



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:
H01H 71/40 (2006.01) H01H 71/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08006838.0**

(22) Anmeldetag: **04.04.2008**

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

- **Muders, Erwin, Dipl.-Ing.**
69126 Heidelberg (DE)
- **Eppe, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.**
69429 Waldbrunn (DE)
- **Becker, Joachim, Dipl.-Ing.**
68723 Schwetzingen (DE)

(30) Priorität: **23.05.2007 DE 102007024268**
31.01.2008 DE 102008006863

(74) Vertreter: **Partner, Lothar et al**
ABB AG
GF-IP/PV1
Wallstadter Strasse 59
68526 Ladenburg (DE)

(71) Anmelder: **ABB AG**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Weber, Ralf, Dipl.-Ing.**
69123 Heidelberg (DE)

(54) **Elektrisches Installationsschaltgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Installationschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, mit einem magnetischen Auslöser mit Magnetanker, einem thermischen Auslöser, einem festen und einem beweglichen Kontaktstück, einem von dem thermischen und magnetischen Auslöser auslösbaren Schaltschloss mit einer durch einen Auslösehebel und einen ortsfest drehbar gelagerten, ein Langloch zur Führung eines Bügels aufweisenden Klinkenhebel gebildeten Verklüppungsstelle, wobei der Magnetanker zur Öffnung der Kontaktstelle im Kurzschlussfall auf den das bewegliche Kontaktstück tragenden Kontakthebel einwirken kann und das Schaltschloss den Kontakthebel bleibend in Offenstellung halten kann, mit einem Schaltknebel zur manuellen Betätigung des Schaltschlusses, und mit einem Zwischenhebel, der an seinem einen Ende mit dem Kontakthebel und mit seinem anderen Ende an dem Bügel angelenkt ist, wobei der Bügel mit wenigstens einem Schenkel am Schaltknebel angelenkt ist. Der Kontakthebel bildet eine erste, vorgefertigt in das Gehäuse des Installationsschaltgerät einsetzbare Baugruppe, die nach dem Einsetzen in das Gehäuse an einer ortsfest mit dem Gehäuse verbundenen Drehachse verschwenkbar gelagert ist. Der Schaltknebel bildet mit dem Auslösehebel, dem Klinkenhebel, dem Zwischenhebel und dem Bügel eine zweite, vorgefertigt in das Gehäuse einsetzbare Baugruppe bildet, die nach dem Einsetzen an einer Trennstelle mit der ersten Baugruppe gelenkig ver-

bunden ist.

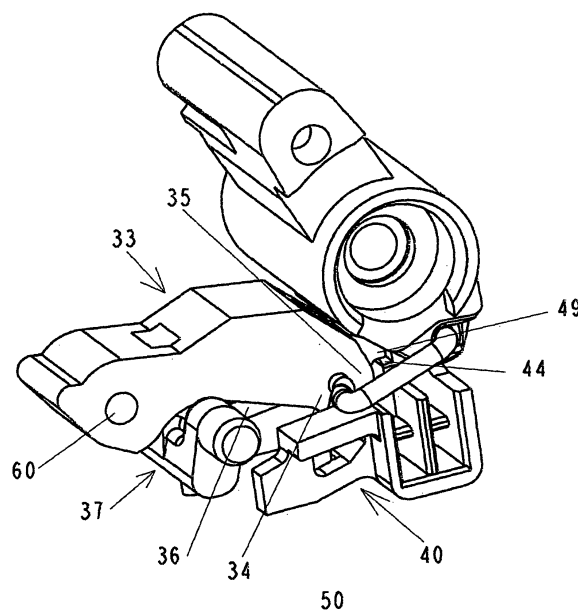


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Installationsschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät hat üblicherweise eine von einem festen und einem beweglichen Kontaktstück gebildete Kontaktstelle, wobei das bewegliche Kontaktstück an einem schwenkbar gelagerten Kontakthebel gehalten ist. Ferner umfasst ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät einen magnetischen Auslöser mit Magnetanker und einen thermischen Auslöser, sowie ein von dem thermischen und dem magnetischen Auslöser auslösbares Schaltschloss mit einer Verklüppungsstelle. Diese ist durch einen Auslösehebel und einen ortsfest drehbar gelagerten, ein Langloch zur Führung eines Bügels aufweisenden Klinkenhebel gebildet. Im Kurzschlussfall kann der Magnetanker zur Öffnung der Kontaktstelle auf den das bewegliche Kontaktstück tragenden Kontakthebel einwirken und das Schaltschloss kann den Kontakthebel bleibend in Offenstellung halten. Weiter umfasst ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät einen Schaltknebel zur manuellen Betätigung des Schaltschlusses, und einen Zwischenhebel, der an seinem einen Ende mit dem Kontakthebel und mit seinem anderen Ende an dem Bügel angelenkt ist, wobei der Bügel mit wenigstens einem Schenkel am Schaltknebel angelenkt ist.

[0003] Der Kontakthebel ist bei gattungsgemäßen Installationsschaltgeräten durch die Kraft einer Kontaktdruckfeder beaufschlagt, welche so auf den Kontakthebel geleitet wird, dass sie in der Einschaltstellung das bewegliche Kontaktstück gegen das feste Kontaktstück drückt, und in der Ausschaltstellung das bewegliche Kontaktstück von dem festen Kontaktstück wegdrückt.

[0004] Der Zwischenhebel stellt dabei das Bindeglied dar zwischen dem Schaltwerk und dem Kontakthebel.

[0005] In der Einschaltstellung wird der Kontakthebel durch den von dem Schaltwerk blockierten Zwischenhebel gehalten. Ein erster, verschieblicher Drehpunkt des Kontakthebels wird von dem verklüppelten Schaltwerk in einer ersten Stellung blockiert, so dass die Kontaktdruckfeder um den ersten Drehpunkt den Kontakthebel gegen das feste Kontaktstück drücken kann.

[0006] In der ausgelösten oder Ausschaltstellung ist der Zwischenhebel vom Schaltwerk freigegeben. Das Schaltwerk ist entklinkt und gibt den ersten Drehpunkt des Kontakthebels frei, so dass die Kontaktdruckfeder den Kontakthebel um einen zweiten, ortsfesten Drehpunkt in die geöffnete Stellung drücken kann, in der das bewegliche Kontaktstück von dem feststehenden Kontaktstück entfernt ist.

[0007] Bei thermischer oder Kurzschlussstrom-Ausschaltung wird das Schaltwerk durch den thermischen oder den elektromagnetischen Auslöser unter Vermittlung eines Auslösehebels entklinkt, so dass es von dem eingeschalteten in den ausgeschalteten Zustand übergehen kann. Bei elektromagnetischer Schnellauslösung wird zusätzlich durch den Magnetanker der bewegliche Kontakthebel direkt weggeschlagen, um die Kontaktstelle schnell zu öffnen, denn die Ausschaltung über das entklinkte Schaltwerk ist wegen der mechanischen Trägheit der beteiligten Komponenten langsamer, als es bei der Schnellauslösung erlaubt wäre.

[0008] Es sind gattungsgemäße Installationsschaltgeräte bekannt, bei denen das Schaltwerk mit dem Kontakthebel in einer vorgefertigten Baugruppe zwischen zwei Platinen montiert und bei der Montage des Gerätes als Ganzes in das Gerät eingesetzt werden kann. Zur Ankopplung des Schaltwerkes an den thermischen und/oder den magnetischen Auslöser ist nachträglich noch das Einsetzen eines Auslöseschiebers erforderlich. Ein Beispiel zeigt die EP 0144799 A1. Durch Fertigungstoleranzen beim Zusammenbau der Platine kann es dabei zu Verschiebungen und Verkantungen zwischen den einzelnen Hebeln des Schaltwerks kommen. Wenn der Kontakthebel bei Kurzschlussauslösung von dem Schnellauslöser dann aufgeschlagen wird, so schlägt er gegen einen Anschlag innerhalb der Platinen, dadurch können sich die Platinenteile weiter gegeneinander verschieben und mit der Zeit kann das Spiel zwischen den verschiedenen Hebeln des Schaltwerks zu groß für eine präzise Funktion werden. Eine mangelnde Form- und Lagestabilität des Kontakthebels kann die Folge sein. Außerdem ist die Fertigung des Schaltwerks recht komplex und wegen der empfindlichen Toleranzen und der Nietverbindungen aufwändig zu fertigen.

[0009] DE 10 2004 055 564 A1 zeigt ein Installationsschaltgerät mit einem Schaltwerk, dessen Einzelteile nacheinander zusammen mit dem Kontakthebel in das Gehäuse eingesetzt werden. Das Schaltwerk mit dem Kontakthebel wird dabei nicht mehr als vorgefertigte Baugruppe eingesetzt, sondern es wächst sozusagen innerhalb des Gehäuses auf. Der thermische Auslöser und der Kontakthebel liegen, bezogen auf den magnetischen Auslöser, auf verschiedenen Seiten, so dass in Verlängerung des Schaltwerks auch hier ein Auslöseschieber zwischen dem Thermischen Auslöser und dem Schaltwerk separat einzusetzen ist.

[0010] Diese Konstruktion soll geeignet sein für eine vollautomatische Fertigung, sie erfordert jedoch eine hochgenaue Zufuhr und Positionierung einer großen Anzahl von Einzelteilen, was den Fertigungsautomaten sehr kompliziert und teuer macht.

[0011] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät zu schaffen, das mit wenig Aufwand sowohl manuell als auch vollautomatisch fertigbar ist und dabei eine hohe Form- und Lagestabilität des Kontaktes aufweist.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät mit den kennzeichnenden Merk-

malen des Anspruchs 1.

[0013] Erfindungsgemäß also bildet der Kontakthebel eine erste, vorgefertigt in das Gehäuse des Installationsschaltgeräts einsetzbare Baugruppe, die nach dem Einsetzen in das Gehäuse an einer ortsfest mit dem Gehäuse verbundenen Drehachse verschwenkbar gelagert ist, und der Schaltknebel bildet mit dem Auslösehebel, dem Klinkenhebel, dem Zwischenhebel und dem Bügel eine zweite, vorgefertigt in das Gehäuse einsetzbare Baugruppe, die nach dem Einsetzen an einer Trennstelle mit der ersten Baugruppe gelenkig verbunden ist. Die zweite Baugruppe wird im folgenden auch als Gelenkkette bezeichnet.

[0014] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Trennstelle durch eine Koppelstelle zwischen einem freien Ende des Zwischenhebels mit einem freien Ende des Kontakthebels gebildet. Die Koppelstelle kann dabei beispielsweise durch einen an einem freien Ende des Kontakthebels angeformten Bolzen gebildet sein, der in eine an einem freien Ende des Zwischenhebels angebrachte Ausnehmung eingreift.

[0015] Die beiden Baugruppen können unabhängig voneinander gefertigt und vorgeprüft werden. Durch die Trennung der Funktionalität "Schaltschloß mit Kontakthebel" in zwei Baugruppen ist jede Baugruppe für sich weniger komplex gestaltet als eine Baugruppe, die die gesamte Funktionalität in einer einzigen Baugruppe umfassen würde. Dadurch ist jede der beiden erfindungsgemäßen Baugruppen einfacher und zuverlässiger zu fertigen. Das Zusammenfügen geschieht im Gehäuse an der Trennstelle. Bei der Montage müssen nur zwei Baugruppen in das Gehäuse eingesetzt werden, um die Funktionalität zu erhalten. Dies kann sowohl einfach von Hand oder mittels eines Fertigungsautomaten geschehen. Die Anforderungen an den Fertigungsautomaten sind dabei überschaubar, da nur zwei Baugruppen gehandhabt und positioniert werden müssen, und nicht eine Vielzahl von einzelnen Teilen.

[0016] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Bewegungsbahn des Kontakthebels in der Offenstellung durch Anliegen an einen mit dem Gehäuse ortsfest verbundenen Anschlag begrenzt. Beim Aufschlagen des Kontakthebels durch den Magnetauslöser im Falle eines Kurzschlusses nimmt der Anschlag den Kraftstoß des Kontakthebels auf. Damit wird das Schaltwerk selbst nicht durch den Kraftstoß des Kontakthebels belastet, und es kann nicht zu Verzerrungen oder Verschiebungen zwischen den einzelnen das Schaltwerk aufbauenden Hebeln kommen, so dass ein spielarmer und dauerhaft präziser Aufbau gegeben ist.

[0017] In einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform umfasst ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät einen in einer ortsfesten Achse schwenkbar gelagerten Schlaghebel, über den sowohl der Magnetanker als auch der thermische Auslöser auf den Auslösehebel wirken. Der Schlaghebel stellt somit die Kopplung her zwischen dem thermischen beziehungsweise dem magnetischen Auslöser und dem Schaltschloß mit der Verklüppungsstelle. Der thermische und der magnetische Auslöser können daher als getrennte Baugruppen ausgebildet werden und unabhängig voneinander und nach dem Einsetzen des Kontakthebels und der Gelenkkette in das Gehäuse eingesetzt werden.

[0018] In einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann der Schlaghebel ein Doppelarmhebel sein, wobei in einer sehr vorteilhaften weiteren Ausführungsform der Magnetanker und der thermische Auslöser auf einen ersten Arm des Schlaghebels wirken und diesen bei Einwirkung verschwenken, so dass der zweite Arm des Schlaghebels auf einen Arm des Auslösehebels wirkt und diesen so verschwenkt, dass die Verklüppungsstelle zwischen dem Auslösehebel und dem Klinkenhebel entklinkt wird.

[0019] Bei nahezu jeder kontaktöffnenden Schalthandlung, sei es unter Nennstrombelastung oder sei es im Kurzschlußfall, tritt an der Kontaktstelle für eine kurze Zeit ein Lichtbogen auf, welcher einen lokalen, geringen Abbrand an dem beweglichen und dem festen Kontaktstück zur Folge hat. Im Laufe der Lebenszeit eines gattungsgemäßen Installationsschaltgerätes verringert sich dadurch die Dicke der Kontakte. Der Dickenschwund wird dadurch kompensiert, dass der Kontakthebel nachsinkt, so dass auch bei verringerter Dicke der Kontaktstücke ein flächiger, guter Kontakt zwischen den Kontaktstücken vorhanden ist. Je näher sich jedoch der Kontakthebel beim Nachsinken auf das feste Kontaktstück zu bewegt, desto geringer ist die Kontaktdruckkraft, die die Kontaktdruckfeder auf den Kontakthebel aufzubringen vermag. Ohne ausreichende Kontaktdruckkraft besteht die Gefahr, dass der Übergangswiderstand bei geschlossener Kontaktstelle zu groß wird, so dass eine unzulässig hohe Erwärmung an der Kontaktstelle oder sogar eine Serie von kleinen Überschlügen stattfindet. Um das zu verhindern, wird der Kontakthebel an einem weiteren Nachsinken gehindert, wenn eine gewisse Dicke der Kontaktstücke unterschritten ist.

[0020] Bei bekannten Installationsschaltgeräten sind entweder die Kontaktstücke sehr dick und damit überdimensioniert ausgeführt, oder das Nachsinken des Kontakthebels ist durch die Länge des Langloches, in welchem der Kontakthebel an der zweiten, ortsfesten Drehachse gelagert ist, begrenzt. Im verklüppelten Zustand nämlich, wenn der Kontakthebel um den ersten Drehpunkt gegen das feste Kontaktstück hin gedrückt wird, befindet sich die zweite, ortsfeste Drehachse im Innenbereich des Langloches. Je geringer die Dicke der Kontaktstücke wird, desto weiter rückt das Ende des Langloches an die zweite, ortsfeste Drehachse heran. Wenn die zweite, ortsfeste Drehachse schließlich an dem Rand des Langloches anliegt, ist ein weiteres Andrücken des Kontakthebels an das feste Kontaktstück nicht mehr möglich, und das Nachsinken ist gestoppt. Allerdings wird durch das Anliegen der zweiten, ortsfesten Drehachse an den Rand des Langloches bereits Kontaktdruck weggenommen, so dass in dem gerade noch zulässigen Bereich des Nachsinkens die Kontaktdruckkraft bereits vermindert ist. Zum zweiten kann aufgrund der Fertigungstoleranzen bei der Ausstanzung des Langloches der Begrenzungspunkt für das Nachsinken bei einzelnen Geräten voneinander abweichen.

[0021] Um dies zu verbessern ist bei einem erfindungsgemäßen Installationsschaltgerät in einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform das Nachsinken des Kontakthebels hin zu dem festen Kontaktstück durch einen ortsfesten Anschlag begrenzt. Dieser kann in einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung durch einen Gehäusevorsprung gebildet sein. Er kann auch durch ein separates, aber mit dem Gehäuse ortsfest und formschlüssig oder sogar stoffschlüssig verbundenes Anbauteil realisiert sein. Der Vorteil bei der erfindungsgemäßen Begrenzung des Nachsinkens durch einen ortsfesten Anschlag besteht darin, dass keine Kontaktdruckkraft verloren geht und eine verbesserte Reproduzierbarkeit der Begrenzungsschwelle von Gerät zu Gerät erreichbar ist. Die Funktion der Begrenzung des Nachsinkens wird erfindungsgemäß von dem Langloch weggenommen und einem separaten Bauteil, dem Anschlag, zugeordnet. Dieser kann dadurch in seiner Lage und Ausführungsform hin auf seine einzige Funktion hin optimiert werden, so dass insgesamt ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät verbesserte Eigenschaften aufweist.

[0022] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung korrespondiert die Lage des Anschlags im Gerät so mit der Bewegungsbahn des Auslösehebels, dass der Kontakthebel beim Anliegen an den Anschlag ein Verschwenken des Auslösehebels nicht behindert.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0024] Anhand der Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0025] Es zeigen:

- Figur 1 einen Einblick in ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät, bei geöffneter Kontaktstelle;
- Figur 2 den Einblick gemäß Figur 1, in einem Stadium der Fertigung, in dem die Gelenkkette noch nicht eingesetzt ist;
- Figur 3 einen Einblick in ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät, bei geschlossener Kontaktstelle;
- Figur 4 eine Sprengbilddarstellung der Gelenkkette;
- Figur 5 die zusammengesetzte Gelenkkette gemäß Figur 4;
- Figur 6a-d einzelne Montageschritte beim Einsetzen des Auslösehebels in den Schaltknebel;
- Figur 7 eine schematische Darstellung der Begrenzung des Nachsinkens des Kontakthebels durch eine ortsfesten Anschlag, sowie
- Figur 8 eine schematische Darstellung des Zusammenwirkens des Schlagstiftes mit dem Schlaghebel und dessen direkten Einwirkens auf den Kontakthebel.

[0026] Es sei nun zunächst Bezug genommen auf die Figuren 1 und 4.

[0027] Ein Installationsschaltgerät, hier ein Leitungsschutzschalter, der in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet ist, besitzt ein Gehäuse, welches aus zwei Gehäusehalbschalen zusammengesetzt ist, von denen nur die erste Gehäusehalbschale 11 teilweise dargestellt ist. Diese Gehäusehalbschale 11 besitzt wie die ergänzende, nicht dargestellte, zweite Gehäusehalbschale eine vordere Frontwand 12 sowie zwei hintere Frontwände, von denen in der Figur 1 nur eine hintere Frontwand 13 zu sehen ist, die über vordere Seitenwände, von denen in der Figur ein nur eine vordere Seitenwand 14 zu sehen ist, miteinander verbunden sind. Weiterhin zum Gehäuse gehörende hintere Schmalseitenwände, sowie eine Befestigungsseite und Breitseiten des Gehäuses sind in der Darstellung der Figur 1 nicht zu sehen.

[0028] Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, lediglich eine Gehäusehalbschale zu verwenden, die mittels eines Deckels verschlossen ist. In dem Falle, wenn zwei Gehäusehalbschalen vorgesehen sind, besitzt jede Gehäusehalbschale einer Breite, die einer halben Norm - Modulbreite entspricht. In dem Falle, wenn eine einzige Gehäusehalbschale mittels eines Deckels verschlossen wird, besitzt die Gehäusehalbschale in entsprechender Weise eine Abmessung, die so gewählt ist, dass sie zusammen mit dem Deckel die Modulbreite erreicht.

[0029] In der vorderen Frontwand 12 befindet sich eine Öffnung 17, durch die hindurch der Schaltgriff 18 eines Schaltknebels 19 herausragt. Der Schaltknebel 19 weist eine Öffnung auf, die als virtuelle Drehachse des Schaltknebels betrachtet werden kann. Auf der dem Schaltgriff 18 diametral gegenüber liegenden Seite befinden sich zwei gabelförmig angeformte Vorsprünge 21,22, von denen in der Darstellung der Figur 1 nur ein Vorsprung 21 sichtbar ist. In der perspektivischen Darstellung der Figur 6d sind beide gabelförmig angeformten Vorsprünge 21, 22 zu erkennen. Die beiden Vorsprünge 21, 23 lassen zwischen sich einen einseitig offenen Aufnahmeraum 23 frei. Jeder der beiden Vorsprünge

21, 22 hat an seinem dem Schaltgriff 18 abgewandten Ende eine augenförmige Öffnung 24, 25. Die Längsmittelachse des Schaltgriffes 18 verläuft durch den Mittelpunkt der augenförmigen Öffnungen 24, 25.

[0030] In die augenförmige Öffnung 24 in greift ein Schenkel 26 eines U-förmigen Bügels 27 mit seinem angeformten Führungsfortsatz 28 ein, wie im einzelnen in der Figur 4 dargestellt. Der zweite Schenkel 29 des Bügels 27 greift mit

5 seinem Führungsfortsatz 128 in die augenförmige Öffnung 25 des zweiten Vorsprungs 22 des Schaltknebels 19 ein.
[0031] Der die beiden U-Schenkel 26, 29 verbindende Bügelsteg 30 des Bügels 27 greift in zwei Rastöffnungen 31, 32 eines Zwischenhebels 33 ein. Der Zwischenhebel 33 besitzt dazu an seinem einen Ende ein in zwei gabelförmig angeordnete Vorsprünge 34, 35 auslaufendes U-Profil, wobei jeder der beiden gabelförmig angeordneten Vorsprünge 34, 35 endständig je eine Rastöffnung 31, 32 aufweist.

10 **[0032]** Gleichzeitig greift der Bügelsteg 30 in ein Langloch 36 eines unterhalb des Zwischenhebels 33 angeordneten und teilweise in der U-Profil - Ausnehmung zwischen den beiden endständigen Vorsprüngen 34, 35 des Zwischenhebels 33 verlaufenden Klinkenhebels 37 ein und durch dieses hindurch. Somit ist der U-förmige Bügel 27 mit seinem Bügelsteg 30 in dem Langloch 36 des Klinkenhebels 37 geführt, und gleichzeitig ist der Zwischenhebel 33 mit seinen Rastöffnungen 31 und 32 an dem Bügelsteg 30 angelenkt. Der Schaltknebel 19, der Zwischenhebel 33 und der Klinkenhebel 37 bilden

15 somit eine durch den Bügel 27 miteinander verkoppelte Baueinheit.
[0033] An den Klinkenhebel 37 sind beidseitig je ein Zapfen 38, 39 angeformt, mit denen er bei einem zweischaligen Gehäuse in beiden Gehäusehalbschalen beziehungsweise bei einem einschaligen Gehäuse mit Deckel in der Gehäuse- schale und dem Deckel ortsfest und drehbar gelagert ist.

[0034] Die Längserstreckungsrichtung des Zwischenhebels 33, des Klinkenhebels 37 und der Schenkel 26, 29 des Bügels 27 verlaufen parallel zur Breitseite des Gerätegehäuses.

20 **[0035]** Um eine ortsfeste Achse 20 ist ein Auslösehebel 40 drehbar gelagert. Dieser ist in etwa L-förmig gestaltet, siehe Fig. 6, wobei sein erster Arm 41 an seinem freien Ende einen Gelenkkopf mit einer ösenförmigen Öffnung 42 aufweist, mit der er auf der ortsfesten Achse 20 drehbar gelagert ist. Sein zweiter Arm 43 ist ungefähr im rechten Winkel an den ersten Arm 42 angeformt. Der erste Arm 41 weist etwa in seiner Mitte eine Rastfläche 44 auf.

25 **[0036]** An der ringförmigen Stirnseite der ösenförmigen Öffnung 42 trägt der erste Arm 41 des Auslösehebels 40 eine Rastnase 45. Der Auslösehebel 40 ist mit seinem ersten Arm 41 in den Aufnahmeraum 23 zwischen den beiden gabel- förmigen Vorsprüngen 21, 22 des Schaltknebels 19 eingeführt, so dass die Mittelachse seiner ösenförmigen Öffnung 42 mit der Mittelachse der Öffnung des Schaltknebels 19 zusammenfällt. Dabei sitzt die Öffnung des Schalthebels auf einer die ösenförmige Öffnung 42 umgebenden Wulst 120, auf der sie drehbar gehalten ist. Der Auslösehebel 40 ist auf der

30 Achse 20 verschwenkbar gehalten, und der Schaltknebel 19 ist auf dem Auslösehebel 40 verschwenkbar gehalten.

[0037] Die Rastnase 45 hält eine Feder 46 fest.

[0038] Auf diese Weise ist der Auslösehebel 40 der durch Verkopplung des Schaltknebels 19, des Zwischenhebels 33 und des Klinkenhebels 37 über den Bügel 27 gebildeten Baueinheit hinzugefügt.

35 **[0039]** Der Klinkenhebel 37 trägt an seinem einen freien Ende eine Nase 49, die zusammen mit der Rastfläche 44 an dem Auslösehebel 40 in der Verklüppungsstellung des Auslösehebels 40 die Verklüppungsstelle des Schaltschlusses bildet. In der Figur 3 ist der Leitungsschutzschalter 10 mit verklüpptem Schaltwerk gezeigt. In der Verklüppungsstellung ist der Auslösehebel 40 im Uhrzeigersinn in der Ansicht nach Figur 3 auf den Klinkenhebel 37 hin verschwenkt.

[0040] Über eine vorgespannte Federanordnung 46 mit zwei vorstehenden Armen 47, 48, von denen der Arm 47 an dem Schaltknebel 19 und der Arm 48 an dem Auslösehebel 40 angreifen, wird der Auslösehebel 40 in Richtung auf

40 seine Verklüppungsstellung hin, also in der Darstellung gemäß der Figur 3 im Uhrzeigersinn, beaufschlagt und ohne Einwirkung einer Gegenkraft in der Verklüppungsstellung festgehalten.
[0041] Der Auslösehebel 40, der Schaltknebel 19, der Zwischenhebel 33 und der Klinkenhebel 37 bilden somit eine zusammenhängende, vorfertigte Einheit, die im folgenden auch als Gelenkkette 50 bezeichnet wird. Die Gelenkkette 50 kann als separate Baueinheit vorgefertigt und vorgetestet werden.

45 **[0042]** Es sei nun die Figur 4 betrachtet, in der die einzelnen Schritte beim Zusammenbau der Gelenkkette 50 in Form einer Explosionszeichnung dargestellt sind. Im ersten Schritt, den gekennzeichnet durch den Pfeil P1, wird der Bügel 27 mit einem Schenkel 29 durch das Langloch 36 die führt, so dass der Bügelsteg 30 in dem Langloch 36 verschieblich geführt ist und der Klinkenhebel 37 zwischen den beiden Schenkeln 26, 29 des Bügels 27 verläuft. Im zweiten Schritt, gekennzeichnet durch den Pfeil P2, wird der Zwischenhebel 33 mit seinen endständigen Rastöffnungen 31 auf den Bügelsteg 30 aufgeklippt, so dass seine endständigen Vorsprünge 34, 35 den Klinkenhebel 37 überdecken und umfassen. Im dritten Schritt, gekennzeichnet durch den Pfeil P3, wird der Bügel 27 mit seinen endständig an den Schenkeln 26, 29 angeformten Führungsabsätzen 28, 128 in die augenförmigen in Öffnungen 24, 25 an den Vorsprüngen 21, 22 des Schalt- knebels 19 eingesetzt. Im vierten Schritt schließlich, gekennzeichnet durch den Pfeil P4, wird der Auslösehebel in den

55 zuvor die Federanordnung 46 eingesetzt wurde, in den Aufnahmeraum 23 zwischen den gabelförmig angebrachten Vorsprüngen 21, 22 des Schaltknebels 19 eingeführt und darin verrastet.
[0043] Die Figuren 6a bis 6d zeigen weitere Einzelheiten der Federanordnung 46 und des Zusammenbaues der Gelenkkette 50. Die Federanordnung 46 ist dabei eine Spiralfeder, welche im Bereich des Gelenkkopfes des freien Endes des ersten Arms 41 des Auslösehebels 40 auf die Außenumfangsfläche des Gelenkkopfes aufgeschoben wird.

Der Gelenkkopf trägt einen etwa mittig auf seiner Außenumfangsfläche umlaufenden Absatz 51, welcher als Anschlag für die Spiralfeder der Federanordnung 46 dient. Von dem Absatz 51 erstreckt sich zur Stirnseite des Gelenkkopfes hinweisend eine schalenförmig ausgebildete Deckfläche 52, so dass zwischen der Außenumfangsfläche des Gelenkkopfes und der Deckfläche 52 ein Spalt zur Aufnahme und Führung der Federanordnung 46 gebildet ist. Die Stirnseite der Deckfläche 52 verläuft in Art einer Schräge 53 von der Anschlagskante des Absatzes 51 bis zur Stirnseite der ösenförmigen Öffnung 42 und läuft dort in einer Hinterschneidung aus, so dass eine Haltetasche 54 für den Federarm 47 der Federanordnung 46 gebildet ist.

[0044] Wie die Figur 6a zeigt, wird also an die Federanordnung 46 auf die Außenumfangsfläche der ösenförmigen Öffnung 42 aufgeschoben, so dass der vorstehende Federarm 48 in einer weiteren Hinterschneidung an dem ersten Arm 41 des Auslösehebels 40 gehalten ist. Der zweite vorstehende Federarm 47 bildet bei entspannter Federanordnung 46 mit dem ersten vorstehenden Federarm 48 in etwa einen rechten Winkel. Zum Vorspannen der Federanordnung 46 wird der zweite vorstehende Federarm 47 entlang der Schräge 53 im Uhrzeigersinn verschwenkt, bis er in der Haltetasche 54 verrastet. Die Federanordnung 46 ist nun vorgespannt. Gemäß der Darstellung in Figur 6c wird nun der Auslösehebel 40 mit der vorgespannten Federanordnung 46, von der der zweite Federarm 47 nun radial herausragt, in den Aufnahmeraum 23 zwischen den beiden Vorsprüngen 21, 22 des Schaltknebels 19 hineingeschoben. Gleichzeitig stützt sich der zweite vorstehende Federarm 47 an dem zwischen den beiden Vorsprüngen 21, 22 verlaufenden Mittelsteg 55 des Schaltknebels 19 ab.

[0045] Somit ist die Gelenkkette 50 zusammengesetzt, ihre einzelnen Teile sind gelenkig aneinander gekoppelt, und der Auslösehebel 40 ist in seiner Verklüngerungsrichtung durch die Federanordnung 46 vorgespannt.

[0046] Es sei nun wieder die Figur 1 betrachtet. Der Zwischenhebel 33 besitzt an seinem dem Bügel 27 abgewandten Ende eine Ausnehmung 60. An dieser Ausnehmung ist er mittels eines zylinderförmigen Stiftes 61 gelenkig mit dem Kontakthebel 62 verbunden.

[0047] Der Kontakthebel 62 ist als Doppelarmhebel ausgeführt und in einem Langloch 66 an einer mit der ersten Gehäusehalbschale 11 ortsfest verbundenen Achse 63 drehbar gelagert, so dass ein erster Teilhebel 64 von der ortsfesten Achse 63 in Richtung auf die vordere Frontwand 12 hin weist, und ein zweiter Teilhebel 65 von der ortsfesten Achse 63 in Richtung auf die Befestigungsseite des Gehäuses hin weist. Am freien Ende des ersten Teilhebels 64 trägt dieser den formschlüssig mit ihm verbundenen Stift 61. Der Stift 61 bildet somit die Koppelstelle zwischen der Gelenkkette 50 und dem Kontakthebel 62.

[0048] Der erste Teilhebel 64 besitzt eine U-förmige Kontur mit einem durch die etwa parallel zu den Breitseiten des Gehäuses verlaufenden Schenkel gebildeten Aufnahmeraum 67, der sich in Richtung auf die vordere Seitenwand 14 öffnet, und dessen einer Schenkel eine Ausnehmung aufweist, so dass der Aufnahmeraum 67 bei geöffnetem Gehäuse von der Breitseite der entfernten Gehäusehalbschale her zugänglich ist.

[0049] Der zweite Teilhebel 65 trägt an seinem freien Ende das bewegliche Kontaktstück 68.

[0050] In der in der Figur 1 dargestellten Ausschaltstellung drückt eine Kontaktdruckfeder 69, die sich mit einem Ende an der vorderen Seitenwand 14 des Gehäuses, und mit ihrem zweiten Ende in dem Aufnahmeraum 67 des ersten Teilhebels 64 abstützt, den Kontakthebel 62 um die ortsfeste Achse 63 im Uhrzeigersinn, so dass das bewegliche Kontaktstück 68 von dem festen Kontaktstück 70 weggedrückt wird. Dabei ist die Bewegungsbahn des Kontakthebels 62 durch einen ortsfest mit der ersten Gehäusehalbschale verbundenen Anschlag 71 begrenzt, mit anderen Worten, in der Ausschaltstellung liegt der Kontakthebel 62 an dem ortsfesten Anschlag 71 an. Der ortsfeste Anschlag 71 ist durch einen mit der Gehäusehalbschale einstückig verbundenen Bolzen, welcher beispielsweise zusammen mit den Gehäusehalbschalen in einem Spritzgußvorgang hergestellt werden kann, ausgeführt.

[0051] Es sei nun die Figur 3 betrachtet. Hier ist der Leitungsschutzschalter in der Einschaltstellung gezeigt. Der Schaltgriff 18 befindet sich in der Einschaltstellung, die Nase 49 am Klinkenhebel 37 ist mit der Rastfläche 44 an dem Auslösehebel 40 verklümt. Dadurch ist der Zwischenhebel blockiert und der Stift 61 an der Koppelstelle zwischen der Gelenkkette 50 und dem Kontakthebel 62 bildet nun die Drehachse für den Kontakthebel 62. Um diese Achse 61 drückt die Kontaktdruckfeder 69 den Kontakthebel 62 entgegen dem Uhrzeigersinn, und stellt damit den Kontakt zwischen dem beweglichen Kontaktstück 68 und dem festen Kontaktstück 70 sicher.

[0052] Es ist weiterhin die Spule 72 des Magnetauslösers 73 zu erkennen und ein Streifen 74 aus Thermobimetall oder einer Formgedächtnislegierung als Teil des thermischen Auslösers 75. In der Anordnung wie sie in den Figuren 1 und 3 gezeigt ist, befindet sich der Kontakthebel 62 und die aus dem beweglichen und dem festen Kontaktstück 68, 70 gebildete Kontaktstelle zwischen dem Magnetauslöser 73 und dem thermischen Auslöser 75. Mit anderen Worten, der Magnetauslöser 73 und der thermische Auslöser 75 liegen bezüglich einer durch den Kontakthebel 62 verlaufenden, gedachten Ebene, die senkrecht auf der ersten Gehäusehalbschale 11 steht, auf unterschiedlichen Seiten.

[0053] Im Auslösefall sollen der Magnetauslöser 73 oder der thermische Auslöser 75 die durch die Nase 49 am Klinkenhebel 37 und die Rastfläche 44 am Auslösehebel 40 gebildete Verklüngerungsstelle öffnen, so dass das Schloss dadurch entklümt wird und der Kontakthebel 62 durch die Kontaktdruckfeder 69 in die in der Figur 1 dargestellte Ausschaltposition übergehen kann. Dazu ist es notwendig, dass der Magnetauslöser und der thermische Auslöser mechanisch mit dem Auslösehebel 40 gekoppelt sind. In der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wie sie in

den Figuren 1 und 3 dargestellt ist, erfolgt die mechanische Kopplung zwischen dem Magnetauslöser 73 beziehungsweise dem thermischen Auslöser 75 mit dem Auslösehebel 40 über einen ortsfest drehbar gelagerten Schlaghebel 77.

[0054] Dazu ist an einer weiteren ortsfest mit der Gehäusehalbschale 11 verbundenen Achse 76 ein als Doppelarmhebel ausgeführter Schlaghebel 77 schwenkbar gelagert.

[0055] Ein erster Teilarm 78 des Schlaghebels 77 weist von der ortsfesten Achse 76 in Richtung auf die Befestigungsseite des Gehäuses hin. Er weist eine augenförmige Öffnung 79 auf, in der ein erster Schenkel eines Übertragungsbügels 80 beweglich gehalten ist.

[0056] Der zweite Schenkel des Übertragungsbügels 80 ist in einer Führungsnut 81 des Gehäuses verschieblich geführt. Die Seitenwände 82 der Führungsnut 81 sind dabei so tief ausgeführt, und der zweite Schenkel des Übertragungsbügels 80 ist entsprechend so lang ausgeführt, dass der Streifen 74 des thermischen Auslösers 75, wenn er sich bei Erwärmung in Pfeilrichtung R, also hier entgegen dem Uhrzeigersinn, verbiegt, die Seitenwände 82 der Führungsnut 81 überfahren kann und dabei den Übertragungsbügel 80 an dessen zweitem Schenkel in Richtung des Pfeils R mitzieht.

[0057] Durch den Zug verschwenkt der Übertragungsbügel 80 den Schlaghebel 77 im Uhrzeigersinn, und dieser wirkt dadurch mit seinem zweiten Teilarm 83 so auf den Auslösehebel 40 ein, dass dieser sich entgegen der Kraft der Federanordnung 46 und entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt, so dass die Rastfläche 44 sich von der Nase 49 entfernt und damit die Verklüppungsstelle entklüppelt wird.

[0058] Entsprechendes geschieht bei der magnetischen Auslösung. Im Falle eines Kurzschlussstromes tritt an einer Öffnung an der dem Schlaghebel 77 zugewandten Stirnseite des Magnetauslösers 73 ein von dem Anker des Magnetauslösers angetriebener Schlagstift aus und trifft auf den ersten Teilarm 78 des Schlaghebels 77. Da er von rechts nach links zuschlägt, verschwenkt auch er den Schlaghebel 76 im Uhrzeigersinn, so dass dadurch die Verklüppungsstelle entklüppelt wird.

[0059] Der Schlaghebel 76 weist weiterhin eine Nase 84 auf, die in Richtung des zweiten Teilhebels 65 des Kontakthebels 62 vorsteht. Wenn nun der Schlagstift bei einer magnetischen Auslösung den Schlaghebel 77 im Uhrzeigersinn verschwenkt, so trifft die Nase 84 nach der Entklüppung der Verklüppungsstelle auf den Kontakthebel 62 und schlägt diesen in die in der Figur 1 gezeigte Ausschaltstellung. Dabei wird das bewegliche Kontaktstück 68 von dem festen Kontaktstück 70 weggerissen, wobei ein Lichtbogen entsteht, der in einer hier in den Figuren mit der Bezugsziffer 85 bezeichneten, nur abschnittsweise angedeuteten Lichtbogenlöscheinrichtung gelöscht wird. Die Lichtbogenlöscheinrichtung umfasst in bekannter Weise ein Lichtbogenlöschblechpaket mit einem Vorkammerraum, der durch Vorkammer-Abdeckplatten parallel zu den Gehäusebreitseiten begrenzt sein kann, und zu der der Lichtbogen mittels zweier Lichtbogenleitschienen hin geleitet wird.

[0060] Die Aufschlagbewegung des Kontakthebels 62 wird dabei durch den ortsfesten Anschlag 71 begrenzt.

[0061] Der Vorteil der Begrenzung durch den ortsfesten Anschlag 71 liegt darin, dass der Kraftstoß, der von dem Schlagstift auf den Kontakthebel 62 übertragen wird, vom Gehäuse aufgenommen wird und nicht von Teilen des Schaltschlusses. Dadurch werden übermäßige mechanische Belastungen der Schaltschlossteile vermieden, so dass Belastungsbedingte Verzerrungen und Verschiebungen der Schaltschlossteile ebenfalls unterbleiben und die gegenseitige Anordnung und Lage der einzelnen Teile des Schaltschlusses innerhalb der für eine zuverlässige Funktion erforderlichen engen Toleranzgrenzen erhalten bleibt. Insbesondere ist dadurch gewährleistet, dass die Kontaktöffnungsstrecke definiert und genau eingestellt werden kann und sich nicht im Laufe der Zeit durch mechanische Verzerrungen verändert.

[0062] An dem Schlaghebel 77 befindet sich in der Nähe der ortsfesten Achse 76 ein zweiter Vorsprung oder eine zweite Nase 284, welche auf den Kontakthebel 62 hinweist. Die zweite Nase 284 dient zur Begrenzung des Verschwenkungsweges des Schlaghebels 77, wenn dieser bei einer thermischen oder magnetischen Auslösung im Uhrzeigersinn verschwenkt wird. An der Innenseite der Gehäusebreitseite ist dazu ein zweiter Anschlag 290 ortsfest angeformt, siehe Figur 1.

[0063] Der Schlaghebel 77 liegt in seiner Längserstreckungsrichtung ungefähr in einer gedachten Ebene, die senkrecht auf der Gehäusehalbschale 11 steht und durch die aus dem beweglichen und dem festen Kontaktstück 68,70 gebildete Kontaktstelle verläuft. Auf diese Art ist eine sehr kompakte und Platz sparende gegenseitige Anordnung der Teilbaugruppen Schaltschloss, magnetischer Auslöser, thermischer Auslöser, Kontakthebel mit Kontaktstelle realisierbar.

[0064] Das Schaltschloss, der Kontakthebel 62 mit der Kontaktstelle, der thermische Auslöser 75 und der Schlaghebel 77, also nahezu alle mechanisch beweglichen Teile, sind zusammen in einem ersten Halbraum des Gehäuses angeordnet, der sich von einer gedachten Mittelebene, die senkrecht zu den Gehäusebreitseiten durch den Mittelpunkt der Achse 20 des Schaltknebels 19 verläuft, hin zu einer Schmalseite des Gehäuses erstreckt. In dem anderen Halbraum des Gehäuses, der sich von der gedachten Mittelebene zu der gegenüberliegenden Schmalseite des Gehäuses erstreckt, ist die Lichtbogenlöscheinrichtung 85 und der magnetische Auslöser 73 untergebracht.

[0065] In der Einschaltstellung, siehe Figur 3, in bildenden der Übertragungsbügel 80 und der erste Teilarm 78 des Schlaghebels 77 einen Winkel von ungefähr 90°. Der zweite Arm 43 des Auslösehebels 40 bildet mit dem zweiten Teilarm 83 des Schlaghebels 77 ebenfalls einen Winkel von ungefähr 90°. Weiterhin sind der erste Teilarm 78 und der zweite Teilarm 83 des Schlaghebels 77 ungefähr gleich lang. Die so gestaltete Hebelanordnung gewährleistet eine sehr effektive Kraftübertragung von dem Streifen 74 des thermischen Auslösers 75 über den Übertragungsbügel 80 und den

Schlaghebel 77 auf den Auslösehebel 40, denn wegen des herrschenden Hebelverhältnisses von 1:1 und der rechten Winkel wird die Zugkraft von dem Übertragungsbügel 80 unvermindert auf den Auslösehebel 40 übertragen.

[0066] Es werde nun die Figur 2 betrachtet. Dort ist ein Montageschritt dargestellt, bei dem der Kontakthebel 62 mit der Kontaktdruckfeder 69 bereits in das Gehäuse eingesetzt ist, aber noch nicht die Gelenkkette 50. Die Montage geschieht in der Art, dass der Kontakthebel 62 mit seinem Langloch 66 an die ortsfeste Achse 63 angelenkt wird. Dann wird die Kontaktdruckfeder 69 eingesetzt. Dabei ist es hilfreich, dass der erste Teilhebel 64 des Kontakthebels 62 an seinem einen Schenkel der U-förmigen Kontur eine Ausnehmung aufweist. Dadurch kann die Kontaktdruckfeder 69 auf einfache Art senkrecht zur Gehäusebreite in den Aufnahmeaum 67 des ersten Teilhebels 64 eingesetzt werden, insbesondere erleichtert dies die automatische Montage. Gehäuseseitig stützt sich die Kontaktdruckfeder 69 an einem keilförmigen Vorsprung 86 an der vorderen Seitenwand 14 ab, wobei die Neigung der Stützfläche 87 gegenüber der vorderen Seitenwand 14 so gewählt ist, dass sie in der Einschaltstellung des Kontakthebels 62 annähernd parallel zu dem Steg des ersten Teilhebels 64, an dem sich die Kontaktdruckfeder 69 kontakthebelseitig abstützt, verläuft und somit die Kontaktdruckfeder 69 in der Einschaltstellung des Kontakthebels 62 weitgehend geradlinig zwischen der vorderen Seitenwand 14 und dem Kontakthebel 62 verläuft. Dadurch ist eine gute Kraftübertragung von der Kontaktdruckfeder 69 auf den Kontakthebel 62 und somit eine hohe Kontaktdruckkraft an der Kontaktstelle gewährleistet.

[0067] Bei dem in der Figur 2 dargestellten Montageschritt wird der Kontakthebel durch die Kontaktdruckfeder 69 mit seinem zweiten Teilarm 65 gegen den Anschlag 71 gedrückt. Der Kontakthebel 62 befindet sich somit in einer eindeutig festgelegten und stabilen Position. Dies ist wichtig, da es das als nächster Montageschritt folgende Einsetzen der Gelenkkette 50 erleichtert. Die Gelenkkette 50 wird nun so eingesetzt dass sie einmal auf der ortsfesten Achse 20, und weiterhin mit der Ausnehmung 60 des Zwischenhebels 33 an dem Stift 61 des Kontakthebels 62 gelenkig und verschwenkbar gelagert ist.

[0068] Durch die eindeutig festgelegte Position des Kontakthebels 62 wird das Einsetzen, insbesondere bei einer automatisierten Montage, sehr erleichtert.

[0069] Nach dem Einsetzen der Gelenkkette 50 wird schließlich noch der Schlaghebel 77 auf der ortsfesten Achse 76 aufgesetzt, und der Übertragungsbügel 80 wird mit seinem ersten Schenkel in die Öffnung 79 am ersten Teilarm 78 des Schlaghebels 77 und mit seinem zweiten Schenkel in die ortsfest mit dem Gehäuse verbundene Führungsnut 81 eingesetzt.

[0070] Insgesamt ist das erfindungsgemäße Installationsschaltgerät damit sehr montagefreundlich konstruiert. Dadurch, dass insbesondere beim Aufschlagen der Kontaktstelle im Kurzschlussfall große Kraftstöße von dem Kontakthebel auf die Gelenkkette vermieden werden, kann die Gelenkkette, bis auf die Federanordnung 46, aus Kunststoffteilen gefertigt werden, die auf einfache Art und Weise zusammengesteckt und miteinander verclipst werden können. Es entfällt die Notwendigkeit, Schraub-, Löt-, Schweiß- oder Nietverbindungen vorzusehen, wie es bei vergleichbaren Geräten gemäß dem Stand der Technik immer noch nötig ist.

[0071] Des werde nun die Figur 7 betrachtet. Hier ist eine Variante eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes in schematischer Darstellung gezeigt, bei der das Nachsinken des Kontakthebels 162 hin zu dem festen Kontaktstück 170 in dem Fall, dass durch Abbrand die Dicke des festen und/oder beweglichen Kontaktstückes 168, 170 stark verringert ist, durch einen ortsfest mit der Gehäusehalbschale 111 verbundenen Anschlag 90 begrenzt ist. Der Anschlag 90 ist als Gehäusevorsprung, der in den Innenraum des Gehäuses an der entsprechenden Stelle hineinragt, ausgebildet und wird bei der Herstellung der Gehäusehalbschalen im Spritzgießverfahren zusammen mit allen anderen Gehäuseanforderungen in einem Spritzgußvorgang hergestellt. Er kann auch durch ein separates, aber mit dem Gehäuse ortsfest und formschlüssig oder sogar stoffschlüssig verbundenes Anbauteil realisiert sein.

[0072] Mit den Bezugsziffern 162, 168, 170 sind der Kontakthebel, das bewegliche Kontaktstück und das feste Kontaktstück bei geschlossener Kontaktstelle und ohne durch Abbrand bedingte Dickenverringering bezeichnet. Mit den Bezugsziffern 162a, 168a, 170a und in strichlierter Darstellung sind der Kontakthebel, das bewegliche Kontaktstück und das feste Kontaktstück bei geschlossener Kontaktstelle und bei durch Abbrand bedingte Dickenverringering bezeichnet. Man sieht, dass bei starkem Abbrand der Kontakthebel 162a bei geschlossener Kontaktstelle sich näher an dem Schlaghebel 177 befindet als ohne Abbrand. Durch den dann bestehenden größeren Abstand des Kontakthebels 162a von der vorderen Seitenwand 114 des Gehäuses nimmt die Kontaktdruckkraft der Kontaktdruckfeder (in der Figur 7 nicht dargestellt) ab. Durch den Anschlag 90 ist dieses Nachsinken des Kontakthebels 162a begrenzt auf solche Werte, bei denen eine ausreichend hohe Kontaktdruckkraft durch die Kontaktdruckfeder noch immer gewährleistet ist. Bei noch größerem Abbrand kann die Kontaktstelle nicht mehr geschlossen werden, das Schaltgerät muss ausgetauscht werden. Es kann daher nicht vorkommen, dass ein Schaltgerät im Einsatz ist, dessen Kontaktstelle zwar geschlossen, aber mit unzureichend großer Kontaktdruckkraft versehen ist. Denn in diesem Fall würde sich ein erhöhter Übergangswiderstand an der Kontaktstelle einstellen, mit der damit einhergehenden Gefahr der unzulässig hohen Erwärmung des Schaltgerätes.

[0073] Bis zum Anliegen an dem Anschlag wirkt die Kontaktdruckfeder ungehindert auf den Kontakthebel. Der Vorteil bei der erfindungsgemäßen Begrenzung des Nachsinkens durch einen ortsfesten Anschlag besteht darin, dass keine Kontaktdruckkraft verloren geht und eine verbesserte Reproduzierbarkeit der Begrenzungsschwelle von Gerät zu Gerät

erreichbar ist.

[0074] Die Lage des Anschlags 90 relativ zu dem Schlaghebel 177 ist dabei so gewählt, dass auch bei Anliegen des Kontakthebels 162a an dem Anschlag 90 noch ein ausreichend großer Schlagabstand 92 zwischen dem Kontakthebel 162a und der Nase 184 an dem in seiner ortsfesten Achse 176 verschwenkbar gelagerten Schlaghebel 177 vorhanden ist. Der Schlagabstand 92 ist dabei so groß, dass im Falle einer thermischen Auslösung, wenn also der Übertragungsbügel in der Öffnung 179 an dem Schlaghebel 177 in Richtung des Pfeils P1 zieht, sich der Schlaghebel 177 im Uhrzeigersinn in Richtung des Pfeils P2 noch weit genug verschwenken kann, um auf den Auslösehebel 140 so einzuwirken, dass er diesen in Richtung des Pfeils P4 entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenken kann, um damit die Verklüppungsstelle des Schaltschlusses zu öffnen.

[0075] In einer Variante könnte der Schlaghebel 177 auch entlang einer gedachten Ebene parallel zu den Gehäusebreitseiten geteilt ausgeführt sein. Der innere Teil, der der ersten Gehäusehalbschale 111 zugewandt ist, entspricht dann dem in der Figur 7 dargestellten Teil mit der Bezugsziffer 177. Dieser trägt die Nase 184, und auf diesen wirkt im Falle der magnetischen Auslösung der Schlagstift 173 des Magnetauslösers 73 in Richtung des Pfeils P5. Bei dieser Variante kann die Nase 184 dann direkt an dem Kontakthebel 162a anliegen, ohne einen Schlagabstand einhalten zu müssen. Denn die mechanische Ankopplung an den thermischen Auslöser würde über einen äußeren Teil des Schlaghebels erfolgen, der den erforderlichen Schlagabstand 92 aufweist und relativ zu dem inneren Teil des Schlaghebels verschwenkbar oder verschiebbar gelagert ist. Denn der Schlagabstand ist ja nur erforderlich, um im Falle der thermischen Auslösung ein durch den Übertragungsbügel, der in der Öffnung 179 angreift, bewirktes Verschwenken des Schlaghebels zu erlauben. Sowohl der äußere als auch der innere Teil des Schlaghebels wirken dabei mit ihren zweiten Teilarm auf den Auslösehebel 140, um die Verklüppungsstelle des Schaltschlusses bei einer Auslösung zu öffnen.

[0076] Der Vorteil dieser Variante mit einem geteilten Schlaghebel liegt darin, dass im Falle einer magnetischen Auslösung das Aufschlagen der Kontaktstelle schneller erfolgt, denn der Schlaghebel 177 muss nicht mehr zuerst den Schlagabstand 92 überwinden, um auf den Kontakthebel 162 beziehungsweise 162a zu treffen.

[0077] Eine weitere Variante, die allerdings nicht durch Figuren dargestellt ist, besteht darin, dass der Schlaghebel 177 nur die Bewegung des Schlagstiftes 173 des Magnetauslösers 73 auf den Kontakthebel 162 beziehungsweise auf den Auslösehebel 140 überträgt, wohingegen die Übertragung der Bewegung des thermischen Auslösers über einen Übertragungsbügel direkt auf den Auslösehebel erfolgt, also ohne Zwischenschaltung des Schlaghebels, bei ansonsten gegenüber den Figuren 1 bis 3 unveränderter Anordnung der Gelenkkette und des Kontakthebels. Bei dieser Variante wirkt der Übertragungsbügel nicht mehr als Zugbügel, sondern als Druckbügel. Der thermische Auslöser ist bei dieser Variante so auszulegen, dass er sich bei Erwärmung in Richtung auf die Kontaktstelle hin biegt. Bei der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform verbiegt sich der Streifen 74 des thermischen Auslösers 75 bei Erwärmung ja in Richtung von der Kontaktstelle weg.

[0078] Eine noch weitere Variante der mechanischen Ankopplung des thermischen und des magnetischen Auslösers 75, 73 an den Auslösehebel zeigt die Figur 8. Dort erfolgt das Aufschlagen der Kontaktstelle direkt durch den Schlagstift 373 des Auslösers 273 ohne Umweg über den Schlaghebel 277. Das Entklinken der Verklüppungsstelle über den Auslösehebel 240 erfolgt aber auch hier unter Zwischenschaltung des Schlaghebels 277. Dadurch ist eine sehr schnelle und direkte Öffnung der Kontaktstelle im Kurzschlussfall gegeben.

[0079] Der Schlaghebel 277 hat eine Durchbrechung 285, durch die der Schlagstift 373 des Magnetauslösers 273 hindurch reicht. An dem Schlagstift 373 ist in dem Bereich zwischen der Stirnseite des Magnetauslösers 273 und dem Schlaghebel 277 ein umlaufender Kragen 374 angeformt. Wenn nun die Falle eines Kurzschlussstromes der Schlagstift 373, angetrieben von dem Anker des Magnetauslösers 273, auf den Schlaghebel 277 hin in Richtung des Pfeils P1 beschleunigt wird, so trifft er zunächst mit dem Kragen 374 auf den ersten Teilarm 278 des Schlaghebels 277, wodurch dieser um seine ortsfeste Achse 276 in Richtung des Pfeils P4 im Uhrzeigersinn verschwenkt wird und mit seinem zweiten Teilarm 283 den Auslösehebel 240 in Richtung des Pfeils P5 entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt, so dass die Verklüppungsstelle des Schaltschlusses entklinkt wird.

[0080] Der Schlagstift 373 bewegt sich dann unter Mitnahme des Schlaghebels 277 weiter, bis er auf den Kontakthebel 262 trifft und diesen in Richtung des Pfeils P3 im Uhrzeigersinn in die Öffnungstellung schlägt.

[0081] Im Falle der thermischen Auslösung wird die Bewegung des Streifens des thermischen Auslösers über einen Übertragungsbügel 280 in Zugrichtung des Pfeils P2 auf den Schlaghebel 277 übertragen und ebenfalls in eine Verschwenkung desselben im Uhrzeigersinn umgesetzt. Der Schlaghebel 277 trägt in diesem Fall keine dem Kontakthebel 262 zugewandte Nase, da diese, wie bei den vorher beschriebenen anderen Ausführungsformen ja nur dazu dient, mit dem Schlaghebel auch den Kontakthebel aufzuschlagen.

Bezugszeichenliste

[0082]

EP 1 995 754 A1

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10	Leitungsschutzschalter	61	Stift
11,111,211	erste Gehäusehalbschale	62,162,162a,262	Kontakthebel
12	vordere Frontwand	63	Achse
13	Hintere Frontwand	64	Erste Teilhebel
14, 114	vordere Seitenwand	65	Zweiter Teilhebel
17	Öffnung	66	Langloch
18	Schaltgriff	67	Aufnahmeraum
19	Schaltknebel	68,168,168a	Bewegliches Kontaktstück
20	Ortsfeste Achse	69	Kontaktdruckfeder
21	Vorsprung	70,170,170a	Festes Kontaktstück
22	Vorsprung	71	Anschlag
23	Aufnahmeraum	72	Spule
24	Augenförmige Öffnung	73,173,273	Magnetauslöser
25	Augenförmige Öffnung	74	Streifen
26	Schenkel	75	Thermischer Auslöser
27	Bügel	76,176	Ortsfeste Achse
28, 128	Führungsfortsatz	77,177,277	Schlaghebel
29	Schenkel	78,278	Erster Teilarm
30	Bügelsteg	79,179	Öffnung
31	Rastöffnung	80,280	Übertragungsbügel
32	Rastöffnung	81	Führungsnut
33	Zwischenhebel	82	Seitenwände
34	Vorsprung	83,283	Zweiter Teilarm
35	Vorsprung	84,184, 284	Nase
36	Langloch	85	Lichtbogenlöschanordnung
37	Klinkenhebel	86	Keilförmiger Vorsprung
38	Zapfen	87	Stützfläche
39	Zapfen	90	Anschlag
40,140,240	Auslösehebel	92	Schlagabstand
41	Erster Arm	173,373	Schlagstift
42	Ösenförmige Öffnung	120	Wulst
43	Zweiter Arm	121	Ausnehmung zur Aufnah-
44	Rastfläche	284	Zweite Nase
45	Rastnase	285	Durchbrechung
46	Federanordnung	290	Zweiter Anschlag
47	Federarm	374	Kragen
48	Federarm		
49	Nase am Klinkenhebel		
50	Gelenkkette		

(fortgesetzt)

51	Absatz		
52	Deckfläche		
53	Schräge		
54	Haltetasche		
55	Mittelsteg		
60	Ausnehmung		

Patentansprüche

1. Elektrisches Installationsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einem magnetischen Auslöser mit Magnetanker, einem thermischen Auslöser, einem festen und einem beweglichen Kontaktstück, einem von dem thermischen und magnetischen Auslöser auslösbaren Schaltschloss mit einer durch einen Auslösehebel und einen ortsfest drehbar gelagerten, ein Langloch zur Führung eines Bügels aufweisenden Klinkenhebel gebildeten Verklünnungsstelle, wobei der Magnetanker zur Öffnung der Kontaktstelle im Kurzschlussfall auf den das bewegliche Kontaktstück tragenden Kontakthebel einwirken kann und das Schaltschloss den Kontakthebel bleibend in Offenstellung halten kann, mit einem Schaltknebel zur manuellen Betätigung des Schaltschlusses, und mit einem Zwischenhebel, der an seinem einen Ende mit dem Kontakthebel und mit seinem anderen Ende an dem Bügel angelenkt ist, wobei der Bügel mit wenigstens einem Schenkel am Schaltknebel angelenkt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel eine erste, vorgefertigt in das Gehäuse des Installationsschaltgerät einsetzbare Baugruppe bildet, die nach dem Einsetzen in das Gehäuse an einer ortsfest mit dem Gehäuse verbundenen Drehachse verschwenkbar gelagert ist, und dass der Schaltknebel mit dem Auslösehebel, dem Klinkenhebel, dem Zwischenhebel und dem Bügel eine zweite, vorgefertigt in das Gehäuse einsetzbare Baugruppe bildet, die nach dem Einsetzen an einer Trennstelle mit der ersten Baugruppe gelenkig verbunden ist.
2. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, wobei die Bewegungsbahn des Kontakthebels in der Offenstellung durch Anliegen an einen mit dem Gehäuse ortsfest verbundenen Anschlag begrenzt ist.
3. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Trennstelle durch eine Koppelstelle zwischen einem freien Ende des Zwischenhebels mit einem freien Ende des Kontakthebels gebildet ist.
4. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 3, wobei der Bügel in etwa eine U-Form aufweist, mit einem die beiden U-Schenkel verbindenden Bügelsteg und an den freien Enden der U-Schenkel angeformten Führungsfortsätzen.
5. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 4, wobei der Bügelsteg in dem Langloch des Klinkenhebels verschieblich geführt ist.
6. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 5, wobei der Schaltknebel diametral gegenüber dem Schaltgriff zwei gabelförmig angeformte Vorsprünge aufweist, die einen einseitig offenen Aufnahmeaum zwischen sich freilassen, wobei in jedem der beiden Vorsprünge einer der Führungsfortsätze des Bügels verschwenkbar gehalten ist.
7. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 6, wobei der Zwischenhebel an seinem der Trennstelle gegenüberliegenden Ende ein in zwei gabelförmig angeordnete Vorsprünge auslaufendes U - Profil aufweist, und wobei jeder der beiden gabelförmigen angeordneten Vorsprünge endständige Rastöffnungen aufweist.
8. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 7, wobei der Zwischenhebel mit den Rastöffnungen an den Bügelsteg angelenkt ist und mit seinen gabelförmigen Vorsprüngen den Klinkenhebel umgreift.
9. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 8, wobei ein erster Arm des Auslösehebels in der Drehachse des Schaltknebels mit diesem gelenkig verrastet und von den beiden gabelförmigen Vorsprüngen des Schaltknebels umfasst ist.

10. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 9, wobei an den Klinkenhebel beidseitig je ein als Zapfen ausgebildeter Fortsatz angeformt ist, mit denen er in beiden Gehäusehalbschalen gelagert ist.
- 5 11. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, mit einem in einer ortsfesten Achse schwenkbar gelagerten Schlaghebel, über den sowohl der Magnetanker als auch der thermische Auslöser auf den Auslösehebel wirken.
12. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 11, wobei der Schlaghebel ein Doppelarmhebel ist.
- 10 13. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 12, wobei der Magnetanker und der thermische Auslöser auf einen ersten Arm des Schlaghebels wirken und diesen bei Einwirkung verschwenken, so dass der zweite Arm des Schlaghebels auf einen Arm des Auslösehebels wirkt und diesen so verschwenkt, dass die Verklingsstelle zwischen dem Auslösehebel und dem Klinkenhebel entklinkt wird.
- 15 14. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 11, wobei der Schlaghebel (77, 177) entlang einer gedachten Ebene parallel zu den Gehäusebreitseiten geteilt ausgeführt ist, so dass der Magnetauslöser (73) bei einer magnetischen Auslösung auf einen ersten, inneren Teil des Schlaghebels (177) wirkt, und der thermische Auslöser bei einer thermischen Auslösung auf einen zweiten, äußeren Teil des Schlaghebels (177) wirkt.
- 20 15. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 11, wobei der Verschwenkungsweg des Schlaghebels (77, 177) durch einen zweiten, ortsfesten Anschlag (290) begrenzt ist.
- 25 16. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 13, wobei der thermische Auslöser mittels eines Zugbügels mit dem Schlaghebel verbunden ist, und wobei in der Schließstellung des Kontakthebels ein zweiter Arm des Auslösehebels in etwa parallel zu dem Zugbügel verläuft und der Schlaghebel mit dem Zugbügel und dem zweiten Arm des Auslösehebels in etwa jeweils einen rechten Winkel einnimmt.
- 30 17. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 16, wobei der Magnetanker zum schnellen Aufschlagen der Kontaktstelle den Schlaghebel gegen den Kontakthebel schlägt.
- 35 18. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 16, wobei der Magnetanker bei Auslösung zuerst den Schlaghebel gegen den Auslösehebel verschwenkt und danach gegen den Kontakthebel zur Öffnung der Kontaktstelle schlägt.
- 40 19. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 12, wobei der Magnetanker auf einen ersten Arm des Schlaghebels wirkt und diesen bei Einwirkung verschwenkt, so dass der zweite Arm des Schlaghebels auf einem Arm des Auslösehebels wirkt und diesen so verschwenkt, dass die Verklingsstelle zwischen dem Auslösehebel und dem Klinkenhebel entklinkt wird, und wobei der thermische Auslöser über einen Druckbügel direkt auf den Auslösehebel zur Entklung der Verklingsstelle oder über einen Druckbügel auf den zweiten Arm des Schlaghebels zu dessen Verschwenkung einwirkt.
- 45 20. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, wobei ein bei Abnutzung des beweglichen Kontaktstückes auftretendes Nachsinken des Kontakthebels hin zu dem festen Kontaktstück durch einen ortsfesten Anschlag begrenzt ist.
- 50 21. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 18, wobei der ortsfeste Anschlag durch einen Gehäusevorsprung gebildet ist.
- 55 22. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 19, wobei der Kontakthebel bei einem Nachsinken durch den ortsfesten Anschlag in einer solchen Lage gehalten ist, dass die Verschwenkung des Auslösehebels im Auslösefall durch den Kontakthebel nicht behindert ist.

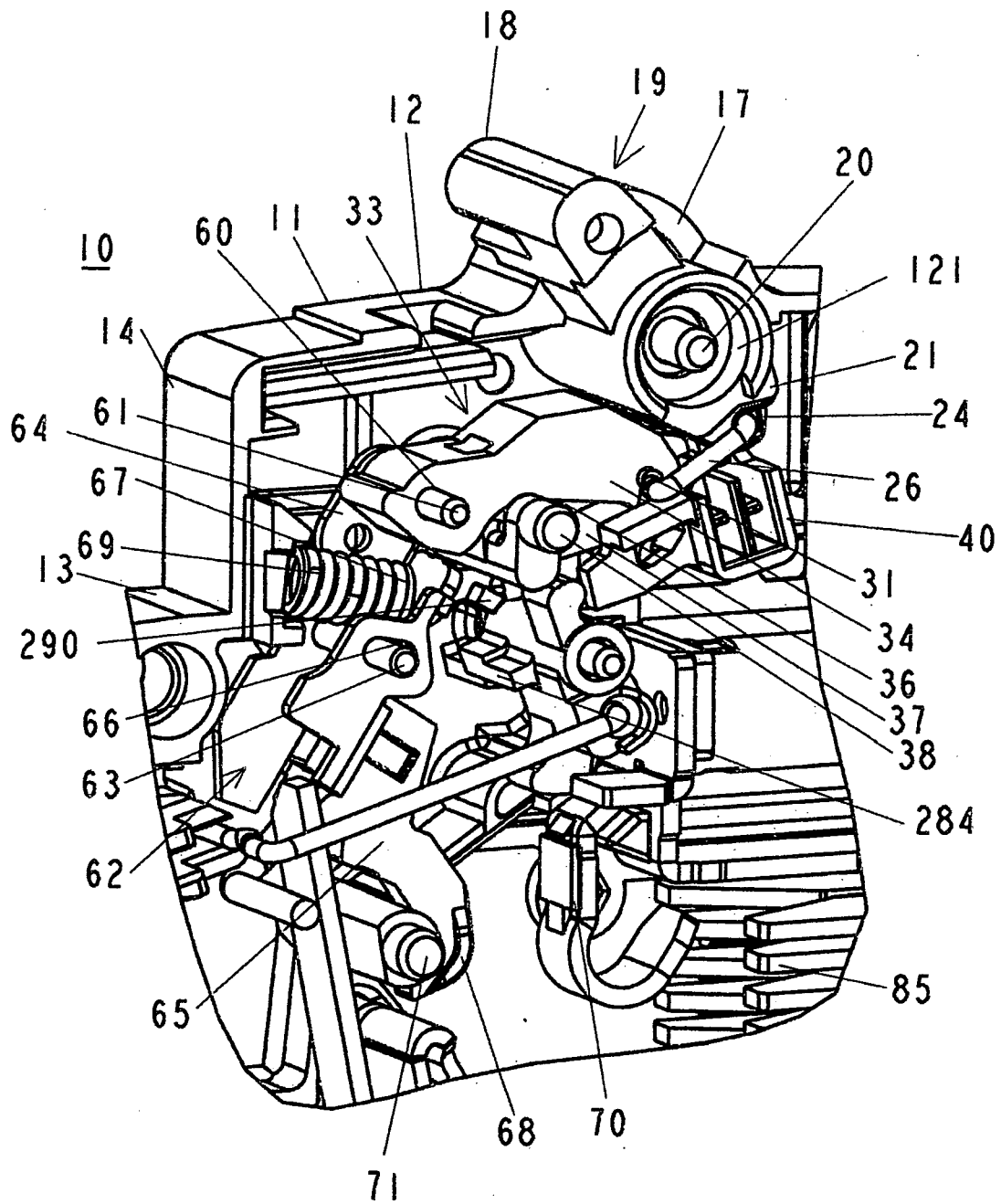


Fig. 1

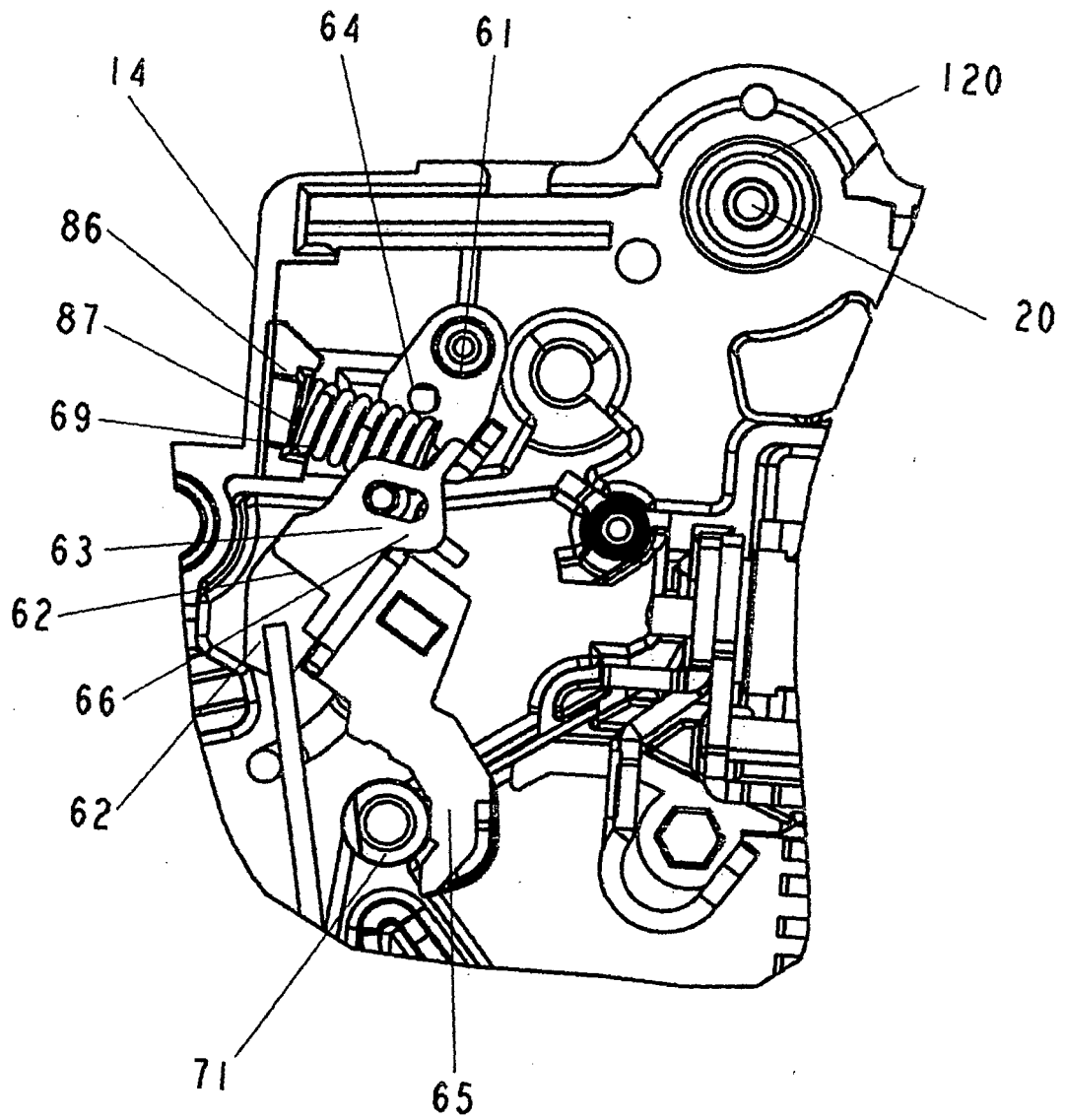


Fig. 2

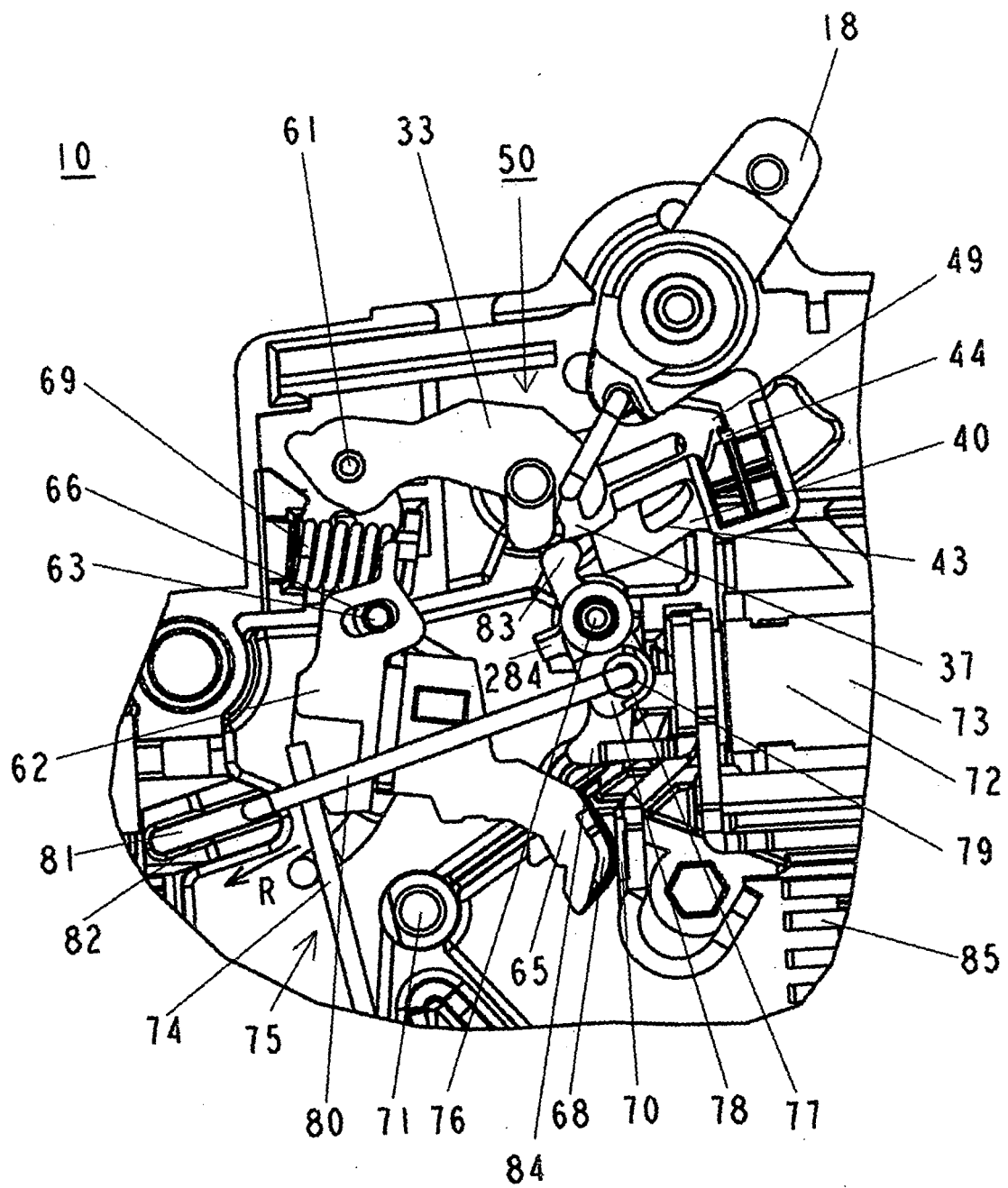


Fig. 3

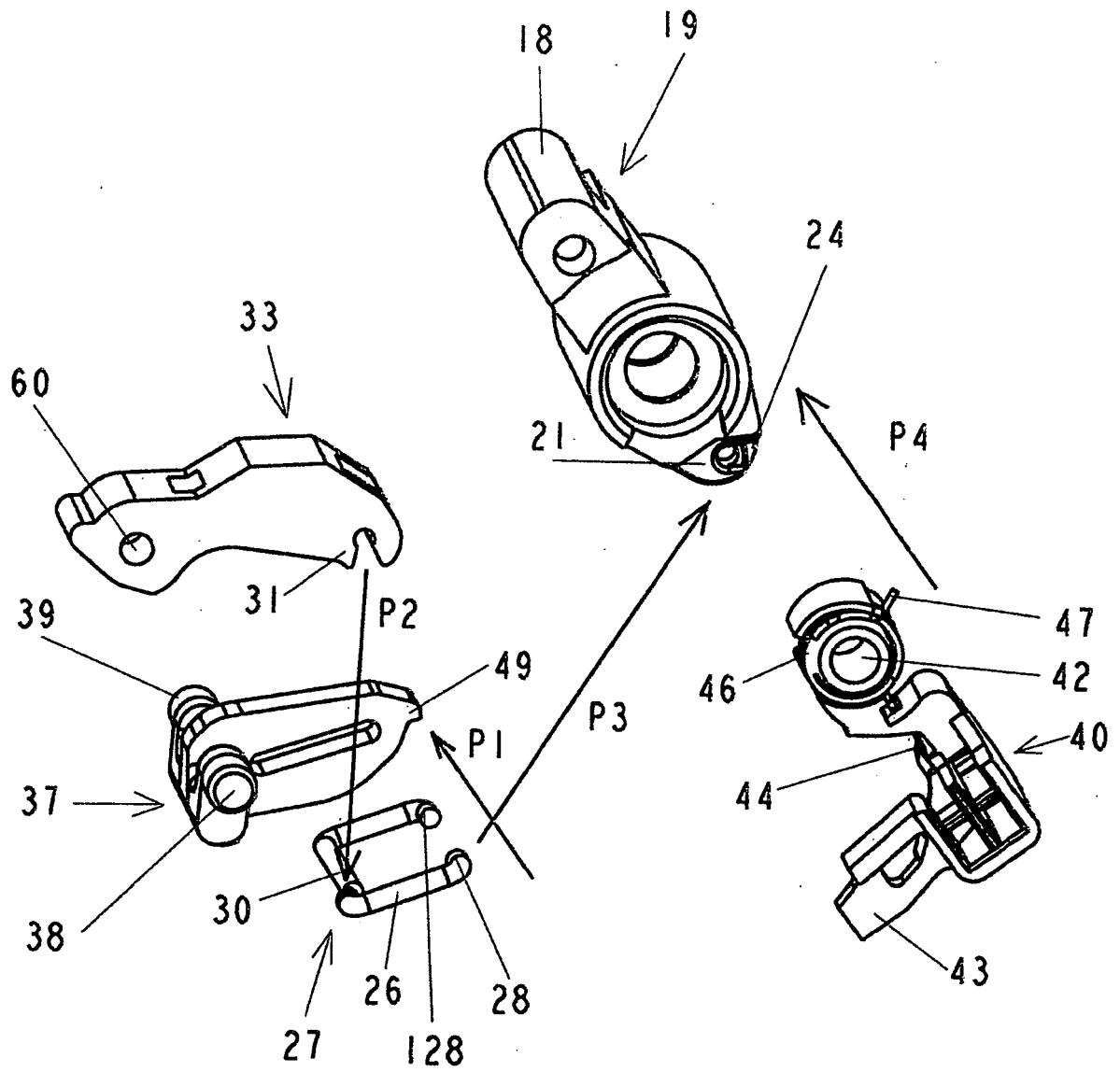


Fig. 4

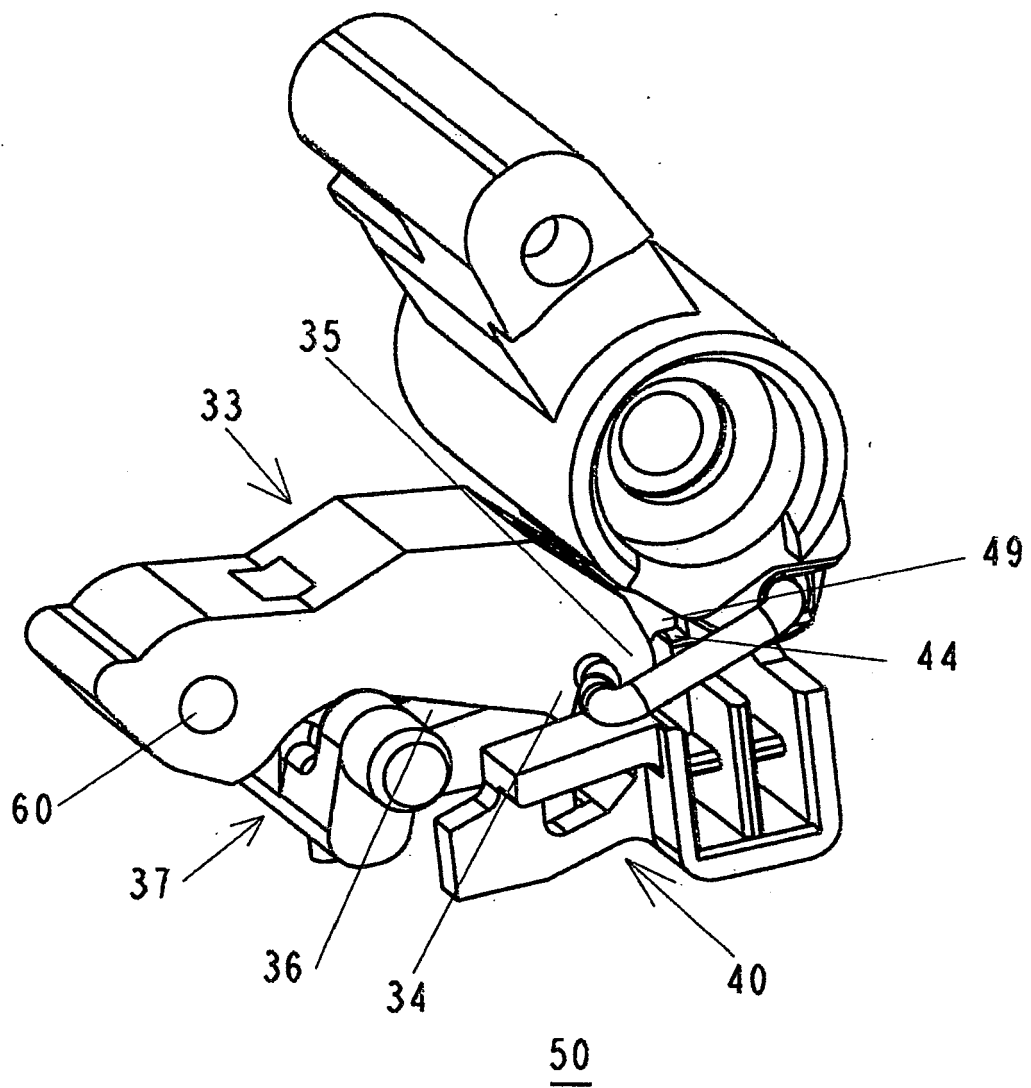


Fig. 5

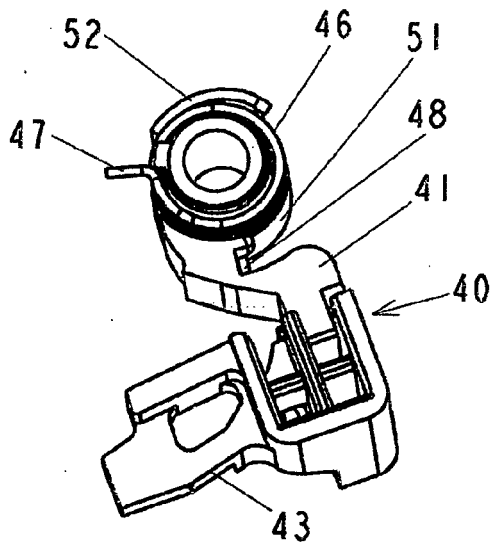


Fig.: 6a

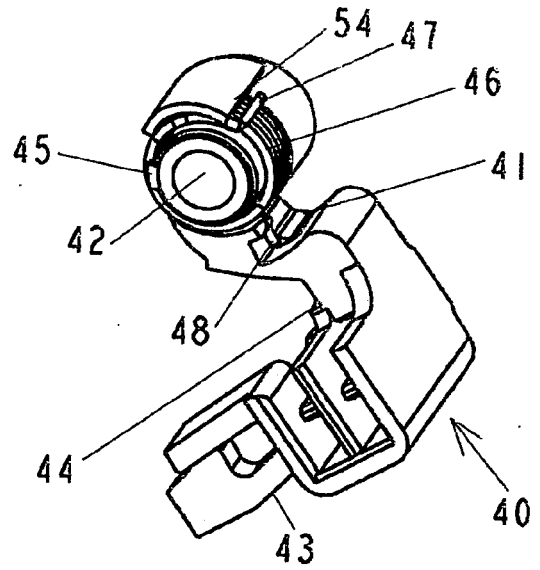


Fig.: 6b

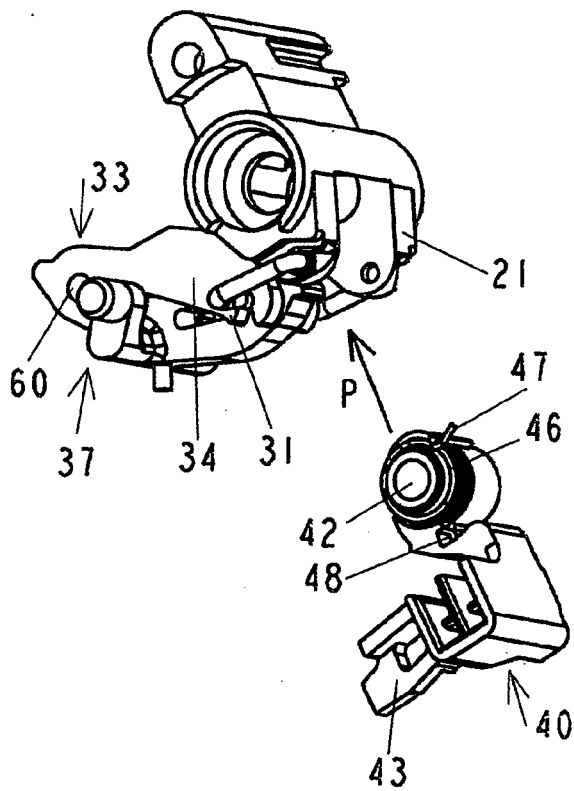


Fig.: 6c

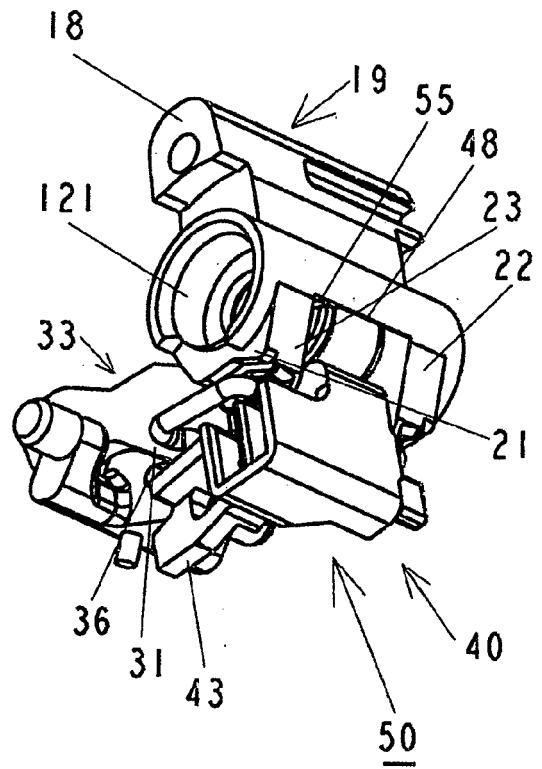


Fig.: 6d

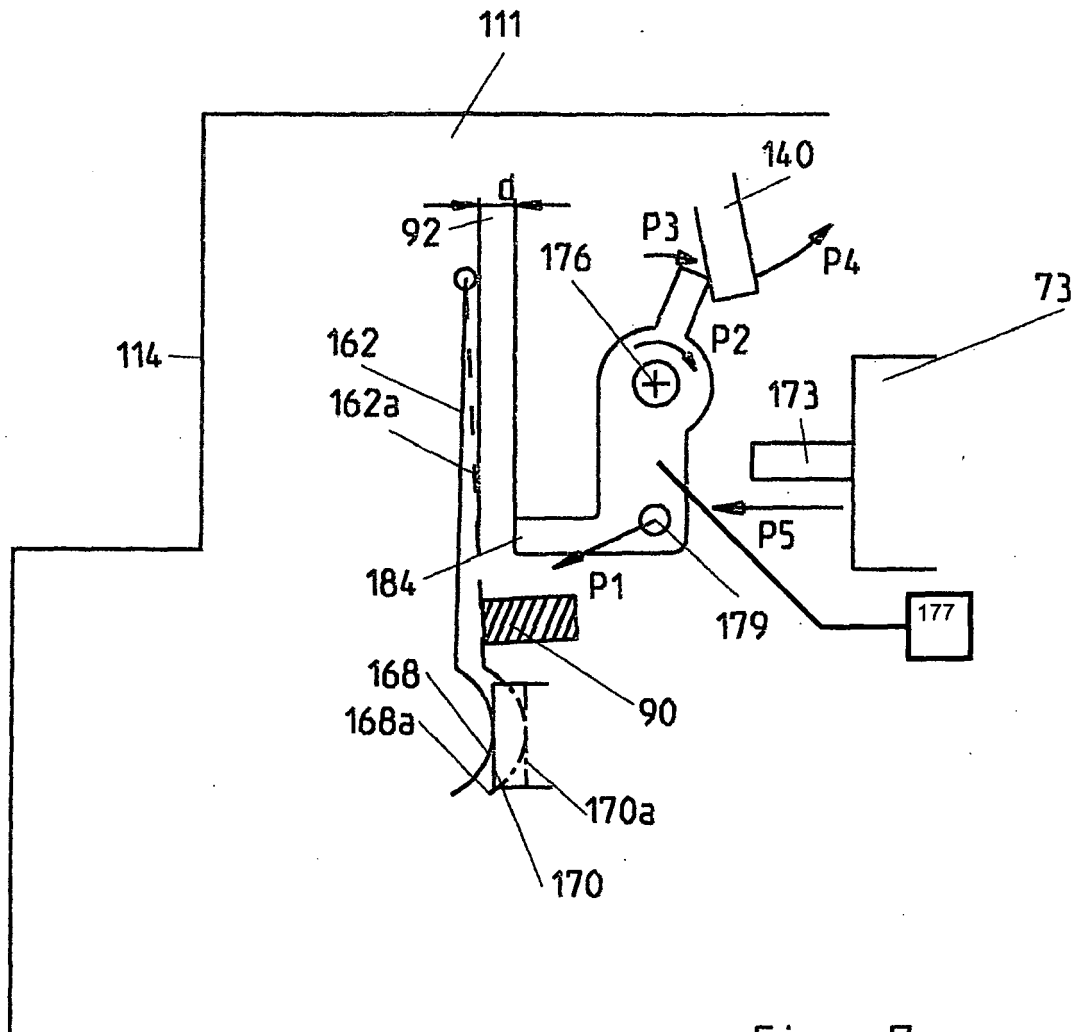


Fig.: 7

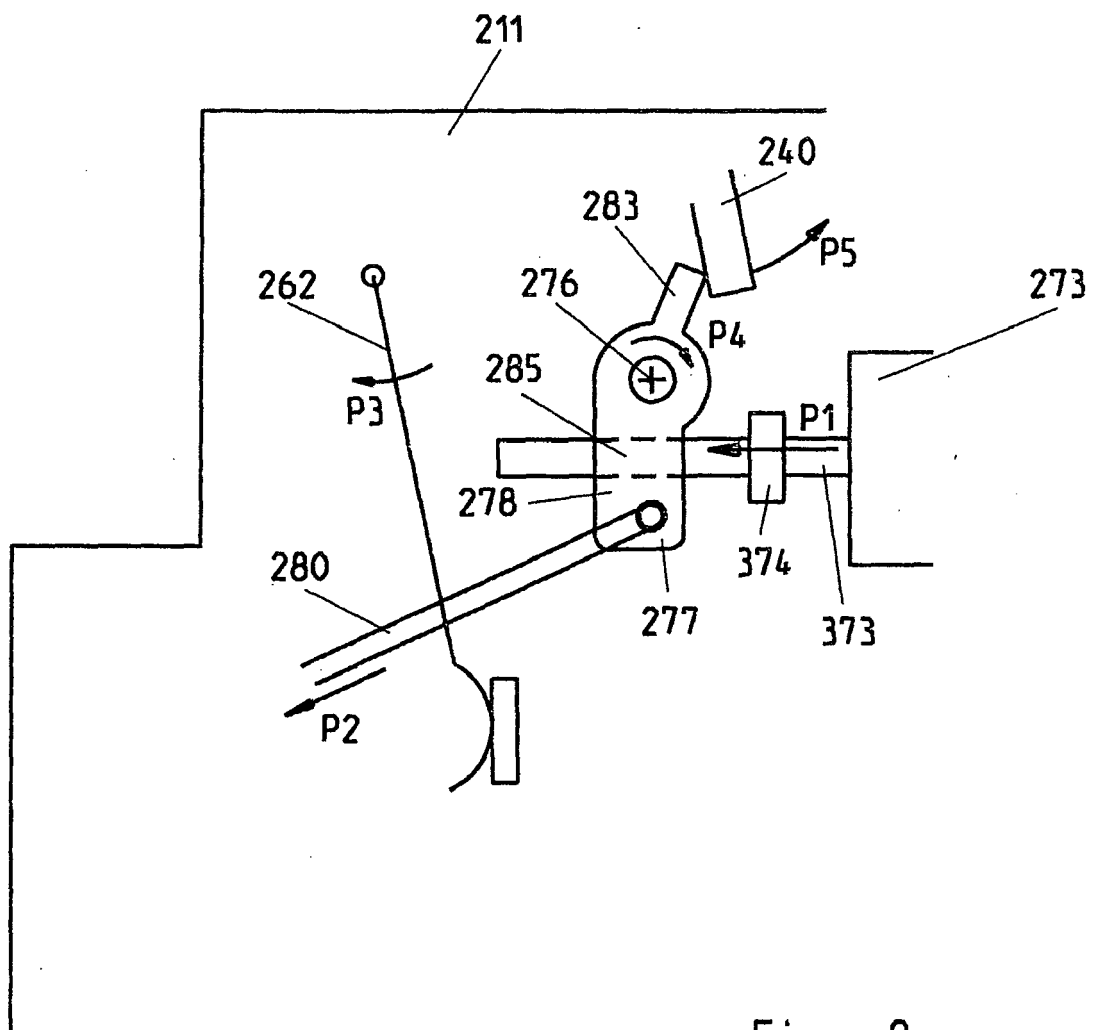


Fig.: 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 6838

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 0 144 799 A (BBC BROWN BOVERI & CIE [DE]) 19. Juni 1985 (1985-06-19) * Seite 5, Zeile 31 - Seite 10, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	1-22	INV. H01H71/40 H01H71/52
A	EP 0 295 158 A (MERLIN GERIN [FR]) 14. Dezember 1988 (1988-12-14) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 1-4 *	1-22	
A	EP 0 338 930 A (HAGER ELECTRO [FR]) 25. Oktober 1989 (1989-10-25) * Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 11, Zeile 44; Abbildungen 1-18 *	1-22	
A	WO 98/53473 A (GEWISS SPA [IT]; BOSATELLI DOMENICO [IT]; CONTARDI AUGUSTO [IT]; PIANE) 26. November 1998 (1998-11-26) * Seite 3, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 23; Abbildungen 1-16 *	1-22	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		5. September 2008	
		Prüfer	
		Nieto, José Miguel	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 6838

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.

05-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0144799	A	19-06-1985	DE 3342469 A1	05-06-1985
			JP 60131728 A	13-07-1985

EP 0295158	A	14-12-1988	AU 607227 B2	28-02-1991
			AU 1751388 A	15-12-1988
			CA 1327625 C	08-03-1994
			CN 88103427 A	28-12-1988
			DE 3872955 D1	27-08-1992
			DE 3872955 T2	11-03-1993
			ES 2034301 T3	01-04-1993
			FR 2616583 A1	16-12-1988
			HK 41895 A	31-03-1995
			IN 171389 A1	26-09-1992
			JP 2735565 B2	02-04-1998
			JP 63313445 A	21-12-1988
			PT 87685 A	31-05-1989
			US 4916420 A	10-04-1990
			YU 109388 A1	28-02-1991
			ZA 8803640 A	29-11-1988

EP 0338930	A	25-10-1989	KEINE	

WO 9853473	A	26-11-1998	AT 298459 T	15-07-2005
			AU 7651398 A	11-12-1998
			DE 69830637 D1	28-07-2005
			DE 69830637 T2	11-05-2006
			EP 0914666 A1	12-05-1999
			ES 2241140 T3	16-10-2005
			IT MI971171 A1	20-11-1998

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0144799 A1 [0008]
- DE 102004055564 A1 [0009]