

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 365 432 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.11.2003 Patentblatt 2003/48(51) Int Cl.7: **H01H 71/10, H01H 75/04**(21) Anmeldenummer: **03010996.1**(22) Anmeldetag: **16.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **21.05.2002 DE 10222360****07.02.2003 DE 10305287**(71) Anmelder: **Hager Electro GmbH****66131 Saarbrücken (DE)**(72) Erfinder: **Kelaiditis, Konstantin, Dr.****66386 St.Ingbert (DE)**(74) Vertreter: **Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing. et al****Patentanwälte Bernhardt****Kobenhüttenweg 43****66123 Saarbrücken (DE)**(54) **Leitungs- und/oder Geräteschutzschalter**

(57) Der Schutzschalter weist ein Gehäuse aus zwei flachen Halbkästen auf. Die in dem Gehäuse befindlichen funktionellen Einrichtungen liegen überwiegend in Form unabhängig voneinander hergestellter Baugruppen vor, die als Pakete in den einen Halbkasten eingesetzt, und mit dem anderen Halbkasten abgedeckt worden sind und ihre für das Übergreifen mechanischer Bauteile aus einer Baugruppe in die andere erforderliche genaue Positionierung und Halterung durch Anpassungen aneinander und/oder mit den beiden Halbkästen zusammenwirkende Anpassungen haben.

Zur Bildung dieser Anpassungen sind an den Wänden ausgebildete Einbauten in Form von Leisten, Rahmen, Säulen, Domen und/oder Zapfen und in den Halbkästen ausgebildete Lager und/oder mit Bolzendurch-

gängen in den Baugruppen fluchtende Bolzenlöcher vorgesehen.

Jeweils in einer Baugruppe zusammengefasst sind

- ein Widerstand und ein langsamerer Bewegungsmechanismus,
- der bewegliche Kontakt einer Trennstelle und die diesen bewegenden Teile,
- der bewegliche Kontakt einer weiteren Trennstelle, ein Magnetmechanismus, zwei weitere Trennstellen sowie ein weiterer Widerstand,
- die festen Kontakte der ersteren beiden Trennstellen, ein weiterer Magnetmechanismus und ein weiterer langsamerer Bewegungsmechanismus.

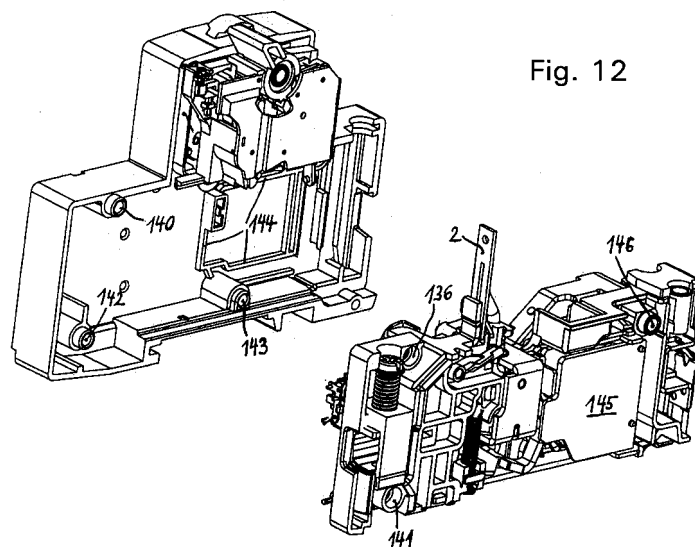


Fig. 12

EP 1 365 432 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leitungs- und/oder Geräteschutzschalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein solcher Leitungsschutzschalter ist hinsichtlich seines Funktionsprinzips aus DE 34 09 513 und hinsichtlich seiner mechanischen Verwirklichung aus DE 41 18 377 bekannt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Leitungsschutzschalter nach DE 34 09 513 in einer Weise auszuführen, die eine rationellere Fertigung als die Ausführung nach DE 41 18 377 erlaubt.

[0004] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung erfüllt durch die Maßnahmen nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 zunächst in der Weise, dass diese Umkehrungen der bisherigen Anordnungen eine erhebliche Verminderung der Teilezahl des Leitungsschutzschalters ermöglichen. Dabei lassen sich insbesondere auch die erforderlichen Luft- und Kriechstrecken leichter und mit einer geringen Zahl von Bauteilen erzielen. Vor allem aber eröffnen sich vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten, die durch die Gegenstände der Unteransprüche verwirklicht und in den Zeichnungen dargestellt sowie beschrieben sind.

[0005] Mit den Gegenständen der Ansprüche 2 und 3 sowie 4 wird die Teilezahl noch einmal entschieden verringert.

[0006] Der Gegenstand der Ansprüche 5 bis 8 vereinfacht darüber hinaus die Montage.

[0007] Mit den Gegenständen der Ansprüche 9 bis 15 ist das aus der DE 195 13 062 A bekannte Konzept zur Anbringung eines Leitungsschutzschalters auf den Sammelschienen eines Verteilers dahin weiterentwickelt worden, dass es für den neuen Leitungsschutzschalter geeignet ist.

[0008] Bei der Ausführung nach Anspruch 10 kann der federnde Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer mit der Fahne aus einem neben dem Gesichtspunkt der Leitfähigkeit mit Rücksicht auf die gewünschten Feder Eigenschaften gewählten, anderen Material bestehen als die weiterführende Leitung, deren Material neben der Leitfähigkeit fertigungstechnische Vorteile, wie eine gute Verformbarkeit, aufweisen kann. Zugleich können für alle drei Phasen die gleichen Teile verwendet werden. Das Prinzip ist bei Schutzschaltern allgemein anwendbar und besonders vorteilhaft, wenn nicht infolge großer Stückzahlen gesonderte Anfertigungen kostengünstiger werden.

Begünstigt wird die vorgeschlagene Lösung durch eine Lage des in den Verlauf entlang der Seitenwand umgewinkelten weiterführenden Leiterstreifens nahe der Längsmitte des Leitungsschutzschalters.

[0009] Diese Lage ist nach Anspruch 11 vorgesehen. Die betreffende Leitungsführung bedeutet zwar im Falle von zwei der drei erwähnten Zuordnungen des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer einen Umweg. Sie stellt aber insgesamt und vor allem mit Rücksicht auf

elektrisch-physikalische Einflüsse eine vorteilhafte Lösung dar.

[0010] Mit den beiden nach den Ansprüchen 12 und 13 gebildeten Zweigen und Befestigungen dieser Zweige in dem genannten Rahmengebilde sind der Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer und der Leiterstreifen beim handling der Baugruppe fest genug in dieser gehalten, obwohl der Leiterstreifen in dem flachen Kanal vor dem Einbau der Baugruppe nur einen gewissen Halt hat und die Fahne des Leiterstreifens und der Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer und ihre Fahne ganz frei herausragen.

Die Einfassungen nach Anspruch 15 gehören zu den genannten mit den beiden parallelen Wänden zusammenwirkenden Anpassungen nach den Ansprüchen 5 und 6.

Ebenso gehören dazu die in den Ansprüchen 13 und 14 erwähnten Steckaufnahmen an den Seitenwänden des Gehäuses.

[0011] Die Zeichnungen geben zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung wieder.

Fig. 1 zeigt ein Schaltbild eines Leitungsschutzschalters,

Fig. 2 zeigt den Leitungsschutzschalter in einer Ausführung zur Montage auf einer Hutschiene in Stellung "Ein",

Fig. 3 zeigt den Leitungsschutzschalter in Stellung "Aus",

Fig. 4 zeigt den Leitungsschutzschalter nach teilweisem Ausschalten infolge Kurzschluss,

Fig. 5 zeigt die Teile einer ersten und einer zweiten Baugruppe des Leitungsschutzschalters in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 6 zeigt die erste und die zweite Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 7 zeigt die erste und die zweite Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung unter anderem Blickwinkel,

Fig. 8 zeigt eine dritte Baugruppe des Leitungsschutzschalters,

Fig. 9 zeigt die dritte Baugruppe unter anderem Blickwinkel,

Fig. 10 zeigt einen Halbkasten des Gehäuses und die mit der ersten zusammengesetzte zweite Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 11 zeigt die dritte und eine vierte Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 12 zeigt den einen Halbkasten mit eingesetzter erster und zweiter Baugruppe und die mit der vierten zusammengesetzte dritte Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 13 zeigt den einen Halbkasten des Gehäuses nach vollständigem Einbau der Baugruppen und den anderen Halbkasten sowie zwei Einzelteile in auseinandergezogener Darstellung,

- Fig. 14 zeigt einen Halbkasten eines Gehäuses eines Leitungsschutzschalters zur Montage auf Sammelschienen mit zwei eingesetzten Baugruppen und eine zusammengesetzte dritte und vierte Baugruppe in auseinandergezogener Darstellung entsprechend Fig. 12,
- Fig. 15 zeigt den Halbkasten nach vollständigem Einbau der Baugruppen und den zugehörigen anderen Halbkasten sowie zwei Einzelteile in auseinandergezogener Darstellung entsprechend Fig. 13,
- Fig. 16 zeigt die Umkehrung zu Fig. 1, d.h. dieselben Baugruppen von der anderen Seite gesehen zusammen mit dem anderen Halbkasten,
- Fig. 17 zeigt die Fig. 3 entsprechende Umkehrung zu Fig. 2,
- Fig. 18 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 4 links die Einrichtung des Schutzschalters für eine andere Phase,
- Fig. 19 zeigt in gleicher Darstellung die Einrichtung des Schutzschalters für die dritte Phase,
- Fig. 20 zeigt jeweils eine Einzelheit aus Fig. 4, 5 bzw. 6,
- Fig. 21 zeigt in auseinandergezogener Darstellung eine Baugruppe, und
- Fig. 22 zeigt die Baugruppe im wesentlichen zusammengesetzt sowie eine weitere Baugruppe.

[0012] Wie das Schaltbild Fig. 1 und sonst am besten Fig. 2 erkennen lässt, führt durch den dargestellten Leitungsschutzschalter ein Hauptstromweg 1, in dem ein auf Überstrom ansprechender thermischer Auslöser 2, ein auf Kurzschluss ansprechender Magnetmechanismus 3 und eine von dem thermischen Auslöser 2 aus sowie von dem Magnetmechanismus 3 betätigte Trennstelle 4 angeordnet sind.

Der Magnetmechanismus 3 und die Trennstelle 4 sind überbrückt durch einen Nebenstromweg 5. In diesem sind ein zweiter thermischer Auslöser 6, ein elektrischer Widerstand 7 von im Beispiel ca. 0,4 bis ca. 4 Ω für die Nennstromstärken von 10 bis 100 A und eine zweite Trennstelle 8 angeordnet.

Hinter den genannten Bauteilen zweigt ein weiterer Stromweg 9 zum Nullleiter ab. Er führt über zwei Paralleleitungen mit jeweils einer dritten Trennstelle 11 bzw. vierten Trennstelle 12, die erstere ferner mit einem zweiten Widerstand 13 und einer Diode 158, und danach über einen zweiten Magnetmechanismus 10.

Die thermischen Auslöser 2 und 6 wirken über einen durch gestrichelte Linien angedeuteten Mechanismus 14 öffnend auf die zweite Trennstelle 8.

Das Endglied des Mechanismus' 14 und der Magnetmechanismus 3 wirken über einen Mechanismus 15 öffnend auf die Trennstelle 4.

Der zweite Magnetmechanismus 10 wirkt über einen Mechanismus 16 schließend auf die Trennstelle 4.

Ein die Trennstellen 11 und 12 öffnender und schließen-

der Mechanismus 17 wird von dem Mechanismus 16 betätigt sowie von einem Teil des Mechanismus' 15. Die Teile und die Funktionen im einzelnen sind weiter unten ausführlich beschrieben. Dieser Beschreibung sei außer dem vorstehenden Überblick die Funktion des Leitungsschutzschalters im ganzen vorangestellt:

[0013] Der normale Stromfluss geht bei geschlossener Trennstelle 4 über den Hauptstromweg 1. Der gleichzeitige Stromfluss über den Nebenstromweg 5, in dem die Trennstelle 8 gleichfalls geschlossen ist, ist wegen des Widerstands 7 unbedeutend. Der weitere Stromweg 9 ist durch die, geöffneten, Trennstellen 11 und 12 unterbrochen.

[0014] Tritt ein Kurzschluss auf, zieht der Magnetmechanismus 3 an und öffnet über den Mechanismus 15 die Trennstelle 4. Der Hauptstromweg 1 ist damit sofort unterbrochen. Über den Nebenstromweg 5 fließt nur noch ein erheblich verminderter Strom weiter.

Liegt der Kurzschluss im Leitungsabschnitt zwischen dem Leitungsschutzschalter und einem ihm nachgeschalteten Leitungsschutzschalter, so öffnet nach einer bestimmten Zeitspanne, auf die er ausgelegt ist, der thermische Auslöser 6 über den Mechanismus 14 auch die zweite Trennstelle 8. Die Unterbrechung durch den Leitungsschutzschalter ist nun vollständig und endgültig.

[0015] Liegt der Kurzschluss hinter einem nachgeschalteten Leitungsschutzschalter, so spricht dieser in der Regel etwa gleichzeitig mit dem Magnetmechanismus 3, auf jeden Fall aber noch lange vor dem thermischen Auslöser 2, an und trennt die Kurzschlussstelle ab. Damit steigt die Spannung am Eingang des weiteren Stromwegs 9.

Die Trennstelle 11 des weiteren Stromwegs 9 war beim Öffnen der Trennstelle 4 durch den Bewegungsmechanismus 17 geschlossen worden. Ein Stromfluss war jedoch, solange Kurzschluss bestand, praktisch nicht vorhanden, zumal wegen des der Trennstelle 11 unmittelbar nachgeschalteten Widerstands 13. Durch den Spannungsanstieg nach Abtrennen der Kurzschlussstelle fließt nun aber ein Strom solcher Stärke, dass der zweite Magnetmechanismus 10 anspricht. Erschließt zunächst die Trennstelle 12 und wird durch diese Überbrückung des Widerstands 13 dann stark genug, im Fortgang seiner Bewegung über den Mechanismus 16, der mit dem Mechanismus 15 gekoppelt ist, die Trennstelle 4 wieder zu schließen. Gleichzeitig öffnet der Mechanismus 17 wieder die Trennstellen 11 und 12.

Damit ist der Normalzustand des Leitungsschutzschalters wiederhergestellt. Alle anderen nachgeschalteten Verbraucher als derjenige, in dessen Zweig sich der Kurzschluss befindet, haben weiterhin Spannung.

[0016] Tritt der Überstromfall ein, so spricht, wenn nicht ein nachgeschalteter Leitungsschutzschalter vorher öffnet, der thermische Auslöser 2 an. Er öffnet über den Mechanismus 14 die zweite Trennstelle 8 und weiter über den Mechanismus 15 die Trennstelle 4. Auch in diesem Fall ist die Unterbrechung durch den Lei-

tungsschutzschalter vollständig und endgültig.

Gleichmaßen kann dies durch Betätigen eines mit dem Mechanismus 14 gekoppelten Hand-Schalthebels 18 erfolgen.

[0017] Das Wiedereinschalten des Leitungsschutzschalters von Hand vollzieht sich in der Weise, dass durch entsprechendes Verschwenken des Hand-Schalthebels 18 der Mechanismus 14 die zweite Trennstelle 8 schließt und darauf der Magnetmechanismus 10 in dem weiteren Stromweg 9 anspricht und, wie oben bereits beschrieben, die Trennstelle 4 im Hauptstromweg 1 schließt.

[0018] So weit ist der Leitungsschutzschalter im Prinzip bekannt aus DE 32 18 398, ferner hinsichtlich der Parallelleitungen mit den Trennstellen 11 und 12 aus DE 34 09 513 und im übrigen aus DE 41 18 377. Auf diese sei ergänzend verwiesen.

Die neue mechanische Verwirklichung ist im vorliegenden Beispiel folgende:

[0019] Der Hauptstromweg 1 beginnt bei "L E" - die betreffende Anschlussklemme ist nicht gezeichnet - an einem mit der Trennstelle 4 verbundenen Bauteil der Trennstelle 4, nämlich einer Fortsetzung 19 eines ersten Bügels 20 einer Funken-Löschkammer 21, mit der die Trennstelle 4 versehen ist. Parallel neben diesem, in Fig. 1 bis 8 vor ihm, verläuft ein zweiter feststehender Bügel 22. Mit diesem ist das eine Ende einer Spule 23 des Magnetmechanismus' 3 verbunden, in der der Hauptstromweg sich hinter der Trennstelle 4 fortsetzt. Zu dieser sowie zum Hauptstromweg 1 gehört ferner eine Gabel 24 mit zwei Bügeln 25, die in Anlage der Bügel 25 an den Bügeln 20 und 22 den Hauptstromweg schließt und durch Entfernen von den Bügeln 20 und 22 den Hauptstromweg öffnet. An den Berührungsflächen sind Kontaktauflagen dargestellt. Die räumliche Gestaltung der Gabel 24 lässt sich am besten Fig. 9 entnehmen.

Die zu der Trennstelle 4 gehörige Funken-Löschkammer 21 ist von üblicher Art und braucht nicht im einzelnen beschrieben zu werden.

Der Magnetmechanismus 3 besteht neben der Spule 23 aus einem von dieser umgebenen Anker 26, der am einen Ende eine Zugstange 27 mit einem Teller 28 aufweist und am anderen Ende einen Schlagstift 29. Das andere Ende der, aus Darstellungsgründen nur mit drei Windungen gezeichneten, Spule 23 ist über eine breite bewegliche Flechtlitze 30 mit einem Bimetall verbunden, das den thermischen Auslöser 2 darstellt. Das Bimetall ist an einem wiederum feststehenden Bauteil 31 angebracht, und an seinem Ende ist eine Schraube als einstellbarer Druckstift 60 angeordnet. In dem Bauteil 31 verläuft der letzte Abschnitt des Hauptstromwegs 1 bis zu dem mit "L A" bezeichneten Ausgang. Dort befindet sich eine Ausgangsklemme 133.

[0020] Der Nebenstromweg 5 zweigt von dem Hauptstromweg ab mit der zweiten Trennstelle 8: Der eine, feststehende, Kontakt ist bei 32 als eine Konsole an der oben genannten Fortsetzung 19 ausgebildet, der ande-

re, bewegliche, Kontakt 33 an einem Kontaktglied 34. Von diesem aus ist der Nebenstromweg 5 fortgeführt durch eine in jeder Stellung an ihm anliegende Kontaktfelder 35, eine Platte 36, in die die Kontaktfelder 35 übergeht, den, in Fig., 2 und 3 verdeckt, an die Platte 36 anschließenden Widerstand 7, ein in fester baulicher Anordnung von diesem ausgehendes, den zweiten thermischen Auslöser 6 bildendes Bimetall und eine bei 37 an dem Bimetall angeschweißte gestrichelt gezeichnete dünne Litze 38, die andererseits bei 39 an dem Bauteil 31 befestigt ist, so dass der Nebenstromweg 5 hier wieder in den Hauptstromweg 1 einmündet.

[0021] Der weitere Stromweg 9 zweigt mit einer bei 40 unter Vorspannung an dem Bauteil 31 anliegenden, zweifach gebogenen Biegefeder 41 von dem Hauptstromweg 1 ab.

[0022] Die Biegefeder 41 spaltet sich in zwei leicht gegeneinander verschränkte Kontaktzungen 42 und 43. Diese bilden zusammen mit Gegenkontakten 44, 244 die dritte und die vierte Trennstelle 11 bzw. 12. Der zweite Widerstand 13, ein PTC, und die Diode 158, die den Widerstand 13 vor Überspannung schützt, sind an einem gemeinsamen Träger 159 mit den Gegenkontakten 44 und 244 angeordnet. Der Widerstand 13 ist in der Zeichnung nicht sichtbar, desgleichen die Verdrahtung. Von da führt der weitere Stromweg 9 durch einen Leiter 45 in eine Spule 46 des zweiten Magnetmechanismus' 10. Im Anschluss an diese wird er durch ein Bauteil 47 gebildet, das sich bis zu der entfernteren Stirnseite des Leitungsschutzschalters erstreckt und hier mit einer Anschlussklemme 48 endet.

[0023] Nach diesem Überblick über die Stromwege seien im folgenden die weiteren mechanischen Teile des Leitungsschutzschalters beschrieben.

[0024] In dem Mechanismus 14 ist durch eine Klinke 51 eine Stützkufe 52 gehalten, an der mit Hilfe einer von dem Hand-Schalthebel 18 aus bewegbaren Zwischenstange 53 eine auf das Kontaktglied 34 wirkende Druckstange 54 abgestützt ist. Die Klinke 51 und die Stützkufe 52 sind auf feststehenden Gelenkachsen 55 bzw. 56 gelagert, die Zwischenstange 53 und die Druckstange 54 sind beiderseits gelenkig verbunden.

[0025] Auf das Kontaktglied 34, das mit Ausnahme seines den Kontakt 33 tragenden Endes einen U-förmigen Querschnitt hat, wirkt gegen die zwischen die U-Schenkel ragende und an den U-Schenkeln angelenkte Druckstange 54 die von hinten auf den U-Steg drückende Kontaktfeder 35. Im Schließzustand der Trennstelle 4 wird die Stellung des Kontaktgliedes 34 bestimmt durch die Anlage des Kontaktes 33 an dem feststehenden Kontakt 32 einerseits und durch die Abstützung der Druckstange 54 an der Stützkufe 52 und der Zwischenstange 53 andererseits, wobei die Kontaktfeder 35 die Anlagekräfte erzeugt und von einem feststehenden Querstift 57 durchsetzte Schlitze 58 in den beiden U-Schenkeln das Kontaktglied 34 im übrigen halten.

[0026] Fehlt die in Fig. 2 dargestellte Abstützung der

Druckstange 54, so verschwenkt die Kontaktfeder 35 das, durch den Querstift 57 dann am Ende der Schlitzes 58 gehaltene, Kontaktglied 34 und die Trennstelle 8 wird geöffnet. Der Druckstange 54 wird die Abstützung gemäß Fig. 2 an der Stützkufe 52 entzogen entweder durch Umlegen des Schalthebels 18 in die Aus-Stellung, wobei sich eine kraftlose Berührung anderer Stelle gemäß Fig. 3 ergibt oder dadurch, dass die Klinke 51, betätigt durch den Druckstift 60 des thermischen Auslösers 2 oder einen gleichen Druckstift des thermischen Auslösers 6, die Stützkufe 52 freilässt und diese dann in ihrem Gelenk 56 zurückschwenkt. Der Hand-Schalthebel 18 kehrt dann unter der Wirkung einer an ihm anliegenden, nur in Fig. 5 gezeichneten Schenkelfeder 157 selbst in die Stellung "Aus" zurück.

Die Stützkufe 52 und ihre Klinke 51 bringen sich selbst wieder in ihre gegenseitige Stellung, wenn durch Umlegen des Schalthebels 18 in die Stellung "Aus" die Druckstange 54 von dem Abstützpunkt an der Stützkufe 52 entfernt worden ist und sich der thermische Auslöser 2 bzw. 6 wieder zurückgezogen hat. Dazu dienen eine zwischen beiden Teilen wirkende Biegefeder 101 und ein hier nicht näher beschriebener Anschlag.

Wie im einzelnen die Stützkufe 52 von der Klinke 51 gehalten wird, kann hier offen bleiben. Eine Möglichkeit ist in DE 41 18 377 angegeben.

Beim Wiedereinschalten von Hand durch Verschwenken des Hand-Schalthebels 18 wird zunächst durch die Zwischenstange 53 das Ende der Druckstange 54, genauer gesagt das dortige Gelenk, an die Stützkufe 52 angelegt; dann wird es an ihr entlanggeschoben, wobei sich infolge der Schrägstellung der Stützkufe 52 verstärkter Druck einstellt. Die Druckstange 54 drückt dabei das Kontaktglied 34 unter weiterer Anspannung der Kontaktfeder 35 zurück und schließt die Trennstelle 8. Der Schalthebel 18 überschreitet dabei einen Totpunkt, wenn sein mit der Zwischenstange 53 verbundener Hebelarm den gestreckten Winkel mit der Zwischenstange 53 einnimmt. Jenseits des Totpunktes hält die Anordnung selbst ihre Lage.

Das Ausschalten von Hand vollzieht sich umgekehrt.

[0027] Der Mechanismus 15, über den, wie erwähnt, die Trennstelle 4 sowohl von dem Magnetmechanismus 3 als auch von dem Endglied des Mechanismus' 14 zu öffnen ist, besteht, im ganzen gesehen, aus einem die als Schließkontakt erwähnte Gabel 24 haltenden Hebel 59, der auf einer Achse 61 gelagert ist und gegen die Kraft einer, unmittelbar an einem anderen Teil angreifenden, Zugfeder 62 in Schließstellung der Gabel 24 gehalten wird durch eine an seinem anderen Ende angreifende Klinke 63 (in den Zeichnungen verdeckt). Unabhängig voneinander können der Anker 26 des Magnetmechanismus' 3 mit seinem Teller 28 sowie ein Verbindungs-Hebel 64 (Fig. 3,4) die Klinke 63 ausklinken, der von dem Endglied des Mechanismus' 14, nämlich dem Kontaktglied 34, gestossen wird. Der von der Klinke 63 freigegebene Hebel 59 wird durch die Zugfeder 62, Näheres siehe unten, sehr schnell verschwenkt, und damit

wird die Gabel 24 von ihren Gegenkontakten an den Bügeln 20 und 22 abgehoben. Der dabei entstehende Funke wird in an sich bekannter Weise durch die Funken-Löschkammer 21 gelöscht. Weiter im einzelnen:

[0028] Der Hebel 59 besteht im wesentlichen aus einem nahe der Achse 61 gewinkelten Blechteil U-förmigen Querschnitts.

Die Gabel 24 ist, was nicht im einzelnen dargestellt ist, bei 131 (Fig. 9) als Hebel in dem Hebel 59 gelagert, und zwar taumelbeweglich und mit elektrischer Isolierung. Auf das mit einer elektrisch isolierenden Kappe versehene hintere Ende der Gabel 24 drückt eine gegen einen Vorsprung an dem Hebel 59 abgestützte Feder 65. In der Schließstellung der Gabel ist die Feder 65 angespannt und damit eine gesicherte Anpresskraft vorhanden. Die taumelbewegliche Lagerung sichert den Kontakt beider Bügel 25 der Gabel; sie verteilt die Anpresskraft gleichmäßig auf beide.

[0029] Auch die Klinke 63 ist ein, als Kunststoff-Formteil gestalteter, Hebel. Der Hebel ist gelagert auf einer feststehenden Achse 66. Er wird in der Sperrstellung der Klinke gezogen durch eine Zugfeder 80. In der Gegenrichtung liegt der Teller 28 des Ankers 23 an ihm an; der Hebel greift bei 67 hakenförmig um die Zugstange 27 unter den Teller 28. Zieht der Anker 26 an, wird somit ausgeklinkt. Die übrige Kraft des Ankers 26 wird durch den Schlagstift 29 unmittelbar auf die Gabel 24 übertragen, zusätzlich zur Kraft der Zugfeder 62. Im Kurzschlussfall, der den Magnetmechanismus 3 in Gang setzt, wird die Trennstelle 4 dementsprechend schnell geöffnet.

[0030] Der Kraftarm des genannten Verbindungshebels 64 hat mit dem Kontaktglied 34 eine sowohl Druck als auch Zug übertragende, bewegliche Hakenverbindung, die nicht im einzelnen beschrieben zu werden braucht. Der Lastarm ist, ausgehend von der Hebelachse 68, doppelt vorhanden. Der in Fig. 3 und 4 sichtbare Lastarm 69 wirkt weiter über einen an ihm ausgebildeten Druckballen 70, worauf weiter unten noch eingegangen wird. Der andere, kürzere Lastarm liegt in Fig. 3 und 4 verdeckt hinter dem Lastarm 69. Sein, in Fig. 13 erscheinendes, Ende 130 wirkt neben dem Teller 28 bei 71 auf die Klinke 63.

Öffnet das Kontaktglied 34 die zweite Trennstelle 8, so drückt es auf den Verbindungshebel 64. Dieser drückt den Hebel der Klinke 63 nieder und löst damit ebenfalls das Öffnen der Trennstelle 4 aus. Beim Schließen der zweiten Trennstelle 8 zieht das Kontaktglied 34 den Verbindungshebel 64 wieder mit und schwenkt ihn um seine Hebelachse 68 in die Normalstellung zurück.

Der Mechanismus 16 zum Schließen der Trennstelle 4 hat den nachstehenden Aufbau:

[0031] Der zweite Magnetmechanismus 10 weist einen Anker 49 auf, der an seinem Ende mit zwei seitlich herausstehenden Mitnehmern 50 versehen ist.

Ein Blechteil 72 ist U-förmig mit einem Rücken 73 und zwei Wangen ausgebildet und ist auf einer Achse 74 als Hebel gelagert. Die beiden Wangen fassen mit Vor-

sprünge 75 an ihren Enden unter die Mitnehmer 50 des Ankers 49.

[0032] Zieht bei Aktivierung des zweiten Magnetmechanismus' 10 dessen Anker 49 an, so wird das Blechteil 72 verschwenkt.

Die Gegenkraft kommt von der oben erwähnten Zugfeder 62, die an einer Konsole 76 des Blechteils 72 angreift, das nach dem Schließvorgang seinerseits bei 77 (Fig. 9) im Öffnungssinne der Trennstelle 4 auf den Hebel 59 drückt.

Der Hebel 59 ragt mit seinem, in den Zeichnungen weitgehend verdeckten, einen Hebelarm zwischen den Wangen des Blechteils 72 hindurch und liegt von innen an dem Rücken 73 des Blechteils 72 an. Das Blechteil 72 greift hier an dem Hebel 59 an, um ihn aus der Öffnungsstellung der Trennstelle 4 in die Schließstellung zurückzuschwenken unter Anspannung der, sehr starken und von ihrer Halterung 78 mit einstellbarer Zugkraft gehaltenen Zugfeder 62.

Aus der getroffenen Anordnung der Achse 74 im Bereich des Hebelarms des Hebels 59 ergibt sich die bestmögliche Kraftübertragung von dem Blechteil 72 auf den Hebel 59.

[0033] Fig. 2 zeigt das Ende der Rückverschwenkung des Hebels 59. Kurz vor dem Ende erfasst die Oberkante des Hebels 59 die Unterkante der Klinke 63 und drückt sie nach oben. Schließlich schnappt die Klinke 63 vor der ihr zugekehrten Gegenfläche am Ende des Hebels 59 ein.

[0034] Nachdem durch das Schließen der Trennstelle 4 der zweite Magnetmechanismus 10 stromlos geworden ist, zieht die Zugfeder 62 das Blechteil 72 und dieses den Anker 49 wieder in die in Fig. 3 dargestellte Ausgangsstellung zurück.

[0035] Der beschriebene Rückstellungsvorgang hat einen Vorlauf in dem Mechanismus 17 wie folgt:

[0036] Auf einer feststehenden Achse 79 (siehe insbesondere Fig. 8) ist ein Kontaktträger 81 schwenkbar angeordnet. Er ist ein Formteil aus Kunststoff, in dem die Biegefeder 41 mit den Kontaktzungen 42 und 43 einen geeigneten Sitz hat. Sie ist in dem Sitz gehalten durch ein Einsatzteil 156, das mit einem zylindrischen Teil achsähnlich in die eine Biegung der S-förmig doppelt gebogenen Biegefeder 41 greift und etwa in der Schwenk-Achse 79 des Kontaktträgers positioniert ist. Die andere, kleinere Biegung erstreckt sich zwischen dem zylindrischen Teil und dem feststehenden Bauteil 31. Sie bleibt hier auch bei Verschwenkung des Kontaktträgers 81 ziemlich unverändert. Das durch Vorspannung und Abstützung der Biegefeder 41 an dem Bauteil 31 bei 40 erzeugte, auf den Kontaktträger 81 ausgeübte Drehmoment um die Achse 79 wird gehalten durch einen an dem Rücken des Hebels 59 abgestützten ersten Hebelarm 82 des Kontaktträgers 81.

Die Abstützung entfällt, wenn beim Öffnen der Trennstelle 4 der Hebel 59 wegschwenkt. Sie wird aber bei vollständigem Abschalten des Leitungsschutzschalters, d.h. bei gleichzeitig geöffneter zweiter Trennstelle 8, er-

setzt durch den oben erwähnten Druckballen 70, der dann eine Lage einnimmt, in der ein zweiter Hebelarm 83 des Kontaktträgers 81 an ihm anstößt (Fig. 3).

[0037] Wird im Kurzschlussfall bei geschlossen bleibender zweiter Trennstelle 8 die Trennstelle 4 geöffnet (Fig. 4) und fällt damit die vorherige Abstützung des Kontaktträgers 81 durch den Hebel 59 weg, so schwenkt die Biegefeder 41 den Kontaktträger 81 mit der Kontaktzunge 51 herum, bis der Kontaktträger 81 auf dem einen genannten Mitnehmer 50 anschlägt. Dabei legt sich die Kontaktzunge 42 auf ihren Gegenkontakt 44. Die Kontaktzunge 43 liegt aber infolge der Verschränkung der beiden Kontaktzungen 42 und 43 gegeneinander gerade noch nicht auf ihrem Gegenkontakt 244. Die Verschränkung ist durch unterschiedliche Höhe einer Auflage 84 (Fig. 8) sichergestellt, die in dem Kontaktträger 81 für die Kontaktzungen 42 und 43 jeweils ausgebildet ist.

Damit ist die Trennstelle 11 geschlossen worden und die Trennstelle 12 geöffnet geblieben.

[0038] Erhält infolge Wegfalls des Kurzschlusses der Magnetmechanismus 10 Strom, ist dieser zunächst durch den Widerstand 13 gedrosselt. Er reicht aber aus, das Blechteil 72 nur ein wenig gegen die Kraft der Feder 62 zu verschwenken und damit den Anker 49 um so viel anzuziehen, dass der Anschlag des Kontaktträgers 81 auf dem Mitnehmer 50 zurückgenommen wird und sich auch die Kontaktzunge 43 auf ihren Gegenkontakt 244 legt und damit die Trennstelle 12 schließt. Jetzt ist der Widerstand 13 überbrückt, und mit dem nun fließenden vollen Strom kann der Magnetmechanismus den Hebel 59 zurückziehen in die Schließstellung der Trennstelle 4. Im letzten Abschnitt dieser Bewegung stößt der Hebel 59 an den Hebelarm 82 und verschwenkt damit den Kontaktträger 81 in die Öffnungsstellung der Trennstellen 11 und 12. Die in Fig. 2 gezeigte Endstellung nach dem Rückholvorgang wird von dem Blechteil 72 und dem Anker 49 sofort verlassen. Die Zugfeder 62 zieht beide Teile zurück in ihre andere, von einem Anschlag bestimmte Endstellung.

Gleiches vollzieht sich beim Einschalten des Leitungsschutzschalters von Hand. An die Stelle des Wegfalls der Abstützung des Kontaktträgers 81 an seinem ersten Hebelarm 82 tritt hier der Wegfall der Abstützung an dem zweiten Hebelarm 83 durch den Druckballen 70, wenn mittels des Hand-Schalthebels 18 die zweite Trennstelle 8 geschlossen wird.

Mit der einstellbaren Kraft der Zugfeder 62 sowie mit der Stärke des zweiten Widerstandes 13 wird die Schaltschwelle des zweiten Magnetmechanismus' 10 festgelegt, im vorliegenden Beispiel auf 130 Volt. Damit wird ein Wiedereinschalten ausgeschlossen, wenn die Kurzschlussstelle nicht wirklich abgetrennt worden ist, sondern der Kurzschluss sich nur vermindert hat.

[0039] Im Hinblick auf die Montage des Leitungsschutzschalters sind zunächst selbständig zu handhabende Baugruppen unabhängig voneinander hergestellt worden, und diese sind im Gegensatz zum Stand

der Technik ohne ein Gerüst unter Verwendung ausschließlich der beiden, die Form flacher Halbkästen aufweisenden, Wände des Schaltergehäuses als Halterung, teilweise außerdem unter gegenseitiger Abstützung, in ihre vorgesehene Stellung gebracht und befestigt worden. Dafür sind an den Gehäusewänden einige Vorkehrungen getroffen worden. Teilweise dienen auch in den Gehäusewänden gelagerte feste Achsen über ihre Achsfunktion hinaus der Halterung. An den Baugruppen sind entsprechende Vorkehrungen getroffen worden, auch zu ihrer gegenseitigen Halterung.

[0040] Eine erste Baugruppe 85 umfasst die Teile 6,60,7,35,36.

Eine zweite Baugruppe 86 umfasst die Teile 18,34,51-58.

Beide Baugruppen sind zusammen dargestellt in Fig. 5 bis 7.

[0041] Fig. 5 zeigt den Widerstand 7 in der neuen Form eines mit einer Isolierbeschichtung versehenen Stahlfolienbandes, das als ein Wickel 87 um eine Platte 88, vorzugsweise aus Kupfer, gelegt ist. An der Platte 88 liegt das, abisolierte, innere Ende des Wickels 87 des Stahlfolienbandes an. Sie bildet den einen Kontakt. Der andere Kontakt ist die an anderer Stelle schon erwähnte Platte 36. An diese wird das andere, mit 100 bezeichnete, abisolierte Ende des Stahlfolienbandes auf seiner ganzen Breite angepresst durch die eine Kante einer U-förmigen Einfassung 89 des Wickels 87, die hier, wobei das Ende 100 zwischengelegt ist, auf die Platte 36 stößt. Die Anpressung wird bewirkt durch drei an der Kante vorspringende, durch Langlöcher 90 in dem Stahlfolienband und Durchbrüche 91 in der Platte 36 greifende und hinter diesen geschränkte Laschen 92 (gezeichnet ist statt der Verschränkung eine Umbiegung). In gleicher Weise ist die andere Kante der U-förmigen Einfassung 89 mittels Laschen 93 und Durchbrüchen 94 unmittelbar mit der Platte 36 verbunden. Der Wickel 87 ist damit in einer Art Kasten ringsum fest eingeschlossen. Die Platte 36 als die eine Wand des Kastens ragt seitlich über die Einfassung 89 hinaus. Sie weist hier die ebenfalls weiter oben schon erwähnte Kontaktfeder 35 auf.

Der Kasten steht an seinen beiden offenen Stirnseiten etwas über den Wickel 87 über. Die Platte 88 steht in den beiden offenen Stirnseiten noch über den Kasten über. An einer in den Zeichnungen unten an ihr abgebo- genen Konsole 95 ist das den genannten zweiten thermischen Auslöser 6 bildende, im rechten Winkel gebogene und immer in Abstand von der Einfassung 89 geführte, Bimetall angebracht. Ergänzend zu den Zeichnungen ist es an der Stelle eines Loches 96 mit einem dem Druckstift 60 entsprechenden Druckstift versehen. Das Stahlfolienband des Wickels 87 hat bei 19 mm Breite, 0,06 mm Dicke, 2400 mm Länge und einem spezifischen Widerstand des Materials von 0,7 $\Omega/\text{mm}^2\text{m}$ einen Widerstand von ca. 1,3 Q.

Der Wickel 87 stellt einen einfacher herzustellenden, kompakteren und leichter zu montierenden Gegenstand als eine Kupferdrahtspule dar, der sich auch in einfacher

Weise zu einem Gesamtbauteil von Eigenfestigkeit, wie hier der ersten Baugruppe 85, ausgestalten lässt. Verschiedene Vorkehrungen für den Einbau dieser Baugruppe sind unten im Zusammenhang beschrieben.

[0042] Die zweite Baugruppe 86 besteht im wesentlichen aus dem Mechanismus 14 zum Öffnen und Schließen der zweiten Trennstelle 8. Die betreffenden Teile sind in Fig. 5 getrennt dargestellt und mit ihren bereits erwähnten Bezugszeichen versehen. Hier beschrieben seien noch zwei über Abstandhalter starr miteinander verbundene Wandteile 97 und 98, zwischen denen und an denen die Teile gelagert sind und die der Baugruppe 86 die Form einer selbständigen Einheit geben. Die Abstandhalter haben mit Ausnahmen, Bezugszeichen 99, zugleich weitere Funktionen, nämlich diejenigen der Gelenkachsen 55 und 56, des Querstiftes 57 sowie eines Endanschlags 102 für den Hand-Schalthebel 18.

[0043] Die Baugruppen 85 und 86 sind, siehe hierzu Fig. 6 und 7, wie folgt eingerichtet, zusammengesetzt zu werden:

An dem Wandteil 97 ist an der Außenseite eine Aufnahme 103 für die Baugruppe 85 ausgebildet; diese liegt in der Aufnahme 103 an dem Wandteil 97 an und ist dabei zusätzlich an drei Seiten gefasst. An der vierten Seite erstreckt sich der überragende Abschnitt der Platte 36 über den Zwischenraum zwischen den Wandteilen 97 und 98. Zwei Haken 104 an dem Wandteil 98 greifen hierin zwei Ausnehmungen 105 der Platte 36. Die Kontaktfeder 35 liegt in dem Zwischenraum an einer Gegenfläche 106 des Kontaktgliedes 34 an. In der Aufnahme 103 ist die Baugruppe 85 ferner durch am unteren Rand der Einfassung 89 angreifende Rasten 107 gehalten und in Seitrichtung durch Eingriff von zwei Buckeln 108 in zwei Auskehlungen 109 am unteren und am oberen Rand der Einfassung 89. Nicht zu erkennen ist, aber ausdrücklich erwähnt sei das weitere Zusammenspiel zwischen Teilen der beiden verschiedenen Baugruppen, nämlich dem zweiten thermischen Auslöser 6 und der Klinke 51. Diese ist, um seitliche Versetzung zu überbrücken, mit einem Seitenarm 10 versehen (Fig. 5).

[0044] Die Baugruppen 85 und 86 wurden bei der Fertigmontage des Leitungsschutzschalters zunächst zusammengesetzt und dann zusammen in den, mit 111 bezeichneten, einen Halbkasten des Gehäuses eingesetzt (Fig. 10).

In diesem sind verschiedene Einbauten ausgebildet, um Befestigung und genauen Sitz der Baugruppen 85 und 86 in dem Gehäuse zu ermöglichen:

Eine Hülse 112 bietet stirnseitig einen Anstoß für den Wandteil 97 und eine Fortsetzung für eine an dem Wandteil 97 angeordnete Hohlachse 113, auf der der Hand-Schalthebel 18 gelagert ist. Die Hülse 112 und die Hohlachse 113 erstrecken sich durch die gesamte Breite des Gehäuse-raums. Nach Aufsetzen des anderen Halbkastens 114 des Gehäuses (Fig. 13), der den Griff des Handhebels 18 durch eine Ausnehmung 155 herausragen lässt, wird ein Steckverbindungs-bolzen durch ein Bolzenloch 115 in dem Halbkasten 114, die Hohlach-

se 113 und die Hülse 115 gesteckt, die als ein Bolzenloch in der Wand des Halbkastens 111 ausmündet, und befestigt. Dies ist die Hauptbefestigung der Baugruppen 85 und 86 in dem Gehäuse.

[0045] Ferner bestehen folgende Sitze:

Die Platte 88 greift mit einem halbkreisförmigen Ausschnitt 116 auf die Hülse 112, und beiderseits des Ausschnittes 116 ist der obere Rand 117 der Platte 88 zwischen einer in dem Halbkasten 111 ausgebildeten Leiste 118 und einer an dem Wandteil 97 ausgebildeten Leiste 119 gefasst. Der untere Rand 120 der Platte 88 ist gefasst zwischen einer in dem Halbkasten 111 ausgebildeten Leiste 121 und einem an dem Wandteil 97 ausgebildeten Absatz 122. Dabei sitzt die Platte 88 außerdem an dem Wandteil 97 auf zwei Böcken 123. Eine an dem Wandteil 97 vorspringende Platte 124 erstreckt sich unter der Leiste 121 bis zur Wand des Halbkastens 111. Von dieser Wand erstreckt sich eine Säule 125 in das Gehäuse; sie steht mittels eines Dorns 126 an einer nicht gezeichneten Stelle mit der Baugruppe 86 in Eingriff. Schließlich hat das Wandteil 98 noch, nicht dargestellte, Eingriffe mit dem Halbkasten 111.

[0046] Eine dritte Baugruppe 127 besteht im wesentlichen aus den Mechanismen 16 und 17 mit den Teilen 41,46,49-50,59,61-62,65,71-84. Ferner integriert ist das eher zum Mechanismus 15 gehörige Teil 63,66,67. Die Teile der Baugruppe sind zusammengesetzt dargestellt in Fig. 8 und 9. Sie sind gelagert in einem größtenteils nur in Fig. 11 gezeigten Rahmengebilde 128 aus Kunststoff.

[0047] Eine vierte Baugruppe 129 umfasst im wesentlichen den Mechanismus 15 mit den Teilen 19-23,26-32, die Funken-Löschkammer 21, die Leitungs- und Anschlussteile 31 (einschließlich des Teils 2), 47,48 sowie die Anschlussklemmen des Leiters, nämlich eine in den Zeichnungen nicht sichtbare Eingangsklemme bei 132 am Ende des Teils 19 (LE) sowie die Ausgangsklemme 133 am Ende des Teils 31 (LA).

[0048] Bei der Montage des Leitungsschutzschalters wurden die Baugruppen 127 und 129 zunächst in ihre vorgesehene Stellung zueinander gebracht. Dafür mussten durch Querbewegungen und eine Längsbewegung der Baugruppe 127 die Gabel 24 mit ihren Bügeln 25 unter der Spule 23 vorbei in die Löschkammer 21 eingesteckt werden, der an der Klinke 63 ausgebildete hakenförmige Umgriff 67 die Zugstange 27 des Ankers 26 umgreifend unter den Teller 28 gebracht werden und die Ausgangsklemme 133 in ihren Sitz 134 in dem Rahmengebilde 128 gebracht werden, wobei der schräge Abschnitt des Bauteils 31 über einen schrägen Abschnitt 135 und unter eine Öse 136 des Rahmengebildes 128 und ein Seitenarm 137 des Bauteils 31 zur Bildung der Anlage 40 über die Biegefeder 41 gelegt wurde. Schließlich wurde das Ende 138 des Bauteils 47 in der in Fig. 8 dargestellten Weise in einer Klemme 139 gefasst und so mit der Spule 46 verbunden.

[0049] Die beiden Baugruppen 127 und 129 wurden zusammen in den Halbkasten 111 eingelegt. Dabei er-

hielt die Baugruppe 127 einen definierten Sitz, indem die Öse 136 auf einen Hohlzapfen 140 und eine weitere in dem Rahmengebilde 128 geformte Öse 141 auf einen Hohlzapfen 142 des Halbkastens 111 gesteckt wurde.

5 Für die Baugruppe 129 sind als entsprechende Vorkehrungen in dem Halbkasten 111 ein Hohlzapfen 143 und ein Einfassungsrahmen 144 für eine etwas vorstehende Seitenwand der Funken-Löschkammer 21 vorgesehen, deren, gleiche, Parallelwand in Fig. 12 mit 145 bezeichnet ist. Das Gegenstück an der Baugruppe 129 zu dem Hohlzapfen 143 erscheint in den Zeichnungen nicht. Jedoch zeigen Fig. 11 und 12 eine in der Baugruppe 129 ausgebildete Hülse 146, die sich durch die ganze Breite des Gehäuses erstreckt und durch die am Ende der Montage ein Steckverbindungsbolzen von einem Bolzenloch 147 in dem Halbkasten 114 zu einem entsprechenden Bolzenloch in dem Halbkasten 111 gesteckt wurde. In gleicher Weise wurden Steckverbindungsbolzen durch die Öse 136 und den Hohlzapfen 140 sowie durch die Öse 141 und den Hohlzapfen 142 gesteckt; hierfür befinden sich in dem Halbkasten 114 Bolzenlöcher 148 bzw. 149 sowie innen an der Wand vorspringende Hohlzapfen, die die Restbreite des Gehäuses zwischen den Ösen 136 und 141 überbrücken. Gleiches gilt für den Hohlzapfen 143; diesem ist ein Bolzenloch 150 zugeordnet. Weiter befindet sich innen an der Wand des Halbkastens 114 ein zu dem Einfassungsrahmen 144 spiegelbildlicher Einfassungsrahmen für die genannte Parallelwand 145.

30 **[0050]** Zusätzlich zu den Baugruppen mussten einige wenige Teile einzeln montiert werden.

[0051] Von diesen sind in Fig. 13 der Verbindungshebel 64 gezeigt sowie eine einer Störungsanzeige dienende Stange 151.

35 Der aus der Baugruppe 86 in die Baugruppen 127 und 129 wirkende Verbindungshebel 64 musste mit seinem Kraftarm zwischen den Wandteilen 97 und 98 eingeführt werden und mit einem Achsstummel seiner Hebelachse 68 in einem Lager 152 des Halbkastens 111 gelagert werden. Das gegenüberliegende Lager 154 für den anderen Achsstummel befindet sich in dem Halbkasten 114.

40 Die Stange 151 wird mit einer Buchse 160 auf einen seitlichen Vorsprung 161 der Gabel 24 gesteckt und in eine in dem Wandteil 98 ausgebildete flache Rille 153 gelegt, in der sie eine Führung hat. Die Stange 151 blockiert mit ihrem oberen Ende den Hand-Schalthebel 18, wenn die Trennstelle 4 verklebt ist und nicht mehr öffnet. Eine analoge Störungsanzeige ist für die zweite Trennstelle 8 von selbst vorhanden in der Weise, dass dann die Zwischenstange 53 und die Druckstange 54 in gestreckter Stellung den Handschalthebel 18 deutlich vor seiner Endstellung festhalten. Dies ist ein aus der neuen Anordnung folgender Vorteil.

55 **[0052]** Allgemeiner ausgedrückt ist der eine Kontakt 25 der Trennstelle 4 an einem beweglichen Glied 24 angeordnet, von dem eine an ihm angelenkte Stange 151 zu dem Hand-Schalthebel 18 des Schutzschalters ge-

legt ist, die bei geschlossener Trennstelle 4 in dem Schwenkweg des Lastarmes des Hand-Schalthebels 18 endet, derart, dass sie bei Haften des Kontaktes 25 den Hand-Schalthebel 18 als Störungsanzeige in seinem Schwenkweg blockiert, und der Hand-Schalthebel 18 ist über eine Zwischenstange 53 und eine Druckstange 54 mit einem den einen Kontakt 343 der zweiten Trennstelle tragenden beweglichen Kontaktglied 34 derart verbunden, dass bei Haften des Kontakts 33 die Zwischenstange 53 und die Druckstange 54 in gestreckter Stellung den Hand-Schalthebel 18 als Störungsanzeige vor seiner Endstellung festhalten.

[0053] Als ein weiteres aus einer Baugruppe in eine andere reichendes Teil war die Litze 38 an dem Bauteil 31 bei 39 mittels einer Klemme zu befestigen.

[0054] Die in dem beschriebenen Leitungsschutzschalter gegenüber dem Stand der Technik, von dem er ausgeht, vorgenommenen Änderungen stehen in komplexen Zweckzusammenhängen.

Indem durch die Umkehr der Stromrichtung in dem Hauptstromweg 1 und dem Nebenstromweg 5, bezogen auf die bauliche Anordnung gemäß Fig. 2 der DE 41 18 377 sowie Fig. 2 der vorliegenden Anmeldung, der Ausgang LA an diejenige Seite gelegt wurde, an der die dritte und die vierte Trennstelle 11 bzw. 12 eingerichtet sind, konnten diese dort, unter Umkehr der Folge der Einrichtungen auch in dem Nebenstromweg 9, unmittelbar an den Hauptstromweg 1 gelegt werden, wodurch das den Hauptstromweg 1 bildende, in Fig. 2 der DE 41 18 377 in einer hinteren Ebene verlaufende, gestrichelt gezeichnete Bauteil 19 als Bauteil 31 in Fig. 2 der vorliegenden Anmeldung in eine vordere Ebene verlegt werden konnte mit der Folge, dass auch der Bewegungsmechanismus 14 in der vorderen Ebene konzentriert werden konnte und damit erstens eine Aufteilung in die selbständigen Baugruppen 85 und 86 möglich war und sich zweitens die Wirkverbindung des Kontaktgliedes 34 über den Verbindungshebel 64 mit der Klinke 63 und dem Hebelarm 83 des Kontaktträgers 81 baulich und montagetechnisch vereinfachen ließ, woran sich wiederum die Aufteilung in die weiteren Baugruppen 127 und 129 eher anschließen konnte.

[0055] Die Teilezahl ist insgesamt von 151 auf 107 verringert.

[0056] Zu der Konstruktion nach dem Stand der Technik gehört demgegenüber ein Gesamt-Traggerüst, an dem die Teile in umständlicher, langwieriger Handarbeit an- und eingebaut werden. Das Gerüst mit den eingebauten Teilen wird als Ganzes in das Gehäuse eingebracht; an dessen Wänden sind weitere Lagerungen u. dgl. ausgebildet. Nach den bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung werden die selbständig und weitgehend maschinell herstellbaren Baugruppen 85;86;127;129 im Ganzen gesehen nur als Pakete in den einen Halbkasten 111 des Gehäuses eingelegt und der andere Halbkasten 114 wird darübergelegt.

Dabei ergibt sich der weitere Vorteil einer flexiblen Produktion mit der Möglichkeit, je nach Bedarf einzelne

oder mehrere Baugruppen in wechselnder Auswahl einzubauen, vor allem für verschiedene Nennstromstärken.

[0057] Die Kontaktanordnung mit der Biegefeder 41 und der Widerstand 7 sind gänzlich neu gestaltet und auch anderweitig verwendbar. Letzteres gilt auch für die grundsätzliche Montagetechnik mit zwischen zwei parallelen Wänden eines flachen Schutzschaltergehäuses nur eingesetzten Baugruppen.

Das äußere Funktionsbild des Leitungsschutzschalters ist mit Rücksicht auf die allgemeine Installationstechnik erhalten geblieben. Die Eingangsklemme und die Ausgangsklemme liegen an den Stirnseiten, die Nullleiterklemme liegt an herkömmlicher Stelle, der Hand-Schalthebel 18 ist wie gewohnt angeordnet und zu bedienen usw..

[0058] Der grundsätzliche Aufbau des Leitungsschutzschalters nach Fig. 14 bis 22 und seine Funktion sind die gleichen wie zu Fig. 1 bis 13 beschrieben. Die Bezugszeichen sind insoweit übernommen.

[0059] Bauliche Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel, das einen auf Hutschienen anzubringenden Leitungsschutzschalter darstellt, ergeben sich aus der Anpassung an einen auf Sammelschienen anzubringenden Leitungsschutzschalter.

[0060] Der Leitungsschutzschalter nach Fig. 14 bis 22 ist in der Endmontage gleichfalls zusammengesetzt aus vier Baugruppen 85, 86, 127 und 129, die in ein aus zwei Halbkästen 111 und 114 bestehendes Gehäuse eingebaut sind.

[0061] Fig. 14 zeigt den Halbkasten 111, in den die Baugruppen bei der Montage eingelegt werden, nach dem Einsetzen der Baugruppen 85 (verdeckt) und 86 und vor dem Einsetzen der, untereinander bereits zusammengesetzten, Baugruppen 127 und 129. Fig. 15 zeigt den Halbkasten 111 mit den vollständig eingesetzten Baugruppen 85, 86, 127 und 129 vor dem Einsetzen von zwei Einzelteilen, einer Stange 151 und einem Verbindungshebel 64 und vor dem Darüberlegen des anderen Halbkastens 114.

[0062] Fig. 16 und 17 geben nicht die Montagefolge wieder. Sie zeigen das Zusammenwirken baulicher Anpassungen auf der zu Fig. 1 und 2 gegenüberliegenden Seite.

[0063] Wie Fig. 14 und 16 erkennen lassen, weist das Gehäuse des Leitungsschutzschalters eine Rückwand 201 auf, die je zur Hälfte in den beiden Halbkästen 111 und 114 ausgebildet ist.

Zwischen an der Rückwand vorspringenden Stollen 202 sowie weiteren Vorsprüngen 203 und 204 sind drei Sitze 205, 206 und 207 für drei Sammelschienen jeweils einer Phase gebildet. Der Leitungsschutzschalter kann mit diesen, der Breite der Sammelschiene angepassten Sitzen, passgenau auf die betreffenden drei Sammelschienen aufgesetzt werden. Mit einem hakenförmigen Fortsatz 208 des Vorsprungs 203 greift er dabei unter die Sammelschiene des Nullleiters, wobei er mit einem entfernbaren Einsatzteil 209 einfacher und doppelter Dicke

der Sammelschiene angepasst werden kann und eine Nase 215 über der Sammelschiene liegt. Am anderen Ende fasst ein, gleichfalls der Dicke der Sammelschiene anzupassender, rastender Haken 210 unter die dortige Sammelschiene der Phase.

Der Leitungsschutzschalter wird auf die Sammelschienen gesetzt, indem er zuerst mit dem hakenförmigen Fortsatz 208 unter die Sammelschienen des Nullleiters geschoben und dann auf die anderen Sammelschienen aufgeschwenkt wird; am Ende rastet der Haken 210 unter dieser ein.

Der hakenförmige Fortsatz 208 und der rastende Haken 210 sind teils an den Halbschalen 111 und 114 und teils an den Baugruppen 127 bzw. 129 ausgebildet, die mit schmalen Wandabschnitten 211 zwischen den, hier entsprechende Ausnehmungen aufweisenden, Halbschalen 111 und 114 zur Gehäusewand beitragen.

[0064] Die Ausbildung des hakenförmigen Vorsprungs 208 und der Nase 215 zum einen Teil an den Halbkästen 114 und zum anderen Teil an der Baugruppe 127 sind in Fig. 15 am besten zu erkennen. Sie schließen seitlich aneinander. Das Einsatzteil 209 ist an der Baugruppe 127 gehalten und greift nach dem Halbkasten 114 über. Im Falle einer Sammelschiene normaler Dicke berührt diese nicht unmittelbar den hakenförmigen Fortsatz 208, sondern das Einsatzteil 209. Im Falle einer Sammelschiene doppelter Dicke wird das Einsatzteil 209 entfernt und die Sammelschiene liegt unmittelbar zwischen dem hakenförmigen Fortsatz 208 und der Nase 215.

[0065] Der rastende Haken 210 ist am besten in Fig. 16 und 17 zu erkennen:

In zwei an den Halbkästen 111 und 114 geformten Fassungen 213 sitzt eine flache Biegefeder 214 aus Kunststoff, die einstückig mit zwei, eine Schrägfläche 216 aufweisenden, Hakenschenkeln 217 hergestellt ist.

Zur Anpassung an eine Sammelschiene einfacher oder doppelter Dicke ist die Biegefeder 214 mit einem zwei seitliche Vorsprünge 218 aufweisenden federnden Teil 219 und ist die Fassung 213 an ihren beiden Teilen jeweils mit zwei Einschnitten 220 versehen, mit denen die Vorsprünge 218 wahlweise in Eingriff gebracht werden können, und zwar durch Zurückdrücken des federnden Teils 219, so dass die Vorsprünge 219 nach hinten aus den bis dahin eingenommenen Einschnitten 210 heraustreten, und Verschieben der Biegefeder 214 in der Fassung 213.

Für beide Stellungen ist in den weiteren Vorsprüngen 204 der beiden Halbkästen 111 und 114 noch jeweils eine Führung 221 für einen an den beiden Hakenschenkeln 217 seitlich heraustretenden Stutzen 222 vorgesehen.

[0066] Bei dem erwähnten Aufschwenken des Leitungsschutzschalters auf die Sammelschienen treffen die Schrägflächen 216 der Hakenschenkel auf die äußerste Sammelschienenkante. Der Haken 210 wird dadurch zurückgedrückt, bis er unter der Sammelschiene einrastet.

Zum Abnehmen des Leitungsschutzschalters von den Sammelschienen kann die Spitze eines Schraubenziehers in einen Bügel 223 gesteckt werden und unter Benutzung eines an der Biegefeder 214 angeformten halbrunden Bockes 224 als Gegenlager die Biegefeder 214 zurückgebogen werden.

In der Herstellungsphase ist bis zur Endmontage die Biegefeder 214 in einer nicht dargestellten Weise an der Baugruppe 129 gehalten.

[0067] An dem Sitz 205 für die eine äußere Sammelschiene ist als Kontakt zur elektrischen Verbindung mit dieser Sammelschiene eine Kontaktklammer 225 angeordnet.

[0068] Die Kontaktklammer 225 ist gebildet, indem ein Blechstreifen aus einem zugleich federnden Leitermaterial U-förmig gebogen und im Anschluss an den einen U-Schenkel zurückgebogen und dann zu einer in der Verlängerung des Rückens der Kontaktklammer liegenden Fahne 226 abgebogen ist. Die beiden U-Schenkel der Klammer sind mit 227 und 228, der Rücken ist mit 229 und die Zurückbiegung ist mit 230 bezeichnet. Die Fahne 226 ist mit einer weiteren Fahne 231 eines weiterführenden Leiterstreifens 232 verbunden. Dieser ist nach einer kurzen Abwinkelung innerhalb der Ebene zu einem kurzen Zwischenabschnitt 233 aus der Ebene heraus umgewinkelt und liegt dann in einer flachen Einfassung 234, die an einem Rahmengebilde 235 der Baugruppe 129 geformt ist. Auf die Weiterführung in der Baugruppe 129 wird unten noch eingegangen.

An dem Halbkasten 111 ist, siehe Fig. 1, ein Gegenstück 236 zu der Einfassung 234 gestaltet in Form von Rippen 237 und 238. Im fertig montierten Zustand umfassen diese die flache Einfassung 234, so dass der weiterführende Leiterstreifen 232 hier über eine bloße Abdeckung durch die Wand des Halbkastens 111 hinaus eingeschachtelt ist.

[0069] Beim Handling der Baugruppe 129 ragen die Fahnen 231 und 226 und die Kontaktklammer 225 frei heraus.

In dem fertig montierten Leitungsschutzschalter ist die Kontaktklammer 225 in der Weise gehalten, dass ihre Schenkel 227 und 228 durch zwei Durchbrüche 239 und 240 in der Rückwand 201 ragen und ihr Rücken 229 in jeder der beiden Halbschalen 111 und 114 von der Seite her locker gefasst ist zwischen einer verhältnismäßig schmalen seitlichen Auflage 241 für die Innenseite und einem Gegenhalter 242 für die Außenseite des Rückens.

Diese lockere Halterung erlaubt der Kontaktklammer, sich toleranzausgleichend der Lage der Sammelschiene genau anzupassen und sich mit ihren Schenkeln 227 und 228 mit dementsprechend unverminderter Anpresskraft an die Schmalseiten der Sammelschiene anzulegen. Ein wesentlicher Teil des Toleranzausgleichs wird dabei durch die mit der Zurückbiegung 230 geschaffene Schleife ermöglicht.

Der Schenkel 227 der an dem Sitz 205 für eine Sammelschiene angeordneten Kontaktklammer 225 liegt

zwischen den Hakenschenkeln 217 des rastenden Hakens 210, die unter dieser Sammelschiene einrasten sollen.

[0070] Die Durchbrüche 239 und 240 und die Auflage 241 sowie den Gegenhalter 242 weisen die Halbkästen 111 und 114 auch an den Stellen der Sammelschienen der beiden anderen Phasen auf, d.h. an den Sitzen 206 und 207.

Hier sind die ungenutzten Durchbrüche 239 und 240 durch Einsatzteile 243 und 244 verschlossen. Die Einsatzteile 243 und 244 der beiden jeweils zusammengehörigen Durchbrüche 239 und 240 sind auf der Innenseite der Rückwand durch Stege 245 miteinander verbunden und fassen mit leistenförmigen Vorsprüngen 246 hinter die Rückwand. Die verbundenen Einsatzteile sind in Fig. 14 und 16 in ihrer räumlichen Zuordnung zu den Baugruppen 127 und 129 gezeichnet. Sie sind aber von diesen getrennte Einzelteile.

[0071] In Fig. 18 ist die Kontaktklammer 225 an dem Sitz 206 angeordnet und an den Sitzen 205 und 207 sind die Durchbrüche für die Schenkel einer Kontaktklammer mit Einsatzteilen 243 und 244 verschlossen. In Fig. 19 befindet sich die Kontaktklammer 225 an dem Sitz 207.

[0072] Bei allen drei Anordnungen der Kontaktklammer 225 sind der Rücken 229 der Kontaktklammer, die Fahne 226 und die weitere Fahne 231 flächenparallel zur Rückwand 201 ausgerichtet und durch eine Zwischenwand 247 abgedeckt, d.h. von dem übrigen Gehäuseraum abgeteilt.

Die Zwischenwand 247 ist ebenso wie die Rückwand 201 je zur Hälfte in den Halbkästen 111 und 114 ausgebildet. Die zylindrischen Auswölbungen 248 an der Rückwand 201 und der Zwischenwand 247 sind fertigungsbedingt und in dem Leitungsschalter ohne Funktion.

Die in Fig. 14 erscheinende Lücke in der Zwischenwand 247 an der Herausführung des weiterführenden Leiters 232 wird durch das erwähnte Rahmengebilde 235 geschlossen.

[0073] In Fig. 20 ist die Anordnung der Kontaktklammer 225 in bezug auf die weitere Fahne 231 und den weiterführenden Leiter 232, wie sie nach Fig. 17, 18 und 20 vorgesehen ist, für sich gezeichnet.

Bei der Anordnung der Kontaktklammer 225 gemäß Fig. 17 und Fig. 20 links sind die freien Enden der beiden Fahnen 226 und 231 miteinander verbunden, z.B. punktverschweißt.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 18 und Fig. 20 Mitte ist bei umgekehrt ausgerichteter Kontaktklammer 225 das an die Kontaktklammer 225 anschließende Ende der Fahne 226 mit dem freien Ende der Fahne 231 verbunden.

Bei der Anordnung der Kontaktklammer 225 gemäß Fig. 19 und Fig. 20 rechts ist, bei gleicher Ausrichtung der Kontaktklammer wie in Fig. 18 und Fig. 20 Mitte, das an den weiterführenden Leiterstreifen 232 anschließende Ende der Fahne 231 mit dem freien Ende der Fahne 226 verbunden.

[0074] Der Ausrichtung der Kontaktklammer entspricht in den Halbkästen 111 und 114 jeweils die Anordnung der unterschiedlich großen Durchbrüche 239 für den alleinigen U-Schenkel 227 und 240 für den U-Schenkel 228 und die Zurückbiegung 230 zusammen.

[0075] Fig. 21 verdeutlicht die Fortsetzung des weiterführenden Leiterstreifens 232 in der Baugruppe 129. Tragendes mechanisches Teil dieser Baugruppe ist das bereits erwähnte Rahmengebilde 235 aus Kunststoff. Es schafft zusammen mit den Halbkästen 111 und 114 die Halterung eines Leitungsbauteils 249 und eines im wesentlichen gleichen Leitungsbauteils 250, die zwei feste Kontakte 251 der Haupt-Trennstelle des Leitungsschutzschalters aufweisen. Es schafft ferner zusammen mit den Halbkästen 111 und 114 die Halterung für zwei Funken-Löschkammern 21, in die sich die Leitungsbauteile 249 und 250 hinein erstrecken. Es weist schließlich den mechanisch tragenden Teil eines Magnetmechanismus' 3 zum Öffnen der Trennstelle auf sowie in Form einer Kammer 254 den mechanisch tragenden Teil eines festen Kontaktes 32 einer zweiten Trennstelle 8. Im einzelnen:

[0076] Die bereits erwähnte flache Einfassung 234 für den weiterführenden Leiterstreifen 232 ist an dem, im Prinzip als Ringzylinder gestalteten, Teil 253 achsparallel zu diesem ausgebildet und am oberen Ende bei 255 in der Fläche kurz nach der Seite abgewinkelt. Eine übereinstimmende Abwinkelung ist an dem Gegenstück 236 in dem Halbkasten 111 bei 256 zu erkennen. Der entsprechend abgewinkelte weiterführende Leiterstreifen 232 ist dann aus der Fläche heraus bei 257 in die Baugruppe hinein umgewinkelt. Über weitere Ab- und Umwinkelungen setzt er sich fort bis in die Kammer 254, wo er an seinem Ende den Kontakt 32 trägt. Vor der Kammer 254 ist er mit einer Bohrung 258 auf einen fest angeordneten Bolzen 259 des Rahmengebildes 235 gesteckt und damit gehalten.

[0077] Das Leitungsbauteil 249 ist über eine rechtwinklige Platte 260 an dem bei 257 umgewinkelten Abschnitt des weiterführenden Leiterstreifens 232 angebracht. Die Platte 260 hat an beiden Seiten einen freien Überstand, an der Seite der Umwinkelung 257 allerdings nur neben der Krümmung der Umbiegung.

Am anderen Ende des Leitungsbauteils 249 befindet sich gleichfalls eine rechteckige Verbreiterung 261 mit freien seitlichen Überständen.

Bei der Montage der Baugruppe 129 werden die in Fig. 21 auseinandergezogenen Teile in Gegenrichtung zur Auseinanderziehung zusammengesetzt. Die in der Zeichnung hinteren Überstände der Platte 260 und der Verbreiterung 261 gelangen dabei an dem Rahmengebilde 235 in eine Steckaufnahme 262 bzw. 263. Die in der Zeichnungen vorderen Überstände gelangen bei der Endmontage des Leitungsschutzschalters in eine Aufnahme 264 bzw. eine Steckaufnahme 265 des Halbkastens 111 (Fig. 14).

Bei den gleichen Montagen werden die Löschkammer-

wände 145 in Einfassungsrahmen 266 des Rahmengebildes 235 bzw. 144 des Einfassungsrahmens 111 gelegt.

[0078] Das Leitungsbauteil 250 ist mit einer gleichen Platte 260 und einer gleichen Verbreiterung 261 wie das Leitungsbauteil 249 versehen. Die seitlichen Überstände werden hier in gleicher Weise in Steckaufnahmen des Rahmengebildes 235 bzw. Steckaufnahmen 264 und 265 des Halbkastens 114 gefasst.

Entsprechendes gilt wieder für die Löschkammerwände 145 und deren Einfassungsrahmen, von denen in den Zeichnungen nur der Einfassungsrahmen 144 an dem Halbkasten 114 erscheint.

Beim Zusammensetzen des Leitungsbauteils 250 mit dem Rahmengebilde 235 wird die an die Platte 260 angeschlossene Spule 23 des Magnetmechanismus' 3 in den Ringzylinderraum des mechanisch tragenden Teils 253 eingebracht, der zu diesem Zweck in seiner Wandung einen Schlitz 267 für das Anschliessende 268 aufweist. Das andere Ende 269 wird mittels einer in Fig. 9 gestrichelt angedeuteten, breiten Litze 30 mit einem Bimetall 2 verbunden. Das Bimetall 2 ist mechanisch gehalten durch ein mit der Ausgangsklemme 133 des Leitungsschutzschalters starr verbundenes Bauteil 31; die Ausgangsklemme 133 selbst erhält ihre feste Anordnung durch einen Sitz in der Baugruppe 127 beim Zusammensetzen der Baugruppen 127 und 129 vor ihrem gemeinsamen Einsetzen in den Halbkasten 111 (Fig. 14). Für das an die Ausgangsklemme 133 anzuschließende Kabel ist etwa in der Verlängerung der Ausgangsklemme eine Kabelführung 270 vorgesehen.

[0079] Im zusammengesetzten Zustand der Baugruppen 127 und 129 liegen die beiden Kontakte 251 über zwei als Gabel 24 verbundenen Bügeln 25, und eine Klinke 63 liegt mit einem hakenförmigen Umgriff 67 unter einem Teller 28, den der in den zentralen Hohlraum des tragenden Teils 253 eingesetzte Anker 26 des Magnetmechanismus' 3 an seinem Ende aufweist. In der Schließstellung der Trennstelle liegt die Gabel 24 mit den Bügeln 25 an den Kontakten 251 an und verbindet sie. Geöffnet wird der Kontakt, indem der Anker 26 des Magnetmechanismus' 3 über seinen Teller 28 und den hakenförmigen Umgriff 67 die Klinke 63 bewegt und diese einer Feder den Weg freigibt, die Gabel 24 von den Kontakten 251 abzurücken.

Patentansprüche

1. Leitungs- und/oder Geräteschutzschalter gegen Überstrom und Kurzschluss, der einen Hauptstromweg (1) aufweist, der mittels eines auf Kurzschluss ansprechenden Magnetmechanismus' (3) sowie mittels eines auf Überstrom ansprechenden, langsameren Bewegungsmechanismus' (2) trennbar (4) ist, wobei die von dem auf Kurzschluss ansprechenden Magnetmechanismus (3) betätigte Trennstelle (4)

des Hauptstromweges (1) überbrückt ist durch einen Nebenstromweg (5) mit einem elektrischen Widerstand (7) und einer zweiten Trennstelle (8), die durch den genannten (2) und/oder einen weiteren langsameren Bewegungsmechanismus (6) zu öffnen ist, und eine Einrichtung zum Schließen der erstgenannten Trennstelle (4) bei Wegfall des Kurzschlusses vor dem Öffnen der zweiten Trennstelle (8) vorgesehen ist,

die aus einem hinter der zweiten Trennstelle (8) zum Nullleiter oder dem Leiter einer anderen Phase abzweigenden weiteren Stromweg (9) mit einer dritten Trennstelle (11) besteht, die mit der erstgenannten Trennstelle (4) derart gekoppelt ist, dass sie bei deren durch den genannten Magnetmechanismus (3) bewirktem Öffnen schließt und die durch einen in dem genannten weiteren Stromweg (9) angeordneten zweiten Magnetmechanismus (10) unter Schließung der erstgenannten Trennstelle (4) zu öffnen ist,

wobei in Reihe mit dem zweiten Magnetmechanismus (10) ein zweiter Widerstand (13) geschaltet ist und in einer den Widerstand (13) überbrückenden Leitung eine vierte Trennstelle (12) angeordnet und mit dem zweiten Magnetmechanismus (10) derart gekoppelt ist, dass bei einem ersten Teil der Ankerbewegung die vierte Trennstelle (12) geschlossen wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Hauptstromweg (1) in Richtung vom Eingang zum Ausgang aufeinanderfolgend die erstgenannte Trennstelle (4), der erstgenannte Magnetmechanismus (3) und der erstgenannte langsamere Bewegungsmechanismus (2) angeordnet sind,

dass in dem Nebenstromweg (5) in Richtung vom Eingang zum Ausgang aufeinanderfolgend die zweite Trennstelle (8), der Widerstand (7) und der weitere langsamere Bewegungsmechanismus (6) angeordnet sind,

und **dass** in dem genannten weiteren Stromweg (9) in Richtung zum Nullleiter oder dem Leiter einer anderen Phase hin aufeinanderfolgend die dritte Trennstelle (11), der zweite Widerstand (13) und der zweite Magnetmechanismus (10) angeordnet sind.

2. Schutzschalter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hauptstromweg (1) hinter dem erstgenannten langsameren Bewegungsmechanismus (2) durch ein feststehendes Bauteil (31) gebildet ist und der genannte weitere Stromweg (9) durch Anlage einer Biegefeder (41) unter Vorspannung an dem Bauteil (31) von dem Hauptstromweg (1) abzweigt, die sich in zwei die beweglichen Kontakte der dritten (11) und der vierten Trennstelle (12) bildende Kontaktzungen (42;43) spaltet und in einem

schwenkbar gelagerten Kontaktträger (81) gehalten ist,

und die zwei Gegenkontakte (44) in dem bei Verschwenken des Kontaktträgers (81) von den Kontaktzungen (42;43) beschriebenen Weg angeordnet sind, wobei sie in Wegrichtung versetzt und/oder die Kontaktzungen (42;43) verschränkt sind derart, dass die dritte Trennstelle (11) geschlossen und die vierte (12) geöffnet sein kann und erst bei leichter Verbiegung der Kontaktzunge (42) der dritten Trennstelle (11) die vierte Trennstelle (12) geschlossen wird, wobei der in der einen Richtung durch die Kraft der Biegefeder (41) verschwenkte Kontaktträger (81) über einen an ihm angeordneten Hebelarm (82) in der für die dritte (11) und die vierte Trennstelle (12) genannten Weise mit der ersten Trennstelle (4) und dem zweiten Magnetmechanismus (10) gekoppelt ist und vorzugsweise über einen zweiten Hebelarm (83) mit der zweiten Trennstelle (8) derart gekoppelt (64) ist, dass bei deren Öffnung die dritte (11) und die vierte Trennstelle (12) öffnen.

3. Schutzschalter nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Biegefeder (41) S-förmig gebogen ist und die eine Biegung um die geometrische Schwenk-Achse (79) des Kontaktträgers (81) herum verläuft und die andere Biegung sich zwischen der Schwenk-Achse (79) und dem feststehenden Bauteil (31) erstreckt, wobei vorzugsweise die Biegefeder durch ein Einsatzteil (156) in dem Kontaktträger (81) gehalten ist, das mit einer dieser angepassten Rundung in die erstgenannte Biegung greift und in dem Kontaktträger (81) eingerastet ist.

4. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erstgenannte Widerstand (7) aus einem mit einer Isolierschicht zwischen den Windungen gewickelten (87) Band aus, vorzugsweise schlecht leitendem, Metall besteht und der Wickel (87) durch eine ihn flächig, vorzugsweise an vier Seiten, umschließende Einfassung (89,36) als kompaktes Bauteil gestaltet ist, das vorzugsweise ferner mit einer Kontaktfeder (35) und einem starr mit der genannten Platte (88) verbundenen Halter (95) des genannten weiteren langsameren Bewegungsmechanismus' (6) sowie diesem Bewegungsmechanismus (6) selbst zu einer selbständigen Baugruppe (85) ausgestaltet ist.

5. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass er ein flaches Gehäuse mit zwei im Verhältnis großflächigen, parallelen Wänden, vorzugsweise zwei flachen Halbkästen (111;114), aufweist und die in dem Gehäuse befindlichen funktionellen Einrich-

tungen überwiegend in Form unabhängig voneinander hergestellter Baugruppen (85;86;127;129) vorliegen, die als Pakete auf die eine großflächige Wand aufgelegt, vorzugsweise in den einen Halbkasten (111) eingesetzt, und mit der anderen großflächigen Wand, vorzugsweise dem Halbkasten (114), abgedeckt worden sind und ihre für das Übergreifen, insbesondere bewegter, mechanischer Bauteile (2;25;33;35;47; 110;137) aus einer Baugruppe (85;86;127;129) in die andere erforderliche genaue Positionierung und Halterung durch Anpassungen aneinander (104/105;108/109; 117/119;120/122;120/123) und/oder mit den beiden parallelen Wänden zusammenwirkende Anpassungen (112/116;117/118;120/121;136/140/148; 141/142/149; 143/150;146/147/144/145) haben.

6. Schutzschalter nach Anspruch 5,

gekennzeichnet durch an den Wänden ausgebildete Einbauten (112;118;121; 125; 126; 140; 142; 143; 144), vorzugsweise in Form von Leisten (118; 121), Rahmen (144), Säulen (125), Dornen (126) und/oder Zapfen (140;142;143), und in den Wänden ausgebildete Lager (152;154) und/oder mit Bolzendurchgängen (113;136;141;146) in den Baugruppen fluchtende Bolzenlöcher (115; 147; 148; 149; 150) zur Bildung der genannten Anpassungen.

7. Schutzschalter nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,
dass

- der erstgenannte Widerstand (7), vorzugsweise zusammen mit dem weiteren langsameren Bewegungsmechanismus (6),
- der bewegliche Kontakt (33) der zweiten Trennstelle (8) und die diesen bewegenden sowie haltenden Teile (18,34,51-58),
- der bewegliche Kontakt (24,25) der erstgenannten Trennstelle (4), der zweite Magnetmechanismus (10) und die dritte (11) und die vierte Trennstelle (12) sowie der zweite Widerstand (13)

und/oder

- die festen Kontakte (20,22;32) der erstgenannten (4) und der zweiten Trennstelle (8), der erstgenannte Magnetmechanismus (3) und vorzugsweise der erstgenannte langsameren Bewegungsmechanismus (2)

jeweils in einer Baugruppe (85,86,127 bzw. 129) zusammengefasst sind.

8. Schutzschalter nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass

- eine Kontaktfeder (35) aus der erstgenannten Baugruppe (85) in die zweite Baugruppe (86) übergreift und an einem Kontaktglied (34) der zweiten Trennstelle (8) anliegt,
- eine Klinke (51) mit einem Seitenarm (110) aus der zweiten Baugruppe (86) in die erstgenannte Baugruppe (85) übergreift und mit dem weiteren langsameren Bewegungsmechanismus (6) zusammenwirkt,
- der erstgenannte langsame Bewegungsmechanismus (2) aus der vierten Baugruppe (129) in die zweite (86) übergreift und mit der dortigen Klinke (51) zusammenwirkt,
- ein Seitenarm (137) des feststehenden Bauteils (31) aus der vierten Baugruppe (129) in die dritte (127) übergreift als Anlage (40) für die Biegefeder (41),
- ein Leitungs-Bauteil (47) aus der vierten Baugruppe (129) in die dritte (127) übergreift und hier in eine Klemme (139) eingeführt ist,

und/oder

- ein Verbindungshebel (64) als einzeln montiertes Teil aus der zweiten Baugruppe (86) in die dritte (127) übergreift und zwischen dem Kontaktglied (34) jeweils und einer Klinke (63) sowie einem Hebelarm (83) der dritten (11) und der vierten Trennstelle (12) andererseits wirkt.

9. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass er zu seiner Anbringung auf Sammelschienen eines elektrischen Verteilers mindestens ein an seiner Oberseite oder Unterseite angeordnetes, unter eine der Sammelschienen greifendes Befestigungselement (208), mindestens ein an oder nahe der gegenüberliegenden Seite und/oder an der Rückseite angeordnetes, an einer anderen der Sammelschienen angreifendes Befestigungselement (210) und mindestens einen an einer Schmalseite einer der Sammelschienen anzulegenden federnden Kontaktschenkel oder eine mit zwei Schenkeln an beiden Schmalseiten anzulegende Kontaktklammer (225) aufweist, von dem bzw. der aus ein Leiterstreifen (226,231,232) entlang einer Rückwand (201) und dann entlang einer Seitenwand (111) des Schutzschalter-Gehäuses und in Parallellage zu dieser geführt ist, wobei der Kontaktschenkel bzw. die Schenkel (227;228) der Kontaktklammer (225) einen Durchbruch bzw. zwei Durchbrüche (239;240) in der Rückwand (201) durchragt bzw. durchragen und die Rückwand jeweils einen, ungenutzten, Durchbruch bzw. zwei, ungenutzte, Durchbrüche (239;240) auch an den Stellen der Sammelschienen der beiden anderen Phasen aufweist.

10. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer (225) einen ersten Abschnitt des Leiterstreifens (226,231,232) bildende Fahne (226) aufweist und diese mit einer weiteren Fahne (231) eines weiterführenden Leiterstreifens (231,232) verbunden ist, der am Ende der weiteren Fahne (231) seitlich aus dem Verlauf entlang der Rückwand (201) und in Parallellage zur Rückwand (201) unmittelbar oder über einen Zwischenabschnitt (233) in den Verlauf entlang der Seitenwand (111) des Gehäuses umgewinkelt ist, und dass die beiden Fahnen (226;231) eine solche Länge haben, dass bei der Lage der Umwinkelung nahe der Längsmitte des Leitungsschutzschalters

im Falle der Zuordnung des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer (225) zu der einen äußeren Sammelschiene der drei Phasen (Fig. 4) die beiden Fahnen (226;231) sich mit ihren freien Enden überlappen,

im Falle der Zuordnung des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer (225) zu der mittleren Sammelschiene der drei Phasen (Fig. 5) die Fahne (226) des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer (225) umgekehrt ausgerichtet ist und sich ihr an den Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer (225) anschliessendes Ende mit dem freien Ende der weiteren Fahne (231) überlappt

und im Falle der Zuordnung des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer (225) zu der anderen äußeren Sammelschiene der drei Phasen (Fig. 6) das freie Ende der Fahne (226) des Kontaktschenkels bzw. der Kontaktklammer (225) sich mit dem an die Umwinkelung anschließenden Ende der weiteren Fahne (231) überlappt.

11. Leitungsschutzschalter nach den Ansprüchen 5 und 9 oder 10, bei dem eine (129) der Baugruppen jeweils den festen Kontakt (251;32) einer ersten und einer zweiten Trennstelle, einen ersten Magnetmechanismus (3) und vorzugsweise einen ersten langsameren Bewegungsmechanismus (2) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kontaktschenkel bzw. die Kontaktklammer (225) und der Leiterstreifen (226,231,232) Teil der letztgenannten Baugruppe (129) sind und ein aus Kunststoff bestehendes Rahmengebilde (235) der Baugruppe (129) nahe der Längsmitte des Leitungsschutzschalters eine flache, einseitig offene Einfassung (234) für den genannten in den Verlauf entlang der Seitenwand umgewinkelten weiterführenden Leiterstreifen (232) aufweist, die zusammen mit einem Gegenstück (236) an der benachbarten Seitenwand (111) des Gehäuses einen den Leiterstreifen (232) hier vollständig einschließenden flachen Kanal bildet, bis der Leiterstreifen (232) in die

Baugruppe hinein umgewinkelt (257) ist, wo er gehalten ist

(258/259;260/262;261 /263) und zu den genannten festen Kontakten (251;32) der ersten und der zweiten Trennstelle führt, vorzugsweise über weitere Winkelungen bis in eine in dem Rahmengebilde (235) ausgebildete Kammer (254) führt, in der er den genannten festen Kontakt (32) der zweiten Trennstelle trägt.

12. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Einfassung (234) des weiterführenden Leiterstreifens (232) an dem Rahmengebilde (235) der Baugruppe (129) achsparallel und baulich zusammen mit einem mechanisch tragenden Teil (253) des genannten ersten Magnetmechanismus' (3) ausgebildet ist und am Ende, vor ihrer Umwinkelung (257) in die Baugruppe hinein, noch kurz parallel zur benachbarten Seitenwand des Schaltergehäuses abgewinkelt (255) ist.

13. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass an der Umwinkelung (257) in die Baugruppe (129) hinein, vorzugsweise über eine ein- oder zweiseitig überstehende Platte (260), ein einen Teil (251) des, in bekannter Weise als Doppelkontakt ausgebildeten, genannten festen Kontaktes (251) der ersten Trennstelle tragendes Leitungsbauteil (249) angesetzt ist, das sich weiter als Arm in eine gleichfalls zu der Baugruppe (129) gehörende Löschkammer (21) erstreckt, wobei vorzugsweise die Platte (260) mit ihrem Überstand bzw. ihren Überständen in eine schmale Steckaufnahme (262) des Rahmengebildes (235) und ggf. in eine Aufnahme der benachbarten Seitenwand (111) des Gehäuses greift, vorzugsweise ferner das, verbreiterte, Ende (261) des Armes gleichfalls mit den seitlichen Überständen in Steckaufnahmen (263;265) des Rahmengebildes (235) und der Seitenwand (111) greift.

14. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass der andere Teil (251) des festen Kontaktes (251) der ersten Trennstelle an einem im wesentlichen gleichen Leitungsbauteil (250) angeordnet ist, das im wesentlichen in gleicher Weise über eine Platte (260) und eine Verbreiterung (261) in Steckaufnahmen (264;265) des Rahmengebildes (235) und der, anderen, Seitenwand (114) des Gehäuses gehalten ist und an das, an der Platte (260), die Spule (23) des genannten Magnetmechanismus' (3) angeschlossen ist, deren anderes Ende (269) mit dem genannten langsameren Bewegungsmechanismus (2) und einer Ausgangsklemme (133) verbunden ist, die vorzugsweise noch zu der Bau-

gruppe (129) gehören.

15. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gehäuse aus zwei flachen Halbkästen (111;114) besteht, die die Rückwand (201) und die Durchbrüche (239;240), ggf. ferner die Zwischenwand (247), zur Hälfte aufweisen und jeweils zwischen zwei zusammengehörigen Durchbrüchen (239;240) eine Einfassung (241,242) zum Fassen eines Kontaktschenkels bzw. einer Kontaktklammer (225) von der Seite her aufweisen, vorzugsweise in Form einer Auflage (241) für den Rücken (229) einer U-förmigen Kontaktklammer (225) und eines auf der anderen Seite des Rückens (229) angeordneten Gegenhalters (242).

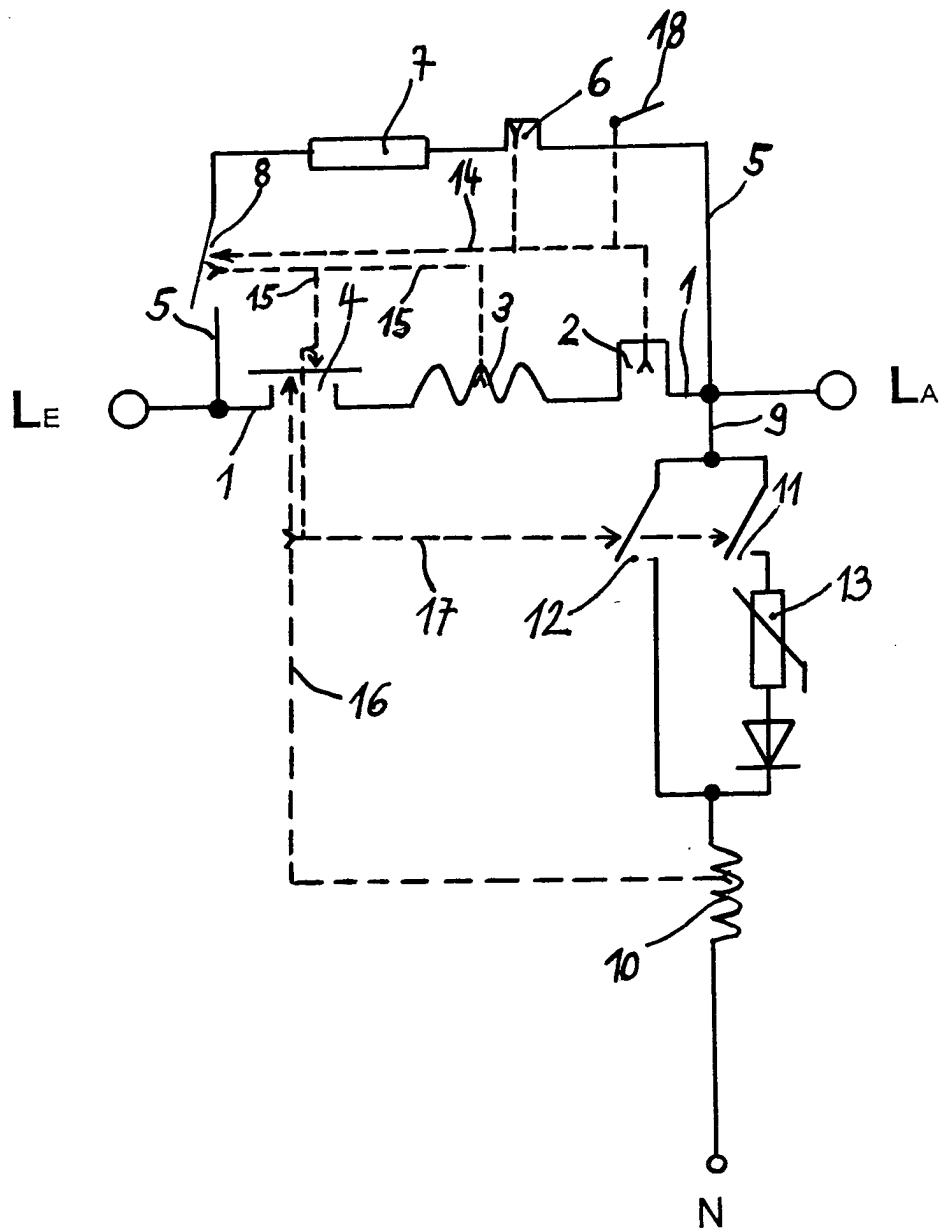


Fig. 1

Fig. 2

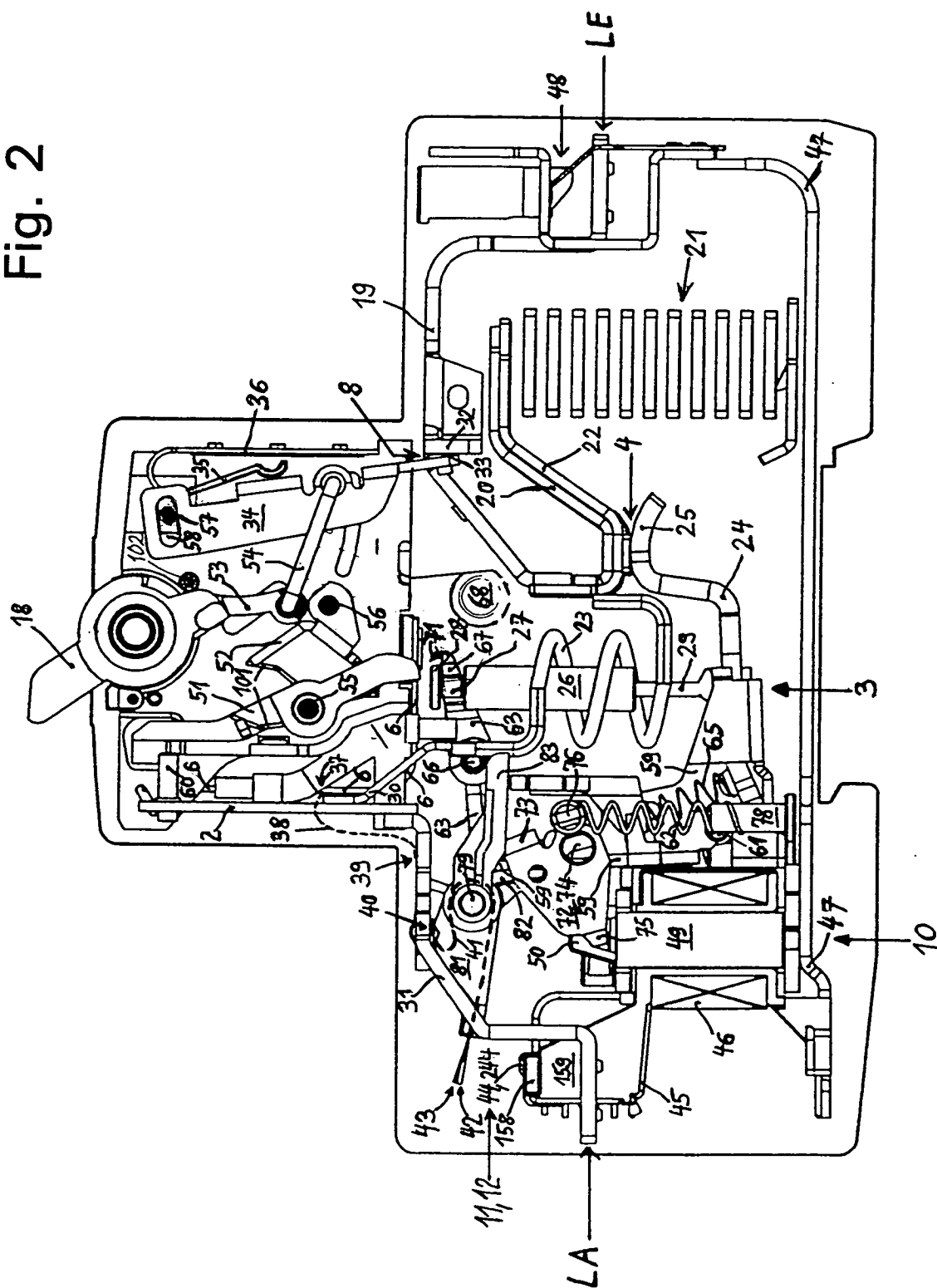


Fig. 3

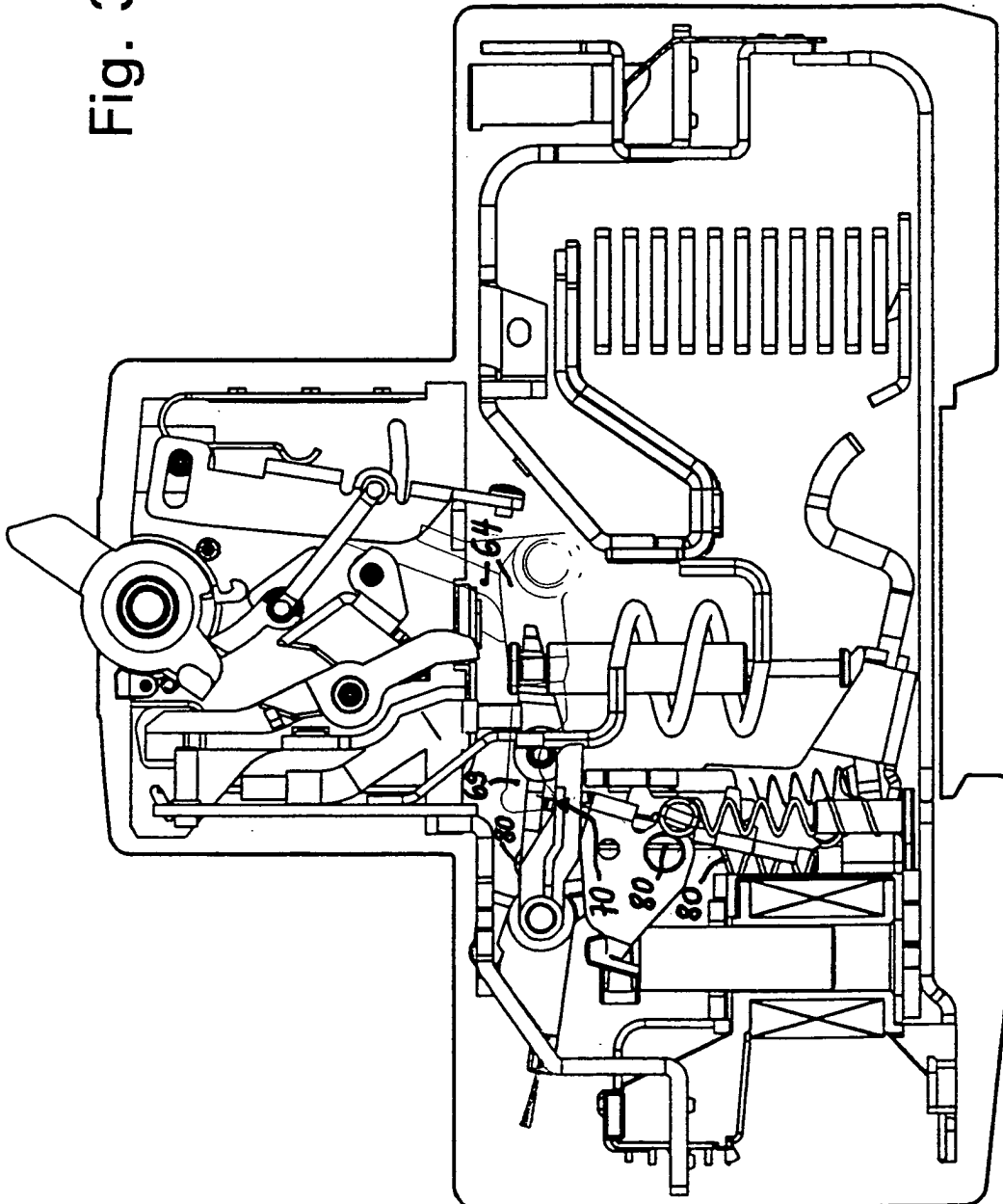
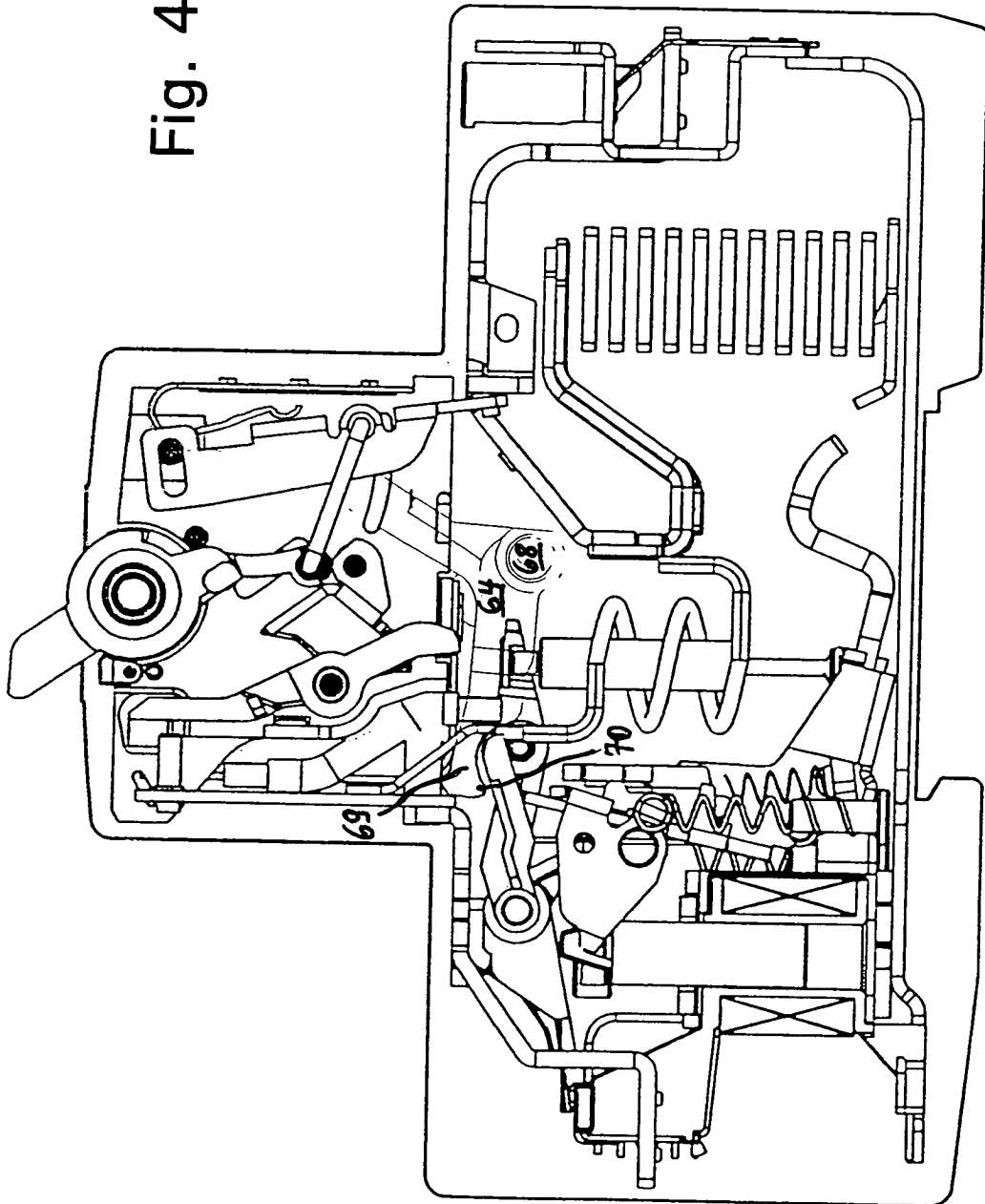


Fig. 4



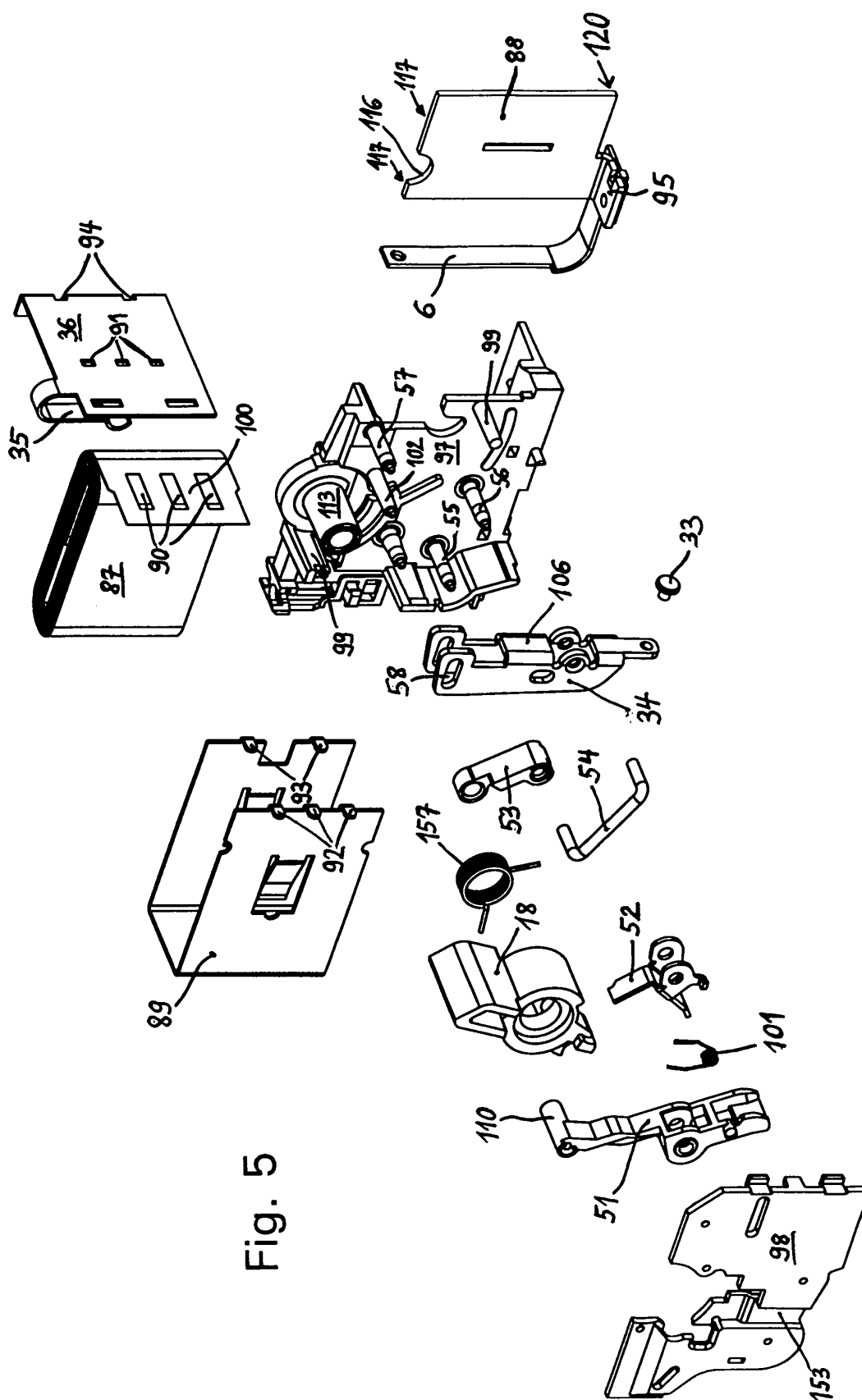
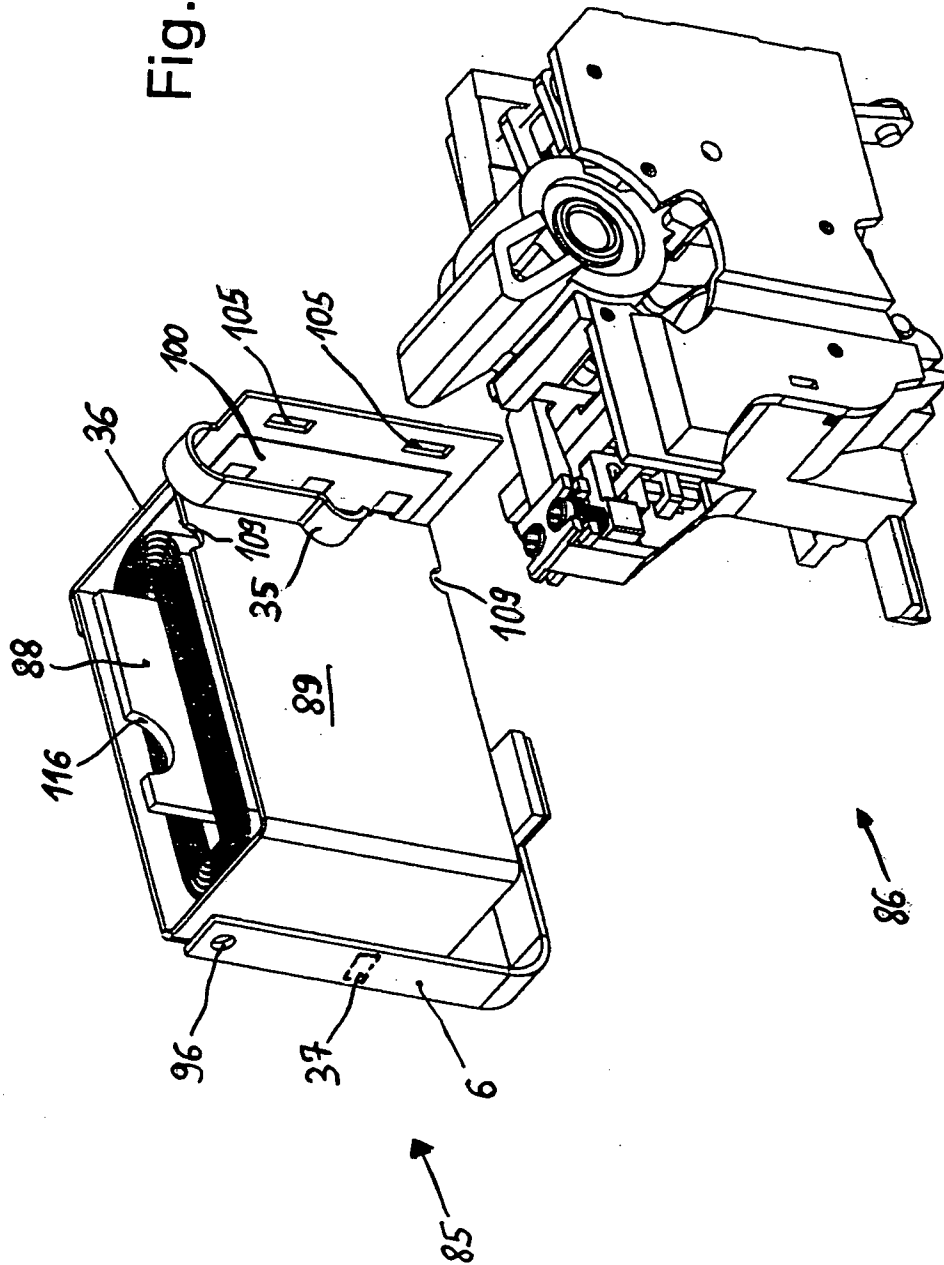


Fig. 5

Fig. 6



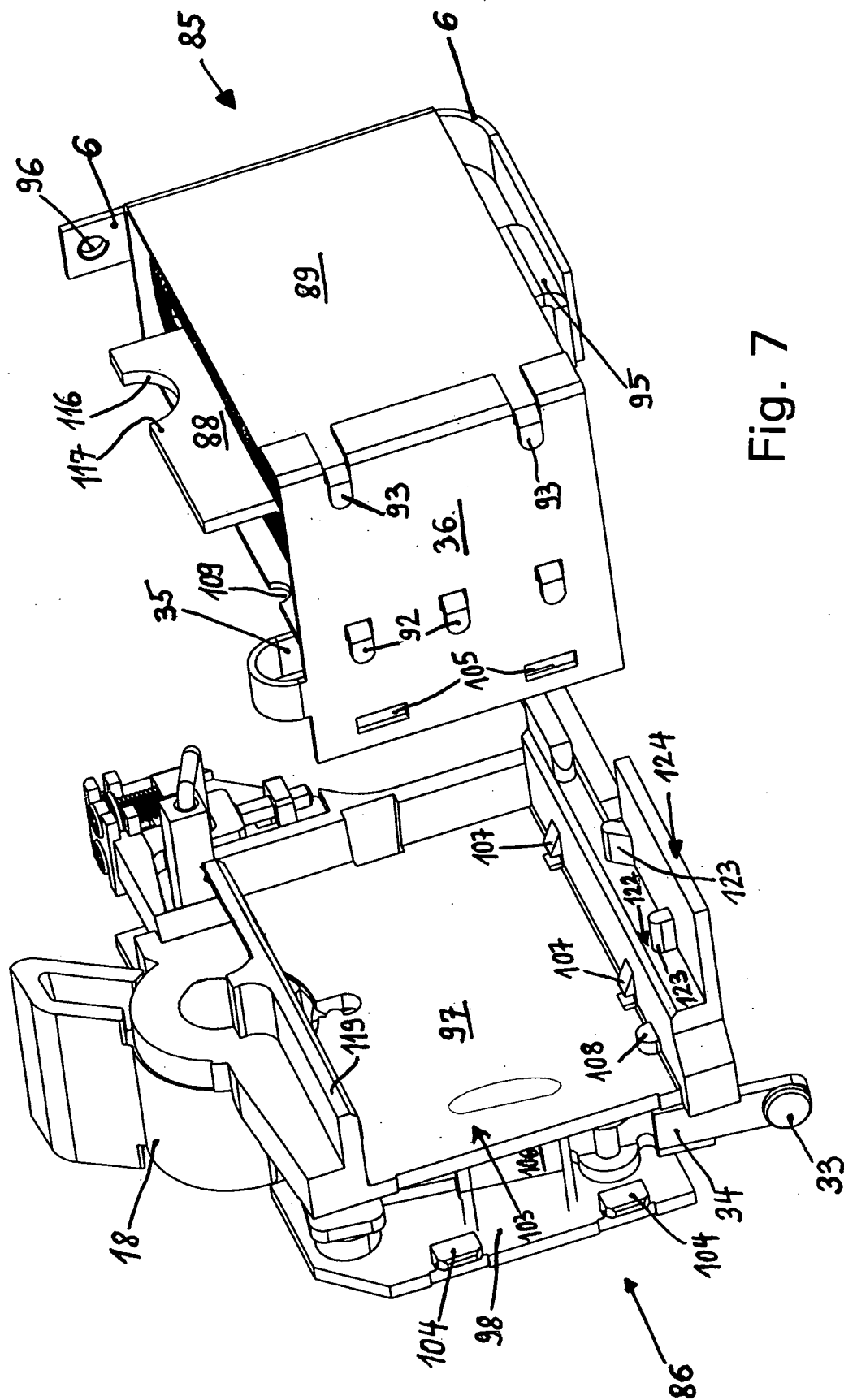


Fig. 7

Fig. 8

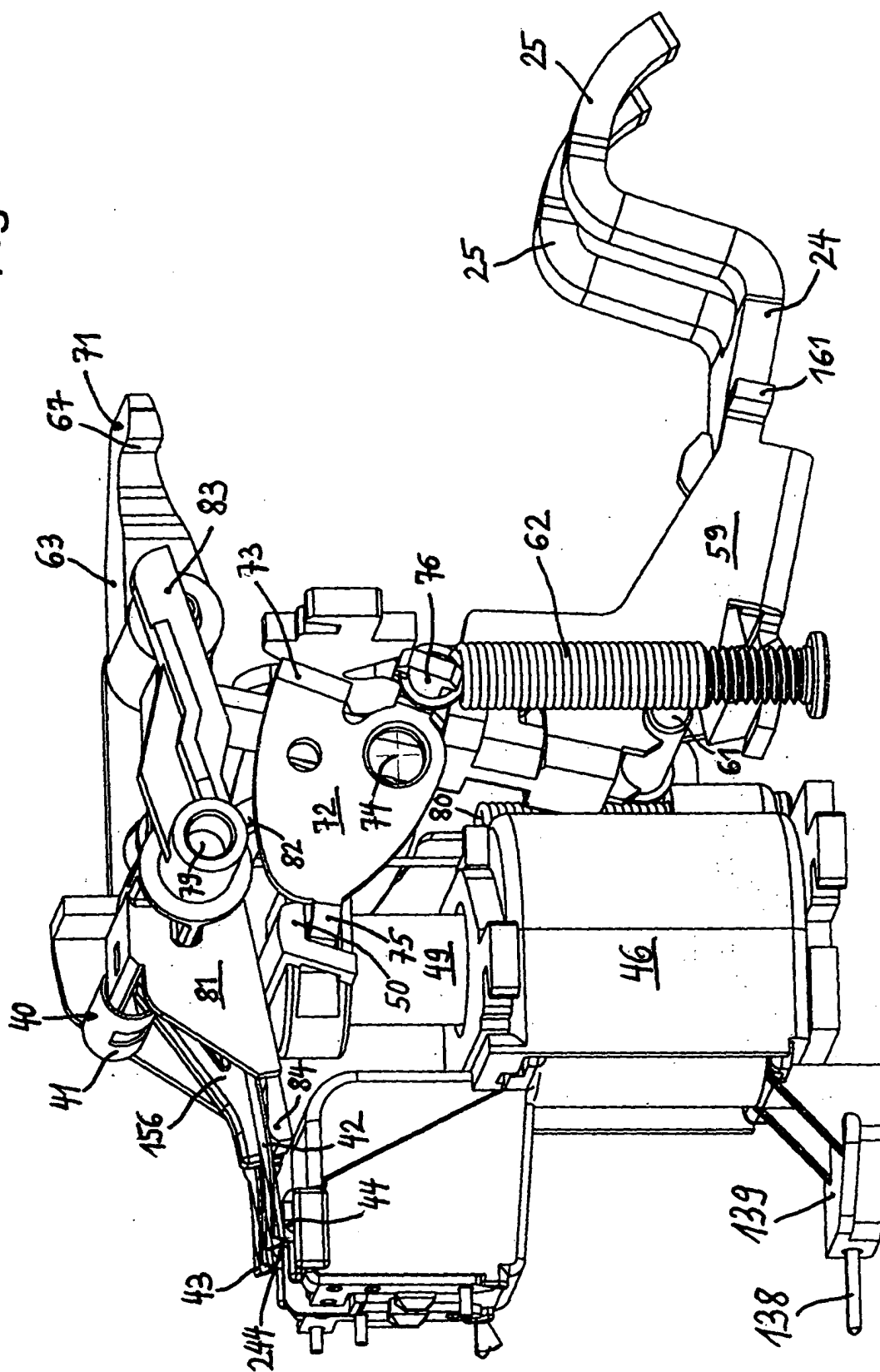
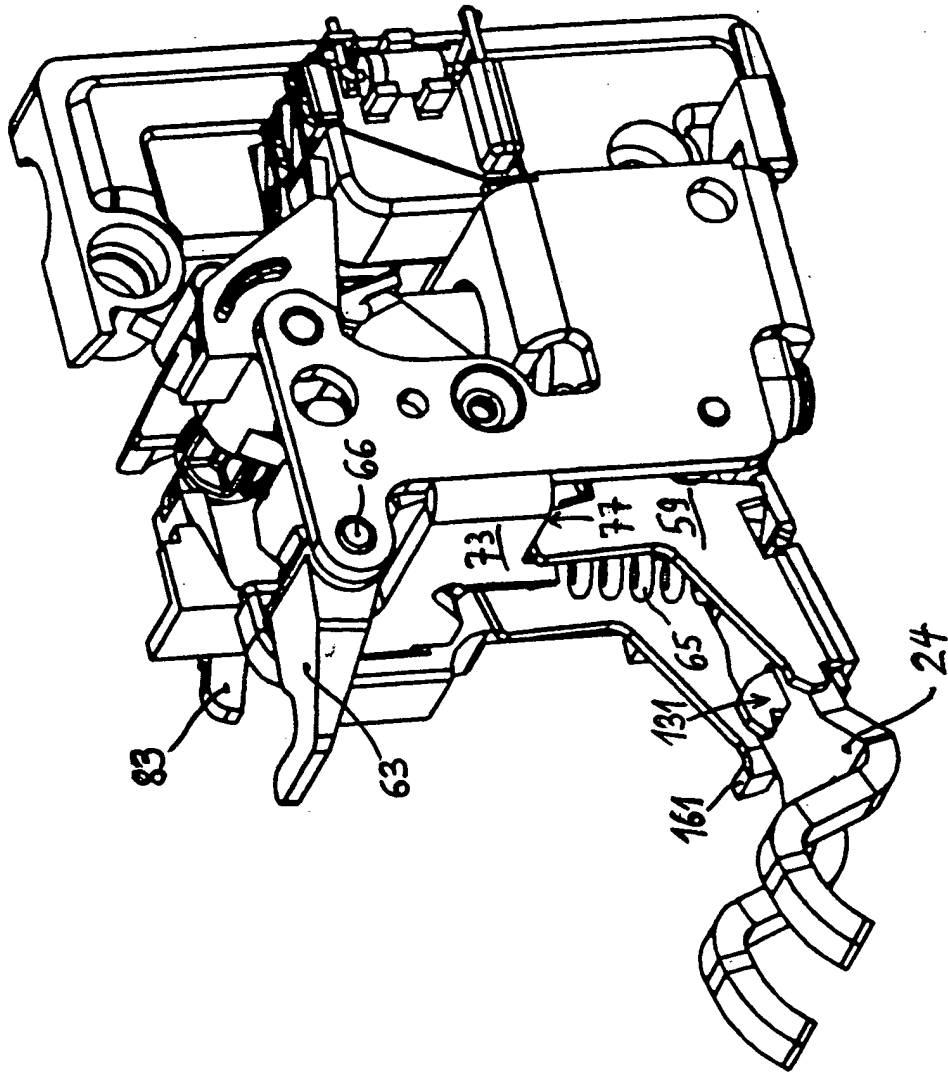


Fig. 9



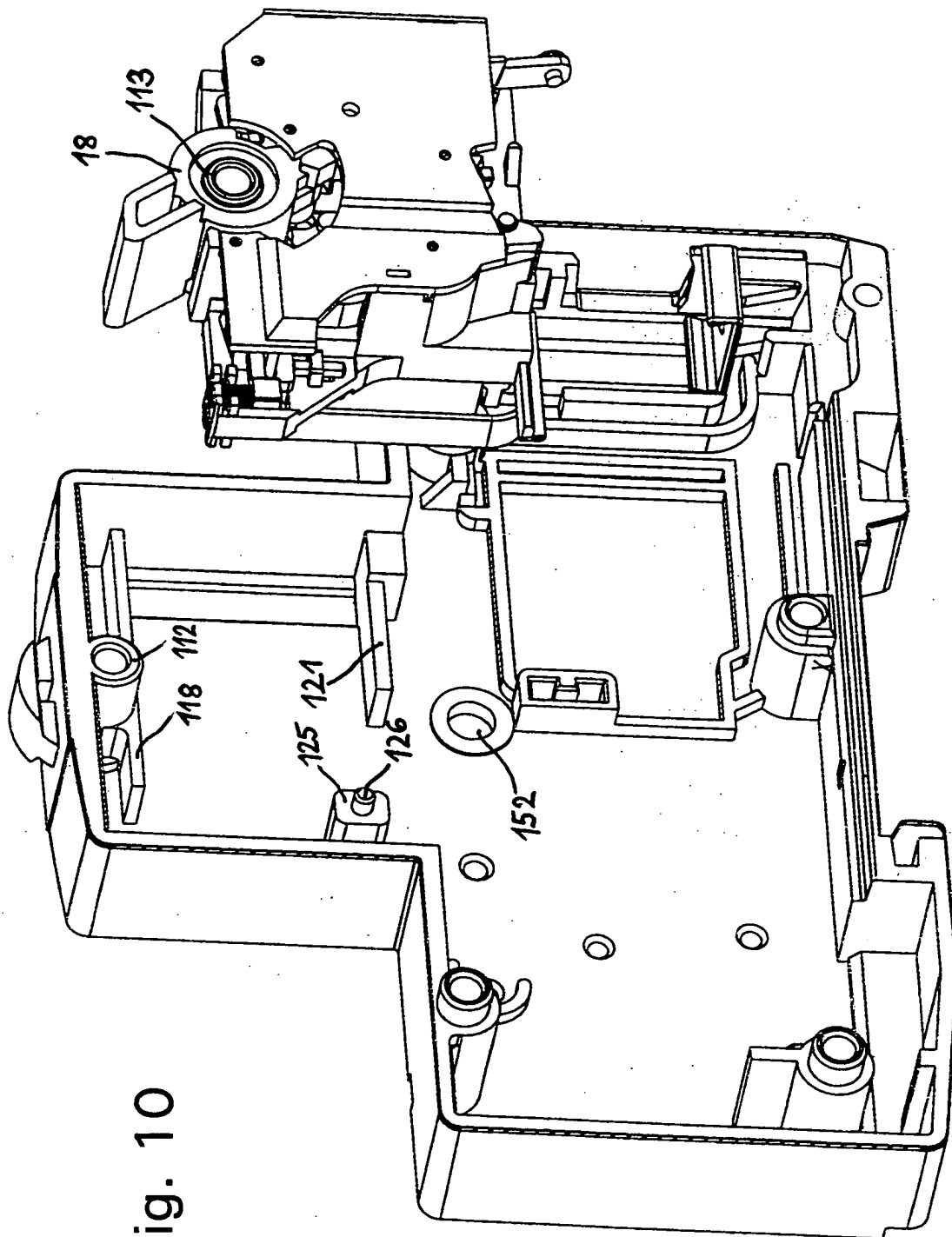


Fig. 10

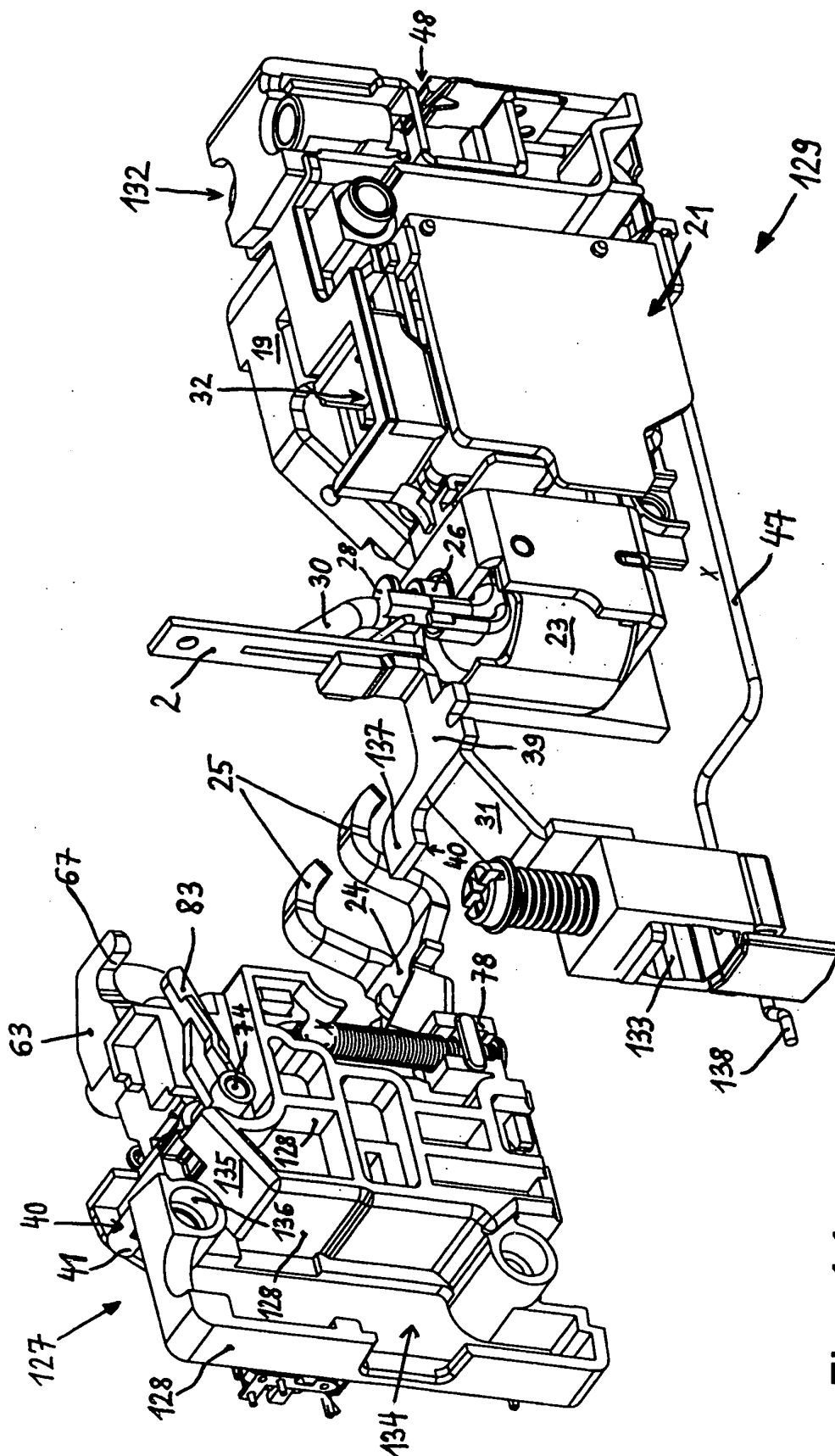
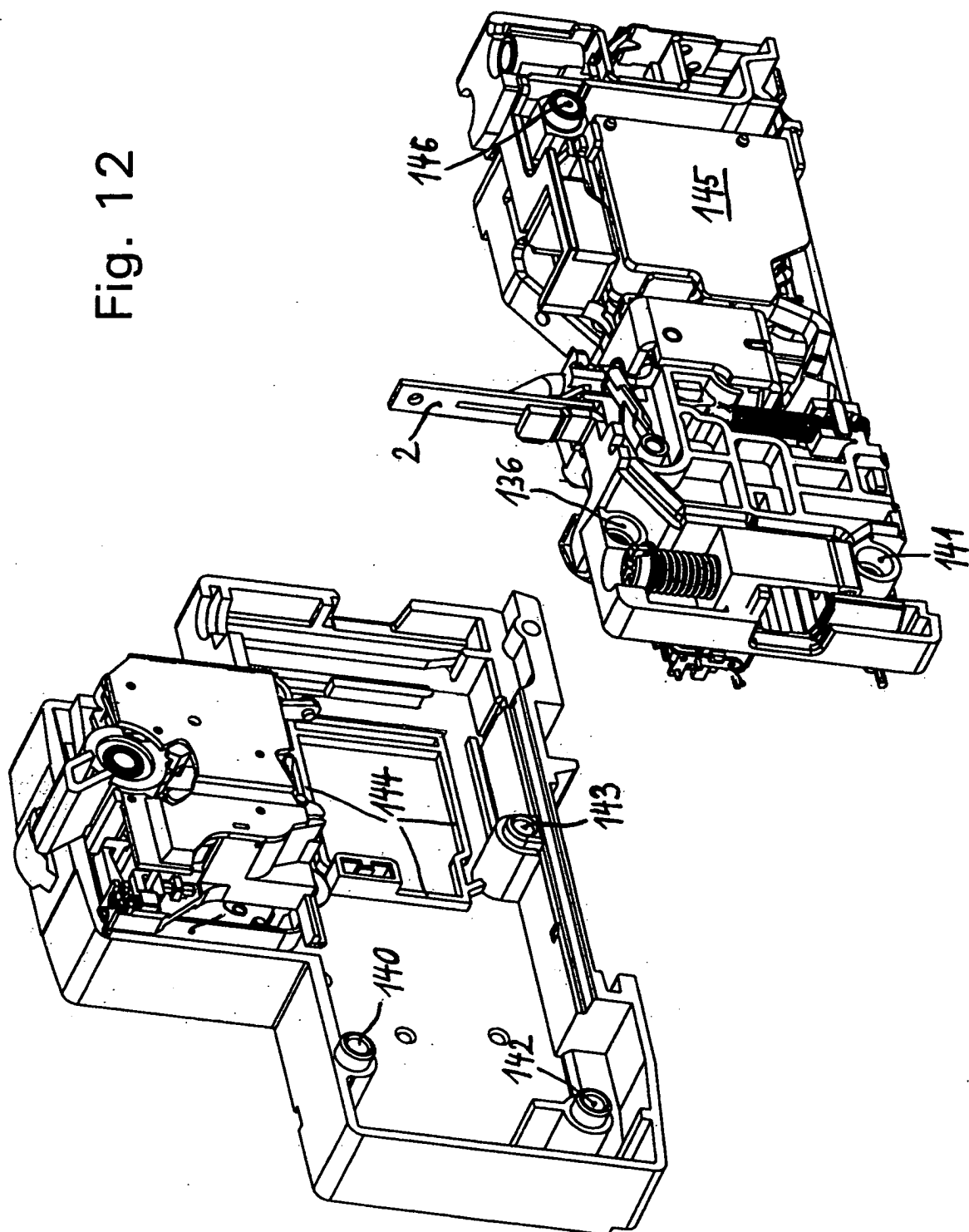


Fig. 11

Fig. 12



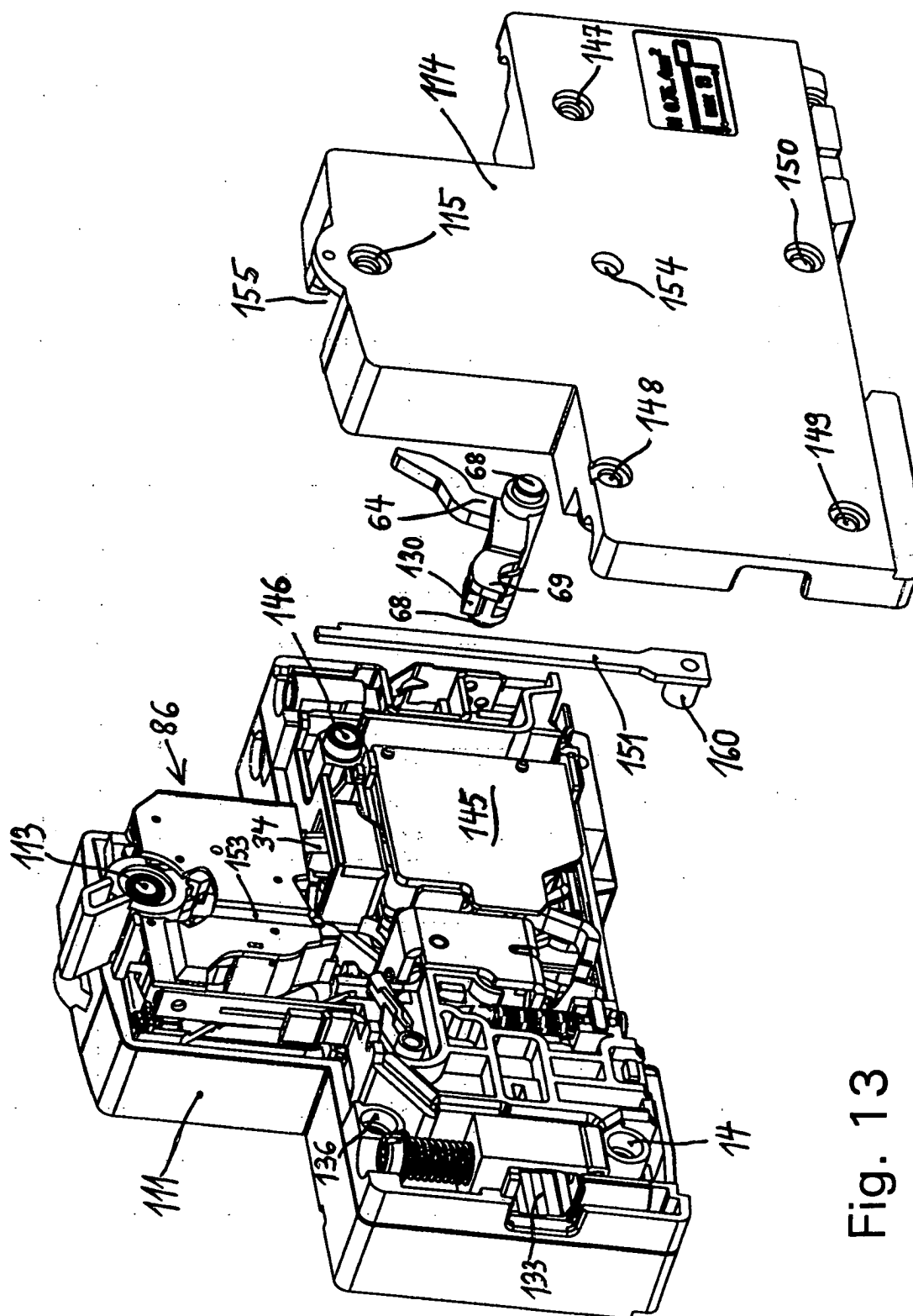


Fig. 13

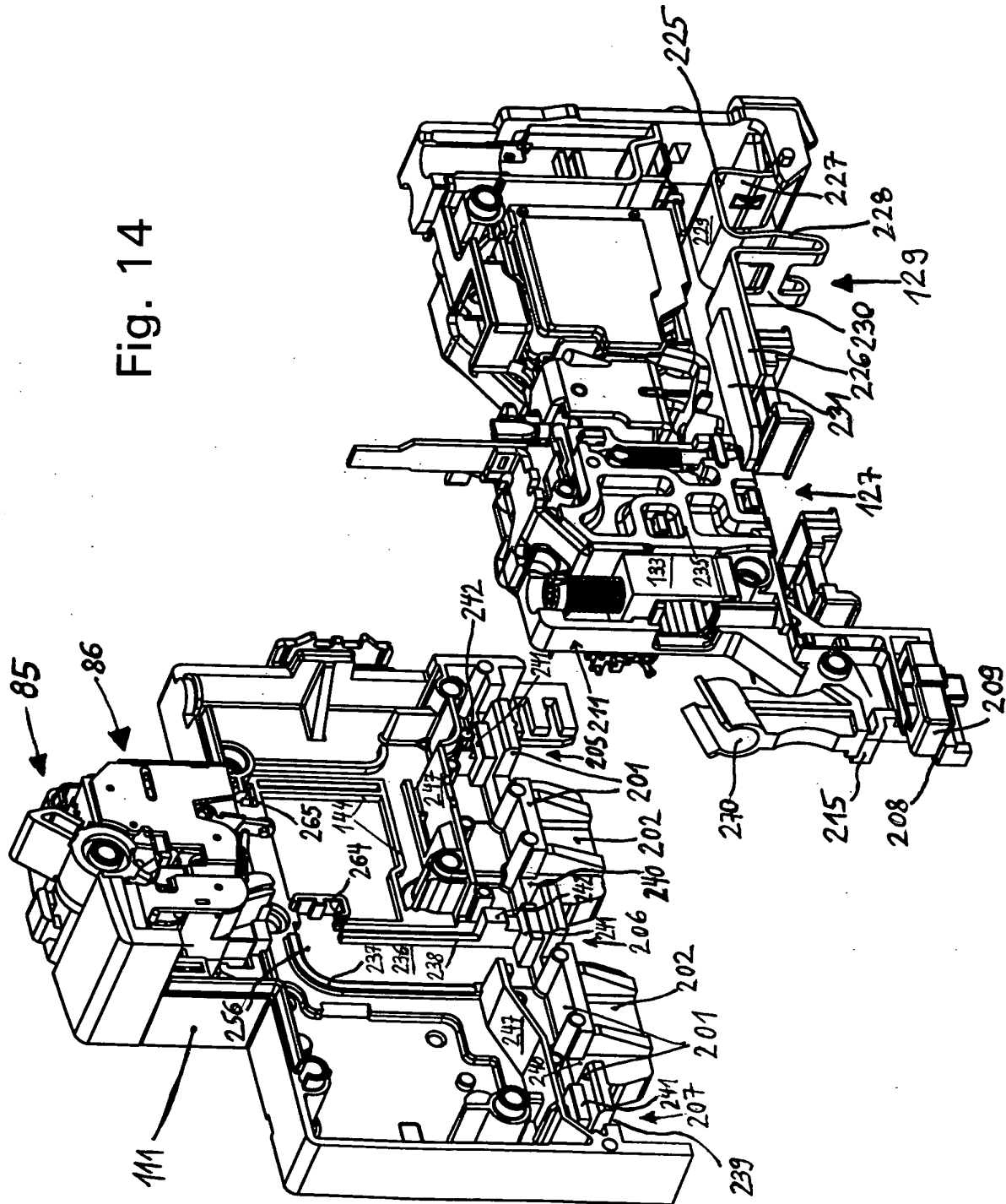


Fig. 15

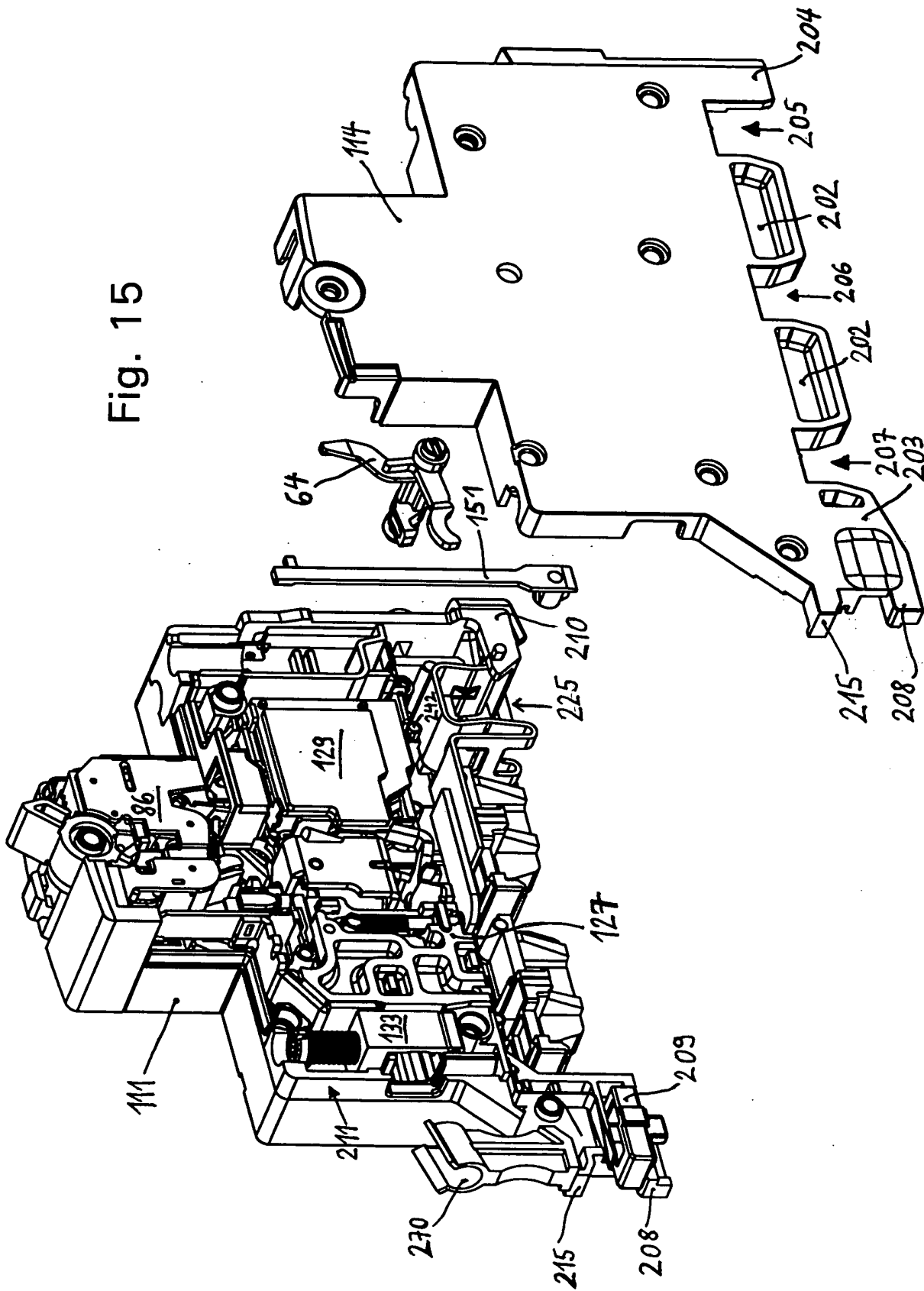


Fig. 16

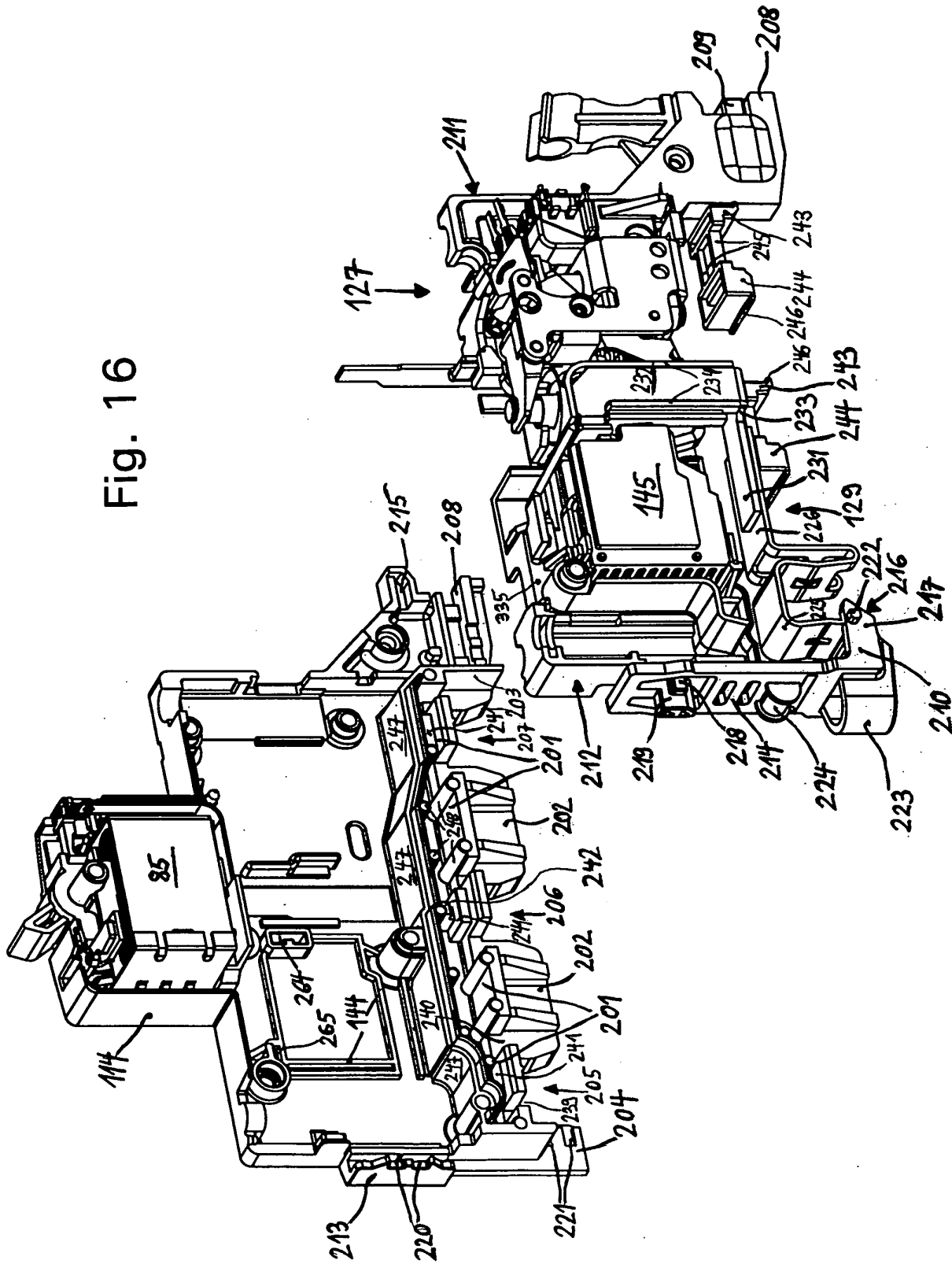


Fig. 17

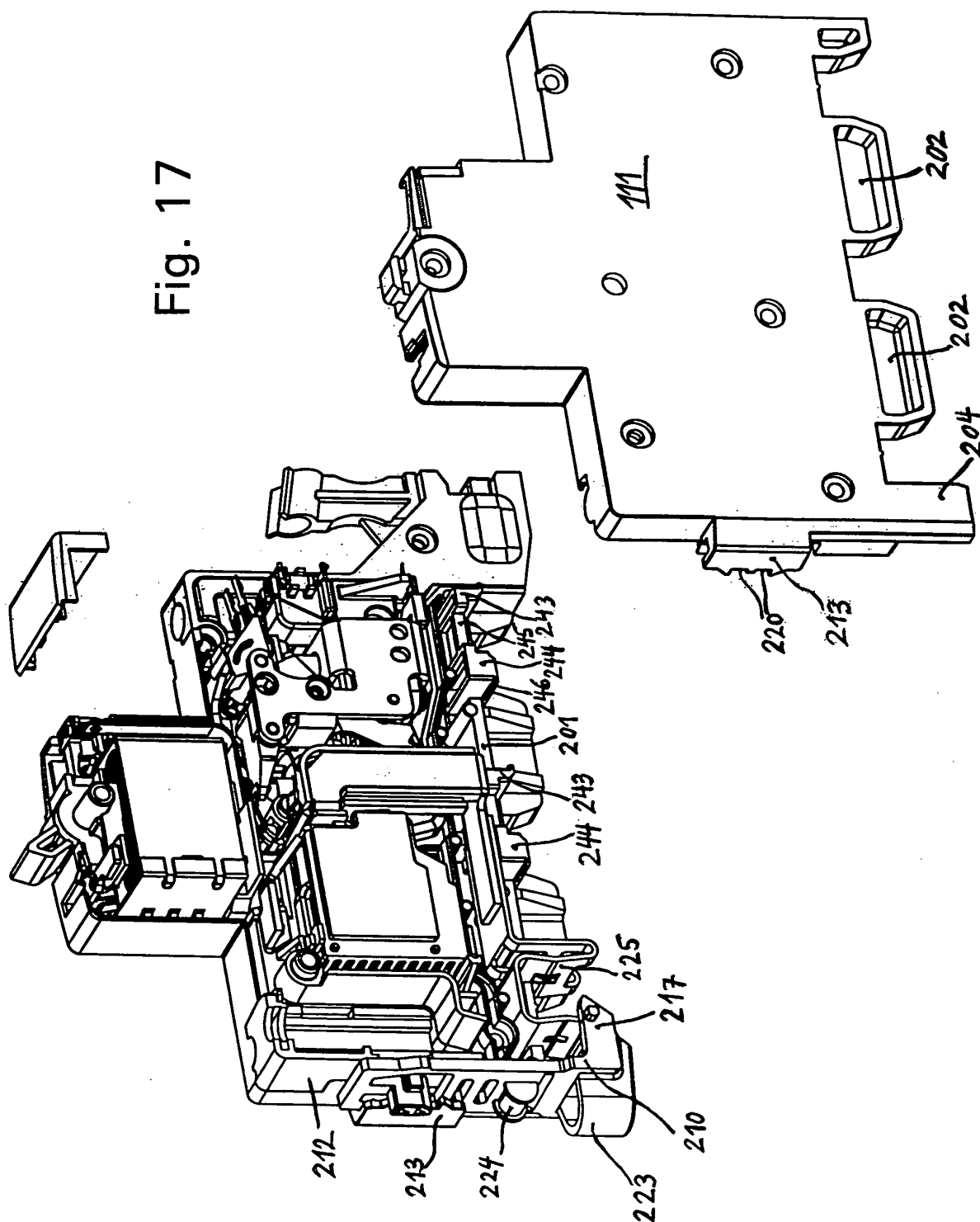


Fig. 18

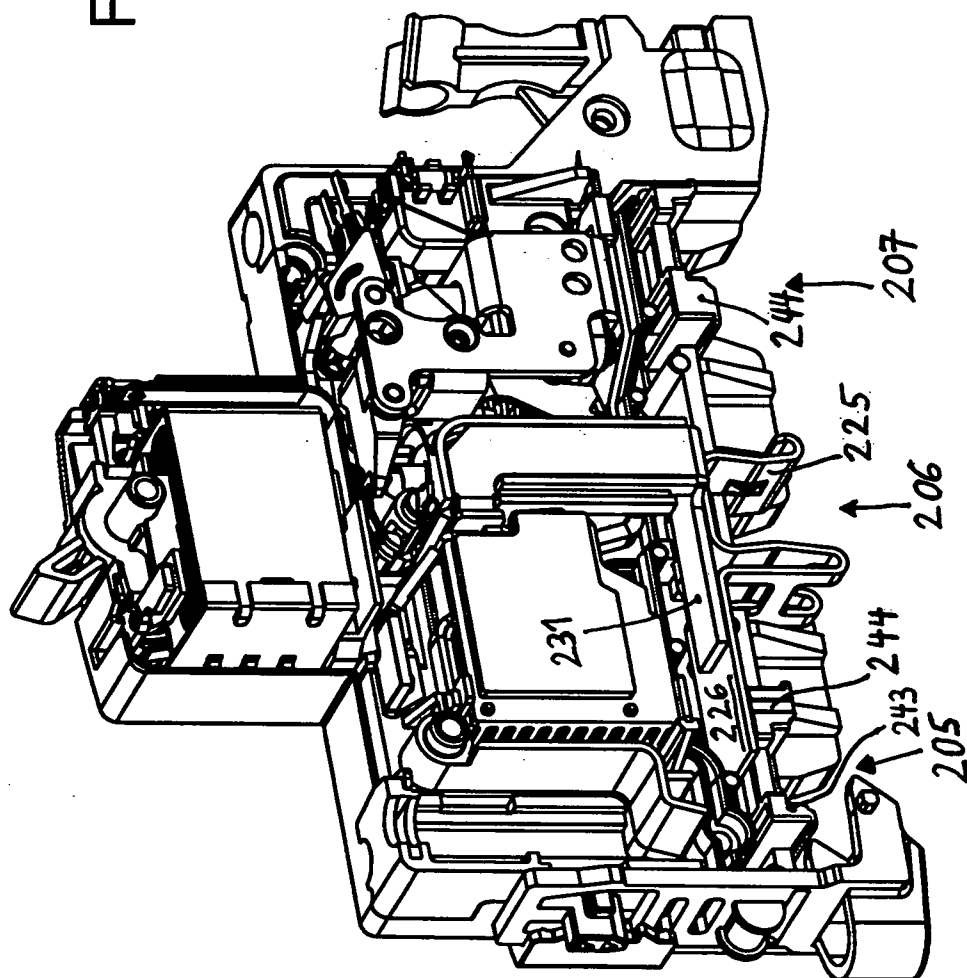


Fig. 19

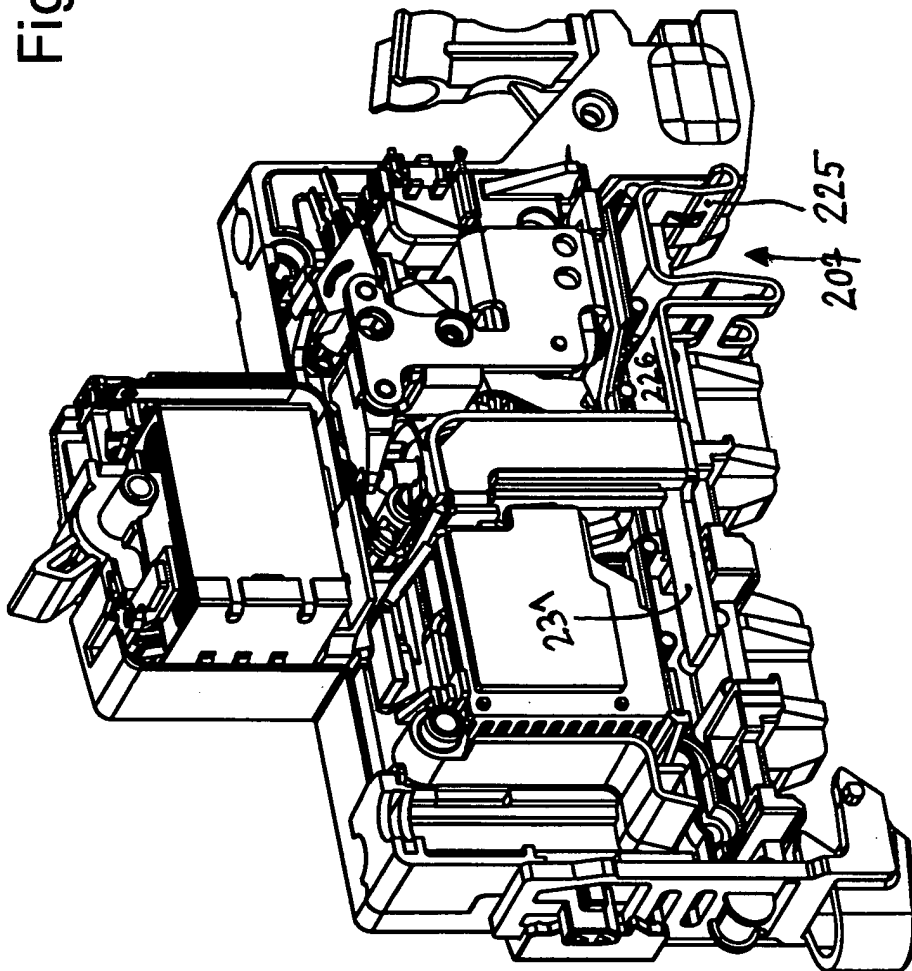


Fig. 20

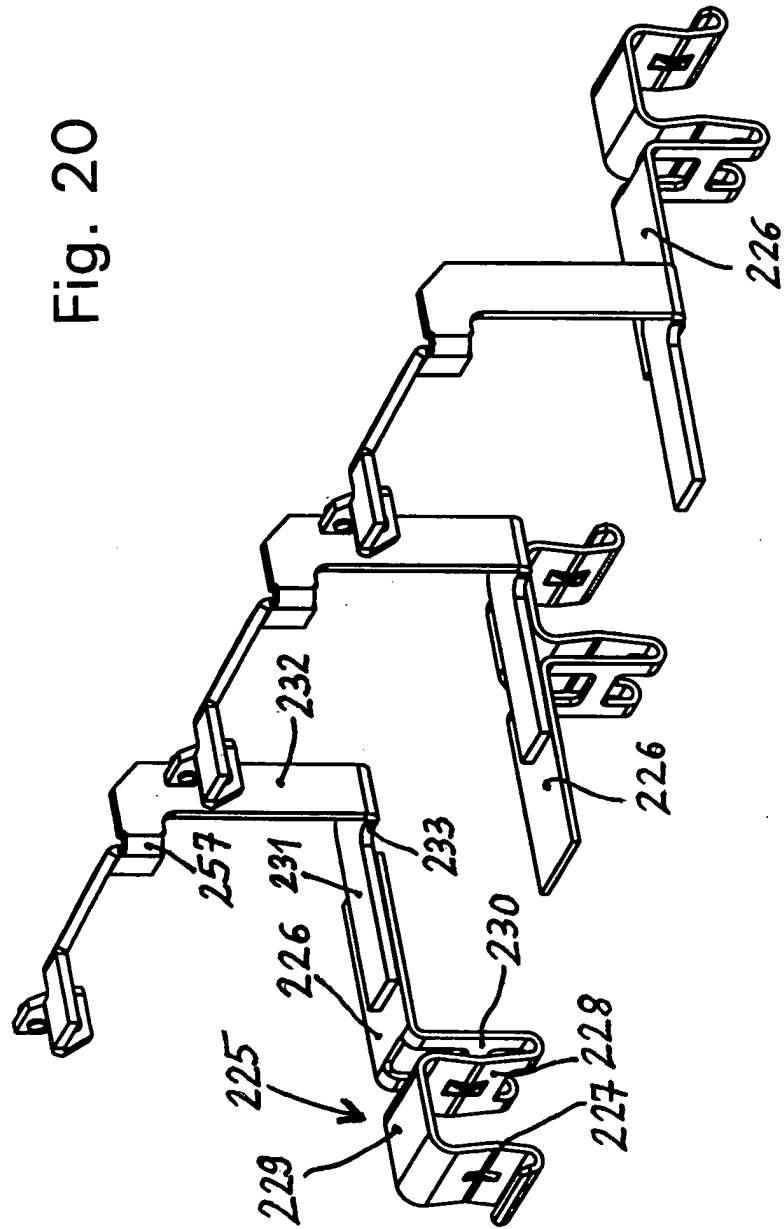


Fig. 21

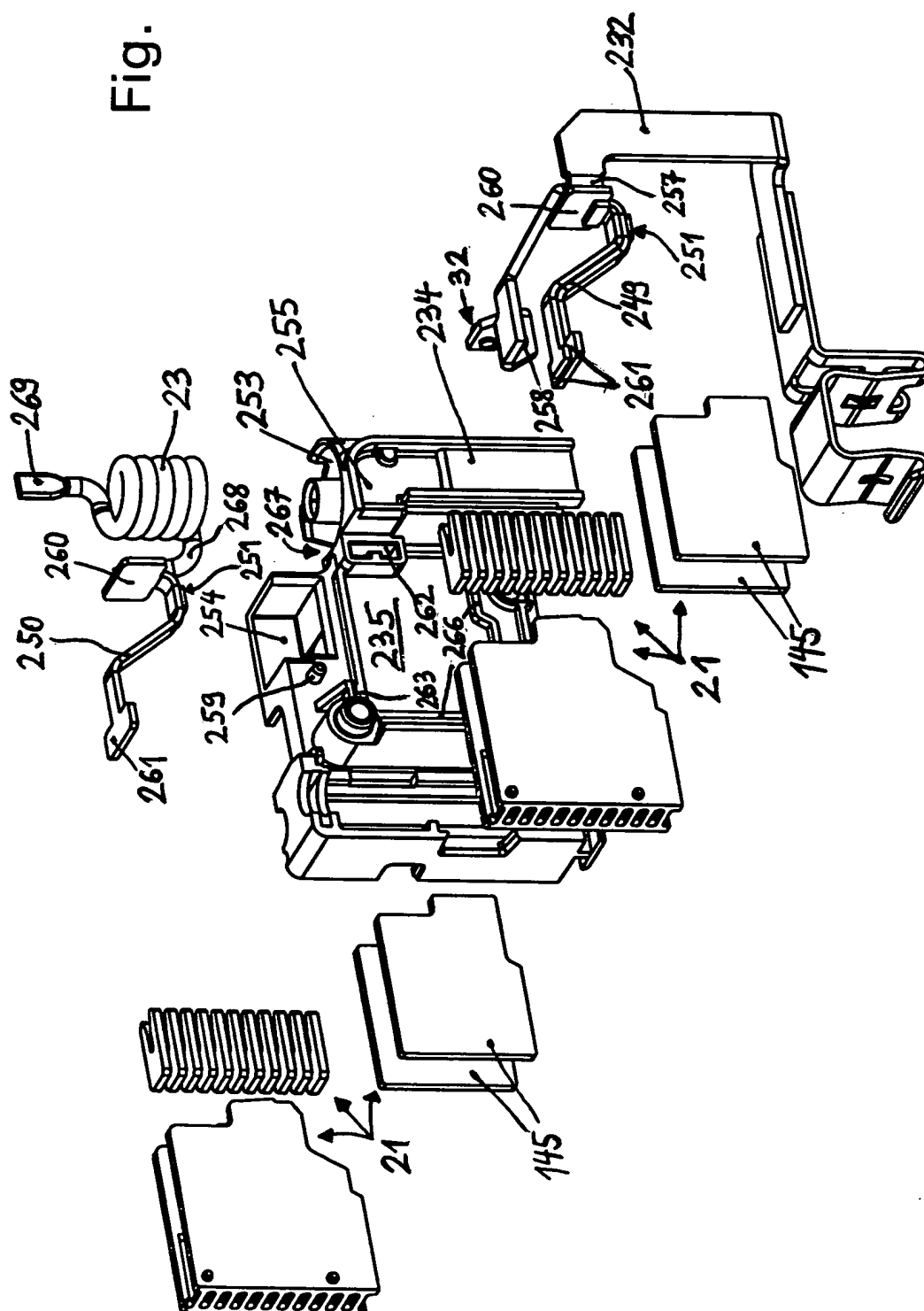
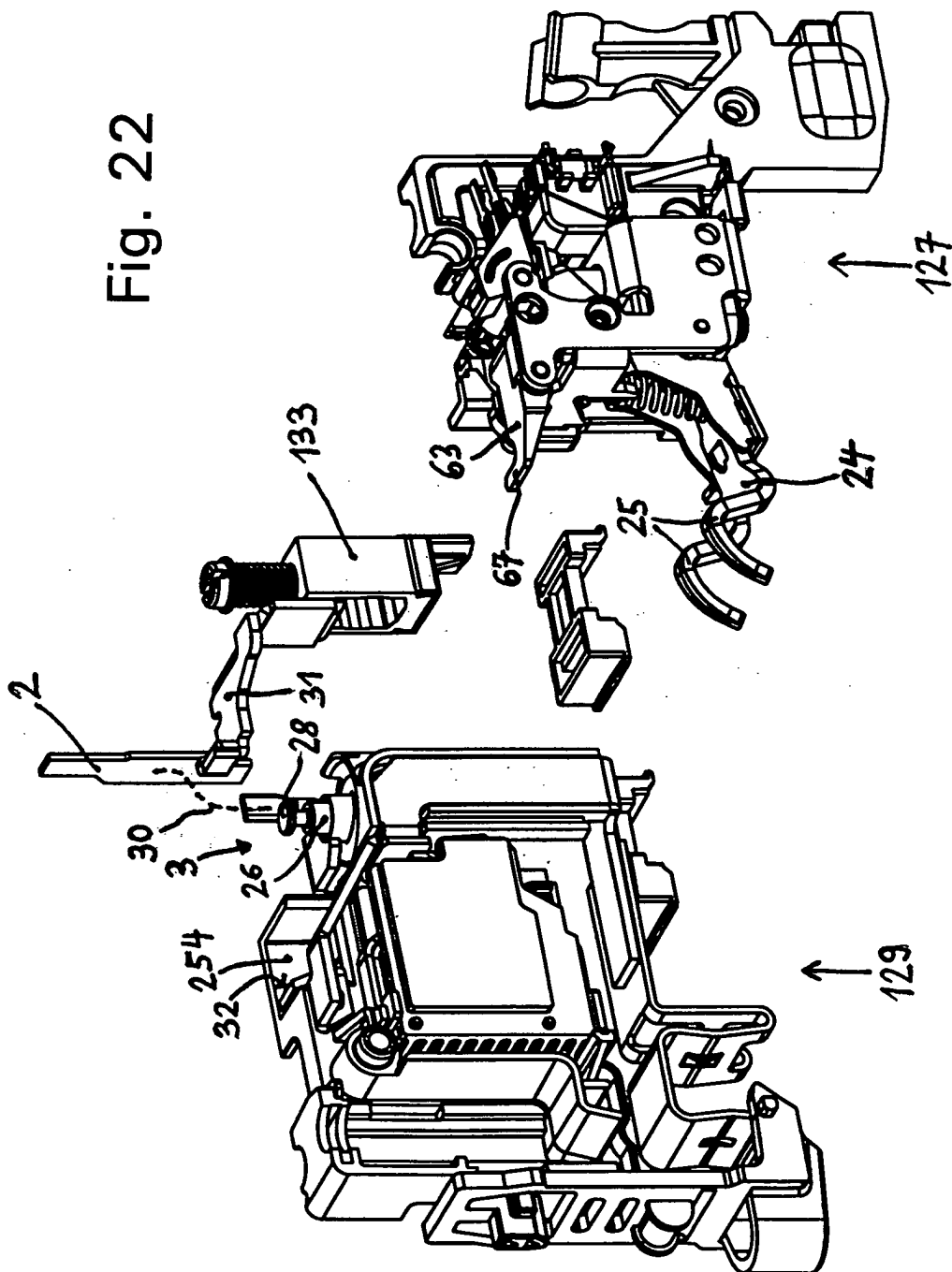


Fig. 22





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 0996

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	DE 34 09 513 A (HAGER ELECTRO GMBH & CO) 19. September 1985 (1985-09-19) * Zusammenfassung *	1	H01H71/10 H01H75/04
D, A	DE 41 18 377 A (HAGER ELECTRO GMBH) 10. Dezember 1992 (1992-12-10) * Zusammenfassung *	1	
D, A	DE 195 13 062 A (HAGER ELECTRO GMBH) 10. Oktober 1996 (1996-10-10) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H02B H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. September 2003	Prüfer Libberecht, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 0996

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3409513	A	19-09-1985	DE	3409513 A1		19-09-1985
			FR	2561435 A1		20-09-1985
			GB	2156156 A , B		02-10-1985
DE 4118377	A	10-12-1992	DE	4118377 A1		10-12-1992
DE 19513062	A	10-10-1996	DE	19513062 A1		10-10-1996

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82