



(11) **EP 1 261 009 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
H01H 77/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02011184.5**

(22) Anmeldetag: **21.05.2002**

(54) **Auslösevorrichtung eines Schutzschalters und Schutzschaltersystem**

Circuit breaker tripping device and circuit breaker system

Dispositif de déclenchement d'un disjoncteur et système de disjoncteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **22.05.2001 DE 10124985**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(73) Patentinhaber: **AEG Niederspannungstechnik
GmbH & Co. KG
24534 Neumünster (DE)**

(72) Erfinder: **Hess, Burkhard
24537 Neumünster (DE)**

(74) Vertreter: **TBK-Patent
Bavariaring 4-6
80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 168 888

EP 1 261 009 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schutzschalter.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene elektronisch gesteuerte und elektro-mechanisch gesteuerte Schutzschalter bekannt, die zum Schutz nachgeschalteter Stromkreise eingesetzt werden, um das Auftreten zu hoher Ströme (Kurzschlussströme) in den nachgeschalteten Stromkreisen zu verhindern.

[0003] Es werden zum Beispiel bevorzugt Schutzschalter mit einem selektiven Auslöseverhalten verwendet. Das selektive Auslöseverhalten bedeutet, dass bei in Reihe geschalteten Schutzschaltern das Auslösen eines nachgeschalteten Schutzschalters bevorzugt erfolgen soll, d.h. der vorgeschaltete Schutzschalter soll erst dann auslösen, wenn der nachgeschaltete Schutzschalter bei einem Kurzschluss nicht auslöst. Dieses selektive Auslöseverhalten muss demnach eine zeitliche Verzögerung oder eine Trägheit zeigen, die z.B. bei einem elektronisch gesteuerten Schutzschalter dadurch verwirklicht wird, dass der Schutzschalter erst nach der zweiten Halbwelle eines Fehlerstroms auslöst, d.h. wenn der Fehlerstrom zumindest über zwei Halbwellen besteht. Zu diesem Zweck ist in dem Schutzschalter eine selektive elektronische Auslöseeinheit (ETU) vorgesehen, die den Schutzschalter selektiv (träge) auslösen kann.

[0004] Bei diesen selektiven Schutzschaltern kann ein Problem auftreten, dass nur an einer Phase ein sehr großer Kurzschlussstrom über lediglich eine Halbwelle auftritt, der größer ist als ein Einraststrom (z.B. >5kA). In diesem Fall rastet der entsprechende Kontakt ohne Einwirkung der selektiven elektronischen Auslöseeinheit unmittelbar durch eine elektrodynamische Abstoßung der Kontakte in eine sogenannte Über-Totpunkt-Lage ein, d.h. der Kontakt dieser Phase ist offen.

[0005] Die selektive Auslöseeinheit hat nicht ausgelöst, da der Fehlerstrom nur über eine Halbwelle bestand. In diesem Fall bleiben die anderen Kontakte von anderen Phasen in der Regel geschlossen, während der eine ausgelöste Kontakt jedoch weiterhin offen ist. Daher erfüllt diese Auslösevorrichtung bestimmte IEC- und UL-Normen nicht, bei denen ein Betrieb mit reduzierten Phasen nicht zulässig ist.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist ein anderes Beispiel eines elektro-mechanisch gesteuerten Schutzschalters bekannt, bei dem eine elektronische Auslöseeinheit selektiv, d.h. mit einer Zeitverzögerung auslöst. Der Schutzschalter verwendet des weiteren ein mechanisches Drucksystem für eine schnelle Auslösung. Im Fall der schnellen Auslösung entsteht ein zwischen den Kontakten gezogener Lichtbogen, der einen schnellen Druckanstieg in dem die Kontakte aufnehmenden Gehäuse bewirkt. Der Druckanstieg im Gehäuse treibt eine Abschaltvorrichtung an, die den ganzen Schutzschalter abschaltet. Jedoch spricht das Drucksystem nicht auf mittlere Fehlerströme an. Somit hat dieser Schutzschalter insgesamt ein Fehlerfenster, bei dem weder die elek-

tronische Auslöseeinheit noch das Drucksystem auslösen, so dass auch in diesem Fall die IEC- und UL-Normen nicht erfüllt sind.

[0007] Das Dokument US-A-3523261 offenbart einen Schutzschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0008] Zusammenfassend zeigen die Auslösevorrichtungen gemäß dem Stand der Technik ein unbefriedigendes Auslöseverhalten, was zu Beschädigungen des Schutzschalters selbst sowie vor- oder nachgeschalteten Einrichtungen oder Zuleitungen führen kann.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung mit einem verbesserten Auslöseverhalten kostengünstig zur Verfügung zu stellen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Schutzschalter gemäß dem Patentanspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Auf diese Weise wird die Auslösevorrichtung verglichen mit den Auslösevorrichtungen gemäß dem Stand der Technik zuverlässiger ausgelöst, da sie mit dem Kontakthebel kinematisch gekoppelt ist.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist auf einer ebenen Umfangsseite des Halbzylinders ein Vorsprung ausgebildet, der einen Stift aufnimmt, der wiederum in eine Öffnung am Gehäuse eingepasst ist, um die ganze Wippe an dem Gehäuse drehbar abzustützen.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist der Halbzylinder der Wippe in einer rundlich ausgeformten Vertiefung eines Unterkastens des Schutzschalters gleitbar und drehbar geführt.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes hat die Wippe an den Endseiten des Halbzylinders mindestens ein Sackloch zum Aufnehmen eines Stiftes, durch den die Wippe an die Wippe der zweiten daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppe koppelbar ist.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist der Schieber so angeordnet, dass der horizontale Abschnitt des Schiebers mittig an einen Kontaktbereich der zwei miteinander gekoppelten Wippen angreift, so dass der Schieber auf die zwei Wippen gleichzeitig wirkt.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die Wippe mit einem an dem Gehäuse drehbar gestützten Schleppebel des Schutzschalters im Eingriff, welcher wiederum mit einem Unterbrecher des Schutzschalters im Eingriff ist, der mit einem Schaltwellenhebel des Schutzschalters verbunden ist, der zum Abschalten einer Abschaltvorrichtung des Schutzschalters vorgesehen ist, so dass die Wippe über den Schleppebel, den Unterbrecher und den Schaltwellenhebel die Abschaltvorrichtung in den abgeschalteten Zustand bringt, wenn der Kontakthebel seine vorbestimmte Drehposition überschreitet.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist der Vorsprung der Wippe mit einer Aussparung für den Eingriff mit dem Schlepphebel versehen, und ein erster Endabschnitt des Schlepphebels hat einen hakenähnlichen Vorsprung, der in die Aussparung der Wippe passend eingreift.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die Aussparung an einer Seite offen, so dass der Eingriff des hakenähnlichen Vorsprungs des Schlepphebels mit der Aussparung der Wippe nur in einer Drehrichtung des Schlepphebels bzw. der Wippe wirkt.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes nimmt der Schlepphebel an seinem mittleren Abschnitt einen Stift auf, der wiederum in einer Öffnung an dem Gehäuse eingepasst ist, um den Schlepphebel an dem Gehäuse drehbar abzustützen.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes hat der Unterbrecher eine im wesentlichen U-förmige Gestalt mit zwei Schenkeln und einer Basis, wobei der Unterbrecher an freien Enden seiner zwei Schenkel an jeweilige erste Endabschnitte eines Paares Schaltwellenhebel angebracht ist, die jeweils an ihren mittleren Abschnitten an entgegengesetzten Längsseiten des Gehäuses drehbar gelagert sind, und ein Schenkel des Unterbrechers liegt an einem Anschlag von zumindest einem der Schaltwellenhebel an, so dass eine Bewegung des Unterbrechers relativ zu den Schaltwellenhebeln in einer Richtung gesperrt ist, und seitlich der Basis des Unterbrechers sind Vorsprünge ausgebildet, die sich parallel zur Basis nach außen erstrecken und an den jeweiligen Schaltwellenhebeln so anliegen, dass auch eine Bewegung des Unterbrechers relativ zu den Schaltwellenhebeln in der anderen Richtung gesperrt ist.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist ein zweiter Endabschnitt des Schlepphebels wie ein Haken ausgebildet, der einen der Vorsprünge des Unterbrechers bei einem vorbestimmten Spiel gelenkig umgreift und somit den Eingriff des Schlepphebels mit dem Unterbrecher sicherstellt, so dass eine Drehung des Schlepphebels eine Bewegung des Unterbrechers bewirkt, und dass umgekehrt eine Bewegung des Unterbrechers eine Drehung des Schlepphebels bewirkt.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist das Paar Schaltwellenhebel über zweite Endabschnitte der Schaltwellenhebel an einen den Kontakthebel aufnehmenden Schaltwellenkörper so angelenkt, dass eine Drehung der Schaltwellenhebel den Schaltwellenkörper betätigt.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes hat ein Abschnitt des Kontakthebels, der mit dem Schieber eingreift, eine an den Schieber angepasste Kerbe, so dass der Kontakthebel beim Eingreifen mit dem Schieber eine möglichst geringe Querkraft auf den Schieber aufbringt.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des

Erfindungsgegenstandes ist das Gehäuse des weiteren aus zwei Gehäusehalbschalen zusammengesetzt, die bevorzugt aus einem Isolierstoff und besonders bevorzugt aus einem Kunststoff geschaffen sind.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist der Schieber aus einem nicht-magnetischen Werkstoff und besonders bevorzugt aus Messing oder Edelstahl geschaffen.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die Wippe aus Kunststoff geschaffen.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sind die drehbaren Abstützungen des Schlepphebels oder der Wippe an dem Gehäuse durch einstückig ausgebildete Lagerzapfen und entsprechende Öffnungen verwirklicht.

[0028] Durch die vorstehend genannten Merkmale ist der Schutzschalter auf einfache Weise und kostengünstig verwirklicht.

[0029] Ein zweiter Aspekt zur Lösung der obengenannten Aufgabe sieht einen Schutzschalter gemäß dem ersten Aspekt vor, bei dem die Auslösevorrichtung des weiteren an eine zweite Schutzschalterbaugruppe des Schutzschalters so gekoppelt ist, dass die zweite Schutzschalterbaugruppe durch die Auslösevorrichtung auslösbar ist. Bei diesem System werden bei einem Auslösevorgang an einer Phase andere Phasen zuverlässig parallel unterbrochen. Somit wird ein Betrieb mit reduzierter Phasenanzahl wirksam vermieden. Ferner wird die Kopplung von mehreren nebeneinander angeordneten Schutzschaltern durch die Auslösevorrichtung selbst verwirklicht, wodurch andere Bauteile in vorteilhafter Weise nicht erforderlich sind.

[0030] Ein dritter Aspekt zur Lösung der obengenannten Aufgabe sieht einen Schutzschalter gemäß dem ersten Aspekt mit einer selektiven Auslöseeinheit vor, wobei die selektive Auslöseeinheit den Kontakthebel des Schutzschalters bei einem selektiven Auslösevorgang in eine Drehposition bringt, die in Öffnungsrichtung vor der vorbestimmten Drehposition liegt. Dieses System hat ein selektives Auslöseverhalten und nutzt zusätzlich die Vorteile einer schnellen und zuverlässigen Auslösung durch die erfindungsgemäße Auslösevorrichtung.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivische Ansicht wesentliche Bauteile eines Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und insbesondere die Anordnung der Auslösevorrichtung an einer Schutzschalterbaugruppe;

Fig. 2 zeigt in einer perspektivische Ansicht wesentliche Bauteile des Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und insbesondere die Anordnung der Auslösevorrichtung an einer Schutzschalterbaugruppe;

Fig. 3 zeigt in einer perspektivische Ansicht wesentliche Bauteile des Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und insbesondere die Anordnung der Auslösevorrichtung an einer Schutzschalterbaugruppe;

Fig. 4 zeigt in einer Seitenansicht wesentliche Bauteile des Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und insbesondere die Anordnung einer Auslösevorrichtung an einer Schutzschalterbaugruppe, und

Fig. 5 zeigt einen Unterkasten eines Schutzschalters, der die Schutzschalterbaugruppe mit der Auslösevorrichtung gemäß der Erfindung aufnimmt.

[0032] Die Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht wesentliche Bauteile eines Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und insbesondere die Anordnung einer Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 an einer Schutzschalterbaugruppe 1. Die Schutzschalterbaugruppe 1 hat ein Gehäuse 13, an dem eine Abschaltvorrichtung 2 und eine Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 gemäß der vorliegenden Erfindung angebracht sind. Die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 besteht im wesentlichen aus einem Schieber 12, einer Wippe 5, einem Schlepphebel 3, einem Unterbrecher 4 und einem Paar Schaltwellenhebel 10, 10'.

[0033] Das Gehäuse 13 hat verschiedene Lagerpunkte zum Lagern des Schlepphebels 3 und der Wippe 5. Allgemein bedeutet am Gehäuse 13 gelagert in der nachfolgenden Beschreibung, dass entsprechende Stifte, Lagerzapfen, -öffnungen etc. an dem Gehäuse 13 ausgebildet sind. Das Gehäuse 13 ist aus einem Isolierstoff, vorzugsweise aus einem Kunststoff, geschaffen. Das Gehäuse 13 ist des weiteren aus zwei Gehäusehalbschalen zusammengefügt und umschließt einen Hohlraum, in dem z.T. in der Fig. 2 gezeigte elektrische Elemente des Schutzschalters aufgenommen sind.

[0034] Wie dies in der Fig. 2 zu erkennen ist, ist bei diesem Ausführungsbeispiel in dem Gehäuse 13 eine Schaltwelleneinheit 6 drehbar angeordnet, die gemäß der Fig. 2 im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn drehbar ist.

[0035] Die Schaltwelleneinheit 6 besteht im wesentlichen aus einem in etwa zylindrisch ausgebildeten isolierenden Schaltwellenkörper 9 und aus einem darin drehbar gelagerten elektrisch leitenden Kontakthebel 7 mit zwei Kontakten 11, die radial außerhalb des Schaltwellenkörpers 9 angeordnet sind. Die Kontakte 11 können mit zwei (nicht gezeigten) Festkontakten des Schutzschalters zusammenwirken. Wenn der Schutzschalter geschlossen ist, ist die Schaltwelleneinheit 6 entgegen der Darstellung in der Fig. 2 um etwa 90° in Gegenuhrzeigersinn gedreht, so dass die Kontakte 11 in Anlage mit den entsprechenden Festkontakten sind. Somit sind die beiden Festkontakte über die Kontakte 11 elektrisch leitend verbunden, wobei der von dem Schutzschalter zu schaltende Strom folglich durch den Kontakthebel 7 fließen kann. Ferner zeigt die Fig. 2, dass jedem Kontakt

11 jeweils eine Lichtbogenlöschkammer 8 zugeordnet ist. Die Lichtbogenlöschkammern 8 sind mit geeigneten Blechen (Dioneblechen) versehen, die im wesentlichen parallel zueinander in den Kammern angeordnet sind und mit 81 in der Fig. 2 bezeichnet sind. Die Lichtbogenlöschkammern sollen einen Lichtbogen löschen, der beim Trennen der Kontakte 11 von den Festkontakten entsteht.

[0036] Es ist hierbei anzumerken, dass der Kontakthebel 7 der Schaltwelleneinheit 6 gegen eine Federkraft von (nicht gezeigten) Federn im Uhrzeigersinn gemäß der Fig. 2 relativ zum Schaltwellenkörper 9 gedreht werden kann. Mit anderen Worten sind die bewegbaren Kontakte 11 des Kontakthebels 7 in Schließrichtung gegen die Festkontakte vorgespannt. Dies ist für die Funktion des Schutzschalters dahingehend von Bedeutung, dass beim Auftreten einer sehr hohen Stromspitze eine Trennung der Kontakte unmittelbar durch eine elektrodynamische Abstoßung erfolgen kann, was später näher beschrieben wird.

[0037] Die Abschaltvorrichtung 2 und die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 sind über die Schaltwellenhebel 10, 10' und weitere nicht in der Fig. 1 gezeigte Bauteile wirkverbunden. Eine Betätigung der Abschaltvorrichtung 2 unterbricht den zu schaltenden Stromkreis. Die Abschaltvorrichtung 2 hat ferner einen (nicht gezeigten) Mechanismus, mit dem geöffnete Kontakte wieder geschlossen werden können, nachdem der Schutzschalter abgeschaltet oder ausgelöst wurde und der Grund für die Auslösung beseitigt wurde.

[0038] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Figuren 1, 2 und 4 die Bauteile der Auslösevorrichtung gemäß der Erfindung näher erläutert.

[0039] Der Schieber 12 ist aus einem nicht-magnetischen Material wie z.B. Messing oder Edelstahl geschaffen und hat in etwa eine T-förmige Gestalt. Ein oberer schlanker vertikaler Abschnitt des T-förmigen Schiebers 12 ist verschiebbar an dem Gehäuse 13 so gestützt, dass ein unterer breiter horizontaler Abschnitt des Schiebers 12 in etwa diagonal nach unten aus dem Gehäuse 13 herausragt. Der Schieber 12 ist so positioniert, dass der Kontakthebel 7 beim Überschreiten einer vorbestimmten Drehposition in Eingriff mit dem oberen vertikalen Abschnitt des Schiebers 12 gelangt, wodurch der Schieber 12 mit seinem unteren horizontalen Abschnitt in etwa tangential an einen abgerundeten Abschnitt der Wippe 5 angreift, wie dies in der Fig. 4 erkennbar ist. Auf diese Weise kann eine Drehung des Kontakthebels 7 im Uhrzeigersinn gemäß der Fig. 4 den Schieber 12 nach links unten verschieben, wodurch die Wippe 5 im Uhrzeigersinn angetrieben wird. Wie dies in der Fig. 2 ersichtlich ist, sind der Schieber 12 bzw. die Wippe 5 des weiteren so angeordnet, dass der untere horizontale Abschnitt des Schiebers 12 mittig an einem Kontaktbereich der Wippe 5 und einer Wippe 5' einer zweiten daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppe angreift. Auf diese Weise wirkt der eine Schieber 12 auf die zwei Wippen 5, 5' gleichzeitig, wodurch es möglich ist, dass z.B. bei einem

dreipoligen Schutzschalter nur zwei Wippen 5, 5' erforderlich sind. Gemäß der Fig. 2 kann sowohl vor als auch hinter dem gezeigten Schutzschalter jeweils ein weiterer Schutzschalter angeordnet werden, der entsprechend an eine der zwei gezeigten Wippen 5, 5' gekoppelt werden kann. Bei einem vierpoligen Schutzschalter sind demgemäß drei Wippen erforderlich (nicht gezeigt).

[0040] Wie dies außerdem den Figuren 2 und 4 entnommen werden kann, hat ein Abschnitt des Kontakthebels 7, der mit dem oberen vertikalen Abschnitt des Schiebers 12 eingreift, eine an den Schieber 12 angepasste Kerbe 20, so dass der Kontakthebel 7 beim Eingreifen mit dem Schieber 12 eine möglichst geringe Querkraft auf den Schieber 12 aufbringt. Auf diese Weise ist die Reibung des Schiebers 12 beim Gleiten an dem Gehäuse 13 minimiert.

[0041] Die außerhalb der Schaltwelleneinheit 6 angeordnete Wippe 5 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff geschaffen und hat im wesentlichen die Gestalt eines Halbzylinders, der in einer in der Fig. 5 gezeigten rundlich ausgeformten Vertiefung 14 eines Unterkastens 21 gleitbar aufgenommen ist. Wie dies in der Fig. 2 gezeigt ist, sind die Längskanten des Halbzylinders abgerundet, wodurch die abgerundeten Abschnitte für den Eingriff mit dem Schieber 12 definiert sind. Gemäß der Fig. 3 ist auf einer oberen ebenen Umfangsseite des Halbzylinders ein Vorsprung 5a ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Vorsprung 5a der Wippe 5 des weiteren mit einem Stift 18 versehen, durch den die Wippe 5 zusätzlich an dem Gehäuse 13 drehbar gestützt ist. Somit ist die Wippe 5 sowohl durch den Stift 18 als auch durch die rundlich ausgeformte Vertiefung 14 am Unterkasten 21 stabil geführt und kann durch äußere Kräfte wie z.B. durch eine von dem Schieber 12 aufgebrachte Kraft kaum verformt werden. Es ist zu beachten, dass der Vorsprung 5a der Wippe 5 nicht mittig an der ebenen Umfangsseite des Halbzylinders angeordnet ist, sondern in Längsrichtung der Wippe 5 versetzt ist. Anders gesagt hat die Wippe 5 eine asymmetrische Gestalt, wobei ein Abschnitt des Halbzylinders so weit von dem Gehäuse 13 vorsteht, dass dieser mit der Wippe 5' des daneben angeordneten Schutzschalters gekoppelt werden kann, wie dies in der Fig. 2 ersichtlich ist. Zu diesem Zweck haben die Wippen 5, 5' an ihren Seitenflächen zwei in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Sacklöcher 19, in die (nicht gezeigte) Stifte hineingesteckt werden können. Auf diese Weise lässt sich die Wippe 5 an die Wippe 5' der daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppe in einfacher Weise koppeln, der dann parallel unterbrochen wird, auch wenn ein Fehlerstrom nur in dem ersten Schutzschalter auftritt. Der Auslösevorgang des Schutzschalters wird später näher beschrieben.

[0042] Wie dies in der Fig. 1 gezeigt ist, hat der Schlepphebel 3 im wesentlichen eine L-förmige Gestalt und ist mit der Wippe 5 im Eingriff. Genauer gesagt hat ein unterer erster Endabschnitt des Schlepphebels 3 einen nach unten gerichteten hakenähnlichen Vorsprung 3a, der in eine in der Fig. 3 gezeigte Aussparung 5b an

dem Vorsprung 5a der Wippe 5 passend eingreift. In der Fig. 3 ist auch zu sehen, dass die Aussparung 5b an der rechten Seite offen ist. Auf diese Weise ist der Schlepphebel 3 mit der Wippe 5 nur in einer Richtung wirkverbunden, nämlich wenn sich der Schlepphebel 3 im Uhrzeigersinn gemäß der Fig. 3 dreht.

[0043] Der in der Fig. 1 gezeigte Unterbrecher 4 hat eine im wesentlichen U-förmige Gestalt mit zwei Schenkeln 4a und einer Basis 4b. Der Unterbrecher 4 ist an oberen freien Enden seiner zwei Schenkel 4a jeweils an oberen ersten Endabschnitten eines Paares Schaltwellenhebel 10, 10' angebracht. Die Schaltwellenhebel 10, 10' haben eine längliche Gestalt und sind an ihren mittleren Abschnitten an entgegengesetzten Längsseiten des Gehäuses 13 um eine gemeinsame Drehachse drehbar gestützt, während jeweils untere zweite Endabschnitte der jeweiligen Schaltwellenhebel 10, 10' an die in der Fig. 2 gezeigten Schaltwelleneinheit 6 angelenkt sind. Dabei sind die Schaltwellenhebel 10, 10' so angeordnet, dass eine Drehung der Schaltwellenhebels 10, 10' die Schaltwelleneinheit 6 dreht.

[0044] Der hintere Schenkel 4a des Unterbrechers 4 liegt des weiteren an einem Anschlag 17 des Schaltwellenhebels 10, 10' an. Somit ist eine Bewegung des Unterbrechers 4 nach links gemäß der Fig. 1 relativ zu den Schaltwellenhebeln 10, 10' gesperrt. Seitlich der Basis 4b des Unterbrechers 4 sind Vorsprünge 4c, 4c' ausgebildet, die sich parallel zur Basis 4b nach außen erstrecken und an den jeweiligen Schaltwellenhebeln 10, 10' anliegen. Somit ist auch eine Bewegung des Unterbrechers 4 nach rechts gemäß der Fig. 1 relativ zu den Schaltwellenhebeln 10, 10' gesperrt. Folglich ist der Unterbrecher 4 durch den Anschlag 17 und die seitlichen Vorsprünge 4c, 4c' starr mit den Schaltwellenhebeln 10, 10' verbunden.

[0045] Einer der seitlichen Vorsprünge 4c des Unterbrechers 4 ist des weiteren in Eingriff mit dem Schlepphebel 3. Genauer gesagt ist ein oberer zweiter Endabschnitt 3b des L-förmigen Schlepphebels 3 wie ein Haken ausgebildet, der den einen Vorsprung 4c des Unterbrechers 4 bei einem vorbestimmten Spiel gelenkig umgreift und somit den Eingriff des Schlepphebels 3 mit dem Unterbrecher 4 sicherstellt. Außerdem ist der Schlepphebel 3 an seinem mittleren Abschnitt so an dem Gehäuse 13 drehbar gestützt, dass eine Drehung des Schlepphebels 3 im Gegenuhrzeigersinn gemäß der Fig. 1 eine Bewegung des Unterbrechers 4 nach links bewirkt. Umgekehrt bewirkt eine Bewegung des Unterbrechers 4 nach rechts eine Drehung des Schlepphebels 3 im Uhrzeigersinn. Jedoch sind die relativen Bewegungen des Unterbrechers 4 bzw. des Schlepphebels 3 zueinander durch das Spiel verzögert, das für den Eingriff des oberen Endabschnitts 3b des Schlepphebels 3 mit dem Unterbrecher 4 vorgesehen ist.

[0046] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die drehbare Abstützung des Schlepphebels 3 an dem Gehäuse 13 durch einen Stift 16 verwirklicht, der in entsprechende Öffnungen des Schlepphebels 3 und des Gehäuses 13

eingepasst ist.

[0047] Nun wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 der Auslösevorgang durch die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 erläutert, wobei zunächst angenommen wird, dass die Kontakte geschlossen sind, d.h. die Kontakte 11 sind in Anlage mit den entsprechenden Festkontakten. Falls eine sehr hohe Stromspitze (z.B. >5kA) bei zumindest einer Halbwelle durch eine Phase des Schutzschalters fließt, werden die entsprechenden Kontakte 11 bezüglich dieser Phase von den Festkontakten unmittelbar durch eine elektrodynamische Abstoßung auseinandergedrückt. Die elektrodynamische Abstoßung erfolgt durch eine Wechselwirkung der Magnetfelder um den parallel zum Kontakthebel 7 angeordneten Stromleiter und um den Kontakthebel 7, wenn die Kontakte 11 an den Festkontakten anliegen. Wenn ein Strom durch den Schutzschalter fließt, werden zwei parallele Leiter (der Stromleiter und der Kontakthebel 7) in entgegengesetzter Richtung von Strom durchflossen. Um die Leiter entstehen gleichsinnige Magnetfelder, die sich abstoßen. Wird der Strom hoch, werden die Magnetfelder so stark, dass sie den Kontakthebel 7 gegen die Schließkraft der Federn im Uhrzeigersinn relativ zum Schaltwellenkörper 9 drehen bzw. die Kontakte 11 von den Festkontakten wegdrücken. Bei diesen hohen Stromspitzen sind die Magnetkräfte des weiteren so groß, dass der entsprechende Kontakthebel 7 seine vorbestimmte Drehposition überschreitet und in einer Drehposition gemäß der Fig. 4 einrastet. Beim Überschreiten der vorbestimmten Drehposition infolge der sehr hohen Stromspitze gelangt der Kontakthebel 7 in Eingriff mit dem Schieber 12, wie dies in der Fig. 4 gezeigt ist. Eine weitere Drehung des Kontakthebels 7 im Uhrzeigersinn bewegt den Schieber 12 nach links unten gemäß der Fig. 4 und treibt die Wippe 5 im Uhrzeigersinn an.

[0048] Falls die Schutzschalterbaugruppe mit weiteren daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppen über die entsprechenden Wippen 5, 5' gekoppelt ist, dann werden auch diese weiteren Schutzschalterbaugruppen parallel unterbrochen, wie dies nachfolgend beschrieben wird.

[0049] Die oben an der Wippe 5 ausgebildete Aussparung 5b bewegt sich bei diesem Auslösevorgang nach rechts gemäß der Fig. 3 und nimmt den Vorsprung 3a des Schlepphebels 3 mit, der mit der Aussparung 5b in Eingriff ist. Dadurch dreht sich der gesamte Schlepphebel 3 im Gegenuhrzeigersinn und wirkt schließlich auf den in der Fig. 1 gezeigten Unterbrecher 4, der sich daraufhin nach links gemäß der Fig. 1 bewegt. Dies betätigt die Schaltwellenhebel 10, 10', die somit den Schaltwellenkörper 9 und die Abschaltvorrichtung 2 des Schutzschalters in den abgeschalteten Zustand bringen.

[0050] Obwohl dies nicht in den Figuren gezeigt ist, sind der Unterbrecher 4 oder die Schaltwellenhebel 10, 10' im geschlossenen Zustand im allgemeinen durch eine (nicht gezeigte) Rastvorrichtung eingerastet und durch eine (nicht gezeigte) Federvorrichtung in Öffnungsrichtung vorgespannt. In diesem Fall öffnet der

Schlepphebel 3 beim Auslösevorgang lediglich die Rastvorrichtung, wodurch die Schaltwellenhebel 10, 10' durch die Federkraft der Federvorrichtung den Schaltwellenkörper 9 und die Abschaltvorrichtung 2 betätigen.

[0051] Wie dies vorstehend beschrieben ist, dient der Schlepphebel 3 dazu, den Unterbrecher 4 auszulösen. Jedoch hat der Schlepphebel 3 auch die Aufgabe, die Wippe 5 in umgekehrter Richtung in ihre Ursprungsposition zurückzusetzen, wenn der Schutzschalter über die Abschaltvorrichtung 2 wieder geschlossen wird. Wenn die Abschaltvorrichtung 2 in Schließrichtung betätigt wird, bewegt sich der Unterbrecher 4 nach rechts gemäß der Fig. 1. Da der Schlepphebel 3 an seinem oberen zweiten Endabschnitt 3b wie ein Haken ausgebildet ist, der den einen der seitlichen Vorsprünge 4c des Unterbrechers 4 umgreift, dreht sich der Schlepphebel 3 im Uhrzeigersinn gemäß der Fig. 1 und treibt die Wippe 5 im Gegenuhrzeigersinn an. Auf diese Weise wird die Wippe 5 wieder in ihre Ursprungsposition zurückgesetzt.

[0052] Es ist zu beachten, dass der Schieber 12 nur dann durch den Kontakthebel 7 betätigt wird, wenn der Kontakthebel 7 seine vorbestimmte Drehposition überschreitet, d.h. nachdem eine sehr hohe Stromspitze aufgetreten ist. Falls jedoch die Schaltwelleneinheit 6 über die Abschaltvorrichtung 2 manuell geöffnet wird (Normal-Offen), dann gelangt der Kontakthebel 7 in der Regel nicht in seine vorbestimmte Drehposition, wodurch der Schieber 12 nicht betätigt wird. Somit besteht für diesen Schutzschalter weiterhin die Möglichkeit, einzelne Phasen manuell abzuschalten, ohne dass eventuell gekoppelte Schutzschalter in unerwünschter Weise ebenfalls abgeschaltet werden.

[0053] Die vorstehend beschriebene Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 ist vorzugsweise bei einem Schutzschalter mit einer selektiven Auslöseeinheit verwendbar. Die selektive Auslöseeinheit löst im allgemeinen dann aus, wenn ein Fehlerstrom über mindestens zwei Halbwellen vorhanden ist, wobei der Fehlerstrom zum selektiven Auslösen geringer sein kann als die vorstehend erwähnte sehr hohe Stromspitze bei dem Auslösevorgang der erfindungsgemäßen Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12. Die selektive Auslöseeinheit ist im allgemeinen eine sogenannte elektronische Auslöseeinheit ETU, die die Anzahl der Halbwellen erfasst und den selektiven Auslösevorgang initiiert.

[0054] Der so aufgebaute Schutzschalter löst in vorteilhafter Weise durch die erfindungsgemäße Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 auch dann aus, wenn eine sehr hohe Stromspitze nur über eine Halbwelle vorhanden ist, wie dies vorstehend beschrieben ist. Außerdem ist es möglich, weitere Phasen parallel zu diesem Auslösevorgang zu unterbrechen. Somit zeigt dieser Schutzschalter ein zuverlässigeres Auslöseverhalten.

[0055] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Insbesondere sind die bei dem Ausführungsbeispiel beschriebenen Bauteile nicht auf die beschriebenen konkreten Geometrien beschränkt, sondern können anderweitig ausge-

führt werden, ohne jedoch den Umfang der Erfindung zu verlassen.

[0056] Es ist z.B. denkbar, für die Kopplung der Wippen 5, 5' von nebeneinander angeordneten Schutzschalterbaugruppen anstelle der Sacklöcher 19 beliebige kraft- oder formschlüssige Eingriffsabschnitte zu verwenden.

[0057] Des weiteren ist die Wippe 5 nicht durch ihre hierbei beschriebene asymmetrische Gestalt beschränkt. Es ist z.B. denkbar, für einen dreipoligen Schutzschalter drei Wippen vorzusehen, die eine dementsprechend angepasste Gestalt haben. Zum Beispiel ist es denkbar, eine symmetrische Wippe zu verwenden, die nur über einen Stift etc. drehbar gestützt ist. Dabei kann auf die rundliche Vertiefung 14 in dem Unterkasten 21 verzichtet werden.

[0058] Es ist außerdem denkbar, den Kontakthebel 7 und den Schieber 12 oder den Schieber 12 und die Wippe 5 jeweils einstückig auszubilden. Ebenso können der Unterbrecher 4 und der Schaltwellenhebel 10, 10' einstückig ausgebildet sein. Dadurch ist die Anzahl der Bauteile reduziert.

[0059] Des weiteren sind die drehbaren Abstützungen des Schleppehebels 3 und der Wippe 5 an dem Gehäuse 13 nicht durch die Stifte 16 bzw. 18 beschränkt, sondern können auch durch einstückig ausgebildete Lagerzapfen und entsprechende Öffnungen verwirklicht werden.

[0060] Die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 für einen Schutzschalter mit einem drehbar gestützten Kontakthebel (7) ist durch den Kontakthebel (7) antreibbar, wenn der Kontakthebel (7) eine vorbestimmte Drehposition überschreitet. Die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 ist an eine zweite Schutzschalterbaugruppe zum parallelen Unterbrechen desselben koppelbar. Die Auslösevorrichtung 3, 4, 5, 10, 10', 12 ist vorzugsweise mit einer selektiven Auslöseeinheit in einem Schutzschalter kombinierbar.

[0061] Eine Auslösevorrichtung (5, 12) für einen Schutzschalter mit einem drehbar gestützten Kontakthebel (7) ist durch den Kontakthebel (7) antreibbar, wenn der Kontakthebel (7) eine vorbestimmte Drehposition überschreitet. Die Auslösevorrichtung (5, 12) ist an eine zweite Schutzschalterbaugruppe zum parallelen Unterbrechen desselben koppelbar. Die Auslösevorrichtung (5, 12) ist vorzugsweise mit einer selektiven Auslöseeinheit in einem Schutzschalter kombinierbar.

Patentansprüche

1. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) mit einem drehbar gestützten Kontakthebel (7) einer Schutzschalterbaugruppe, die durch den Kontakthebel (7) antreibbar ist, wenn der Kontakthebel (7) eine vorbestimmte Drehposition in seiner Öffnungsrichtung überschreitet, einem an einem Gehäuse (13) der Schutzschalter-

baugruppe verschiebbar gestützten Schieber (12), der durch den Kontakthebel (7) verschiebbar ist, wenn der Kontakthebel (7) seine vorbestimmte Drehposition überschreitet, wodurch der Schieber (12) eine an dem Gehäuse (13) drehbar gestützte Wippe (5) antreibt,

wobei der Schieber (12) in etwa T-förmig mit einem breiten horizontalen Abschnitt und einem schmalen vertikalen Abschnitt ausgebildet ist und vertikal verschiebbar an dem Gehäuse (13) gestützt ist, wobei der vertikale Abschnitt mit dem Kontakthebel (7) im Eingriff steht und der horizontale Abschnitt mit der Wippe (5) im Eingriff steht, wenn der Kontakthebel (7) die vorbestimmte Drehposition überschreitet, so dass

der Kontakthebel (7) eine vertikale Verschiebung des Schiebers (12) und eine Drehung der Wippe (5) bewirkt, wenn der Kontakthebel (7) seine vorbestimmte Drehposition überschreitet,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wippe (5) im Wesentlichen die Gestalt eines Halbzylinders hat, wobei die Längskanten des Halbzylinders abgerundet sind und somit abgerundete Abschnitte für den Eingriff mit dem horizontalen Abschnitt des Schiebers (12) definieren, und ein Abschnitt des Halbzylinders so weit von dem Gehäuse (13) vorsteht, dass dieser mit einer zweiten Wippe (5') einer zweiten daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppe des Schutzschalters koppelbar ist.

2. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

auf einer ebenen Umfangsseite des Halbzylinders ein Vorsprung (5a) ausgebildet ist, der einen Stift (18) aufnimmt, der wiederum in eine Öffnung am Gehäuse (13) eingepasst ist, um die ganze Wippe (5) an dem Gehäuse (13) drehbar abzustützen.

3. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Halbzylinder der Wippe (5) in einer rundlich ausgeformten Vertiefung (14) eines Unterkastens (21) des Schutzschalters gleitbar und drehbar geführt ist.

4. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wippe (5) an den Endseiten des Halbzylinders mindestens ein Sackloch (19) zum Aufnehmen eines Stiftes hat, durch den die Wippe (5) an die Wippe (5') der zweiten daneben angeordneten Schutzschalterbaugruppe koppelbar ist.

5. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schieber (12) so angeordnet ist, dass der horizontale Abschnitt des Schiebers (12) mittig an einen Kontaktbereich der zwei miteinander gekoppelten Wippen (5, 5') angreift, so dass der Schieber (12) auf die zwei Wippen (5, 5') gleichzeitig wirkt.

6. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wippe (5) mit einem an dem Gehäuse (13) drehbar gestützten Schlepphebel (3) des Schutzschalters im Eingriff ist, welcher wiederum mit einem Unterbrecher (4) des Schutzschalters im Eingriff ist, der mit einem Schaltwellenhebel (10) des Schutzschalters verbunden ist, der zum Abschalten einer Abschaltvorrichtung (2) des Schutzschalters vorgesehen ist,
so dass die Wippe (5) über den Schlepphebel (3), den Unterbrecher (4) und den Schaltwellenhebel (10) die Abschaltvorrichtung (2) in den abgeschalteten Zustand bringt, wenn der Kontakthebel (7) seine vorbestimmte Drehposition überschreitet.
7. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß den Ansprüchen 2 und 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Vorsprung (5a) der Wippe (5) mit einer Aussparung (5b) für den Eingriff mit dem Schlepphebel (3) versehen ist, und
ein erster Endabschnitt des Schlepphebels (3) einen hakenähnlichen Vorsprung (3a) hat, der in die Aussparung (5b) der Wippe (5) passend eingreift.
8. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Aussparung (5b) an einer Seite offen ist, so dass der Eingriff des hakenähnlichen Vorsprungs (3a) des Schlepphebels (3) mit der Aussparung (5b) der Wippe (5) nur in einer Drehrichtung des Schlepphebels (3) bzw. der Wippe (5) wirkt.
9. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schlepphebel (3) an seinem mittleren Abschnitt einen Stift (16) aufnimmt, der wiederum in einer Öffnung an dem Gehäuse (13) eingepasst ist, um den Schlepphebel (3) an dem Gehäuse (13) drehbar abzustützen.
10. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Unterbrecher (4) eine im Wesentlichen U-förmige Gestalt mit zwei Schenkeln (4a) und einer Basis (4b) hat, wobei der Unterbrecher (4) an freien Enden

seiner zwei Schenkel (4a) an jeweilige erste Endabschnitte eines Paares Schaltwellenhebel (10, 10') angebracht ist, die jeweils an ihren mittleren Abschnitten an entgegengesetzten Längsseiten des Gehäuses (13) drehbar gelagert sind, und ein Schenkel (4a) des Unterbrechers (4) an einem Anschlag (17) von zumindest einem der Schaltwellenhebel (10, 10') anliegt, so dass eine Bewegung des Unterbrechers (4) relativ zu den Schaltwellenhebeln (10, 10') in einer Richtung gesperrt ist, und seitlich der Basis (4b) des Unterbrechers (4) Vorsprünge (4c, 4c') ausgebildet sind, die sich parallel zur Basis (4b) nach außen erstrecken und an den jeweiligen Schaltwellenhebeln (10, 10') so anliegen, dass auch eine Bewegung des Unterbrechers (4) relativ zu den Schaltwellenhebeln (10, 10') in der anderen Richtung gesperrt ist.

11. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß den Ansprüchen 9 und 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein zweiter Endabschnitt (3b) des Schlepphebels (3) wie ein Haken ausgebildet ist, der einen der Vorsprünge (4c) des Unterbrechers (4) bei einem vorbestimmten Spiel gelenkig umgreift und somit den Eingriff des Schlepphebels (3) mit dem Unterbrecher (4) sicherstellt, so dass eine Drehung des Schlepphebels (3) eine Bewegung des Unterbrechers (4) bewirkt, und dass umgekehrt eine Bewegung des Unterbrechers (4) eine Drehung des Schlepphebels (3) bewirkt.
12. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Paar Schaltwellenhebel (10, 10') über zweite Endabschnitte der Schaltwellenhebel (10, 10') an einen den Kontakthebel (7) aufnehmenden Schaltwellenkörper (9) so angelenkt ist, dass eine Drehung der Schaltwellenhebel (10, 10') den Schaltwellenkörper (9) betätigt.
13. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
des Weiteren ein Abschnitt des Kontakthebels (7), der mit dem Schieber (12) eingreift, eine an den Schieber (12) angepasste Kerbe (20) aufweist, so dass der Kontakthebel (7) beim Eingreifen mit dem Schieber (12) eine möglichst geringe Querkraft auf den Schieber (12) aufbringt.
14. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (13) des Weiteren aus zwei Gehäusehalbschalen zusammengesetzt ist, die bevorzugt aus einem Isolierstoff und besonders bevorzugt aus einem Kunststoff geschaffen sind.

15. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schieber (12) aus einem nicht-magnetischen Werkstoff und besonders bevorzugt aus Messing oder Edelstahl geschaffen ist. 5
16. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wippe (5) aus Kunststoff geschaffen ist. 10
17. Schutzschalter mit einer Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) gemäß den Ansprüchen 1 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die drehbaren Abstützungen des Schleppehebels (3) oder der Wippe (5) an dem Gehäuse (13) durch einstückig ausgebildete Lagerzapfen und entsprechende Öffnungen verwirklicht sind. 15
18. Schutzschalter gemäß Anspruch 1, bei dem die Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) des Weiteren an eine zweite Schutzschalterbaugruppe des Schutzschalters so gekoppelt ist, dass die zweite Schutzschalterbaugruppe durch die Auslösevorrichtung (3, 4, 5, 10, 12) auslösbar ist. 20
19. Schutzschalter gemäß Anspruch 1 mit einer selektiven Auslöseeinheit (ETU),
wobei
die selektive Auslöseeinheit (ETU) den Kontakthebel (7) bei einem selektiven Auslösevorgang in eine Drehposition bringt, die in Öffnungsrichtung vor der vorbestimmten Drehposition liegt. 25

Claims

1. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) with a rotatably supported contact lever (7) of a circuit breaker assembly, which is drivable by the contact lever (7), if the contact lever (7) exceeds a predetermined rotational position in its opening direction, a moveable slide (12) supported on a housing (13) of the circuit breaker assembly, which is moveable by the contact lever (7), if the contact lever (7) exceeds its predetermined rotational position, whereby the slide (12) drives a rocker rotatably supported on the housing (13),
in which the slide (12) is designed in an approximately T-shaped form with a wide horizontal section and a narrow vertical section and is supported on the housing (13) in a vertically moveable manner,
in which
the vertical section is engaged with the contact lever (7) and the horizontal section is engaged with the rocker (5), if the contact lever (7) exceeds the predetermined rotational position, so that
the contact lever (7) produces a vertical displacement of the slide (12) and a rotation of the rocker (5), if the contact lever (7) exceeds its predetermined rotational position,
characterized in that
the rocker (5) essentially has the shape of a half cylinder, in which the longitudinal edges of the half cylinder are rounded and thus define rounded sections for the engagement with the horizontal section of the slide (12), and
a section of the half cylinder protrudes so far from the housing (13), that the latter is coupleable with a second rocker (5') of a second circuit breaker assembly of the circuit breaker arranged next to it. 5
2. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** a prominence (5a) is designed on a level circumferential side of the half cylinder, which contains a pin (18), which in turn is fitted into an opening in the housing (13), in order to rotatably support the entire rocker (5) on the housing (13). 10
3. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the half cylinder of the rocker (5) is guided in a slidable and rotatable manner in a round-shaped recess (14) of a lower box (21) of the circuit breaker. 15
4. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the rocker (5) on the end sides of the half cylinder has at least one blind hole (19) for reception of a pin, through which the rocker (5) is coupleable to the rocker (5') of the second circuit breaker assembly arranged next to it. 20
5. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the slide (12) is arranged, so that the horizontal section of the slide (12) engages in the center of a contact area of the two rockers (5, 5') coupled with each other, so that the slide (12) acts at the same time on the two rockers (5, 5'). 25
6. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the rocker (5) is engaged with a rocker arm (3) of the circuit breaker rotatably supported on the housing (13), which in turn is engaged with an interrupter (4) of the circuit breaker, which is connected to a switching shaft lever (10) of the circuit breaker, which is provided for the switching off of a shut-off device (2) of the circuit breaker,
so that via the rocker arm (3), the interrupter (4), and the switching shaft lever (10) the rocker (5) brings the shut-off device (2) into the disconnected state, if the contact lever (7) exceeds the predetermined ro- 30

tational position.

7. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claims 2 and 6, **characterized in that** the prominence (5a) of the rocker (5) is provided with a recess (5b) for the engagement with the rocker arm (3), and a first end section of the rocker arm (3) has a hook-like prominence (3a), which engages in a matching manner into the recess (5b) of the rocker (5).
8. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 7, **characterized in that** a recess (5b) is open on one side, so that the engagement of the hook-like prominence (3a) of the rocker arm (3) operates with the recess (5b) of the rocker (5) only in a rotational direction of the rocker arm (3) or of the rocker (5).
9. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 6, **characterized in that** the rocker arm (3) receives a pin (16) on its middle section, which in turn is fitted in an opening of the housing (13), in order to rotatably support the rocker arm (3) on the housing.
10. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 6, **characterized in that** the interrupter (4) has an essentially U-shaped form with two arms (4a) and a base (4b), in which the interrupter (4) is applied at free ends of its two arms (4a) to the respectively first end sections of a pair of switching shaft levers (10, 10'), which are respectively rotatably mounted on their middle sections at opposite longitudinal sides of the housing (13), and an arm (4a) of the interrupter (4) lies against a stop (17) of at least one of the switching shaft levers (10, 10'), so that a movement of the interrupter (4) relative to the switching shaft levers (10, 10') is blocked in one direction, and lateral to the base (4b) of the interrupter (4) prominences (4c, 4c') are designed, which extend outwardly parallel to the base (4b) and lie against the respective switching shaft levers (10, 10'), so that a movement of the interrupter (4) relative to the switching shaft levers (10, 10') is also blocked in the other direction.
11. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claims 9 and 10, **characterized in that** a second end section (3b) of the rocker arm (3) is designed as a hook, which in the case of a predetermined play flexibly encompasses one of the prominences (4c) of the interrupter (4) and thus ensures the engagement of the rocker arm (3) with the interrupter (4), so that a rotation of the rocker arm (3) produces a movement of the interrupter (4), and that conversely a movement of the interrupter (4) produc-

es a rotation of the rocker arm (3).

12. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 10, **characterized in that** the pair of switching shaft levers (10, 10') is hinged via second end sections of the switching shaft levers (10, 10') to one of the switching shaft bodies (9) receiving the contact lever (7), so that a rotation of the switching shaft levers (10, 10') activates the switching shaft body (9).
13. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** in addition, a section of the contact lever (7), which engages with the slide (12), has a groove (20) adjusted to the slide (12), so that the contact lever (7) during engagement with the slide (12) applies a low as possible transverse force on the slide (12).
14. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the housing (13) is composed furthermore of two housing half shells, which preferably are made from an insulating material and particularly preferably from a plastic material.
15. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the slide (12) is made from an anti-magnetic material and particularly preferably from brass or stainless steel.
16. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claim 1, **characterized in that** the rocker (5) is made from plastic material.
17. Circuit breaker with a trip device (3, 4, 5, 10, 12) according to claims 1 or 6, **characterized in that** the rotatable supports of the rocker arm (3) or the rocker (5) on the housing (13) are realized through bearing pins designed in one piece and corresponding openings.
18. Circuit breaker according to claim 1, in the case of the trip device (3, 4, 5, 10, 12), which in addition is coupled to a second circuit breaker assembly, so that the second circuit breaker assembly is triggerable by the trip device (3, 4, 5, 10, 12).
19. Circuit breaker according to claim 1 with a selective triggering unit (ETU), in which the selective triggering unit (ETU) brings the contact lever (7) into a rotational position, which is in the opening direction before the predetermined rotational position.

Revendications

1. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) qui comprend :

- un levier de contact (7) rotatif soutenu, faisant partie d'un bloc disjoncteur qui peut être actionné par le levier (7) quand celui-ci dépasse une position de rotation prédéfinie, dans le sens d'ouverture,
- mobile sur un boîtier (13) du bloc disjoncteur, un coulisseau (12) qui peut être déplacé par le levier de contact (7) si celui-ci dépasse sa position prédéfinie de rotation, de sorte que le coulisseau (12) entraîne une bascule (5) qui peut tourner sur le boîtier (13),

étant précisé que

- le coulisseau (12) a à peu près la forme d'un T avec une partie horizontale large et une partie verticale étroite, et qu'il peut se déplacer sur le boîtier (13),
- la partie verticale est en prise avec le levier de contact (7) tandis que la partie horizontale est en prise avec la bascule (5) quand le levier de contact (7) dépasse la position prédéfinie de rotation, de sorte que le levier de contact (7) produit un déplacement vertical du coulisseau (12) et une rotation de la bascule (5) lors de ce dépassement,

ce disjoncteur étant **caractérisé en ce que**

- la bascule (5) a essentiellement la configuration d'un demi-cylindre dont les arêtes longitudinales sont arrondies et définissent ainsi des parties arrondies pour la prise avec la partie horizontale du coulisseau,
- une partie du demi-cylindre fait saillie sur le boîtier (13) suffisamment pour que celui-ci puisse être accouplé à une deuxième bascule (5') d'un deuxième bloc disjoncteur situé à côté dans le disjoncteur.

2. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sur le côté périphérique plan du demi-cylindre se trouve une saillie (5a) portant une broche (18) qui est emboîtée dans une ouverture du boîtier (13) afin de soutenir toute la bascule (5) en rotation sur le boîtier (13).
3. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le demi-cylindre de la bascule (5) peut glisser et tourner dans une cavité (14) de forme ronde d'un carter inférieur (21) du disjoncteur.

4. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bascule (5) présente sur les côtés d'extrémité du demi-cylindre au moins un trou borgne (19) pour accueillir une broche par laquelle la bascule (5) peut être accouplée à la bascule (5') du second bloc disjoncteur disposé à côté.

5. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coulisseau (12) est disposé de manière que sa partie horizontale agit au milieu sur une zone de contact des deux bascules (5, 5') accouplées, de sorte que le coulisseau (12) actionne en même temps les deux bascules (5, 5').

6. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bascule (5) est en prise avec un levier d'attelage (3), monté en rotation sur le boîtier (13) et qui est lui-même en prise avec un interrupteur (4) de disjoncteur, relié à un levier d'arbre de commande (14) du disjoncteur, qui est prévu pour actionner un dispositif de coupure (2) du disjoncteur de sorte que la bascule (5), par l'intermédiaire du levier d'attelage (3), de l'interrupteur (4) et du levier d'arbre de commande (10), fait passer le dispositif de coupure (2) à l'état de coupure quand le levier de contact (7) dépasse sa position de rotation prédéfinie.

7. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon les revendications 2 et 6, **caractérisé en ce que**

- la saillie (5a) de la bascule (5) présente une échancrure (5b) pour la prise avec le levier d'attelage (3),
- une première partie d'extrémité du levier d'attelage (3) présente une saillie (3a) analogue à un crochet, qui est engagé avec ajustage dans l'échancrure (5b) de la bascule.

8. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'échancrure (5b) est ouverte sur un côté de sorte que la prise de la saillie (3a) du levier d'attelage analogue à un crochet, avec l'échancrure (5b) de la bascule (5) n'agit que dans un sens de rotation du levier d'attelage (3) et de la bascule (5).

9. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le levier d'attelage (3) porte sur sa partie médiane une broche (16) qui est engagée dans une ouverture du boîtier (13) afin de soutenir le levier d'attelage (3) en rotation sur ce boîtier.

10. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5,

10, 12) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**

- l'interrupteur (4) a essentiellement la forme d'un U avec deux ailes (4a) et une base (4b), et cet interrupteur, par les extrémités libres de ses deux ailes (4a) est appliqué sur les premières parties d'extrémité d'une paire de leviers d'attelage (10, 10') dont chacun, par sa partie médiane, est monté en rotation sur les côtés longitudinaux opposés du boîtier (13),
- une aile (4a) de l'interrupteur (4) est appliquée sur une butée (19) d'au moins un levier d'attelage (10, 10') de sorte qu'un mouvement de l'interrupteur (4) par rapport aux leviers d'attelage (10, 10') est bloqué dans un sens,
- latéralement à la base (4b) de l'interrupteur (4) sont formées des saillies qui s'étendent parallèlement à cette base vers l'extérieur et qui sont en contact avec les leviers d'attelage (10, 10') correspondants de sorte que le mouvement de l'interrupteur (4) par rapport aux leviers d'attelage (10, 10') est aussi bloqué dans l'autre sens.

11. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon les revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** la seconde partie d'extrémité (3b) du levier d'attelage (3) a la forme d'un crochet qui enveloppe une des saillies (4c) de l'interrupteur avec un jeu d'articulation prédéfini, en assurant ainsi la prise du levier d'attelage (3) avec l'interrupteur (4) de sorte qu'une rotation du levier d'attelage (3) entraîne un mouvement de l'interrupteur (4) et qu'inversement un mouvement de l'interrupteur (4) entraîne une rotation du levier d'attelage (3).
12. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la paire de leviers d'attelage (10, 10'), par leurs secondes parties d'extrémité, est articulée à un corps de levier d'attelage (9) accueillant le levier de contact (7) de sorte qu'une rotation des leviers d'attelage (10, 10') actionne le corps de levier d'attelage (9).
13. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** de plus une partie du levier de contact (7), qui est en prise avec le coulisseau (12), présente une encoche (20) ajustée au coulisseau (12), de sorte que le levier de contact (7), quand il vient en prise avec le coulisseau (12), exerce sur celui-ci une force transversale aussi faible que possible.
14. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (13) est de plus composé de deux coquilles de boîtier, de préférence en matériau isolant

et tout préférentiellement en matière plastique.

15. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coulisseau (14) est en matériau non magnétique, avec une préférence particulière pour le laiton ou un acier spécial.
16. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bascule (5) est en matière plastique.
17. Disjoncteur à dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) selon la revendication 1 ou 6, **caractérisé en ce que** les appuis rotatifs du levier d'attelage (3) ou de la bascule (5) sur le boîtier (13) sont réalisés par des tourillons monoblocs et des ouvertures correspondantes.
18. Disjoncteur selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12) est accouplé de plus à un second bloc disjoncteur, de sorte que ce second bloc peut être déclenché par le dispositif de déclenchement (3, 4, 5, 10, 12).
19. Dispositif selon la revendication 1, équipé d'une unité de déclenchement sélective (ETU), et cette unité, lors d'une opération sélective de déclenchement, amène le levier de contact (7) à une position qui, dans le sens d'ouverture, est en amont de la position de rotation prédéfinie.

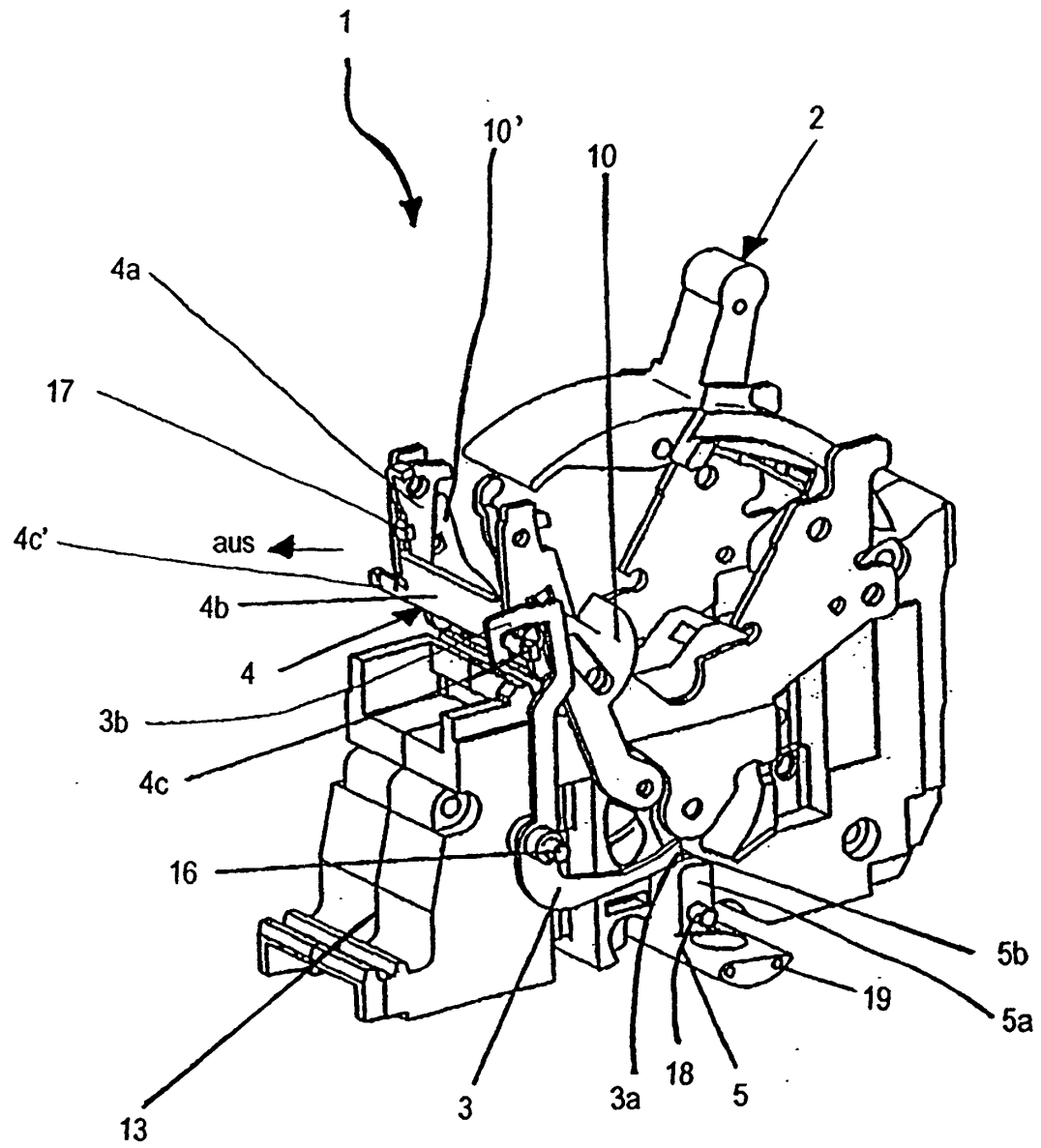
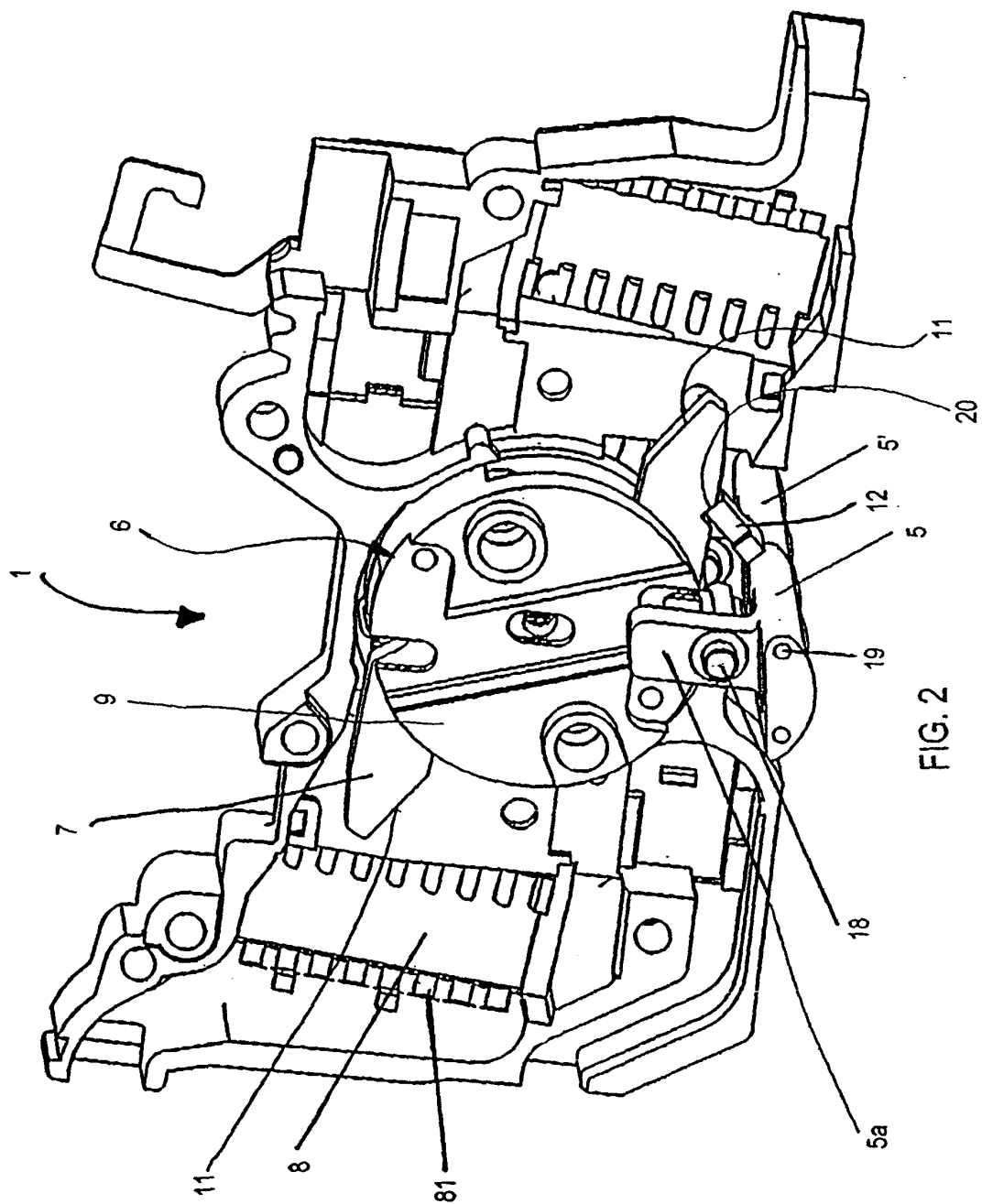


FIG. 1



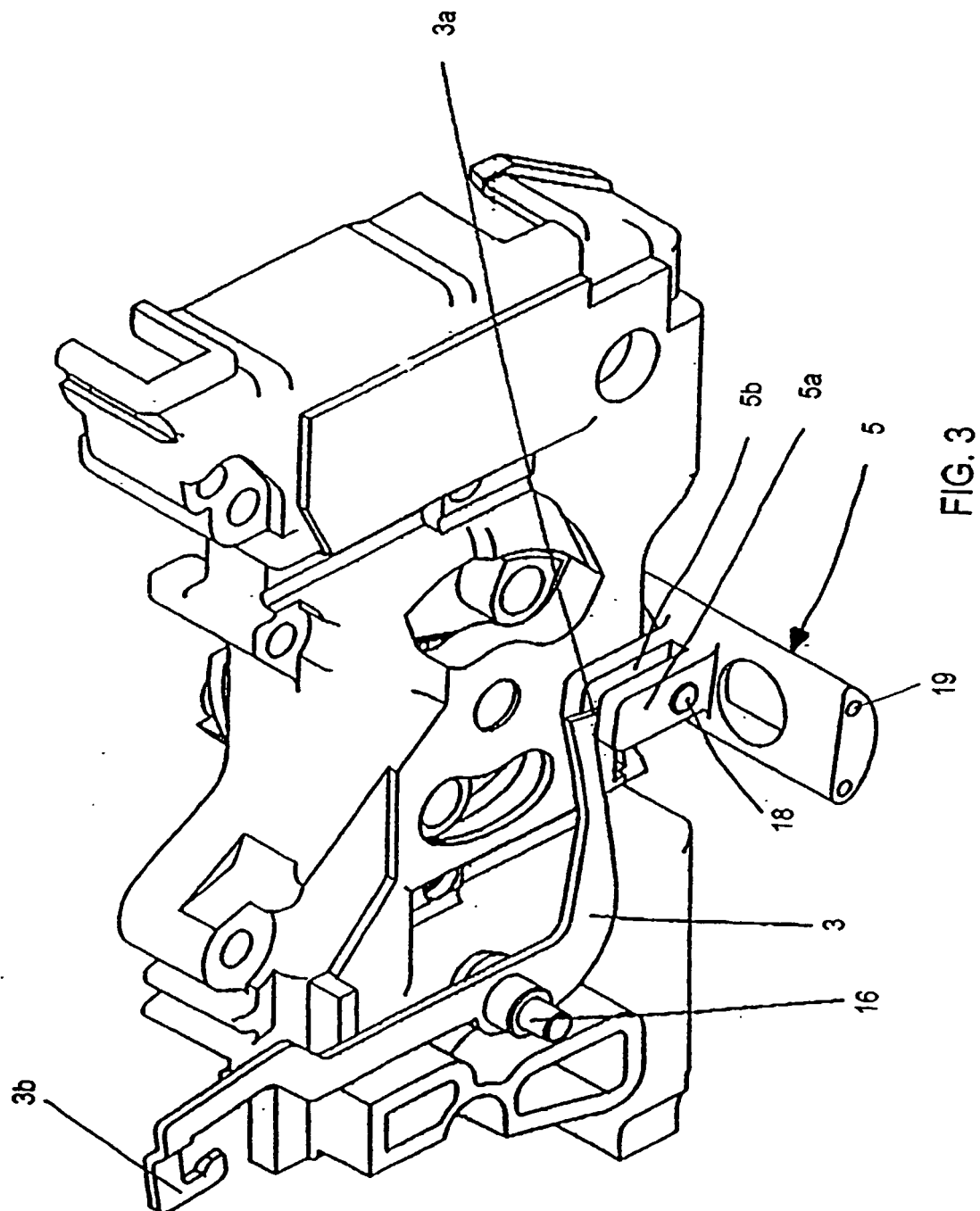


FIG. 3

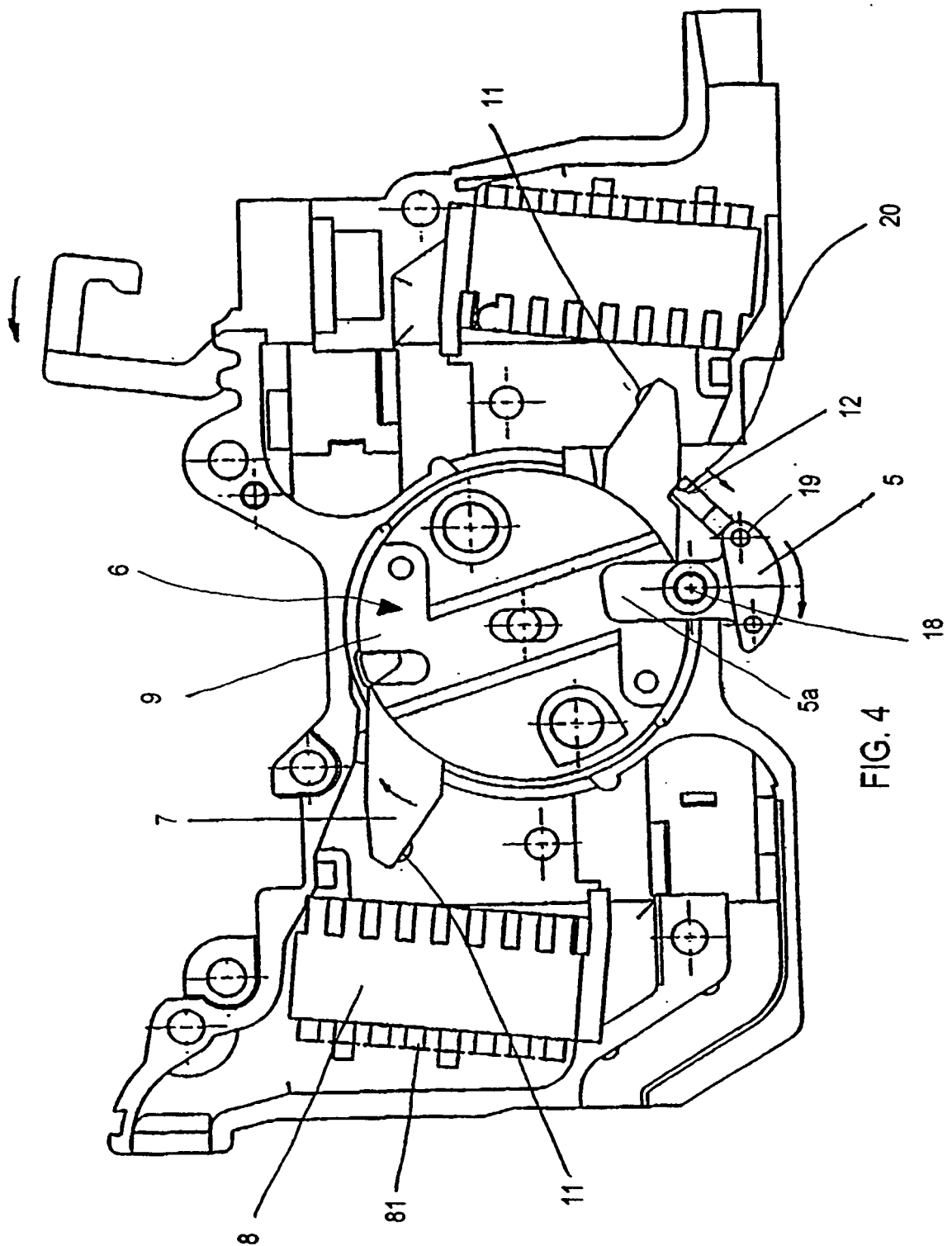


FIG. 4

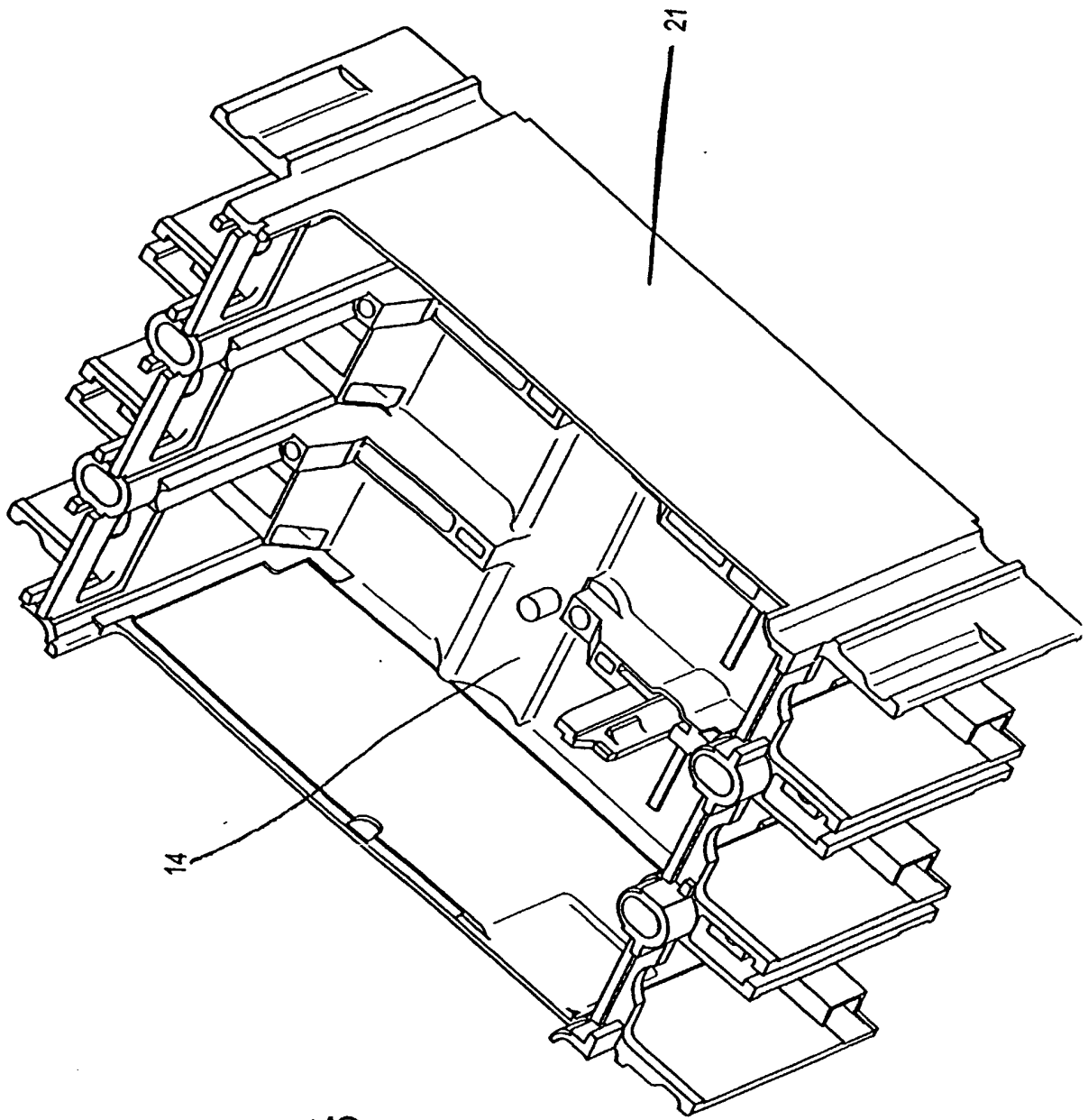


FIG. 5

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

- US 3523261 A [0007]