



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.07.2013 Patentblatt 2013/30**

(51) Int Cl.:  
**H01H 77/02 (2006.01) H01H 1/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12188986.9**

(22) Anmeldetag: **18.10.2012**

(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)**

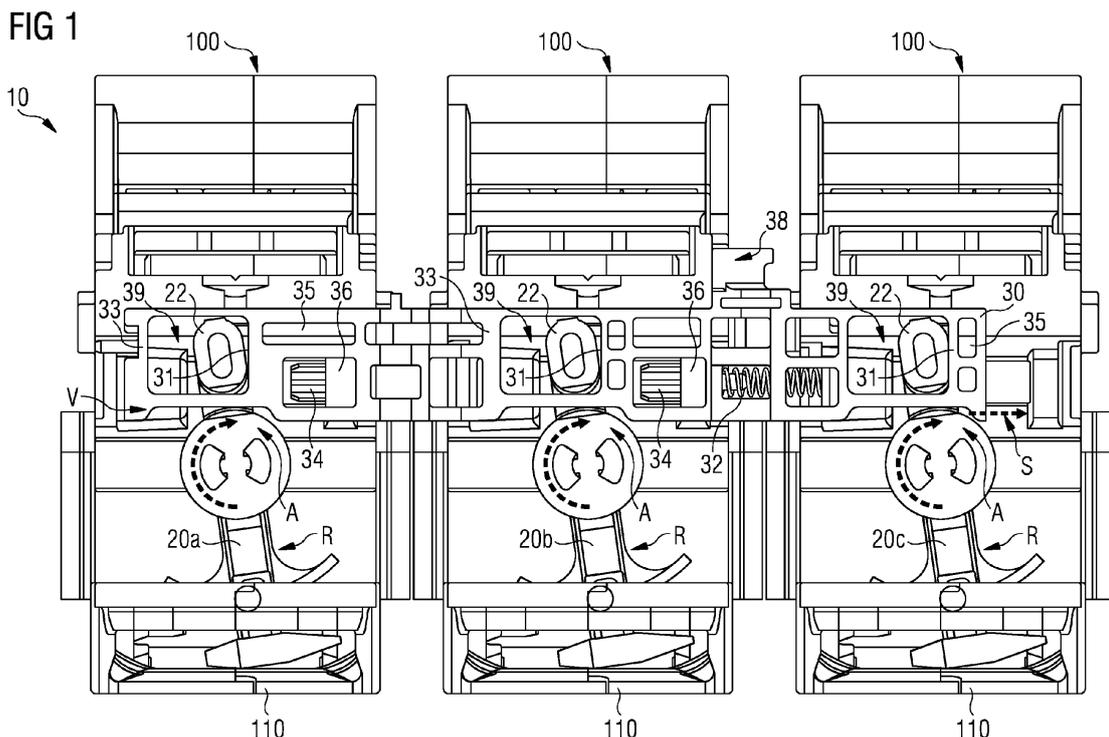
(72) Erfinder: **Ahlert, Torsten**  
**15517 Fürstenwalde (DE)**

(30) Priorität: **18.01.2012 DE 102012200662**

(54) **Auslöser für ein elektrisches Schaltgerät**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung (10) für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen elektrischen Leistungsschalter, zur Absicherung von zumindest zwei Polen (100), aufweisend ein zwischen einer Ruheposition (R) und einer Auslöseposition (A) bewegbar gelagertes Auslöseglied (20a, 20b, 20c) für jeden Pol (100), wobei ein zwischen einer Vorspannposition (V) und einer Schaltposition (S) bewegbaren gemeinsamen Schaltrahmen (30) für wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c), welcher mit Rahmenabschnitten (22) der

wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) in kraftübertragendem Wirkkontakt für die Bewegung des Schaltrahmens (30) in die Schaltposition (S) bei Bewegung des Auslösegliedes (20a, 20b, 20c) in die Auslöseposition (A) steht und welcher wenigstens ein Federelement (32) aufweist, das zur Kraftbeaufschlagung der Rahmenabschnitte (22) der wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) in Richtung der Ruheposition (R) der wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) ausgebildet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsvorrichtung für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen elektrischen Leistungsschalter, sowie ein Verfahren für das Schalten einer Schaltungsvorrichtung.

**[0002]** Schaltungsvorrichtungen für elektrische Schaltgeräte, insbesondere elektrische Leistungsschalter, sind grundsätzlich bekannt. Sie werden zum Beispiel verwendet, um Leitungsabschnitte beziehungsweise Stromkreise abzusichern. Die Leistungsschalter können auch als Kompaktleistungsschalter in Form von elektrischen Schaltgeräten ausgebildet sein. Um sicherzustellen, dass im Falle von Kurzschlüssen oder intensiven Stromschwankungen ein Ausschalten der Schaltungsvorrichtung erfolgt, sind diese mit Auslösevorrichtungen ausgestattet. Die Auslösevorrichtungen dienen dazu, Kurzschlüsse an einem oder mehreren Polen wahrzunehmen und entsprechend eine Schaltung der Schaltungsvorrichtung (Ausschalten) durchzuführen. Hierfür ist bei bekannten Schaltungsvorrichtungen ein Auslöseglied vorgesehen, welches zwischen einer Ruheposition und einer Auslöseposition bewegbar gelagert ist. In der Ruheposition ist das Auslöseglied sozusagen bereit eine Auslösung durchzuführen. Wird zum Beispiel ein Kurzschlussstrom an einem Pol wahrgenommen, so wird das Auslöseglied in die Auslöseposition bewegt, so dass basierend auf dieser Bewegung ein Schaltmechanismus in Gang gesetzt werden kann. Bei dieser Ausführungsform bekannter Schaltungsvorrichtungen wird für das Übertragen der Auslöseinformation zum Beispiel eine elektrische, eine magnetische oder eine thermische Übertragung vom Auslöseglied verwendet. Hierbei ist zu beachten, dass häufig Federmechanismen zum Einsatz kommen, welche bei einem Auslöseglied die Auslösekraft einstellen lassen. Dabei ist bei der Überwachung von mehr als einem Pol, zum Beispiel bei Gleichstrom mit zwei Polen oder bei Drehstrom mit mindestens drei Polen, eine Vielzahl solcher Federelemente notwendig. Jedoch ist sicherzustellen, dass bei der Überwachung von zumindest zwei Polen für alle Pole die gleiche oder im Wesentlichen die gleiche Auslösekraft eingestellt wird. Neben der erhöhten Komplexität wegen einer Vielzahl von einzelnen Federelementen, müssen diese Federelemente auch noch hinsichtlich ihrer Feinjustierung für die Auslösekräfte aufeinander abgestimmt werden.

**[0003]** Ein weiterer Nachteil bekannter Schaltungsvorrichtungen ist es, dass die Weiterleitung der Auslösebewegung an einen Auslösemechanismus, zum Beispiel einen Schalter der Schalteinheit, zusätzlich von jedem einzelnen Auslöseglied separat geschehen muss. Daher werden auch hier die Komplexität und die Kosten bekannter Schaltungsvorrichtungen deutlich erhöht.

**[0004]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehenden Nachteile bekannter Schaltungsvorrichtungen für elektrische Schaltgeräte zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schaltungsvorrichtung für ein elektrisches

Schaltgerät sowie ein Verfahren für das Schalten einer Schaltungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die in kostengünstiger und einfacher Weise die Absicherung von zumindest zwei Polen ermöglichen.

**[0005]** Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Schaltungsvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann.

**[0006]** Eine erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen elektrischen Leistungsschalter, wie einen Kompaktleistungsschalter, dient zur Absicherung von zumindest zwei Polen. Jeder Pol ist vorzugsweise einer Phase eines Stromkreises zugeordnet. Wird ein Gleichstromnetz durch die Schaltungsvorrichtung überwacht, so werden zwei Pole für diese zwei Phasen vorgesehen, während bei einem Drehstromnetz zum Beispiel zumindest drei Pole für alle drei Phasen überwacht werden. Darüber hinaus ist für jeden Pol ein zwischen einer Ruheposition und einer Auslöseposition bewegbar gelagertes Auslöseglied vorgesehen. Die Bewegung des Auslösegliedes kann zum Beispiel rotatorisch und/oder translatorisch durchgeführt werden.

**[0007]** Eine erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein zwischen einer Vorspannposition und einer Schaltposition bewegbarer gemeinsamer Rahmen für wenigstens zwei Auslöseglieder vorgesehen ist. Der Schaltrahmen steht mit Rahmenabschnitten der wenigstens zwei Auslöseglieder in kraftübertragendem Wirkkontakt für die Bewegung des Schaltrahmens in die Schaltposition bei Bewegung des Auslösegliedes in die Auslöseposition. Darüber hinaus weist der Schaltrahmen wenigstens ein Federelement auf, das zur Kraftbeaufschlagung der Rahmenabschnitte der wenigstens zwei Auslöseglieder in Richtung der Ruheposition der wenigstens zwei Auslöseglieder ausgebildet ist. Mit anderen Worten wird anstelle einer Vielzahl von Federelementen und einer Vielzahl von Übertragungskomponenten, ein einziges Federelement und einziger, gemeinsamer Schaltrahmen verwendet. Dieser gemeinsame Schaltrahmen dient dazu, von einem einzigen Federelement die notwendige Auslösekraft für alle Auslöseglieder zur Verfügung zu stellen. Demnach muss bei einer erfindungsgemäßen Schaltungsvorrichtung auch nur ein einziges Federelement hinsichtlich der beaufschlagten Kraft als Auslösekraft für alle Auslöseglieder eingestellt werden. Handelt es sich vorzugsweise zum Beispiel um eine Druckfeder für das Federelement, so kann diese in besonders geringen Toleranzbereichen ei-

ne definierte Auslösekraft für beliebig viele Auslöseglieder zur Verfügung stellen.

**[0008]** Eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung funktioniert also grundlegend dahingehend, dass die Auslösebewegung eines einzelnen Auslösegliedes ausreicht, um den gemeinsamen Schaltrahmen zur Gänze entgegen der Kraft des Federelements in seine Schaltposition zu bewegen. So ist es möglich, dass unabhängig von der Anzahl der Auslösebewegungen, also unabhängig von der Anzahl der auslösenden Auslöseglieder, der Schaltrahmen sich gegen die Feder bewegt. Das Federelement kann also auch als gemeinsames Federelement für alle Auslöseglieder verstanden werden.

**[0009]** Gleichzeitig dient das Federelement dazu, den Schaltrahmen wieder in seine Vorspannposition zurückzubewegen. Diese Rückbewegung erfolgt durch die Federkraft, welche sich bei der Bewegung in die Schaltposition vergrößert. Mit anderen Worten wird nicht nur der Schaltrahmen, sondern über den Schaltrahmen indirekt auch das jeweils ausgelöste Auslöseglied zurückbewegt. Bei der Auslösung durch mehrere Auslöseglieder stellt der Schaltrahmen dementsprechend auch alle weiteren ausgelösten Auslöseglieder in ihre Ruheposition zurück. Dies erfolgt vorzugsweise direkt im Anschluss an ein Auslösen.

**[0010]** Damit können in erfindungsgemäßer Weise eine Vielzahl von Polen abgesichert werden, so dass ein Kurzschluss an einem Pol zum Auslösen in erfindungsgemäßer Weise führt. Unabhängig davon an wie vielen Polen gleichzeitig ein Auslösen stattgefunden hat, wird das Übertragen des Auslösebefehls beziehungsweise die Definition der Auslösekraft durch ein einziges gemeinsames Federelement beziehungsweise durch einen einzigen gemeinsamen Schaltrahmen zur Verfügung gestellt. Neben der Reduktion der Bauteile und der Reduktion der entsprechenden Kosten, wird damit besonders einfach eine gemeinsame Einstellung der Auslösekraft für alle Auslöseglieder möglich.

**[0011]** Unter einem kraftübertragenden Wirkkontakt ist vorzugsweise ein lösbarer, sich berührender Kontakt zur verstehen. Mit anderen Worten berührt der Rahmenabschnitt des jeweiligen Auslösegliedes einen entsprechenden Flächenabschnitt am Schaltrahmen. Für den Fall, dass nur ein einziges Auslöseglied die Bewegung des Schaltrahmens in die Schaltposition durchführt, also den Schaltrahmen in die Schaltposition schiebt, kann das nicht auslösende Auslöseglied an Ort und Stelle verbleiben. Es löst sich also dieser berührende Kontakt auf, so dass auch die kraftübertragende Wirkverbindung aufgehoben wird. Hierfür ist vorzugsweise ein entsprechender Freilauf im Schaltrahmen vorgesehen, wie er später noch erläutert wird.

**[0012]** Der Schaltrahmen ist im Wesentlichen frei bewegbar, vorzugsweise jedoch translatorisch bewegbar. Hierfür ist er an einem Gehäuseteil oder anderen Bauteilen der Schaltvorrichtung in entsprechender Weise gelagert.

**[0013]** Es kann bevorzugt sein, dass bei einer erfin-

dungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen zusätzlich zur Definition der Auslösekraft über das Federelement, bei seiner Bewegung in die Schaltposition auch die Übertragung des Auslösebefehls übernimmt. Hierfür kann er mit weiteren Bauteilen oder Abschnitten ausgestattet sein, welche in mechanischer oder anderer Weise eine Übertragung der Auslöseinformation zur Verfügung stellen können.

**[0014]** Der Schaltrahmen ist vorzugsweise besonders leicht ausgeführt und bringt trotzdem die gewünschte Stabilität in mechanischer Hinsicht mit. Dies kann zum Beispiel durch eine Ausbildung aus Kunststoff, insbesondere mittels eines Spritzgussverfahrens, erzielt werden.

**[0015]** Die Auslöseglieder können auch als Schwenker oder Auslöseschwenker bezeichnet werden, und sind jeweils für einen Pol, welcher auch als Schalteinheit zu bezeichnen ist, vorgesehen. Die einzelnen Rahmenabschnitte werden sozusagen indirekt über den Schaltrahmen von dem gemeinsamen Federelement mit Kraft beaufschlagt. Man kann den Schaltrahmen also auch als Verteiler für die Kraftbeaufschlagung der Auslöseglieder durch das Federelement verstehen.

**[0016]** Eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung ist vorzugsweise mit einer Auswert-Elektronik für die Auslöseglieder ausgebildet. Damit kann in besonders einfacher Weise auch bei stromloser Auswert-Elektronik im Auslösefall eines Pols eine Bewegung eines Schalters der Schaltvorrichtung aus einer EIN-Position heraus erfolgen. Insbesondere wird der Schalter direkt oder indirekt über den gemeinsamen Schaltrahmen aus der EIN-Position heraus in eine AUS-Position bewegt. Auf diese Weise wird insbesondere das Problem behoben, dass bei der Verwendung einer Auswert-Elektronik diese zuerst zu langsam und anschließend stromlos ist.

**[0017]** Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen zwischen der Vorspannposition und der Schaltposition translatorisch bewegbar ist und/oder die Auslöseglieder zwischen der Ruheposition und der Auslöseposition rotatorisch bewegbar sind. Diese beiden Varianten, insbesondere die Kombination der beiden Bewegungsarten führt zu einer besonders einfachen und kompakten Bauform. Da üblicherweise die einzelnen Pole nebeneinander in einer Schaltvorrichtung angeordnet sind, dient die rotatorische Bewegung des Auslösegliedes jeweils dazu, ein Überstehen des Auslösegliedes über die seitliche Erstreckung eines solchen Pols hinaus zu vermeiden. Innerhalb des Pols ist in rotatorischer Sicht genug Bauraum vorhanden, um die entsprechende Rotationsbewegung durchzuführen. Der Schaltrahmen erstreckt sich über alle Pole hinweg, so dass er häufig eine im Wesentlichen längliche Erstreckung aufweisen wird. Für diese längliche Erstreckung eine translatorische Bewegung zu verwenden reduziert den notwendigen Bauraum für den Schaltrahmen und damit auch den konstruktiven Aufwand zur Herstellung desselben weiter.

**[0018]** Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen

über Stifte, welche in Führungsöffnungen translatorisch bewegbar sind, zur Bewegung zwischen der Vorspannposition und der Schaltposition gelagert ist. Die Lagerung erfolgt vorzugsweise in weiteren Bauteilen der Schaltvorrichtung, zum Beispiel Gehäusebestandteilen beziehungsweise den einzelnen Gehäusen der Pole beziehungsweise der Schalteinheiten. Dabei ist unabhängig von der Art der Lagerung ohne weiteres eine kinematische Umkehr möglich. So können die Stifte am Schaltrahmen befestigt sein, welche in Führungsöffnungen der einzelnen Poleinheiten gelagert sind. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, dass Stifte an dem jeweiligen Gehäuse der Poleinheit vorgesehen sind, welche wiederum in translatorischer Bewegbarkeit in Führungsöffnungen des Schaltrahmens eingreifen. Vorzugsweise sind sowohl die Stifte, als auch die Führungsöffnungen mit dem jeweiligen entsprechenden Bauteil integral, insbesondere monolithisch, ausgebildet.

**[0019]** Unter einer translatorischen Bewegbarkeit ist eine Bewegung im Wesentlichen entlang einer Achse zu verstehen. Es können Anschläge vorgesehen sein, die die Endpositionen des Schaltrahmens definieren. Diese Anschläge können separat zu den Stiften und den Führungsöffnungen ausgebildet sein, und werden insbesondere durch ein äußeres Gehäuse vorgesehen. So erfolgt eine einfache Montage, da automatisch eine geometrische Sperre durch das äußere Gehäuse vorgegeben wird, so dass die Stifte ohne weitere zusätzliche Sicherungen oder ähnliches in die Führungsöffnungen einführbar sind.

**[0020]** Unter einem Stift ist nicht zwingend ein Element mit einem runden Querschnitt zu verstehen. Auch andere Querschnitte, wie beispielsweise ellipsenförmige, eckige, rechteckige, dreieckige oder andere Querschnittsformen sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar. Daher kann ein erfindungsgemäßer Stift auch als Vorsprung bezeichnet werden. Die Stifte können in den Führungsöffnungen auch in einer Art Kulissenführung geführt sein. Dies würde bei komplexen Translationsbewegungen eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsform darstellen.

**[0021]** Ein weiterer Vorteil kann dann erzielt werden, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen einen Schaltabschnitt aufweist, welcher zur Betätigung eines Schalters für das Schalten der Schaltvorrichtung bei der Bewegung des Schaltrahmens von der Vorspannposition in die Schaltposition ausgebildet ist. Der Schaltabschnitt dient also der Erfüllung einer zweiten Funktionalität des Schaltrahmens, nämlich zur Übertragung des Auslösebefehls beziehungsweise der Auslöseinformation vom jeweiligen Auslöseglied. Der Schalter selbst kann wiederum in beliebiger Weise ausgeführt sein. Es kann sich um einen Magnetschalter, einen elektronischen Schalter, einen thermischen Schalter oder um einen in anderer Weise wirkenden Schalter handeln. Insbesondere weist der Schalter eine Auslöseklinke auf, welche mit dem Schaltabschnitt des Schaltrahmens bei dessen Bewegung in die Schaltposition in Kon-

takt kommt und bewegt wird. Mit anderen Worten dient der Schaltabschnitt dazu, aufgrund seiner geometrischen Verschiebung gemeinsam mit dem Schaltrahmen eine solche Auslöseklinke in eine Wirkposition zu verschieben.

**[0022]** Es kann von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltabschnitt wenigstens abschnittsweise als Schräge ausgebildet ist, welche zur Bewegungsrichtung des Schaltrahmens einen Winkel von kleiner als  $90^\circ$ , insbesondere zwischen ca.  $30^\circ$  und ca.  $60^\circ$ , einschließt. Diese Schräge ermöglicht eine besonders einfache Übertragung des Auslösebefehls. Bewegt sich der Schaltabschnitt in Richtung der Schaltposition, so wird diese Schräge dazu führen, dass eine entsprechende Auslöseklinke in eine andere Position verschoben wird. Die Verschieberichtung der Auslöseklinke ist dabei vorzugsweise rechtwinklig oder im Wesentlichen rechtwinklig zur Translationsrichtung des Schaltrahmens ausgebildet. Die Schräge mit einer Anstellung in einem Bereich zwischen ca.  $30^\circ$  und ca.  $60^\circ$  führt dazu, dass eine besonders geringe Reibungskraft und trotzdem ein ausreichender Verschiebeweg für die Bewegung der Auslöseklinke eines Schalters zur Verfügung gestellt wird.

**[0023]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann es von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung das Federelement als Druckfeder, insbesondere in Form einer Spiralfeder ausgebildet ist. Eine Druckfeder, insbesondere in Form einer Spiralfeder, ist besonders bei geforderten engen Toleranzbereichen vorteilhaft, da eine solche Druckfeder eine Einstellung der Federkraft mit engen Toleranzen ermöglicht. Jedoch sind auch andere Federelementarten, wie zum Beispiel Zugfedern, Drehfedern oder ähnliches, im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar. Auch muss nicht zwingend eine Spiralfeder eingesetzt werden. So ist es möglich, dass Kunststoffbauteile, wie zum Beispiel Elastomerbauteile, für das Federelement eingesetzt werden.

**[0024]** Weiter ist es vorteilhaft, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen wenigstens abschnittsweise, insbesondere an Kontaktflächen zu den Rahmenabschnitten, eine Oberfläche mit reduzierter Gleitreibung aufweist. Das bedeutet, dass für das Bewegen der Schaltrahmens selbst eine reduzierte Reibung für den Antrieb durch den Rahmenabschnitt des jeweiligen Auslösegliedes zur Verfügung gestellt wird. Da eine zusätzliche Kraft zur Überwindung der Reibkräfte erforderlich ist, reduziert sich damit die mögliche Kraft, welche beim Auslösevorgang, also bei der Auslösebewegung der Auslöseglieder, über den Schaltrahmen, zum Beispiel an einen Schaltabschnitt, weiter gegeben werden kann. Dies führt dazu, dass bei einer reduzierten Reibung gemäß der vorliegenden Erfindung bei dieser Ausführungsform die notwendige Federkraft reduziert wird, und damit ein kleineres und kostengünstigeres Federelement eingesetzt werden kann. Durch die Reduktion der Gleitreibung wird darüber hinaus die Geschwindigkeit der Bewegung des Schaltrahmens erhöht, so

dass der Schaltvorgang in erwünschter Weise besonders schnell durchgeführt werden kann. Eine reduzierte Gleitreibung ist zum Beispiel durch Oberflächenbehandlung, insbesondere durch eine reduzierte Rauigkeit, erzielbar. Alternativ sind Beschichtungen denkbar, die zum Beispiel einen Teflon-Anteil aufweisen. Auch das gesamte Material dieser Flächenabschnitte beziehungsweise Volumenabschnitte an den Kontaktflächen zu den Rahmenabschnitten kann aus einem Material mit entsprechendem Gleitanteil, wie zum Beispiel Teflon, ausgebildet sein.

**[0025]** Ein weiterer Vorteil ist dann erzielbar, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen für jeden Rahmenabschnitt einen zugehörigen Freilaufbereich aufweist, der derart ausgebildet ist, dass bei Bewegung des Auslösegliebes in die Auslöseposition die nicht auslösenden Auslöseglieder bei Bewegung des Schaltrahmens in Ruheposition verbleiben. Mit anderen Worten werden die Auslöseglieder, welche nicht auslösen, im Auslösefall nicht mitgezogen, beziehungsweise nicht von dem Schaltrahmen mitgeschleppt. Das bedeutet, dass nur das einzelne auslösende Auslöseglied die Bewegung des Schaltrahmens durchführt und keine zusätzliche Mitbewegung der anderen Auslöseglieder unterstützt werden muss. Durch diesen Freigang oder Freilauf wird eine Verschiebekraft beziehungsweise Mitschleppkraft für die übrigen Auslöseglieder verhindert, so dass dadurch insbesondere eine erhöhte Geschwindigkeit beziehungsweise eine erhöhte Schaltkraft über den Schaltrahmen zur Verfügung gestellt werden kann. Mit anderen Worten ist bei einem in Ruheposition verbleibendem Auslöseglied der Freilaufbereich für das Verhindern einer Kollision zwischen dem Schaltrahmen und dem Rahmenabschnitt des stehenden Auslösegliebes bei Bewegung des Schaltrahmens in die Schaltposition ausgebildet. Dieser Schritt des Freilaufens kann auch als entkoppeln bezeichnet werden, da sich vorzugsweise der Kontakt, also der kraftübertragende Wirkkontakt, zwischen einem solchen Rahmenabschnitt und dem Schaltrahmen löst. Vorzugsweise sind die Freilaufbereiche in Form eines Fensters ausgeführt.

**[0026]** Es kann von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der kraftübertragende Wirkkontakt zwischen dem Schaltrahmen und den Rahmenabschnitten jeweils ein lösbarer, berührender Kontakt ist. Das bedeutet, dass bei Einzelauslösung eines einzelnen Auslösegliebes bei den anderen Auslösegliedern dieser berührende Kontakt lösbar ist und aufgehoben wird, so dass insbesondere in Korrelation mit dem voranstehend beschriebenen Freilaufbereichen ein Mitschleppen der nicht auslösenden Auslöseglieder vermieden wird.

**[0027]** Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung der Schaltrahmen Durchbrüche und/oder Versteifungen aufweist. Dies führt zu einer Reduktion des Gewichts und trotzdem ausreichender Steifigkeit des Schaltrahmens. Die Reduktion des Gewichts vermindert einerseits den Materialaufwand

und damit die Kosten und erhöht andererseits die Geschwindigkeit des Schaltvorgangs. Vorzugsweise ist der Schaltrahmen in Form eines Stabwerks beziehungsweise Fachwerks ausgeführt.

**[0028]** Eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung kann dahingehend weitergebildet sein, dass der Rahmenabschnitt zumindest abschnittsweise eine Außenkontur aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass bei der Rotation zumindest eines Auslösegliebes in die Auslöseposition der Schaltrahmen in die Schaltposition bewegt wird und dabei der Rahmenabschnitt über diese Außenkontur insbesondere auf der Kontaktfläche des Schaltrahmens abrollt. Insbesondere das Abrollen reduziert den Verschleiß und die entstehende Reibung, da von einer Gleitreibung in eine Rollreibung übergegangen wird. Neben dem verringerten Kraftverlust aufgrund der verringerten Reibung wird damit die Schnelligkeit des Schaltens erhöht. Auch der Verschleiß wird reduziert, so dass eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung länger und insbesondere wartungsfrei im Einsatz bleiben kann.

**[0029]** Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren für das Schalten einer Schaltvorrichtung für die Absicherung von zumindest zwei Polen, wobei wenigstens ein Auslöseglied für einen Pol mit einem Rahmenabschnitt von einer Ruheposition in eine Auslöseposition rotiert wird. Ein solches Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass über den rotierenden Rahmenabschnitt ein gemeinsamer Schaltrahmen für wenigstens zwei Auslöseglieder von einer Vorspannposition gegen die Federkraft des Federelements in eine Schaltposition und anschließend durch die Beaufschlagung des Federelements mit Federkraft wieder in die Vorspannposition bewegt wird. Damit beschreibt ein erfindungsgemäßes Verfahren die Auslösesituation einer Schaltvorrichtung, wie sie insbesondere in erfindungsgemäßer Weise ausgebildet wird. Ein solches Verfahren bringt daher die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung erläutert worden sind. Die Federkraft kann auch als Auslösekraft bezeichnet werden und ist für alle Auslöseglieder vorzugsweise im Wesentlichen identisch.

**[0030]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren kann dahingehend weitergebildet werden, dass der Schaltrahmen über einen Schaltabschnitt bei der Bewegung in die Schaltposition einen Schalter für das Schalten der Schaltvorrichtung betätigt. Dies führt dazu, dass ebenfalls in erfindungsgemäßer Weise eine Doppelfunktionalität zur Verfügung gestellt wird. Neben der Rückstellung der einzelnen Auslöseglieder kann eine Übertragung des Auslösebefehls erfolgen, welche zum Beispiel mit einer Auslöseklinke eines Schalters übertragen wird.

**[0031]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren kann sich dadurch weiterbilden lassen, dass die Schaltvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist.

**[0032]** Die vorliegende Erfindung wird näher erläutert anhand der beigefügten Zeichnungsfiguren. Die dabei verwendeten Begrifflichkeiten "rechts" und "unten" be-

ziehen sich auf eine Ausrichtung der Zeichnungsfiguren mit normal lesbaren Bezugszeichen. Es zeigen schematisch:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung,  
 Figur 2 die Ausführungsform der Fig. 1 mit einem entfernten Schaltrahmen,  
 Figur 3 in rückseitiger Darstellung den Schaltrahmen mit den Auslösegliedern,  
 Figur 4 eine Draufsicht auf die Schaltvorrichtung wie sie in Fig. 1 dargestellt ist,  
 Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer Schaltvorrichtung mit angedeutetem Schalter.

**[0033]** Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Fig. 1 bis 5 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0034]** In Fig. 1 ist zu erkennen, dass bei dieser Ausführungsform die Schaltvorrichtung 10 für drei Pole 100 ausgebildet ist. Für jeden Pol 100 ist eine Schalteinheit 110 vorgesehen. Jeder Pol 100 ist mit einem Auslöseglied 20a, 20b und 20c ausgestattet. Alle drei Auslöseglieder 20a, 20b und 20c sind zwischen einer Auslöseposition A und einer Ruheposition R rotierbar. Fig. 1 zeigt für alle Auslöseglieder 20a, 20b und 20c die Ruheposition R. Darüber hinaus weist jedes Auslöseglied 20a, 20b und 20c einen Rahmenabschnitt 22 auf. Dieser steht in lösbarem berührenden Wirkkontakt mit einem Schaltrahmen 30. Hierfür sind in dem Schaltrahmen 30 drei Fenster vorgesehen, die deutlich größer hinsichtlich ihrer geometrischen Erstreckung sind, als dies auf den jeweiligen Rahmenabschnitt 22 zutrifft. Die vergrößerten Fenster können zum Teil auch als Freilaufbereich 39 bezeichnet werden.

**[0035]** Nachfolgend soll kurz die Funktionsweise beim Auslösen beschrieben werden. Der Schaltrahmen 30 weist ein Federelement 32 auf, welches sich gegen ein Gehäuse der Schaltvorrichtung 10 beziehungsweise eine der Schalteinheiten 110 eines Pols 100 abstützt. Damit erfolgt eine Kraftbeaufschlagung in Richtung der Ruheposition R der einzelnen Auslöseglieder 20a, 20b und 20c. Löst zum Beispiel das rechte Auslöseglied 20c aus, so wird es aus der Ruheposition R, wie in Fig. 1 dargestellt, im Uhrzeigersinn in die Auslöseposition A rotiert. Über den Rahmenabschnitt 22 wird über eine Kontaktfläche 31 der Schaltrahmen 30 in Fig. 1 nach rechts bewegt. Aufgrund der Freilaufbereiche 39 in den übrigen Fenstern der beiden anderen Pole 100 des Schaltrahmens 30 wird eine Mitbewegung der beiden weiteren Auslöseglieder 20a und 20b vermieden. Vielmehr laufen diese in den Freilaufbereich 39 ohne mit dem Schaltrahmen 30 zu kollidieren. Bei der Bewegung des Schaltrahmens 30 nach rechts in seine Schaltposition S wird Kraft

in dem Federelement 32 gespeichert beziehungsweise in das Federelement 32 eingebracht.

**[0036]** Während dieser translatorischen Bewegung ist der Schaltrahmen 30 über Stifte 34 geführt, die im Wesentlichen integral mit dem Schaltrahmen 30 ausgebildet sind. Sie sind translatorisch beweglich in Führungsöffnungen 36 gelagert, welche wiederum an der jeweiligen Schalteinheit 110 angeordnet sind.

**[0037]** Der Schaltrahmen 30 ist darüber hinaus mit Durchbrüchen 35 und Versteifungsrippen 33 versehen, um bei möglichst geringem Materialaufwand die gewünschte Steifigkeit zur Verfügung zu stellen.

**[0038]** In den Fig. 1, 3, 4 und 5 ist darüber hinaus zu erkennen, dass der Schaltrahmen 30 zusätzlich einen Schaltabschnitt 38 aufweist. Dieser ist als schräge Ebene beziehungsweise schräge Fläche ausgestaltet, die mit einem Winkel von ca. 45° zur Richtung der Translationsbewegung des Schaltrahmens 30 ausgebildet ist. Darüber hinaus ist, wie die Fig. 5 zeigt, ein Schalter 40 vorgesehen, der über eine Auslöseklinke in berührendem mechanischem Kontakt mit dem Schaltabschnitt 38 steht beziehungsweise bringbar ist. In Fig. 5 ist zu erkennen, dass, wenn sich der Schaltrahmen 30 nach rechts bewegt, die schräge Fläche des Schaltabschnitts 38 die Klinke des Schalters 40 nach rechts unten bewegt. Dies kommt einer Auslösebewegung gleich, welche zum Beispiel in magnetischer oder thermischer oder andersartig gearteter selektiver Weise einen Schaltvorgang für alle oder auch nur einen Pol durchführt. Wird ein Auslösesignal empfangen, und diesem folgend das jeweilige Auslöseglied rotiert, so kann unabhängig davon, ob ein, zwei oder alle Pole eine solche Auslösesituation erfahren, ein gemeinsames Auslösen über den gemeinsamen Schaltrahmen 30 erfolgen.

**[0039]** Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung nur im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichen

**[0040]**

10	Schaltvorrichtung
20a	Auslöseglied
20b	Auslöseglied
20c	Auslöseglied
22	Rahmenabschnitt
30	Schaltrahmen
31	Kontaktfläche zum Rahmenabschnitt
32	Federelement
33	Versteifungsrippe
34	Stift
35	Durchbruch
36	Führungsöffnung
38	Schaltabschnitt

39 Freilaufbereich  
40 Schalter  
42 Schalthebel

100 Pol  
110 Schalteinheit für einen Pol

R Ruheposition  
A Auslöseposition  
V Vorspannposition  
S Schaltposition

### Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung (10) für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen elektrischen Leistungsschalter, zur Absicherung von zumindest zwei Polen (100), aufweisend ein zwischen einer Ruheposition (R) und einer Auslöseposition (A) bewegbar gelagertes Auslöseglied (20a, 20b, 20c) für jeden Pol (100), **gekennzeichnet durch** einen zwischen einer Vorspannposition (V) und einer Schaltposition (S) bewegbaren gemeinsamen Schaltrahmen (30) für wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c), welcher mit Rahmenabschnitten (22) der wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) in kraftübertragendem Wirkkontakt für die Bewegung des Schaltrahmens (30) in die Schaltposition (S) bei Bewegung des Auslösegliedes (20a, 20b, 20c) in die Auslöseposition (A) steht und welcher wenigstens ein Federelement (32) aufweist, das zur Kraftbeaufschlagung der Rahmenabschnitte (22) der wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) in Richtung der Ruheposition (R) der wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) ausgebildet ist.
2. Schaltvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) zwischen der Vorspannposition (V) und der Schaltposition (S) translatorisch bewegbar ist und/oder die Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) zwischen der Ruheposition (R) und der Auslöseposition (A) rotatorisch bewegbar sind.
3. Schaltvorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) über Stifte (34), welche in Führungsöffnungen (36) translatorisch bewegbar sind, zur Bewegung zwischen der Vorspannposition (V) und der Schaltposition (S) gelagert ist.
4. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) einen Schaltabschnitt (38) aufweist, welcher zur Betätigung eines Schalters (40) für das Schalten der Schaltvorrichtung (10)

bei der Bewegung des Schaltrahmens (30) von der Vorspannposition (V) in die Schaltposition (S) ausgebildet ist.

5. Schaltvorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltabschnitt (38) wenigstens abschnittsweise als Schräge ausgebildet ist, welche zur Bewegungsrichtung des Schaltrahmens (30) einen Winkel von kleiner als 90°, insbesondere zwischen circa 30° und circa 60°, einschließt.
6. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Federelement (32) als Druckfeder, insbesondere in Form einer Spiralfeder, ausgebildet ist.
7. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) wenigstens abschnittsweise, insbesondere an Kontaktflächen (31) zu den Rahmenabschnitten (22), eine Oberfläche mit reduzierter Gleitreibung aufweist.
8. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) für jeden Rahmenabschnitt (22) einen zugehörigen Freilaufbereich (39) aufweist, welcher derart ausgebildet ist, dass bei Bewegung eines Auslösegliedes (20a, 20b, 20c) in die Auslöseposition (A) die nicht auslösenden Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) bei Bewegung des Schaltrahmens (30) in Ruheposition (R) verbleiben.
9. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der kraftübertragende Wirkkontakt zwischen dem Schaltrahmen (30) und den Rahmenabschnitten (22) jeweils ein lösbarer, berührender Kontakt ist.
10. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) Durchbrüche (35) und/oder Versteifungsrippen (33) aufweist.
11. Schaltvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Rahmenabschnitt (30) zumindest abschnittsweise eine Außenkontur aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass bei der Rotation zumindest eines Auslösegliedes (20a, 20b, 20c) in die Auslöseposition (A) der Schaltrahmen (30) in die Schalt-

position (S) bewegt wird und dabei insbesondere auf der Kontaktfläche (38) des Schaltrahmens (330) abrollt.

12. Verfahren für das Schalten einer Schaltvorrichtung (10) für die Absicherung von zumindest zwei Polen (100), wobei wenigstens ein Auslöseglied (20a, 20b, 20c) für einen Pol (100) mit einem Rahmenabschnitt (22) von einer Ruheposition (R) in eine Auslöseposition (A) rotiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** über den rotierten Rahmenabschnitt (22) ein gemeinsamer Schaltrahmen (30) für wenigstens zwei Auslöseglieder (20a, 20b, 20c) von einer Vorspannposition (V) gegen die Federkraft eines Federelements (32) in eine Schaltposition (S) und anschließend durch die Beaufschlagung des Federelements (32) mit Federkraft wieder in die Vorspannposition (V) bewegt wird. 5  
10  
15
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schaltrahmen (30) über einen Schaltabschnitt (38) bei der Bewegung in die Schaltposition (S) einen Schalter (40) für das Schalten der Schaltvorrichtung (10) betätigt. 20  
25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** es für eine Schaltvorrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 11 durchgeführt wird. 30  
35  
40  
45  
50  
55

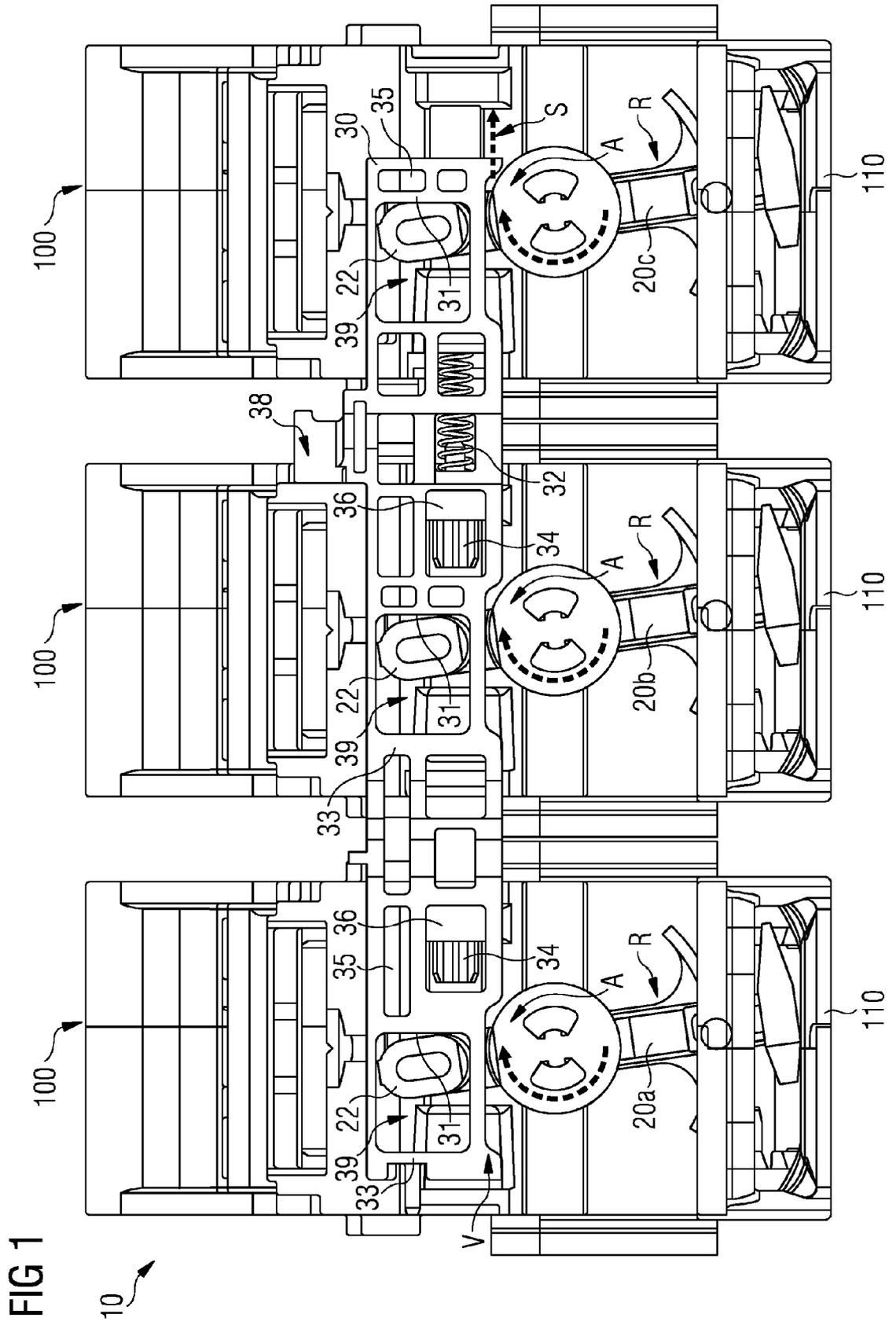
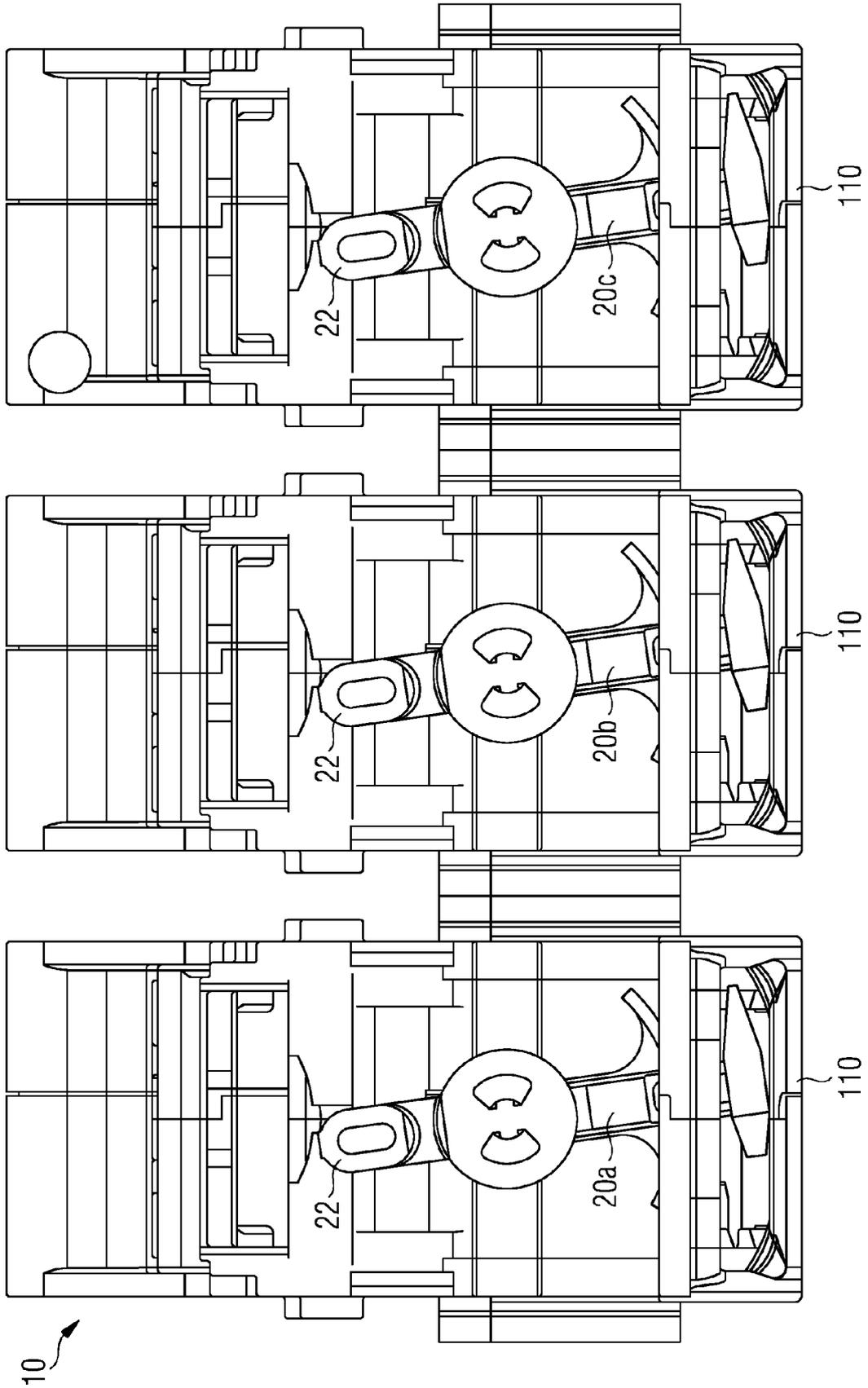


FIG 2



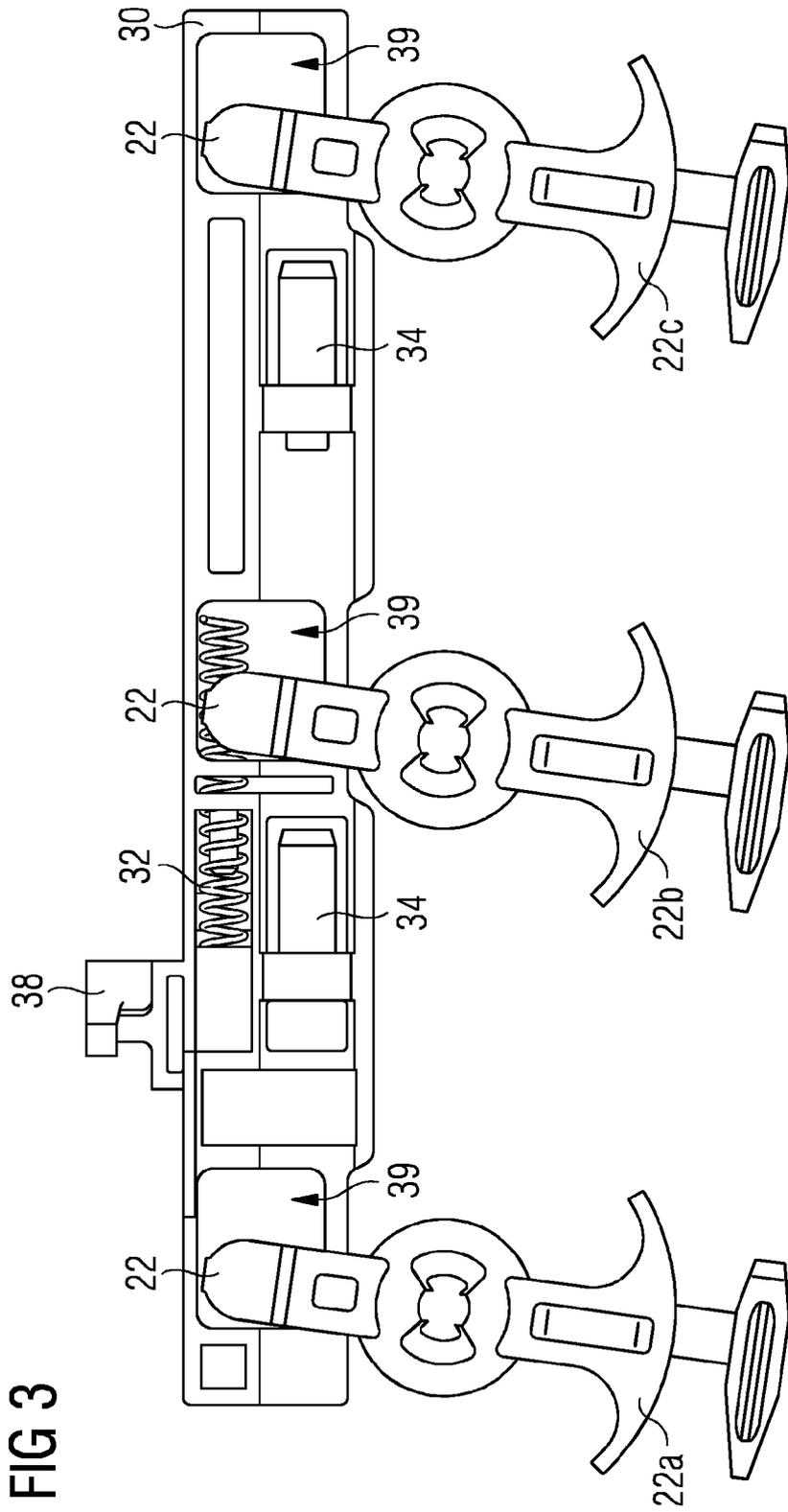
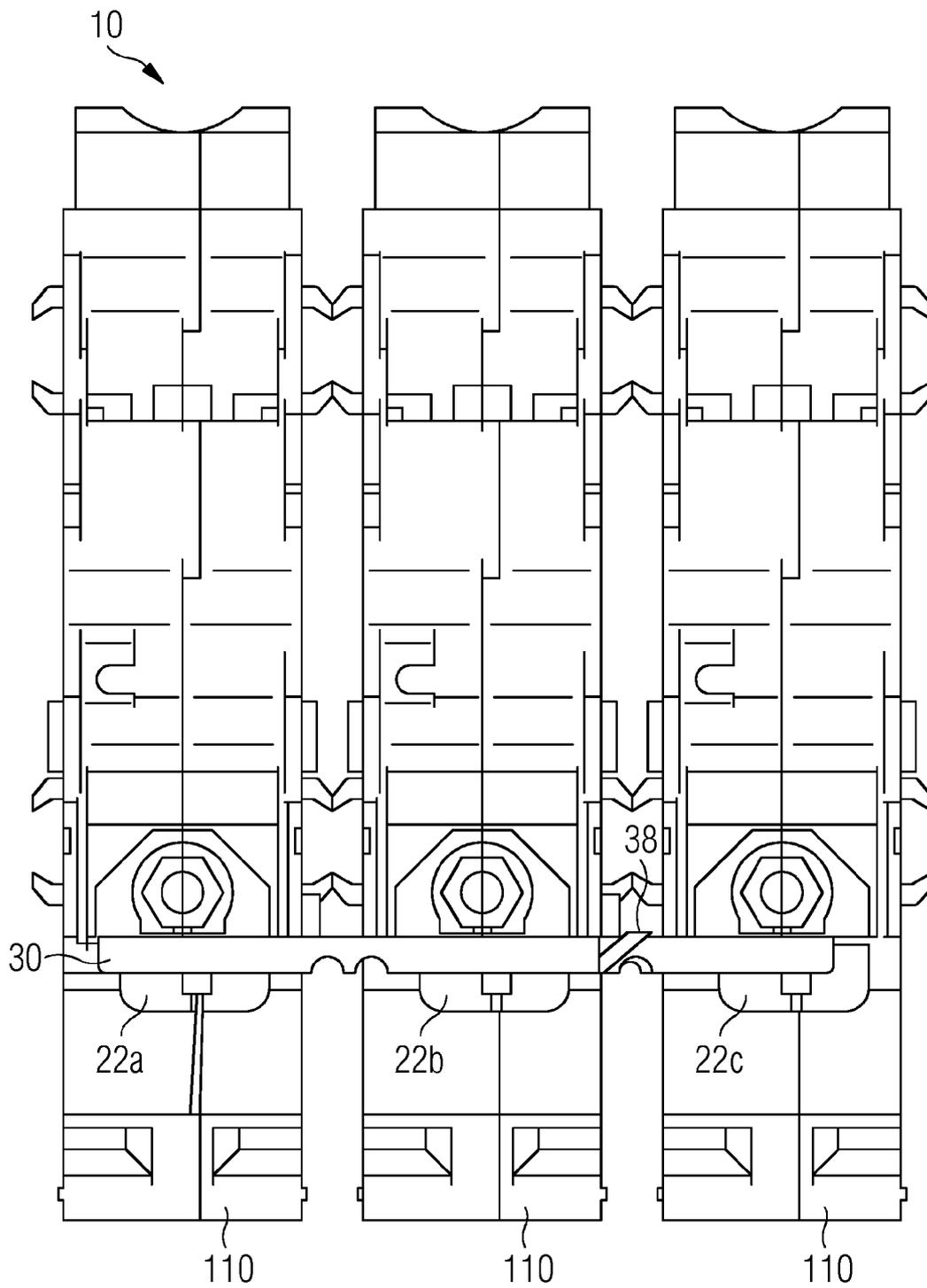


FIG 3

FIG 4



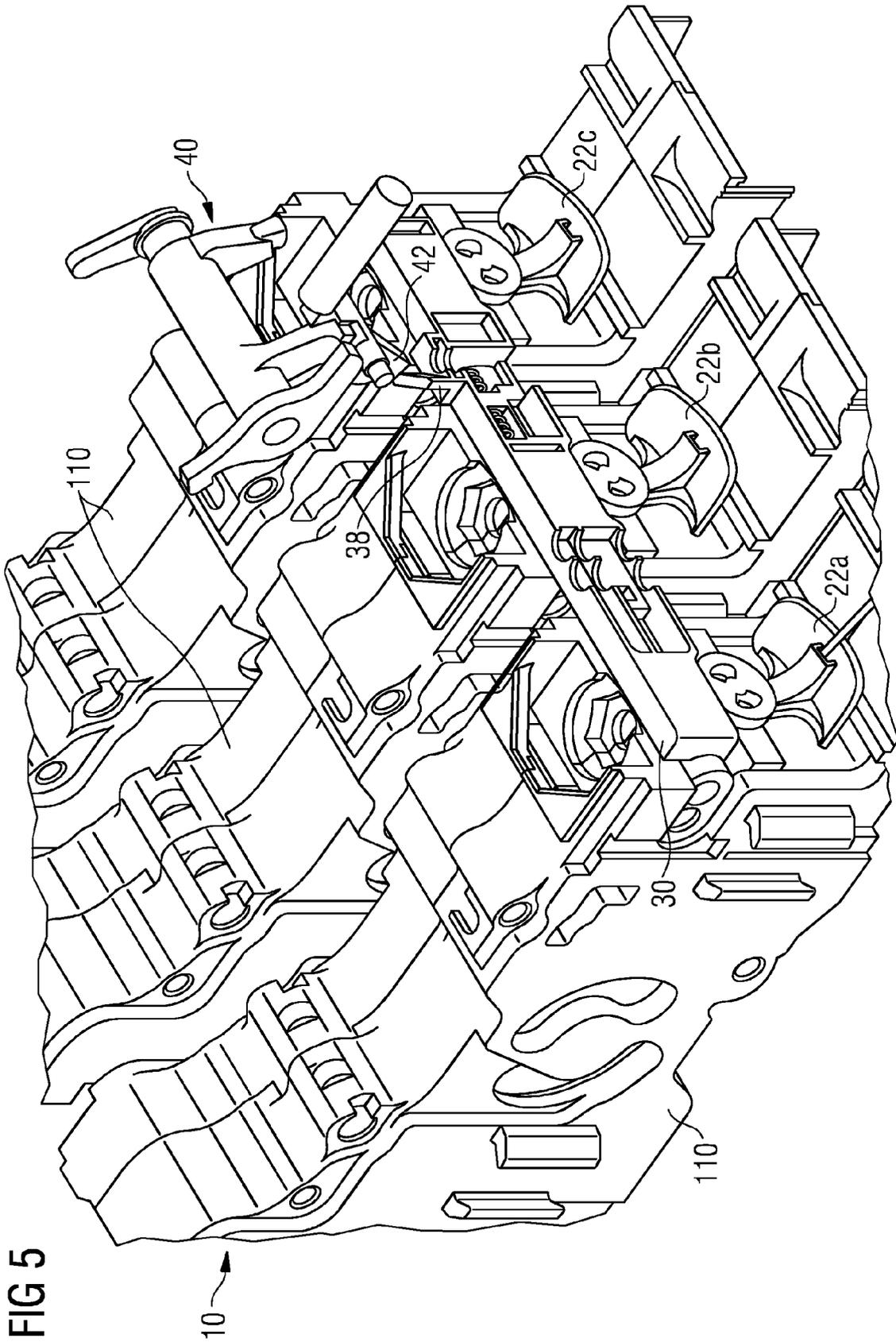


FIG 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 18 8986

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/112420 A1 (SIEMENS AG [DE]; AHLERT TORSTEN [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * das ganze Dokument *	1-14	INV. H01H77/02 H01H1/20
X	DE 10 2009 015126 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * das ganze Dokument *	1-14	
X	DE 100 13 099 A1 (AEG NIEDERSPANNUNGSTECH GMBH [DE]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
X	EP 1 315 190 A2 (MOELLER GMBH [DE] EATON IND GMBH [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) * Spalte 3, Zeile 15; Abbildungen 1-4 *	1	
X	DE 100 36 352 A1 (MOELLER GMBH [DE]) 7. Februar 2002 (2002-02-07) * Auslösebrücke 33; Abbildungen 1-4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2013	Prüfer Arenz, Rainer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 18 8986

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.

16-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010112420 A1	07-10-2010	CN 102439678 A	02-05-2012
		DE 102009015126 A1	14-10-2010
		EP 2415062 A1	08-02-2012
		US 2012026638 A1	02-02-2012
		WO 2010112420 A1	07-10-2010
-----			
DE 102009015126 A1	14-10-2010	CN 102439678 A	02-05-2012
		DE 102009015126 A1	14-10-2010
		EP 2415062 A1	08-02-2012
		US 2012026638 A1	02-02-2012
		WO 2010112420 A1	07-10-2010
-----			
DE 10013099 A1	04-10-2001	AT 371258 T	15-09-2007
		CN 1418369 A	14-05-2003
		DE 10013099 A1	04-10-2001
		EP 1266387 A1	18-12-2002
		PL 357826 A1	26-07-2004
		WO 0169630 A1	20-09-2001
-----			
EP 1315190 A2	28-05-2003	DE 10157852 A1	26-06-2003
		EP 1315190 A2	28-05-2003
-----			
DE 10036352 A1	07-02-2002	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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