



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 19 242 B4 2005.11.10**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 19 242.8**
 (22) Anmeldetag: **29.04.1998**
 (43) Offenlegungstag: **11.11.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **10.11.2005**

(51) Int Cl.7: **H01H 73/12**
H01H 71/40, H01H 3/32

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
GE Power Controls Polska Sp.Z.o.o., Klodzko, PL

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

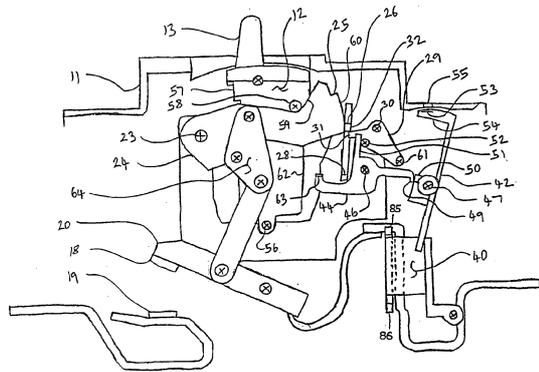
(72) Erfinder:
Felden, Walter, 24534 Neumünster, DE; Thamm, Christian, 24534 Neumünster, DE; Reichard, Matthias, 24534 Neumünster, DE; Bauer, Rolf-Dieter, 24534 Neumünster, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

GB 11 47 488 A
US 55 19 561 A
US 54 85 343 A
US 48 70 531 A
US 46 72 501 A
US 40 90 158 A
US 38 83 781 A
US 35 39 867 A
US 31 71 927 A
US 31 62 739 A
US 31 58 717 A
US 31 16 388 A

(54) Bezeichnung: **Thermomagnetischer Leistungsschalter**

(57) Hauptanspruch: Leistungsschalter mit mindestens einem Paar von trennbaren Kontakten (18, 19), das mittels eines manuell betätigbaren Kniehebelmechanismus (12, 24, 63, 20) betätigbar ist, der in eine Trennstellung der Kontakte vorgespannt und in Schließstellung der Kontakte von einem Klinkenmechanismus (27, 29, 44, 45, 42, 43) gehalten ist, der mindestens zwei Auslösemechanismen (44, 45, 42, 43) hat, um den Kniehebelmechanismus mindestens jeweils unabhängig freizugeben, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Auslösemechanismen ein Klinkenelement (44, 45, 42, 43) hat, dessen Lageveränderung die jeweilige Auslöseart durch ein unmittelbar an dem Klinkenelement ausgebildetes Anzeigeelement (53, 70), das vor ein zugehöriges Beobachtungsfenster (55, 72) verschwenkt, bleibend anzeigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen thermomagnetischen Leistungsschalter mit selektiver Auslöseanzeige.

Stand der Technik

[0002] Leistungsschalter in einem vorgeformten Gehäuse bzw. einem Vergußgehäuse mit thermomagnetischen Auslöseeinrichtungen sind in gewerblichen und industriellen Anwendungen bekannt. Aus der Druckschrift US 3 162 739 ist eine derartige Einrichtung bekannt, die einen Bimetallstreifen zur thermischen Auslösung infolge von Überlastströmen und ein magnetisches Element zur momentanen Auslösung infolge von Kurzschlußstromstößen aufweist. Eine Anzeige des ausgelösten Zustands erfolgt durch die jeweilige Lage des Betätigungsgriffs, wie es in der Druckschrift US 3 158 717 angegeben ist. Hierbei wird jedoch der Grund des Auftretens einer Abschaltbedingung, sei es aus Gründen einer Überbelastung oder durch einen kurzzeitigen Überstrom nicht angegeben.

[0003] Eine Einrichtung zur Bereitstellung einer visuellen Anzeige einer Überlastbedingung (Auslösegrund) in einem thermomagnetischen Leistungsschalter ist in den Druckschriften US 3 883 781 und US 5 519 561 beschrieben. Die darin beschriebenen Systeme verwenden entweder eine mechanische oder elektrische Logikinformation, die vom Bimetallstreifen bereitgestellt wird, zur Durchführung und Bildung einer Anzeige der Überlastbedingung. Ist eine derartige Vorrichtung lediglich mit Überlast- und Kurzzeitreaktionselementen (Auslöseelemente) ausgestattet, dann ist eine selektive Auslöseanzeige verfügbar, wobei eine Momentanauslösereaktion vorliegt, wenn der Betätigungsgriff den Zustand "ausgelöst" bezeichnet und das Überlastanzeigesystem nicht aktiviert ist. Eine derartige Vorrichtung kann jedoch keine selektive Auslöseanzeige bereitstellen, falls mehr als zwei Auslöseelemente wie bezüglich einer Überlast, einer Kurzzeitauslösung, eines Erdschlusses oder einer Zubehörauslösung (Auslösung durch zusätzliche Baugruppen oder Zubehör) vorgesehen sind.

[0004] Die zunehmende Berücksichtigung von elektronischen Schaltungen als geeignete Einrichtungen zur Anzeige von Überströmen bei elektrischen Leitungsschutzeinrichtungen ermöglichen ebenfalls Einrichtungen zum Unterscheiden zwischen den Gründen für eine Auslösung. Die Druckschrift US 5 485 343 beschreibt eine elektronische Auslöseeinheit für einen Leistungsschalter, die den Benutzer in die Lage versetzt, sowohl die Stärke als auch den Grund der Überstrombedingung nach dem Auftreten der Überstromauslösung zu bestimmen. Die elektronische Auslöseanzeige für eine derartige Auslösein-

formation ist gleichartig zu der in der US 4 870 531 beschriebenen Anzeige, und die Steuerungseinheit für eine derartige elektronische Auslöseeinheit ist gleich der in der US 4 672 501 beschriebenen Auslöseeinheit. Die in Leistungsschaltern mit elektronischen Auslöseeinheiten verfügbaren zusätzlichen Funktionen rechtfertigen jedoch nicht immer die zusätzlichen Kosten für die Bauteile elektronischer Auslöseeinheiten.

[0005] In der US 3 171 927 ist ein bei zweierlei Auslösebedingungen magnetisch auslösender Schalter beschrieben, der einen Anzeigestift verwendet, der von einem Auslösehebel gegen die Kraft einer Feder verschoben wird, wenn der Schalter bei einer der Auslösebedingungen auslöst. Um eine dauerhafte, d.h. nach dem Auslösefall bleibende Anzeige des Auslösegrunds zu erhalten, ist eine Fangfeder vorgesehen, die den Stift in der vorgeschobenen Position hält.

[0006] Ferner ist aus der US 4 090 158 ein Schalter mit Bimetallauslösung bekannt, der eine elektrische Anzeige über einen Mikroschalter bewirkt, wenn der Schalter ausgelöst hat. Dazu ist in Verlängerung einer Achse einer Auslöseklinke eine Welle vorgesehen, die einen Ansatz hat. Wenn der Schalter auslöst, wird die Auslöseklinke einer Federvorspannung folgend in ihre Freigabestellung verschwenkt, wodurch der Mikroschalter über den Ansatz an der Welle betätigt wird.

[0007] Schließlich ist ein gattungsgemäßer Leistungsschalter aus der GB 1 147 488 bekannt.

[0008] Dieser bekannte Leistungsschalter hat eine Magnetauslösung durch die im Auslösefall ein Betätigungshebel verschwenkt wird, um die Auslöseart anzuzeigen. Dieser bekannte Leistungsschalter verfügt zudem über eine thermische Auslöseart, bei der ein von einem Auslösehebel vor ein Beobachtungsfenster schwenkbares Anzeigeelement beim Auslösen des Schalters gegen die Kraft einer Feder verschwenkt wird.

Aufgabenstellung

[0009] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Leistungsschalter zu schaffen, der einfach aufgebaut ist und eine bleibende Anzeige verschiedener Auslösearten ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einem Leistungsschalter mit den Merkmalen des neuen Hauptanspruchs gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

[0013] Es zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine teilweise Schnittansicht eines Mechanismus eines mehrpoligen thermomagnetischen, in einem vorgeformten Gehäuse angeordneten Leistungsschalters mit einer Anzeige der Auslösung infolge eines kurzzeitigen Überstroms (ausgelöster Zustand),

[0015] [Fig. 2](#) eine zu [Fig. 1](#) gleichartige Darstellung mit der Ausnahme, daß der Leistungsschalter im eingeschalteten Zustand gezeigt ist,

[0016] [Fig. 3](#) eine teilweise Schnittansicht eines Leistungsschalters ähnlich dem von [Fig. 2](#), in einem eingeschalteten Zustand, wobei jedoch zur Verbesserung der Darstellung die Überlast- und Überstromreaktionselemente entfernt sind,

[0017] [Fig. 4](#) eine zu [Fig. 3](#) gleichartige Darstellung mit der Ausnahme, daß der Leistungsschalter in einem durch einen kurzzeitigen Überstrom bedingten ausgelösten Zustand gezeigt ist,

[0018] [Fig. 5](#) eine teilweise Schnittansicht eines Leistungsschalters ähnlich dem von [Fig. 2](#) gezeigten, wobei der Leistungsschalter in einem eingeschalteten Zustand gezeigt ist und ferner die Reaktionselemente für einen kurzzeitigen Überstrom zur Verbesserung der Darstellung entfernt sind,

[0019] [Fig. 6](#) eine zu [Fig. 5](#) gleichartige Darstellung mit der Ausnahme, daß der Leistungsschalter in einem ausgelösten Zustand infolge eines Überlaststroms dargestellt ist,

[0020] [Fig. 7](#) eine alternative Anordnung einer teilweisen Schnittansicht des Mechanismus eines mehrpoligen thermomagnetischen, in einem vorgeformten Gehäuse angeordneten Leistungsschalters, wobei ein ausgelöster Zustand infolge eines Überlaststroms dargestellt ist,

[0021] [Fig. 8](#) eine teilweise Schnittansicht eines mehrpoligen thermomagnetischen, in einem Vergußgehäuse angeordneten Leistungsschalters mit der Angabe einer Auslösung infolge eines Erdschlusses (Fehlerstrom), wobei zur Darstellung der zugehörige Mechanismus weggelassen ist, und

[0022] [Fig. 9](#) eine zu [Fig. 8](#) gleichartige Darstellung mit der Ausnahme, daß der Leistungsschalter in einem Zustand infolge einer Zubehörauslösung dargestellt ist.

Allgemeiner Aufbau der selektiven Auslöseanzeige

[0023] Ein in einem vorgeformten Gehäuse angeordneter Leistungsschalter **10** ist in [Fig. 1](#) gezeigt und besteht aus einem Gehäuse **11**, einem als Kniehebelmechanismus ausgebildeten Betätigungsmechanismus **12**, einem Bedienelement (Betätigungsgriff, Handgriff) **13**, einem Strompfad **14** und einem Auslösemechanismus einer Auslöseeinheit **15**. Ein Leitungsanschluß **16** und ein Lastanschluß **17** des Strompfads **14** sind mit einer (nicht gezeigten) Schutzschaltung über (nicht gezeigte) Befestigungselemente verbunden. Während vorliegender Ruhestrombedingungen liegt ein bewegliche Kontakt **18** eines beweglichen Kontaktarms **20** an einem feststehenden Kontakt **19** des Leitungsanschlusses **16** an zur Bildung eines elektrischen Stromflusses im Strompfad **14** über den Leitungsanschluß **16**, den feststehenden Kontakt **19**, den beweglichen Kontakt **18**, den beweglichen Kontaktarm **20**, einen flexiblen Leiter **21** und den Lastanschluß **17**.

[0024] Der Betätigungsmechanismus **12** arbeitet in einer ähnlichen Weise wie in der vorstehend angegebenen Druckschrift US 3 158 717 und dient zum Öffnen und Schließen des beweglichen Kontaktarms **20**.

[0025] Der eingeklinkte und geschlossene Zustand des Betätigungsmechanismus **12** ist in [Fig. 2](#) dargestellt, wobei ein mechanischer Träger **22** im Gehäuse **11** ein drehbares Lager **23** an einem Ende eines Klinkenhebels **24** bildet. Eine Klinkenhebeloberfläche **25** am anderen Ende des Klinkenhebels **24** gegenüber dem Lager **23** steht mit einer Klinkenoberfläche **26** einer ersten Klinke **27** in Verbindung, die drehbar mittels Auflageflächen **28** im mechanischen Träger **22** gelagert ist. Eine zweite Klinke **29**, die im mechanischen Träger **22** an einer Drehachse **30** drehbar gelagert ist, umfaßt einen Klinkenfinger **31**, der mit einer Halteoberfläche **32** auf der ersten Klinke **27** zusammenarbeitet. Die Auslöseeinheit **15** besteht aus einem Kurzzeitreaktionselement **40**, einem Thermoreaktionselement **41**, einer ersten Auslösewelle **42** und einer zweiten Auslösewelle **43**, wobei die Auslösewellen **42** und **43** an einer gemeinsamen Auslösewellendrehachse **47** in Gehäuse **11** drehbar gelagert sind. Ein erster Auslösehebel **44** und ein zweiter Auslösehebel **45**, die an einer Hebelachse **46** drehbar am mechanischen Träger **22** angeordnet sind, sind jeweils zwischen den Auslösewellen **42** und **43** und der zweiten Klinke **29** angeordnet. Die Wirkungsweise der Kurzzeitreaktionselemente **40** und **41** innerhalb der Auslöseeinheit **15** werden nachstehend unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschrieben.

Reaktion auf kurzzeitigen Überstrom

[0026] Die Betätigung des Kurzzeitreaktionselements **40** und des Mechanismus **12** durch das Auftre-

ten eines kurzzeitigen Überstroms ist in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) erläutert, wobei das Thermoreaktionselement **41**, die zweite Auslösewelle **43** und der zweite Auslösehebel **45** zur verbesserten Darstellung weggelassen sind. Bei dem Auftreten eines kurzzeitigen Überstroms im Strompfad **14** wird ein Anker **80** mit einem Ankerlager **81** von einem Magneten **82** magnetisch angezogen, wobei der Magnet **82** im Gehäuse **11** mittels Befestigungsteilen **85** und **86** befestigt ist. Der Anker **80** wirkt mit dem ersten Ende der ersten Auslösewelle **42** zusammen und bewirkt eine Drehung der ersten Auslösewelle **42** um das Auslösewellenlager **47** im Uhrzeigersinn, wodurch ein erster Haken **49** des ersten Auslösehebels **44** von der ersten Klinkenoberfläche der ersten Auslösewelle **42** gelöst wird. Der erste Auslösehebel **44** ist im Uhrzeigersinn unter Verwendung einer (nicht gezeigten) Feder vorgespannt, wobei ein erster Arm **51** des ersten Auslösehebels **44** in erzwungener Weise gegen ein Auslösestift **52** der zweiten Klinke **29** gedrückt wird, so daß die zweite Klinke **29** um ihr Lager **30** eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn durchführt. Die Drehung im Gegenuhrzeigersinn der zweiten Klinke **29** bewirkt, daß der Klinkenfinger **31** der zweiten Klinke **29** von der Halteoberfläche **32** der ersten Klinke **27** gelöst wird. Die zwischen der Klinkenhebeloberfläche **25** und der Klinkenoberfläche **26** unter Verwendung der den Mechanismus betätigenden (nicht gezeigten) Feder herrschenden Vorspannkraft führt zu einer Drehung im Uhrzeigersinn der ersten Klinke **27** um ihre Lagerfläche **28**, wobei die Klinkenhebeloberfläche **25** des Klinkenhebels **24** von der Klinkenoberfläche **26** der ersten Klinke **27** gelöst wird. Wurde die Klinkenhebeloberfläche **25** von der Klinkenoberfläche **26** gelöst, dann verhält sich der Mechanismus in einer zu der in der Druckschrift US 3 158 717 beschriebenen gleichartigen Weise, indem der bewegliche Kontaktarm **20** geöffnet und die zu schützende Leitung unterbrochen wird.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt den Betätigungsmechanismus **12** in dem "eingeklinkten" und "geschlossenen" Zustand, wobei der bewegliche Kontakt **18** den feststehenden Kontakt **19** berührt, während [Fig. 4](#) den Betätigungsmechanismus **12** in dem "ausgelösten" und "geöffneten" Zustand zeigt, wobei der bewegliche Kontakt **18** vom feststehenden Kontakt **19** elektrisch getrennt ist. Der eingeklinkte Zustand gemäß [Fig. 3](#) zeigt eine erste Anzeige **53** auf einem zweiten Ende **54** der ersten Auslösewelle **42**, die innerhalb des Gehäuses **11** an einer Position angeordnet ist, bei der sie durch eine erste Öffnung **55** im Gehäuse **11** nicht erkennbar ist. Der ausgelöste Zustand gemäß [Fig. 4](#) zeigt die erste Anzeige **53** des zweiten Endes **54** der ersten Auslösewelle **42** an einer Position innerhalb des Gehäuses **11**, bei welcher die erste Anzeige **53** durch die Öffnung **55** des Gehäuses **11** optisch erkennbar ist, so daß auf diese Weise eine Anzeige bereitgestellt wird, wenn der bewegliche und feststehende Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters als

Ergebnis der Reaktion des Kurzzeitreaktionselements **40** auf eine kurzzeitige Überstrombedingung getrennt sind.

[0028] Das Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** und des Kurzzeitreaktionselements **40** zur Bewirkung eines Schließens des beweglichen und feststehenden Kontakts **18** und **19** ist den [Fig. 4](#) und [Fig. 3](#) entnehmbar (unter Beachtung der umgekehrten Reihenfolge der Auslösebedingungen gemäß der vorstehenden Beschreibung). Die Beseitigung der kurzzeitigen Überstrombedingung im Strompfad **14** ermöglicht dem Anker **80** die Rückkehr zu seiner in [Fig. 3](#) gezeigten Ruheposition unter der Vorspannung einer (nicht gezeigten) Rückführungsfeder. Eine Drehung im Uhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13** gemäß [Fig. 4](#) um ein Betätigungsgrifflager **56** des mechanischen Trägers **22**, unterstützt durch einen Betätigungsgriffträger **57**, bewirkt einen Eingriff eines Betätigungsstifts **58** auf dem Betätigungsgriffträger **57** mit einer ersten Nockenoberfläche **59** des Klinkenhebels **24**, so daß der Klinkenhebel **24** im Uhrzeigersinn um sein drehbares Lager **23** gedreht wird.

[0029] Während der Drehung im Uhrzeigersinn des Klinkenhebels **24** gelangt eine zweite Nockenoberfläche **60** des Klinkenhebels **24** in Eingriff mit der ersten Klinke **27**, bis die Klinkenhebeloberfläche **25** der Klinkenhebel **24** unterhalb der Klinkenoberfläche **26** der ersten Klinke **27** angeordnet ist, wodurch ein Eingriff der Klinkenoberfläche **26** mit der Klinkenhebeloberfläche **25** gemäß [Fig. 3](#) ermöglicht wird. Die Positionierung der Klinkenoberfläche **26** auf der Klinkenhebeloberfläche **25** ermöglicht der zweiten Klinke **29** eine Drehung im Uhrzeigersinn um ihr Lager **30** infolge der Kraft einer (nicht gezeigten) Rückführungsfeder, bis ein Anschlagstift **61** in Eingriff mit dem mechanischen Träger **22** steht, wodurch gemäß [Fig. 3](#) der Klinkenfinger **31** der zweiten Klinke **29** mit der Halteoberfläche **32** der ersten Klinke **27** in Eingriff steht. Die Drehung im Uhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13** gemäß [Fig. 4](#) bewirkt ebenfalls einen Eingriff der Rücksetzoberfläche **62** des Betätigungsgriffträgers **57** mit dem ersten Rücksetzelement **63** des ersten Auslösehebels **44**, wodurch der erste Auslösehebel **44** im Gegenuhrzeigersinn um sein Hebellager **46** gedreht wird und ein Anheben des ersten Hakens **49** des ersten Auslösehebels **44** über die erste Klinkenoberfläche **50** der ersten Auslösewelle **42** bewirkt. Befindet sich der erste Haken **49** über der ersten Klinkenoberfläche **50**, dann dreht sich die erste Auslösewelle **42** im Gegenuhrzeigersinn um das Auslösewellenlager **47** unter der Kraft einer (nicht gezeigten) Vorspannfeder, wodurch gemäß [Fig. 3](#) ein Einklinken des ersten Hakens **49** des ersten Auslösehebels **44** mit der ersten Klinkenoberfläche **50** der ersten Auslösewelle **42** ermöglicht wird. Ein Schließen des beweglichen Kontaktarms **20** zum Zusammenführen des beweglichen Kontakts **18** mit dem feststehenden Kontakt **19** zur Bildung eines elektri-

schen Kontakts wird durch die Drehung im Gegenuhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13** um das Betätigungsgriffhager **56** bewirkt, wodurch eine Kniehebelverbindung **64** unter der Kraft einer den Mechanismus betätigenden (nicht gezeigten) Feder in einer in der Druckschrift US 3 158 717 angegebenen Weise betätigt wird, so daß der bewegliche und der feststehende Kontakt **18** und **19** miteinander kontaktiert (verbunden) werden und die zu schützende Leitung wieder geschlossen wird.

Reaktion auf einen Überlast-Überstrom

[0030] Gemäß den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) kann die Wirkungsweise des Thermoreaktionselements **41** und des Mechanismus **12** beim Auftreten eines Überlast-Überstroms beschrieben werden, wobei in den Figuren das Kurzzeitreaktionselement **40**, die erste Auslösewelle **42** und der erste Auslösehebel **44** zur Verbesserung der Darstellung weggelassen sind. Nach dem Auftreten eines Überlast-Überstroms im Strompfad **14** spricht das Thermoreaktionselement **41** an, das im Strompfad **14** an einer Kröpfung (Versatzstück) **65** angeordnet ist, und verbiegt sich im Uhrzeigersinn um die Befestigungsstelle an der Kröpfung **65** infolge der thermischen Aufheizung des Thermoreaktionselements **41** und der Differenz im thermischen Ausdehnungskoeffizienten der das Thermoreaktionselement **41** bildenden Materialkomponenten, wodurch eine Einstellschraube **66** in Richtung der zweiten Auslösewelle **43** bewegt wird. Das Zusammenwirken der Einstellschraube **66** mit der zweiten Auslösewelle **43** bewirkt eine Drehung im Uhrzeigersinn der zweiten Auslösewelle **43** um das Auslösewellenlager **47**, wodurch ein zweiter Haken **67** des zweiten Auslösehebels **45** von einer zweiten Klinkenoberfläche **68** der zweiten Auslösewelle **43** weggeführt wird. Mittels einer (nicht gezeigten) Feder wird der zweite Auslösehebel **45** entsprechend einer Drehung im Uhrzeigersinn vorgespannt, so daß ein zweiter Arm **69** des zweiten Auslösehebels **45** zu einem Auslösestift **52** der zweiten Klinke **29** gedrückt wird und somit die zweite Klinke **29** um das Lager **30** im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird. Die Drehung der zweiten Klinke **29** im Gegenuhrzeigersinn bewirkt, daß der Klinkenfinger **31** der zweiten Klinke **29** von der Halteoberfläche **32** der ersten Klinke **27** gelöst wird und damit nicht mehr in Eingriff steht. Die Verwendung einer von einer den Mechanismus betätigenden (nicht gezeigten) Feder aufgebrachten Vorspannkraft zwischen der Klinkenhebeloberfläche **25** und der Klinkenoberfläche **26** führt zu einer Drehung im Uhrzeigersinn der ersten Klinke **27** um Lagerelemente **28**, wobei die Klinkenhebeloberfläche **25** der Klinkenhebel **24** von der Klinkenoberfläche **26** der ersten Klinke **27** gelöst wird und damit nicht mehr in Eingriff steht. Wurde die Klinkenhebeloberfläche **25** von der Klinkenoberfläche **26** gelöst, dann reagiert der Betätigungsmechanismus in einer gleich der in der US 3 158 717 beschriebenen Weise zum Öffnen

des beweglichen Kontaktarms **20**, wobei die zu schützende Leitung unterbrochen wird.

[0031] [Fig. 5](#) zeigt den Betätigungsmechanismus **12** in dem "verriegelten" und "geschlossenen" Zustand, bei welchem der bewegliche Kontakt **18** am feststehenden Kontakt **19** anliegt, während [Fig. 6](#) den Betätigungsmechanismus **12** in dem "ausgelösten" und "geöffneten" Zustand zeigt, bei dem der bewegliche Kontakt **18** elektrisch vom feststehenden Kontakt **19** getrennt ist. Der verriegelte Zustand gemäß [Fig. 5](#) zeigt eine zweite Anzeige **70** auf einem Ende **71** der zweiten Auslösewelle **43**, der innerhalb des Gehäuses **11** an einer Position angeordnet ist, bei der die Anzeige **70** durch eine zweite Öffnung **72** im Gehäuse **11** nicht erkennbar ist. Der ausgelöste Zustand gemäß [Fig. 6](#) zeigt eine zweite Anzeige **70** auf dem Ende **71** der zweiten Auslösewelle **43** an einer Position innerhalb des Gehäuses **11**, bei welcher die Anzeige **70** durch die zweite Öffnung **72** im Gehäuse **11** optisch erkennbar ist, wodurch eine Anzeige bereitgestellt wird, daß der bewegliche und unbewegliche Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters als Ergebnis der Wirkungsweise des Thermoreaktionselements **41** in Abhängigkeit von einer Überlast-Überstrombedingung getrennt sind.

[0032] Das Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** und des Thermoreaktionselements **41** zum erneuten Schließen des beweglichen und feststehenden Kontakts **18** und **19** ist in den [Fig. 6](#) und [Fig. 5](#) dargestellt (wobei die umgekehrte Reihenfolge der vorstehend beschriebenen Auslösebedingungen zu beachten ist). Die Rücknahme der Überlast-Überstrombedingung im Strompfad **14** ermöglicht dem Thermoreaktionselement **41** die Rückkehr zu seiner in [Fig. 5](#) gezeigten Ruheposition, die infolge der Abkühlung und Entspannung der inneren Spannungen der das Thermoreaktionselement **41** bildenden Materialkomponenten bewirkt wird. Eine Drehung im Uhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13** gemäß [Fig. 6](#), der vom Betätigungsgriffträger **57** getragen ist, um die Betätigungsgriffachse **56** des mechanischen Trägers **22** bewirkt einen Eingriff des Betätigungsstifts **58** des Betätigungsgriffträgers **57** mit der ersten Nockenoberfläche **59** des Klinkenhebels **24**, so daß hierbei der Klinkenhebel **24** um sein Lager **23** im Uhrzeigersinn gedreht wird. Während der Drehung im Uhrzeigersinn des Klinkenhebels **24** gelangt die Nockenoberfläche **60** des Klinkenhebels **24** in Eingriff mit der ersten Klinke **27**, bis die Klinkenhebeloberfläche **25** des Klinkenhebels **24** unterhalb der Klinkenoberfläche **26** der ersten Klinke **27** angeordnet ist, wodurch gemäß [Fig. 5](#) ein Einklinken der Klinkenoberfläche **26** mit der Klinkenhebeloberfläche **25** bewirkt wird.

[0033] Die Positionierung der Klinkenoberfläche **26** auf der Klinkenhebeloberfläche **25** bewirkt eine Drehung der zweiten Klinke **29** im Uhrzeigersinn um ihr

Lager **30** unter der Kraft einer (nicht gezeigten) Rückführungsfeder, bis der Anschlagstift **61** in Eingriff mit dem mechanischen Träger **22** gelangt, wodurch der Klinkenfinger **31** der zweiten Klinke **29** mit der Haltefläche **32** der ersten Klinke **27** gemäß [Fig. 5](#) in Eingriff gelangt.

[0034] Die Drehung im Uhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13** gemäß [Fig. 6](#) bewirkt ebenfalls einen Eingriff der Rücksetzoberfläche **62** des Betätigungsgriffträgers **57** mit einem zweiten Rücksetzelement **73** des zweiten Auslösehebels **45**, wodurch der zweite Auslösehebel **45** im Gegenuhrzeigersinn um sein Lager **56** gedreht wird und ein Anheben des zweiten Hakens **67** des zweiten Auslösehebels **45** über die zweite Klinkenoberfläche **68** der zweiten Auslösewelle **43** bewirkt. Befindet sich der zweite Haken **67** über der zweiten Klinkenoberfläche **68**, dann dreht sich die zweite Auslösewelle **43** im Gegenuhrzeigersinn um das Auslösewellenlager **57** unter der Kraft einer (nicht gezeigten) Vorspannfeder, wodurch ein Einklinken des zweiten Hakens **67** des zweiten Auslösehebels **45** mit der zweiten Klinkenoberfläche **68** der zweiten Auslösewelle **43** gemäß [Fig. 5](#) ermöglicht wird. Das Schließen des beweglichen Kontaktarms **20** zum Anlegen des beweglichen Kontakts **18** an den feststehenden Kontakt **19** wird bewirkt durch eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn des Betätigungsgriffs **13**, wobei hierdurch die Kniehebelverbindung **64** unter der Kraft der den Mechanismus betätigenden (nicht gezeigten) Federn entsprechend einer der in der Druckschrift US 3 158 717 beschriebenen Weise betätigt wird zum Kontaktieren des beweglichen und feststehenden Kontakts **18** und **19** und zum erneuten Verbinden der zu schützenden Leitung.

Alternative selektive Auslöseanzeige

[0035] Eine alternative Einrichtung zur visuellen Anzeige entweder einer Kurzzeit- oder Überlast-Überstrombedingung ist in [Fig. 7](#) gezeigt, wobei sich gleichartige Bezugszeichen auf gleiche Teile gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) beziehen. [Fig. 7](#) zeigt einen ausgelösten Zustand als Ergebnis einer Überlast-Überstrombedingung.

Überlast-Überstromreaktion mit alternativer selektiver Auslöseanzeige

[0036] Die Wirkungsweise des Thermoreaktionselements **41** und des Mechanismus **12** auf das Auftreten eines Überlast-Überstroms innerhalb der in [Fig. 7](#) gezeigten alternativen Einrichtung ist gleichartig zu der in den vorstehend angegebenen [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschriebenen Wirkungsweise, wobei ein Überlast-Überstrom im Strompfad **14** eine Verbiegung (Ablenkung) im Uhrzeigersinn um die Befestigungsstelle der Kröpfung **65** des Thermoreaktionselements **41** bewirkt, wodurch die Einstellschraube **66** zur zweiten Auslösewelle **43** bewegt wird und damit

die zweite Auslösewelle **43** im Uhrzeigersinn um das Auslösewellenlager **47** gedreht wird zum Entkuppeln des zweiten Hakens **67** des zweiten Auslösehebels **45** von der zweiten Klinkenoberfläche **68** der zweiten Auslösewelle **43**. Eine (nicht gezeigte) Vorspannfeder stellt die Kraft bereit zur Drehung des zweiten Auslösehebels **45** im Uhrzeigersinn um das Hebellager **46**, wenn der zweite Haken **67** mit der zweiten Klinkenoberfläche **68** nicht mehr in Eingriff steht. Die Betätigung der zweiten Klinke **29**, der ersten Klinke **27**, der Klinkenhebel **24**, der Kniehebelverbindung **64** und des beweglichen Kontaktarms **20** wird in gleicher Weise gemäß der Beschreibung der [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) bewirkt.

[0037] Die Überlastauslösebedingung gemäß [Fig. 7](#) zeigt die zweite Anzeige **70** auf dem zweiten Vorsprung **90** des zweiten Auslösehebels **45** in einer Position innerhalb des Gehäuses **11**, bei welcher die zweite Anzeige **70** durch die zweite Öffnung **72** des Gehäuses optisch erkennbar ist, wodurch eine Anzeige bereitgestellt wird, daß der bewegliche und der feststehende Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters voneinander als Ergebnis der Wirkungsweise des Thermoreaktionselements **41** entsprechend einer Überlast-Überstrombedingung getrennt sind.

[0038] Im Gegensatz zu den Anzeigen mittels der Auslösewellen **42** und **43** gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) in Verbindung mit Öffnungen im Gehäuse **11** des Leistungsschalters erfolgt gemäß [Fig. 7](#) die Anzeige durch die entsprechend ausgestalteten Auslösehebel **44** und **45**.

[0039] Das Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** und des Thermoreaktionselements **41** zur Bewirkung eines erneuten Schließens des beweglichen und des feststehenden Kontakts **18** und **19** ist gleichartig zu demjenigen entsprechend der Beschreibung in Bezug auf die [Fig. 6](#) und [Fig. 5](#) (wobei die umgekehrte Reihenfolge der beschriebenen Auslösebedingungen zu beachten ist).

Reaktion auf einen kurzzeitigen Überstrom mit alternativer selektiver Auslöseanzeige

[0040] Die Wirkungsweise des Kurzzeitreaktionselements **40** und des Mechanismus **12** auf das Auftreten eines kurzzeitigen Überstroms innerhalb der alternativen Einrichtung gemäß [Fig. 7](#) ist gleich derjenigen gemäß der Beschreibung in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), wobei ein kurzzeitiger Überstrom im Strompfad **14** bewirkt, daß der Anker **80** magnetisch vom Magneten **82** angezogen wird, so daß die erste Auslösewelle **42** eine Drehung im Uhrzeigersinn um das Auslösewellenlager **47** durchführt zum Entkuppeln des ersten Hakens **49** des ersten Auslösehebels **44** von der ersten Klinkenoberfläche **50** der ersten Auslösewelle **42**. Eine (nicht gezeigte) Vorspannfeder stellt eine Kraft bereit zum Drehen des ersten Auslö-

sehebels **44** im Uhrzeigersinn um das Hebellager **46**, wenn der erste Haken **49** von der ersten Klinkenoberfläche **50** gelöst ist und nicht mehr im Eingriff steht. Die Betätigung der zweiten Klinke **29**, der ersten Klinke **27**, des Klinkenhebels **24**, der Kniehebelverbindung **64** und des beweglichen Kontaktarms **20** wird in gleicher Weise gemäß den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) bewirkt.

[0041] Die Überlastauslösebedingung gemäß [Fig. 7](#) zeigt, daß der zweite Haken **67** des zweiten Auslösehebels **45** von der zweiten Klinkenoberfläche **68** der zweiten Auslösewelle **43** gelöst ist, und der erste Haken **49** des ersten Auslösehebels **44** noch mit der ersten Klinkenoberfläche **50** der ersten Auslösewelle **42** in Eingriff steht. Da der erste Haken **49** noch mit der ersten Klinkenoberfläche **50** in Eingriff steht, wird eine erste Anzeige **53** auf einem ersten Vorsprung **91** des ersten Auslösehebels **44** in einer Position innerhalb des Gehäuses **11** angeordnet, bei der sie nicht durch die erste Öffnung **55** im Gehäuse **11** zu erkennen ist, wodurch eine Anzeige bereitgestellt wird, daß der bewegliche und der feststehende Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters nicht als Ergebnis einer Reaktion des Kurzzeitreaktionselements **40** infolge einer kurzzeitigen Überstrombedingung getrennt sind. Wurde der bewegliche und feststehende Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters als Ergebnis der Reaktion des Kurzzeitreaktionselements **40** infolge einer kurzzeitigen Überstrombedingung getrennt, dann wird der erste Haken **49** des ersten Auslösehebels **44** vom Eingriff mit der ersten Klinkenoberfläche **50** der ersten Auslösewelle **42** gelöst, wodurch die erste Anzeige **53** eines ersten Vorsprungs **91** des ersten Auslösehebels **44** in einer Position im Gehäuse **11** angeordnet wird, bei der die erste Anzeige **53** durch die erste Öffnung **55** im Gehäuse **11** von außen optisch erkennbar ist.

[0042] Das Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** und des Kurzzeitreaktionselements **40** zum Bewirken eines erneuten Schließens des beweglichen und des feststehenden Kontakts **18** und **19** ist gleich demjenigen gemäß der Beschreibung zu den [Fig. 4](#) und [Fig. 3](#) (wobei die umgekehrte Reihenfolge der beschriebenen Auslösebedingungen zu beachten ist).

Erdschluß-Zubehörauslöseeinrichtung

[0043] Die visuelle Anzeige einer Auslösebedingung infolge der Betätigung durch eine Erdschluß-Zubehörauslöseeinrichtung (ELD) ist in [Fig. 8](#) gezeigt, wobei die Erdschluß-Zubehörauslöseeinrichtung **100** im Gehäuse **11** benachbart zur Anordnung des Betätigungsmechanismus **12** oder außerhalb des Gehäuses **11** angeordnet ist und eine Spulenordnung **101**, eine Auslösefeder **102**, einen Auslöserarm **103**, eine Tauchankerordnung **115** und einen Rücksetzhebel **105** umfaßt. Im Rücksetzzustand liegt eine Rücksetzplatte **106** der

Tauchankerordnung **115** an einem Permanentmagneten **107** innerhalb der Spulenordnung **101** an, wobei der Permanentmagnet **107** eine ausreichende Haltekraft auf die Rücksetzplatte **106** ausübt zur Bildung eines Gegengewichts zur entgegengesetzt gerichteten Vorspannkraft der Auslösefeder **102**. Ein Auslösesignal wird über Spulendrähte **108** zugeführt, die elektrisch mit einer Spule **109** in der Spulenordnung **101** verbunden sind und ermöglicht der Spule **109** die Bildung eines Magnetfelds in der Weise, daß dieses Magnetfeld dem Magnetfeld des Permanentmagneten **107** entgegengesetzt gerichtet ist, wodurch die Anziehungskraft zwischen der Rücksetzplatte **106** und dem Permanentmagneten **107** aufgehoben wird. Infolge der Abwesenheit der Anziehungskraft zwischen der Rücksetzplatte **106** und dem Permanentmagneten **107** wird die Rücksetzplatte **106** schnell vom Permanentmagneten **107** infolge der Vorspannkraft der dem Auslösearm **103** drückenden Auslösefeder **102** wegbewegt, wobei der Auslösearm **103** ein integraler Bestandteil der Tauchankerordnung **115** ist. Die Rücksetzplatte **106**, der Tauchanker **104**, der Auslösearm **103** und eine Endkappe **114** sind Bestandteile der Tauchankerordnung **115** und bewegen sich zusammen in einheitlicher Weise. Eine schnelle Bewegung des Auslösearms **103** weg vom Permanentmagneten **107** und in Richtung der ersten und zweiten Auslösewelle **42** und **43** führt dazu, daß das vorstehende Ende **110** des Auslösearms **113** gleichzeitig an ein zweites Ende **54** der ersten Auslösewelle **42** und das zweite Ende **71** der zweiten Auslösewelle **43** anstößt zum Antreiben der ersten und zweiten Auslösewelle **42** und **43** im Uhrzeigersinn um das Auslösewellenlager **47**, wobei der erste und zweite Haken **49** und **67** (zur klaren Darstellung in [Fig. 8](#) nicht gezeigt) von der ersten und zweiten Klinkenoberfläche **50** und **68** ausgeklinkt werden, so daß der (zur klaren Darstellung in [Fig. 8](#) nicht gezeigte) Mechanismus **12** betätigt wird und der bewegliche Kontaktarm **20** gemäß der Beschreibung zu den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) bewegt wird. Die kombinierte Bewegung der ersten und zweiten Auslösewelle **42** und **43** führt zu einer ersten und zweiten Anzeige **53** und **70** auf der ersten und zweiten Auslösewelle **42** und **43** und einer Anordnung derselben in einer Position innerhalb des Gehäuses **11**, bei welcher die Anzeigen **53** und **70** durch die erste und zweite Öffnung **55** und **72** im Gehäuse **11** optisch erkennbar sind, so daß eine Anzeige bereitgestellt wird, daß der bewegliche und der feststehende Kontakt **18** und **19** des Leistungsschalters als Ergebnis einer Reaktion der Erdschluß-Zubehörauslöseeinrichtung **100** entsprechend einer Erdschlußbedingung getrennt sind. Eine schnelle Bewegung des Auslösearms **103** weg vom Permanentmagneten **107** in eine ausgelöste Position führt ebenfalls zu einer schnellen Bewegung der Endkappe **114** in der gleichen Richtung, da diese ebenfalls integraler Bestandteil der Tauchankerordnung **115** ist. In der ausgelösten Position wirkt die Endkappe **114** mit ei-

nem Betätigungsstab **113** an einem Ende des Rücksetzhebels **105** zusammen zur Bewirkung einer Drehung im Uhrzeigersinn um ein Rücksetzhebellager **112**, wodurch ein Rücksetzelement **111** an einem gegenüberliegenden Ende des Rücksetzhebels **105** in eine ausgelöste Position gebracht wird.

[0044] Ein Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** ([Fig. 1](#) benachbarte Anordnung) und der Erdschluß-Zubehör-Auslöseeinrichtung (ELD) **100** zum Bewirken des erneuten Schließens des beweglichen und des feststehenden Kontakts **18** und **19** macht es erforderlich, daß das Auslösesignal der Spulendrähte **108** zum Entmagnetisieren (Entregen) der Spule **109** beseitigt wird. Nach dem Entfernen des Auslösesignals bewirkt eine Drehung des Betätigungsgriffs **13** ([Fig. 1](#), benachbarte Anordnung) um das Betätigungsgriffträger **56** ([Fig. 1](#)), gestützt durch den Betätigungsgriffträger **57**, daß eine (nicht gezeigte) Ansteuerungsfläche des Betätigungsgriffträgers **57** mit dem Rücksetzelement **111** zusammenwirkt, das sich durch eine (nicht gezeigte) Aufteilungswand des Gehäuses **11** bei der mechanischen Anordnung erstreckt, und bewirkt eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn des Rücksetzhebels **105** um das Rücksetzhebellager **112**. Der Betätigungsstab **113** des Rücksetzhebels **105** wirkt mit der Endkappe **114** der Tauchankeranordnung **115** zusammen zum Antreiben der Tauchankeranordnung **115** und der Rücksetzplatte **106** in Richtung des Permanentmagneten **107** entgegen der von der Auslösefeder **102** aufgebrauchten Vorspannkraft. Erreicht die Rücksetzplatte **106** den Permanentmagneten **107** und schlägt sie an diesen an, dann ist die Haltekraft des Permanentmagneten **107** ausreichend groß zur Bildung einer Gegenkraft gegen die Vorspannkraft der Auslösefeder **102**, so daß die Tauchankeranordnung **115** in der verriegelten Position gehalten wird und eine erneute Verriegelung des Mechanismus **12** ([Fig. 1](#), mechanische Anordnung) und ein erneutes Schließen des beweglichen Kontaktarms **20** gemäß der Beschreibung zu den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) erfolgen kann.

Zubehörauslöseeinrichtung

[0045] Eine visuelle Anzeige einer Auslösebedingung infolge einer Betätigung einer Zubehörauslöseeinrichtung (Zubehör) wie eine Unterspannungsauslöseeinrichtung oder einer Arbeitsstromauslöseeinrichtung ist in [Fig. 9](#) gezeigt, wobei das Zubehör **120** innerhalb des Gehäuses **11** in einer benachbarten Anordnung zu derjenigen des Betätigungsmechanismus **12** oder außerhalb des Gehäuses **11** angeordnet ist, und umfaßt eine Signaleinrichtung über Spulendrähte **121** zum Empfangen eines Auslösesignals, eine Spulenordnung **122** in einem Spulengehäuse **123**, und einen Auslösetauchanker **124** für ein Zusammenwirken mit dem (in [Fig. 1](#)) gezeigten Mechanismus **12** zum Zwecke der Öffnung des beweglichen und des feststehenden Kontakts **18** und **19** entspre-

chend dem Auftreten eines Zubehörauslösesignals. Bei der Rücksetzbedingung ohne Auslösesignal auf den Spulendrähten **121** wird der Auslösetauchanker **124** gegen eine innere Oberfläche **125** des Spulengehäuses **123** unter der Vorspannkraft einer Rückführungsfeder **125** der Spulenordnung **122** gedrückt, wodurch ein Trennungsspalt zwischen einer Ansteuerungsplatte **127** des Auslösetauchankers **124** und dem Auslösestift **52** gebildet wird. Ein Auslösesignal auf den Spulendrähten **121**, die jeweils elektrisch mit einer Spule **128** in der Spulenordnung **122** verbunden sind, ermöglicht der Spule **128** die Bildung eines Magnetfelds zur Ausübung einer magnetischen Anziehungskraft auf einen Tauchanker **129** zum Anziehen eines Tauchankerendes **130** des Tauchankerkörpers **129** des Tauchankers **124** und der Ansteuerungsplatte **127** nach unten in Richtung der Vorspannkraft einer Rückführungsfeder **126**, so daß die Ansteuerungsplatte **127** an den Auslösestift **52** anschlägt, der sich durch eine (nicht gezeigte) Aufteilungswand des Gehäuses **11** in Richtung der Zubehöranordnung benachbart zur mechanischen Anordnung erstreckt, wobei die zweite Klinke **29** um das Lager **30** im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird. Nach der Drehung der zweiten Klinke **29** erfolgt eine Betätigung der ersten Klinke **27**, des Klinkenhebels **24**, der Kniehebelverbindung **64** und des beweglichen Kontaktarms **20** in gleichartiger Weise entsprechend der Beschreibung in Bezug auf die [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#). Da die Auslösebedingung infolge einer Betätigung eines Zubehörs **120** die erste Auslösewelle **42**, die zweite Auslösewelle **43**, den ersten Auslösehebel **44** oder den zweiten Auslösehebel **45** nicht betrifft, verbleiben die Positionen der ersten und zweiten Anzeigen **53** und **70** im Gehäuse **11** verborgen und sind über die erste und zweite Öffnung **55** und **72** des Gehäuses **11** nicht erkennbar, so daß lediglich die ausgelöste Position des Betätigungsgriffs **13** erkennbar ist und als Einrichtung zur Anzeige dient, daß eine Zubehörauslösebedingung vorliegt.

[0046] Das Rücksetzen des Betätigungsmechanismus **12** ([Fig. 1](#), benachbarte mechanische Anordnung) und des Zubehörs **120** zur Bewirkung eines erneuten Schließens des beweglichen und des feststehenden Kontakts **18** und **19** macht es erforderlich, daß das Auslösesignal auf den Spulendrähten **121** zum Entregen der Spule **128** zuerst entfernt wird. Ein Entfernen des Auslösesignals entfernt ebenfalls das mittels der Spule **128** erzeugte Magnetfeld, wodurch die magnetisch erzeugte Auslösekraft als Gegenkraft zur Kraft der Rückführungsfeder **126** aufgehoben wird, so daß die Rückführungsfeder **126** mit dem Tauchankerende **130** zum Anheben des Tauchankerkörpers **129**, des Auslösetauchankers **124** und der Ansteuerungsplatte **127** zusammenwirkt bis das Tauchankerende **130** an der inneren Oberfläche **125** des Spulengehäuses **123** anhält und die Ansteuerungsplatte **127** vom Auslösestift **52** gelöst wird zur Bildung eines Trennungsspalts zwischen der Ansteu-

erungsplatte **127** und dem Auslösestift **52**. Wurde der Trennungsspalt zwischen der Ansteuerungsplatte **127** und dem Auslösestift **52** gebildet, dann kann der vom Betätigungsgriffträger **57** getragene Betätigungsgriff **13** im Uhrzeigersinn um das Betätigungsgrifflager **56** gedreht werden (**Fig. 1**, benachbarte mechanischer Anordnung) zur Bewirkung eines erneuten Einklinkens des Mechanismus **12** und zum erneuten Schließen des beweglichen Kontaktarms **20** gemäß der Beschreibung in Bezug auf die **Fig. 3** bis **Fig. 6**.

[0047] Der thermomagnetische Leistungsschalter in einem vorgeformten Gehäuse umfaßt somit eine Anzeigeeinrichtung zur selektiven Anzeige der Auslösegründe. Unabhängig voneinander betätigbare Auslösewellen beinhalten sowohl eine Auslösefunktion als auch eine Anzeigefunktion. Alternativ kann eine Anzeige mit weiteren Auslösehebeln erfolgen. Kombinationen von unabhängig betätigbaren Auslösewellen und eines Betätigungsgriffs stellen eine Anzeigeeinrichtung bereit zur Anzeige einer Überlast-, Kurzzeit-, Erdschluß- oder Zubehörauslösebedingung.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit mindestens einem Paar von trennbaren Kontakten (**18, 19**), das mittels eines manuell betätigbaren Kniehebelmechanismus (**12, 24, 63, 20**) betätigbar ist, der in eine Trennstellung der Kontakte vorgespannt und in Schließstellung der Kontakte von einem Klinkenmechanismus (**27, 29, 44, 45, 42, 43**) gehalten ist, der mindestens zwei Auslösemechanismen (**44, 45, 42, 43**) hat, um den Kniehebelmechanismus mindestens jeweils unabhängig freizugeben, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder der Auslösemechanismen ein Klinkenelement (**44, 45, 42, 43**) hat, dessen Lageveränderung die jeweilige Auslöseart durch ein unmittelbar an dem Klinkenelement ausgebildetes Anzeigeelement (**53, 70**), das vor ein zugehöriges Beobachtungsfenster (**55, 72**) verschwenkt, bleibend anzeigt.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, ferner mit einem Gehäuse (**11**), einem dem Kniehebelmechanismus (**12**) zugeordneten Betätigungsgriff (**13**) zur externen Betätigung des Kniehebelmechanismus (**12**) durch eine Zugriffsöffnung im Gehäuse (**11**), einer den Auslösemechanismen (**44, 45, 42, 43**) zugeordnete Auslöseeinheit (**15**) innerhalb des Gehäuses (**11**), wobei die Auslöseeinheit ein Magnetreaktionselement (**40**) zur Betätigung des Kniehebelmechanismus (**12**) entsprechend dem Auftreten einer ersten Unterbrechungsbedingung, und ein Thermoreaktionselement (**41**) zur Betätigung des Kniehebelmechanismus (**12**) entsprechend dem Auftreten einer zweiten Unterbrechungsbedingung aufweist, einer ersten Auslöseklinke (**27**) zwischen dem Klinkenhebel (**24**) und einer zweiten Auslöseklinke (**29**),

wobei die erste Auslöseklinke vorgesehen ist zum Zurückhalten des Klinkenhebels (**24**) von einer Freigabe der Betätigungsfeder unter Ruhestrombedingungen des Strompfads (**14**), und wobei die zweite Auslöseklinke (**29**) mit einer Vorspanneinrichtung vorgesehen ist zum Zurückhalten der ersten Auslöseklinke zum weiteren Zurückhalten des Klinkenhebels (**24**) unter Ruhestrombedingungen des Strompfads (**14**),

einem ersten Auslösehebel (**44**) nahe der zweiten Auslöseklinke (**29**), mit einem ersten Ende zum Zusammenwirken mit der zweiten Auslöseklinke (**29**) zum Aufheben des Zurückhaltens zwischen der zweiten Auslöseklinke (**29**) und der ersten Auslöseklinke (**27**), und einem dritten Ende des ersten Auslösehebels (**44**) zum Zusammenwirken mit dem Kniehebelmechanismus (**12**) zum Ermöglichen eines erneuten Einklinkens der ersten und zweiten Auslöseklinken (**27, 29**) und erneuten Schließens der Kontakte (**18, 19**), und einer drehbar innerhalb der Auslöseeinheit (**15**) angeordneten ersten Auslösewelle (**42**), mit einem ersten, zweiten und dritten Ende, wobei das erste Ende der ersten Auslösewelle (**42**) mit dem Magnetreaktionselement (**40**) zusammenwirkt, das zweite Ende der ersten Auslösewelle mit dem zweiten Ende des ersten Auslösehebels (**44**) zusammenwirkt und das dritte Ende der ersten Auslösewelle mit dem Beobachtungsfenster (**55**) in der oberen Oberfläche des Gehäuses (**11**) zusammenwirkt, zum gleichzeitigen Freigeben der ersten und zweiten Klinke (**27, 29**) zum Trennen der Kontakte (**18, 19**) entsprechend dem Auftreten der ersten Überstrombedingung und zur Bereitstellung einer diesen Zustand anzeigenden Anzeige.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, mit einer innerhalb der Auslöseeinheit (**15**) drehbar angeordneten zweiten Auslösewelle (**43**) mit einem ersten, zweiten und dritten Ende, wobei das erste Ende der zweiten Auslösewelle mit dem Thermoreaktionselement (**41**) zusammenwirkt, das zweite Ende der zweiten Auslösewelle mit einem zweiten Ende eines zweiten Auslösehebels (**45**) zusammenwirkt und das dritte Ende der zweiten Auslösewelle mit dem Sichtfenster (**55**) zusammenwirkt, zum gleichzeitigen Freigeben der ersten und zweiten Klinke (**27, 29**) zum Trennen der Kontakte (**18, 19**) entsprechend dem Auftreten der zweiten Unterbrechungsbedingung und zur Bereitstellung einer Anzeige desselben.

4. Leistungsschalter nach Anspruch 3, wobei der zweite Auslösehebel (**45**) nahe der zweiten Auslöseklinke (**29**) ein erstes Ende aufweist zum Zusammenwirken mit der zweiten Auslöseklinke (**29**) zum Aufheben des Zurückhaltens zwischen der zweiten Auslöseklinke (**29**) und der ersten Auslöseklinke (**27**).

5. Leistungsschalter nach Anspruch 3, wobei der zweite Auslösehebel (**45**) ein drittes Ende aufweist

zum Zusammenwirken mit dem Betätigungsmechanismus (12) zum Erlauben eines erneuten Einklinkens der Klinken (27, 29) und eines erneuten Schließens der Kontakte (18, 19).

6. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei die erste und zweite Auslösewelle (42, 43) drehbar an einem gemeinsamen Lager angeordnet sind.

7. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei die erste Unterbrechungsbedingung einen kurzzeitigen Überstrom umfasst.

8. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei die zweite Unterbrechungsbedingung einen länger andauernden Überstrom umfasst.

9. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei die zweite Unterbrechungsbedingung ferner einen kurzzeitigen Überstrom umfasst.

10. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei ein Erdschlussreaktionselement (100) innerhalb oder außerhalb des Gehäuses (11) angeordnet ist zur Betätigung der ersten und der zweiten Auslösewelle (42, 43) beim Auftreten einer Erdschlussbedingung als eine dritte Unterbrechungsbedingung.

11. Leistungsschalter nach Anspruch 10, wobei die dritte Unterbrechungsbedingung visuell durch die gleichzeitige erste und zweite Anzeige (53, 70) durch das Sichtfenster (55) zur Anzeige gebracht wird.

12. Leistungsschalter nach Anspruch 2, wobei ein Zubehörauslöseelement (120) innerhalb des Gehäuses (11) angeordnet ist zur Betätigung der zweiten Auslöseklinke (29) nach dem Auftreten einer Zubehörauslösebedingung als eine vierte Unterbrechungsbedingung, wobei die vierte Unterbrechungsbedingung visuell durch eine vorbestimmte Stellung des Betätigungsgriffs angezeigt wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

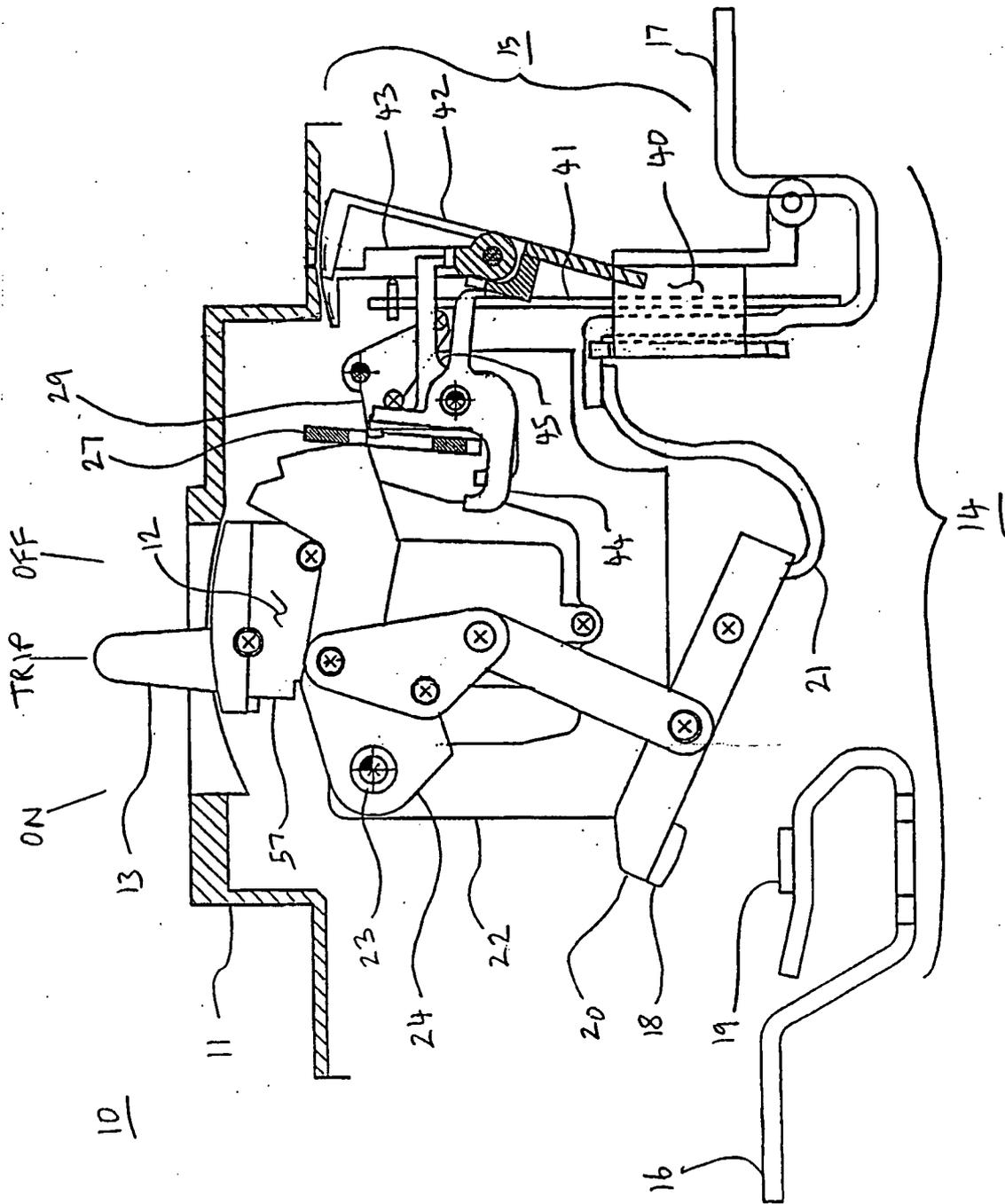


Fig. 1

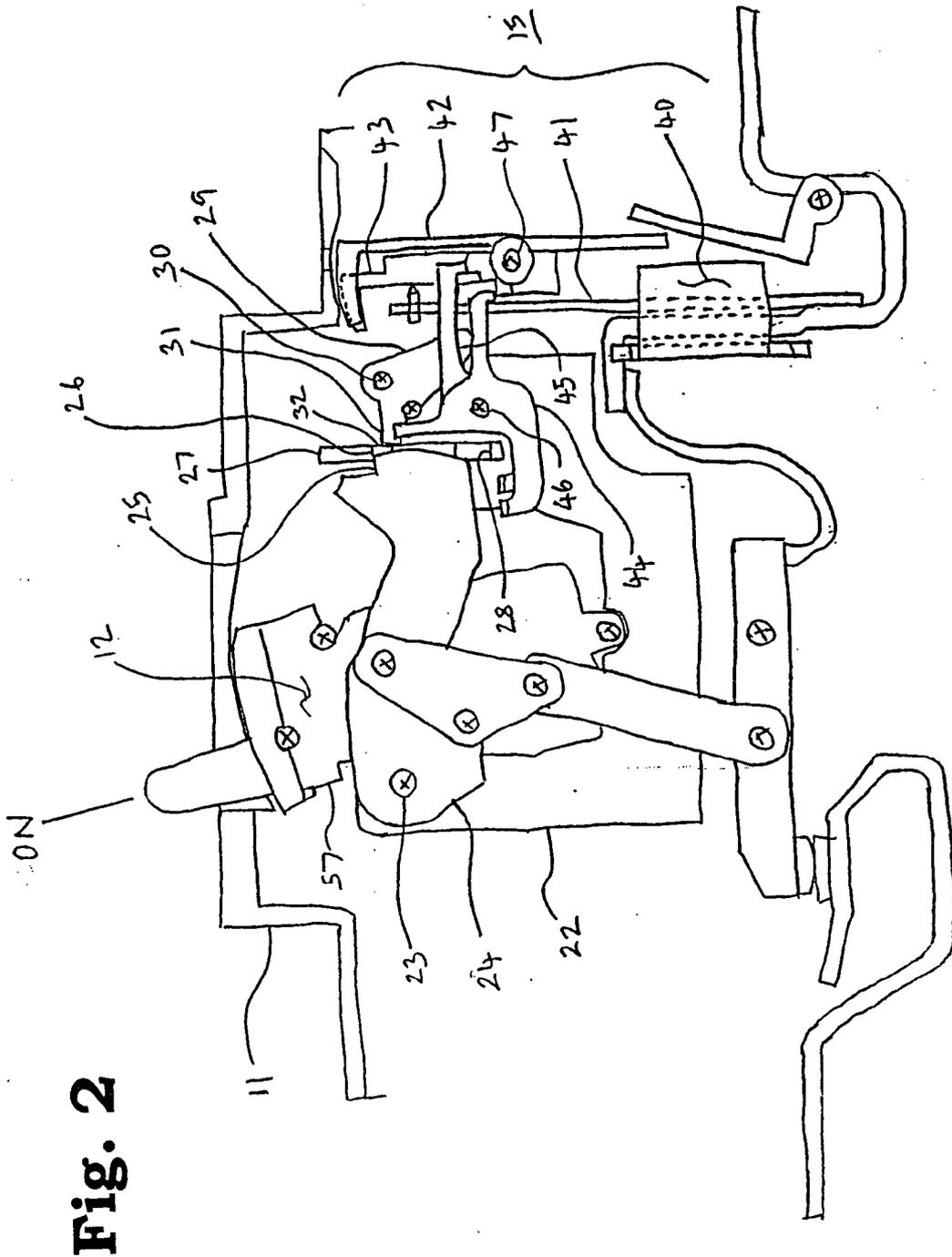


Fig. 2

Fig. 3

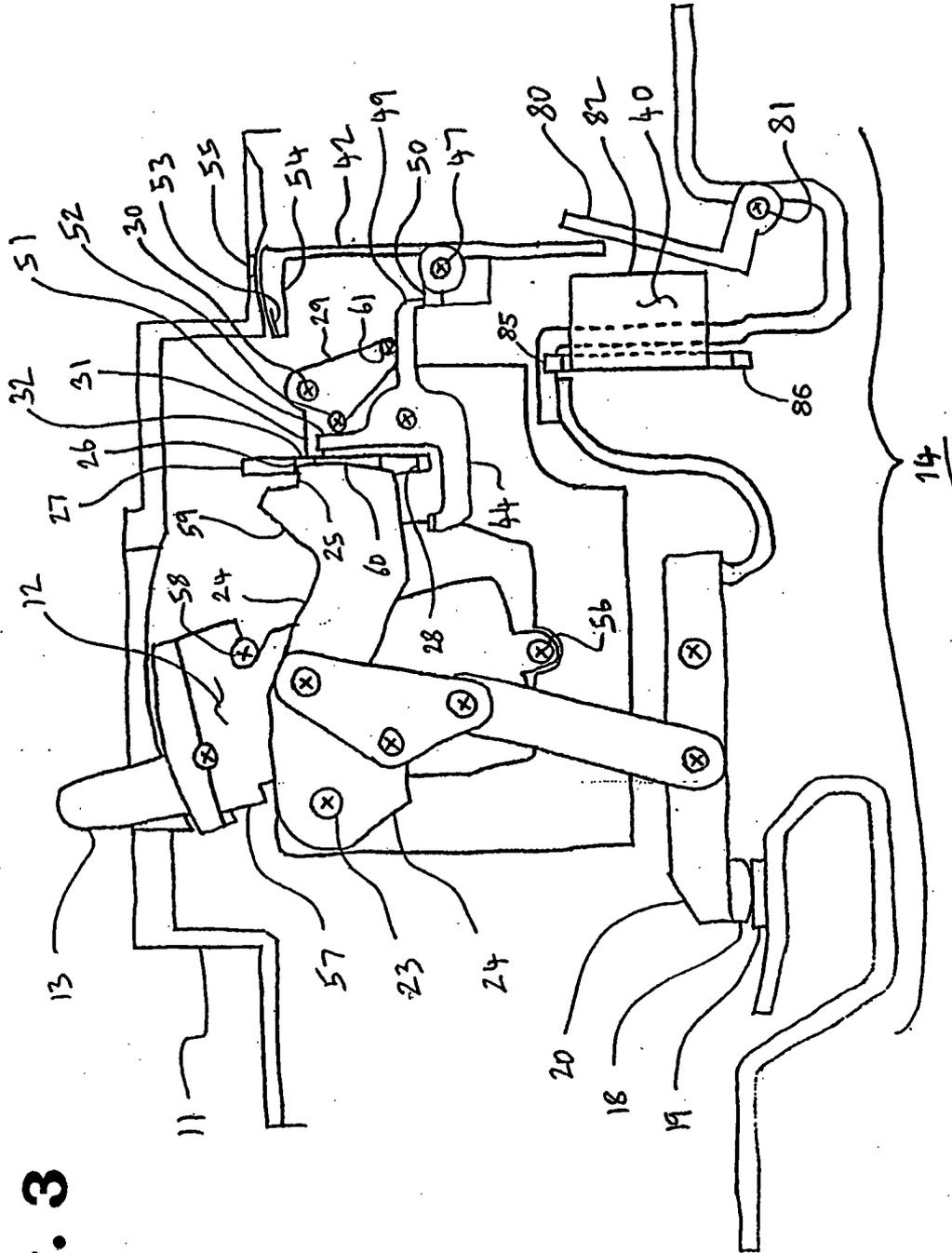


Fig. 4

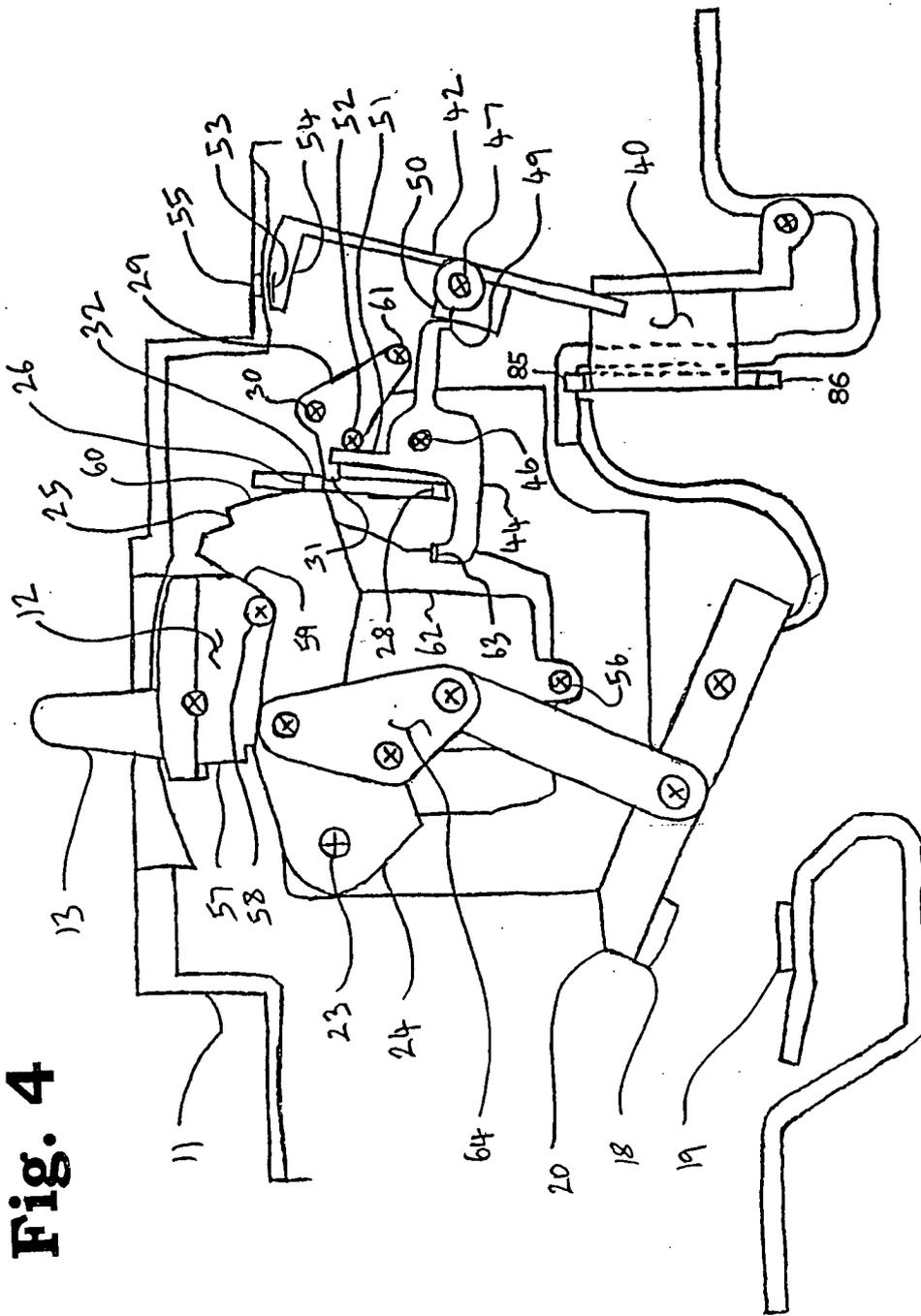


Fig. 5

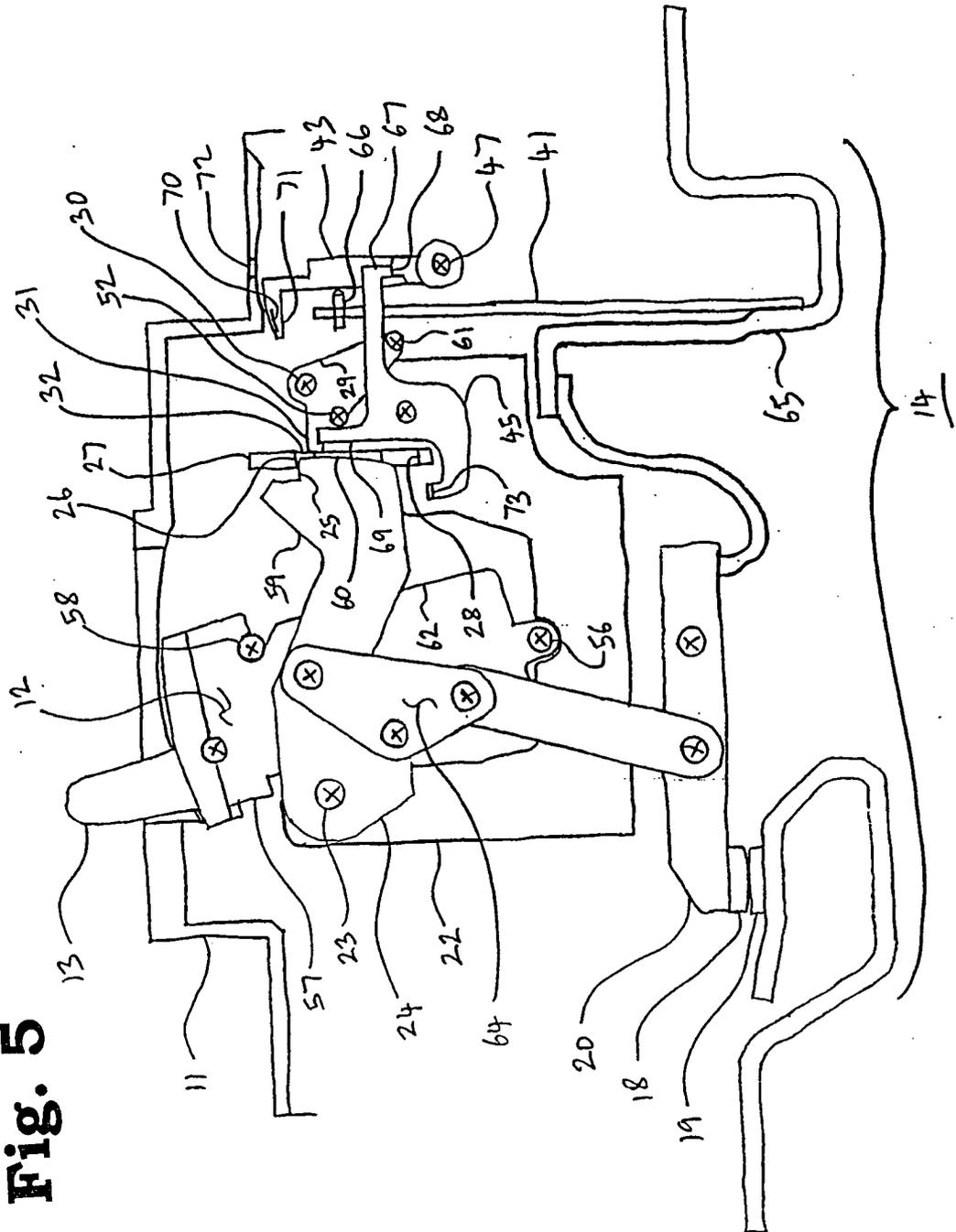


Fig. 6

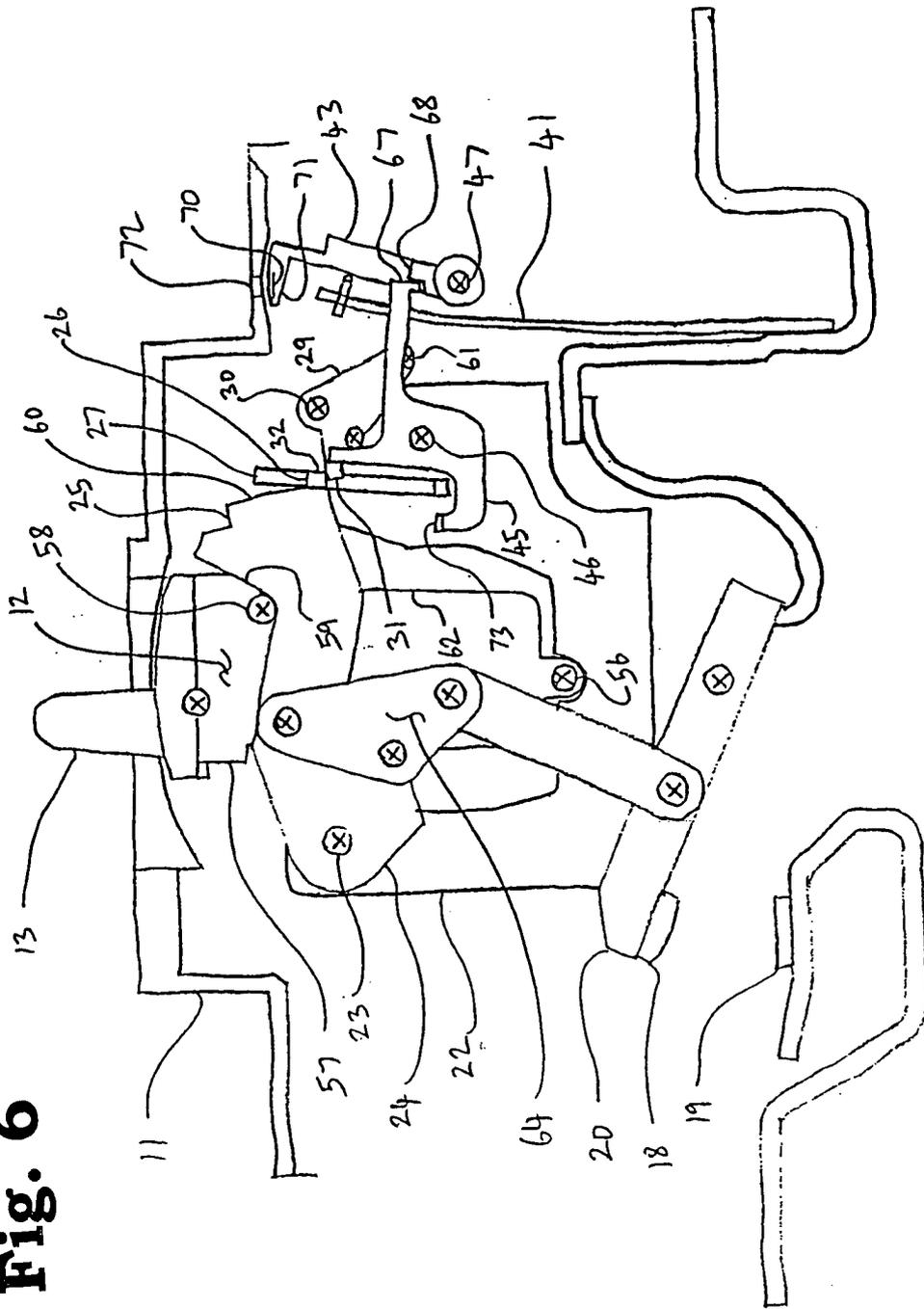


Fig. 8

