

(19)



(11)

EP 2 244 276 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(51) Int Cl.:
H01H 71/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002205.2**

(22) Anmeldetag: **04.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(30) Priorität: **23.04.2009 DE 102009018357**
23.07.2009 DE 102009034335
08.10.2009 DE 102009048798
13.01.2010 DE 102010004641

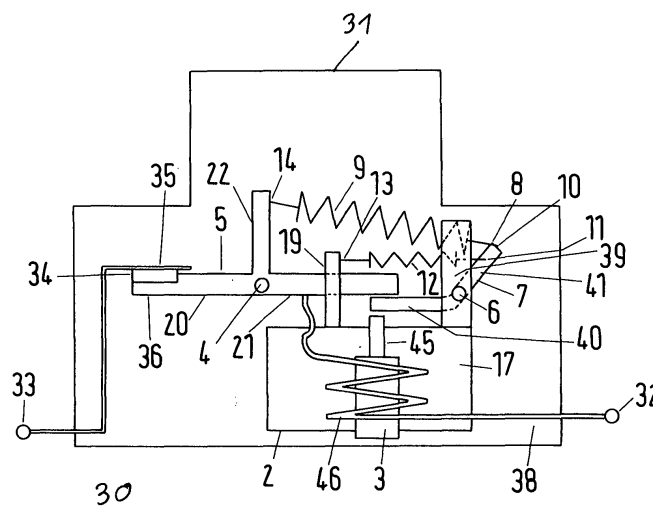
(71) Anmelder: **ABB AG**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Pump, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
09427 Ehrenfriedersdorf (DE)
• **Wieland, Ralf, Dipl.-Ing.**
69429 Waldbrunn (DE)
• **Hofmann, Manfred**
69412 Eberbach (DE)
• **Ritz, Roland**
69234 Dielheim (DE)

(54) **Elektromagnetisches Auslösesystem und Installationsschaltgerät mit einem elektromagnetischen Auslösesystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Auslösesystem (1) für einen Leitungsschutzschalter, mit einem Magnetsystem (2) mit Schlagstift (45), mit einem um eine gehäusefeste Achse (4) drehbar gelagerten Kontakthebel (5), mit einem um eine Schwenkachse (6) verschwenkbar gelagerten Steuerhebel (7), der eine erste Koppelstelle (8) hat, an der eine Fesselfeder (9) mit ihrem ersten Ende (10) angreift, wobei die Rückhaltekraft der Fesselfeder den Steuerhebel (7) in dessen Ruhelage hin beaufschlagt, und wobei der Steuerhebel (7) unter Einwirkung des Schlagstiftes (45) aus seiner Ruhelage entgegen der Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) in seine

Auslöselage verschwenkbar ist, wobei zwischen dem Kontakthebel (5) und dem Steuerhebel (7) eine Kopplung besteht, die eine Verschwenkbewegung des Steuerhebels (7) in eine Verschwenkbewegung des Kontakthebels (5) überträgt. Der Steuerhebel (7) besitzt eine zweite Koppelstelle (11), welche zur Befestigung einer Zusatzfeder (12) eingerichtet ist, wobei durch die Zusatzfeder (12) bei Befestigung an der zweiten Koppelstelle (11) in der Ruhelage des Steuerhebels (7) die Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) verstärkt ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Installationsschaltgerät mit einem solchen elektromagnetischen Auslösesystem.

**Fig.3****EP 2 244 276 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Auslösesystem für einen Leitungsschutzschalter, mit einem Magnetsystem mit Schlagstift, mit einem um eine gehäusefeste Achse drehbar gelagerten Kontakthebel, mit einem um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagerten Steuerhebel, der eine erste Koppelstelle hat, an der eine Fesselfeder mit ihrem ersten Ende angreift, wobei die Rückhaltekraft der Fesselfeder den Steuerhebel auf dessen Ruhelage hin beaufschlagt, und wobei der Steuerhebel unter Einwirkung des Schlagstifts aus seiner Ruhelage entgegen der Rückhaltekraft der Fesselfeder in seine Auslöselage verschwenkbar ist, wobei zwischen dem Kontakthebel und dem Steuerhebel eine Kopplung besteht, die eine Verschwenkbewegung des Steuerhebels auf eine Verschwenkbewegung des Kontakthebels überträgt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Installationschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter oder einen Hauptleitungsschutzschalter, mit einer Kontaktstelle, die zwischen einem festen Kontaktstück und einem beweglichen Kontaktstück gebildet ist, umfassend ein elektromagnetisches Auslösesystem mit einem Magnetsystem mit Schlagstift, mit einem um eine gehäusefeste Achse drehbar gelagerten Kontakthebel, der das bewegliche Kontaktstück trägt, mit einem um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagerten Steuerhebel, der eine erste Koppelstelle hat, an der eine Fesselfeder mit ihrem ersten Ende angreift, wobei die Rückhaltekraft der Fesselfeder den Steuerhebel auf dessen Ruhelage hin beaufschlagt, und wobei der Steuerhebel unter Einwirkung des Schlagstifts aus seiner Ruhelage entgegen der Rückhaltekraft der Fesselfeder in seine Auslöselage verschwenkbar ist, wobei zwischen dem Kontakthebel und dem Steuerhebel eine Kopplung besteht, die eine Verschwenkbewegung des Steuerhebels in eine Verschwenkbewegung des Kontakthebels auf dessen Öffnungsstellung hin überträgt, in der das feste und bewegliche Kontaktstück getrennt sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0003] Ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät ist beispielsweise ein selektiver Hauptleitungsschutzschalter. Solche Hauptleitungsschutzschalter werden hauptsächlich in den unteren Anschlussräumen von Zählerplätzen, beispielsweise in einer Hausinstallationsanlage, eingesetzt. Sie schützen im Zusammenwirken mit den nachgeschalteten Leitungsschutzschaltern, denen jeweils einzelne Verbraucherstromkreise zugeordnet sind, die elektrische Installationsanlage vor gefährlichen Überströmen und Kurzschlussströmen, indem sie bei Auftreten eines Überstromes oder eines Kurzschlussstromes die nachgeschalteten Stromkreise selektiv und selbsttätig abschalten.

[0004] Für die Abschaltung bei Kurzschluss besitzt ein gattungsgemäßes Installationsschaltgerät einen elektromagnetischen Auslöser. Dabei erfolgt die Abschaltung

innerhalb weniger Millisekunden durch einen vom Strom durchflossenen Elektromagneten. Ein gattungsgemäßer elektromagnetischer Auslöser ist beispielsweise aus der DE 10 2008 021 768 bekannt. Er umfasst einen Magnetkern und einen Magnetkreis mit einem beweglichen Magnetanker, auch als Schlaganker bezeichnet, weiter ein Spulenrohr umfassende Spulenordnung mit einer Kernjochplatte, an der der Magnetkern befestigt ist, und mit einer Joch-Ankerplatte, sowie die Kernjochplatte und die Joch-Ankerplatte verbindenden Joch-Seitenteile. Diese bilden zusammen mit der Kernjochplatte und der Joch-Ankerplatte ein Gehäuse für die Spulenordnung mit dem Anker und bilden eine Wegstrecke für den magnetischen Fluss. In einem Durchgangsloch des Magnetkerns befindet sich der Schlagstift. An der Kernjochplatte ist verschwenkbar ein Steuerhebel gelagert. Eine Fesselfeder greift an dem Steuerhebel und an dem Kontakthebel der Kontaktstelle an. Dabei beaufschlagt die rückstellende Kraft der Fesselfeder den Steuerhebel in Richtung auf seine Ruhelage und den Kontakthebel in Richtung auf seine Schließstellung, in der das feste und das bewegliche Kontaktstück in Kontakt miteinander sind und die Hauptkontaktstelle dadurch geschlossen ist. Die Fesselfeder bewirkt hier gleichzeitig die Kontaktdruckkraft und die Fesselungskraft für den Steuerhebel.

[0005] Bei Auftreten eines Kurzschlussstromes bewegt sich der Schlaganker sehr schnell auf den Magnetkern zu und wirkt auf den Schlagstift, so dass dieser durch die Joch-Ankerplatte hindurch auf den Steuerhebel trifft. Er bewegt diesen entgegen der rückstellenden Kraft der Fesselfeder aus seiner Ruhestellung heraus in Richtung auf seine Auslöselage. Eine Kopplung zwischen dem Steuerhebel und dem Kontakthebel bewirkt, dass dabei der Steuerhebel den Kontakthebel in seine Öffnungsstellung hin verschwenkt. In der Öffnungsstellung des Kontakthebels ist die Hauptkontaktstelle so lange geöffnet, bis der Leitungsschutzschalter über seinen Abschaltmechanismus abgeschaltet hat.

[0006] Die Kraft, mit der der Anker gegen den Schlagstift und dieser gegen den Steuerhebel schlägt, ist abhängig von der Höhe des Kurzschlussstromes. Die sogenannte Auslösecharakteristik eines Leitungsschutzschalters gibt an, bei welchem Vielfachen des Nennstroms die schnelle Kurzschlussauslösung einsetzt, sie gibt mithin die Ansprechschwelle des Leitungsschutzschalters an. Beispielsweise werden selektive Leitungsschutzschalter nach der sogenannten E-Charakteristik hergestellt, bei der der Kurzschlussstromauslöser beim 5 - 6,25 - fachen des Nennstromes bei Wechselstrom auslösen kann, aber ab dem 6,25 - fachen des Nennstromes bei Wechselstrom auslösen muss.

[0007] Bei Strömen unterhalb der durch die Charakteristik festgelegten Auslöseschwelle (also des 5 - fachen des Nennstromes) soll der elektromagnetische Auslöser nicht auslösen. Die Fesselungsmechanik, das mechanische System umfassend den Steuerhebel und die Fesselfeder, ist daher so ausgelegt, dass die Kraft des Ankers erst ab einem Kurzschlussstrom, der der unteren

Ansprechschwelle der jeweiligen Auslösecharakteristik entspricht, diese kann beispielsweise als Schwellenkraft bezeichnet werden, ausreicht, um den Steuerhebel hin zu seiner Auslöselage zu verschwenken. Dabei sind insbesondere die Hebelverhältnisse in Abstimmung mit der Steifigkeit der Fesselfeder so gewählt, dass nach Überschreiten der Schwellenkraft der weitere Kraftverlauf bei der Verschwenkung des Kontakthebels möglichst niedrig und gleichmäßig ist.

[0008] Für bestimmte Anwendungsfälle, z.B. im Industriebereich, werden auch Geräte mit einem höheren kurzzeitverzögerten Auslöseverhalten benötigt, also mit einer höheren Ansprechschwelle. Um dies zu realisieren, muss, ausgehend von bisher bekannten Geräten, die Fesselungsmechanik komplett neu gestaltet und gefertigt werden, was aufwändig ist.

[0009] Ausgehend von den im Stand der Technik bekannten Lösungen ist es daher wünschenswert, ein elektromagnetisches Auslösesystem zu schaffen, das für eine Auslöseschwelle ausgelegt ist und auf einfache Weise für den Einsatz bei wenigstens einer anderen Auslöseschwelle modifiziert werden kann. Es ist weiterhin eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Installationsschaltgerät zu schaffen, das für eine Auslöseschwelle ausgelegt ist und auf einfache Weise für den Einsatz bei wenigstens einer anderen Auslöseschwelle modifiziert werden kann.

[0010] Die Aufgabe der Schaffung eines verbesserten elektromagnetischen Auslösesystems wird durch ein elektromagnetisches Auslösesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich des Installationsschaltgerätes wird die Aufgabe gelöst durch ein Installationsschaltgerät gemäß Anspruch 7. Weiterbildungen der vorgenannten Gegenstände sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

[0011] Erfindungsgemäß also besitzt der Steuerhebel eine zweite Koppelstelle, welche zur Befestigung einer Zusatzfeder eingerichtet ist, wobei durch die Zusatzfeder bei Befestigung an der zweiten Koppelstelle in der Ruhelage des Steuerhebels die Rückhalterkraft der Fesselfeder verstärkt ist.

[0012] Der erfindungsgemäße Vorteil liegt darin, dass das vorhandene magnetische Auslösesystem eines gattungsgemäßen Installationsschaltgerätes so modifiziert wird, dass zu der bereits vorhandenen Fesselfeder zwischen dem Steuerhebel und dem Kontakthebel, die auch gleichzeitig Kontaktkraftfeder ist, eine zusätzliche Fesselfeder eingebaut werden kann, die dann, wenn sie eingebaut ist, zusätzlich am Steuerhebel angreift. Dadurch wird die Fesselfederkraft des Steuerhebels auf den Anker vergrößert, ohne dass die Kraftwirkung auf den Kontakthebel verändert wird. Es wird lediglich der Ansprechstrom des elektromagnetischen Auslösesystems vergrößert, der Kraftverlauf bei der Öffnung des beweglichen Kontaktes bleibt unverändert.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform besitzt das Magnetsystem eine dritte Koppelstelle, wobei die Zusatzfeder an der zweiten und dritten Koppelstelle

befestigt ist. Dazu kann das andere Federende der Zusatzfeder über einen Befestigungswinkel an der Kernjochplatte befestigt sein. Somit kann die vorhandene Kernjochplatte sowohl für die E- Charakteristik verwendet werden, nämlich wie bekannt ohne Zusatzfeder, aber auch für eine Charakteristik mit erhöhter Auslöseschwelle, dann mit eingesetzter Zusatzfeder.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform greift die Fesselfeder mit ihrem zweiten Ende an dem Kontakthebel an.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform liegt in der Ruhelage des Steuerhebels die Wirklinie der von der Zusatzfeder auf den Steuerhebel ausgeübten Kraft bezüglich der Schwenkachse auf derselben Seite wie die Wirklinie der rückstellenden Kraft der Fesselfeder, und beim Ausdrehen des Steuerhebels aus der Ruhelage schneidet die Wirklinie der von der Zusatzfeder auf den Steuerhebel ausgeübten Kraft die Schwenkachse. Die Zusatzfeder ist insgesamt so angeordnet, dass die Federwirklinie nach dem Ansprechen des Magnetsystems über Drehung des Steuerhebels schnell in die Drehachse des Steuerhebels verschoben wird, so dass die Kraftwirkung bei der Kontaktöffnungsbewegung zu Null wird.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Magnetsystem ein Gehäuse mit einer Deckplatte, und die Deckplatte trägt einen Befestigungssteg, an dessen freiem Ende sich die dritte Koppelstelle befindet. Die Deckplatte entspricht beispielsweise der Kernjochplatte bei bekannten elektromagnetischen Auslösesystemen. Der Befestigungssteg kann in Form eines Befestigungswinkels an die Kernjochplatte angeschweißt sein. Somit kann die vorhandene Kernjochplatte sowohl für die E- Charakteristik verwendet werden, aber auch für eine Charakteristik mit erhöhter Auslöseschwelle, dann wird der Befestigungswinkel für die Zusatzfeder angeschweißt.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein Feder-Halteteil mit der gehäusefesten Achse gekoppelt, wobei sich an dem Feder-Halteteil die dritte Koppelstelle befindet. In dieser Ausführungsform kann ein Grundgerät, welches die Zusatzfeder nicht enthält, nahezu unverändert auch mit Zusatzfeder verwendet werden. Für die Aufrüstung mit der Zusatzfeder muss lediglich mit der gehäusefesten Achse ein Feder-Halteteil gekoppelt werden, welches dann die dritte Koppelstelle für die Zusatzfeder bildet.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführungsform hat das Feder-Halteteil einen Halte-Schenkel und einen Stützschenkel, wobei die dritte Koppelstelle sich an dem Halteschenkel befindet.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung hat der Halteschenkel eine Ausnehmung zur Aufnahme der gehäusefesten Achse.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist der Stützschenkel mit einem Anschlag gekoppelt, um ein Verdrehen des Feder-Halteteils auf der ge-

häusefesten Achse zu verhindern.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Magnetsystem ein Gehäuse mit einer Deckplatte, und der Anschlag ist an der Deckplatte befestigt. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Kontakthebel einen Kontaktarm, der das bewegliche Kontaktstück trägt, und einen Steuerarm, mit dem die Kopplung zu dem Steuerhebel besteht, die beidseitig einer mit der gehäusefesten Achse fluchtenden Drehachse befestigt sind, und an dem Kontakthebel ist ein Fesselsteg befestigt, an dessen freiem Ende das zweite Ende der Fesselfeder angreift.

[0022] Bei einem erfindungsgemäßen Installationsschaltgerät besitzt der Steuerhebel eine zweite Koppelstelle, welche zur Befestigung einer Zusatzfeder eingerichtet ist, wobei durch die Zusatzfeder bei Befestigung an der zweiten Koppelstelle in der Ruhelage des Steuerhebels die Rückhalterkraft der Fesselfeder verstärkt ist.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liegt in der Ruhelage des Steuerhebels die Wirklinie der von der Zusatzfeder auf den Steuerhebel ausgeübten Kraft bezüglich der Schwenkachse auf derselben Seite wie die Wirklinie der rückstellenden Kraft der Fesselfeder, und beim Ausdrehen des Steuerhebels aus der Ruhelage schneidet die Wirklinie der von der Zusatzfeder auf den Steuerhebel ausgeübten Kraft die Schwenkachse.

[0024] Figuren und Beschreibung dienen dem besseren Verständnis des Gegenstands. Gegenstände oder Teile von Gegenständen, die im Wesentlichen gleich oder ähnlich sind, können mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die Figuren sind lediglich eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung.

[0025] Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösesystems,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Deckplatte des Magnetsystems gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1, mit dem Steuerhebel und der Zusatzfeder,
- Fig. 3 schematisch ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät mit einem elektromagnetischen Auslösesystem, sowie
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösesystems..

[0026] Es werde zunächst die Figur 3 in Verbindung mit der Figur 1 betrachtet. Figur 3 zeigt in schematischem Querschnitt ein Installationsschaltgerät 30, mit einem Isolierstoffgehäuse 31. Das Installationsschaltgerät 30 ist hier als Beispiel ein selektiver Hauptleitungsschutzschalter. Zwischen einer Zugangsklemme 32 und einer Abgangsklemme 33 verläuft ein Hauptstrompfad, der an einer Kontaktstelle 34 unterbrochen werden kann. Die Kontaktstelle 34 ist gebildet zwischen einem festen Kontaktstück 35, welches mit der Abgangsklemme 33 in lei-

tender Verbindung steht, und einem beweglichen Kontaktstück 36. Das bewegliche Kontaktstück 36 befindet sich am freien Ende eines Kontaktarmes 20. Der Kontaktarm 20 ist mit einem Steuerarm 21 zu einem Doppelarmhebel, dem Kontakthebel 5, zusammengesetzt. An der Verbindungsstelle zwischen dem Kontaktarm 20 und dem Steuerarm 21 ist der Kontakthebel 5 in einer Achse schwenkbar gelagert, die mit einer gehäusefesten und im Gehäuse gelagerten Drehachse 4 fluchtet.

[0027] Die Gehäuseteile, also Seitenteile, Grundplatte - auch genannt Joch-Ankerplatte, in Anlehnung an die in der DE 10 2008 021 768 A1 verwendeten Terminologie - und die Deckplatte - auch genannt Kernjochplatte - des Gehäuses 17 des Magnetsystems 2 sind wenigstens teilweise aus Metal. Der Strompfad verläuft von der Zugangsklemme 32 ausgehend über einen Leiterstreifen 38, die Magnetspule 46, einen weiteren Leiterstreifen, den Kontakthebel 5 und die Kontaktstelle 34 zu der Abgangsklemme 33.

[0028] Das Magnetsystem 2 ist in dem Inneren des Gerätegehäuses 31 fixiert.

[0029] An der dem Kontakthebel 5 abgewandten Seite ist an der Deckplatte 18 des Magnetsystems 2 ein Haltesteg 39 angebracht. An dessen freiem Ende ist eine Schwenkachse 6 gelagert, um die ein Steuerhebel 7 schwenkbar gelagert ist.

[0030] Der Steuerhebel 7 ist im Wesentlichen wie ein Doppelarmhebel mit einem Auslösearm 40 und einem Fesselarm 41 aufgebaut, wobei zwischen den beiden Teilarmen, dem Auslösearm 40 und dem Fesselarm 41, ein leicht stumpfer Winkel von etwas mehr als 90° besteht. In der Figur 1 befindet sich der Steuerhebel 7 in seiner Ruhelage, der Auslösearm 40 liegt etwa parallel zu der Deckplatte 18. Das freie Ende des Steuerarms 21 und das freie Ende des Auslösearms 40 überlappen sich teilweise und liegen in der Überlappungszone aneinander an. Dadurch ist eine Kopplung zwischen dem Steuerhebel 7 und dem Kontakthebel 5 hergestellt. Wenn sich der Steuerhebel 7 aus der in der Fig. 3 bzw. 1 gezeigten Ruhelage heraus im Uhrzeigersinn verdrehen würde, würde aufgrund dieser Kopplung der Kontakthebel 5 entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht, wodurch die Kontaktstelle 34 geöffnet würde.

[0031] Am freien Ende des Fesselarms 41 befindet sich eine erste Koppelstelle 8 für eine Fesselfeder 9. An dem Kontakthebel 5, in der Nähe der Achse 4, ist ein Fesselsteg 22 angebracht, der ungefähr senkrecht zu dem Kontakt- bzw. Steuerarm 20, 21 absteht. An dessen freiem Ende befindet sich eine weitere Koppelstelle für die Fesselfeder 9. Die Koppelstellen sind hier Haken, in die die endständigen Ösen einer Zylinderfeder eingehängt werden können.

[0032] Die Fesselfeder 9 zieht in der in der Figur 1 bzw. 3 dargestellten Lage an dem Kontakthebel im Uhrzeigersinn und an dem Steuerhebel 7 in Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn. Dadurch bewirkt die Fesselfeder 9, dass an der Kontaktstelle 34 zwischen dem festen und dem beweglichen Kontaktstück 35, 36 eine Kontakt-

druckkraft in der gewünschten Größe wirkt.

[0033] Zwischen der Achse 4 und dem Haltesteg 39 ist an der Deckplatte 18 noch ein Befestigungssteg 19 angebracht. An dessen freiem Ende befindet sich eine dritte Koppelstelle 13 in Form eines Hakens. An dem Fesselarm 41 des Steuerhebels 7 befindet sich in der Nähe der ersten Koppelstelle 8 eine zweite Koppelstelle 11, ebenfalls in Form eines Hakens. Zwischen der zweiten und dritten Koppelstelle 11, 13 kann eine Zusatzfeder eingesetzt werden. In dem Beispiel der Figuren 1 und 3 ist eine solche Zusatzfeder 12 eingesetzt, ebenfalls eine Zylinderfeder mit Ösen an ihren Enden, mit denen sie in den Haken der zweiten und dritten Koppelstelle eingehängt ist. Wenn die Zusatzfeder 12 eingehängt ist, bewirkt sie eine zusätzlich Fesselungskraft in Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn auf den Steuerhebel 7.

[0034] Das Magnetsystem 2 umfasst weiter einen von einem Schlaganker 3 angetriebenen Schlagstift 45, der hier in der Figur 3 leicht aus der Deckplatte 18 herausragend dargestellt ist. Bei Auftreten eines Kurzschlussstromes ausreichender Stärke würde der Schlagstift 45 weiter aus der Deckplatte 18 heraus nach oben getrieben, auf das freie Ende des Auslösearms 40 treffen und dadurch den Steuerhebel im Uhrzeigersinn aus seiner Ruhelage heraus in seine Auslöselage verschwenken, entgegen der rückstellenden Kraft der Fesselfeder 9 und, sofern eingebaut, der Zusatzfeder 12. Der Schlaganker wirkt dabei auf den Schlagstift 45, der wiederum als Koppelglied zwischen Schlaganker und Steuerhebel wirkt und auf das freie Ende des Auslösearms 40 drückt bzw. schlägt. Der Schlagstift befindet sich in dem Durchgangsloch des Magnetkerns.

[0035] Andere Teile und Baugruppen des Installations-schaltgerätes, wie beispielsweise ein thermischer Auslöser, eine Lichtbogenlöschvorrichtung, ein Schaltwerk oder auch eine Hilfskontaktstelle, sind in der schematischen Darstellung nach Figur 3 nicht gezeigt. Sie entsprechen dem im Stand der Technik bekannten.

[0036] Die Figur 1 zeigt ein konkret ausgeführtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösesystems 1, wie es in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Elemente, Teile oder Baugruppen.

[0037] Die Fig. 2 zeigt in einer Detailansicht die Deckplatte 18 eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösesystems nach Fig. 1. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Elemente, Teile oder Baugruppen. Man sieht die Ausnehmung 44, durch die hindurch der Schlagstift, betätigt von dem Schlaganker 3 (siehe Fig. 3), hindurchstoßen kann, um auf den Auslösearm 40 des Steuerhebels 7 zu treffen. Der Fesselarm 41 des Steuerhebels 7 ist in Form einer Platte ausgeführt und quer zur Längserstreckungsrichtung des als länglicher Streifen ausgebildeten Auslösearms 40 an diesem angebracht. Er trägt an seiner freien Längskante eine etwa rechteckförmige Aussparung, an deren Seitenwänden die beiden Haken der ersten und zweiten Koppelstelle 8, 11 durch Ausstanzen und Umbiegen angeformt sind.

An den Schmalseiten des Fesselarms 41 trägt dieser in Richtung parallel zu dem Auslösearm 40 sich erstreckende ohrenförmige Fortsätze, kurz Ohren, 42, an deren freien Enden Ösen 43 zur Aufnahme der Schwenkachse 6 gebildet sind. Wie Fig. 1 zeigt, trägt der Haltesteg 39 ebenfalls solche Ohren mit ausgedrückten Achsstummeln welche als Lagerstellen dienen, so dass der Steuerhebel 7, schwenkbar verbunden werden kann.

[0038] In der Nähe der Ausnehmung 44 ist an der Deckplatte 18 ein Befestigungssteg 19 in Form eines Halte winkels angeschweißt. Dieser trägt an seinem freien Ende einen Haken, der die dritte Koppelstelle für die Zusatzfeder 12 bildet.

[0039] Das Anbringen der ohrenförmigen Fortsätze 42 zur Aufnahme der Schwenkachse hat etwa mit der oben bereits beschriebenen mechanischen Auslegung zu tun. Die ohrenförmigen Fortsätze stellen sicher, dass die Wirklinie der Kraft, welche die Zusatzfeder 12 auf den Steuerhebel 7 ausübt, bereits bei einer sehr kleinen Verschwenkung aus der Ruhelage heraus im Uhrzeigersinn in die Drehachse der Schwenkachse 6 verschoben wird und somit bei weiterem Verdrehen des Steuerhebels keine wirksame Rückstellkraft mehr auf den Steuerhebel ausübt. Im Gegenteil, die Zusatzfeder kann sogar nach Überwindung des Totpunktes, der ja dadurch gebildet ist, dass die Wirklinie der Kraft der Zusatzfeder 12 in der Schwenkachse 6 liegt, eine zusätzliche Drehkraft aufbringen und damit ein Verdrehen des Steuerhebels 7 in seine Auslöselage im Uhrzeigersinn noch unterstützen. Die Zusatzfeder 12 wirkt aufgrund dieser Konstruktion nur im ersten Moment der beginnenden Verdrehung des Steuerhebels dem Uhrzeigersinn entgegen. Damit erhöht sie nur am Anfang des Auslösevorgangs die Fesselkraft auf den Steuerhebel 12, im weiteren Verlauf des Kontaktöffnungsvorganges hat sie keinen Einfluss mehr auf die Kontaktöffnungskraft. Ohne eingehängte Zusatzfeder 12 hätte das elektromagnetische Auslösesystem die Auslösecharakteristik, die durch die Fesselfeder 9 allein vorgegeben ist, beispielsweise eine E-Charakteristik. Durch Einhängen der Zusatzfeder 12 kann auf einfache Weise aus der E-Charakteristik eine Auslösecharakteristik mit höherer Ansprechschwelle gemacht werden. Es muss sonst nichts an dem elektromagnetischen Auslösesystem geändert werden, und es ändern sich auch sonst weiter die Eigenschaften des elektromagnetischen Auslösesystems nicht. Der Befestigungssteg 19 kann entweder grundsätzlich bei allen Deckplatten angeschweißt werden, und bleibt dann bei den Geräten mit E-Charakteristik ungenutzt. Es kann aber auch der Befestigungssteg nur an den Deckplatten derjenigen elektromagnetischen Auslösesysteme angeschweißt werden, die für die Anwendung mit Zusatzfeder 12 vorgesehen sind. Insgesamt ist ein erfindungsgemäßes elektromagnetisches Auslösesystem somit sehr variabel konfigurierbar bei minimalem Änderungseingriff.

[0040] Es werde nun die Figur 4 betrachtet. Diese zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösesystems. Gleiche oder

gleichwirkende Bauteile, Baugruppen oder Systeme tragen dieselben Bezugsziffern wie in den vorangegangenen Figuren. In der Figur 4 ist die Deckplatte 18 des Auslösesystems gezeigt, mit dem Kontakthebel 5 und der gehäusefesten Achse 4, sowie der Steuerhebel 7. Die Fesselfeder, die Schwenkachse für den Steuerhebel und der Haltesteg sind in der Figur 4 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

[0041] Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von derjenigen, wie sie in den Figuren 1 und 2 und 3 dargestellt ist, dadurch, dass die dritte Koppelstelle 13 an einem Federhalteteil 47 befindlich ist. Das Federhalteteil 47 hat einen Halteschenkel 48 in Form einer rechteckigen Platte, an deren einen Schmalseite ein senkrecht dazu abstehender Stützschenkel 49 angeformt ist. Die dritte Koppelstelle 13 ist in Form einer ösenartigen Vertiefung an einer oberliegenden Schmalseite des Halteschenkels 48 ausgebildet, in die das Ende der Zusatzfeder 12 eingehakt ist. Der Halteschenkel 48 trägt eine zentrale Ausnehmung 50, hier ein Loch, mit dem er auf ein Endstück der gehäusefesten Achse 4 aufgeschoben ist. Damit ist ein Grundgerät ohne die Zusatzfeder 12 sehr einfach zu einem Auslösesystem mit Zusatzfeder aufrüstbar. Es muss dazu lediglich das Federhalteteil 47 auf die gehäusefeste Achse aufgeschoben und die Zusatzfeder eingehängt werden.

[0042] Die Zusatzfeder übt ein Drehmoment auf das Federhalteteil 47 aus, ohne Gegenmaßnahme würde sich dieses daher auf der gehäusefesten Achse 4 verdrehen und die Linie der Kraftwirkung der Zusatzfeder wäre nicht mehr festgelegt, sondern je nach Drehlage des Federhalteteils unterschiedlich, was unerwünscht ist. Daher trägt der Halteschenkel 48 des Federhalteteils 47 seitlich einen senkrecht zu der gehäusefesten Achse 4 in Richtung auf die Deckplatte 18 hin weisenden Stützschenkel 49. Dieser ist so dimensioniert, dass er bis zu einem Anschlag 51, welcher an der Oberseite der Deckplatte 18 befestigt ist, reicht und gegen diesen sich anlegt, wenn die Zusatzfeder 12 das Federhalteteil 47 im Uhrzeigersinn beaufschlagt. Durch diese Kopplung des Stützschenkels 49 mit dem Anschlag 51 bei Beaufschlagung durch die Zusatzfeder ist ein Verdrehen des Federhalteteils 47 verhindert.

[0043] Das Federhalteteil 47 kann vorteilhafterweise als Stanz-Biegeteil hergestellt sein, bei dem das Loch 50 und der Stützschenkel 49 in einem Arbeitsgang mit ein- bzw. angebracht sind. Der Anschlag 51 kann bei der Herstellung der Deckplatte 18 auch mit ausgestanzt oder aus der Deckplatte 18 heraus geprägt werden, oder er wird anschließend als kleiner Klotz auf der Deckplatte aufgeklebt, geschweißt, gelötet oder geschraubt, oder auf eine andere, im Prinzip bekannte, Art befestigt. Bevorzugt ist allerdings die Variante, wonach der Anschlag 51 aus der Deckplatte 18 geprägt wird, also als Teil der Deckplatte 18 ausgeführt ist.

Bezugszeichenliste

[0044]

5	1	Elektromagnetisches Auslösesystem
	2	Magnetsystem
	3	Schlaganker
	4	gehäusefeste Achse für Kontakthebel
	5	Kontakthebel
10	6	Schwenkachse für Steuerhebel
	7	Steuerhebel
	8	erste Koppelstelle
	9	Fesselfeder
	10	erstes Ende der Fesselfeder
15	11	zweite Koppelstelle für Zusatzfeder
	12	Zusatzfeder
	13	dritte Koppelstelle für Zusatzfeder
	14	zweites Ende Fesselfeder
	17	Joch- Gehäuse
20	18	Deckplatte des Joches
	19	Befestigungssteg des Joches
	20	Kontaktarm des Kontakthebels
	21	Steuerarm des Kontakthebels
	22	Fesselsteg des Kontakthebels
25	30	Installationsschaltgerät
	31	Isolierstoffgehäuse
	32	Zugangsklemme
	33	Abgangsklemme
	34	Hauptkontaktstelle
30	35	festes Kontaktstück
	36	bewegliches Kontaktstück
	38	Leiterstreifen
	39	Haltesteg des Joches
	40	Auslösearm des Steuerhebels
35	41	Fesselarm des Steuerhebels
	42	Ohren des Steuerhebels
	43	Ösen des Steuerhebels
	44	Ausnehmung in der Deckplatte des Jochs
	45	Schlagstift
40	46	Magnetspule
	47	Feder-Halteteil
	48	Halteschenkel
	49	Stützschenkel
	50	Ausnehmung
45	51	Anschlag

Patentansprüche

- 50 1. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) für einen Leitungsschutzschalter, mit einem Magnetsystem (2) mit Schlagstift (45), mit einem um eine gehäusefeste Achse (4) drehbar gelagerten Kontakthebel (5), mit einem um eine Schwenkachse (6) verschwenkbar gelagerten Steuerhebel (7), der eine erste Koppelstelle (8) hat, an der eine Fesselfeder (9) mit ihrem ersten Ende (10) angreift, wobei die Rückhalterkraft der Fesselfeder den Steuerhebel (7) in dessen Ru-
- 55

- helage hin beaufschlagt, und wobei der Steuerhebel (7) unter Einwirkung des Schlagstiftes (45) aus seiner Ruhelage entgegen der Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) in seine Auslöselage verschwenkbar ist, wobei zwischen dem Kontakthebel (5) und dem Steuerhebel (7) eine Kopplung besteht, die eine Verschwenkbewegung des Steuerhebels (7) in eine Verschwenkbewegung des Kontakthebels (5) überträgt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (7) eine zweite Koppelstelle (11) besitzt, welche zur Befestigung einer Zusatzfeder (12) eingerichtet ist, wobei durch die Zusatzfeder (12) bei Befestigung an der zweiten Koppelstelle (11) in der Ruhelage des Steuerhebels (7) die Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) verstärkt ist.
2. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetsystem (2) eine dritte Koppelstelle (13) besitzt, wobei die Zusatzfeder (12) an der zweiten und dritten Koppelstelle (11, 13) befestigt ist.
 3. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fesselfeder (9) mit ihrem zweiten Ende (14) an dem Kontakthebel (5) angreift.
 4. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ruhelage des Steuerhebels (7) die Wirklinie der von der Zusatzfeder (12) auf den Steuerhebel (7) ausgeübten Kraft bezüglich der Schwenkachse (6) auf derselben Seite liegt wie die Wirklinie der rückstellenden Kraft der Fesselfeder (9), und dass beim Ausdrehen des Steuerhebels (7) aus der Ruhelage die Wirklinie der von der Zusatzfeder (12) auf den Steuerhebel (7) ausgeübten Kraft die Schwenkachse (6) schneidet.
 5. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetsystem (2) ein Gehäuse (17) mit einer Deckplatte (18) umfasst, und dass die Deckplatte (18) einen Befestigungssteg (19) trägt, an dessen freiem Ende sich die dritte Koppelstelle (13) befindet.
 6. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feder-Halteteil (47) mit der gehäusefesten Achse (4) gekoppelt ist, wobei sich an dem Feder-Halteteil (47) die dritte Koppelstelle (13) befindet.
 7. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feder-Halteteil (47) einen Halte-Schenkel (48) und einen Stützschenkel (49) hat, wobei die dritte Koppelstelle (13) sich an dem Halte-schenkel (48) befindet.
 8. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteschenkel (48) eine Ausnehmung (50) zur Aufnahme der gehäusefesten Achse (4) hat.
 9. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützschenkel (49) mit einem Anschlag (51) gekoppelt ist, um ein Verdrehen des Feder-Halteteils (47) auf der gehäusefesten Achse (4) zu verhindern.
 10. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetsystem (2) ein Gehäuse (17) mit einer Deckplatte (18) umfasst, und dass der Anschlag (51) als Teil der Deckplatte (18) ausgeführt oder an der Deckplatte (18) befestigt ist.
 11. Elektromagnetisches Auslösesystem (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel (5) einen Kontaktarm (20), der das bewegliche Kontaktstück (36) trägt, und einen Steuerarm (21), mit dem die Kopplung zu dem Steuerhebel (7) besteht, umfasst, die beidseitig einer mit der gehäusefesten Achse (4) fluchtenden Drehachse befestigt sind, und dass an dem Kontakthebel (5) ein Fesselsteg (22) befestigt ist, an dessen freiem Ende das zweite Ende (14) der Fesselfeder (9) angreift.
 12. Installationsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einer Kontaktstelle, die zwischen einem festen Kontaktstück (35) und einem beweglichen Kontaktstück (36) gebildet ist, umfassend ein elektromagnetisches Auslösesystem mit einem Magnetsystem (2) mit Schlagstift (45), mit einem um eine gehäusefeste Achse (4) drehbar gelagerten Kontakthebel (5), der das bewegliche Kontaktstück (16) trägt, mit einem um eine Schwenkachse (6) verschwenkbar gelagerten Steuerhebel (7), der eine erste Koppelstelle (8) hat, an der eine Fesselfeder (9) mit ihrem ersten Ende (10) angreift, wobei die Rückhaltekraft der Fesselfeder den Steuerhebel (7) in dessen Ruhelage hin beaufschlagt, und wobei der Steuerhebel (7) unter Einwirkung des Schlagankers aus seiner Ruhelage entgegen der Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) in seine Auslöselage verschwenkbar ist, wobei zwischen dem Kontakthebel (5) und dem Steuerhebel (7) eine Kopplung besteht, die eine Verschwenkbewegung des Steuerhebels (7) in eine Verschwenkbewegung des Kontakthebels (5) in dessen Öffnungsstellung hin überträgt, in der das feste und bewegliche Kontaktstück (35, 36) getrennt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (7) eine zweite Koppelstelle (11) besitzt, welche zur Befestigung einer Zusatzfeder (12) eingerichtet ist, wobei durch die Zusatzfeder (12) bei Befestigung an der zweiten Koppelstelle (13) in der Ruhelage des

Steuerhebels (7) die Rückhaltekraft der Fesselfeder (9) verstärkt ist.

13. Installationsschaltgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ruhelage des Steuerhebels (7) die Wirklinie der von der Zusatzfeder (12) auf den Steuerhebel (7) ausgeübten Kraft bezüglich der Schwenkachse (6) auf derselben Seite liegt wie die Wirklinie der rückstellenden Kraft der Fesselfeder (9), und dass beim Ausdrehen des Steuerhebels (7) aus der Ruhelage die Wirklinie der von der Zusatzfeder (12) auf den Steuerhebel (7) ausgeübten Kraft die Schwenkachse (6) schneidet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

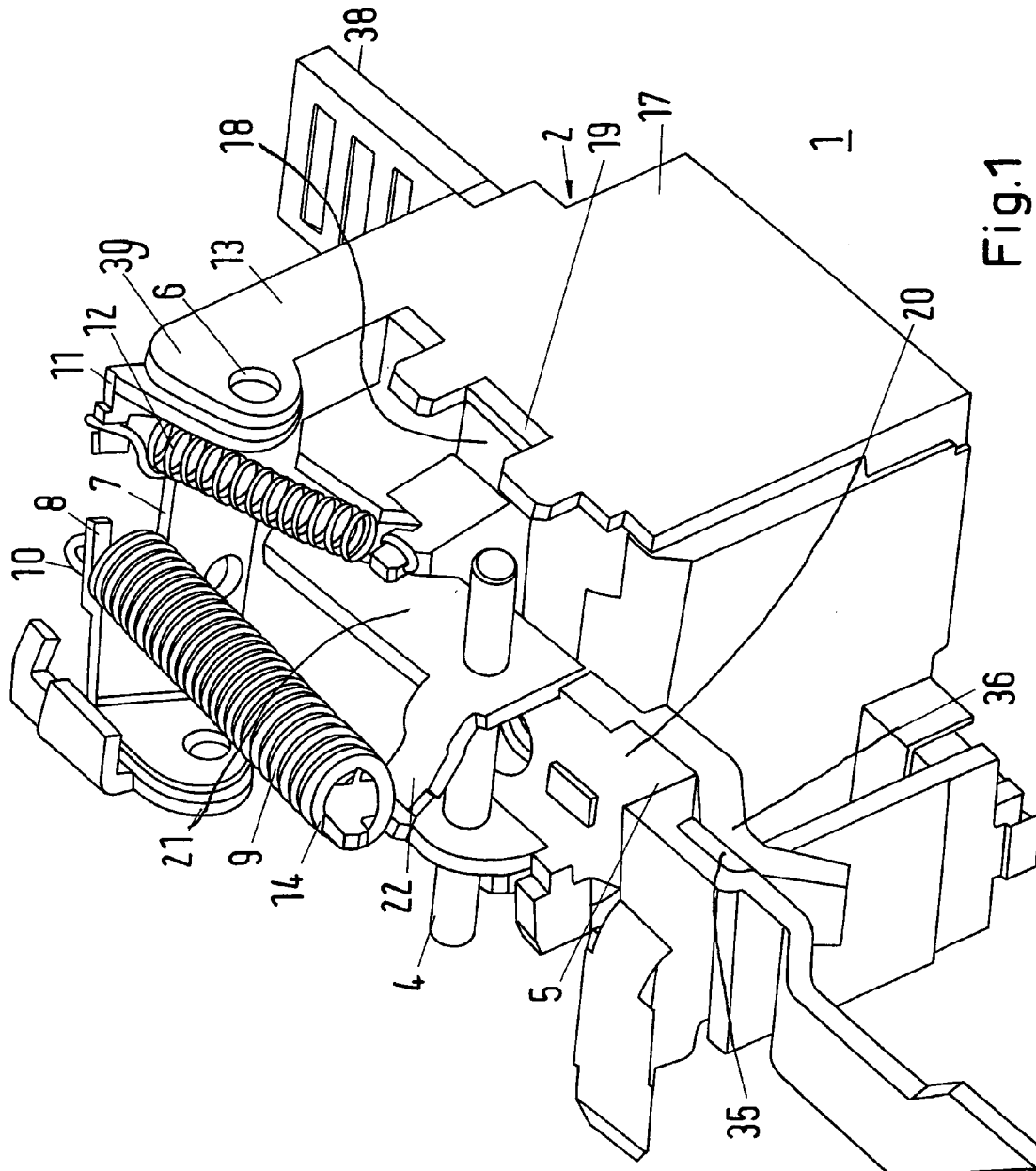


Fig. 1

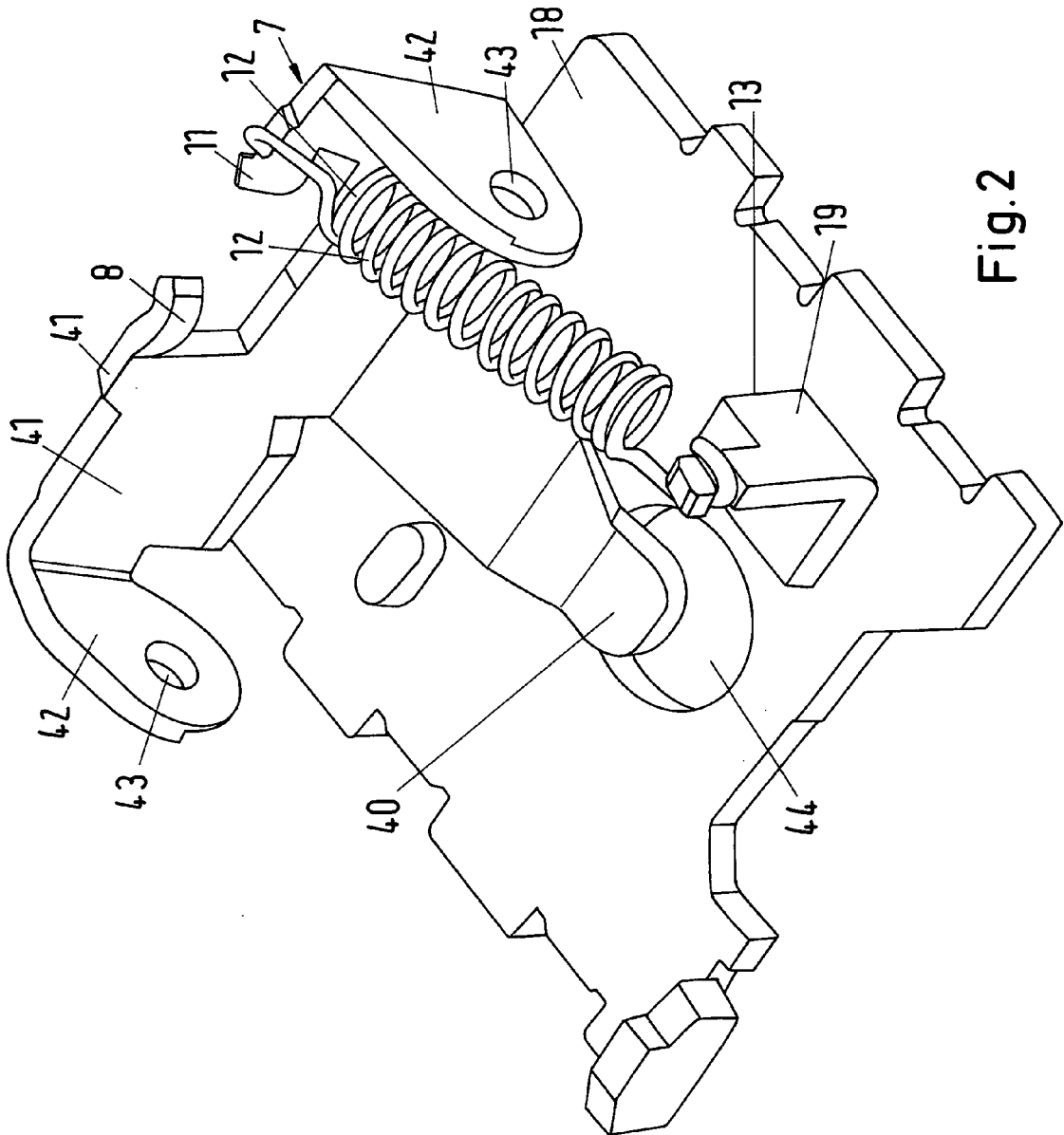
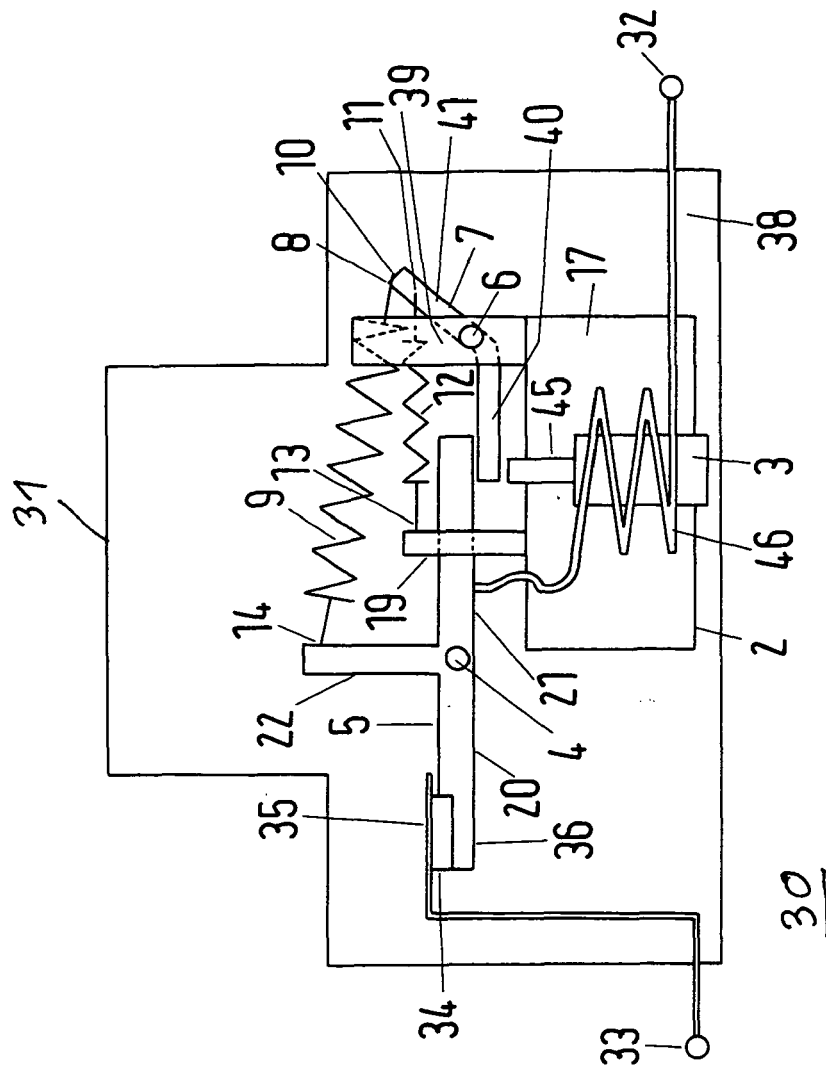


Fig. 2



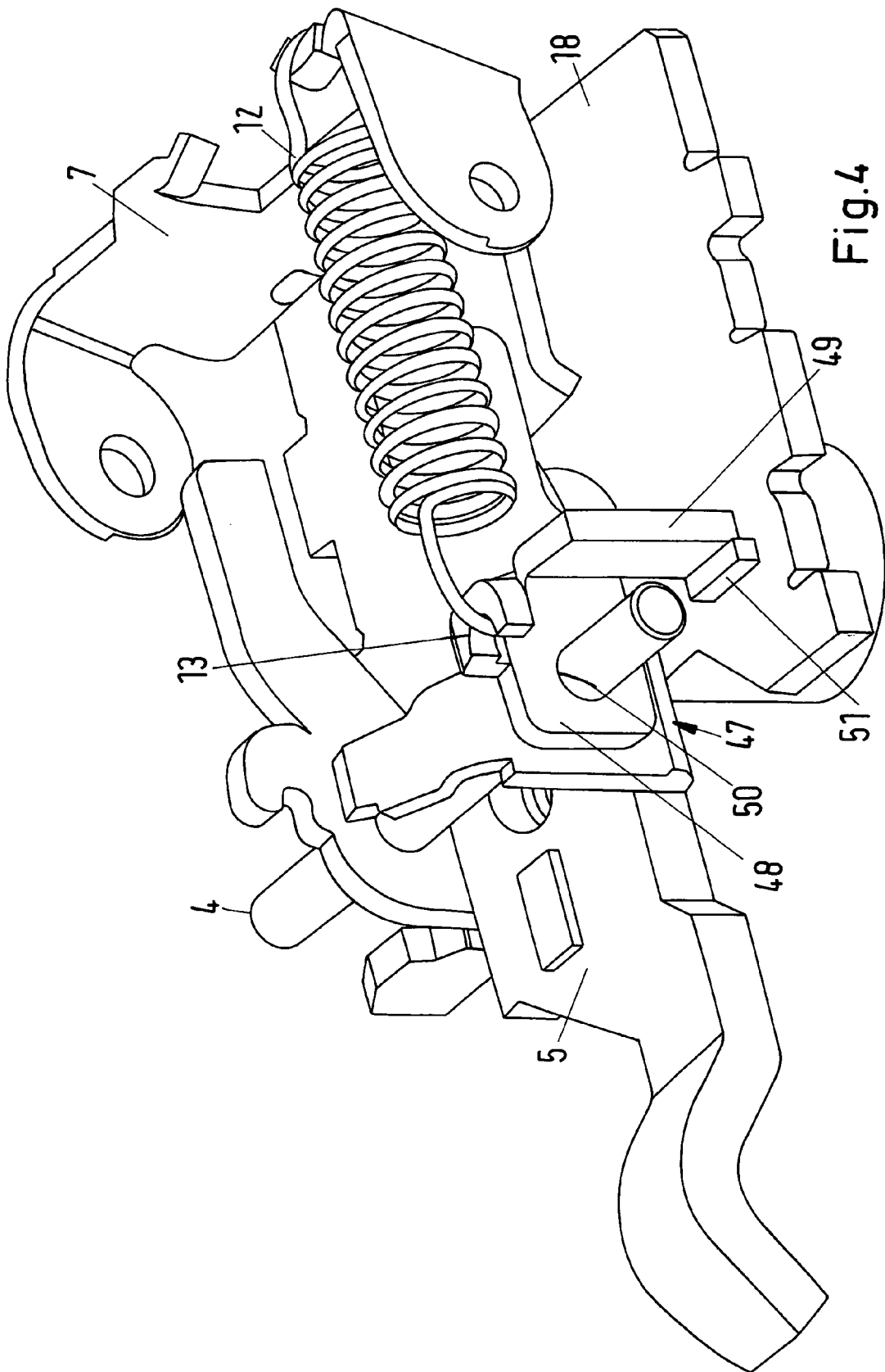


Fig. 4

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

- DE 102008021768 [0004]
- DE 102008021768 A1 [0027]