



(11) **EP 2 541 574 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2013 Patentblatt 2013/01**

(51) Int Cl.:  
**H01H 9/40 (2006.01) H01H 9/46 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12168863.4**

(22) Anmeldetag: **22.05.2012**

(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**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

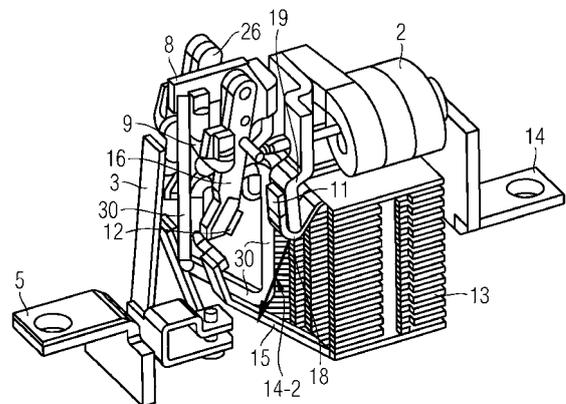
(72) Erfinder:  
• **Neumeier, Michael 93047 Regensburg (DE)**  
• **Eckert, Gunther 93142 Maxhütte-Haidhof (DE)**  
• **Weber, Christoph 84061 Ergoldsbach (DE)**

(30) Priorität: **01.07.2011 DE 102011078524**

(54) **Doppeltunterbrechendes Schutzschaltgerät**

(57) Das erfindungsgemäße, doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät (1), welches insbesondere als Leitungsschutzschalter oder als Leistungsschalter ausgebildet sein kann, weist einen ersten Schaltkontakt (10) sowie einen zweiten Schaltkontakt (20) auf, welcher räumlich neben dem ersten Schaltkontakt (10) angeordnet und mit dem ersten Schaltkontakt (10) elektrisch in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Schaltkontakt (10) und der zweite Schaltkontakt (20) im Betrieb von Strömen durchflossen werden, welche die gleiche Richtung haben. Weiterhin weist das Schutzschaltgerät (1) eine erste Lichtbogen-Löschkammer (13) zum Löschen eines beim Öffnen des ersten Schaltkontakts (10) auftretenden ersten Lichtbogens (14), sowie eine zweite Lichtbogen-Löschkammer (23) zum Löschen eines beim Öffnen des zweiten Schaltkontakts (20) auftretenden zweiten Lichtbogens (24) auf. Ferner weist das Schutzschaltgerät (1) eine gemeinsame Blasschleife (30) auf, welche benachbart zu dem ersten Schaltkontakt (10) und dem zweiten Schaltkontakt (20) angeordnet und mit diesen elektrisch derart verschaltet ist, dass sie erst dann bestromt wird, wenn der erste Lichtbogen (14) und/oder der zweite Lichtbogen (24) kommutiert ist, um die Lichtbögen (14, 24) in die ihnen zugeordneten Lichtbogen-Löschkammern (13, 23) zu treiben. Damit wirkt das von dem schnelleren der beiden Lichtbögen (14, 24) erzeugte elektromagnetische Feld positiv auf den anderen, langsameren Lichtbogen (24, 14), dahingehend, dass der langsamere Lichtbogen (24, 14) in Richtung der ihm zugeordneten Lichtbogen-Löschkammer (23, 13) gedrängt wird und nicht an der Kontaktstelle verharrt. Dadurch wird eine gleichmäßigere Bewegung der beiden Lichtbögen (14, 24) erreicht, wodurch die Löscheinleistung des Schutzschaltgerätes (1) deutlich verbessert wird.

FIG 4A



**EP 2 541 574 A1**

**Beschreibung**

5 [0001] Die Erfindung betrifft ein doppelt unterbrechendes Schutzschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter oder Leistungsschalter, zum Unterbrechen einer elektrischen Leitung in einem Niederspannungsverteilnetz. Derartige doppelt unterbrechende Schutzschaltgeräte, oder kurz Doppelunterbrecher, weisen einen ersten Schaltkontakt sowie einen zweiten Schaltkontakt, welcher mit dem ersten Schaltkontakt elektrisch in Reihe geschaltet ist, auf. Jeder der beiden Schaltkontakte weist einen Festkontakt sowie einen relativ dazu beweglichen Bewegkontakt auf. Da beim Öffnen der Schaltkontakte im bestromten Zustand ein Lichtbogen entsteht, ist jedem der beiden Schaltkontakte eine sogenannte Lichtbogen-Löschkammer zugeordnet, um den Lichtbogen möglichst schnell zum Erlöschen zu bringen.

10 [0002] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 548 772 A1 ist ein Schutzschalter mit Doppelunterbrechung bekannt, welcher zwei räumlich nebeneinander angeordnete Schaltkontakte mit zwei zugeordneten, räumlich nebeneinander angeordneten Löschkammern aufweist. Die beiden Bewegkontakte sind dabei zu einer Baueinheit in Form einer Kontaktbrücke zusammengefasst, so dass der Strom im eingeschalteten Zustand vom Eingangsanschluss über den ersten Festkontakt zum ersten Bewegkontakt, weiter über die Kontaktbrücke zum zweiten Bewegkontakt und über den zweiten Festkontakt zum Ausgangsanschluss fließt. Hieraus ergibt sich der Nachteil, dass sich bei Öffnen der Schaltkontakte durch Wegbewegen der Kontaktbrücke von den beiden Festkontakten zwei Lichtbögen ausbilden, welche hinsichtlich der Stromflussrichtung einander entgegengesetzt orientiert sind. Aufgrund dieser entgegengesetzten Orientierung beeinflussen die beiden Lichtbögen einander negativ, da der schnellere Lichtbogen ein magnetisches Feld erzeugt, welches eine Kraft auf den langsameren Lichtbogen ausübt, die diesen Lichtbogen von der ihm zugeordneten Löschkammer wegdrückt. Um diesen Effekt zu kompensieren weist der aus der EP 1 548 772 A1 bekannte Schutzschalter eine Abschirmung auf, welche die beiden Vorkammerbereiche magnetisch voneinander isoliert. Weiterhin weist der Schutzschalter einen Lichtbogenantrieb in Form einer sogenannten Blasschleife auf. Diese Blasschleife erzeugt ein magnetisches Feld, welches die beiden Lichtbögen positiv beeinflussen und in die ihnen zugeordneten Löschkammern treiben soll. Aufgrund der unterschiedlichen Orientierung der beiden Lichtbögen ist die konstruktive Gestaltung der Blasschleife jedoch vergleichsweise aufwändig; das durch die Blasschleife erzeugte elektromagnetische Feld ist zum Antrieb zweier benachbart angeordneter, aber einander entgegengesetzt orientierter Lichtbögen nur bedingt geeignet.

25 [0003] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein doppelt unterbrechendes Schutzschaltgerät bereitzustellen, welches die einleitend genannten Nachteile überwindet und eine verbesserte Schalteistung aufweist, um die Lichtbögen schneller in die Löschkammern zu treiben und dort zum Erlöschen zu bringen.

30 [0004] Diese Aufgabe wird durch das doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

35 [0005] Das erfindungsgemäße, doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät, insbesondere ein Leitungsschutzschalter oder Leistungsschalter, weist einen ersten Schaltkontakt sowie einen zweiten Schaltkontakt auf, welcher räumlich neben dem ersten Schaltkontakt angeordnet und mit dem ersten Schaltkontakt elektrisch in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Schaltkontakt und der zweite Schaltkontakt im Betrieb von Strömen durchflossen werden, welche die gleiche Richtung haben. Weiterhin weist das Schutzschaltgerät eine erste Lichtbogen-Löschkammer zum Löschen eines beim Öffnen des ersten Schaltkontakts auftretenden ersten Lichtbogens, sowie eine zweite Lichtbogen-Löschkammer zum Löschen eines beim Öffnen des zweiten Schaltkontakts auftretenden zweiten Lichtbogens auf. Ferner weist das Schutzschaltgerät eine gemeinsame Blasschleife auf, welche benachbart zu dem ersten Schaltkontakt und dem zweiten Schaltkontakt angeordnet und mit diesen elektrisch derart verschaltet ist, dass sie erst dann bestromt wird, wenn der erste Lichtbogen und/oder der zweite Lichtbogen kommutiert ist, um die Lichtbögen in die ihnen zugeordneten Lichtbogen-Löschkammern zu treiben.

45 [0006] Bei dem erfindungsgemäßen doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerät werden die beiden nebeneinander angeordneten Schaltkontakte von Strömen durchflossen, die die gleiche Richtung haben. Infolgedessen sind die beim Öffnen des ersten und des zweiten Schaltkontakts entstehenden Lichtbögen gleichgerichtet, d.h. sie weisen dieselbe Orientierungsrichtung auf. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass das durch den schnelleren der beiden Lichtbögen erzeugte elektromagnetische Feld positiv auf den anderen, langsameren Lichtbogen wirkt, dahingehend, dass der langsamere Lichtbogen in Richtung der ihm zugeordneten Lichtbogen-Löschkammer gedrängt wird und nicht an der Kontaktstelle verharrt. Indem der langsamer laufende Lichtbogen von dem schneller laufenden Lichtbogen in Richtung der Löschkammern gezogen wird, wird eine gleichmäßige Bewegung der beiden Lichtbögen erreicht.

50 [0007] Die gemeinsame Blasschleife, welche den beiden Schaltkontakten gemeinsam zugeordnet ist, stellt einen zusätzlichen aktiven Lichtbogen-Antrieb dar, um die im Falle des Öffnens der beiden Schaltkontakte entstehenden Lichtbögen in die ihnen jeweils zugeordnete Lichtbogen-Löschkammer zu treiben. Die Blasschleife ist dabei derart mit den beiden Schaltkontakten elektrisch verbunden, dass sie erst nach der Kommutierung des ersten, schnelleren Lichtbogens von dem ihm zugeordneten Bewegkontakt auf eine der betreffenden Lichtbogen-Löschkammer zugeordnete Leitschiene bestromt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Blasschleife nur dann bestromt wird und folglich dadurch auch nur dann ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird, wenn dieses zum Antreiben der Lichtbögen benötigt wird. Da die Blasschleife nicht dauerhaft bestromt wird, kann die Verlustleistung des Schutzschaltgerätes deutlich reduziert werden.

Die hierzu benötigte Blasschleife kann dabei konstruktiv einfach gestaltet werden, da die beiden Lichtbögen die gleiche Orientierung aufweisen und in dieselbe Richtung getrieben werden sollen.

**[0008]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes erfolgt eine Löschung des ersten Lichtbogens (14) zeitlich unabhängig von einer Löschung des zweiten Lichtbogens (24). Im Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Standard-Doppelunterbrechern, bei denen beide Lichtbögen gleichzeitig kommutieren müssen, sind die beiden Lichtbögen bei dem erfindungsgemäßen Schutzschaltgerät voneinander unabhängig und können auch einzeln kommutieren. Die Löscheinleistung des Schutzschaltgerätes wird dadurch deutlich verbessert.

**[0009]** In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes ist die Blasschleife elektrisch zwischen einer ersten Leitschiene der ersten Lichtbogen-Löschkammer und einem Festkontakt des zweiten Schaltkontakts geschaltet, so dass die Blasschleife erst bei einer Kommutierung des ersten Lichtbogens auf die erste Leitschiene bestromt wird. Die Blasschleife ist somit elektrisch in Reihe mit der ersten Leitschiene und dem Festkontakt des zweiten Schaltkontakts geschaltet. Dies stellt eine einfach zu realisierende Möglichkeit zur elektrischen Verschaltung der Blasschleife dar.

**[0010]** In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes ist die Blasschleife räumlich zwischen dem ersten Schaltkontakt und dem zweiten Schaltkontakt angeordnet. Aufgrund der mittigen Platzierung der Blasschleife zwischen den beiden Schaltkontakten wird eine symmetrische Anordnung erreicht, welche eine annähernde Gleichverteilung des von der bestromten Blasschleife erzeugten und auf die beiden Lichtbögen wirkenden elektromagnetischen Feldes ermöglicht.

**[0011]** In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist das Schutzschaltgerät eine weitere Blasschleife zum Antrieb zumindest eines der beiden Lichtbögen auf. Zur Verstärkung der Antriebswirkung der Blasschleife kann eine weitere Blasschleife eingesetzt werden. Neben der mittigen Anordnung zwischen den beiden Schaltkontakten sind auch andere Anordnungen der beiden Blasschleifen möglich. Neben einer verbesserten Schalteistung wird damit auch ein erhöhter Freiheitsgrad für die konstruktive Gestaltung des Schutzschaltgerätes erreicht.

**[0012]** In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes ist die weitere Blasschleife dauerhaft bestromt. Damit wirkt diese Blasschleife bereits vor der Kommutierung eines der beiden Lichtbögen auf die ihm jeweils zugeordnete Leitschiene, wodurch die Schalteistung des Schutzschaltgerätes weiter verbessert wird.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schutzschaltgerätes sind der erste Schaltkontakt und der zweite Schaltkontakt räumlich zwischen der Blasschleife und der weiteren Blasschleife angeordnet. Auf diese Weise kann bei Verwendung zweier Blasschleifen eine möglichst kompakte Anordnung der einzelnen Komponenten des Schutzschaltgerätes erreicht werden.

**[0014]** Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. In den Figuren sind:

Figur 1 eine schematische Darstellung des Schaltbildes des erfindungsgemäßen doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes;

Figuren 2A und 2B schematische Darstellungen zweier Seitenansichten des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes;

Figur 3 eine schematische Schnitt-Darstellung des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes in einer Draufsicht;

Figuren 4A und 4B schematische Darstellungen des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes in perspektivischer Ansicht.

**[0015]** In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Die Beschreibung gilt für alle Zeichnungsfiguren, in denen das entsprechende Teil ebenfalls zu erkennen ist.

**[0016]** In Figur 1 ist ein Schaltbild des erfindungsgemäßen doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes 1 schematisch dargestellt. Das doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät 1 weist einen ersten Schaltkontakt 10 sowie einen zweiten Schaltkontakt 20 auf, welche elektrisch zueinander in Reihe geschaltet sind. Weiterhin weist das Schutzschaltgerät 1 einen Kurzschluss-Auslöser 2, welcher im dargestellten Fall als Kurzschluss-Auslösespule ausgebildet ist, sowie einen Überlast-Auslöser 3, welcher hier als Thermobimetall dargestellt ist, auf. Dem ersten Schaltkontakt 10 ist eine erste Lichtbogen-Löschkammer 13 zum Löschen eines ersten Lichtbogens 14 zugeordnet. Ebenso ist dem zweiten Schaltkontakt 20 eine zweite Lichtbogen-Löschkammer 23 zum Löschen eines zweiten Lichtbogens 24 zugeordnet. Der erste Schaltkontakt 10 weist einen ersten Festkontakt 11 sowie einen relativ dazu beweglichen ersten Bewegkontakt 12, welcher an einem ersten Bewegkontakt-Träger 16 montiert ist, auf. Entsprechend weist der zweite Schaltkontakt 20 einen zweiten Festkontakt 21 sowie einen relativ dazu beweglichen zweiten Bewegkontakt 22, welcher an einem zweiten

Bewegkontakt-Träger 26 montiert ist, auf.

**[0017]** Zur besseren Unterscheidung werden die Lichtbögen 14 und 24 im weiteren Verlauf mit dem Appendix "-1" versehen, wenn sie zwischen dem Festkontakt 11 bzw. 21 und dem Bewegkontakt 12 bzw. 22 brennen, also bspw. "14-1" oder "24-1". Ist der erste Lichtbogen 14 oder der zweite Lichtbogen 24 von dem jeweiligen Festkontakt 12 bzw. 22 auf eine ihm zugeordnete erste Leitschiene 15 bzw. zweite Leitschiene 25 kommutiert, so erhält das Bezugszeichen zur Unterscheidung den Appendix "-2", also bspw. "14-2" oder "24-2".

**[0018]** Der erste Festkontakt 11 ist einerseits über den Kurzschluss-Auslöser 2 mit einem Eingangsanschluss 4 des Schutzschaltgerätes 1 elektrisch leitend verbunden. Über ein erstes Kontakthorn 18 ist der erste Festkontakt 11 ferner mit der ersten Lichtbogen-Löschkammer 13 elektrisch leitend verbunden. Weiterhin ist der erste Bewegkontakt 12 über den ersten Bewegkontakt-Träger 16 mit dem zweiten Festkontakt 21 des zweiten Schaltkontaktes 20 elektrisch leitend verbunden. Der zweite Festkontakt 21 ist ferner über ein zweites Kontakthorn 28 mit der zweiten Lichtbogen-Löschkammer 23 elektrisch leitend verbunden. Der zweite Bewegkontakt 22 ist über den zweiten Bewegkontakt-Träger 26 und den Überlast-Auslöser 3 mit einem Ausgangsanschluss 5 des Schutzschaltgerätes 1 elektrisch leitend verbunden.

**[0019]** Wird das doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät 1 ausgelöst - sei es durch den Kurzschluss-Auslöser 2 oder durch den Überlast-Auslöser 3 - so wird ein Schaltschloss (nicht dargestellt) entklinkt, über dessen Mechanik infolgedessen der erste Schaltkontakt 10 sowie der zweite Schaltkontakt 20 geöffnet werden. Dabei entstehen zunächst ein erster Lichtbogen 14-1, welcher zunächst zwischen dem ersten Festkontakt 11 und dem ersten Bewegkontakt 12 brennt, sowie ein zweiter Lichtbogen 24-1, welcher zunächst zwischen dem zweiten Festkontakt 21 und dem zweiten Bewegkontakt 22 brennt. Wird der erste Bewegkontakt 12 durch eine weiterführende Schwenkbewegung des ersten Bewegkontakt-Trägers 16 vom ersten Festkontakt 11 wegbewegt, so kommutiert der erste Lichtbogen 14-1 vom Festkontakt 12 auf eine die erste Leitschiene 15, welche mit der ersten Lichtbogen-Löschkammer 13 elektrisch leitend verbunden ist. Der erste Lichtbogen 14-2 brennt nun zwischen dem ersten Festkontakt 11 und der ersten Leitschiene 15. Entsprechend kommutiert der zweite Lichtbogen 24 bei einer weiterführenden Schwenkbewegung des zweiten Bewegkontakt-Trägers 26 vom zweiten Bewegkontakt 22 auf die zweite Leitschiene 25, welche mit der zweiten Lichtbogen-Löschkammer 23 elektrisch leitend verbunden ist. Der zweite Lichtbogen 24-2 brennt im weiteren Verlauf zwischen dem zweiten Festkontakt 21 und der zweiten Leitschiene 25.

**[0020]** Ferner ist eine Blasschleife 30 elektrisch derart mit dem ersten Schaltkontakt 10 sowie dem zweiten Schaltkontakt 20 verschaltet, dass sie erst nach dem Kommutieren des ersten Lichtbogens 14 auf die erste Leitschiene 15 bestromt wird. Die Blasschleife 30 ist hierzu mit ihrem ersten Ende mit der ersten Leitschiene 15 elektrisch leitend verbunden. Mit ihrem zweiten Ende ist die Blasschleife 30 mit dem zweiten Festkontakt 21 des zweiten Schaltkontaktes 20 elektrisch leitend verbunden. Solange der erste Lichtbogen 14 noch nicht kommutiert ist, fließt der Strom vom ersten Festkontakt 11 über den ersten Lichtbogen 14-1 zum ersten Bewegkontakt 12 und weiter über den ersten Bewegkontakt-Träger 16 zum zweiten Festkontakt 21. Erst nach der Kommutation des ersten Lichtbogens 14 fließt der Strom vom ersten Festkontakt 11 über den kommutierten ersten Lichtbogen 14-2 zur ersten Leitschiene 15 und weiter über die Blasschleife 30 zum zweiten Festkontakt 21. Die Blasschleife 30 ist im einfachsten Fall als einfache Leiterschleife ausgeführt. Falls es die Platzverhältnisse im Inneren des Schutzschaltgerätes 1 zulassen ist es jedoch ebenso möglich, die Blasschleife 30 als Spule mit mehreren Windungen auszubilden.

**[0021]** In den Figuren 2A und 2B ist das doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät 1 in zwei Seitenansichten schematisch dargestellt. Der erste Schaltkontakt 10 und der zweite Schaltkontakt 20 sind in dieser Ansicht hintereinander liegend angeordnet und werden durch ein isolierendes Gehäuse-Zwischenteil 6 voneinander getrennt. Ebenso sind die erste Lichtbogen-Löschkammer 13 und die zweite Lichtbogen-Löschkammer 23, welche ebenfalls in dieser Ansicht hintereinander liegend angeordnet sind, durch das Gehäuse-Zwischenteil 6 voneinander getrennt. Das Gehäuse-Zwischenteil 6 weist ferner eine Freisparung 7 auf, in der im vollständig montierten Zustand ein Betätigungselement (nicht dargestellt) des Schutzschaltgerätes 1 aufgenommen ist. Ein erster Vorkammerbereich des Schutzschaltgerätes 1, in dem der erste Schaltkontakt 10 angeordnet ist, ist durch ein erstes Abdeckelement 17 seitlich nach außen hin abgeschirmt. Ebenso ist ein zweites Abdeckelement 27 derart angeordnet, dass es einen zweiten Vorkammerbereich des Schutzschaltgerätes 1, in dem der zweite Schaltkontakt 20 angeordnet ist, zur anderen Seite nach außen hin abschirmt.

**[0022]** Figur 3 zeigt schematisch eine Schnitt-Darstellung des doppelt unterbrechenden Schutzschaltgerätes 1 entlang der Schnitlinie C-C in Figur 2B. Das Schutzschaltgerät 1 ist dabei zu einem Zeitpunkt dargestellt, da die beiden Schaltkontakte 10 und 20 geöffnet werden, wobei der erste Lichtbogen 14 sowie der zweite Lichtbogen 24 bereits kommutiert haben. In dieser Darstellung ist vor allem die Lage der Blasschleife 30 zwischen den beiden Lichtbögen 14 und 24 gut zu erkennen. Sobald der erste Lichtbogen 14 auf die ihm zugeordnete Leitschiene 15 kommutiert, wird die Blasschleife 30 bestromt. Das dadurch entstehende elektromagnetische Feld ist im Bereich der Blasschleife 30, bzw. der beiden Lichtbogen-Löschkammern 13 und 23 durch zwei in Figur 3 von oben nach unten verlaufende Feldlinien-Pfeile 31 dargestellt. Außerhalb der beiden Lichtbogen-Löschkammern 13 und 23 werden die Feldlinien 31 des elektromagnetischen Feldes in bogenförmigen Bahnen um die Blasschleife 30 herum zurückgeführt. Da der erste Lichtbogen 14 und der zweite Lichtbogen 24 dieselbe Orientierungsrichtung aufweisen, wirkt das durch die Blasschleife 30 verursachte elektromagnetische Feld auf beide Lichtbögen gleichermaßen: gemäß der "Rechte-Hand-Regel" zur Bestimmung der

Richtung der Lorentzkraft auf einen stromdurchflossenen elektrischen Leiter (hier der Lichtbögen 14 und 24) werden der erste Lichtbogen 14 und der zweite Lichtbogen 24 in Richtung der ihnen zugeordneten ersten und zweiten Lichtbogen-Löschkammern 13 und 23 gedrängt. Auf diese Weise trägt die Blasschleife 30 zur Verbesserung der Löschleistung und damit zur Verbesserung des Schaltvermögens des Schutzschaltgerätes 1 bei.

**[0023]** In den Figuren 4A und 4B ist das doppelt unterbrechende Schutzschaltgerät 1 in perspektivischer Ansicht schematisch dargestellt. Das Gehäuse-Zwischenteil 6 (siehe Figuren 2A und 2B) wurde dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen. Der grundsätzliche Aufbau des Schutzschaltgerätes 1, d.h. die Anordnung der beiden Schaltkontakte 10 und 20 sowie der beiden Lichtbogen-Löschkammern 13 und 23, entspricht dabei dem des in den Figuren 2A, 2B und 3 dargestellten Schutzschaltgerätes 1.

**[0024]** In den Figuren 4A und 4B ist das Schutzschaltgerät 1 zu einem Zeitpunkt dargestellt, da der erste Schaltkontakt 10 und der zweite Schaltkontakt 20 bereits geöffnet sind und der erste Lichtbogen 14-2 und der zweite Lichtbogen 24-2 bereits von dem jeweils zugeordneten ersten Festkontakt 12 bzw. dem zweiten Festkontakt 22 auf die ihnen jeweils zugeordnete erste Leitschiene 15 bzw. auf die zweite Leitschiene 25 kommutiert sind.

**[0025]** Zu dem in den Figuren 4A und 4B dargestellten Zeitpunkt ist der Stromfluss im Inneren des Schutzschaltgerätes 1 noch nicht unterbrochen, sondern wird durch den ersten Lichtbogen 14-2 sowie den zweiten Lichtbogen 24-2 aufrechterhalten. Der Strom fließt, ausgehend vom Eingangsanschluss 4 des Schutzschaltgerätes 1, über den als Kurzschluss Auslösespule ausgebildeten Kurzschlussauslöser 2 sowie einen ersten Festkontakträger 19 zum ersten Festkontakt 11. Da der erste Schaltkontakt 10 bereits geöffnet ist und der erste Lichtbogen 14 bereits zur Leitschiene 15 kommutiert hat, fließt der Strom vom ersten Festkontakt 11 nicht zum ersten Bewegkontakt 12, sondern über das erste Kontakthorn 18 und dem ersten Lichtbogen 14-2 zur ersten Leitschiene 15. Das freie, der ersten Lichtbogen-Löschkammer 13 abgewandte Ende der ersten Leitschiene 15 ist elektrisch leitend mit einem ersten Ende der Blasschleife 30 verbunden.

**[0026]** Ein zweites Ende der Blasschleife 30 ist mit einem Trägerelement 8 des Schutzschaltgerätes elektrisch leitend verbunden. Entsprechend fließt der elektrische Strom von der ersten Leitschiene 15 über die Blasschleife 30 zu dem mit dem zweiten Ende der Blasschleife 30 verbundenen Trägerelement 8. Das Trägerelement 8 ist einstückig mit einem zweiten Festkontakträger 29 verbunden. An einem dem Trägerelement 8 abgewandten Ende des zweiten Festkontakträgers 29 sind der zweite Festkontakt 21 sowie das zweite Kontakthorn 28 elektrisch leitend mit dem zweiten Festkontakträger 29 verbunden. Da auch der zweite Schaltkontakt 20 bereits geöffnet ist und auch der zweite Lichtbogen 24-2 bereits auf die zweite Leitschiene 25 kommutiert ist, fließt der elektrische Strom vom Trägerelement 8 und dem zweiten Festkontakträger 29 aus nicht über den zweiten Schaltkontakt 20, sondern weiter über das zweite Kontakthorn 28 und den zweiten Lichtbogen 24-2 zur zweiten Leitschiene 25. Die zweite Leitschiene 25 ist an einem der zweiten Lichtbogen-Löschkammer 23 abgewandten Ende mit dem Ausgangsanschluss 5 des Schutzschaltgerätes 1 elektrisch leitend verbunden.

**[0027]** In den Darstellungen der Figuren 4A und 4B ist ferner gut zu erkennen, wie der erste Schaltkontakt 10 mit dem zweiten Schaltkontakt 20 derart elektrisch leitend verbunden ist, dass der erste Schaltkontakt 10 und der zweite Schaltkontakt 20 in einem normalen Betriebszustand von Strömen durchflossen werden, welche die gleiche Richtung haben. Hierzu ist der erste Bewegkontakträger 16 über eine flexible Litze 9-1 mit dem Trägerelement 8 des Schutzschaltgerätes 1 elektrisch leitend verbunden. Da der erste Schaltkontakt 10 und der zweite Schaltkontakt 20 symmetrisch nebeneinander angeordnet sind, bewirkt die elektrisch leitende Verbindung des ersten Bewegkontakträgers 16 mit dem zweiten Festkontakträger 29 eine parallele Orientierung des Stromflusses über den ersten Schaltkontakt 10 und den zweiten Schaltkontakt 20. Der zweite Bewegkontakträger 26 ist ferner über eine weitere flexible Litze 9-2 mit dem als Thermo-Bimetall ausgebildeten Überlastauslöser 3 elektrisch leitend verbunden. Diese Stromführung ermöglicht es, dass der erste Schaltkontakt 10 und der zweite Schaltkontakt 20 in einem normalen Betriebszustand von Strömen durchflossen werden, welche die gleiche Richtung haben, und trotzdem die beiden Schaltkontakte 10 und 20 baugleich nebeneinander anzuordnen.

**[0028]** Auch wenn der erste Bewegkontakträger 16 und der zweite Bewegkontakträger 26 nicht direkt elektrisch leitend miteinander verbunden sind, so ist es dennoch möglich, die beiden Bewegkontakträger 16 und 26 mit Hilfe einer gemeinsamen Schaltmechanik (nicht dargestellt) gemeinsam zu betätigen. Hierzu weisen die beiden Bewegkontakträger 16 und 26 eine gemeinsame Schwenkachse sowie entsprechend zueinander angeordnete Aufnahmeöffnungen zur Ankopplung der gemeinsamen Schaltmechanik auf.

**Bezugszeichenliste:**

**[0029]**

- 1 Schutzschaltgerät
- 2 Kurzschluss-Auslöser
- 3 Überlastauslöser

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 4  | Eingangsanschluss                |
| 5  | Ausgangsanschluss                |
| 6  | Gehäuse-Zwischenteil             |
| 7  | Freisparung                      |
| 5  | 8 Trägerelement                  |
| 9  | flexible Litze                   |
| 10 | erster Schaltkontakt             |
| 11 | erster Festkontakt               |
| 12 | erster Bewegkontakt              |
| 10 | 13 erste Lichtbogen-Löschkammer  |
| 14 | erster Lichtbogen                |
| 15 | erste Leitschiene                |
| 16 | erster Bewegkontakt-Träger       |
| 17 | erstes Abdeckelement             |
| 15 | 18 erstes Kontakthorn            |
| 19 | erster Festkontakt-Träger        |
| 20 | zweiter Schaltkontakt            |
| 21 | zweiter Festkontakt              |
| 22 | zweiter Bewegkontakt             |
| 20 | 23 zweite Lichtbogen-Löschkammer |
| 24 | zweiter Lichtbogen               |
| 25 | zweite Leitschiene               |
| 26 | zweiter Bewegkontakt-Träger      |
| 27 | zweites Abdeckelement            |
| 25 | 28 zweites Kontakthorn           |
| 29 | zweiter Festkontakt-Träger       |
| 30 | Blasschleife                     |
| 31 | Feldlinie                        |

30

**Patentansprüche**

1. Doppeltunterbrechendes Schutzschaltgerät (1), insbesondere Leitungsschutzschalter oder Leistungsschalter, mit

35

- einem ersten Schaltkontakt (10),
- einem zweiten Schaltkontakt (20), welcher räumlich neben dem ersten Schaltkontakt (10) angeordnet und mit dem ersten Schaltkontakt (10) elektrisch in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Schaltkontakt (10) und der zweite Schaltkontakt (20) im Betrieb von Strömen durchflossen werden, die die gleiche Richtung haben,
- einer ersten Lichtbogen-Löschkammer (13) zum Löschen eines beim Öffnen des ersten Schaltkontakts (10) auftretenden ersten Lichtbogens (14),
- einer zweiten Lichtbogen-Löschkammer (23) zum Löschen eines beim Öffnen des zweiten Schaltkontakts (20) auftretenden zweiten Lichtbogens (24), wobei die erste Lichtbogen-Löschkammer (13) und die zweite Lichtbogen-Löschkammer (23) räumlich nebeneinander angeordnet sind,
- einer gemeinsamen Blasschleife (30), welche benachbart zu dem ersten Schaltkontakt (10) und dem zweiten Schaltkontakt (20) angeordnet und mit diesen elektrisch derart verschaltet ist, dass sie erst dann bestromt wird, wenn der erste Lichtbogen (14) und/oder der zweite Lichtbogen (24) kommutiert ist, um die Lichtbögen (14, 24) in die ihnen zugeordneten Lichtbogen-Löschkammern (13, 23) zu treiben.

40

45

50

2. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 1, bei dem eine Löschung des ersten Lichtbogens (14) zeitlich unabhängig von einer Löschung des zweiten Lichtbogens (24) erfolgt.

55

3. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Blasschleife (30) elektrisch zwischen einer ersten Leitschiene (15) der ersten Lichtbogen-Löschkammer (13) und einem Festkontakt des zweiten Schaltkontakts (20) geschaltet ist, so dass die Blasschleife erst bei einer Kommutierung des ersten Lichtbogens (14) auf die erste Leitschiene (15) bestromt wird.

4. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Blasschleife (30) räumlich zwischen dem ersten Schaltkontakt (10) und dem zweiten Schaltkontakt (20) angeordnet ist.

## EP 2 541 574 A1

5. Schutzschaltgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches eine weitere Blasschleife zum Antrieb zumindest eines der beiden Lichtbögen (14, 24) aufweist.
6. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 4, wobei die weitere Blasschleife dauerhaft bestromt ist.
7. Schutzschaltgerät (1) nach Anspruch 4, wobei der erste Schaltkontakt (10) und der zweite Schaltkontakt (20) räumlich zwischen der Blasschleife (30) und der weiteren Blasschleife angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

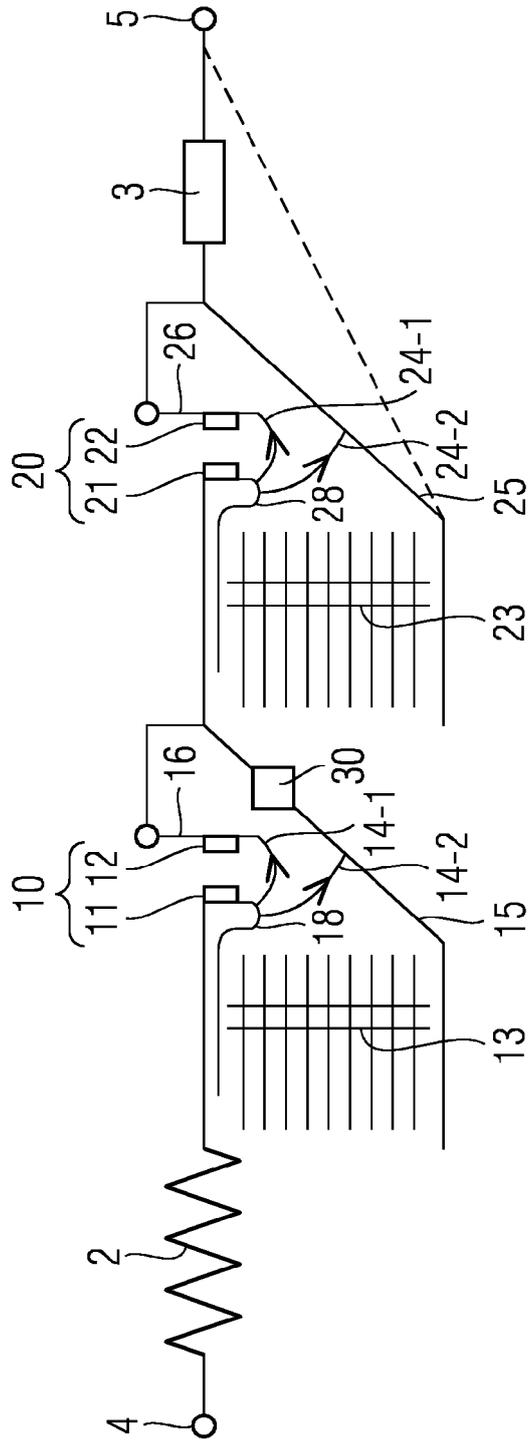
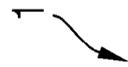


FIG 2A

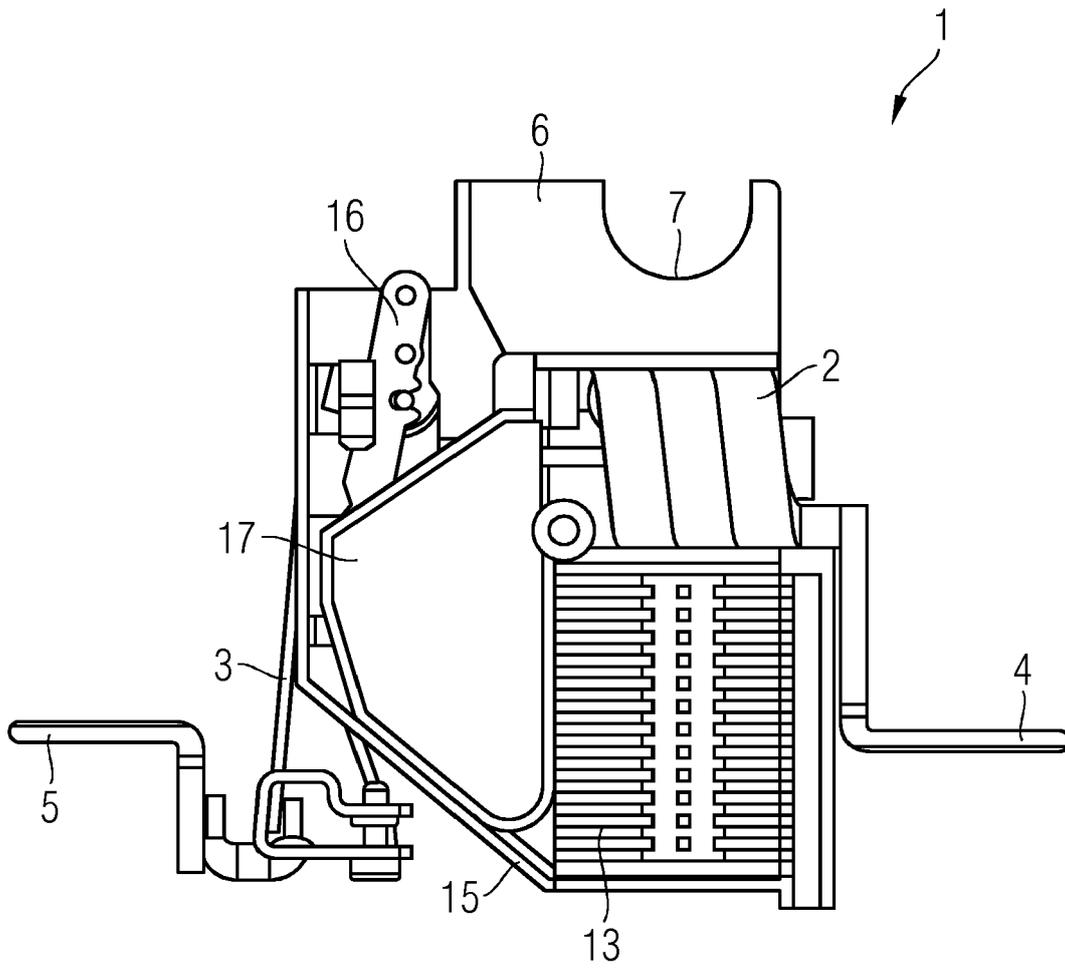


FIG 2B

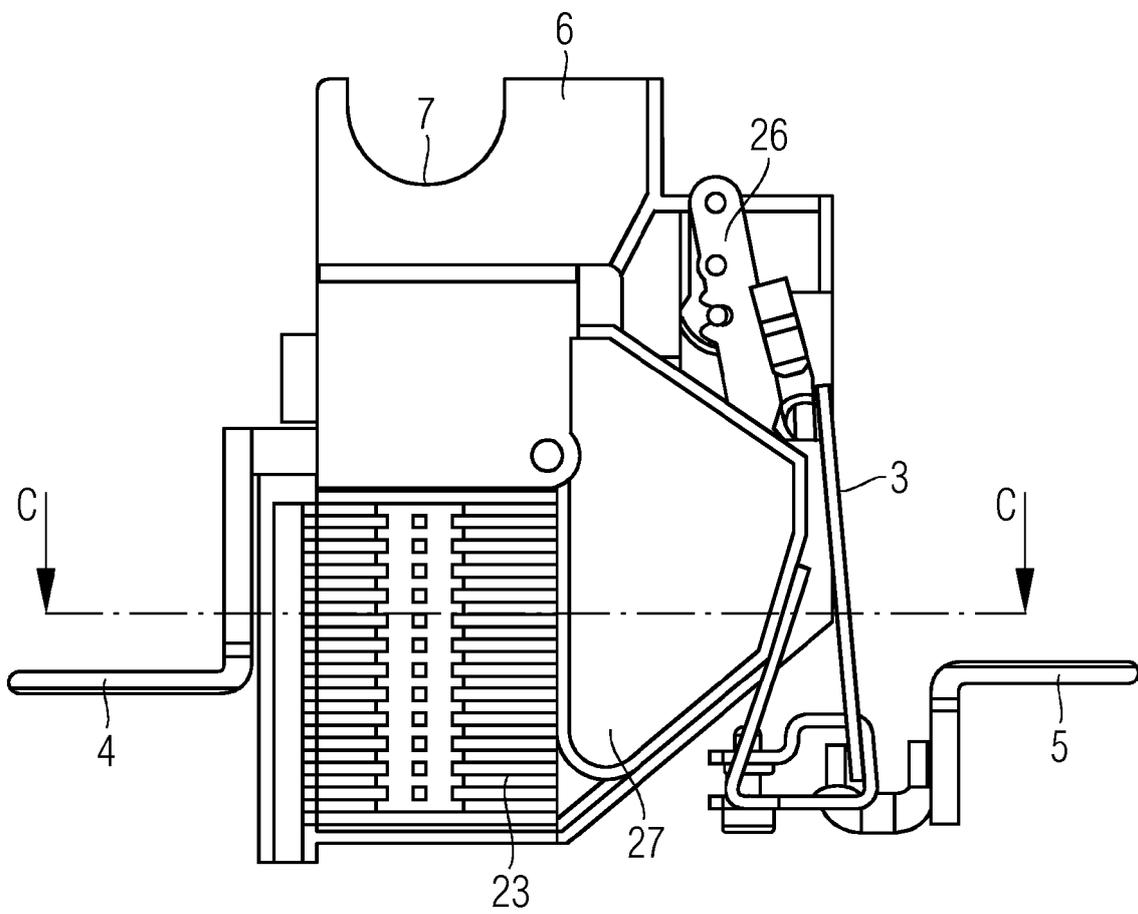


FIG 3

Schnitt C - C

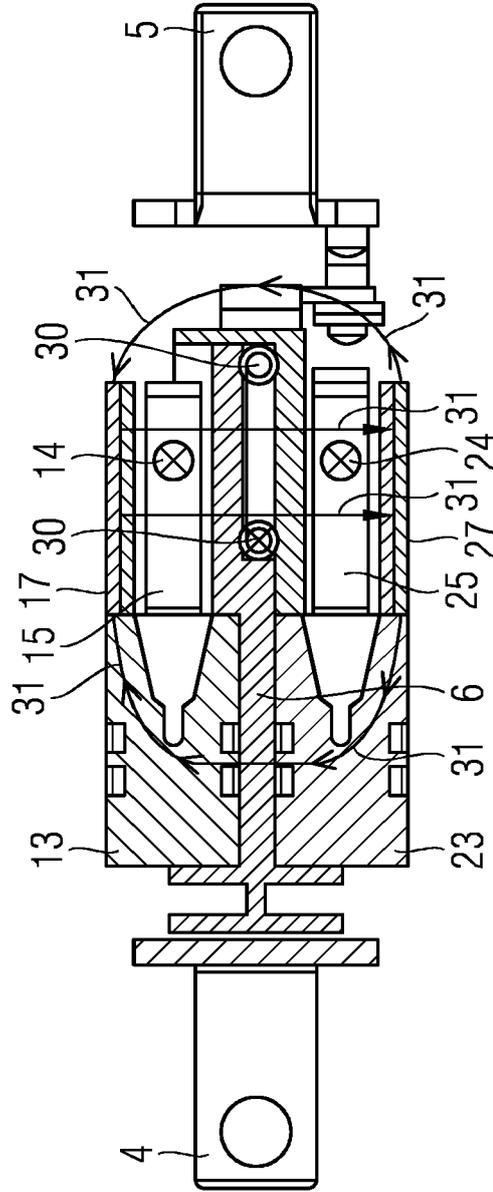


FIG 4A

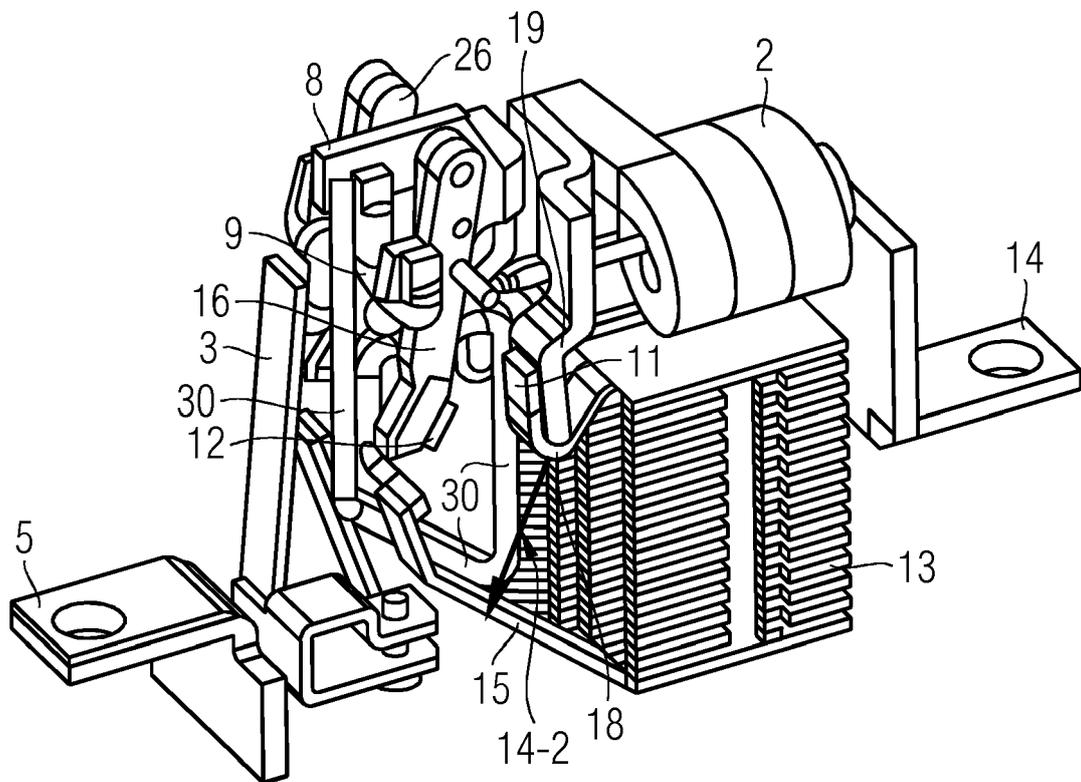
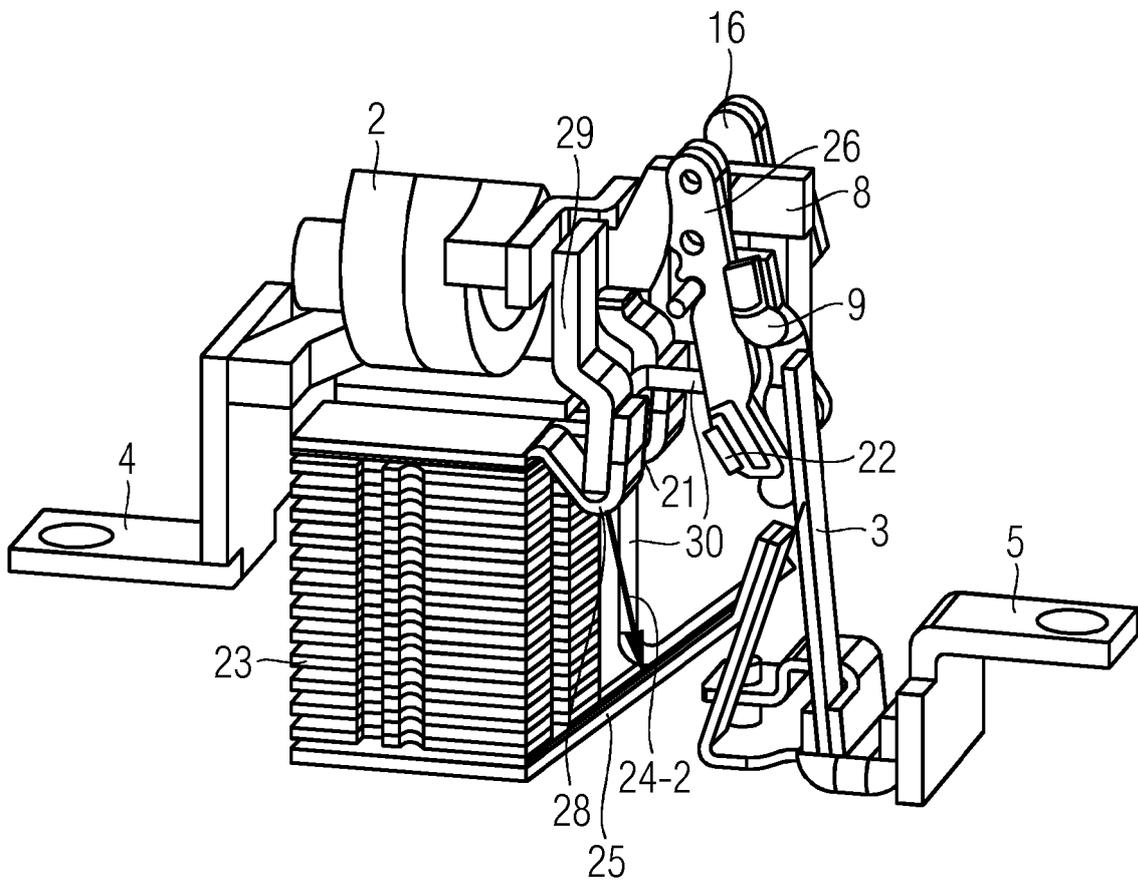


FIG 4B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 16 8863

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                    | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X  | DE 198 10 981 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH])<br>16. September 1999 (1999-09-16)  | 1-6  | INV.<br>H01H9/40                   |
| Y  | * Seite 4, Zeilen 43-66; Abbildung 3A *<br>* Seite 5, Zeilen 61-64 *<br>-----  | 7  | H01H9/46                           |
| Y  | EP 0 649 155 A1 (HAGER ELECTRO [FR])<br>19. April 1995 (1995-04-19)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,4-6 *<br>----- | 7  |                                    |
| A  | EP 1 615 246 A1 (ABB SCHWEIZ AG [CH])<br>11. Januar 2006 (2006-01-11)<br>* Absatz [0019]; Abbildung 2 *<br>-----       | 1  |                                    |
|  |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|  |  |  | H01H                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>  |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>26. Oktober 2012</b>   | Prüfer<br><b>Findeli, Luc</b>      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>-----<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  |  |                                    |

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)

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

EP 12 16 8863

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.

26-10-2012

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                  | Datum der<br>Veröffentlichung                        |
|--|-------------------------------|--|--|
| DE 19810981 A1                                     | 16-09-1999                    | KEINE  |  |
| EP 0649155 A1                                      | 19-04-1995                    | DE 69309466 D1<br>DE 69309466 T2<br>EP 0649155 A1<br>ES 2100506 T3 | 07-05-1997<br>23-10-1997<br>19-04-1995<br>16-06-1997 |
| EP 1615246 A1                                      | 11-01-2006                    | 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**

- EP 1548772 A1 [0002]