

(19)



(11)

EP 2 479 771 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
H01H 71/24 (2006.01) **H01H 77/10** (2006.01)
H01H 73/04 (2006.01) **H01H 71/40** (2006.01)
H01H 71/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11010152.4**

(22) Anmeldetag: **22.12.2011**

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

(30) Priorität: **19.01.2011 DE 102011008831**

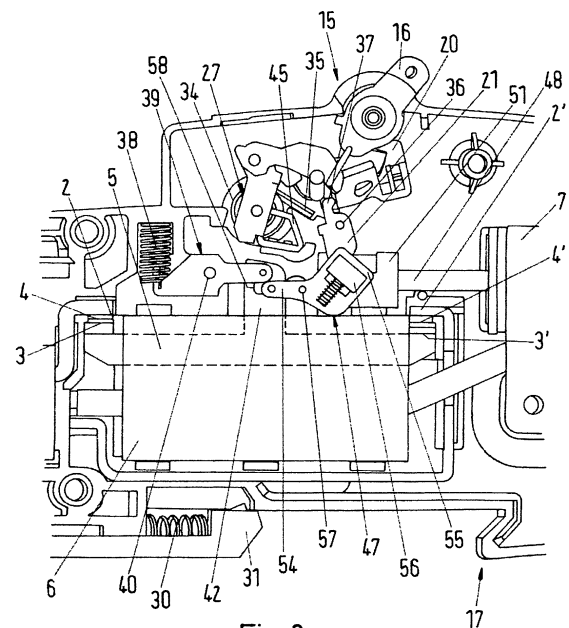
(71) Anmelder: **ABB AG**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Wendel, Joachim**
74889 Sinsheim (DE)
• **Ritz, Roland**
69234 Dielheim (DE)
• **Becker, Joachim**
68723 Schwetzingen (DE)
• **Weber, Ralf**
69123 Heidelberg (DE)

(54) Installationsschaltgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Installationsschaltgerät (1), mit einem Strompfad, der in einem Gehäuse (12) zwischen einer ersten und einer zweiten Anschlussklemme (13, 14) verläuft, und der an wenigstens einer ein feststehendes (2) und ein bewegliches Kontaktstück (3) umfassenden Kontaktstelle (4) geöffnet und geschlossen werden kann, mit einem von dem Strom des Strompfades wenigstens teilweise durchflossenen Kontakthebel (5), der mit dem wenigstens einen beweglichen Kontaktstück (4) versehen ist, mit einem elektromagnetischen Kurzschlussstromauslöser (6), der einen Magnetkreis mit Luftspalt umfasst, mit einem Überstromauslöser (7), der ein Schaltwerkbetätigungsglied umfasst, das bei einer Überstromauslösung von einer Ruhelage in eine Auslösestellung übergeht, und mit einem Schaltwerk (8), das einen zwischen einer Ruhelage und einer Auslösestellung verschwenkbaren Schlaghebel umfasst. Der Kontakthebel (5) ist zumindest teilweise in dem Luftspalt des Magnetkreises angeordnet, so dass im Kurzschlussfall aufgrund der Wechselwirkung des Stromflusses mit dem magnetischen Fluss innerhalb des Luftspaltes eine zu einer schnellen Öffnung der wenigstens einen Kontaktstelle (4) führende elektrodynamische Kraftwirkung auf den Kontakthebel (5) entstehen kann. Das Schaltwerk (8) wirkt über eine erste Wirkverbindungslinie (9) auf den Kontakthebel (5) zum Öffnen und/oder Offenhalten der Kontaktstelle (4). Im Fall einer Überstromauslösung wirkt der Überstromauslöser (7) über eine zweite Wirkverbindungslinie (10) auf das Schaltwerk (8) zum Öffnen und Offenhalten der Kontaktstelle (4) durch das Schaltwerk (8). Im Fall einer Kurzschlussauslösung wirkt der Kontakthebel (5) über eine dritte Wirkverbindungslinie (11) auf das Schaltwerk (8)

zum Offenhalten der Kontaktstelle (4).

**Fig.3****EP 2 479 771 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Installations-
schaltgerät mit einem Strompfad, der in einem Ge-
häuse zwischen einer ersten und einer zweiten An-
schlussklemme verläuft, und der an wenigstens einer ein-
feststehendes und ein bewegliches Kontaktstück umfas-
senden Kontaktstelle geöffnet und geschlossen werden
kann, mit einem von dem Strom des Strompfades we-
nigstens teilweise durchflossenen Kontakthebel, der mit
dem wenigstens einen beweglichen Kontaktstück verse-
hen ist, mit einem elektromagnetischen Kurz-
schlussstromauslöser der einen Magnetkreis mit Luft-
spalt umfasst, mit einem Überstromauslöser, der ein
Schaltwerkbetätigungsglied umfasst, das bei einer Über-
stromauslösung von einer Ruhestellung in eine Auslöse-
stellung übergeht, und mit einem Schaltwerk, das einen
zwischen einer Ruhelage und einer Auslösungslage ver-
schwenkbaren Schlaghebel umfasst, gemäß dem Ober-
begriff des Anspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Installationsschaltgeräte
können beispielsweise Leitungsschutzschalter, Fehler-
stromschutzschalter, Motorschutzschalter oder selektive
Hauptleitungsschutzschalter sein.

[0003] Ein gattungsgemäßer Leistungsschutzschalter
ist beispielsweise in der DE 10 2008 006 863 A1 gezeigt.
In einem solchen im Stand der Technik bekannten Lei-
tungsschutzschalter erfolgt die Abschaltung eines Kurz-
schlussstromes mit Hilfe eines Schlagankers. Das Feld
einer von dem Strom durchflossenen Magnetspule erregt
den Magnetkreis innerhalb des elektromagnetischen
Kurzschlussstromauslösers, durch elektrodynamische
Wechselwirkung wird dadurch der Schlaganker bewegt.
Mit dem Schlaganker ist ein Schlagstift gekoppelt, der
den Kontakthebel aufschlägt, so dass die Kontaktstelle
geöffnet wird, und der gleichzeitig auf das Schaltwerk
einwirkt, was zur Entklinkung des Schaltwerks und damit
zur dauerhaften Offenhaltung der Kontaktstelle führt, so
lange, bis das Schaltwerk wieder verklinkt wird und die
Kontaktstelle daraufhin erst wieder geschlossen werden
kann.

[0004] Die Überstromauslösung erfolgt bei bekannten
Installationsschaltgeräten mit Hilfe eines thermomecha-
nischen Auslöseelementes, meistens eines Streifens
aus Thermobimetall. Der Überstrom verursacht eine Er-
wärmung des Thermobimetallstreifens und dessen dar-
aus resultierende Ausbiegung. In ausgebogenem Zu-
stand entklinkt der Thermobimetallstreifen über eine ent-
sprechende Anbindung mittels eines Schaltwerkbetä-
tigungsgliedes das Schaltwerk, worauf hin die Kontakt-
stelle ebenfalls dauerhaft geöffnet wird, so lange, bis das
Schaltwerk wieder verklinkt wird und die Kontaktstelle
daraufhin erst wieder geschlossen werden kann.

[0005] Bei einem Leitungsschutzschalter ist der Kon-
takthebel meistens als an einer Achse schwenkbar ge-
lagerter einarmiger oder Doppelarmhebel ausgeführt, an
dessen einem freien Ende das bewegliche Kontaktstück
befestigt ist. Bei einem Motorschutzschalter wird als Kon-

takthebel üblicherweise eine verschieblich gelagerte
Doppelkontaktbrücke verwendet, die an ihren beiden
freien Enden je ein bewegliches Kontaktstück trägt, wel-
che beiden beweglichen Kontaktstücke mit je einem fe-
sten Kontaktstück zusammenwirken, so dass damit zwei
Kontaktstellen gebildet sind und die Schaltleistung sich
auf zwei Kontaktstellen verteilen kann, so dass jede ein-
zelne Kontaktstelle bei einer Kurzschlussabschaltung
weniger stark belastet wird.

[0006] Bei bekannten Installationsschaltgeräten ist je-
doch die Ansprechgeschwindigkeit des Magnetauslö-
sers begrenzt, da mehrere mechanische Teilsysteme
umfasst sind, deren jedes eine gewisse mechanische
Trägheit hat. Damit ist auch die Strombegrenzung im
Kurzschlussfall begrenzt.

[0007] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Er-
findung, ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät
so weiterzubilden, dass eine schnellere Kurz-
schlussstromabschaltung erreicht werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein gattungsgemä-
ßes Installationsschaltgerät mit den kennzeichnen-
den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Erfindungsgemäß also ist der Kontakthebel zu-
mindest teilweise in dem Luftspalt des Magnetkreises
angeordnet, so dass im Kurzschlussfall aufgrund der
Wechselwirkung des Stromflusses mit dem magneti-
schen Fluss innerhalb des Luftspaltes eine zu einer
schnellen Öffnung der wenigstens einen Kontaktstelle
führende elektrodynamische Kraftwirkung auf den Kon-
takthebel entstehen kann, und das Schaltwerk wirkt über
eine erste Wirkverbindungslinie auf den Kontakthebel
zum Öffnen und/oder Offenhalten der Kontaktstelle, und
im Fall einer Überstromauslösung wirkt der Überstrom-
auslöser über eine zweite Wirkverbindungslinie auf das
Schaltwerk um Öffnen und Offenhalten der Kontaktstelle
durch das Schaltwerk, und im Fall einer Kurzschlussaus-
lösung wirkt der Kontakthebel über eine dritte Wirkver-
bindungslinie auf das Schaltwerk zum Offenhalten der
Kontaktstelle.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Installationsschaltge-
rät hat den Vorteil, dass die Kurzschlussstromabschal-
tung schneller erfolgt als bei einem herkömmlich bekann-
ten Gerät, wobei die weiteren funktionalen Eigenschaf-
ten, wie die Überstromauslösung, die dauerhafte Offen-
haltung der Kontaktstelle nach Entklinken des Schalt-
werks, das Wiedereinschalten nach erneuter Verklin-
kung des Schaltwerks, etc., weiterhin wie gewohnt zur
Verfügung stehen.

[0011] Die magnetische Kurzschlussstromauslösung
wie in dem erfindungsgemäßen Installationsschaltgerät
verwendet hat den Vorteil, dass eine direkte Wechsel-
wirkung zwischen dem magnetischen Fluss oder Feld
des Magnetkreises und dem Kontakthebel stattfinden
kann. Dadurch kann die Öffnung der Kontaktstelle sehr
viel schneller erfolgen als bei im Stand der Technik in
Leitungsschutzschaltern verwendeten Schlagankersy-
stemen, bei denen ja, wie bereits erwähnt, aufgrund der
mechanischen Trägheit der beteiligten beweglichen

Komponenten, die Auslösegeschwindigkeit begrenzt ist. Bei der magnetischen Kurzschlussstromauslösung wie in dem erfindungsgemäßen Installationsschaltgerät verwendet wirkt auf den Kontakthebel eine Kraft, die auf der als Lorentz-Kraft bekannten Kraftwirkung eines magnetischen Feldes auf eine in dem Feld bewegte elektrische Ladung resultiert. Diese Kraftwirkung erfolgt unmittelbar, ohne Zwischenschaltung mechanischer Komponenten wie beweglicher Anker oder Schlagstift. Um eine dauerhafte Offenhaltung der Kontaktstelle zu gewährleisten, wirkt erfindungsgemäß der Kontakthebel selbst auf das Schaltwerk zu dessen Offenhaltung. Der Kontakthebel übernimmt erfindungsgemäß also eine zusätzliche Funktion, neben der des Tragens des beweglichen Kontaktes noch diejenige der Entklinkung des Schaltwerkes. Im Fall der Überstromauslösung erfolgt die Öffnung und Offenhaltung der Kontaktstelle wie bekannt über das Schaltwerk.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Kontakthebel als bewegliche Kontaktbrücke ausgebildet, die mit zwei beweglichen Kontaktstücken versehen ist, welche mit zwei feststehenden Kontaktstücken zur Bildung zweier Kontaktstellen zusammenwirken. Damit ist eine Doppelkontaktstelle geschaffen, die den Vorteil hat, dass jede einzelne Teil-

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schaltwerkbetätigungsglied des Überstromauslösers mit einem Überstrom-Magnetkreis gekoppelt, wobei die auf das Schaltwerkbetätigungsglied wirkende Kraft durch das Magnetfeld des Überstromes hervorgerufen ist, wobei das Schaltwerkbetätigungsglied zur Einstellung der Auslöseverzögerungszeit an ein elektromagnetisches Dämpfungselement gekoppelt ist, und wobei das Schaltwerkbetätigungsglied zur Einstellung der Überstrom-Auslöseschwelle mit einem Einstellglied gekoppelt ist. In dieser sehr vorteilhaften Ausführungsform ist auch die Überstromauslösung als magnetisches Auslösesystem realisiert. Dies hat den Vorteil, dass die Überstromauslösung temperaturunabhängig erfolgen kann. Denn bei den im Stand der Technik bekannten Thermobimetallauslösern verformt sich das Bimetall auch bei einer Änderung der Umgebungstemperatur, weshalb ein solcher Überstromauslöser nach dem Stand der Technik oft mit einer Kompensationsvorrichtung gekoppelt ist. Der erfindungsgemäß in dem Installationsschaltgerät verwendete magnetische Überstromauslöser zeigt keine Temperaturabhängigkeit.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schaltwerksbetätigungsglied eine um ihre Längsachse rotierbar gelagerte Welle. Das ist beispielsweise dadurch zu erreichen, dass das Schaltwerksbetätigungsglied mit einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten Rotor gekoppelt ist, der einen Permanentmagneten umfasst und der drehbar im Innenraum eines ein etwa röhrenförmigen Stators gelagert ist, wobei der

Stator Teil des Magnetkerns des Magnetkreises ist, und wobei wenigstens eine Windung des Leiters, der den Strom des Strompfades führt, den Stator umgibt. Im Falle eines Überstroms, bewirkt das Magnetfeld des Magnetkreises, induziert durch den Überstrom in dem Leiter, eine Verdrehung des Rotors, und damit des Schaltwerkbetätigungsgliedes. Die Ruhe- und die Auslösestellung des Schaltwerkbetätigungsgliedes sind somit durch unterschiedliche Winkellagen des Rotors bezogen auf den Stator festlegbar.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schaltwerkbetätigungsglied an seinem freien Ende mit einem eine Steuerkurve aufweisenden Steuerkurvenkörper versehen, und der Schlaghebel stützt sich beim Übergang des Schaltwerkbetätigungsgliedes in die Auslösestellung, also beim Verdrehen des Rotors, an der Steuerkurve ab, so dass dadurch eine Verschwenkung des Schlaghebels in die Entklinkungslage bewirkt ist. Die zweite Wirkverbindungsline zwischen dem Überstromauslöser und dem Schaltwerk verläuft über die Welle des Rotors, die Steuerkurve des Steuerkurvenkörpers auf den Schlaghebel.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat die Steuerkurve eine Rampenform mit einem ersten und einem zweiten Kurvenabschnitt, wobei die Rampensteigung in dem ersten Kurvenabschnitt flacher ist als in dem zweiten Kurvenabschnitt. Dadurch wird eine zu schnelle Auslösung verhindert und ein Toleranzausgleich für die Position der Achse der Welle mit der Rampe erzeugt. Die höhere Steigung zum Ende der Drehbewegung hin bewirkt vorteilhafterweise eine sichere Auslösung.

[0017] Bezüglich der Anordnung der Funktionsbaugruppen im Inneren des Gehäuses eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes sieht eine bevorzugte Ausführungsform vor, dass der Kurzschlussstromauslöser und der Überstromauslöser in Flussrichtung des Stromes durch den Strompfad gesehen hintereinander in dem Gehäuse angeordnet sind. Die ermöglicht eine besonders gute Raumausnutzung.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat das Gehäuse in etwa die Form eines umgedrehten T, mit einer Frontseite, und ist an der Frontseite mit einem Betätigungshebel zur manuellen Betätigung des Schaltwerkes versehen, wobei das Schaltwerk zwischen dem Kurzschlussstromauslöser und der Frontseite in dem Gehäuse angeordnet. In weiter vorteilhafter Ausführungsform ist das Schaltwerk im Bereich des Längsstegs der T-Form des Gehäuses angeordnet, und der Überstromauslöser und der Kurzschlussauslöser sind im Bereich des Querstegs der T-Form des Gehäuses angeordnet.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat das Gehäuse eine der Frontseite gegenüber liegende Befestigungsseite, die mit Befestigungsmitteln zum Aufrasten des Gehäuses auf eine Normprofiltragschiene versehen ist. Ein solches Befestigungsmittel ist in einer bevorzugten Ausführungsform ei-

ne in etwa U-förmige Aussparung, die von einer feststehenden Nase und einer an einem verschieblich gelagerten und federnd in Richtung auf die feststehende Nase hin beaufschlagten Schieber angebrachten beweglichen Nase begrenzt ist.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0021] 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.

[0022] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes,

Fig. 2 eine Einsicht in das geöffnete Gehäuseunterteil eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes,

Fig. 3 eine vergrößerte Teilansicht der Kopplungsstelle zwischen dem Schaltwerksbetätigungsglied und dem Schlaghebel gemäß der Ansicht von Figur 2

[0023] Es werde zunächst die Figur 1 betrachtet. Diese zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes 1, hier eines Leitungsschutzschalters, mit einem Gehäuse 12, das eine Frontseite 15 und eine Befestigungsseite 17 hat. An der Befestigungsseite 17 hat das Gehäuse 12 eine U-förmige Aussparung, die von einer feststehenden Nase 18 und einer an einem verschieblich gelagerten und mittels einer Feder 30 federnd in Richtung auf die feststehende Nase 18 hin beaufschlagten Schieber 31 angebrachten beweglichen Nase 19 begrenzt ist, zum Aufrasten des Gehäuses 12 auf eine Normprofiltragschiene, in an sich bekannter Art und Weise.

[0024] Zwischen einer ersten Anschlussklemme 13 an einer ersten Schmalseite und einer zweiten Anschlussklemme 14 an einer gegenüberliegenden zweiten Schmalseite des Gehäuses verläuft ein Strompfad, unter anderem über Leiterstücke 49, 49', 49'', durch das Gehäuse, der an einer Doppelkontaktstelle 4, 4' geöffnet und geschlossen werden kann. Dazu befindet sich im Strompfad ein als bewegliche Kontaktbrücke ausgebildeter Kontakthebel 5, der mit zwei beweglichen Kontaktstücken 3, 3' versehen ist, welche mit zwei feststehenden Kontaktstücken 2, 2' zur Bildung der Doppelkontaktstelle 4, 4' zusammenwirken.

[0025] Der Kontakthebel 5 ist in einem magnetischen Kurzschlussauslöser 6 integriert, der einen Magnetkreis mit Luftspalt umfasst. Ein solcher magnetischer Kurzschlussauslöser ist beispielsweise aus der WO 2010/130414 A1 bekannt. Der Kontakthebel 5 ist dabei zumindest teilweise in dem Luftspalt des Magnetkreises

angeordnet, so dass im Kurzschlussfall aufgrund der Wechselwirkung des Stromflusses mit dem magnetischen Fluss innerhalb des Luftspaltes eine elektrodynamische Kraftwirkung auf den Kontakthebel 5 entstehen kann, die den Kontakthebel 5 sehr schnell in Richtung auf die Befestigungsseite 17 hin beschleunigt und damit die beweglichen Kontaktstücke 3, 3' von den festen Kontaktstücken 2, 2' wegrißt und die Doppelkontaktstelle 4, 4' somit sehr schnell öffnet. Die Öffnung der Kontaktstellen 4, 4' kann hier in einer Zeit von unter einer Millisekunde erfolgen, was schneller ist, als es mit herkömmlichen elektromagnetischen Schlagankersystemen erreichbar wäre.

[0026] Im Anschluss an den magnetischen Kurzschlussstromauslöser 6 verläuft der Strompfad durch einen Überstromauslöser 7, und von dort zu der Anschlussklemme 14. Der Überstromauslöser 7 ist ein magnetisch wirkender Überstromauslöser, dessen grundsätzlicher Aufbau und dessen Wirkungsweise und Funktionsprinzip in der WO 2010/133346 A1 beschrieben ist.

[0027] Wie man sieht, hat das Gehäuse 12 in etwa die Form eines auf dem Kopf stehenden T. Der Strompfad mit dem magnetischen Auslöser 6 und dem Überstromauslöser 7 verläuft im Wesentlichen im quer verlaufenden Steg der T-Form. In dem senkrechten Steg der T-Form befindet sich ein mechanisches Schaltwerk 8, das mit einem Betätigungshebel 16 versehen ist und mit diesem betätigt werden kann, wobei der Betätigungshebel 16 in einer gehäusefesten Achse 32 gelagert ist und von der Frontseite 15 heraussteht und von außerhalb des Gehäuses bedient werden kann. Das Schaltwerk 8 ist in Anlehnung an das in der DE 10 2008 006 863 A1 beschriebene Schaltwerk ausgeführt, wie auch in der Figur 2 und insbesondere in der Figur 3 deutlich wird. Es umfasst einen Auslösehebel 20 und einen Klinkenhebel 23, die zusammen eine Verklingsstelle bilden. Der Klinkenhebel 23 hat ein Langloch 24, in dem ein Bügel 25 geführt ist, dessen anderes Ende mit dem Betätigungshebel, hier in Fig. 2 auch als Schaltgriff 22 bezeichnet, gekoppelt ist. Ferner umfasst das Schaltwerk einen Zwischenhebel 26, dessen eines Ende mit dem Bügel 25 und dessen gegenüberliegendes andere Ende mit einem ersten Ende eines Verriegelungshebels 27 schwenkbar gekoppelt ist. Der Verriegelungshebel 27 ist in einer gehäusefesten Achse 33 schwenkbar gelagert. Eine als Schenkelfeder ausgeführte Schaltwerksfeder 34, deren einer Schenkel 35 gehäusefest abgestützt ist, beaufschlagt den Verriegelungshebel 27 mit einer Kraft, die ihn im Uhrzeigersinn um die Achse 33 drehen will. Das andere Ende 44 des Verriegelungshebels 27 trägt ein in etwa rechtwinklig angeformtes Ansatzteil 45, das eine Kunststoffauflage 46 trägt.

[0028] Weiterhin umfasst das Schaltwerk einen als Doppelarmhebel ausgeführten Schlaghebel 21, der um eine gehäusefeste Achse 36 verschwenkbar gelagert ist und mit seinem ersten Arm 37 bei Verschwenken im Uhrzeigersinn auf den Auslösehebel 20 einwirkt und diesen entgegen dem Uhrzeigersinn wegdrückt, so dass dann

die Verklingsstelle entklinkt wird.

[0029] Im eingeschalteten Zustand wird der Kontakt-
hebel 5 mittels einer Kontaktdruckfeder 38, in Fig 1 nicht
dargestellt, siehe aber in Fig. 2, in Richtung auf die Front-
seite hin nach oben gedrückt, so dass die Doppelkon-
taktstelle 4, 4' geschlossen ist und Strom fließen kann.
Dazu ist ein als Doppelarmhebel ausgeführter Übertra-
gungshebel 39 vorgesehen, der um eine gehäusefeste
Achse 40 verschwenkbar gelagert ist. Dessen erster
Schenkel 41 ist an einen Ansatzarm 42 des Kontakthe-
bels 5, der nach oben aus dem Kurzschlussstromauslö-
ser 6 herauschaut, angekoppelt. Der zweite Schenkel
43 des Übertragungshebels ist von der Kontaktdruckfe-
der 38, hier eine Zylinderfeder, die mit ihrem anderen
Ende gehäusefest abgestützt ist, beaufschlagt, und zwar
entgegen dem Uhrzeigersinn. Daher versucht die Kon-
taktndruckfeder 38 im eingeschalteten Zustand, wie in den
Figuren 1 bis 3 dargestellt ist, über den Übertragungs-
hebel 39 den Kontakthebel 5 nach oben zu ziehen und
damit die Kontaktstellen 4, 4' geschlossen zu halten.

[0030] Im eingeschalteten Zustand ist die Verklings-
stelle zwischen dem Auslösehebel 20 und dem
Klinkenhebel 23 verklint und der Schaltgriff 22 befindet
sich in der nach rechts verschwenkten Position. Über die
Hebelkette Schaltgriff 22 - Bügel 25 - Zwischenhebel 26
wird jetzt der Verriegelungshebel 27 im Gegenuhrzeiger-
sinn verschwenkt, so weit, dass die Kunststoffauflage 46
an seinem Ansatzteil 45 hinreichend weit von dem An-
satz 42 des Kontakthebels 5 entfernt ist, so dass der
Kontakthebel 5 von dem Übertragungshebel 39 unter
Einwirkung der Kontaktdruckfeder 38 zum Schließen der
Kontaktstellen 4, 4' nach oben gezogen werden kann.

[0031] Wenn manuell ausgeschaltet werden soll, wird
der Schaltgriff 22 aus seiner in der Fig. 1 gezeigten Ein-
schaltstellung in die Ausschaltstellung nach links, also
entgegen dem Uhrzeigersinn, verschwenkt. Dabei wird
im Inneren des Schaltwerks 8 die Verklingsstelle zwi-
schen dem Auslösehebel 20 und dem Klinkenhebel 23
entklinkt, indem der Auslösehebel unter Einwirkung des
Schaltgriffes 22 nach rechts verschwenkt wird. Das hat
zu Folge, dass die starre Hebelkette zusammenbricht,
so dass der Zwischenhebel 26 frei kommt und nach
rechts gleiten kann. Die rückstellende Kraft der Schalt-
werksfeder 34 kann jetzt den Verriegelungshebel so im
Uhrzeigersinn so verschwenken, dass er mit der Kunst-
stoffauflage 46 an seinem Ansatzteil 45 die Kontaktbrü-
cke 5 nach unten in ihre Öffnungslage drückt, entgegen
der rückstellenden Kraft der Kontaktdruckfeder 34. An-
schließend verklint sich die Verklingsstelle wieder
und das Schaltwerk ist wieder zum Einschalten bereit.

[0032] Zum manuellen Einschalten wird bei verklint
Verklingsstelle der Schaltgriff 22 zurück in seine Ein-
schaltstellung verschwenkt. Dabei wird die Verschwen-
kungsbewegung des Betätigungshebels 22 über die - im
verklinten Zustand wieder starre - Hebelkette in eine
Schubbewegung nach links umgesetzt, die auf den Ver-
riegelungshebel 27 wirkt und diesen entgegen der rück-
stellenden Kraft der Schaltwerksfeder 34 so ver-

schwenkt, dass die Kunststoffauflage 46 an seinem An-
satzteil 45 die Kontaktbrücke 5 freigibt. Diese wird so-
gleich von dem Übertragungshebel 39 unter Einwirkung
der Kontaktdruckfeder 38 wieder in ihre Ruheposition
nach oben gedrückt. Die Doppelkontaktstelle 4, 4' ist wie-
der geschlossen.

[0033] In der Figur 1 ist die soeben beschriebene Wirk-
verbindung zwischen dem Schaltwerk 8 und dem Kon-
takthebel 5 durch die erste Wirkverbindungsline 9 ange-
deutet.

[0034] Im Falle einer Kurzschlussstromauslösung wird
der Kontakthebel 5 sehr schnell nach unten in den Kurz-
schlussstromauslöser 6 hineingezogen, mit einer Kraft,
die größer ist als die rückstellende Federkraft der Kon-
taktndruckfeder 38. Der Ansatz 42 des Kontakthebels 5
ist über einen Umlenkhebel 47, siehe Fig. 2, mit dem
Schlaghebel 21 gekoppelt, und zwar derart, dass der
Umlenkhebel den Schlaghebel im Uhrzeigersinn ver-
schwenkt, wenn der Kontakthebel 5 nach unten in den
Kern des Kurzschlussstromauslösers 6 hineingezogen
wird. Das Verschwenken des Schlaghebels im Uhrzei-
gersinn bewirkt dessen Krafteinwirkung auf den Auslö-
sehebel und ein Verschwenken des Auslösehebels, so
dass die Verklingsstelle des Schaltwerks entklinkt
wird, was, wie oben beschrieben, zur Folge hat, dass der
Kontakthebel 5 von dem Verriegelungshebel 27 in der
geöffneten Stellung gehalten wird. Die Kontaktstelle 4,
4' ist durch den Kurzschlussstromauslöser 6 sehr schnell
geöffnet worden, das Schaltwerk wurde entklinkt und be-
wirkt eine dauerhafte Offenhaltung der Kontaktstelle 4,
4', so lange, bis von Hand wieder eingeschaltet wird.

[0035] Der Überstromauslöser 7 ist ein magnetisch
wirkender Überstromauslöser, wie in der WO
2010/133346 A1 beschrieben. An ihm ist ein Schaltwerk-
betätigungsglied in Form einer um ihre Längsachse ro-
tierbar gelagerten Welle 48 ausgebildet. Weiterhin um-
fasst der Überstromauslöser 7 ein Einstellglied 50 in
Form einer Fesselfeder. Im Falle eines Überstromes übt
der Magnetkreis des Überstromauslösers ein Drehmo-
ment auf die Welle 48 aus und versucht, diese im Uhr-
zeigersinn zu verdrehen. Dies wird erst geschehen, wenn
das auf die Welle 48 wirkende Antriebsmoment das von
der Fesselfeder auf die Welle 48 ausgeübte Fesselmom-
ent übersteigt. Damit ist die Ansprechschwelle des
Überstromauslösers 7 einstellbar.

[0036] An dem freien Ende der Welle 48 ist ein Steu-
erkurvenkörper 51 ausgebildet. Dieser hat in etwa die
Form eines Zylinders, der seitlich abschnittsweise auf-
geschnitten ist. In dem Steuerkurvenkörper, in dem aus-
geschnittenen Teil, ist eine Steuerkurve 52 ausgebildet.
Der zweite Arm 53 des Schlaghebels 21 stützt sich an
der Steuerkurve 52 ab. Die Steuerkurve 52 ist als drei-
dimensionale Fläche so geformt, dass sie beim Über-
gang der Welle 48 in die Auslösestellung, also beim Ver-
drehen der Welle 48 im Uhrzeigersinn, in der Art einer
Rampe an dem zweiten Arm 53 des Schlaghebels 21
abläuft. Aufgrund der Rampensteigung wird der Schlag-
hebel beim Verdrehen der Welle 48 im Uhrzeigersinn

verschwenkt, so dass sein erster Arm auf den Auslösehebel 20 zur Entklinkung des Schaltwerkes und zur Öffnung der Kontaktstelle 4, 4' einwirken kann.

[0037] Die Steuerkurve 52 hat eine Rampenform mit einem ersten und einem zweiten Kurvenabschnitt, wobei die Rampensteigung in dem ersten Kurvenabschnitt flacher ist als in dem zweiten Kurvenabschnitt. Dadurch wird eine zu schnelle Auslösung verhindert und ein Toleranzausgleich für die Position der Achse der Welle 48 mit der Rampe der Steuerkurve 52 erzeugt. Die höhere Steigung zum Ende der Drehbewegung der Welle 48 hin bewirkt vorteilhafterweise eine sichere Entklinkung der Verklünnungsstelle und damit eine sichere Auslösung.

[0038] Die Kontaktstelle 4, 4' ist im Falle eines Überstromes somit durch den Überstromauslöser 7 geöffnet worden, indem die Rotationsbewegung der Welle 48 des Überstromauslösers 7 mittels der Steuerkurve 52 in eine Verschwenkungsbewegung des Schlaghebels 21 umgesetzt wird, wodurch das Schaltwerk entklinkt wird und eine dauerhafte Offenhaltung der Kontaktstelle 4, 4' bewirkt ist, so lange, bis von Hand wieder eingeschaltet wird.

[0039] Das oben beschriebene Installationsschaltgerät ist besonders vorteilhaft einsetzbar zur Absicherung von Stromkreisen bei niedriger Nennspannung, beispielsweise von 60V, AC oder DC, denn wegen der durch den elektrodynamischen Kurzschlussstromauslöser 6 bewirkten sehr schnellen Abschaltung eines Kurzschlussstromes ist keine Lichtbogenlöscheinrichtung erforderlich; da die Anoden-Kathodenspannung ist bereits so groß ist, dass sie die 60 V Nennspannung überschreitet, so dass damit der Strom unterbrochen wird; es wird keine zusätzliche Lichtbogenspannung benötigt, um der an den Klemmen anliegenden Spannung zur Abschaltung entgegenzuwirken. Ebenso vorteilhaft einsetzbar ist das oben beschriebene Installationsschaltgerät bei Anwendungen mit einer stark schwankenden Umgebungstemperatur, denn aufgrund des nach einem magnetischen Prinzip arbeitenden Überstromauslösers ist keine Temperaturkompensation des Überstromauslösers erforderlich.

[0040] Die vorliegende Erfindung umfasst auch weitere beliebige Kombinationen bevorzugter Ausführungsformen sowie einzelner Ausgestaltungsmerkmale oder Weiterbildungen, sofern diese sich nicht gegenseitig ausschließen.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	elektrisches Installationsschaltgerät
2, 2'	feststehendes Kontaktstück
3, 3'	bewegliches Kontaktstück
4, 4'	Kontaktstelle

5	Kontakthebel
6	Kurzschlussstromauslöser
5 7	Überstromauslöser
8	Schaltwerk
9	erste Wirkverbindungsline
10 10	zweite Wirkverbindungsline
11	dritte Wirkverbindungsline
15 12	Gehäuse
13	Anschlussklemme
14	Anschlussklemme
20 15	Frontseite
16	Betätigungshebel
25 17	Befestigungsseite
18	Befestigungsmittel, feste Nase
19	Befestigungsmittel, bewegliche Nase
30 20	Auslösehebel
21	Schlaghebel
35 22	Schaltgriff
23	Klinkenhebel
24	Langloch im Klinkenhebel
40 25	Bügel
26	Zwischenhebel
45 27	Verriegelungshebel
30	Feder
31	Schieber
50 32	gehäusefeste Achse
33	gehäusefeste Achse
55 34	Schaltwerksfeder
35	Schenkel der Schenkelfeder

36	gehäusefeste Achse	
37	erster Arm	
38	Kontaktdruckfeder	5
39	Übertragungshebel	
40	gehäusefeste Achse	10
41	erster Schenkel des Übertragungshebels	
42	Ansatz	
43	zweiter Schenkel des Übertragungshebels	15
44	anderes Ende des Verriegelungshebels	
45	Ansatzteil	20
46	Kunststoffauflage	
47	Umlenkhebel	25
48	Welle	
49 49', 49"	Leiterstücke	
50	Fesselfeder	30
51	Steuerkurvenkörper	
52	Steuerkurve	35
53	zweiter Arm des Schlaghebels	

Patentansprüche

1. Elektrisches Installationsschaltgerät (1), mit einem Strompfad, der in einem Gehäuse (12) zwischen einer ersten und einer zweiten Anschlussklemme (13, 14) verläuft, und der an wenigstens einer ein feststehendes (2) und ein bewegliches Kontaktstück (3) umfassenden Kontaktstelle (4) geöffnet und geschlossen werden kann, mit einem von dem Strom des Strompfades wenigstens teilweise durchflossenen Kontaktthebel (5), der mit dem wenigstens einen beweglichen Kontaktstück (4) versehen ist, mit einem elektromagnetischen Kurzschlussstromauslöser (6), der einen Magnetkreis mit Luftspalt umfasst, mit einem Überstromauslöser (7), der ein Schaltwerkbetätigungsglied (48) umfasst, das bei einer Überstromauslösung von einer Ruhestellung in eine Auslösestellung übergeht, und mit einem Schaltwerk (8), das einen zwischen einer Ruhelage und einer Auslösungslage verschwenkbaren Schlaghebel

(21) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktthebel (5) zumindest teilweise in dem Luftspalt des Magnetkreises angeordnet ist, so dass im Kurzschlussfall aufgrund der Wechselwirkung des Stromflusses mit dem magnetischen Fluss innerhalb des Luftspaltes eine zu einer schnellen Öffnung der wenigstens einen Kontaktstelle (4) führende elektrodynamische Kraftwirkung auf den Kontaktthebel (5) entstehen kann, dass das Schaltwerk (8) über eine erste Wirkverbindungslinie (9) auf den Kontaktthebel (5) zum Öffnen und/oder Offenhalten der Kontaktstelle (4) wirkt, dass im Fall einer Überstromauslösung der Überstromauslöser (7) über eine zweite Wirkverbindungslinie (10) auf das Schaltwerk (8) zum Öffnen und Offenhalten der Kontaktstelle (4) durch das Schaltwerk (8) wirkt, und dass im Fall einer Kurzschlussauslösung der Kontaktthebel (5) über eine dritte Wirkverbindungslinie (11) auf das Schaltwerk (8) wirkt zum Offenhalten der Kontaktstelle (4).

2. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerkbetätigungsglied (48) an seinem freien Ende mit einem eine Steuerkurve (52) aufweisenden Steuerkurvenkörper (51) versehen ist, und dass der Schlaghebel (21) beim Übergang des Schaltwerkbetätigungsgliedes (48) in die Auslösestellung sich an der Steuerkurve (52) abstützt und dadurch eine Verschwenkung des Schlaghebels (21) in die Entklinungslage bewirkt ist.
3. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerksbetätigungsglied (48) eine um ihre Längsachse rotierbar gelagerte Welle ist.
4. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkurve (52) eine Rampenform hat mit einem ersten und einem zweiten Kurvenabschnitt, wobei die Rampensteigung in dem ersten Kurvenabschnitt flacher ist als in dem zweiten Kurvenabschnitt
5. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kurzschlussstromauslöser (6) und der Überstromauslöser (7) in Flussrichtung des Stromes durch den Strompfad gesehen hintereinander in dem Gehäuse (12) angeordnet sind.
6. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) eine Frontseite (15) hat und an der Frontseite (15) mit einem Betätigungshebel (16) zur manuellen Betätigung des Schaltwerks (8) versehen ist, und dass das Schaltwerk (8) zwischen dem Kurzschlussstromauslöser (6) und der Frontseite (15) in

dem Gehäuse (12) angeordnet ist.

7. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) eine der Frontseite (15) gegenüber liegende Befestigungsseite (17) hat, die mit Befestigungsmitteln (18, 19) zum Aufrasten des Gehäuses (12) auf eine Normprofiltragschiene versehen ist. 5
8. Elektrisches Installationsschaltgerät nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerkbetätigungsglied (48) des Überstromauslösers mit einem Überstrom-Magnetkreis gekoppelt ist, wobei die auf das Schaltwerkbetätigungsglied (48) wirkende Kraft durch das Magnetfeld des Überstromes hervorgerufen ist, wobei das Schaltwerkbetätigungsglied (48) zur Einstellung der Auslöseverzögerungszeit an ein elektromagnetisches Dämpfungselement gekoppelt ist, und wobei das Schaltwerkbetätigungsglied (48) zur Einstellung der Überstrom-Auslöseschwelle mit einem Einstellglied (50) gekoppelt ist. 10 15 20
9. Elektrisches Installationsschaltgerät nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel (5) als bewegliche Kontaktbrücke ausgebildet ist, die mit zwei beweglichen Kontaktstücken (3, 3') versehen ist, welche mit zwei feststehenden Kontaktstücken (2, 2') zur Bildung zweier Kontaktstellen (4, 4') zusammenwirken. 25 30
10. Elektrisches Installationsschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel über einen Umlenkhebel mit dem Schlaghebel gekoppelt ist. 35

40

45

50

55

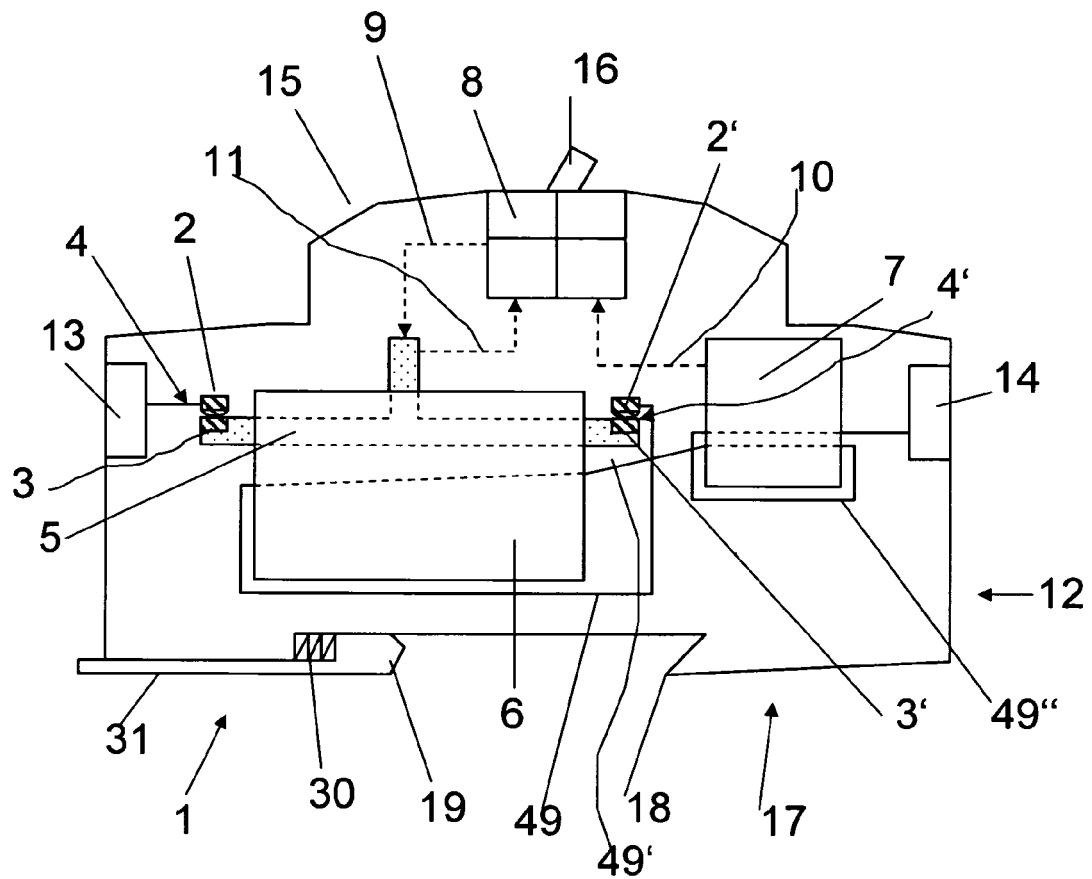


Fig. 1

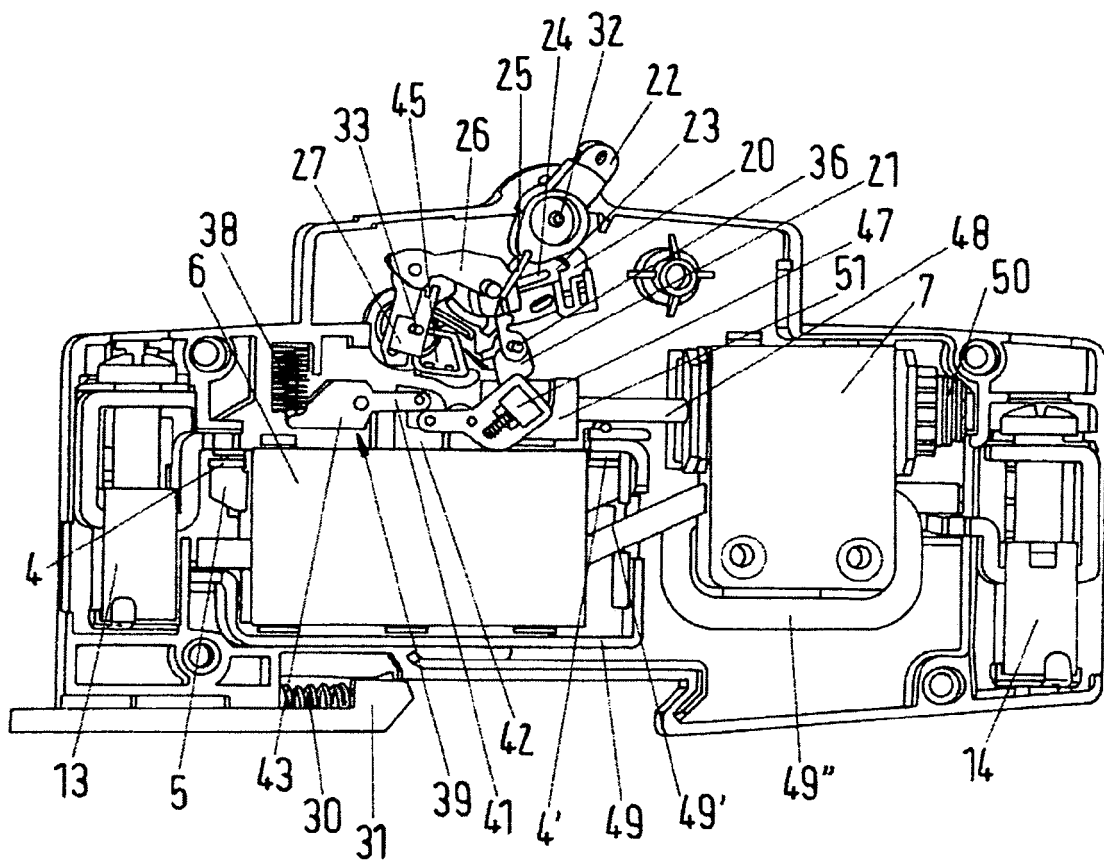


Fig.2

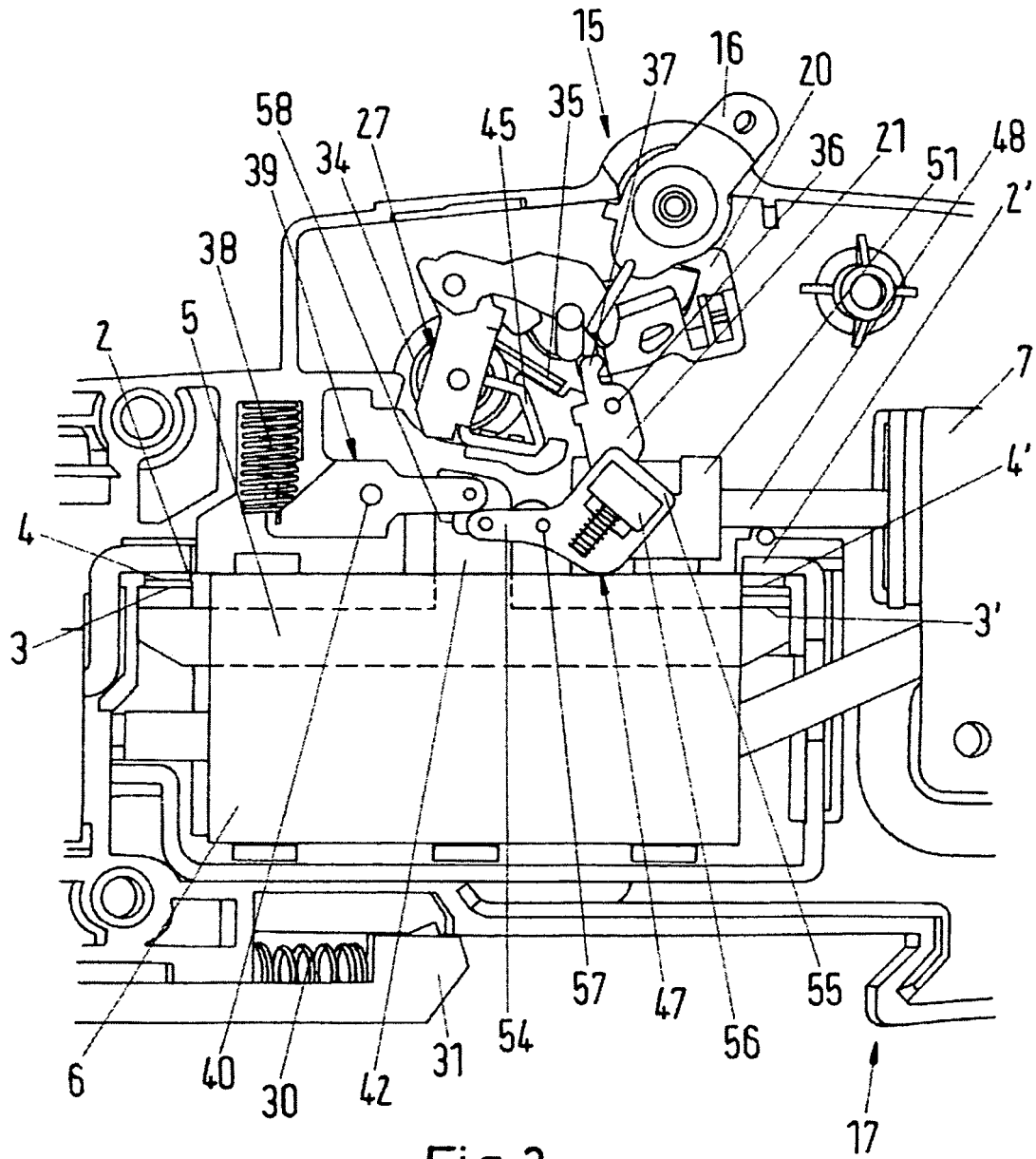


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 01 0152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 013 642 A1 (MERLIN GERIN [FR]) 23. Juli 1980 (1980-07-23)	1,5,10	INV.
A	* Seite 1 - Seite 8; Abbildungen 1-4 *	2-4,6-9	H01H71/24
	-----		H01H77/10
A	EP 2 251 887 A1 (ABB AG [DE]) 17. November 2010 (2010-11-17)	1-10	H01H73/04
	* Absatz [0019] - Absatz [0049]; Abbildungen 1-3 *		H01H71/40
	-----		H01H71/52
A	WO 2005/091323 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]; WEBER RALF [DE]; PFIRRMANN PETER [DE]; CHRISTMAN) 29. September 2005 (2005-09-29)	1-10	
	* Seite 5 - Seite 11; Abbildungen 1-8 *		

A	US 4 118 681 A (NEBON JEAN-PIERRE ET AL) 3. Oktober 1978 (1978-10-03)	1-10	
	* Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildungen 1-12 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2012	Prüfer Nieto, José Miguel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 01 0152

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.

26-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0013642 A1	23-07-1980	DE 3060923 D1 EP 0013642 A1 FR 2446538 A1	18-11-1982 23-07-1980 08-08-1980
EP 2251887 A1	17-11-2010	CA 2761830 A1 EP 2251887 A1 US 2012056699 A1 WO 2010130414 A1	18-11-2010 17-11-2010 08-03-2012 18-11-2010
WO 2005091323 A1	29-09-2005	AT 424619 T CN 1934670 A DE 102004012919 A1 EP 1728260 A1 WO 2005091323 A1	15-03-2009 21-03-2007 20-10-2005 06-12-2006 29-09-2005
US 4118681 A	03-10-1978	KEINE	

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

- DE 102008006863 A1 **[0003]** **[0027]**
- WO 2010130414 A1 **[0025]**
- WO 2010133346 A1 **[0026]** **[0035]**