

(19)



(11)

EP 2 849 199 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
H01H 71/24 (2006.01) H01H 73/04 (2006.01)
H01H 1/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13184489.6**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(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)

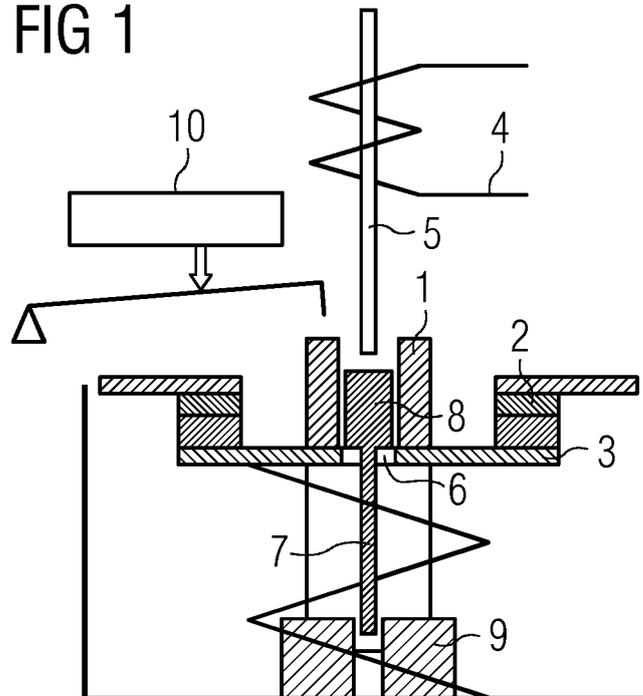
(72) Erfinder: **Kreutzer, Rainer**
92637 Weiden (DE)

(54) **Schalteinheit, insbesondere Leistungsschalter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schalteinheit, insbesondere einen Leistungsschalter, mit einer Kontaktschiebereinheit, die einen Kontaktschieber (1) sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück (2,3) aufweist, und einen Kurzschlussauslöser (4), der über einen Stößel im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück (3) wirkt.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schalteinheit eine bewegbare Bremsvorrichtung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass im Kurzschlussfall die bewegbare Bremsvorrichtung die Bewegung des rückgeprallten, beweglichen Schaltstückes (3) dämpft.

FIG 1



EP 2 849 199 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalteinheit, insbesondere einen Leistungsschalter, mit einer Kontaktschiebereinheit, die einen Kontaktschieber sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück aufweist, und einem Kurzschlussauslöser, der über einen Stößel im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück wirkt.

[0002] Schalteinheiten, insbesondere Leistungsschalter, dienen unter Anderem dem sicheren Abschalten bei einem Kurzschluss und schützen dadurch Verbraucher und Anlagen. Ferner eignen sich elektrische oder mechanische Schalteinheiten für das betriebsmäßige, manuelle Schalten von Verbrauchern sowie zur sicheren Trennung einer Anlage vom Stromnetz bei Wartungsarbeiten oder Änderungen an der Anlage. Elektrische Schalteinheiten werden häufig elektromagnetisch betrieben.

[0003] Das heißt, derartige Schalteinheiten sind technisch hochwertige elektrische Schaltgeräte mit integriertem Schutz für Motoren, Leitungen, Transformatoren und Generatoren. Ihren Einsatz finden sie an Funktionsstellen mit geringerer Schalthäufigkeit. Derartige Schalteinheiten sind neben dem Kurzschlusschutz auch für den Überlastschutz geeignet.

[0004] Im Fall eines Kurzschlusses schaltet eine elektrische Schalteinheit eine elektrische Anlage sicher ab. Somit bietet diese einen Sicherungsschutz vor Überlastung. Jeder Leiter, durch den Strom fließt, erwärmt sich mehr oder weniger stark. Die Erwärmung hängt dabei vom Verhältnis der Stromstärke zum Stromleiterquerschnitt ab, der sogenannten Stromdichte. Die Stromdichte darf nicht zu groß werden, da sonst durch zu hohe Erwärmung die Leiterisolationen verschmoren oder möglicherweise ein Brand ausgelöst werden kann. Um elektrische Anlagen gegen diese schädigenden Auswirkungen zu schützen, werden Schalteinheiten als Überstrom-Schutzeinrichtung verwendet. Leistungsschalter weisen zwei voneinander getrennt wirkende Auslösemechanismen für den Überlast- und Kurzschlusschutz auf. Beide Auslöser sind in Reihe geschaltet. Den Schutz beim Kurzschluss übernimmt ein zeitlich nahezu unverzögert wirkender elektromagnetischer Auslöser. Bei einem Kurzschluss entklinkt der elektromagnetische Auslöser unverzögert ein Schaltschloss des Leistungsschalters. Ein Schaltanker trennt das Schaltstück, ehe der Kurzschlussstrom seinen Höchstwert erreichen kann.

[0005] Bekannte Schalteinheiten weisen eine Kontaktschiebereinheit mit einem Kontaktschieber und einem beweglichen Schaltstück auf. Das bewegliche Schaltstück weist ferner elektrische Kontakte auf. Ferner weisen derartige Schalteinheiten erste Kontakte zu einer Stromleitung auf. In einem eingeschalteten Zustand kontaktieren die elektrischen Kontakte des beweglichen Schaltstückes die festen Kontakte der Schalteinheit. Im Kurzschlussfall werden die elektrischen Kontakte des beweglichen Schaltstückes von den festen Kontakten gelöst, so dass der Stromfluss unterbrochen wird. Hierbei

wird das bewegliche Schaltstück von den festen Kontakten gelöst. Durch Kurzschlussabschaltungen in einer Schalteinheit kann es jedoch nach dem Lösen des beweglichen Schaltstückes zur Drehung des beweglichen Schaltstückes um seine Längsachse kommen. Wenn sich das bewegliche Schaltstück um seine Längsachse dreht, wird dies auch als Brückendreher bezeichnet. Das heißt, das bewegliche Schaltstück kehrt dann nach der Drehung nicht mehr in seine Ausgangslage zurück, sondern verharrt in der gedrehten Stellung.

[0006] Bekannte Kontaktschieber von Schalteinheiten weisen häufig zwei Führungssysteme, ein inneres und ein äußeres Führungssystem auf. Das äußere Führungssystem kommt dann zum Einsatz, wenn der Schaltvorgang, das heißt, das Ein- oder Ausschalten, über ein Schaltschloss der Schalteinheit erfolgt. Hierbei entsteht kein Brückendreher. Das innere Führungssystem kommt im Kurzschlussfall zum Einsatz, wenn der Schaltvorgang über einen Schaltanker, häufig ein Stößel, der Schalteinheit erfolgt. Das heißt, beim Abschalten auf Grund eines Kurzschlusses eilt das bewegliche Schaltstück entlang des inneren Führungssystems dem Kontaktschieber voraus, prallt an Aufschlagflächen im so genannten Unterteil der Schalteinheit ab und fliegt wieder entlang dem inneren Führungssystem zurück. Hierbei fliegt es dem Schaltanker beziehungsweise dem Stößel der Schalteinheit entgegen. Dabei kann es passieren, dass sich das bewegliche Schaltstück und der Stößel außerhalb ihrer Mittellinien treffen, so dass dies zu einem Verdrehen des beweglichen Schaltstückes um seine Längsachse führen kann.

[0007] Wenn das bewegliche Schaltstück im gedrehten Zustand verharrt, treffen bei einem nächsten Einschalten der Schalteinheit nicht mehr die Kontakte, insbesondere Silberkontakte des beweglichen Schaltstückes und die festen Kontakte der Schalteinheit aufeinander, so dass es zu Ausfallerscheinungen kommt. Das heißt, ein in einer verdrehten Position verharrendes Schaltstück ist nachteilig, da die Schalteinheit dann nicht mehr einsatzfähig ist. Ein nicht funktionierendes Schaltstück und eine nicht funktionierende Schalteinheit sind nachteilig für die elektrischen Verbraucher und die Anlage, in der die Schalteinheit eingebaut ist.

[0008] Ein weiteres Problem besteht darin, dass bei einem Kurzschlussfall der Leistungsschalter den Kurzschlussstrom nicht schnell genug unterbricht. Dabei wirken zeitlich gestaffelt drei Kontakt öffnende Mechanismen. Die kurzzeitige vorübergehende Kontaktöffnung auf Grund eines Stromflusses erfolgt zum Einen über Stromschleifenkräfte an der Kontaktstelle zwischen festen und beweglichen Schaltstücken und zum Anderen über einen vom Kurzschlussauslöser elektromagnetisch angetriebenen Stift. Die dauerhafte Kontaktöffnung erfolgt über eine zu entklinkende Mechanikkinematikette in Verbindung mit einem Schalthebel.

[0009] Problematisch ist es nun, wenn so hohe Kurzschlussströme auftreten, dass der zeitliche Ablauf der Kontakt öffnenden Mechanismen nicht mehr funktioniert.

Die dann vorliegenden sehr großen Stromschleifenkräfte führen zu einer derart hohen Beschleunigung des beweglichen Schaltstücks, dass es so schnell vom Anschlag des Gehäuses zurück reflektiert wird, dass der Kontakt wieder geschlossen wird, bevor das Schaltschloss über den Schaltebel dauerhaft geöffnet gehalten werden kann. Die Folge davon kann die Zerstörung des Gerätes sein.

[0010] Demgemäß besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Schalteinheit zu schaffen, welche auch bei hohen Kurzschlussströmen den zeitlichen Ablauf der Kontakt öffnenden Mechanismen zuverlässig gewährleistet.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schalteinheit, insbesondere einen Leistungsschalter, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Schalteinheit, insbesondere einen Leistungsschalter gelöst, mit einer Kontaktschiebereinheit, die einen Kontaktschieber sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück aufweist, und einem Kurzschlussauslöser, der über einen Stößel im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück wirkt.

[0013] Die Erfindung zeichnet sich dabei dadurch aus, dass die Schalteinheit eine bewegbare Bremsvorrichtung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass im Kurzschlussfall die bewegbare Bremsvorrichtung die Bewegung des rückgeprallten, beweglichen Schaltstückes dämpft.

[0014] Die Erfindung macht sich dabei das physikalische Prinzip des Energieaustausches beim Stoß zweier Körper zu Nutze. Prallen zwei Körper aneinander, verändern sich deren Geschwindigkeiten analog ihrer Massenverhältnisse. Das vom Gehäuse rückgeprallte Schaltstück trifft mit einer Masse zusammen. Dabei wird die Geschwindigkeit des Schaltstückes deutlich verlangsamt und somit die Zeit bis zum Erreichen der festen Kontaktstellen verlängert. Diese Zeitverzögerung ist für das Schaltschloss ausreichend, um den Weg bis zu einer dauerhaften Mindestkontaktöffnungsweite zurücklegen zu können.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass das bewegliche Schaltstück auf einem Führungselement geführt ist, wobei die bewegbare Bremsvorrichtung oberhalb vom beweglichen Schaltstück und am oberen Ende des Führungselementes angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist das Führungselement vorzugsweise als Führungsstift ausgebildet und weist einen Bereich größerer Masse auf. Der Massenschwerpunkt liegt oberhalb des beweglichen Schaltstückes. Die Masse wird nach dem stromdynamischen Abheben des Schaltstückes durch den Stößel des Kurzschlussauslösers in die Rückflugbahn des Schaltstückes verschoben. Der sich somit ergebende zwangsläufige Zusammenstoß mit dem auf dem Rückflugweg

befindlichen Schaltstück führt zur gewünschten Zeitverzögerung. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass die Montage einfach zu bewerkstelligen ist und zudem eine Führungsfunktion der Brücke gegen Verdrehung realisiert ist.

[0016] In einer Weiterführung des obigen Ausführungsbeispiels kann es vorgesehen sein, dass zusätzlich am unteren Ende des Führungselements eine weitere bewegbare Bremsvorrichtung angeordnet ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist zusätzlich zur ersten Masse unterhalb des beweglichen Schaltstückes eine zweite Masse positioniert. Beide Massen sind miteinander zu einer Doppelmasse verbunden, vorzugsweise durch einen in der Schaltbrücke befindlichen Öffnungsdurchbruch. Sie sind außerdem in Richtung Kontaktöffnung axial verschiebbar angeordnet. Bei stromdynamischer Kontaktbrückenöffnung schlägt die Schaltbrücke entgegen der Kontaktlastfeder in ihrer Öffnungsbewegung zunächst gegen die unten angeordnete Masse, beschleunigt diese und wird dabei selbst verlangsamt.

[0017] Brücke und Doppelmasse fliegen bis zu den gegebenenfalls unterschiedlichen Gehäuseanschlägen und prallen von dort zurück. Vorteilhafter Weise ist der Gehäuseanschlag der Doppelmasse weiter vom Kontaktpunkt entfernt als der der Kontaktbrücke. Dies führt dazu, dass die Brücke bereits wieder auf dem Rückweg ist und abermals mit der noch hinfliegenden Doppelmasse zusammenstößt, wobei sie weitere Bewegungsenergie abgibt, so dass die Brücke weiter verlangsamt wird. Die vorgespannte Kontaktlastfeder bewegt beide Teile wieder Richtung Kontakt. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht zum Einen in der enormen Geschwindigkeitsdämpfung und zum Anderen in der Führungsfunktion der Brücke, die vor Verdrehung schützt.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die bewegbare Bremsvorrichtung am Stößel des Kurzschlussauslösers angeordnet ist. Dieses Ausführungsbeispiel zeichnet sich durch eine sehr einfache Montage aus.

[0019] Die erfindungsgemäße Schalteinheit weist eine Kontaktschiebereinheit auf mit einem Kontaktschieber sowie einem festen und einem beweglichen Schaltstück, die zueinander gegenüber liegend angeordnet sind. Oberhalb der Kontaktschiebereinheit ist ein Stößel eines Kurzschlussauslösers angeordnet. In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass am Stößel an dem Ende, welches dem Kontaktschieber zugewandt ist, ein rohrartiger Fortsatz angeformt ist, der entweder einteilig mit dem Stößel verbunden ist oder als separates Teil am Stößel angeformt ist. Dieser rohrartige Fortsatz entspricht in diesem Ausführungsbeispiel der Masse, die die Bremsvorrichtung bildet.

[0020] Das bewegliche Schaltstück weist einen Durchbruch auf, in welchem das Führungselement positioniert ist. Das Führungselement weist vorzugsweise oberhalb des beweglichen Schaltstückes eine als Masse ausgebildete Bremsvorrichtung auf. Vorzugsweise kann auch unterhalb des beweglichen Schaltstückes am Führungsele-

ment eine weitere zusätzliche Masse als Bremsvorrichtung angeordnet sein. Im Auslösefall wandert der Stößel des Kurzschlussauslösers in Richtung des beweglichen Schaltstücks.

[0021] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass durch Positionierung zumindest einer zusätzlichen Masse, die als Bremsvorrichtung dient, ein Energieaustausch durch den Stoß zweier Körper hervorgerufen wird, der zur Geschwindigkeitsreduzierung des beweglichen Schaltstücks führt. Die zusätzlichen Massen für die erfindungsgemäße Bremsvorrichtung sind zumindest in zwei Ausführungsbeispielen am Führungselement angeordnet, welches das bewegliche Schaltstück führt. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kommt dem Führungselement eine Doppelfunktion zu. Zum Einen dient es als Bremsvorrichtung, um die Geschwindigkeit des beweglichen, rückgeprallten Schaltstückes im Auslösefall zu reduzieren. Zum Anderen führt das Führungselement das bewegliche Schaltstück, so dass Drehungen des Schaltstücks in Folge eines hohen Bewegungsimpulses zuverlässig vermieden werden. Die erfindungsgemäße Schalteinheit ermöglicht somit auch zuverlässig bei hohen Kurzschlussströmen den zeitlichen Ablauf der Kontakt öffnenden Mechanismen.

[0022] Weitere Vorteile und Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnung erläutert.

[0023] Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einem Kontaktschieber und einem Kurzschlussauslöser mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung in Form einer zusätzlichen Masse im eingeschalteten Zustand;

Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 im Kurzschlussfall;

Fig. 3 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstückes an der Bremsvorrichtung;

Fig. 4 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 mit einer durch das Schaltschloss geöffnet gehaltenen Kontaktstelle;

Fig. 5 in einer schematischen Schnittdarstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einem Kontaktschieber und einem Kurzschlussauslöser mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung in Form einer Doppelmasse im eingeschalteten Zustand;

Fig. 6 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 im Kurzschlussfall;

Fig. 7 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 im Kurzschlussfall, wobei der Gehäuseanschlag des beweglichen Schaltstücks gezeigt ist;

Fig. 8 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 bis 7 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstücks an der Bremsvorrichtung;

Fig. 9 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 bis 8 mit einer durch das Schaltschloss geöffnet gehaltenen Kontaktstelle;

Fig. 10 in einer schematischen Schnittdarstellung ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einem Kontaktschieber und einem Kurzschlussauslöser mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung in Form eines rohrkörperartigen Fortsatzes des Stößels des Kurzschlussauslösers im eingeschalteten Zustand;

Fig. 11 in einer schematischen Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 im Kurzschlussfall;

Fig. 12 in einer Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 10 und 11 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstückes an der Bremsvorrichtung;

Fig. 13 in einer Schnittdarstellung das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 10 bis 12 mit einer durch das Schaltschloss geöffnet gehaltenen Kontaktstelle;

Fig. 14 ein Weg-Zeit-Diagramm aus dem Stand der Technik für das bewegliche Schaltstück;

Fig. 15 ein erfindungsgemäßes Weg-Zeit-Diagramm für die Ausführungsbeispiele mit einer zusätzlichen Masse als Bremsvorrichtung beziehungsweise mit einem rohrkörperartigen Fortsatz am Stößel als Bremsvorrichtung für das bewegliche Schaltstück;

Fig. 16 ein erfindungsgemäßes Weg-Zeit-Diagramm für das Ausführungsbeispiel mit einer erfindungsgemäßen Doppelmasse als Bremsvorrichtung für das bewegliche Schaltstück.

[0024] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einer Kontaktschiebereinheit, die einen Kontaktschieber 1 sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück 2, 3 aufweist, und einen Kurzschlussauslöser 4, der über einen Stößel 5 im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück 3 wirkt. Das bewegliche Schaltstück 3 weist einen Durchbruch 6 auf, durch welchen ein Führungselement 7 ge-

führt ist. Das Führungselement 7 ist oberhalb des beweglichen Schaltstücks 3 mit einer Masse 8 ausgebildet, die derart auf dem beweglichen Schaltstück 3 angeordnet ist, dass sie im Kurzschlussfall das bewegliche Schaltstück 3 vom festen Schaltstück 2 trennt, wenn der Stößel 5 auf die Masse 8 trifft.

[0025] Der Massenschwerpunkt der Masse 8 liegt oberhalb des beweglichen Schaltstücks 3. Unterhalb des beweglichen Schaltstücks 3 kann das Führungselement 7 entweder im Gehäuse 9 oder im Kontaktschieber 1 oder in einer Kombination aus Gehäuse 9 und Kontaktschieber 1 geführt sein. In Fig. 1 ist außerdem eine zu entklinkende Mechanikkinemattkette in Form eines Schaltschlusses 10 dargestellt. Das Schaltschloss 10 hat die Funktion, die Kontaktbrücke im Auslösefall dauerhaft geöffnet zu halten.

[0026] In Fig. 2 ist die Kontaktschiebereinheit nach Fig. 1 im Auslösefall dargestellt. Im Auslösefall trifft der Stößel 5 auf die Masse 8 des Führungselements 7, wodurch sich das Führungselement 7 in die Führung des Gehäuses 9 zurückbewegt und dabei das bewegliche Schaltstück 3 vom festen Schaltstück 2 trennt.

[0027] Fig. 3 zeigt das erste Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstücks 3 an der Bremsvorrichtung, die in Form der Masse 8 am Führungselement 7 ausgebildet ist.

[0028] Fig. 4 zeigt das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3, wobei durch das Schaltschloss 10 die Kontaktbrücke im geöffneten Zustand gehalten wird.

[0029] Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einem Kontaktschieber 1 und einem Kurzschlussauslöser 4 mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung in Form einer Doppelmasse 11 im eingeschalteten Zustand. Entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel weist die Kontaktschiebereinheit einen Kontaktschieber 1 sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück 2, 3 auf und einen Kurzschlussauslöser 4, der über einen Stößel 5 im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück 3 wirkt. Ebenso wie im ersten Ausführungsbeispiel weist das bewegliche Schaltstück 3 einen Durchbruch 6 auf, durch welchen ein Führungselement 12 geführt ist. Das Führungselement 12 ist oberhalb und unterhalb des beweglichen Schaltstücks 3 jeweils an den Endbereichen mit einer Masse ausgebildet, die die erfindungsgemäße Bremsvorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels in Form einer Doppelmasse 11 kennzeichnet. Dabei ist die Masse oberhalb des beweglichen Schaltstücks 3 derart ausgebildet, dass sie im Kurzschlussfall das bewegliche Schaltstück 3 vom festen Schaltstück 2 trennt, wenn der Stößel 5 auf die Masse trifft. Die Masse unterhalb des beweglichen Schaltstücks 3 ist derart ausgebildet, dass sie die Bewegung des beweglichen Schaltstücks 3 im Auslösefall begrenzt. Dementsprechend ist die Führung für das Führungselement 12 mit der Doppelmasse 11 im Gehäuse 9 an die Masse unterhalb des beweglichen Schaltstücks 3 angepasst. In Fig. 5 ist außerdem eine

zu entklinkende Mechanikkinemattkette in Form eines Schaltschlusses 10 dargestellt. Das Schaltschloss 10 hat die Funktion, die Kontaktbrücke im Auslösefall dauerhaft geöffnet zu halten.

[0030] In Fig. 6 ist die Kontaktschiebereinheit nach Fig. 5 im Auslösefall dargestellt. Im Auslösefall trifft der Stößel 5 auf die Doppelmasse 11 des Führungselements 12, wodurch sich das Führungselement 12 in die Führung des Gehäuses 9 zurück bewegt und dabei das bewegliche Schaltstück 3 vom festen Schaltstück 2 trennt.

[0031] Fig. 7 zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 und 6 im Kurzschlussfall, wobei die Bewegungen des beweglichen Schaltstücks 3 zum Einen durch den Gehäuseanschlag und zum Anderen durch die Doppelmasse 11 unterhalb des beweglichen Schaltstücks 3 begrenzt ist.

[0032] Fig. 8 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 bis 7 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstücks 3 an der erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung, die in Form einer Doppelmasse 11 am Führungselement 12 ausgebildet ist.

[0033] In Fig. 9 ist das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 bis 8 dargestellt, wobei durch das Schaltschloss 10 die Kontaktbrücke im geöffneten Zustand gehalten wird.

[0034] Fig. 10 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalteinheit mit einem Kontaktschieber 1 und einem Kurzschlussauslöser 4 mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung in Form eines rohrkörperartigen Fortsatzes des Stößels 5 des Kurzschlussauslöser im eingeschalteten Zustand. Entsprechend dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel weist die Kontaktschiebereinheit einen Kontaktschieber 1 sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück 2, 3 auf und einen Kurzschlussauslöser 4, der über einen Stößel 5 im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück 3 wirkt. In diesem dritten Ausführungsbeispiel ist die Bremsvorrichtung in Form eines rohrkörperartigen Fortsatzes 13, der das Ende des Stößels 5 umgibt, ausgebildet. In Fig. 10 ist außerdem eine zu entklinkende Mechanikkinemattkette in Form eines Schaltschlusses 10 dargestellt. Das Schaltschloss 10 hat die Funktion, die Kontaktbrücke im Auslösefall dauerhaft geöffnet zu halten.

[0035] In Fig. 11 ist die Kontaktschiebereinheit nach Fig. 10 im Auslösefall dargestellt. Im Auslösefall trifft der Stößel 5 inklusive des rohrkörperartigen Fortsatzes 13 auf das bewegliche Schaltstück 3, wodurch das bewegliche Schaltstück 3 vom festen Schaltstück 2 getrennt wird.

[0036] Fig. 12 das dritte Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 10 und 11 während der Brückenreflexion des beweglichen Schaltstücks 3 an der erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung, die in Form eines rohrkörperartigen Fortsatzes 13 am Stößel 5 ausgebildet ist.

[0037] In Fig. 13 ist das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 10 bis 12 dargestellt, wobei durch das Schaltschloss 10 die Kontaktbrücke im geöffneten Zustand gehalten

wird.

[0038] Fig. 14 zeigt ein Weg-Zeit-Diagramm für ein bewegliches Schaltstück ohne erfindungsgemäße Bremsvorrichtung aus dem Stand der Technik. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass für die Bewegung in Richtung Gehäuseanschlag ebensoviel Zeit benötigt wird wie für die Rückschlagsbewegung zum festen Schaltstück hin, das heißt, das bewegliche Schaltstück durchläuft diese Bewegung ungebremst.

[0039] In Fig. 15 ist ein Weg-Zeit-Diagramm für ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit einer zusätzlichen Masse als Bremsvorrichtung beziehungsweise mit einem rohrkörperartigen Fortsatz am Stößel als Bremsvorrichtung für das bewegliche Schaltstück dargestellt. Aus dem Diagramm geht hervor, dass der Weg von der Kontaktberührung S_0 zum Gehäuseanschlag S_2 dem Verlauf aus Fig. 14 gleicht. Unterschiedlich ist jedoch der Weg vom Gehäuseanschlag L_2 in Richtung Kontaktberührung S_0 . Hier kommt es am Punkt S_1 zum Zusammenstoß und damit zum Energieaustausch zwischen der jeweiligen Bremsvorrichtung und dem beweglichen Schaltstück. Der damit verbundene Zeitgewinn geht aus dem Diagramm in Form des Zeitabschnitts t_2 hervor. Durch den zeitlichen Verzug, der durch die Bremsvorrichtung hervorgerufen wird, ist die Wirkungsweise des Schaltschlusses gewährleistet.

[0040] In Fig. 16 ist das Weg-Zeit-Diagramm für das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel mit Doppelmasse als Bremsvorrichtung für das bewegliche Schaltstück dargestellt. Im Unterschied zum Diagramm aus Fig. 15 ergibt sich eine noch größere Zeitverzögerung, die im Diagramm mit t_3 bezeichnet ist, durch den zweimaligen Zusammenstoß zwischen der oberen Masse und dem beweglichen Schaltstück und zwischen der unteren Masse und dem beweglichen Schaltstück. Durch diesen zeitlichen Verzug ist auch hier die Wirkungsweise des Schaltschlusses gewährleistet.

[0041] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass durch Positionierung zumindest einer zusätzlichen Masse, die als Bremsvorrichtung dient, ein Energieaustausch durch den Stoß zweier Körper hervorgerufen wird, der zu Geschwindigkeitsreduzierung des beweglichen Schaltstücks führt. Die zusätzlichen Massen für die erfindungsgemäße Bremsvorrichtung sind zumindest in zwei Ausführungsbeispielen am Führungselement angeordnet, welches das bewegliche Schaltstück führt. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kommt dem Führungselement eine Doppelfunktion zu. Zum Einen dient es als Bremsvorrichtung, um die Geschwindigkeit des beweglichen rückgeprallten Schaltstückes im Auslösefall zu reduzieren. Zum Anderen führt das Führungselement das bewegliche Schaltstück, so dass Drehungen des Schaltstücks in Folge eines hohen Bewegungsimpulses zuverlässig vermieden werden. Die erfindungsgemäße Schalteinheit ermöglicht somit auch zuverlässig bei hohen Kurzschlussströmen den zeitlichen Ablauf der Kontakt öffnenden Mechanismen.

Patentansprüche

1. Schalteinheit, insbesondere Leistungsschalter, mit einer Kontaktschiebereinheit, die einen Kontaktschieber (1) sowie ein festes und ein bewegliches Schaltstück (2, 3) aufweist, und einen Kurzschlussauslöser (4), der über einen Stößel (5) im Kurzschlussfall auf das bewegliche Schaltstück (3) wirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheit eine bewegbare Bremsvorrichtung aufweist, die derart ausgebildet, dass im Kurzschlussfall die bewegbare Bremsvorrichtung die Bewegung des rückgeprallten beweglichen Schaltstückes (3) dämpft.
2. Schalteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Schaltstück (3) auf einem Führungselement (7) geführt ist, wobei die bewegbare Bremsvorrichtung in Form einer Masse (8) oberhalb vom beweglichen Schaltstück (3) und am oberen Ende des Führungselementes (7) angeordnet ist.
3. Schalteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Schaltstück auf einem Führungselement (12) geführt ist, wobei die bewegbare Bremsvorrichtung in Form einer Doppelmasse (11) oberhalb und unterhalb vom beweglichen Schaltstück (3) und an den beiden Endbereich des Führungselementes (12) angeordnet ist.
4. Schalteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbare Bremsvorrichtung am Stößel (5) des Kurzschlussauslösers (4) angeordnet ist.
5. Schalteinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbare Bremsvorrichtung in Form eines rohrkörperartigen Fortsatzes (13), der den Stößel (5) umgibt, ausgebildet ist.

FIG 1

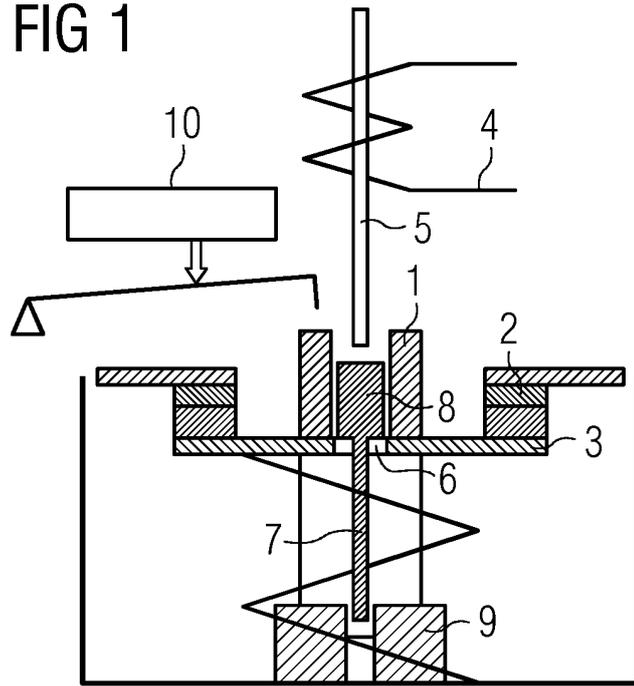


FIG 2

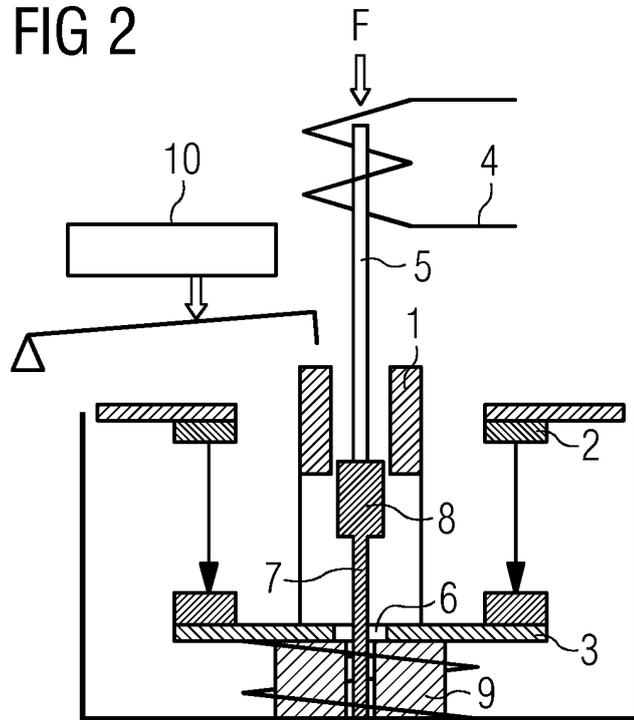


FIG 3

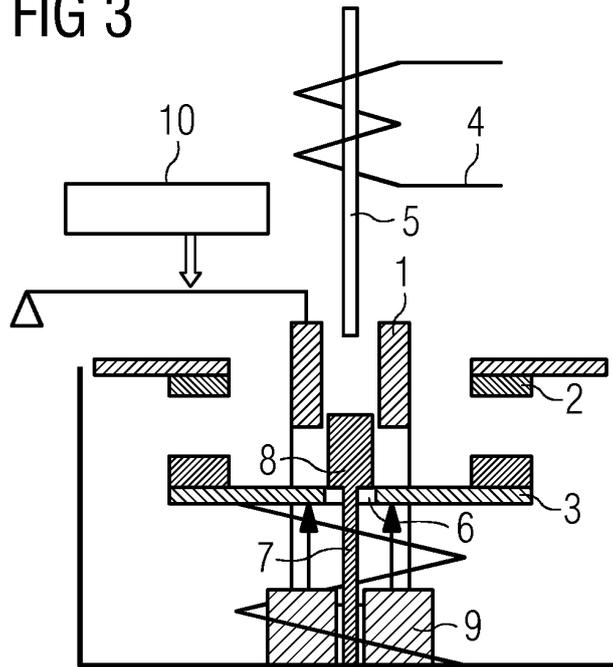


FIG 4

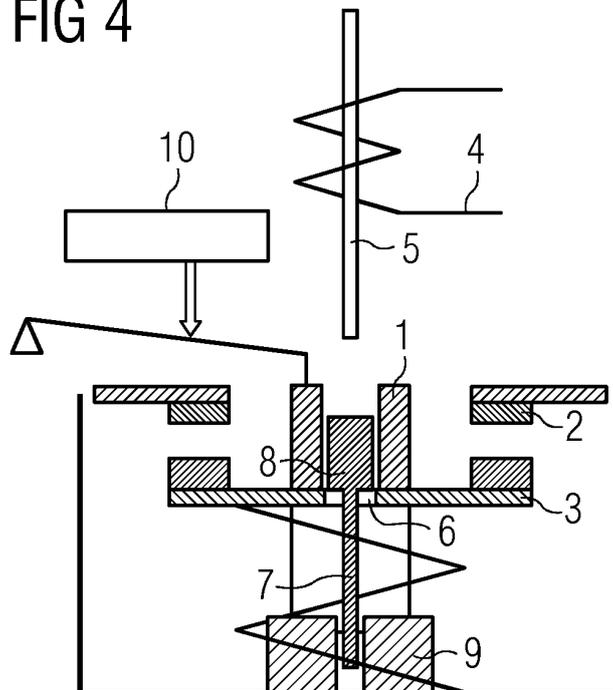


FIG 5

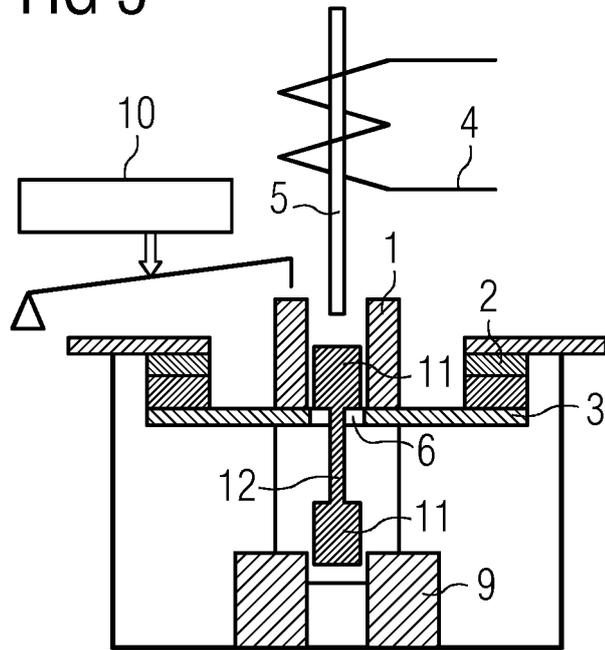


FIG 6

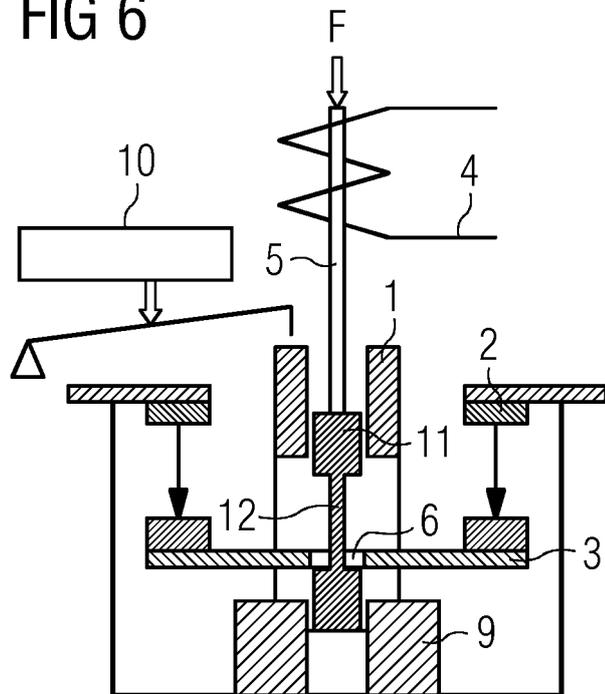


FIG 7

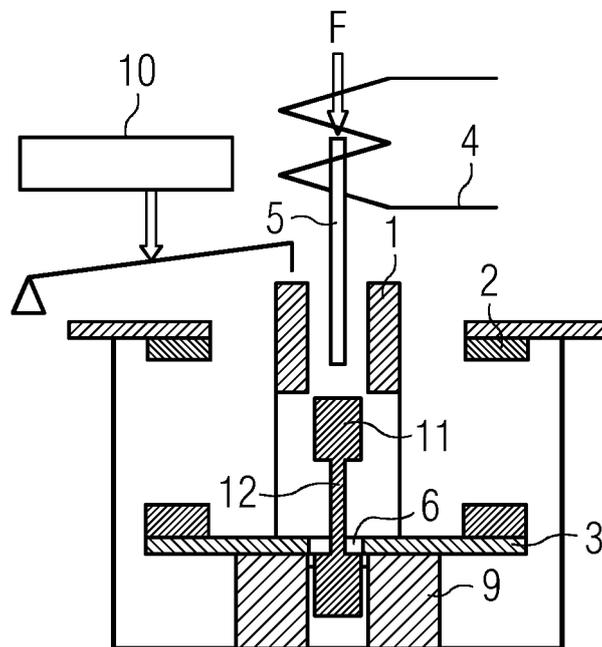


FIG 10

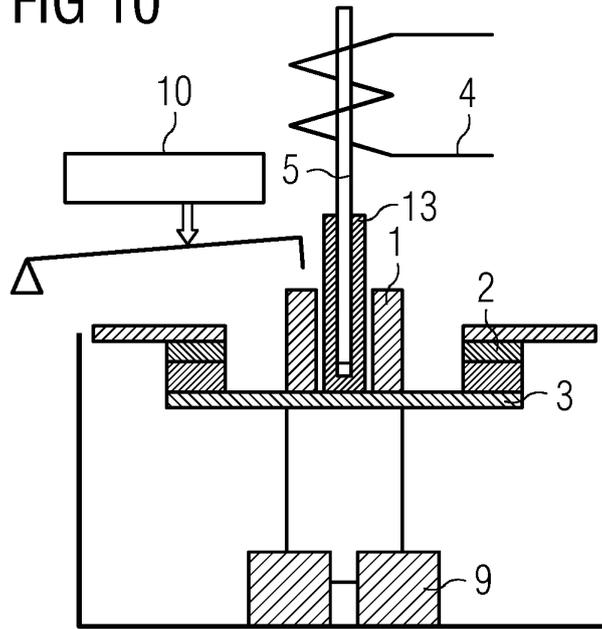


FIG 11

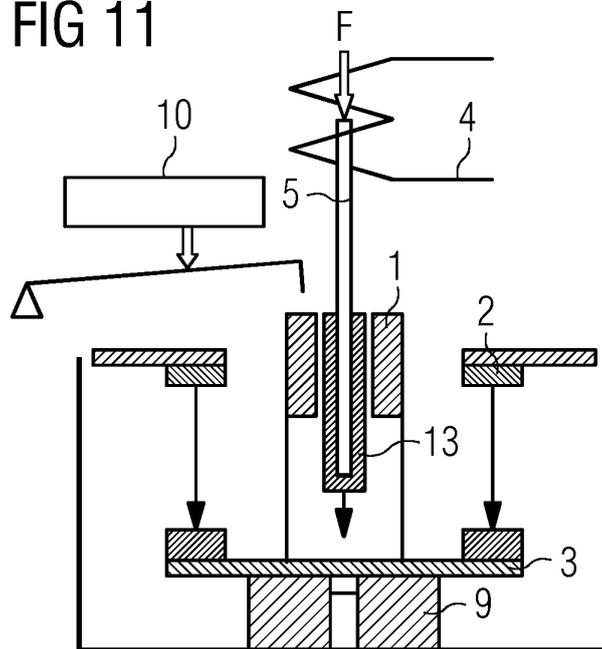


FIG 12

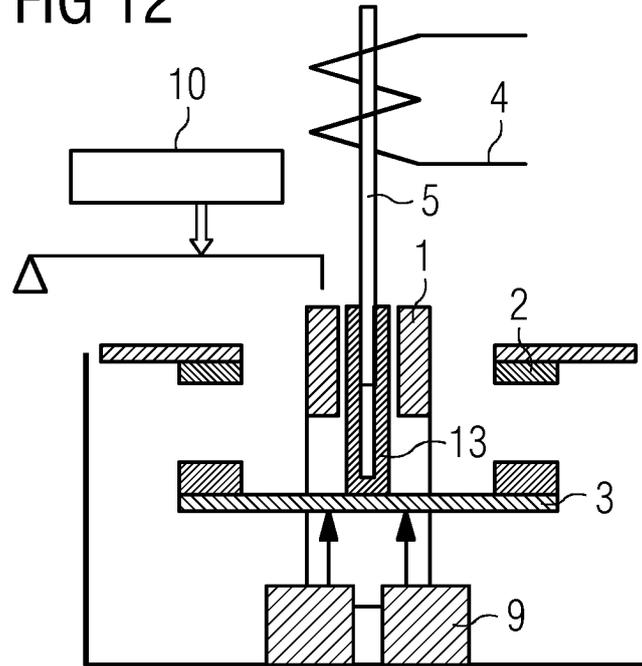


FIG 13

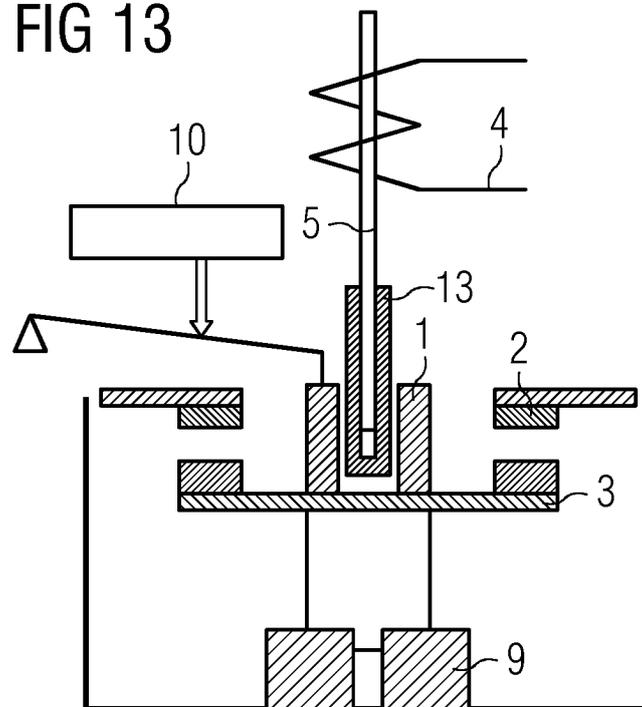


FIG 14 Stand der Technik

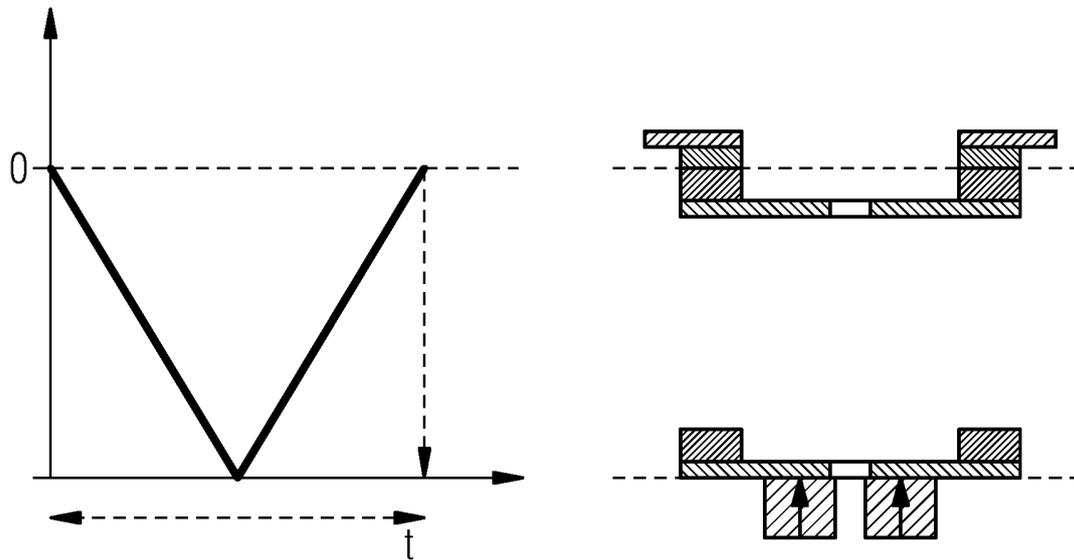


FIG 15

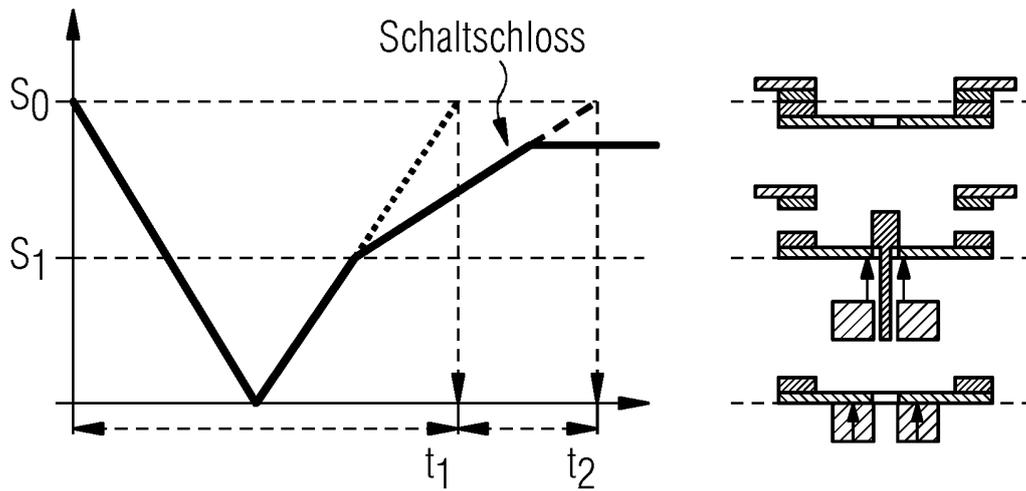
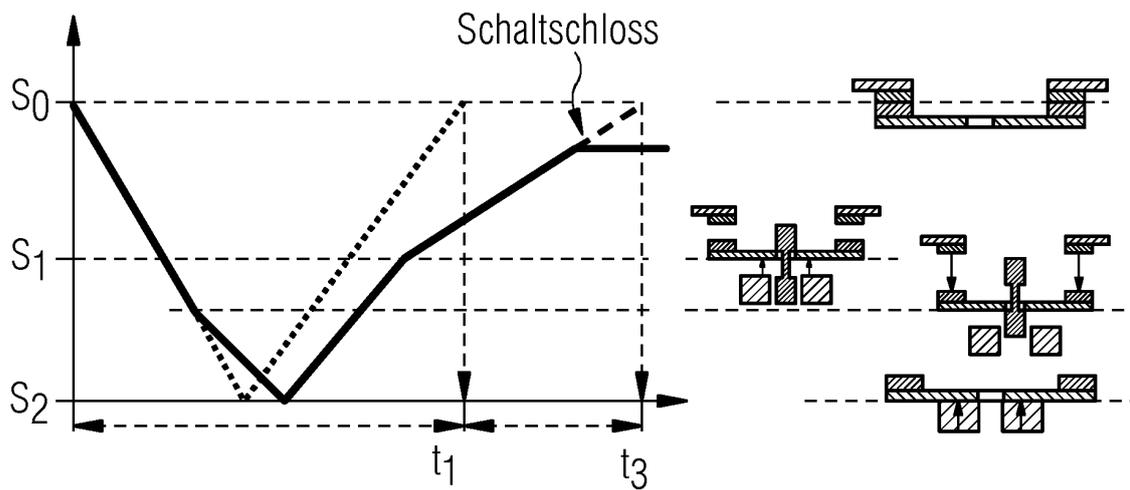


FIG 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 4489

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 055007 A1 (ABB AG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) * Absätze [0012], [0013], [0017], [0020], [0053] - [0058]; Abbildungen *	1-3	INV. H01H71/24 H01H73/04 H01H1/50
X	DE 10 2006 054984 A1 (ABB AG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) * das ganze Dokument *	1-3	
X	DE 10 2008 016036 A1 (ABB AG [DE]) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) * das ganze Dokument *	1-3	
X	US 3 516 090 A (HURTLE RALPH L ET AL) 2. Juni 1970 (1970-06-02) * das ganze Dokument *	1,2,4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2014	Prüfer Ramírez Fueyo, M
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 03.02 (P04C03)

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

EP 13 18 4489

5

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.

06-02-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006055007 A1	29-05-2008	CN 101542668 A	23-09-2009
		DE 102006055007 A1	29-05-2008
		EP 2095387 A1	02-09-2009
		US 2010019873 A1	28-01-2010
		WO 2008061630 A1	29-05-2008

DE 102006054984 A1	29-05-2008	AT 504934 T	15-04-2011
		DE 102006054984 A1	29-05-2008
		EP 2095388 A1	02-09-2009
		WO 2008061631 A1	29-05-2008

DE 102008016036 A1	01-10-2009	AT 554494 T	15-05-2012
		CN 101546657 A	30-09-2009
		DE 102008016036 A1	01-10-2009
		EP 2105941 A2	30-09-2009
		US 2009242373 A1	01-10-2009

US 3516090 A	02-06-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

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