



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **H01H 77/06, H01H 71/10**

(21) Anmeldenummer: **04015072.4**

(22) Anmeldetag: **26.06.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Muders, Erwin, Dipl.-Ing.**
69126 Heidelberg (DE)

(74) Vertreter: **Miller, Toivo**
ABB Patent GmbH
Postfach 1140
68520 Ladenburg (DE)

(30) Priorität: **17.07.2003 DE 10332358**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
68526 Ladenburg (DE)

(54) **Kontaktsystem mit Magnetauslöser**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Kontaktsystem mit wenigstens einem festen Kontaktstück (2, 202), wenigstens einem beweglichen Kontaktstück (4, 204), einem wenigstens eine Spule und einen Schlaganker (9, 209) umfassenden und ein Auslöseende und ein gegenüberliegendes Kupplungsende aufweisenden Magnetauslöser (12, 212), und einem Kontakthebel (30, 230), der bei Auftreten eines Kurzschlussstromes unter Einwirkung des Schlagankers (9, 209) in seiner Auslöse- richtung von einer Einschaltstellung entgegen der Kraft-

wirkung einer Kontakthebel-Fesselfeder durch einen Öffnungsraum hindurch in eine Auslösestellung bewegbar ist. Bei Auftreten eines Kurzschlussstromes ist ein Halteteil (40, 240) in den Öffnungsraum (80, 280) des Kontakthebels in eine Rastposition ein- und bei Verlöschen des Kurzschlussstromes wieder herausbringbar. Der Kontakthebel (30, 230) ist bei Verringerung des Kurzschlussstromes durch das in Rastposition befindliche Halteteil (40, 240) am Zurückfallen aus der Auslöse- stellung in die Einschaltstellung gehindert.

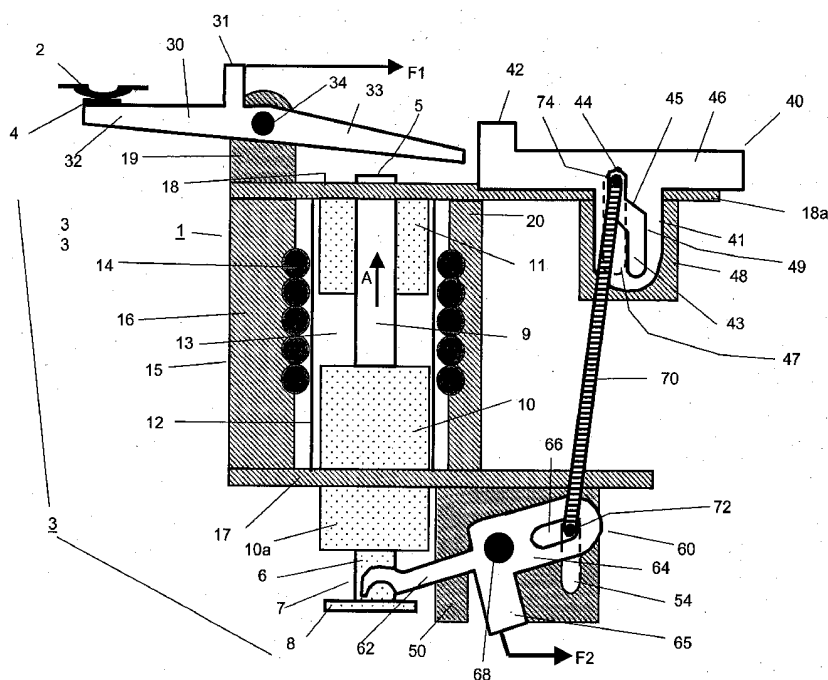


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem mit Magnetauslöser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Installationsschaltgerät, insbesondere einen Hauptleitungsschutzschalter, mit einem solchen Kontaktsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Ein solches Kontaktsystem und ein solches Installationsschaltgerät mit einem gattungsgemäßen Kontaktsystem ist beispielsweise in der DE 195 26 592 C2 beschrieben und wird von der Firma ABB Stotz Kontakt GmbH, Heidelberg, unter der Produktbezeichnung S710 auf dem Markt angeboten.

[0003] Dort zieht im Kurzschlussfall ein Schlaganker eines Magnetauslösers an und bewirkt, dass ein Kontakthebel (Trägerteil mit daran befestigter Kontaktgabel) in einem Öffnungsraum aus einer Einschaltstellung in eine Ausschaltstellung verdreht wird, so dass im Hauptstrompfad wenigstens eine Kontaktstelle geöffnet wird. Der Kurzschlussstrom wird dadurch in einen parallel zum Hauptstrompfad liegenden Nebenstrompfad geleitet und durchfließt dort unter anderem einen thermischen Auslöser und einen strombegrenzenden Widerstand, bleibt aber groß genug, um den Schlaganker angezogen und damit die wenigstens eine Kontaktstelle im Hauptstromkreis geöffnet zu halten. Wenn der Kurzschlussstrom durch nachgeordnete Sicherungsmaßnahmen abgeschaltet wurde, fällt der Kontakthebel in seine Einschaltstellung zurück und die wenigstens eine Kontaktstelle schließt wieder. Wenn durch den thermischen Auslöser die Verklüppungsstelle des Schalt Schlosses betätigt wurde, wird die wenigstens eine Kontaktstelle dauerhaft offen gehalten und bleibt auch beim Abschalten des Kurzschlussstroms offen.

[0004] Ein Kurzschlussstrom kann an einem solchen Installationsschaltgerät für die Dauer von mehr als 30 Halbwellen anliegen. Damit in den Nulldurchgängen des Kurzschlussstromes die wenigstens eine Kontaktstelle nicht immer wieder geschlossen wird, muß die Massenträgheit des Schlagankers so groß sein, dass sie über einen Nulldurchgang des Kurzschlussstromes hinweg die wenigstens eine Kontaktstelle offen halten kann. Damit sind für die mechanische Verkleinerung des Installationsschaltgerätes prinzipielle Grenzen gesetzt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Kontaktsystem mit Magnetauslöser und ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät bei gleicher Schalteistung kompakter, kleiner und damit billiger aufzubauen.

[0006] Die Aufgabe wird bezüglich des Kontaktsystems gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und bezüglich des Installationsschaltgeräts durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 15.

[0007] Erfindungsgemäß also ist bei Auftreten eines Kurzschlussstromes ein Halteteil in den Bewegungs-

raum des in geöffneter Stellung befindlichen Kontakthebels - im Folgenden auch als Öffnungsraum des Kontakthebels bezeichnet - in eine Rastposition ein- und bei Verlöschen des Kurzschlussstromes wieder herausbringbar, wobei der Kontakthebel bei Verringerung des Kurzschlussstromes durch das in Rastposition befindliche Halteteil am Zurückfallen aus der Auslösestellung in die Einschaltstellung gehindert ist.

[0008] Bei einer kurzzeitigen Verringerung des Kurzschlussstromes, wie sie etwa bei einem Nulldurchgang des Kurzschlussstromes auftritt, wird der Kontakthebel also mechanisch durch das Halteteil am Zurückfallen in die Einschaltstellung gehindert, und nicht mehr allein durch die Massenträgheit des Schlagankers, wie es beim oben geschilderten Stand der Technik der Fall ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kontaktsystems entfällt der Zwang einer Mindest-Massenträgheit des Schlagankers, somit ist ein wesentlich kompakterer, kleinerer und damit billigerer Aufbau des Kontaktsystems und damit des Installationsschaltgerätes möglich.

[0009] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen dem Schlaganker und dem Halteteil eine Koppelvorrichtung vorgesehen, so dass der Schlaganker über die Koppelvorrichtung mit dem Halteteil verbunden und die Lage des Halteteils über den Schlaganker steuerbar ist. Eine erfindungsgemäße Koppelvorrichtung erlaubt es somit, die Lage des Halteteils über den Schlaganker zu steuern, dessen Lage wiederum mit der Stärke des Kurzschlussstromes korreliert, wodurch eine besonders einfache und kompakte Steuerung des Halteteils in Abhängigkeit vom Kurzschlussstrom realisierbar ist.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung sieht vor, dass die Koppelvorrichtung einen in einer - bezogen auf den Magnetauslöser ortsfesten - Achse und um diese drehbar gelagerten, in kraft- und/oder formschlüssiger Verbindung mit dem Schlaganker stehenden Steuerhebel und ein mit dem Steuerhebel und dem Halteteil zusammenwirkendes Übertragungsteil umfasst.

[0011] Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn der Kontakthebel in einer - bezogen auf den Magnetauslöser ortsfesten - Achse und um diese schwenkbar gelagert ist, sich in Einschaltstellung nahe des Auslöseendes des Magnetauslösers befindet, in Auslösestellung durch den Schlaganker in eine von dem Auslöseende entfernte Position gebracht ist, und dass das Halteteil nach Auftreten eines Kurzschlusses zwischen den in seiner Auslösestellung befindlichen Kontakthebel und das Auslöseende des Magnetauslösers eingefügt ist.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann auch dadurch gekennzeichnet sein, dass das Halteteil etwa senkrecht zur Auslöserichtung transversal verschieblich geführt ist. Dies ist eine sehr einfache und kompakte Möglichkeit, ein Halteteil in den Öffnungsraum des Kontakthebels ein- und auch wieder herauszuführen.

[0013] Dabei ist in besonders vorteilhafter Weise der Steuerhebel ein ortsfest drehbar gelagerter, dauernd federnd entgegen der Auslöserichtung beaufschlagter Doppelarmhebel.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät nach Anspruch 15 weist einen Hauptstrompfad auf, der eine Reihenschaltung von wenigstens einer ersten Kontaktstelle, einem magnetischen Auslöser, der die erste Kontaktstelle in Offenstellung bringt, und einem ersten, über ein Schaltschloss eine zweite Kontaktstelle öffnenden, thermischen Auslöser enthält, sowie einen parallel wenigstens zur ersten Kontaktstelle angeordneten Parallelstrompfad, der einen strombegrenzenden Widerstand und einen zweiten, über das Schaltschloss die zweite Kontaktstelle öffnenden, thermischen Auslöser enthält, wobei die erste Kontaktstelle und der magnetische Auslöser als erfindungsgemäßes Kontaktsystem mit Magnetauslöser wie oben beschrieben ausgeführt sind.

[0015] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes ist die zweite Kontaktstelle in dem Hauptstrompfad angeordnet, und der erste und/oder zweite thermische Auslöser wirken über das Schaltschloss nur auf die zweite Kontaktstelle.

[0016] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zweite Kontaktstelle und die Spule des magnetischen Auslösers elektrisch außerhalb des Parallelstrompfades in dem Hauptstrompfad angeordnet sind.

[0017] Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn der Wert des strombegrenzenden Widerstands größer als 0,5 Ohm ist.

[0018] Ein strombegrenzender Widerstand mit einem höheren Wert von größer als 0,5 Ohm kann mechanisch wesentlich kleiner aufgebaut sein als kleine Strombegrenzungswiderstände mit Werten von etwa 0,5 Ohm und weniger. Denn bei einem größeren strombegrenzenden Widerstand wird der Strom geringer und damit der von dem Widerstand über seine Oberfläche abzuführende Wärmefluss. Somit ist ein wesentlich kompakterer, kleinerer und damit billigerer Aufbau eines Installationsschaltgerätes möglich. Der geringere Strom würde in einem Installationsschaltgerät gemäß dem Stand der Technik allerdings nicht mehr ausreichen, um über den Schlaganker die erste Kontaktstelle offen zu halten. Bei einem erfindungsgemäßen Installationsschaltgerät wird dies ermöglicht, indem die erste Kontaktstelle und der magnetische Auslöser als erfindungsgemäßes Kontaktsystem mit Magnetauslöser wie oben beschrieben ausgeführt sind, bei dem bei verringertem Kurzschlussstrom das Zurückfallen des Kontakthebels in die Einschaltposition durch das Halteteil verhindert wird.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sowie weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0020] Anhand der Zeichnungen, in denen drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen

die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kontaktsystem mit Magnetauslöser in Einschaltstellung,

Fig. 2 das Kontaktsystem nach Fig. 1 in Auslösestellung,

Fig. 3 das Kontaktsystem nach Fig. 1 bei verringertem Kurzschlussstrom,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktsystems mit Magnetauslöser in Einschaltstellung,

Fig. 5 das Kontaktsystem nach Fig. 4 in Auslösestellung,

Fig. 6 das Kontaktsystem nach Fig. 4 bei verringertem Kurzschlussstrom, und

Fig. 7 ein elektrisches Schaltbild eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes.

[0022] Zunächst soll die Fig. 1 betrachtet werden. Ein Kontaktsystem 3 weist eine Kontaktstelle auf, gebildet durch ein festes Kontaktstück 2 sowie ein bewegliches Kontaktstück 4, das an einem kontaktseitigen Hebelarm 32 eines in einer Kontakthebelachse 34 gelagerten Kontakthebels 30 sich befindet. Ferner weist das Kontaktsystem 3 einen Magnetauslöser 1 mit einem Auslöseende 5 und einem diesem gegenüberliegendem Kupplungsende 6 auf, der in einem Magnetauslösergehäuse 12 einen Tauchanker 10 mit einem Tauchanker-Ende 10a umfasst, welcher in Einschaltstellung - diese ist in Fig. 1 gezeigt - das Magnetauslösergehäuse 12 am Kupplungsende 6 axial überragt. An dem Kupplungsende 6 ist an dem Tauchanker 10 eine Halteplatte 8 angebracht, so dass zwischen der Halteplatte 8 und dem Tauchanker 10 ein Zwischenraum 7 entsteht.

[0023] Auslöseseitig, d.h. an einem dem Kontakthebel 30 zugewandten Ende des Auslösers 1, wirkt der Tauchanker 10 mit einem Schlaganker 9 zusammen, der das Magnetauslösergehäuse 12 auslöseseitig axial überragt. Der Tauchanker 10 mit dem Schlaganker 9 ist in Auslöserichtung A längsverschieblich in dem Magnetauslösergehäuse 12 angebracht.

[0024] Ebenfalls auslöseseitig umfasst der Magnetauslöser 1 einen Magnetkern 11, der eine zentrale Bohrung aufweist, so dass der Schlaganker 9 den Magnetkern 11 durchdringen kann. Zwischen dem Magnetkern 11 und dem Tauchanker 10 erstreckt sich ein Luftspalt 13.

[0025] Das Magnetauslösergehäuse 12 ist von einer Spule 14 umgeben, deren elektrische Anschlussleitun-

gen hier nicht dargestellt sind, und die den gegebenenfalls durch das Installationsschaltgerät fließenden Strom führt.

[0026] Der Magnetauslöser 1 umfasst weiterhin ein Joch 15 mit parallel zur Längserstreckungsrichtung des Magnetauslösergehäuses 12 verlaufenden ersten und zweiten Jochstegen 16, 20, sowie einem kupplungsseitigen, d.h. an dem dem -Kontakthebel 30 abgewandten Ende des Auslösers 1 befindlichen, und einem auslöseseitigen Jochschenkel 17, 18. An dem kupplungsseitigen Jochschenkel 17 ist eine Steuerhebel-Halteplatte 50 zur Aufnahme einer - bezogen auf den Magnetauslöser 1 - ortsfesten Steuerhebel-Achse 68 eines Steuerhebels 60 angebracht, sowie ein in Auslöserichtung A und parallel zu dem Steuerhebel-Lager-Langloch 52 angeordnetes Halte-Langloch 54.

[0027] Der Steuerhebel 60 ist als Wippe mit einem ersten Arm 65 und einem dazu annähernd senkrecht stehenden zweiten Arm 64 ausgeführt. In dem zweiten Arm 64 des Steuerhebels ist ein Koppel-Langloch 66 so eingebracht, dass es sich mit dem Halte-Langloch 54 zumindest teilweise überdeckt, wenn der Steuerhebel 60 in der Steuerhebel-Achse 68 gelagert ist.

[0028] An dem freien Ende des ersten Arms 65 des Steuerhebels 60 greift eine Fesselfeder an und beaufschlagt diesen mit einer Kraft F2 entgegen dem Uhrzeigersinn.

[0029] Etwa senkrecht zu dem ersten Arm 65 und damit etwa fluchtend mit dem zweiten Arm 64 des Steuerhebels 60 ist an diesen ein Kupplungsarm 62 angeformt, über dessen freies Ende der Steuerhebel 60 in dem Zwischenraum 7 form- und/oder kraftschlüssig mit dem Tauchanker 10 gekoppelt ist.

[0030] An dem Jochsteg 16 ist auslöseseitig eine Lagerplatte 19 angebracht, die die Kontakthebelachse 34 aufnimmt, so dass der Kontakthebel 30 in der bezogen auf den Magnetauslöser 1 ortsfesten Achse 34 und um diese schwenkbar gelagert ist. In Einschaltstellung befindet sich der auslöseseitige Hebelarm 33 des Kontakthebels 30 in der Nähe des Auslöseendes 5 des Magnetauslösers 1.

[0031] Der Kontakthebel 30 weist an dem kontaktseitigen Hebelarm 32, in der Nähe der Kontakthebelachse 34, einen etwa senkrecht zur Längserstreckungsrichtung des Kontakthebels 30 angeordneten einen Federangriffsarm 31 auf, an dessen freiem Ende eine Kontakthebel-Fesselfeder angreift und den Kontakthebel mit einer Kraft F1 im Uhrzeigersinn beaufschlagt, wodurch in Einschaltstellung die nötige Kontaktkraft zwischen dem festen und dem beweglichen Kontaktstück 2, 4, aufgebracht wird.

[0032] An einer Schenkelverlängerung 18a des auslöseseitigen Jochschenkels 18 ist in Pfeilrichtung H, senkrecht zur Auslöserichtung A, längsverschieblich ein Halteteil 40 angebracht. Das Halteteil 40 ist ein in etwa T-förmiger Körper mit einem in etwa senkrecht zur Auslöserichtung A orientierten Halteteil-Steg 46 und einem rechtwinklig an dem Halteteil-Steg 46 angeformten Hal-

teteil-Schenkel 41. An dem dem Kontakthebel zugewandten Ende des Halteteil-Stegs 46 ist eine Rastnase 42 angeformt. Die Rastnase ist allerdings für die erfindungsgemäße Funktion der Vorrichtung nicht unbedingt nötig und könnte auch weggelassen werden.

[0033] In dem Halteteil-Schenkel 41 ist ein dem Halteteil-Steg 46 und dem Kontakthebel 30 zugewandtes erstes Langloch 44 und ein zu diesem parallel versetztes, dem Halteteil-Steg 46 und dem Kontakthebel 30 abgewandtes zweites Langloch 43 eingebracht. Beide Langlöcher 44, 43 sind durch eine schräg zur Auslöserichtung A verlaufende Ausnehmung 45 verbunden, so dass sich insgesamt eine abgekröpfte Aussparung 49 ergibt.

[0034] An der Schenkelverlängerung 18a ist weiterhin eine Führungsplatte 48 mit einem darin ausgesparten, in Auslöserichtung sich erstreckenden Führungs-langloch 47 angebracht.

[0035] Das Steuerhebel 60 und das Halteteil 40 sind über eine Koppelstange 70 miteinander verbunden. Diese Koppelstange kann auch beispielsweise ein U-förmiger Bügel sein. Die Koppelstange 70 ist mit einem Halteteil-Ende 74 in dem durch die Überlappung der abgekröpften Aussparung 49 mit dem Führungs-langloch 47 gebildeten Raum geführt.

[0036] Mit einem Steuerhebel-Ende 72 ist sie in dem durch die Überlappung des Halteteil-Langlochs 54 mit dem Koppel-Langloch 66 gebildeten Raum geführt.

[0037] Die Funktion des Kontaktsystems 3 mit Magnetauslöser 1 ist die folgende: In Einschaltstellung - wie in Fig. 1 gezeigt - ist die Kontaktstelle geschlossen und das bewegliche Kontaktstück 4 wird aufgrund der Federkraft F1 gegen das feste Kontaktstück 2 gedrückt. Die Lage der Koppelstange ist so, dass sich deren Halteteil-Ende 74 in dem dem Halteteil-Steg 46 und dem Kontakthebel 30 zugewandten ersten Langloch 44 befindet.

[0038] Wenn ein Kurzschlussstrom durch die Spule 14 fließt, zieht das Magnetfeld den Tauchanker 10 in Auslöserichtung an. Der Luftspalt 13 verringert sich, und der Schlaganker 9 wird schnell in Auslöserichtung A bewegt. Er schlägt auf den kontaktseitigen Hebelarm 33 des Kontakthebels 30, wodurch sich dieser entgegen der Federkraft F1 und entgegen dem Uhrzeigersinn um die Kontakthebelachse 34 dreht und dabei das bewegliche Kontaktstück 4 von dem festen Kontaktstück 2 weggerissen wird, so dass die Kontaktstelle öffnet. Zwischen dem auslöseseitigen Hebelarm 33 des Kontakthebels 30 und dem Auslöseende 5 des Magnetauslösers 1 entsteht dadurch ein Öffnungsraum 80.

[0039] Durch die Bewegung des Tauchankers 10 in Auslöserichtung A wird der Steuerhebel 60 im Uhrzeigersinn um die Steuerhebel-Achse 68 verdreht. Dadurch wird das Steuerhebel-Ende 72 der Koppelstange 70 in dem Halte-Langloch 54 entgegen der Auslöserichtung A bewegt, wodurch das Halteteil-Ende 74 der Koppelstange 70 in dem Führungs-langloch 47 ebenfalls entgegen der Auslöserichtung A mitbewegt wird. Es trifft

dabei auf die schräg verlaufende Ausnehmung 45 in der abgekropften Aussparung 49 und zwingt dadurch im weiteren Bewegungsverlauf das Halteteil 40 in Pfeilrichtung H in den Öffnungsraum 80 hinein, so dass die Rastnase 42 unter den auslöseseitigen Hebelarm 33 zu liegen kommt. Das Halteteil-Ende 74 hat sich dabei in das dem Halteteil-Steg 46 und dem Kontakthebel 30 abgewandte zweite Langloch 43 bewegt.

[0040] Der am Ende dieser Bewegung eingenommene Zustand ist in Fig. 2 dargestellt.

[0041] Fließt der Kurzschlussstrom über mehrere Halbwellen hinweg weiterhin durch die Spule 14, so schwächt sich das Magnetfeld periodisch bei jedem Strom-Nulldurchgang ab, so dass sich der Luftspalt 13 periodisch etwas vergrößert. Dieser Zustand ist in Fig. 3 gezeigt. Die durch die Kupplung mit dem Tauchanker 10 dadurch erzwungene periodische Drehung des Steuerhebels 60 entgegen dem Uhrzeigersinn um die Steuerhebel-Achse 68 bewirkt eine Verschiebung des Steuerteils 70 in Auslöserichtung A, so dass sich das Halteteil-Ende 74 des Steuerteils 70 in dem Steg 46- und Kontakthebel 30-abgewandten Langloch 43 des Halteteil-Schenkels 41 bewegt, jedoch maximal bis zum Ansatz der schräg verlaufenden Ausnehmung 45. Das Halteteil 40 wird dadurch nicht verschoben. Der auslöseseitige Hebelarm 33 des Kontakthebels 30 fällt somit auf die Rastnase 42, so dass die Kontaktstelle offen bleibt.

[0042] Erst wenn der Kurzschlussstrom auf Null abgeklungen ist, fällt der Tauchanker 10 wieder komplett ab und der Steuerhebel 60 wird entgegen dem Uhrzeigersinn wieder in seine Ausgangslage verdreht. Über die schräge Ausnehmung 45 in dem Halteteil-Schenkel 41 wird das Halteteil 40 - in Umkehrung der oben beschriebenen Bewegung - durch die Koppelstange 70 entgegen der Pfeilrichtung H wieder in seine Ausgangslage gedrückt. Dadurch wird die Rastnase 42 unter dem auslöseseitigen Hebelarm 33 des Kontakthebels 30 wieder herausgezogen, und dieser wird durch die Federkraft F1 im Uhrzeigersinn wieder so weit verdreht, bis die Kontaktstelle geschlossen ist und das bewegliche Kontaktstück 4 mit der Kontaktkraft gegen das feste Kontaktstück 2 gedrückt wird.

[0043] Die Fig. 4 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit für ein erfindungsgemäßes Kontaktsystem 203 mit Magnetauslöser 201. Bauteile mit gleicher Funktion wie bei der oben in Fig. 1 bis 3 beschriebenen tragen dabei in den Fig. 4 bis 6 die gleichen, allerdings um 200 erhöhten Bezugsziffern.

[0044] Das Kontaktsystem 203 weist eine feste Kontaktstelle 202 sowie wenigstens eine bewegliche Kontaktstelle 204 auf, die an einem kontaktseitigen Hebelarm 232 eines in einer Kontakthebelachse 234 gelagerten Kontakthebels 230 sich befindet. Ferner weist das Kontaktsystem 203 einen Magnetauslöser 201 mit einem Auslöseende 205 und einem diesem gegenüberliegenden Ende 206 auf. Der Magnetauslöser 205 umfasst in einem Magnetauslösergehäuse 212 einen Tauchanker 210 mit einem Tauchanker-Ende 210a, wel-

cher in Einschaltstellung- diese ist in Fig. 4 dargestellt - das Magnetauslösergehäuse 212 am Ende 206 axial überragt.

[0045] Auslöseseitig wirkt der Tauchanker 210 mit einem Schlaganker 209 zusammen, der das Magnetauslösergehäuse 212 auslöseseitig axial überragt. Die Verbindung zwischen Tauchanker 210 und Schlaganker 209 ist in den Fig. 4 bis 6 nicht dargestellt. Ebenso nicht dargestellt ist ein auch im Magnetauslöser 201 vorhandener Magnetkern. Der Tauchanker 210 mit dem Schlaganker 209 ist in Auslöserichtung längsverschieblich in dem Magnetauslösergehäuse 212 angebracht.

[0046] Das Magnetauslösergehäuse 212 ist von einer Spule 214 umgeben, die elektrische Zu- und Ableitungen 214a, 214b aufweist und den gegebenenfalls durch das Installationsschaltgerät fließenden Strom führt.

[0047] Der Magnetauslöser 201 umfasst weiterhin ein Joch 215 mit parallel zur Längserstreckungsrichtung des Magnetauslösergehäuses 212 verlaufenden ersten und zweiten Jochstegen 216, 220, sowie einem auslöseseitigen und einem diesem gegenüberliegenden Jochschenkel 218, 217. Anstelle der Jochstege 216, 220 kann auch ein geschlossenes Gehäuse eingesetzt werden, dann wären die Seitenwände dieses Gehäuses als Jochstege anzusehen.

[0048] An dem Jochsteg 216 ist auslöseseitig eine Lagerplatte 219 angebracht, die die Kontakthebelachse 234 aufnimmt, so dass der Kontakthebel 230 in der bezogen auf den Magnetauslöser 201 ortsfesten Achse 234 und um diese schwenkbar gelagert ist. In Einschaltstellung befindet sich der auslöseseitige Hebelarm 233 des Kontakthebels 230 nahe des Auslöseendes 205 des Magnetauslösers 201.

[0049] An dem Jochsteg 220 ist auslöseseitig eine Steuerhebelhalteplatte 241 angebracht, welche eine Steuerhebel-Achse 268 eines Steuerhebels 260 aufnimmt. Der Steuerhebel 260 ist als Wippe mit einem Kupplungsarm 262 und einem in etwa rechtwinklig an diesen angeformten Koppelarm 264 ausgebildet. Über die bezogen auf den Magnetauslöser 201 ortsfeste Steuerhebelachse 268 ist der Steuerhebel 260 bezogen auf den Magnetauslöser 201 drehbar gelagert.

[0050] Der Kontakthebel 230 weist einen radial von der Kontakthebelachse 234 weg in etwa senkrecht zu dem Kontakthebel 230 stehenden Federangriffsarm 231 auf. An dessen freiem Ende greift eine Fesselfeder 235 mit ihrem ersten Ende an, das zweite Ende der Fesselfeder greift an dem freien Ende des Koppelarms 264 des Steuerhebels 260 an.

[0051] Auf dem auslöseseitigen Jochschenkel 218 ist in Pfeilrichtung H, senkrecht zur Auslöserichtung A, längsverschieblich ein Halteteil 240 angebracht. Das Halteteil 240 ist im wesentlichen ein quaderförmiger Körper.

[0052] Im Knie der Wippe des Steuerhebels 260 ist an diesen ein Übertragungs-Hebelarm 265 angeformt. Der Übertragungs-Hebelarm 265 wirkt über eine Übertragungsfeder 269 mit dem Halteteil 240 zusammen.

[0053] Die Funktion des Kontaktsystems 203 mit Magnetauslöser 201 ist die folgende: In Einschaltstellung - wie in Fig. 4 gezeigt - ist die Kontaktstelle geschlossen und das bewegliche Kontaktstück 204 wird durch die Federkraft der Feder 235 mit der nötigen Kontaktkraft gegen das feste Kontaktstück 202 gedrückt.

[0054] Fig. 5 zeigt den Zustand, wenn ein Kurzschlussstrom durch die Spule 214 fließt. Das Magnetfeld zieht den Tauchanker 210 an, und der Schlaganker 209 wird schnell in Auslöserichtung A bewegt. Er wirkt dabei so auf den Kupplungsarm 262 des Steuerhebels 260 ein, dass dieser im Uhrzeigersinn gedreht wird.

[0055] Diese Drehbewegung bewirkt zweierlei: Zum einen wird der Kupplungsarm 262 gegen den auslöseseitigen Hebelarm 233 des Kontakthebels 230 gedrückt, so dass der Kontakthebel 230 sich gegen den Uhrzeigersinn dreht und dadurch das bewegliche Kontaktstück 204 vom festen Kontaktstück 202 weggerissen wird, wodurch die Kontaktstelle öffnet. Gleichzeitig entsteht zwischen dem auslöseseitigen Hebelarm 233 und dem Auslöseende 205 des Magnetauslösers 201 ein Öffnungsraum 280.

[0056] Zweitens schiebt der Übertragungs-Hebelarm 265 über die Übertragungsfeder 269 das Halteteil 240 unter den auslöseseitigen Hebelarm 233 des Kontakthebels 265 in den Öffnungsraum 280.

[0057] Fließt der Kurzschlussstrom über mehrere Halbwellen hinweg weiterhin durch die Spule 214, so schwächt sich das Magnetfeld periodisch bei jedem Strom-Nulldurchgang ab. Der Kontakthebel 230 dreht sich dabei wieder im Uhrzeigersinn, aber maximal so weit, bis er auf das Halteteil 240 fällt, wodurch eine weitere Drehung des Kontakthebels 230 in Richtung auf ein Schließen der Kontaktstelle hin verhindert wird. Die Kontaktstelle wird somit durch das Halteteil 240 offengehalten. Dieser Zustand ist in Bild 6 gezeigt.

[0058] Erst wenn der Kurzschlussstrom auf Null abgeklungen ist, fällt der Tauchanker 210 wieder komplett ab. Über den Übertragungs-Hebelarm 265 wird das Halteteil 240 wieder unter dem auslöseseitigen Hebelarm 233 des Kontakthebels 230 hervorgezogen, wodurch der Kontakthebel 230 sich im Uhrzeigersinn wieder so weit drehen kann, dass die Kontaktstelle geschlossen wird. Die Einschaltstellung nach Fig. 4 ist dann wieder erreicht.

[0059] Die Fig. 7 zeigt eine Schaltungsanordnung für ein Installationsschaltgerät. In einem Hauptstrompfad 118 befindet sich eine erste Kontaktstelle 111 sowie eine zweite Kontaktstelle 119; beide sind in Reihe geschaltet.

[0060] Ebenfalls im Hauptstrompfad 118 und in Reihe zu den beiden Kontaktstellen 111, 119 geschaltet befindet sich ein erster thermischer Auslöser 136, der auf ein Schaltschloss 121 wirkt, sowie ein magnetischer Auslöser 140.

[0061] Der magnetische Auslöser 140 ist über die Wirklinie 141 mit der ersten Kontaktstelle 111 verbunden. Er bringt sie in Offenstellung, wenn er von einem Kurzschlussstrom durchflossen wird. Der magnetische

Auslöser 140 und die über die Wirklinie 141 mit diesem verbundene erste Kontaktstelle 111 sind dabei durch ein Kontaktsystem mit Magnetauslöser ausgeführt, wie es oben in den Fig. 1 bis 3 bzw. 4 bis 6 beschrieben wurde.

[0062] Parallel zu der ersten Kontaktstelle 111 ist ein Parallelstrompfad 115 geschaltet, in dem ein Widerstandskörper 116 angeordnet ist. Elektrisch in Reihe zu dem Widerstandskörper 116 geschaltet befindet sich in dem Parallelstrompfad 115 ein zweiter thermischer Auslöser 120, der hier auch als Selektivthermobimetall bezeichnet ist, und welcher ebenfalls auf das Schaltschloss 121 wirkt.

[0063] Die Spule des Magnetauslösers 140 befindet sich elektrisch gesehen außerhalb des Parallelstrompfades 115.

[0064] Das Schaltschloss 121 ist über die Wirklinie 123 mit der zweiten Kontaktstelle 119 verbunden. Die Wirklinien der Thermobimetalle 120, 136 auf das Schaltschloss sind mit den Bezugsziffern 124 und 125 bezeichnet. Der erste und der zweite thermische Auslöser 136, 124 wirken über das Schaltschloss 121 nur auf die zweite Kontaktstelle 119.

[0065] Wenn der Schalter gemäß Fig. 7 einen Kurzschluss abschalten soll, dann wird über den magnetischen Auslöser 140 zunächst die Kontaktstelle 111 geöffnet, und zwar über die Wirklinie 141 wie oben beschrieben bei den Fig. 1 bis 3 bzw. 4 bis 6. Dabei wird dann der Strom in den Parallelstrompfad kommutiert und durch den Widerstandskörper 116 begrenzt, wobei die zweite Kontaktstelle 119 noch geschlossen ist.

[0066] Der Widerstandswert des Widerstandskörpers 116 ist größer als 0,5 Ohm und damit höher, als er in Produkten gemäß dem Stand der Technik, beispielsweise dem oben erwähnten Schalter S71 0 der Firma ABB Stotz Kontakt GmbH, eingesetzt wird. Vorteilhaft wirkt sich dabei aus, dass durch den niedrigeren Strom die mechanische Größe des Widerstandskörpers kleiner gewählt werden kann, denn er muß weniger Verlustwärme abführen.

[0067] Der Strom wird allerdings durch den größeren Widerstand auf einen Wert begrenzt, der nicht mehr groß genug ist, so dass der magnetische Auslöser 140 allein die Kontaktstelle 111 offen halten könnte. Beim Auslösen wurde aber, wie oben bei der Beschreibung der Fig. 1 bis 3 bzw. 4 bis 6 beschrieben, ein Halteteil 40 bzw. 240 in den Öffnungsraum unter den Kontakthebel 30 bzw. 230 der Kontaktstelle 111 geschoben, so dass die Kontaktstelle 111 auch bei niedrigem, durch einen großen Widerstandswert 116 stark begrenzten Kurzschlussstrom, dennoch mit Hilfe des Halteteils 40 bzw. 240 offengehalten wird.

[0068] Solange der Kurzschlussstrom nicht vollständig abgeschaltet wird, erwärmt sich das Thermobimetall 120 und entklinkt nach Ablauf seiner Verzögerungszeit die Verklünnungsstelle im Schaltschloss 121, wodurch die Kontaktstelle 119 bleibend geöffnet wird. Dann ist der Stromfluss in der von dem Selektivschutzschalter geschützten Leitung vollständig unterbrochen.

[0069] Wenn nun in einem nachgeordneten Leitungsschutzschalter der Kurzschluss abgeschaltet wird, bevor die Verzögerungszeit des somit selektiv wirkenden Thermobimetalls 120 abgelaufen ist, dann sinkt der Stromfluss durch den Magnetauslöser 140 wieder unter die Auslöseschwelle und die Kontaktstelle 111 schließt; wie oben beschrieben.

[0070] Wenn die Verzögerungszeit des selektiv wirkenden Thermobimetalls 120 länger als eine Halbwelldauer des Kurzschlussstroms beträgt, so kommt es vor dem Öffnen der zweiten Kontaktstelle 119 über das Schaltschloss 121 zu einem oder mehreren Nulldurchgängen des Stroms. Da das Halteteil 40 bzw. 140 beim Auslösen in den Öffnungsraum unter den Kontakthebel 30 bzw. 230 der Kontaktstelle 111 geschoben wurde, bleibt bei den Nulldurchgängen des Kurzschlussstromes die Kontaktstelle 111 auch dann offen, wenn der Magnetauslöser 140 so klein und kompakt gebaut wird, dass die Massenträgheit des Tauchankers nicht mehr ausreicht, die Kontaktstelle 111 während der Nulldurchgänge offen zu halten. Andernfalls würde die erste Kontaktstelle 111 nach Durchlaufen jedes Nulldurchgangs erneut geöffnet, was zu einer Oszillation mit entsprechend hohem Materialverschleiß führen würde.

[0071] Bei einem Überstrom im Hauptstrompfad spricht der erste thermische Auslöser 136 nach Ablauf seiner Verzögerungszeit an und wirkt über die Wirklinie 125 so auf das Schaltwerk 121, dass die zweite Kontaktstelle 119 geöffnet wird. Der Strom im Hauptstrompfad ist somit unterbrochen. Dadurch wird die Auslösespule stromlos und der Tauchanker fällt wieder ab, so dass das Halteteil 40, 240 unter dem Kontakthebel 30, 230 herausgezogen wird und die Kontaktstelle 111 wieder schließt.

[0072] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf Ausführungsformen mit einer einfachen Kontaktstelle beschränkt. Vielmehr könnte überall, wo im oben Beschriebenen von einer Kontaktstelle die Rede war, auch eine Doppel- oder Mehrfachkontaktstelle eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Kontaktsystem mit wenigstens einer Kontaktstelle, gebildet aus einem festen Kontaktstück (2, 202) und einem beweglichen Kontaktstück (4, 204), einem wenigstens eine Spule und einen Schlaganker (9, 209) umfassenden und ein Auslöseende und ein gegenüberliegendes Kupplungsende aufweisenden Magnetauslöser (1, 201), und einem Kontakthebel (30, 230), der bei Auftreten eines Kurzschlussstromes unter Einwirkung des Schlagankers (9, 209) in seiner Auslöserichtung von einer Einschaltstellung entgegen der Kraftwirkung einer Kontakthebel-Fesselfeder durch einen Öffnungsraum hindurch in eine Auslösestellung bewegbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass bei Auftreten eines Kurzschlussstromes ein Halteteil (40, 240) in den Öffnungsraum (80, 280) des Kontakthebels in eine Rastposition einund bei dauerhaftem Verlöschen des Kurzschlussstromes wieder herausbringbar ist, und der Kontakthebel (30, 230) bei Verringerung des Kurzschlussstromes, beispielsweise beim Nulldurchgang, durch das Halteteil (40, 240) in Rastposition am Zurückfallen aus der Auslösestellung in die Einschaltstellung gehindert ist.

2. Kontaktsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Schlaganker (9, 209) und dem Halteteil 40, 240) eine Koppelvorrückung vorgesehen ist, so dass der Schlaganker (9, 209) über die Koppelvorrückung mit dem Halteteil (40, 240) verbunden und die Lage des Halteteils über den Schlaganker steuerbar ist.

3. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelvorrückung einen in einer - bezogen auf den Magnetauslöser (1, 201) ortsfesten - Achse (68, 268) und um diese drehbar gelagerten, in kraft- und/oder formschlüssiger Verbindung mit dem Schlaganker (9, 209) stehenden Steuerhebel (60, 260) und ein mit dem Steuerhebel (60, 260) und dem Halteteil (40, 240) zusammenwirkendes Übertragungsteil (70, 265) umfasst.

4. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel (30, 230) in einer bezogen auf den Magnetauslöser (1, 201) ortsfesten Achse (34, 234) und um diese schwenkbar gelagert ist, sich in Einschaltstellung nahe des Auslöseendes (5, 205) des Magnetauslösers (1, 201) befindet, in Auslösestellung durch den Schlaganker (9, 209) in eine von dem Auslöseende (5, 205) entfernte Position gebracht ist, und dass das Halteteil (40, 240) nach Auftreten eines Kurzschlusses zwischen den in seiner Auslösestellung befindlichen Kontakthebel (30, 230) und das Auslöseende (5, 205) des Magnetauslösers (1, 201) eingefügt ist.

5. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteteil (40, 240) in etwa senkrecht zur Auslöse- richtung transversal verschieblich geführt ist.

6. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerhebel (60, 260) ein ortsfest drehbar gelagerter, dauernd federnd entgegen der Auslöserichtung beaufschlagter Doppelparmhebel ist.

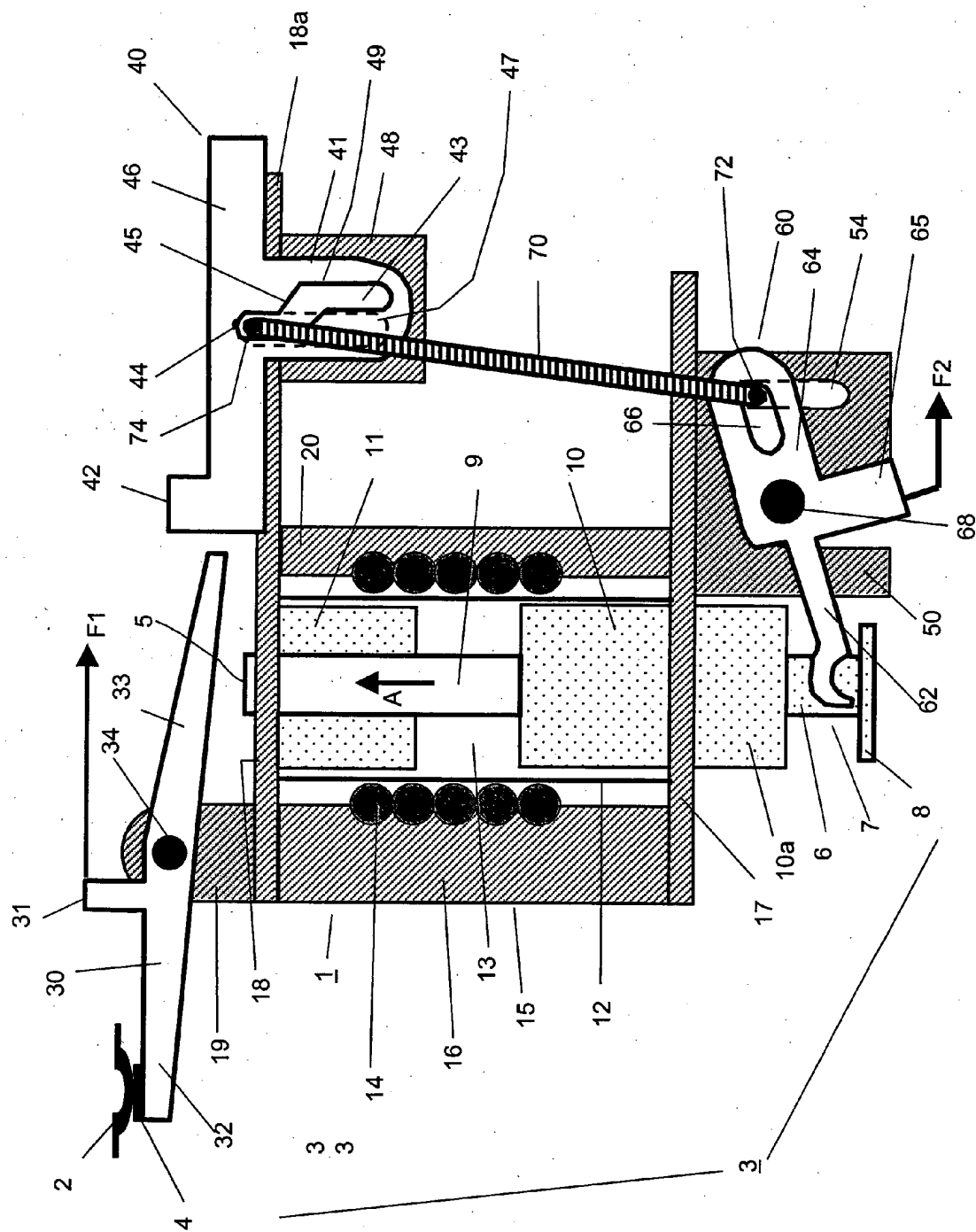
7. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetauslö-

ser (1, 201) einen Tauchanker (10, 210) in einem Magnetauslösergehäuse (12, 212) umfasst, der in Einschaltstellung das Magnetauslösergehäuse (12, 212) kupplungsseitig axial überragt, und dass am Kupplungsende an einem Tauchankerabschnitt eine Halteplatte (8) angebracht ist, so dass zwischen der Halteplatte (8) und dem Tauchanker (10) ein Zwischenraum (7) entsteht.

8. Kontaktsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetauslöser (1, 201) ein Joch (15, 215) mit wenigstens einem Jochsteg (16, 20) sowie einem kupplungsseitigen und einem auslöseseitigen Jochschenkel (17, 18) umfasst, dass an dem kupplungsseitigen Jochschenkel (17) eine Steuerhebel-Halteplatte (50) angebracht ist, dass die Steuerhebel-Achse (68) in der Steuerhebel-Halteplatte (50) gelagert ist, und dass die Steuerhebel-Halteplatte (50) mit einem in etwa in Auslöserichtung A verlaufenden Halterungs-Langloch (54) versehen ist. 10
9. Kontaktsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Ende des ersten Arms (65) des Steuerhebels (60) eine Steuerhebel-Fesselfeder angreift und dass in dem zweiten Arm (64) ein Koppel-Langloch (66) so eingebracht ist, dass es sich mit dem Halterungs-Langloch (54) zumindest teilweise überdeckt. 25
10. Kontaktsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in etwa senkrecht zu dem ersten Arm (65) des Steuerhebels ein Kupplungsarm (62) angeformt ist, der an seinem freien Ende in dem Zwischenraum (7) form- und/oder kraftschlüssig mit dem Tauchanker (10) gekoppelt ist. 30
11. Kontaktsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteteil (40) einen in etwa rechtwinklig zur Auslöserichtung orientierten Halteteil-Steg (46) und einen rechtwinklig an dem Halteteil-Steg (46) angeformten Halteteil-Schenkel (41) aufweist; dass in dem Halteteil-Schenkel (41) ein dem Halteteil-Steg (46) und dem Kontakthebel (30) zugewandtes erstes Langloch (44) und ein zu diesem parallel versetztes, dem Halteteil-Steg (46) und dem Kontakthebel (30) abgewandtes Langloch (43) eingebracht ist; und dass beide Langlöcher (44, 43) durch eine schräge Ausnehmung (45) verbunden sind. 40
12. Kontaktsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsteil eine Koppelstange (70) ist mit einem Halteteil-Ende (74), das in den Langlöchern (44, 43) und der schrägen Ausnehmung (45) des Halteteils (40) geführt ist und mit einem Steuerhebel-Ende (72), das in dem durch die Überlappung des Halteteil-Langlochs 50

(54) mit dem Koppel-Langloch (66) gebildeten Raum geführt ist.

13. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsteil ein an den Steuerhebel angeformter Hebelarm (265) ist. 5
14. Kontaktsystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteteil (240) ein im Wesentlichen quaderförmiger Körper ist. 10
15. Installationsschaltgerät mit einem Hauptstrompfad (118), der eine Reihenschaltung von wenigstens einer ersten Kontaktstelle (111), einem magnetischen Auslöser (140), der die erste Kontaktstelle (111) in Offenstellung bringt, und einem ersten, über ein Schaltschloss (121) eine zweite Kontaktstelle (119) öffnenden, thermischen Auslöser (136) enthält, und mit einem parallel wenigstens zur ersten Kontaktstelle (111) angeordneten Parallelstrompfad (115), der einen strombegrenzenden Widerstand (116) und einen zweiten, über das Schaltschloss (121) die zweite Kontaktstelle (119) öffnenden, thermischen Auslöser (124) enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kontaktstelle (111) und der magnetische Auslöser (140) als Kontaktsystem mit Magnetauslöser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgeführt sind. 15
16. Installationsschaltgerät nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontaktstelle (119) in dem Hauptstrompfad (118) angeordnet ist und der erste und/oder zweite thermische Auslöser (136, 124) über das Schaltschloss (121) nur auf die zweite Kontaktstelle (119) wirken. 30
17. Installationsschaltgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kontaktstelle (119) und die Spule des magnetischen Auslösers (140) elektrisch außerhalb des Parallelstrompfades (115) in dem Hauptstrompfad (118) angeordnet sind. 40
18. Installationsschaltgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der strombegrenzende Widerstand (116) größer als 0,5 Ohm ist. 45



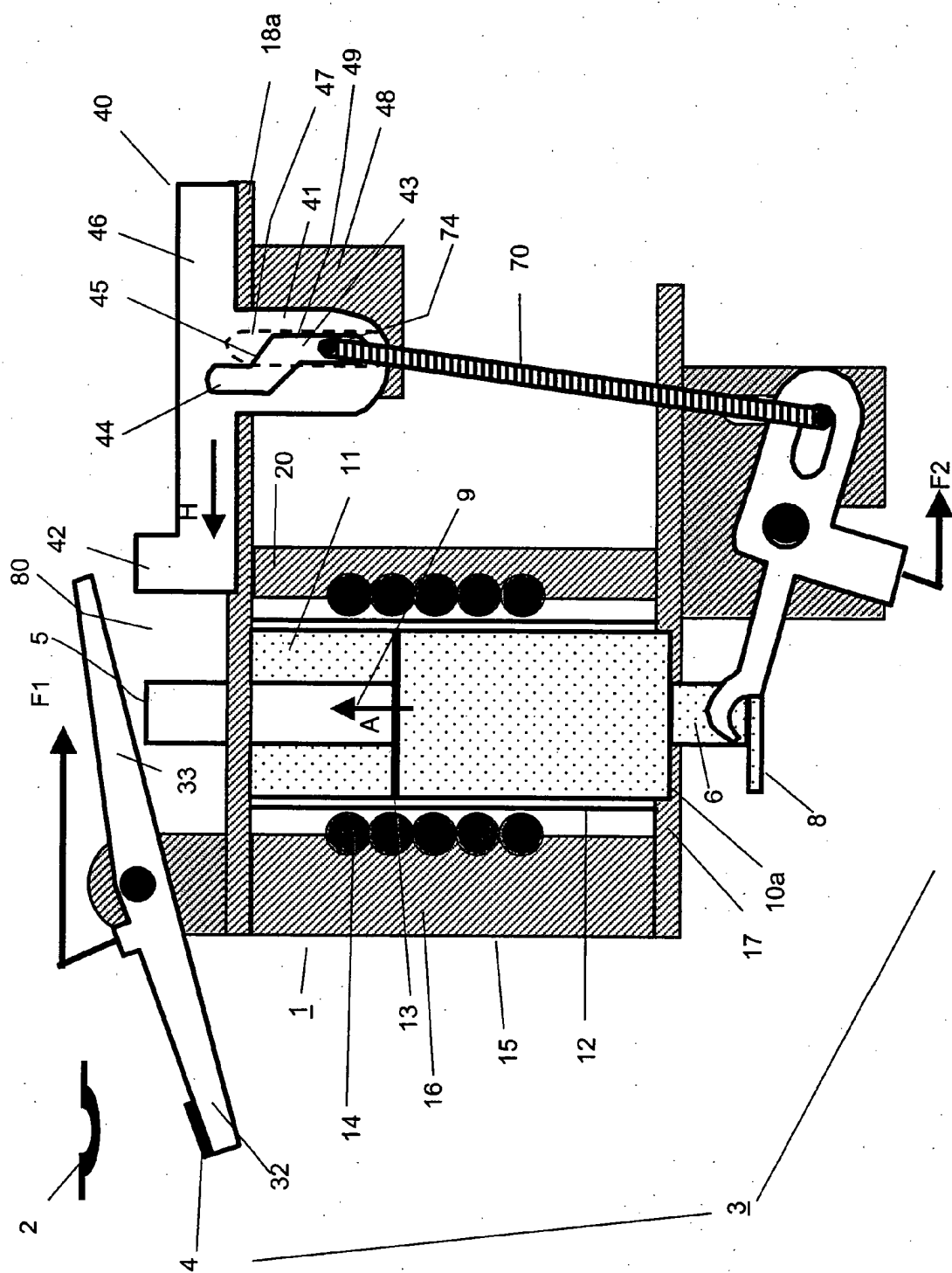


Fig. 2

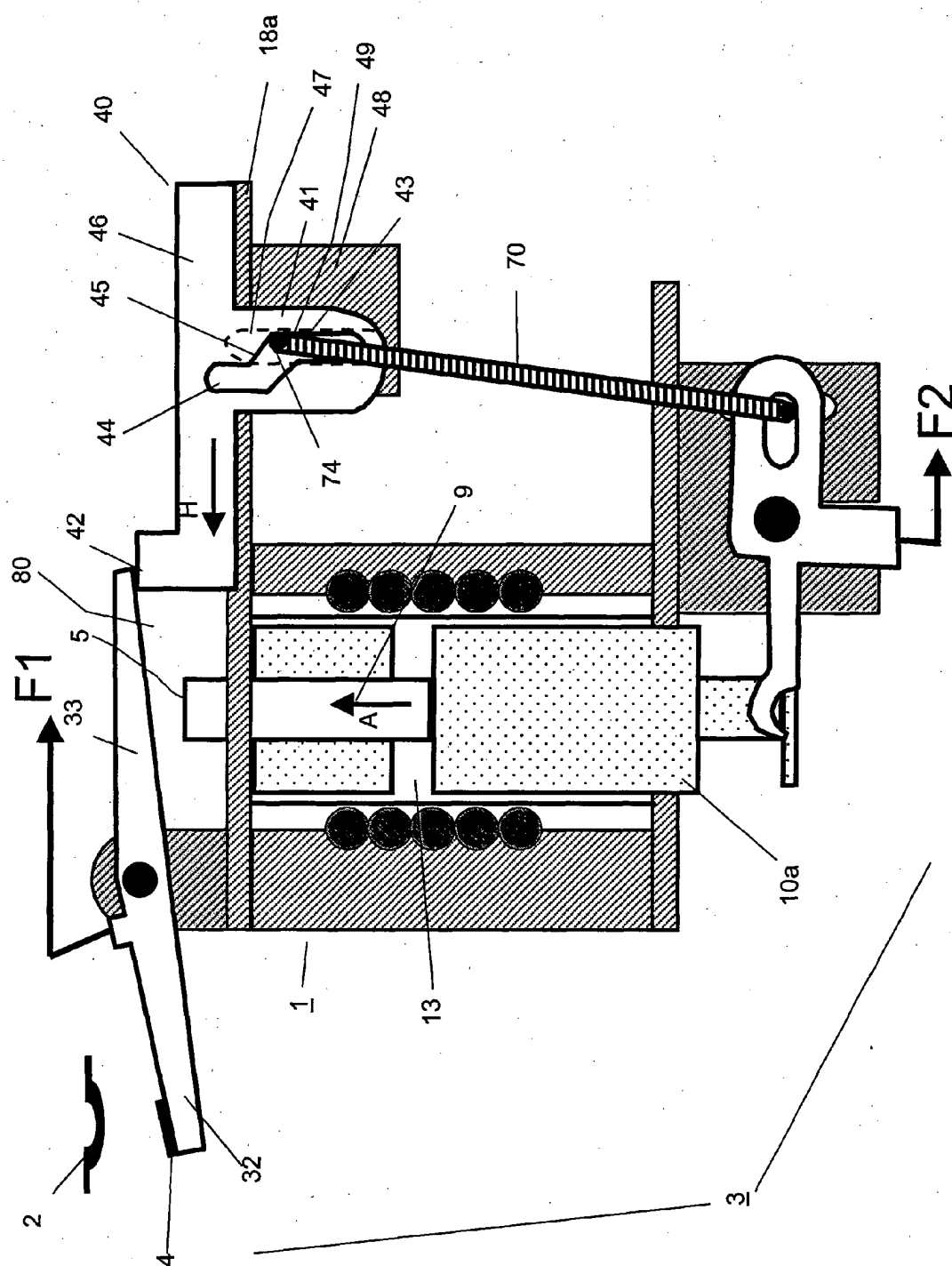


Fig. 3

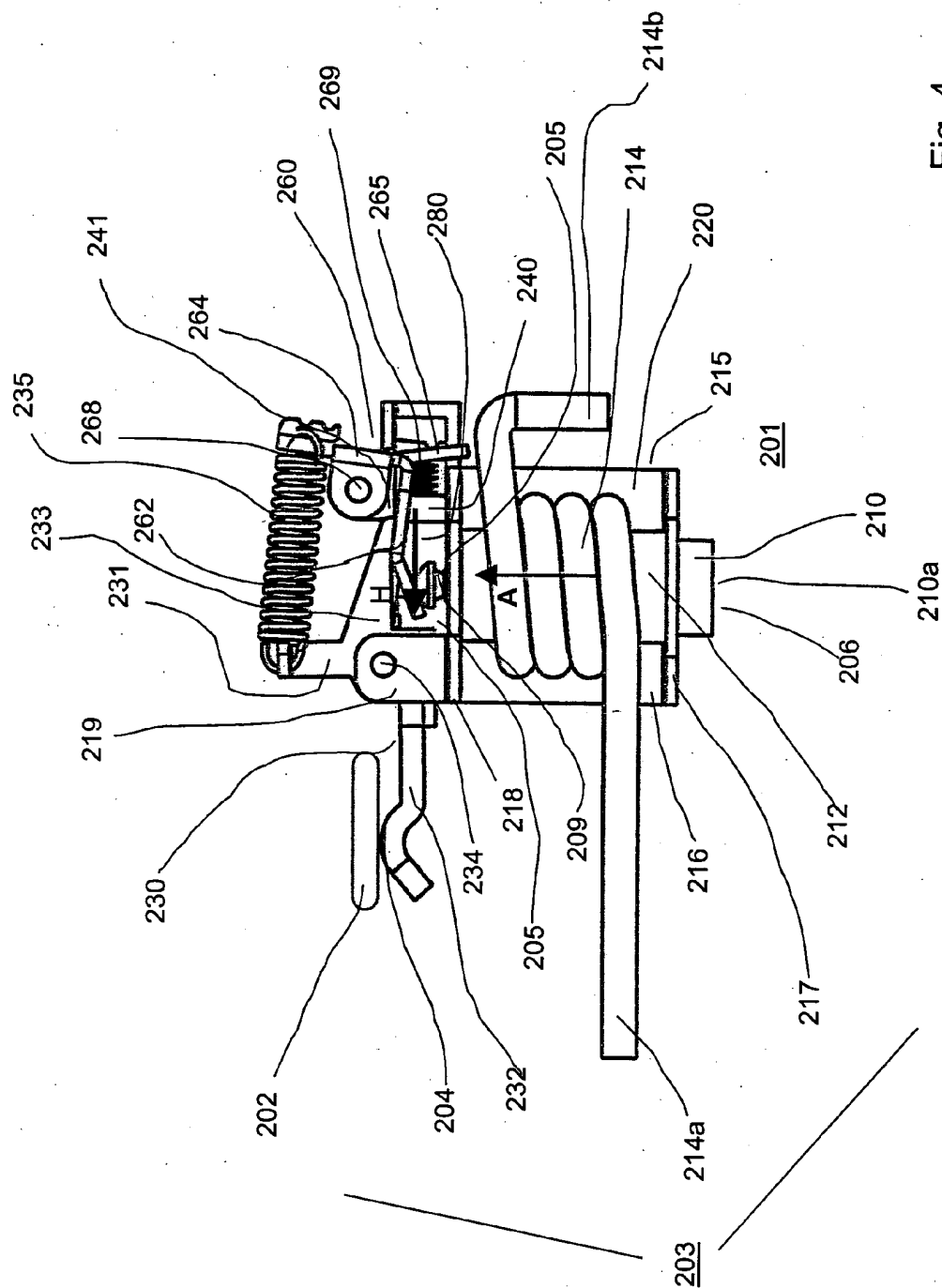
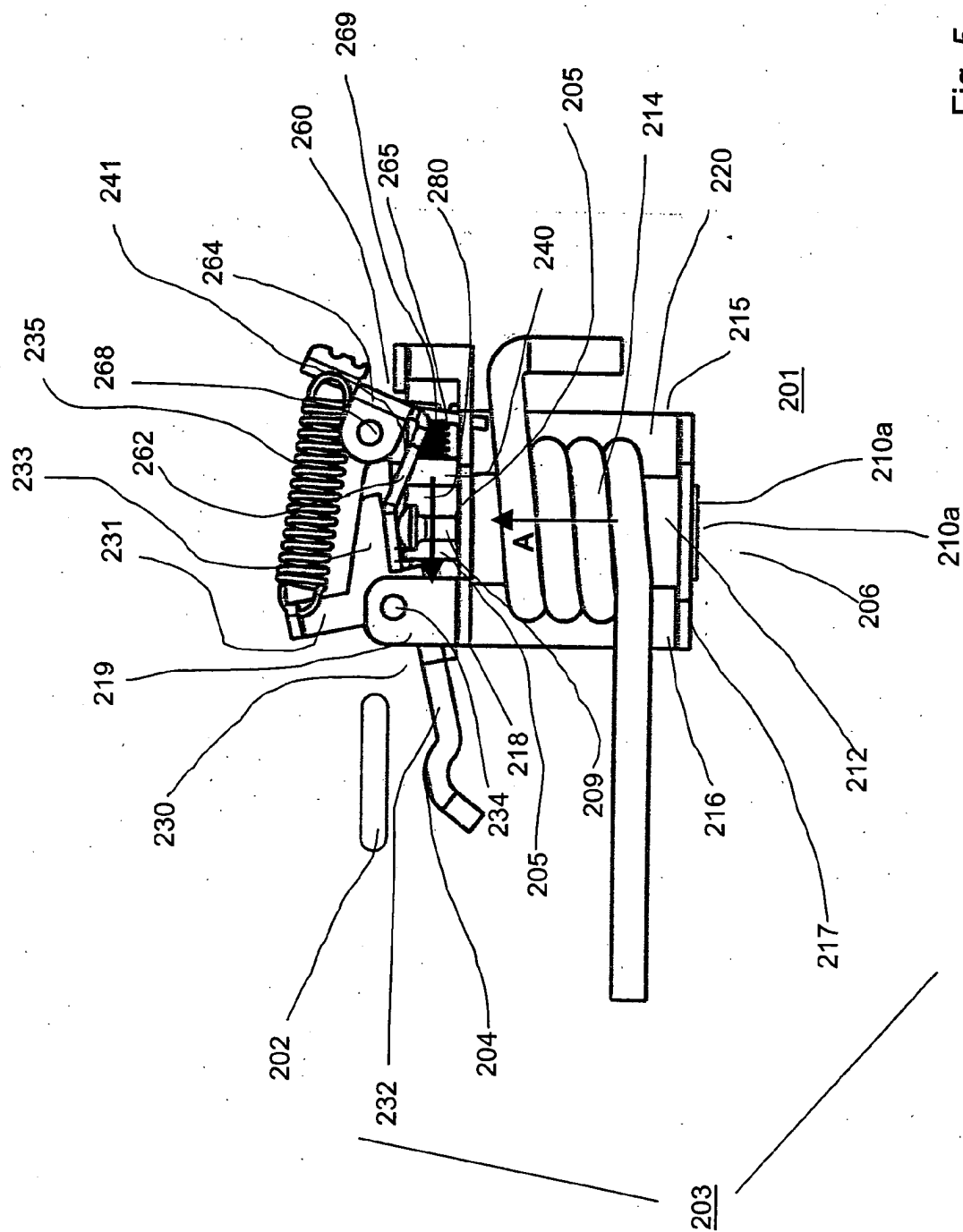


Fig. 4



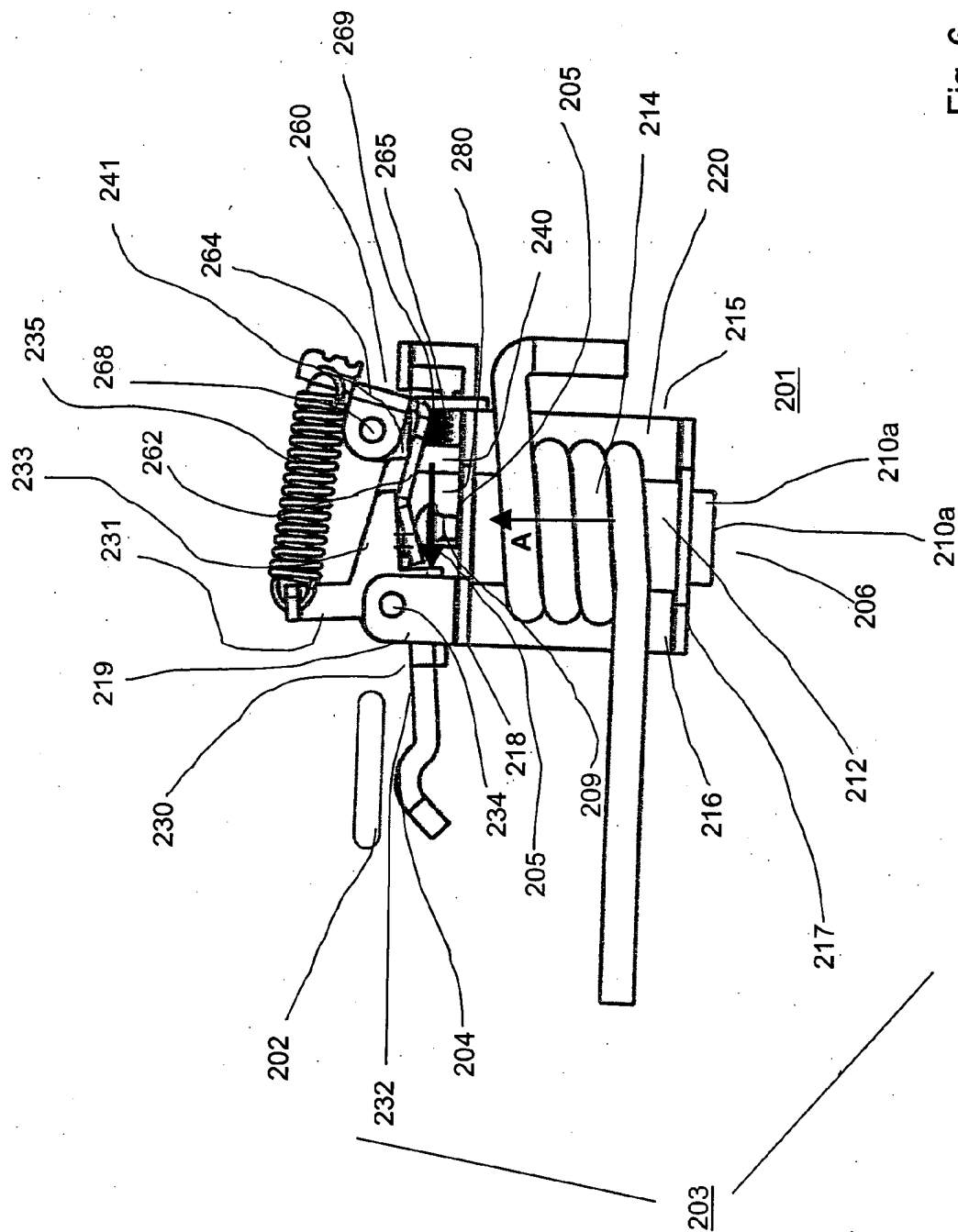


Fig. 6

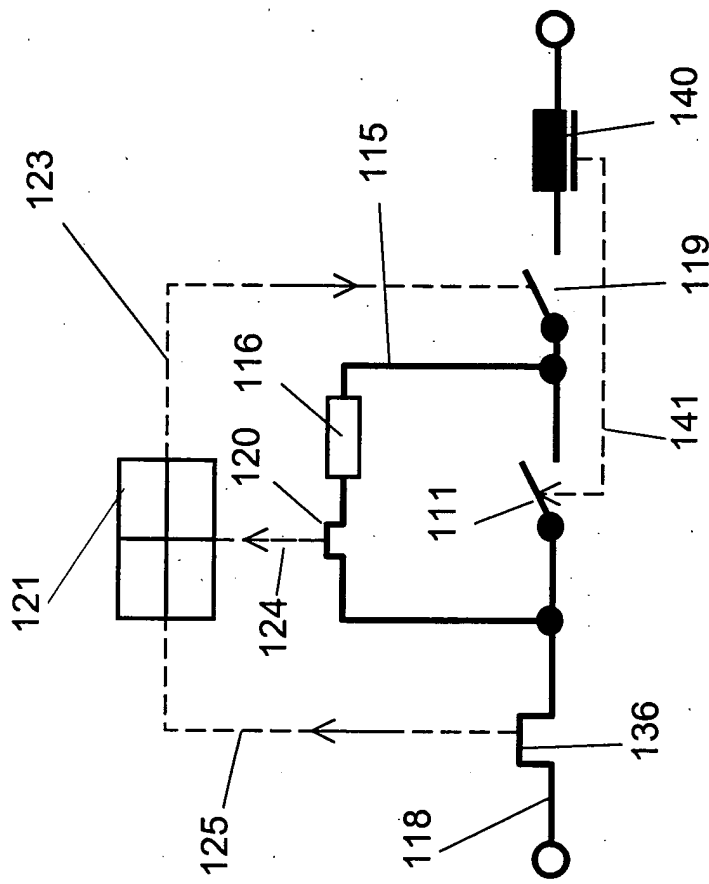


Fig. 7