eine Fehlerstromschutzeinrichtung und einen neben der Fehlerstromschutzeinrichtung angeordneten Leitungsschutzschalter, und jeweils umgekehrt.

[0014] Gemäß des ersten Aspektes der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Schaltmechanik für eine Fehlerstromschutzeinrichtung zum Schalten eines Leitungsschutzschalters, welche an einer Trägerplatine angeordnet ist, aufweisend einen drehbar gelagerten Griff, einen mit dem Griff gekoppelten Bügel, wobei ein erstes Ende des Bügels außerhalb der Drehachse des Griffs an dem Griff angeordnet ist, und eine an dem zweiten Ende des Bügels angelenkte Klinke, die eine Nut zur Führung eines Zapfens eines drehbar gelagerten Schalthebels der Schaltmechanik aufweist, aufweisend eine drehbar gelagerte Halbwelle mit einer Verklüppungskante, wobei die Verklüppungskante zum Greifen eines Endes der Klinke ausgebildet ist, aufweisend ein mit der Klinke und/oder dem Schalthebel verbundenes erstes Federelement, welches bei einer Bewegung der Klinke und/oder des Schalthebels federelastisch spannbar ist, gelöst.

[0015] Im Lichte der Erfindung stellt eine Fehlerstromschutzeinrichtung auch eine Differenzstromschutzeinrichtung dar.

[0016] Eine derartige Schaltmechanik kann einfach Energie, speichern um diese zur Bewegung eines Schalthebels eines über eine Kupplung angekoppelten Leitungsschutzschalters zu nutzen. Ferner ist eine derartige Schaltmechanik einfach und kompakt aufgebaut. Die Schaltvorrichtung kann einfach durch Bewegung des Griffs der Schaltmechanik Federenergie speichern und diese bei Feststellung eines Fehlerstromes und damit verbundener Auslösung durch ein elektrisches bzw. elektromagnetisches Auslöseelement dazu nutzen über eine an dem Schalthebel befestigbare Kupplung die Schaltmechanik eines angebauten Leitungsschutzschalters zu aktivieren und dadurch den Stromkreis zu unterbrechen. Die Kupplung ist dazu im Bereich der Koppelstelle des Leitungsschutzschalters angeordnet, wobei der Drehwinkel und das Drehmoment des Schalthe-

bels auf den Leitungsschutzschalter abgestimmt sind. Die Schaltmechanik selbst besitzt keine Kontaktstellen, die mit großer Kraft bzw. mit großem Drehmoment geschlossen und geöffnet werden müssen. Die Betätigung des Leitungsschutzschalters über die Kupplung erfolgt mit vergleichbar geringem Drehmoment.

[0017] Die Schaltmechanik kann ausreichend kompakt aufgebaut werden, insbesondere maximal eine Teilungseinheit breit sein. Im Lichte der Erfindung weist eine Teilungseinheit eine Breite von 18mm auf. Dies entspricht auch der bevorzugten Breite einer Fehlerstromschutzeinrichtung, die die Schaltmechanik umfasst. Die Schaltmechanik ist speziell für den Einsatz in Fehlerstromschutzeinrichtungen bzw. Differenzstromschutzeinrichtungen, die kein eigenes Kontaktsystem haben, sondern einen Leitungsschutzschalter über eine Kupplung auslösen, entwickelt.

[0018] Die Schaltmechanik ist an einer Trägerplatine angeordnet. Dabei kann die Trägerplatine einen Teil, insbesondere ein Seitenelement, des Gehäuses der Fehlerstromschutzeinrichtung, in der die Schaltmechanik angeordnet ist, bilden. Die Trägerplatine dient als Basiselement zur Befestigung der einzelnen Bauteile der Schaltmechanik.

[0019] Die Schaltmechanik weist einen drehbar gelagerten Griff auf. Dieser kann händisch bewegt werden, so dass die Schaltmechanik durch ein Verschwenken des Griffs ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Der Griff ist mit einem Bügel, der zur Drehung des Schalthebels der Schaltmechanik dient, gekoppelt. Ein erstes Ende des Bügels ist außerhalb der Drehachse des Griffs an dem Griff angeordnet. Hierdurch wird der Bügel bei einem Verschwenken des Griffs bewegt. An dem Bügel, insbesondere an dem zweiten Ende des Bügels, ist eine Klinke angelenkt. Angelenkt bedeutet, dass die Klinke drehbar an dem Bügel gelagert ist. So kann eine Drehachse vorgesehen sein, die den Bügel, insbesondere das zweite Ende des Bügels, mit der Klinke drehbar verbindet. Bei einer Bewegung des Griffs und damit des Bügels wird die Klinke ebenfalls bewegt. Die Klinke weist ferner eine Nut zur Führung eines Zapfens eines drehbar gelagerten Schalthebels der Schaltmechanik auf. Die Nut ist bevorzugt im oberen Drittel der Klinke vorgesehen. Der Zapfen des Schalthebels der Schaltmechanik ist außerhalb der Drehachse des Schalthebels an diesem angeordnet, so dass bei einer Bewegung der Klinke der Schalthebel aufgrund der Führung des Zapfens in der Nut gedreht wird. Die Nut der Klinke dient als sogenannte Kulissenführung für den Zapfen. Die Nut ermöglicht eine Schwenkbewegung der Klinke, wenn diese durch den Bügel bzw. den Griff verschwenkt wird. Der Schalthebel dient als Schnittstelle zu dem Leitungsschutzschalter. Durch die Drehung des Schalthebels und einer an dem Schalthebel befestigbaren Kupplung kann direkt eine ebenfalls an der Kupplung befestigbare Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters geschaltet werden. Der Schalthebel der Schaltmechanik dient als direkte Schnittstelle zu einem angebauten Leitungsschutzschalter. Hier

wird direkt der Schalthebel, der mit der Kupplung in Wirkverbindung steht, geschaltet, und nicht irgendeine Schaltwelle an einer anderen beliebigen Position in der Fehlerstromschutzeinrichtung, welche dann wiederum mit einem weiteren Bügel und einem weiteren Hebel den Leitungsschutzschalter ansteuert. Dieses Prinzip spart Teile, Bauraum und Materialkosten.

[0020] Die Schaltmechanik weist ferner eine drehbar gelagerte Halbwelle, die wiederum eine Verklünnungskante aufweist, auf. Die Verklünnungskante ist zum Greifen eines Endes der Klinke ausgebildet. Die Verklünnungskante ist bevorzugt an dem Ende der Halbwelle vorgesehen. Die Halbwelle bzw. die Verklünnungskante der Halbwelle sind dabei derart an der Trägerplatine der Schaltmechanik angeordnet, dass die Verklünnungskante das der Nut der Klinke abgewandte Ende der Klinke greifen kann, um dadurch eine Verdrehung der Klinke um die Verklünnungskante zu bewirken.

[0021] Die Schaltmechanik weist bevorzugt ferner ein mit der Klinke und/oder dem Schalthebel verbundenes erstes Federelement auf, welches bei einer Bewegung der Klinke und/oder des Schalthebels federelastisch spannbar ist. Beim Einschalten der Schaltmechanik, d.h. bei einer Bewegung des Griffs von einer Aus-Stellung in eine Ein-Stellung, wird das erste Federelement gespannt bzw. federelastisch beaufschlagt. Durch die Bewegung des Griffs von einer Aus-Stellung in eine Ein-Stellung werden der Bügel und damit die Klinke bewegt. Durch die Bewegung der Klinke wird ferner der Schalthebel der Schaltmechanik gedreht. Ist das erste Federelement an der Klinke oder an dem Schalthebel befestigt, ist dieses bei einer Bewegung der Klinke bzw. des Schalthebels in Richtung des Griffs spannbar.

[0022] Es wird ein Schaltprinzip verwendet, bei dem sich die Klinke beim Ein- und Ausschalten um die Verklünnungskante dreht. Wird der Griff beim Einschalten der Schaltmechanik von einer Seite zur anderen Seite gedreht, zieht er über den Bügel die Klinke mit sich. Da die Klinke an Ihrem unteren Ende an der Verklünnungskante der Halbwelle hängen bleibt, führt sie in ihrer Nut am oberen Ende den Zapfen des Schalthebels ebenfalls mit. Der Schalthebel und damit die an dem Schalthebel befestigbare Kupplung zum Leitungsschutzschalter werden gedreht, so dass ein Einschalten des Leitungsschutzschalters nicht mehr behindert wird. Der Griff wird dabei über einen Totpunkt hinweg in seine Ein-Stellung geschoben, wo er auch verbleibt, da die Zugkraft im Bügel nach dem Überschreiten des Totpunktes nun vorteilhafterweise ein umgekehrtes Drehmoment auf den Griff ausübt.

[0023] Im Falle eines Fehlerstromes wird die Schaltmechanik entklinkt. Das bedeutet, dass die Halbwelle von einem elektromagnetischen Auslöser um ihre Drehachse gedreht wird und dabei die Verklünnungskante der Klinke, die sich beim Einschaltvorgang an der Verklünnungskante der Halbwelle eingehakt hat, wieder freigibt. Die freie Klinke kann nun das auf sie beim Einschalten aufgebrauchte Drehmoment nicht mehr abstützen und

verhindert nun nicht mehr, dass sich der Schalthebel mit Hilfe des ersten Federelementes, bevorzugt eine Drehfeder, wieder in seine Aus-Stellung zurückdreht. Über die befestigbare Kupplung kann nun eine entsprechende Schaltmechanik des eingeschalteten Leitungsschutzschalters ausgelöst werden. Der Griff, der im Ein-Zustand normalerweise durch die Zugkraft im Bügel in seiner Position gehalten wird, kann sich nun, angetrieben durch eine schwache Griffeder, wieder in seine Aus-Position bewegen.

[0024] Bevorzugt ist eine Schaltmechanik, die eine an dem Schalthebel befestigbare Kupplung zum Schalten der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters aufweist. Die Kupplung ist einerseits an dem Schalthebel der Schaltmechanik und andererseits an einer Schaltmechanik, insbesondere einem Schalthebel, des Leitungsschutzschalters befestigt. Hierdurch kann ein Schalten der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters durch eine Bewegung des Schalthebels der zuvor beschriebenen Schaltmechanik erfolgen. Lediglich die Kupplung verbindet die beiden Schalthebel.

[0025] Die Kupplung ist dabei in Form auf den angebauten Leitungsschutzschalter abgestimmt. Sie ragt aus der Fehlerstromschutzeinrichtung in den Leitungsschutzschalter und trägt dabei eine der Kupplungskontur der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters inverse Kontur, sodass sie direkt in die Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters eingreift.

[0026] Die Griffe der Schaltmechaniken der Fehlerstromschutzeinrichtung und des Leitungsschutzschalters sind dabei nicht direkt gekoppelt, da der Anwender zuerst die Fehlerstromschutzeinrichtung einschalten muss, bevor sich der Leitungsschutzschalter einschalten lässt. Würde der Anwender versuchen den Leitungsschutzschalter vor oder zeitgleich zu der Fehlerstromschutzeinrichtung einzuschalten, würde die Kupplung des noch nicht eingeschalteten Fehlerstromschutzschalters den Leitungsschutzschalter auslösen, bevor dessen Kontakte überhaupt geschlossen sind. Der Leitungsschutzschalter lässt sich praktisch nicht einschalten, solange die Fehlerstromschutzeinrichtung nicht in "Ein-Stellung" ist.

[0027] Die voneinander unabhängigen Griffe bieten dem Anwender einen weiteren Vorteil. Im Fehlerfall, gefolgt von einer Trennung des Verbraucherstromkreises vom Netz, erkennt der Anwender an der Stellung der Griffe, welches Gerät, ob Fehlerstromschutzeinrichtung oder Leitungsschutzschalter die Trennung verursacht hat, und damit welcher Fehlerfall, ob ein Kurzschluss oder ein Erdschluss, vorliegt. Dies erleichtert dem Anwender die Suche nach der Fehlerquelle. Befinden sich zum Beispiel der Griff der Fehlerstromschutzeinrichtung in "Ein-Stellung" und der Griff des Leitungsschutzschalters in "Aus-Stellung", liegt ein Kurzschluss bzw. eine Überlastung des Verbrauchernetzes vor. Befinden sich hingegen zum Beispiel beide Griffe in "Aus-Stellung", hat die Fehlerstromschutzeinrichtung einen, Fehlerstrom, der z.B. durch einen Isolationsfehler oder durch ein Be-

rühren eines spannungsführenden Teiles durch eine Person hervorgerufen wurde, erkannt und über die Kupplung die Trennung des Verbraucherstromkreises vom Netz durch den Leitungsschutzschalter veranlasst.

[0028] Bevorzugt bildet die Trägerplatine zumindest teilweise ein Gehäuseelement der Fehlerstromschutzeinrichtung, in der die Schaltmechanik angeordnet ist. D.h., die Trägerplatine kann beispielsweise ein oder mehrere Seitenelemente, ein Deckelement und/oder ein Bodenelement der Fehlerstromschutzeinrichtung bilden. Hierdurch kann die Fehlerstromschutzeinrichtung äußerst kompakt ausgebildet sein. Die Trägerplatine dient zur Befestigung der einzelnen Elemente der Schaltmechanik. Aufgrund der Befestigung des Schalthebels, des Griffs, der Halbwelle sowie des ersten Federelementes an der Trägerplatine können diese Elemente richtig zueinander positioniert werden. Das erste Federelement kann beispielsweise mit einem Ende an der Trägerplatine befestigt werden und mit dem anderen Ende an der Klinke oder dem Schalthebel. Dies führt dazu, dass bei einer Bewegung der Klinke oder des Schalthebels das erste Federelement gespannt wird und somit eine Kraft auf die Klinke bzw. den Schalthebel ausübt. Die Trägerplatine ist bevorzugt aus Kunststoff ausgebildet.

[0029] Bevorzugt ist ferner eine Schaltmechanik die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie ein zweites Federelement aufweist, welches mit der drehbar gelagerten Halbwelle verbunden ist. Das zweite Federelement übt eine Kraft auf die Halbwelle aus, so dass diese von unten gegen die eingeklinkte bzw. eingehängte Klinke drückt. Hierdurch bleibt die Klinke nach dem Einschaltvorgang an der Verklungkante hängen und stützt so das auf die Klinke ausgeübte Drehmoment, welches von dem ersten Federelement ausgeübt wird, ab. Durch das Einhängen des unteren Endes der Klinke an der Verklungkante wird verhindert, dass sich der Schalthebel der Schaltmechanik aufgrund der von dem ersten Federelement ausgeübten Kraft in die Aus-Stellung bewegt. Die Verklungkante sorgt dafür, dass die aufgebrachte Federenergie zunächst gespeichert bleibt. Durch eine Bewegung der Halbwelle von dem unteren Ende der Klinke weg, wird die Klinke freigegeben, so dass sie das auf sie beim Einschalten aufgebrachte Drehmoment nicht mehr abstützen kann. Nach der Freigabe der Klinke dreht das erste Federelement, bevorzugt eine Drehfeder, die Klinke und den Schalthebel wieder in ihre Aus-Stellungen zurück. Über die Kupplung wird dann die Schaltmechanik des eingeschalteten Leitungsschutzschalters ausgelöst.

[0030] Um die Freigabe der Klinke von der Verklungkante zu realisieren, muss die Halbwelle entgegen der durch das zweite Federelement aufgebrachten Kraft auf die Halbwelle gedreht werden. Dies erfolgt durch einen elektrischen bzw. elektromagnetischen Auslöser. Dieser elektrische bzw. elektromagnetische Auslöser dient dazu bei einem auftretenden Fehlerstromfluss ein Spannungssignal in eine mechanische Bewegung umzuwandeln. Hierbei wird bevorzugt ein Stößel des elektrischen bzw. elektromagnetischen Auslösers derart be-

wegt, dass er die Halbwelle entgegen ihres auf sie wirkenden Drehmomentes dreht und somit das untere Ende der Klinke freigibt. Der Stößel trifft dabei bevorzugt auf das Ende der Halbwelle. Bevorzugt ist eine Schaltmechanik, bei der die Schaltmechanik wenigstens einen elektrischen bzw. elektromagnetischen Auslöser, aufweisend einen beweglich gelagerten Stößel, zum Betätigen der Halbwelle aufweist. D.h., der elektrische bzw. elektromagnetische Auslöser ist an der Trägerplatine der Schaltmechanik angeordnet. Es ist denkbar, dass mehrere elektrische bzw. elektromagnetische Auslöser, die die Halbwelle verschiedenartig berühren können, vorgesehen sind.

[0031] Des Weiteren ist eine Schaltmechanik bevorzugt, die einen mit der Halbwelle gekoppelten Anlegehebel, der konzentrisch zur Halbwelle der Schaltmechanik gelagert ist, aufweist. Der Anlegehebel ermöglicht, dass die Halbwelle von verschiedenen elektrischen bzw. elektromagnetischen Auslösern entgegen der auf sie von dem zweiten Federelement ausgeübten Kraft gedreht werden kann, um das untere Ende der Klinke freizugeben. Die Kompatibilität zu verschiedenen angeordneten Auslösesystemen wird dadurch hergestellt, dass sich die Halbwelle sowohl direkt durch den Stößel eines klassischen elektromagnetischen Auslösers als auch indirekt über den Anlegehebel vom Stößel eines neuen kompakten elektromagnetischen Auslösers antreiben lässt. Der so genannte neue kompakte elektromagnetische Auslöser ist bevorzugt direkt unterhalb des Griffs bzw. des Bügels der Schaltmechanik angeordnet. Hierdurch ist der neue kompakte elektromagnetische Auslöser leicht zugänglich, ohne dass die Schaltmechanik, d.h., der Griff, der Bügel oder die Klinke ausgebaut werden müssen.

[0032] Konzentrisch zur Halbwelle der Schaltmechanik gelagert bedeutet, die Drehachse der Halbwelle und die Drehachse des Anlegehebels verlaufen coaxial zueinander. Der Anlegehebel ist multifunktional ausgebildet. D.h., er hat einerseits die Aufgabe, dass bei Auslösen des elektromagnetischen Auslösers unterhalb des Griffes, wobei der Stößel des elektromagnetischen Auslösers nach unten auf den Anlegehebel drückt, die Halbwelle gedreht, die Klinke freigegeben und dadurch die Schaltmechanik ausgelöst wird. Andererseits wird ein oberer Arm des Anlegehebels nach dem Auslösen vom Schalthebel in Richtung der "Aus"-Position des Schalthebels gedrückt und dadurch der nicht selbstständig in seine Ruhelage zurückkehrende Stößel des elektromagnetischen Auslösers vom unteren Arm des Anlegehebels in seine Ruhelage gedrückt, ohne dabei die Drehung der Halbwelle, die zur Rückverklunkung gedreht werden muss zu behindern.

[0033] Der Bügel der Schaltmechanik kann verschiedenartig ausgebildet sein. Der Bügel stellt das Verbindungsstück zwischen dem Griff und der Klinke der Schaltmechanik dar. D.h., über den Bügel wird bei einer Bewegung des Griffs die Klinke bewegt, und umgekehrt. Dabei ist der Bügel bevorzugt derart ausgebildet, dass er möglichst wenig Platz unterhalb des Griffs verein-

nahmt. Besonders bevorzugt ist daher eine Schaltmechanik, bei der der Bügel zumindest bereichsweise eine L-förmige Form aufweist. D.h., das Ende des Bügels, welches an dem Griff der Schaltmechanik gelagert ist, weist bevorzugt eine L-förmige Form bzw. einen L-förmigen Verlauf auf. Dies ermöglicht, dass ein Schenkel des L-förmigen ausgebildeten Bereichs des Bügels zumindest teilweise waagrecht angeordnet werden kann. Aufgrund der speziellen Ausgestaltung und auch der entsprechenden Länge des Bügels können der Schalthebel, Klinke und die Halbwelle der Schaltmechanik neben dem Griff und nicht unterhalb des Griffs der Schaltmechanik angeordnet werden. Der Platz unterhalb der Schaltmechanik kann für die Befestigung eines kompakten elektromagnetischen Auslösers frei bleiben. D.h., durch den speziell geformten Bügel ist es möglich einen elektromagnetischen Auslöser unterhalb des Griffes in der Ein-Position der Schaltmechanik bei Defekt auszubauen und durch einen nicht Defekten zu tauschen, ohne dabei die bereits vollständig montierte Schaltmechanik öffnen zu müssen. Während des Schaltvorgangs und im Aus-Zustand nutzt der Bügel den Platz über dem elektromagnetischen Auslöser um seine Funktion als Verbindungsglied zu erfüllen.

[0034] Des Weiteren ist eine Schaltmechanik bevorzugt, bei der die Kupplung einen Mitnehmer aufweist. Der Mitnehmer ist dabei derart ausgebildet, dass er bei einer Bewegung des Schalthebels der Schaltmechanik in eine Aus-Stellung den entsprechenden Schalthebel des neben der Schaltmechanik angeordneten Leitungsschutzschalters parallel zu der Bewegung des Schalthebels der Schaltmechanik bewegen und dadurch die Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters auslösen und seine Kontakte aufreißen kann.

[0035] Um eine Kompatibilität zu den durch Drehung auslösbaren Schalthebeln der Schaltmechanik und des Leitungsschutzschalters zu erreichen, hat die Schaltmechanik einen Freilauf in der Kupplung, d.h. in dem Mitnehmer zum Leitungsschutzschalter und zwar zwischen dem Schalthebel der Schaltmechanik und dem konzentrisch dazu gelagerten Mitnehmer. So kann die Fehlerstromschutzeinrichtung, d.h. der FI- oder DI-Block, den Leitungsschutzschalter über ein Drehen des Schalthebels und damit des Mitnehmers auslösen. Andererseits wird aber eine Drehung der Kupplung, d.h. des Mitnehmers, wegen Auslösung durch ein angebautes Reiheneinbaugerätes, z.B. eines Leitungsschutzschalter, eines Unterspannungsauslösers oder eines Arbeitsstromauslösers, nicht behindert, weil sich der Mitnehmer in die entsprechende Richtung frei drehen kann. Eine schwache Freilaufdrehfeder sorgt dafür, dass der Mitnehmer nach dem Freilaufen wieder in seine Ruhestellung gedreht wird.

[0036] Eine Schaltmechanik, welche eine Prüftaste mit einem Prüffederelement, insbesondere einer Prüfblatfeder, aufweist, ist ebenfalls bevorzugt. Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das Prüffederelement der Prüftaste an einer Seite durch wenigstens ein zylinderförmiges

Element, insbesondere durch zwei Zapfen, geführt ist, die das Prüffederelement auf eine Anschlussklemme der Schaltmechanik drücken. Die Prüftaste ist vorteilhafterweise aus Platzgründen innerhalb der Schaltmechanik angeordnet. Dabei ist die Prüftaste insbesondere zwischen dem Griff und dem Schalthebel der Schaltmechanik an der Trägerplatine angeordnet.

[0037] Die Prüftaste drückt auf ein Prüffederelement, insbesondere eine Blatfeder, das zugleich Rückstellelement und Kontaktelement ist. Die Spitze des Prüffederelementes berührt beim Drücken der Prüftaste einen beweglichen Schenkel des ersten Federelementes, insbesondere der Drehfeder, des Schalthebels, vorausgesetzt dieser befindet sich in seiner Ein-Position, und schließt somit den Prüfstromkreis. Die Blatfeder erreicht den beweglichen Schenkel des ersten Federelementes des Schalthebels nicht, wenn der Schalthebel sich in der Aus-Stellung befindet. Ein Schließen des Prüfstromkreises bei ausgeschalteter Schaltmechanik ist nicht möglich. Unmittelbar nach Schließen des Stromkreises wird er sofort wieder aufgerissen, da der Prüfstrom dazu führt, dass die Schaltmechanik ausgelöst und der Schalthebel und damit der bewegliche Schenkel in seine Aus-Stellung getrieben werden. Das Prüffederelement ist bevorzugt an einer Seite durch zwei zylinderförmige Elemente, insbesondere durch zwei Zapfen, geführt, die das Prüffederelement auf eine Anschlussklemme der Schaltmechanik drücken. Das Prüffederelement bzw. die Prüfblatfeder wird dazu nahe seinem/ihrer rechten Ende bevorzugt in zwei Zapfen geführt. Diese sorgen dafür, dass das Ende des Prüffederelementes bzw. der Prüfblatfeder auf eine Anschlussklemme der Fehlerstromschutzeinrichtung, d.h. des FI-Blockes, drückt, in der die Schaltmechanik inkl. der Prüftaste angeordnet ist. Ferner ist bevorzugt, wenn das erste Federelement des Schalthebels der Schaltmechanik ein Schnappblech zur Aufnahme eines Kontaktelementes, welches an einem an der Schaltmechanik angeordneten Prüf Widerstandes abgeordnet ist, aufweist. D.h., der Prüfstromkreis wird weiterhin geschlossen, indem sich das erste Federelement, insbesondere die Drehfeder, des Schalthebels auf dem kleinen Schnappblech abstützt, das dazu dient einen Prüf Widerstand nachträglich nach der vollständigen Montage der Schaltmechanik inklusive Trägerplatine und geschlossener Deckelplatine durch Einschnappen eines Beinchen des Prüf Widerstandes aufzunehmen. Dies bietet den Vorteil, dass die Variantenvielfalt der Schaltmechaniken nicht noch durch unzählige verschiedene Prüf Widerstände nach oben getrieben wird. Insbesondere ist das Einschnappen als Montageprozess einfach und billig und es ist dabei kein zusätzliches Werkzeug notwendig wie etwa beim Crimpen, Quetschen oder Löten.

[0038] Gemäß eines zweiten Aspektes der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Fehlerstromschutzeinrichtung zum Schalten eines Leitungsschutzschalters, wobei die Fehlerstromschutzeinrichtung eine zuvor beschriebene Schaltmechanik aufweist, gelöst.

[0039] Eine Fehlerstromschutzeinrichtung mit einer

derartigen Schaltmechanik kann ausreichend kompakt aufgebaut werden, insbesondere maximal eine Teilungseinheit breit sein. Die Schaltmechanik ist speziell für den Einsatz in Fehlerstromschutzeinrichtungen, die kein eigenes Kontaktsystem haben, sondern einen Leitungsschutzschalter über eine Kupplung auslösen, entwickelt. Zumindest ein Seitenelement bzw. das Deckel- oder das Bodenelement des Gehäuses der Fehlerstromschutz-

[0040] Durch die Anordnung einer derartigen multifunktionalen Schaltmechanik in der Fehlerstromschutz-

einrichtung können derartige Fehlerstromschutz-

einrichtungen mit einer Breite von zwei Teilungseinheiten, aber auch von nur einer Teilungseinheit, als FI- oder DI-Block, realisiert werden. Die Schaltmechanik findet dabei inklusive der Prüftaste sowie ihrer Bauteile und inklusive der Auslöseeinheit, d.h., des elektromagnetischen Auslösers, in der oberen Hälfte der Fehlerstromschutz-

einrichtung in nur einer Teilungseinheit Platz und ist dabei in der Lage einen Leitungsschutzschalter durch eine Drehung einer Kupplung anzusteuern. Ferner ist eine derartige Fehlerstromschutz-

einrichtung aufgrund der Schaltmechanik mit verschiedenen angeordneten elektromagnetischen Auslösern verwendbar.

[0041] Bevorzugt ist ferner eine Fehlerstromschutz-

einrichtung, die wenigstens einen elektromagnetischen Auslöser, aufweisend einen beweglich gelagerten Stößel, einen Summenstromwandler, elektrische Leitungen und Anschlussklemmen für elektrische Leitungen aufweist. Durch die Verwendung der speziellen Schaltmechanik sind Fehlerstromschutz-

einrichtungen realisierbar, die samt elektromagnetischen Auslöser, Summenstromwandler, elektrischen Leitungen und Anschlussklemmen in eine einzige Teilungseinheit passen. Die Teileanzahl der Fehlerstromschutz-

einrichtung wurde durch die Verwendung der speziellen Schaltmechanik auf ein Minimum reduziert. Dadurch ergibt sich ein erheblicher Kostenvorteil bei der Herstellung der Fehlerstromschutz-

einrichtung. Die Produktpalette wird durch anbaubare Fehlerstromschutz-

einrichtungen, d.h. FI- oder DI-Blöcke, mit einer Breite von nur einer Teilungseinheit erweitert, was zusätzlich zu einem erheblichen Kunden- und damit Marktvorteil führt.

[0042] Gemäß des letzten Aspektes der Erfindung wird die Aufgabe durch ein System, aufweisend eine Fehlerstromschutz-

einrichtung und einen neben der Fehlerstromschutz-

einrichtung angeordneten Leitungsschutzschalter, gelöst, bei dem die Fehlerstromschutz-

einrichtung wie zuvor beschrieben ausgebildet ist und wobei zwischen der Fehlerstromschutz-

einrichtung und dem Leitungsschutzschalter eine Kupplung vorgesehen ist, über die der Schalthebel der Schaltmechanik der Fehlerstromschutz-

einrichtung und ein Schalthebel des Leitungsschutzschalters koppelbar sind. Bevorzugt sind die Fehlerstromschutz-

einrichtung und der Leitungsschutzschalter als Reiheneinbaugerät ausgebildet. Diese kön-

nen beispielsweise auf einer Hutschiene nebeneinander angeordnet werden. Über die Kupplung kann die Fehlerstromschutz-

einrichtung die Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters aktivieren und dadurch den Stromkreis bei Feststellung eines Fehlerstromes unterbrechen. Die Kupplung kann den Schalthebel der Schaltmechanik der Fehlerstromschutz-

einrichtung und den Schalthebel der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters zum Schalten derselben miteinander verbinden. Ein derartiges System ermöglicht das Schalten des Schalthebels der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters und damit das Auslösen des Leitungsschutzschalters mit einem geringen Drehmoment.

[0043] Im Falle eines Fehlerstromes wird die Schaltmechanik der Fehlerstromschutz-

einrichtung entklinkt. Das bedeutet, dass die Halbwelle von einem elektromagnetischen Auslöser um ihre Drehachse gedreht wird und dabei die Verklüppungskante der Klinke, die sich beim Einschaltvorgang an der Verklüppungskante der Halbwelle eingehakt hat, wieder freigibt. Die freie Klinke kann nun das auf sie beim Einschalten aufgebraachte Drehmoment nicht mehr abstützen und verhindert nun nicht mehr, dass sich die Schaltwelle mit Hilfe des ersten Federelementes, bevorzugt eine Drehfeder, wieder in ihre Aus-Stellung zurückdreht. Bei Einschalten der Fehlerstromschutz-

einrichtung wird das erste Federelement gespannt, indem der Schalthebel gedreht bzw. die Klinke verschwenkt wird. In der Ein-Stellung des Griffs der Schaltmechanik wirkt über das erste Federelement eine Kraft auf den Schalthebel bzw. auf die Klinke und damit über den Bügel auf den Griff der Schaltmechanik, welcher beim Einschalten über einen Totpunkt gedreht, nun stabil in der Ein-Stellung gehalten wird. Diese Kraft wird dadurch aufrechterhalten, in dem die Klinke an der Verklüppungskante der Halbwelle gehalten wird. Die durch die Spannung des ersten Federelementes aufgebraachte Energie wird somit gespeichert. Erst bei Freigabe der Klinke bewirkt die gespeicherte Energie, d.h., die Federkraft des ersten Federelementes, dass die Klinke bzw. der Schalthebel gedreht werden, um so über die Kupplung den Stromkreis in dem Leitungsschutzschalter zu unterbrechen. D.h., über die an dem Schalthebel der Schaltmechanik der Fehlerstromschutz-

einrichtung befestigbare Kupplung kann eine entsprechende Schaltmechanik des eingeschalteten Leitungsschutzschalters ausgelöst werden. Der Griff der Schaltmechanik der Fehlerstromschutz-

einrichtung, der im Ein-Zustand normalerweise durch die Zugkraft im Bügel in seiner Position gehalten wird, kann sich nun, angetrieben durch eine schwache Griffeder, wieder in seine Aus-Position bewegen.

[0044] Die Erfindung wird nun anhand von nicht ausschließlichen Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Schaltmechanik einer Differenzstromschutz-

einrichtung in "Ein-Stellung";

- Figur 2 Schaltmechanik einer Differenzstromschutz-
einrich- tung in "Aus-Stellung";
- Figur 3 Schaltmechanik einer Fehlerstromschutz-
einrichtung in "Ein-Stellung" mit Anlegehebel;
- Figur 4. Schaltmechanik einer Differenzstromschutz-
einrich- tung in "Ein-Stellung" mit klassi-
schem elektromag- netischen Auslöser;
- Figur 5 Schaltmechanik einer Fehlerstromschutz-
einrichtung in "Ein-Stellung" mit kompaktem
elektromagnetischen Auslöser;
- Figur 6 eine perspektivische Darstellung einer
Schaltmecha- nik einer Differenzstrom-
schutz- einrichtung in "Ein- Stellung";
- Figur 7 eine perspektivische Darstellung einer
Schaltmecha- nik einer Fehlerstromschutz-
einrichtung in "Ein- Stellung" mit kompaktem
elektromagnetischen Aus- löser und Anlege-
hebel;
- Figur 8 eine perspektivische Darstellung einer
Prüftaste, eines Prüffederelementes, eines
ersten Federelemen- tes sowie eines Prüfw-
iderstandes.

[0045] In der Fig. 1 ist eine Schaltmechanik 1 einer Differenzstromschutz- einrichtung 30, d.h. für einen DI-Block, in Ein-Stellung dargestellt. Die Schaltmechanik 1 ist auf einer Trägerplatine 2 angeordnet. Die Klinke 7 ist über den drehbar an der Klinke angelenkten Bügel 4 mit dem Griff 3 der Schaltmechanik 1 verbunden. Das erste Ende 5 des Bügels 4 ist drehbar mit dem Griff 3 gekoppelt, während das zweite Ende 6 des Bügels 4 drehbar mit der angelegten Klinke gekoppelt ist. Die Klinke 7 weist an ihrer oberen Stirnseite eine Nut 8 auf, in der ein Zapfen 10 des Schalthebels 9 der Schaltmechanik 1 führbar gehalten ist. Der Zapfen 10 des Schalthebels 9 ist beab- standet von der Drehachse des Schalthebels 9 an dem Schalthebel 9 angeordnet. Durch eine Verschwenkung der Klinke 7 wird der Zapfen 10 in der Nut 8 der Klinke 7 geführt, so dass der Schalthebel 9 gedreht wird. Das untere Ende 13 der Klinke 7 greift in der Ein-Stellung der Schaltmechanik 1 an der Verklüpfungskante 12 der dreh- bar gelagerten Halbwelle 11 ein. D.h., bei dem Wechsel der Schaltmechanik 1 von einer Aus-Stellung in die Ein- Stellung bleibt das untere Ende 13 der Klinke 7 an der Verklüpfungskante 12 der Halbwelle 11 hängen. D.h., wird der Griff 3 beim Einschalten der Schaltmechanik 1 gedreht, zieht er über den Bügel 4 die Klinke 7 mit sich. Da die Klinke 7 an Ihrem unteren Ende 13 an der Ver- klüpfungskante 12 der Halbwelle 11 hängen bleibt, führt sie in ihrer Nut 8 am oberen Ende den Zapfen 10 des Schalthebels 9 ebenfalls mit. Der Schalthebel 9 und da- mit die an dem Schalthebel 9 befestigbare Kupplung zum

Leitungsschutzschalter werden gedreht, sodass ein Ein- schalten des Leitungsschutzschalters nicht mehr behin- dert wird. Der Griff 3 wird dabei über einen Totpunkt hin- weg in seine Ein-Stellung geschoben, wo er auch ver- bleibt, da die Zugkraft im Bügel 4 nach dem Überschrei- ten des Totpunktes nun vorteilhafterweise ein umgekehr- tes Drehmoment auf den Griff 3 ausübt.

[0046] Im Falle eines Fehlerstromes wird die Schalt- mechanik 1 entklinkt. Das bedeutet, dass die Halbwelle 11 von einem nicht dargestellten elektromagnetischen Auslöser um ihre Drehachse gedreht wird und dabei die Verklüpfungskante 12 der Klinke 7, die sich beim Ein- schaltvorgang an der Verklüpfungskante 12 der Halbwe- le 11 eingehakt hat, wieder freigibt. Die freie Klinke 7 kann nun das auf sie beim Einschalten aufgebrauchte Drehmoment nicht mehr abstützen und verhindert nun nicht mehr, dass sich der Schalthebel 9 mit Hilfe des ersten Federelementes 14, bevorzugt eine Drehfeder, wieder in ihre Aus-Stellung zurückdreht. Über die befe- stigbare Kupplung kann nun eine entsprechende Schalt- mechanik des eingeschalteten Leitungsschutzschalters ausgelöst werden. Der Griff 3, der im Ein-Zustand nor- malerweise durch die Zugkraft im Bügel 4 in seiner Po- sition gehalten wird, kann sich nun, angetrieben durch eine schwache Grifffeder, wieder in seine Aus-Position bewegen. Die Aus-Stellung der Schaltmechanik 1 der Differenzstromschutz- einrichtung 30 ist in Fig. 2 darge- stellt.

[0047] Die Schaltmechanik 1 weist ein mit dem Schalt- hebel 9 verbundenes erstes Federelement 14 auf, wel- ches bei einer Bewegung des Schalthebels 9 federela- stisch spannbar ist. Beim Einschalten der Schaltmecha- nik 1, d.h. bei einer Bewegung des Griffs 3 von einer Aus- Stellung in eine Ein-Stellung, wird das erste Federele- ment 14 gespannt bzw. federelastisch beaufschlagt. Durch die Bewegung des Griffs 3 von einer Aus-Stellung in eine Ein-Stellung werden der Bügel 4 und damit die Klinke 7 bewegt. Durch die Bewegung der Klinke wird ferner der Schalthebel 9 der Schaltmechanik 1 gedreht.

[0048] Eine derartige Schaltmechanik 1 kann durch das Spannen des ersten Federelementes 14 einfach En- ergie speichern, um diese zur Bewegung des Schalthe- bels eines über eine Kupplung angekoppelten Leitungs- schutzschalters zu nutzen. Ferner ist eine derartige Schaltmechanik 1 einfach und kompakt aufgebaut. D.h., die Schaltmechanik 1 kann einfach durch Bewegung des Griffs 3 der Schaltmechanik 1 Federenergie speichern und diese bei Feststellung eines Fehlerstromes und da- mit verbundener Auslösung durch ein elektrisches bzw. elektromagnetisches Auslöseelement dazu nutzen über die an dem Schalthebel 9 befestigbare Kupplung die Schaltmechanik eines angebauten Leitungsschutz- schalters zu aktivieren und dadurch den Stromkreis zu unterbrechen. Der Drehwinkel und das Drehmoment des Schalthebels 9 der Schaltmechanik 1 sind auf den Lei- tungsschutzschalter abgestimmt. Eine derartige Schalt- mechanik 1 kann ausreichend kompakt aufgebaut wer- den, insbesondere maximal nur eine Teilungseinheit

breit sein.

[0049] Die Trägerplatine 2 stellt ein Seitenelement des Gehäuses der Differenzstromschutzeinrichtung 30, in der die Schaltmechanik 1 angeordnet ist, dar.

[0050] In der Fig. 3 ist eine Schaltmechanik 1 einer Fehlerstromschutzeinrichtung 30 in Ein-Stellung dargestellt, wobei die Schaltmechanik zusätzlich einen Anlegehebel 17 aufweist. Die Schaltmechanik 1 ist für eine Fehlerstromschutzeinrichtung, d.h. einen FI-Block, ausgelegt. Der Anlegehebel 17 ist konzentrisch zu der Halbwelle 11 gelagert, wobei der Anlegehebel 17 und die Halbwelle 11 miteinander gekoppelt sind. Durch den Anlegehebel 17 kann die Halbwelle 11 von verschiedenen elektromagnetischen Auslösern betätigt werden. Ein klassischer elektromagnetischer Auslöser 16a ist in Fig. 4 dargestellt. Dieser klassische elektromagnetische Auslöser 16a drückt von unten gegen die Halbwelle 11, um diese aus der Sicht auf die Fig. 4 im Uhrzeigersinn zu drehen. Dadurch gibt die Verklüppungskante 12 das untere Ende 13 der Klinke frei, so dass diese das auf sie wirkende Drehmoment nicht mehr abstützen kann. Gleiches erfolgt bei dem Einsatz eines kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b, wie in der Fig. 5 dargestellt. Der Stößel des kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b drückt jedoch von oben auf die Halbwelle, um diese ebenfalls aus der Sicht auf die Fig. 5 im Uhrzeigersinn zu drehen. Der kompakte elektromagnetische Auslöser 16b ist direkt unterhalb des Griffs 3 der Schaltmechanik 1 angeordnet. Bei dem Einsatz des kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b wird der Anlegehebel 17 verwendet. Dieser ist ein multifunktionaler Anlegehebel 17. D.h., der multifunktionale Anlegehebel 17 hat einerseits die Aufgabe, dass bei Auslösen des elektromagnetischen Auslösers 16b, wobei der verdeckte Stößel des elektromagnetischen Auslösers 16b nach unten auf den Anlegehebel 17 drückt, die Halbwelle 11 gedreht und dadurch die Schaltmechanik 1 ausgelöst wird. Andererseits wird der obere Arm 17a des elektromagnetischen Auslösers 16b nach dem Auslösen vom Schalthebel 9 nach links gedrückt, d.h. von dem Griff 3 der Schaltmechanik 1 weg, und dadurch der nicht selbstständig in seine Ruhelage zurückkehrende Stößel des kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b vom unteren Arm 17b des Anlegehebels 17 in seine Ruhelage gedrückt ohne aber die Drehung (im Uhrzeigersinn) der Halbwelle 11, die zur Rückverklüppung gedreht werden muss, zu behindern.

[0051] Die Kompatibilität zu verschiedenen angeordneten Auslösesystemen 16a, 16b wird dadurch hergestellt, dass sich die Halbwelle 11 sowohl von links unten durch den Stößel des klassischen Auslösers 16a als auch von rechts oben über den Anlegehebel 17 vom Stößel eines kompakten Auslösers 16b antreiben lässt.

[0052] Die Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Schaltmechanik einer Differenzstromschutzeinrichtung in Ein-Stellung der Schaltmechanik 1. Die Halbwelle 11 kann von einem nicht dargestellten klassischen elektromagnetischen Auslöser 16a gedreht wer-

den, um das untere Ende 13 der Klinke 7 freizugeben. Die Fig. 7 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Schaltmechanik 1 einer Fehlerstromschutzeinrichtung 30 in Ein-Stellung der Schaltmechanik 1, wobei die Schaltmechanik 1 einen kompakten elektromagnetischen Auslöser 16b und einen Anlegehebel 17 aufweist. Die Halbwelle 11 wird durch einen Stößel des kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b, der direkt unterhalb des Griffs 3 und des Bügels 4 sitzt, gedreht. Oberhalb des kompakten elektromagnetischen Auslösers 16b weist der Bügel 4 bei einer Ein-Stellung der Schaltmechanik 1 einen waagerechten Verlauf auf, so dass der kompakte elektromagnetische Auslöser 16b einfach von der Schaltmechanik 1 bzw. aus der Fehlerstromschutzeinrichtung 30 entfernt werden kann, ohne dass die anderen Bauteile der Schaltmechanik 1 ausgebaut werden müssen.

[0053] In der Fig. 8 ist eine perspektivische Darstellung einer Prüftaste 18, eines Prüffederelementes 19, eines ersten Federelementes 14 sowie eines Prüf Widerstandes 23 der Schaltmechanik 1 dargestellt. Das Prüffederelement 19 ist hier als Prüfblatfeder ausgebildet. Das Prüffederelement 19 der Prüftaste 18 ist an einer Seite durch zwei zylinderförmige Elemente 20, hier in Form von zwei Zapfen, geführt, die das Prüffederelement 19 auf eine Anschlussklemme der Schaltmechanik 1 drücken. Die Prüftaste 18 wird vorteilhafterweise aus Platzgründen innerhalb der Schaltmechanik 1 angeordnet. Dabei ist die Prüftaste 18 vorteilhafterweise zwischen dem Griff 3 und dem Schalthebel 9 der Schaltmechanik 1 an der Trägerplatine 2 angeordnet.

[0054] Die Prüftaste 18 drückt auf das Prüffederelement 19, welches zugleich Rückstellelement und Kontaktelement ist. Die Spitze des Prüffederelementes 19 berührt beim Drücken der Prüftaste 19 einen beweglichen Schenkel 14a des ersten Federelementes 14, die hier als Drehfeder ausgebildet ist, des Schalthebels 9, vorausgesetzt dieser befindet sich in seiner Ein-Position, und schließt somit den Prüfstromkreis. Die Prüfblatfeder 19 erreicht den beweglichen Schenkel 14a des ersten Federelementes 14 des Schalthebels 9 nicht, wenn sich der Schalthebel 9 in der Aus-Stellung befindet. Ein Schließen des Prüfstromkreises bei ausgeschalteter Schaltmechanik 1 ist nicht möglich. Unmittelbar nach Schließen des Stromkreises wird er sofort wieder aufgerissen, da der Prüfstrom dazu führt, dass die Schaltmechanik 1 ausgelöst und der Schalthebel 9 und damit der bewegliche Schenkel 14a in die Aus-Stellung getrieben werden.

[0055] Das erste Federelement 14 des Schalthebels 9 der Schaltmechanik 1 weist ein Schnappblech 21 zur Aufnahme eines Kontaktelementes 22, hier in Form eines so genannten Beinchens, welches an dem an der Schaltmechanik 1 angeordneten Prüf Widerstand 23 angeordnet ist, auf. D.h., der Prüfstromkreis wird weiterhin geschlossen, indem sich das erste Federelement 14 des Schalthebels 9 auf dem kleinen Schnappblech 21 abstützt, welches dazu dient den Prüf Widerstand 23 nach-

träglich nach der vollständigen Montage der Schaltmechanik 1 inklusive Trägerplatine 2 und geschlossener Deckelplatine durch Einschnappen des Beinchens 22 des Prüf Widerstandes 23 aufzunehmen. Dies bietet den Vorteil, dass die Variantenvielfalt der Schaltmechaniken nicht noch durch unzählige verschiedene Prüf widerstände 23 nach oben getrieben wird. Insbesondere ist das Einschnappen als Montageprozess einfach und billig und es ist dabei kein zusätzliches Werkzeug notwendig wie etwa beim Crimpen, Quetschen oder Löten.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Schaltmechanik	
2	Trägerplatine	
3	Griff	
4	Bügel	
5	erstes Ende des Bügels	
6	zweites Ende des Bügels	
7	Klinke	
8	Nut in der Klinke	
9	Schalthebel	
10	Zapfen	
11	Halbwelle	
12	Verklüpfungskante	
13	Ende der Klinke	
14	erstes Federelement	
14a	beweglicher Schenkel des ersten Federelementes	
15	zweites Federelement	
16a	klassischer elektromagnetischer Auslöser	
16b	kompakter elektromagnetischer Auslöser	
17	Anlegehebel	
17a	oberer Arm des Anlegehebels	
17b	unterer Arm des Anlegehebels	
18	Prüftaste	
19	Prüffederelement	
20	zylinderförmige Elemente	
21	Schnappblech	
22	Kontaktelemente	
23	Prüf Widerstand	
30	Fehlerstromschutzeinrichtung	

Patentansprüche

1. Schaltmechanik (1) für eine Fehlerstromschutz einrichtung (30) zum Schalten eines Leitungsschutzschalters, welche an einer Trägerplatine (2) angeordnet ist, aufweisend einen drehbar gelagerten Griff (3), einen mit dem Griff (3) gekoppelten Bügel (4), wobei ein erstes Ende (5) des Bügels (4) außerhalb der Drehachse des Griffs (3) an dem Griff (3) angeordnet ist, und eine an dem zweiten Ende (6) des Bügels (4) angelenkte Klinke (7), **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Klinke eine Nut (8) zur Führung eines Zapfens (10) eines drehbar gelagerten Schalthebels (9) der Schaltmechanik (1) aufweist, aufweisend eine drehbar gelagerte Halbwelle (11) mit einer Verklüpfungskante (12), wobei die Verklüpfungskante (12) zum Greifen eines Endes (13) der Klinke (7) ausgebildet ist, aufweisend ein mit der Klinke (7) und/oder dem Schalthebel (9) verbundenes erstes Federelement (14), welches bei einer Bewegung der Klinke (7) und/oder des Schalthebels (9) federelastisch spannbar ist.

2. Schaltmechanik nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmechanik (1) eine an dem Schalthebel (9) befestigbare Kupplung zum Schalten der Schaltmechanik (1) des Leitungsschutzschalters aufweist.

3. Schaltmechanik nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatine (2) zumindest teilweise ein Gehäuseelement der Fehlerstromschutz einrichtung (30) bildet.

4. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmechanik (1) ein zweites Federelement (15) aufweist, welches mit der drehbar gelagerten Halbwelle (11) verbunden ist.

5. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmechanik (1) wenigstens einen elektromagnetischen Auslöser (16a, 16b), aufweisend einen beweglich gelagerten Stößel, zum Betätigen der Halbwelle (11) aufweist.

6. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmechanik (1) einen mit der Halbwelle (11) gekoppelten Anlegehebel (17), der konzentrisch zur Halbwelle (11) der Schaltmechanik (1) gelagert ist, aufweist.

7. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bügel (4) zumindest bereichsweise eine L-förmige Form aufweist.

8. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung einen Mitnehmer aufweist.

9. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmechanik (1) eine Prüftaste (18) mit einem Prüffederelement (19), insbesondere einer Prüffeder, aufweist.

10. Schaltmechanik nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass

kennzeichnet, dass das Prüffederelement (19) an einer Seite durch mindestens ein Element (20), insbesondere einen zylinderförmigen Zapfen, geführt ist, die das Prüffederelement (19) auf eine Anschlussklemme der Schaltmechanik (1) drückt.

11. Schaltmechanik nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Feder-
element (14) des Schalthebels (9) ein Schnappblech
(21) zur Aufnahme eines Kontaktelementes (22),
welches an einem an der Schaltmechanik (1) ange-
ordneten Prüf Widerstandes (23) abgeordnet ist, auf-
weist.
12. Fehlerstromschutzeinrichtung zum Schalten eines
Leitungsschutzschalters, **dadurch gekennzeich-
net, dass** die Fehlerstromschutzeinrichtung (30) ei-
ne Schaltmechanik (1) nach einem der Ansprüche
1 bis 11 aufweist.
13. Fehlerstromschutzeinrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fehlerstrom-
schutzeinrichtung (30) wenigstens einen elektroma-
agnetischen Auslöser (16a, 16b), aufweisend einen
beweglich gelagerten Stößel, einen Summenstrom-
wandler, elektrische Leitungen und Anschlussklem-
men für elektrische Leitungen aufweist.
14. System aufweisend eine Fehlerstromschutzeinrich-
tung und einen neben der Fehlerstromschutzeinrich-
tung angeordneten Leitungsschutzschalter, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Fehlerstrom-
schutzeinrichtung (30) nach Anspruch 12 oder 13
ausgebildet ist, wobei zwischen der Fehlerstrom-
schutzeinrichtung (30) und dem Leitungsschutz-
schalter eine Kupplung vorgesehen ist, über die der
Schalthebel (9) der Schaltmechanik (1) der Fehler-
stromschutzeinrichtung (30) und ein Schalthebel
des Leitungsschutzschalter zumindest zeitweise
koppelbar sind.

Claims

1. Switching mechanism (1) for a fault current protec-
tion device (30) for switching a circuit breaker, which
mechanism is arranged on a carrier plate (2), com-
prising a rotatably mounted handle (3), a bracket (4)
which is coupled to the handle (3), wherein a first
end (5) of the bracket (4) is arranged on the handle
(3) outside the axis of rotation of the handle (3), and
a latch (7) which is articulated at the second end (6)
of the bracket (4),
characterised in that
the latch comprises a groove (8) for guiding a pin
(10) of a rotatably mounted switching lever (9) of the
switching mechanism (1), comprising a rotatably
mounted half-shaft (11) with a latching edge (12),

wherein the latching edge (12) is configured for grip-
ping an end (13) of the latch (7), and comprising a
first spring element (14) which is connected to the
latch (7) and/or to the switching lever (9) and can be
resiliently tensioned by moving the latch (7) and/or
the switching lever (9).

2. Switching mechanism according to claim 1,
characterised in that
the switching mechanism (1) comprises a coupling,
which can be fixed to the switching lever (9), for
switching the switching mechanism (1) of the circuit
breaker.
3. Switching mechanism according to claim 1 or claim
2,
characterised in that
the carrier plate (2) forms, at least in part, a housing
element for the fault current protection device (30).
4. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 3,
characterised in that
the switching mechanism (1) comprises a second
spring element (15) which is connected to the rotat-
ably mounted half-shaft (11).
5. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 4,
characterised in that
the switching mechanism (1) comprises at least one
electromagnetic trip (16a, 16b) which in turn com-
prises a displaceably mounted tappet for actuating
the half-shaft (11).
6. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 5,
characterised in that
the switching mechanism (1) comprises an applica-
tion lever (17) which is coupled to the half-shaft (11)
and is mounted concentrically relative to the half-
shaft (11) of the switching mechanism (1).
7. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 6,
characterised in that
the bracket (4) is L-shaped, at least over a portion
thereof.
8. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 7,
characterised in that
the coupling comprises a catch.
9. Switching mechanism according to any one of claims
1 to 8,
characterised in that
the switching mechanism (1) comprises a test key

(18) with a test spring element (19), in particular a test leaf spring.

10. Switching mechanism according to claim 9, characterised in that

the test spring element (19) is guided on one side by at least one element (20), in particular a cylindrical pin which presses the test spring element (19) against a connecting terminal of the switching mechanism (1).

11. Switching mechanism according to any one of claims 1 to 10, characterised in that

the first spring element (14) of the switching lever (9) comprises a snap plate (21) for receiving a contact element (22) which is associated with a test resistor (23) arranged on the switching mechanism (1).

12. Fault current protection device for switching a circuit breaker,

characterised in that

the fault current protection device (30) comprises a switching mechanism (1) according to any one of claims 1 to 11.

13. Fault current protection device according to claim 12, characterised in that

the fault current protection device (30) comprises at least one electromagnetic trip (16a, 16b) which in turn comprises a displaceably mounted tappet, a summation current transformer, electrical lines and connecting terminals for electrical lines.

14. System comprising a fault current protection device and a circuit breaker arranged next to the fault current protection device,

characterised in that

the fault current protection device (30) according to either claim 12 or claim 13 is configured so a coupling is provided between the fault current protection device (30) and the circuit breaker, via which coupling the switching lever (9) of the switching mechanism (1) of the fault current protection device (30) can be coupled to a switching lever of the circuit breaker, at least sometimes.

Revendications

1. Mécanisme de commutation (1) pour un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) pour commuter un commutateur de protection de ligne, lequel mécanisme est situé sur une platine de support (2), comportant une poignée (3) logée rotative, une branche (4) couplée à la poignée (3), une première extrémité (5) de la branche (4) étant située sur la poignée (3) en dehors de l'axe de rotation de la

poignée (3), et un cliquet (7) articulé sur la deuxième extrémité (6) de la branche (4), **caractérisé en ce que** le cliquet comporte une rainure (8) pour le guidage d'un ergot (10) d'un levier de commutation (9) logé rotatif du mécanisme de commutation (1), comportant un demi-arbre (11) logé rotatif avec une arête d'enclenchement (12), l'arête d'enclenchement (12) étant réalisée pour prendre une extrémité (13) du cliquet (7), comportant un premier élément élastique (14) relié au cliquet (7) et/ou au levier de commutation (9), lequel élément peut être tendu élastiquement en cas de mouvement du cliquet (7) et/ou du levier de commutation (9).

2. Mécanisme de commutation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (1) comporte un couplage fixable sur le levier de commutation (9) pour commuter le mécanisme de commutation (1) du commutateur de protection de ligne.

3. Mécanisme de commutation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la platine de support (2) forme au moins en partie un élément de boîtier du dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30).

4. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (1) comporte un deuxième élément élastique (15) qui est relié au demi-arbre (11) logé rotatif.

5. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (1) comporte au moins un déclencheur électromagnétique (16a, 16b), comportant un poussoir logé mobile, pour actionner le demi-arbre (11).

6. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (1) comporte un levier d'appui (17) couplé au demi-arbre (11) et qui est logé concentriquement par rapport au demi-arbre (11) du mécanisme de commutation (1).

7. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la branche (4) présente au moins en partie une forme de L.

8. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le couplage comporte un entraîneur.

9. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le mécanisme de commutation (1) comporte une touche de contrôle

(18) avec un élément élastique de contrôle (19), en particulier un ressort de contrôle à lame.

10. Mécanisme de commutation selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément élastique de contrôle (19) est guidé d'un côté par au moins un élément (20), en particulier un ergot cylindrique, qui pousse l'élément élastique de contrôle (19) sur une borne de raccordement du mécanisme de commutation (1). 5
10

11. Mécanisme de commutation selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le premier élément élastique (14) du levier de commutation (9) est une plaque à encliquetage (21) destinée à recevoir un élément de contact (22) qui est situé sur une résistance de contrôle (23) située sur le mécanisme de commutation (1). 15

12. Dispositif de protection à courant différentiel résiduel pour commuter un commutateur de protection de ligne, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) comporte un mécanisme de commutation (1) selon l'une des revendications 1 à 11. 20
25

13. Dispositif de protection à courant différentiel résiduel selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) comporte au moins un déclencheur électromagnétique (16a, 16b), comportant un poussoir logé mobile, un convertisseur de courant de somme, des lignes électriques et une borne de raccordement pour des lignes électriques. 30
35

14. Système comportant un dispositif de protection à courant différentiel résiduel et un commutateur de protection de ligne situé à côté du dispositif de protection à courant différentiel résiduel, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) est réalisé selon la revendication 12 ou 13, un couplage étant prévu entre le dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) et le commutateur de protection de ligne, par l'intermédiaire duquel le levier de commutation (9) du mécanisme de commutation (1) du dispositif de protection à courant différentiel résiduel (30) et un levier de commande du commutateur de protection de ligne peuvent être couplés au moins temporairement. 40
45
50
55

FIG 1

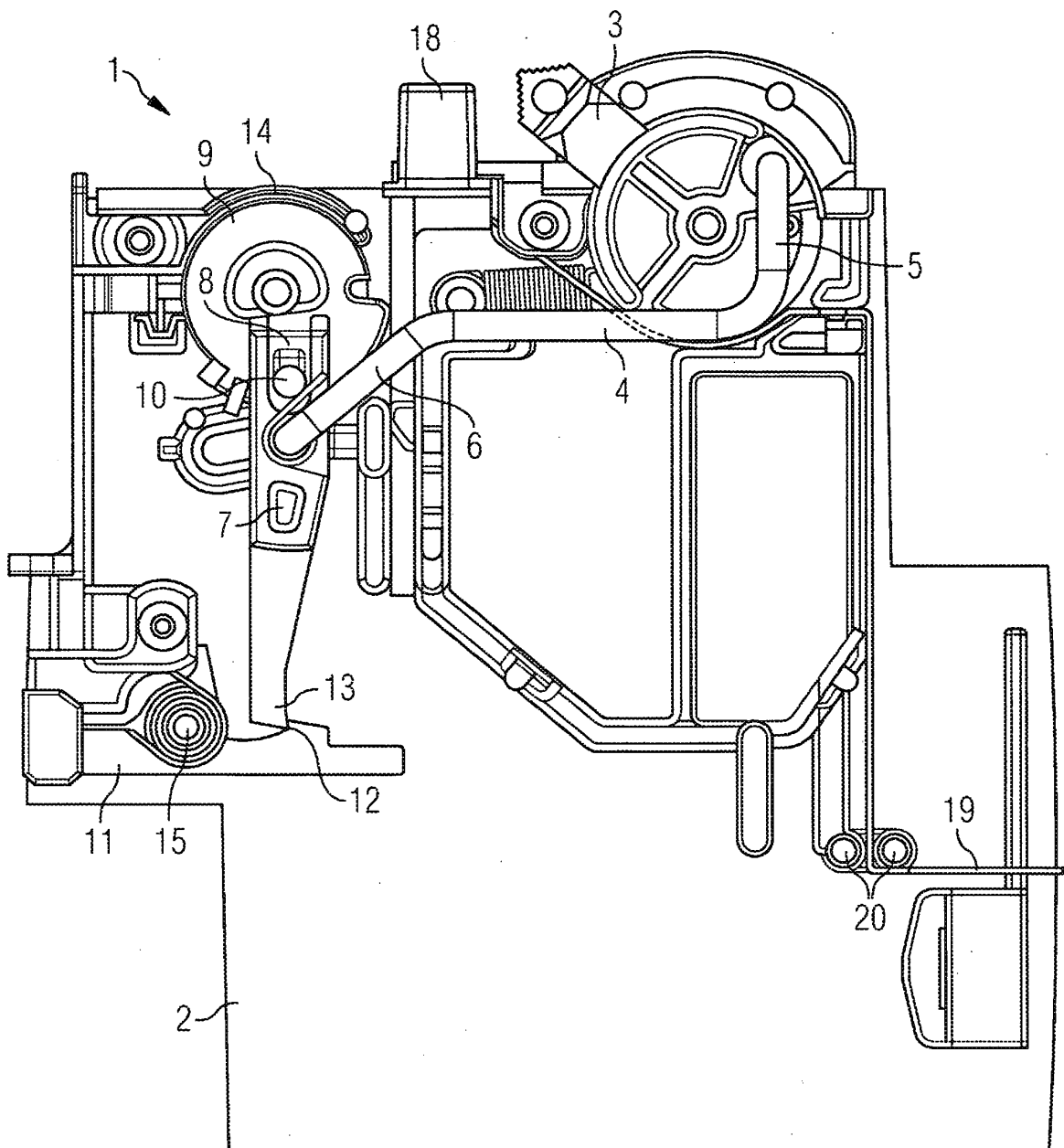


FIG 2

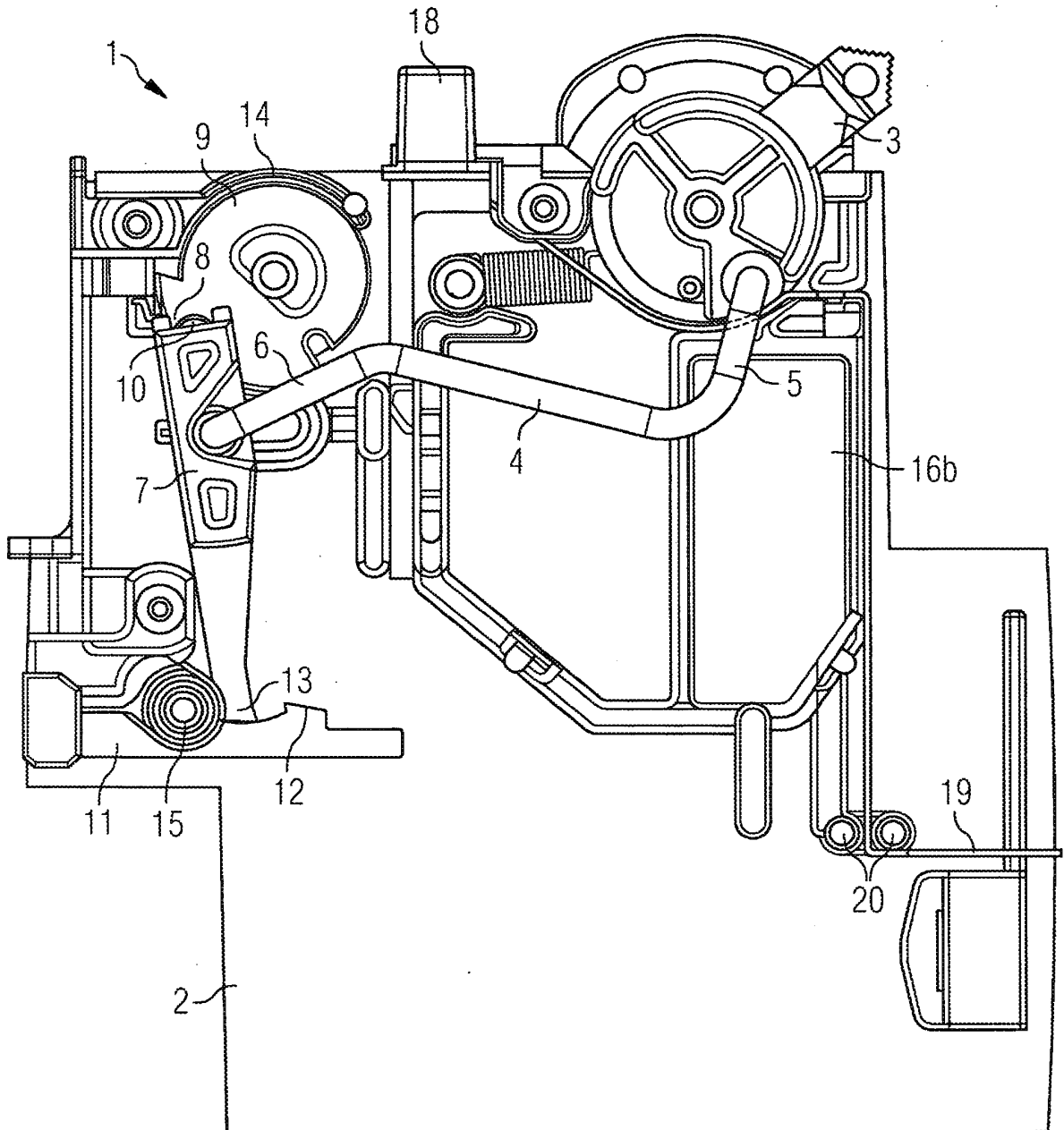


FIG 3

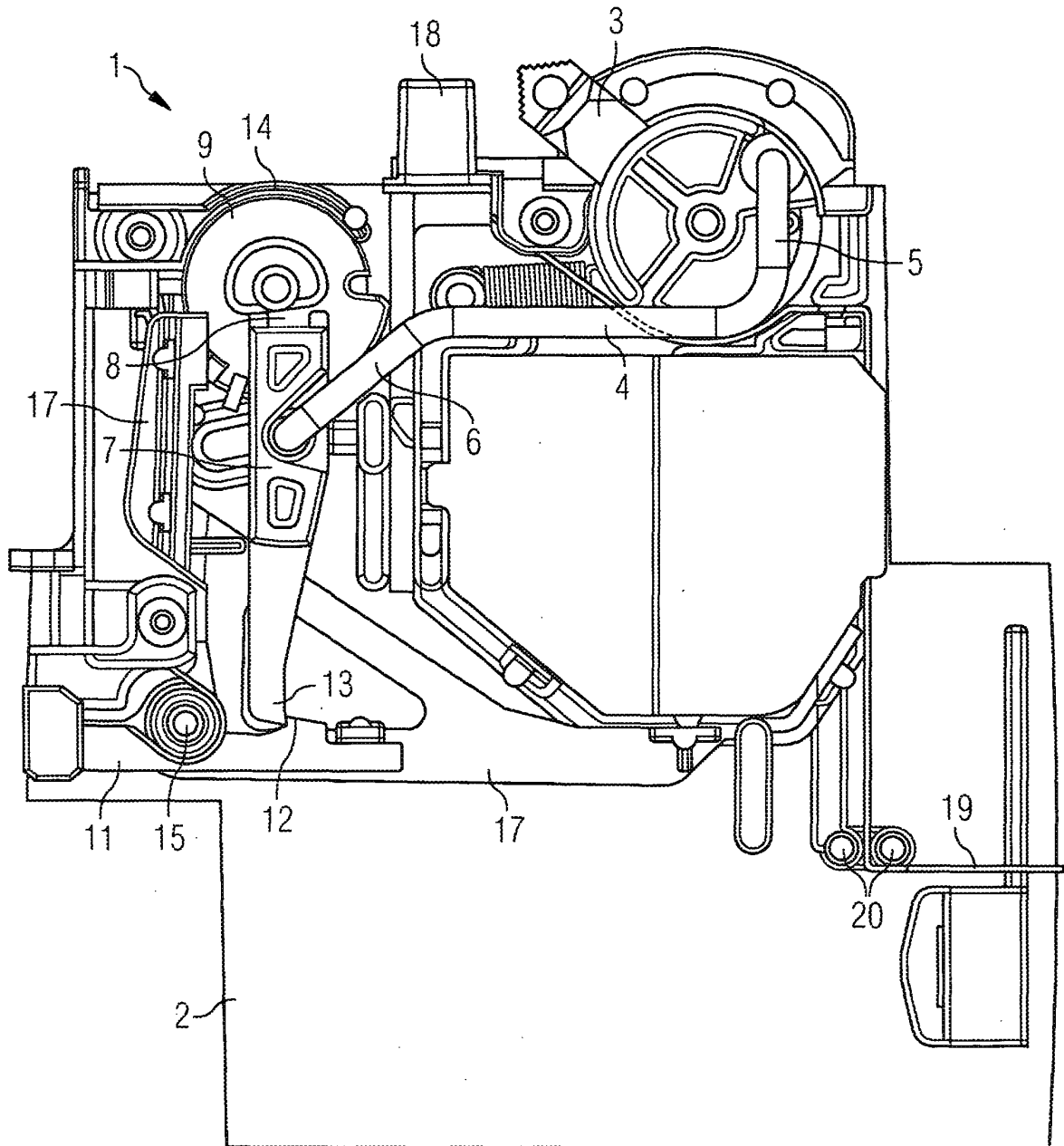


FIG 4

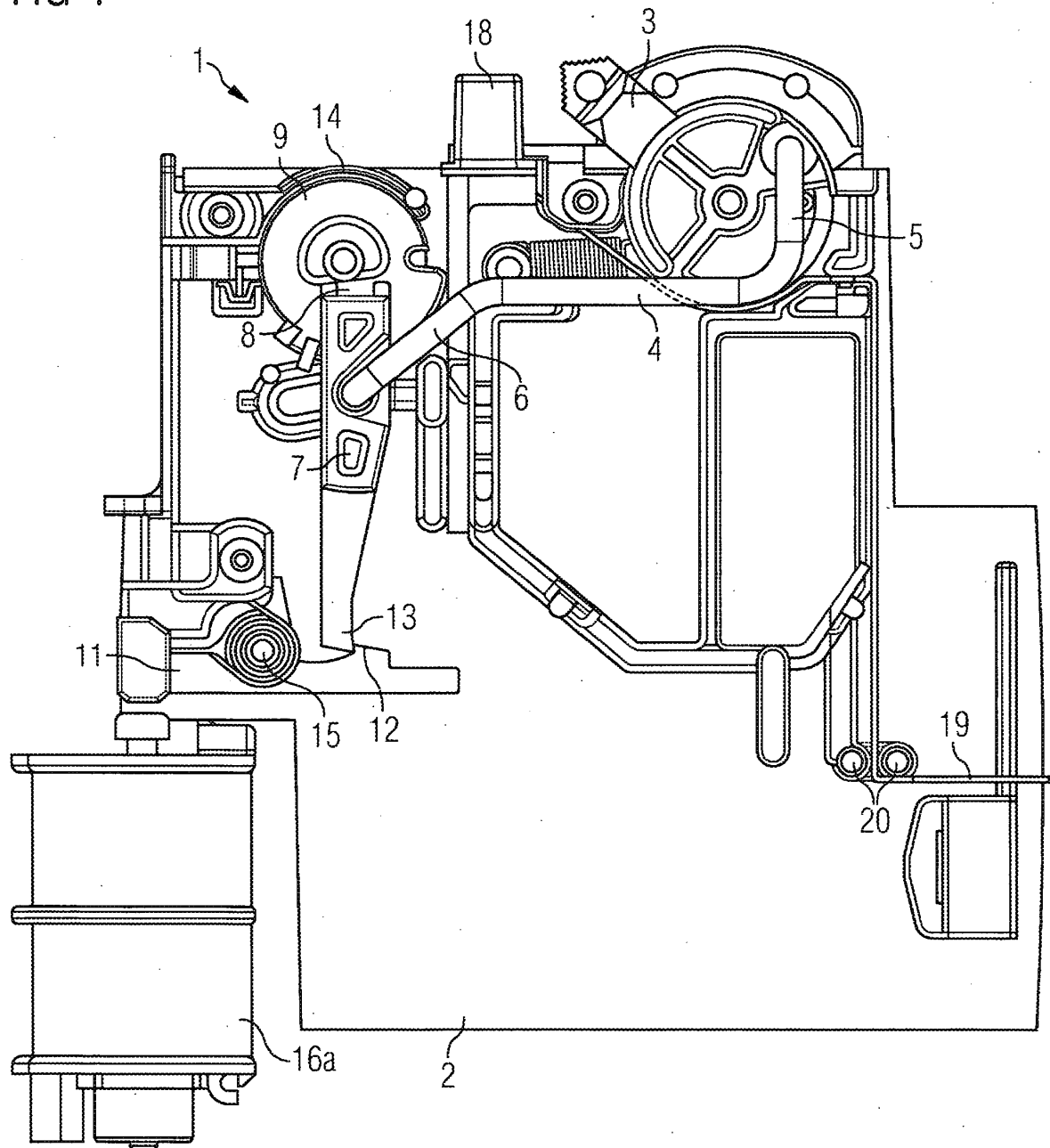


FIG 5

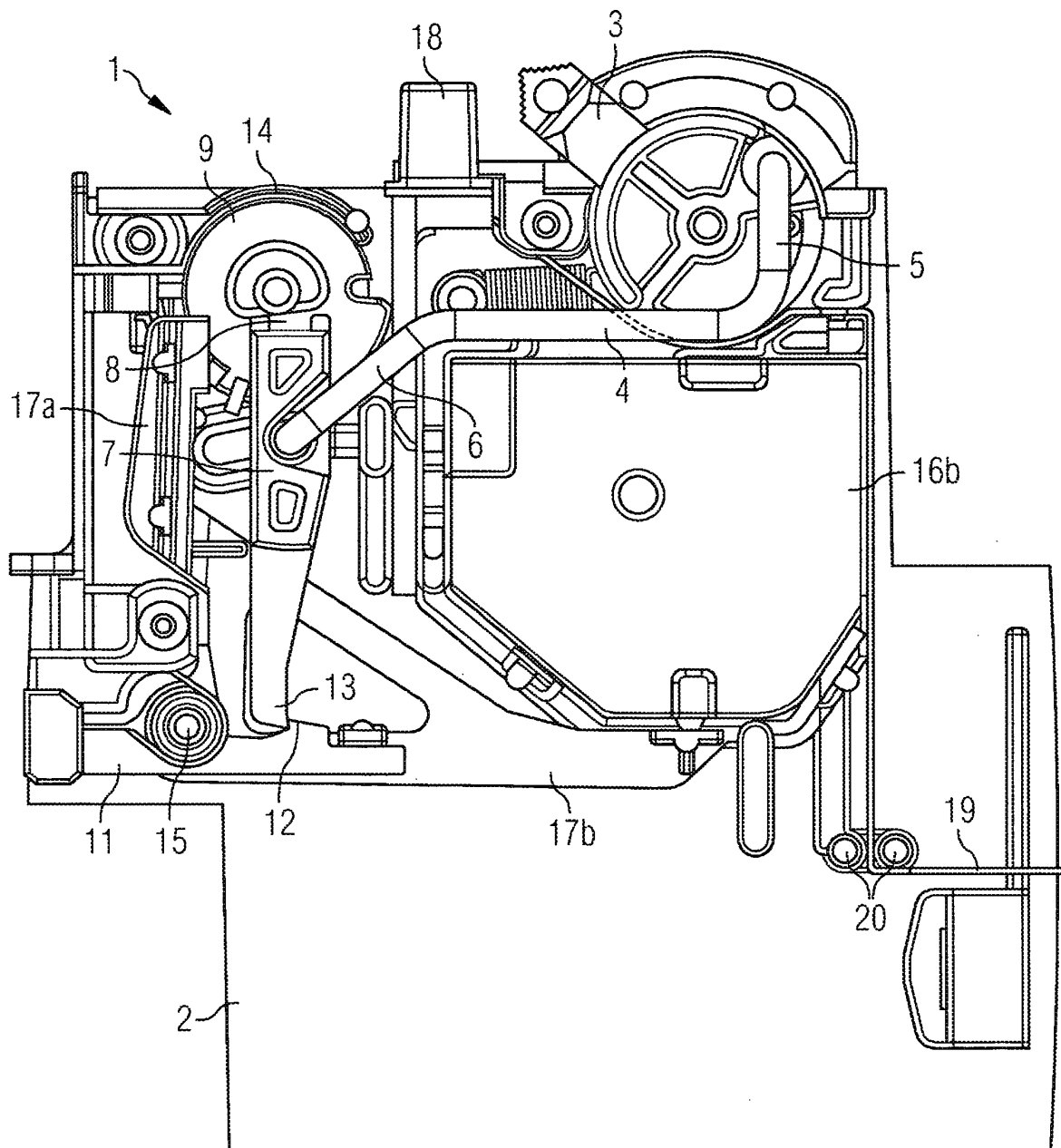


FIG 6

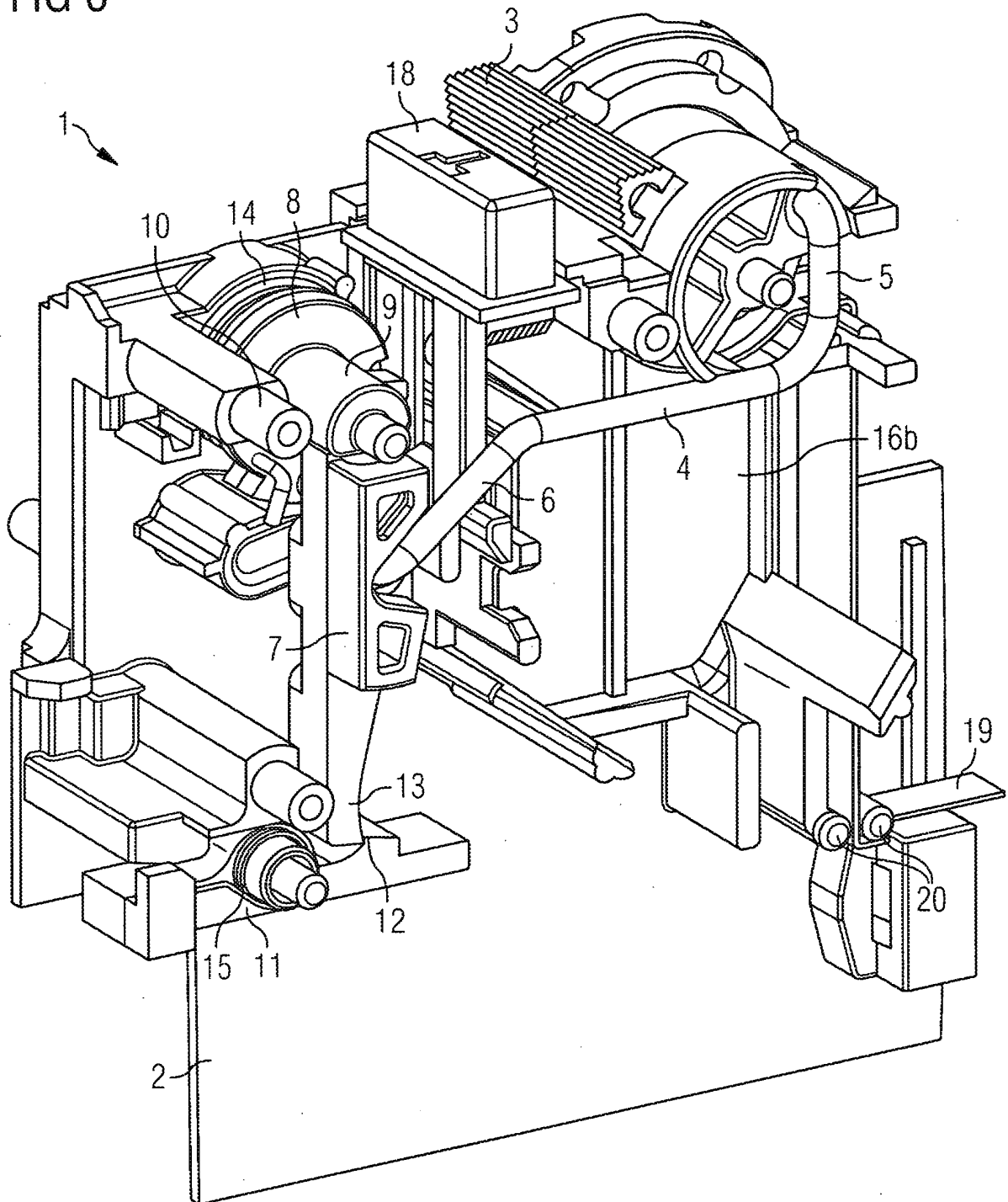


FIG 7

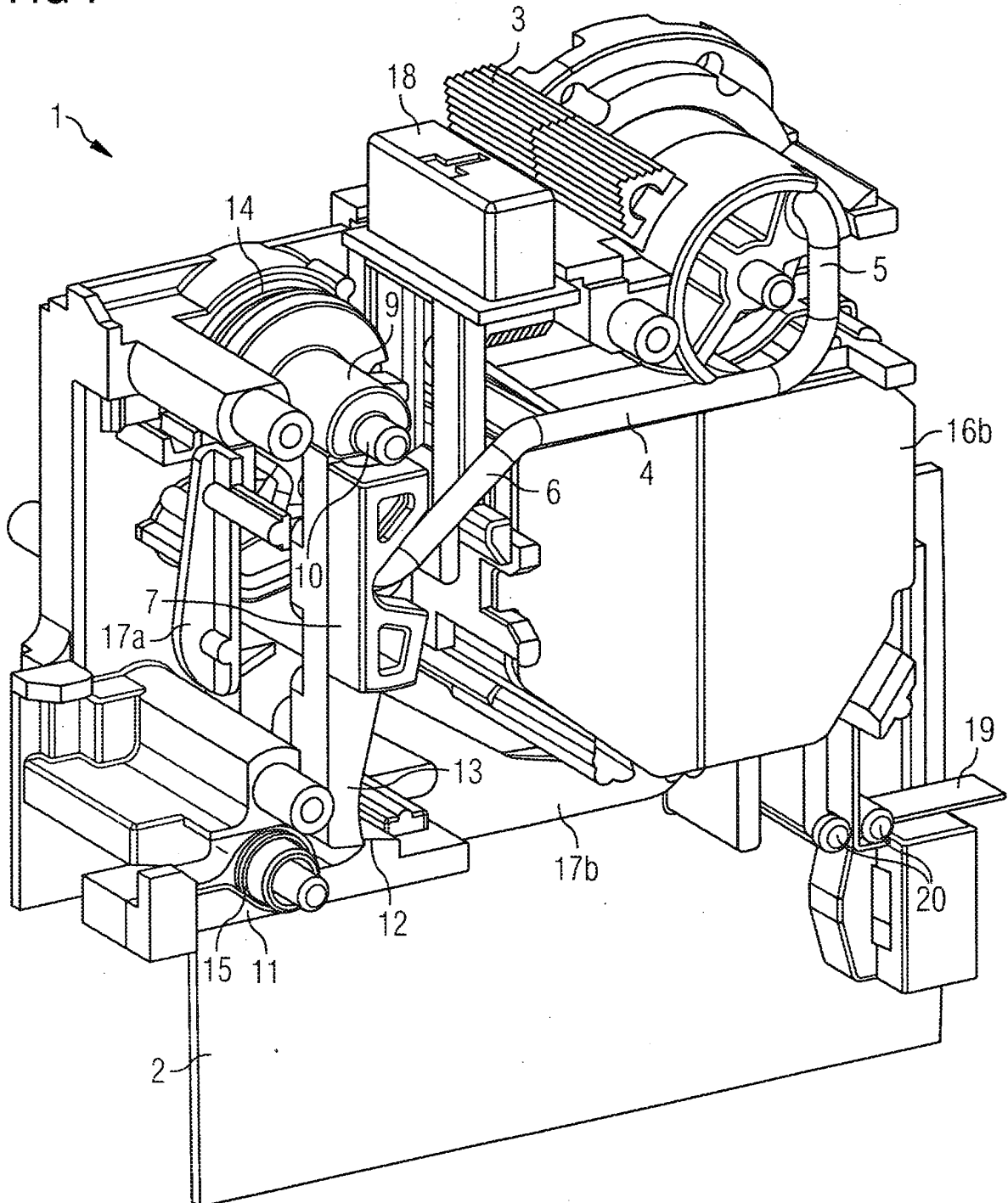
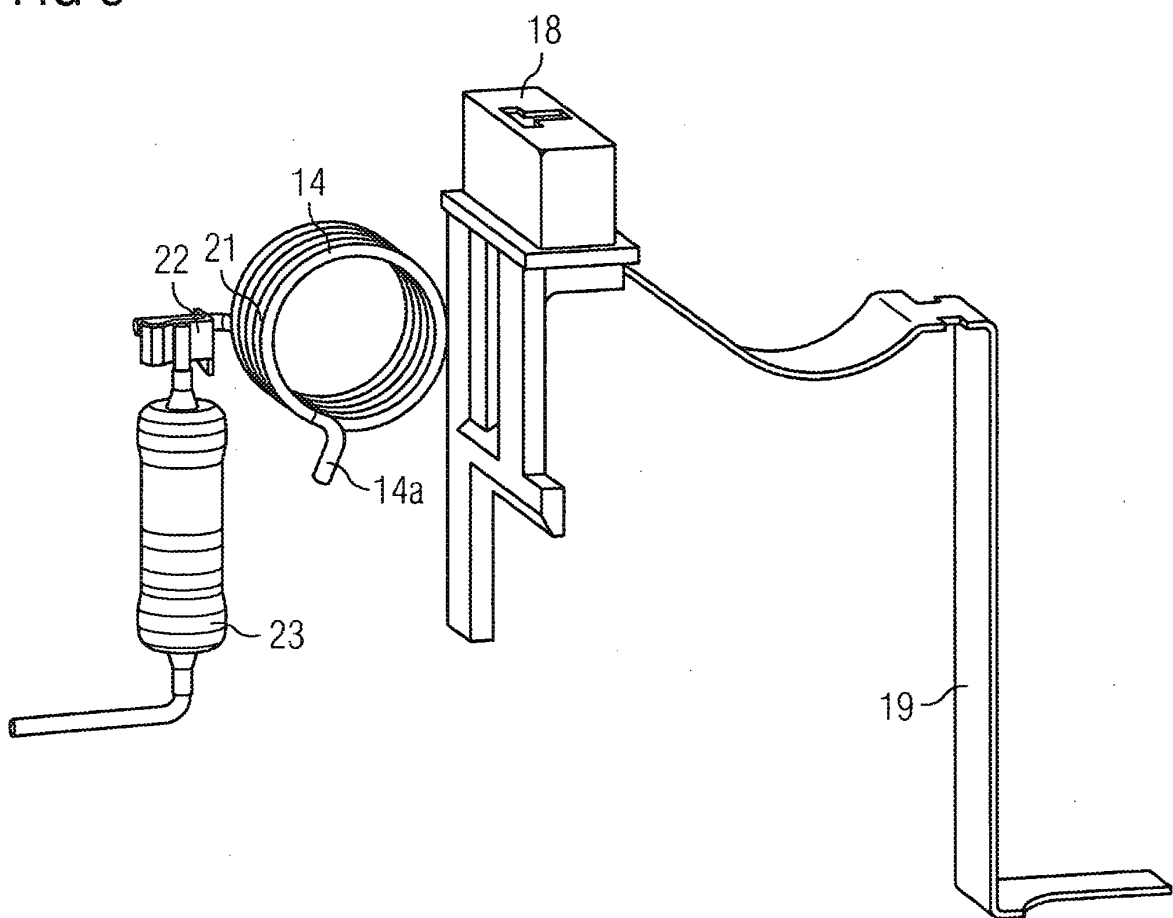


FIG 8



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 4740770 A [0002]