



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 562 210 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2005 Patentblatt 2005/32

(51) Int Cl.7: **H01H 71/50, H01H 71/10**

(21) Anmeldenummer: **04105292.9**

(22) Anmeldetag: **26.10.2004**

(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:
• **Bierschneider, Alois**
93098, Mintraching (DE)
• **Herschberger, Josef**
93055, Regensburg (DE)
• **Kleine, Stephan**
93161, Sinzing (DE)

(30) Priorität: **06.02.2004 DE 102004005983**

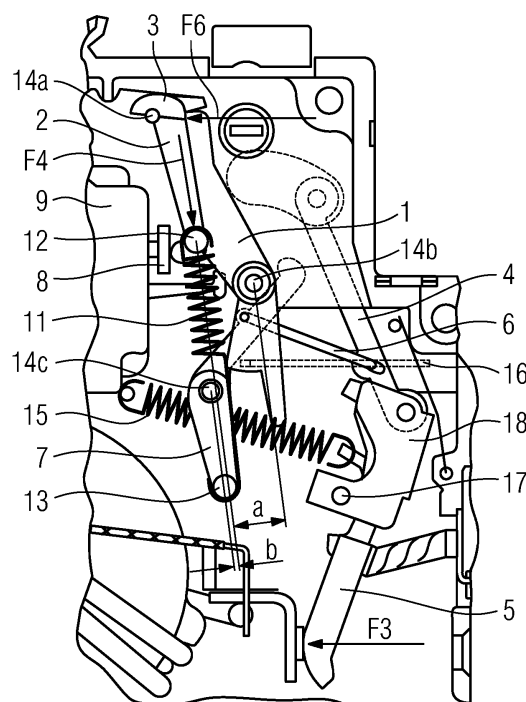
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Installationsgerät mit optimierten Drehmomenten und entsprechendes Auslöseverfahren bei Vorliegen eines Fehlerstroms**

(57) Ein FI-Schaltenschloss eines Schutzschalters mit Fehlerstromauslösung soll optimiert werden, wobei möglichst wenig Einzelteile verwendet werden sollen. Daher wird eine Klinke (1), die beispielsweise zum Entklinken eines LS-Schaltenschlosses dient, über eine Multifunktionszugfeder (11) mit einem Rückstellhebel (7) gekoppelt. Die Multifunktionszugfeder (11) ist hierfür an den beiden Komponenten (1, 7) so befestigt, dass an

dem Rückstellhebel (7) in einer Position, in der er nicht an einem Stößel (8) eines Auslösers (9) anliegt, ein wesentlich geringeres Drehmoment angreift als in der Position, in der er an dem Stößel (8) anliegt. Des Weiteren ist die Multifunktionszugfeder (11) auch so angeordnet, dass sie an der Klinke (1) in der Schutzschalterstellung "EIN" ein geringeres Drehmoment hervorruft als in der Schutzschalterstellung "AUS".

FIG 1



EP 1 562 210 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Installationsgerät mit einer Auslöserkomponente, die bei Vorliegen eines Fehlerstroms unter Ausführung einer Auslösebewegung von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition bewegbar ist, und einem Schaltschloss zum Umsetzen der Auslösebewegung der Auslöserkomponente in eine Schaltbewegung einer Klinke zum Bewegen mindestens eines elektrischen Kontakts, wobei die Klinke an einer Achse gelagert und zwischen einer EIN-Position und einer AUS-Position drehbar ist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Auslösen eines Installationsgeräts bei Vorliegen eines Fehlerstroms durch Ausführen einer Auslösebewegung einer Auslöserkomponente von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition und Entriegeln einer in EIN-Position befindlichen Klinke durch die Auslösebewegung. Insbesondere eignet sich vorliegende Erfindung für FI/LS-Schutzschalter (Fehlerstrom/Leitungs-Schutzschalter).

[0002] Ein FI/LS-Schutzschalter besteht aus 4 wesentlichen Funktionsbaugruppen:

- a) dem Summenstromwandler zur Fehlerstromerfassung;
- b) dem FI-Auslöser zur Umsetzung der elektrischen Messgröße in eine mechanische Entklinkung. In seiner Ruhestellung, die einer fehlerfreien Anlage entspricht, hält ein magnetischer Kraftfluss im Haltemagnet (FI-Auslöser) einer Federkraft entgegenwirkend einen Anker fest. Im Fehlerfall wird der magnetische Kraftfluss soweit geschwächt, dass die Federkraft den Anker von den Polflächen abzieht und der abfallende Anker die Verriegelung eines Schaltschlusses (z. B. durch Klinke und Halbwelle) löst. Die Kontakte des Schalters werden geöffnet und der Strompfad getrennt.
- c) dem Schaltschloss mit dem angekoppelten Kontaktsystem, über das einerseits die Kontakte geöffnet bzw. geschlossen und andererseits die hohen Kontaktkräfte auf möglichst kleine Auslösekräfte reduziert werden; und
- d) dem magnetischen und thermischen Auslösesystem für den Leitungsschutz.

[0003] Da bei einem FI/LS-Schutzschalter einerseits sehr hohe Kontaktkräfte erforderlich sind, andererseits jedoch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ein Auslösekreis mit sehr kleinem Wandler und Haltemagneten (d. h. möglichst kleine Auslösekräfte) realisiert werden muss, ist ein sehr großes Übersetzungsverhältnis im Schaltschloss erforderlich. Nach dem Auslösen müssen bestimmte Funktionsteile des Schaltschlusses, z. B. Klinke und Halbwelle wieder in eine Position gebracht werden, in der diese so verriegelt werden, dass ein Einschalten des Gerätes, d. h. Schließen der Kontakte über einen Einschalthebel bzw. Koppel-

glied wieder möglich ist. Weiterhin muss auch der Anker des Auslösers wieder angelegt und beim Einschalten des Gerätes freigegeben werden.

[0004] Bei Kombigeräten, wie den genannten FI/LS-Schutzschaltgeräten, wird zusätzlich z. B. über die Klinke ein LS-Schaltschloss entriegelt. Für die sichere Funktion des Schaltschlusses ist eine exakte Abstimmung der Kräfte und Wege der Funktionselemente aufeinander erforderlich.

[0005] Üblicherweise wird das erforderliche hohe Übersetzungsverhältnis durch Schaltschlösser mit Kniegelenken bzw. anderen Getriebeelementen und in Platinenlösung realisiert. Die erforderlichen Auslöse- und Rückstellkräfte werden für die einzelnen Funktionen durch mehrere, montageunfreundliche Federn (Zug- bzw. Drehfeder) erzeugt. Hierbei ist mit einem unerwünschten Kräfteanstieg bzw. -abfall mit zu- oder abnehmenden Federweg zu rechnen.

[0006] Für die Realisierung derartiger Schaltschlösser ist ferner eine relativ große Anzahl von Einzelteilen erforderlich. Des Weiteren wird häufig der L- und der N-Kontakt in einem gemeinsamen Trägerteil (Schaltwelle) gelagert bzw. besitzen beide Kontakte den gleichen Drehpunkt. Dies hat zur Folge, dass der Freiheitsgrad für die Anordnung der FI-Baugruppen stark eingeschränkt wird.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein Installationsgerät mit Fehlerstromauslösung vorzuschlagen, in dessen Kraftspeicher die Bewegungsabläufe optimiert und, wenn möglich, die Anzahl der Einzelteile des Schaltschlusses reduziert ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Installationsgerät mit einer Auslöserkomponente, die bei Vorliegen eines Fehlerstroms unter Ausführung einer Auslösebewegung von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition bewegbar ist, und einem Schaltschloss zum Umsetzen der Auslösebewegung der Auslöserkomponente in eine Schaltbewegung einer Klinke zum Bewegen mindestens eines elektrischen Kontakts, wobei die Klinke an einer ersten Achse gelagert und zwischen einer EIN-Position und einer AUS-Position drehbar ist, und wobei das Schaltschloss einen Rückstellhebel umfasst, der an einer zweiten Achse drehbar gelagert und mit dem die Auslöserkomponente in die Rückstellposition bewegbar ist, indem der Rückstellhebel von einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, eine erste Zugfeder zwischen einer ersten Befestigungsstelle an der Klinke und einer zweiten Befestigungsstelle an dem Rückstellhebel gespannt ist, die erste Zugfeder an dem Rückstellhebel in der ersten Position ein wesentlich geringeres Drehmoment hervorruft als in der zweiten Position und die erste Zugfeder an der Klinke in der EIN-Position ein geringeres Drehmoment hervorruft als in der AUS-Position.

[0009] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum Auslösen eines Installationsgeräts bei Vorliegen eines Fehlerstroms durch Ausführen einer Auslösebewegung einer Auslöserkomponente

von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition, und Entriegeln einer in EIN-Position befindlichen Klinke durch die Auslösebewegung, sowie Drehen der Klinke durch die Federkraft einer ersten Zugfeder von der EIN-Position in eine AUS-Position, wobei das durch die Federkraft erzeugte Drehmoment bei dieser Drehbewegung zunimmt und ein Schaltvorgang des Installationsgeräts durch das Drehen der Klinke ausgelöst wird, Drehen eines Rückstellhebels, veranlasst durch den Schaltvorgang, unter Rückführung der Auslöserkomponente in die Rückstellposition, wobei die erste Zugfeder auch das Drehen des Rückstellhebels bewirkt und das von der Zugfeder auf den Rückstellhebel ausgeübte Drehmoment bei diesem Drehen in die Rückstellposition zunimmt.

[0010] Der erfindungsgemäße Vorteil liegt darin, dass bei der Realisierung des Kraftspeichers eines Installationsgeräts die Anzahl der Einzelteile reduziert werden kann, was sich positiv auf die Herstellungskosten niederschlägt. Die Reduzierung der Einzelteile lässt sich insbesondere durch die Mehrfachfunktion bestimmter Einzelteile, wie z. B. der ersten Feder, erreichen. Vorteilhaft an der Erfindung ist aber auch, dass eine Optimierung des Kräftehaushalts durch veränderliche Hebelarme während des Ein- bzw. Ausschaltvorganges des Geräts erzielt werden kann.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird die Klinke in der EIN-Position durch eine Halbwelle mit geeigneter Verklingsfläche verriegelt und durch eine mit Hilfe der Auslöserkomponente initiierbare Drehbewegung der Halbwelle entriegelt. Mit Hilfe dieser Halbwelle ist es möglich, durch die verhältnismäßig geringen Kräfte des Auslösers die deutlich höhere Verklingskraft der Klinke zu überwinden.

[0012] Das erfindungsgemäße Installationsgerät kann in einer besonderen Ausführungsform eine LS-Schaltanordnung und eine N-Schaltanordnung aufweisen, die durch ein Verbindungselement miteinander gekoppelt sind. Damit kann beispielsweise ein FI/LS (1+N)-Kombigerät realisiert werden.

[0013] Günstigerweise verbindet eine Zugstange das genannte Verbindungselement oder eine Komponente der LS- oder N-Schaltanordnung mit dem Rückstellhebel, so dass im ausgeschalteten Zustand der LS- oder N-Schaltanordnung der Rückstellhebel in die zweite Position bewegt ist. In dieser zweiten Position drückt der Rückstellhebel die Auslöserkomponente in ihre Rückstellposition. Dies bedeutet, dass es mit der Zugstange möglich ist, die Ausschaltbewegung der LS- oder N-Schaltanordnung zu nutzen, um mit dem Rückstellhebel die Auslöserkomponente in die Rückstellposition zu bewegen.

[0014] Falls in dem Installationsgerät eine N-Schaltanordnung vorhanden ist, weist sie einen N-Kontakt auf, dessen Kontaktkraft durch eine zweite Zugfeder aufgebracht und der bei seiner Öffnungsbewegung zum Drücken der Klinke in die EIN-Position ausgelegt sein kann. Auf diese Weise erhält der N-Kon-

takt ebenfalls eine Zusatzfunktion, wodurch die Anzahl der Einzelteile des Installationsgeräts wiederum reduziert werden kann.

[0015] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein FI-Schalterschloss eines FI/LS-(1+N)-Schutzschalters in der Schalterstellung "EIN";

FIG 2 einen Ausschnitt des FI-Schalterschlosses in der Stellung von FIG 1 mit abgeänderter Bauform;

FIG 3 das FI-Schalterschloss von FIG 1 bei FI-Auslösung; und

FIG 4 das FI-Schalterschloss in der auf den N-Kontakt bezogenen Schalterstellung "AUS".

[0016] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0017] In den Figuren 1 bis 4 ist ein Schalterschloss mit einem Kontaktsystem eines FI/LS(1+N)-Schutzschalters dargestellt, bei dem eine Reduzierung der Teileanzahl und das erforderliche Übersetzungsverhältnis im Kräftehaushalt

- a) durch Einsatz von Multifunktionsfedern und
- b) durch veränderliche Hebelarme an den einzelnen Funktionselementen während des Bewegungsablaufes realisiert wurde.

[0018] Die Figuren 1, 3 und 4 zeigen das Schalterschloss mit dem Kontaktsystem in 3 verschiedenen Schaltstellungen.

[0019] In FIG 1 befindet sich das Schutzschaltgerät in einer sogenannten Ruhestellung, die einer Schalterstellung "EIN" entspricht, in welcher der N-Kontakt 5 und der nicht dargestellte L-Kontakt an dem jeweiligen Gegenkontakt anliegen. Eine Klinke 1 und eine Halbwelle 2 sind über eine Verklingsfläche 3, die an der Halbwelle 2 ausgebildet ist, miteinander verriegelt. Es stellt sich eine Verklingskraft F_6 an der Verklingsfläche 3 ein, die von einer an die Klinke 1 angreifenden Multifunktionsfeder 11 hervorgerufen wird.

[0020] Die Halbwelle 2 ist dabei an einer Achse 14a und die Klinke 1 an einer Achse 14b drehbar gelagert. Über ein Verbindungselement 4 wird beim Einschalten des nicht dargestellten LS-Kontaktes gleichzeitig der N-Kontakt 5 mit eingeschaltet. Dieses Verbindungselement 4 erlaubt eine sehr variable Anordnung des N-Kontaktes 5 im Gerät. Weiterhin wird beim Einschalten des Gerätes über eine im Verbindungselement 4 eingehängte Zugstange 6 ein an einer Achse 14c drehbar gelagerter Rückstellhebel 7 von einem Stößel 8 eines Auslösers 9 entfernt. Der Stößel 8 des Auslösers 9 wird frei-

gegeben und kann im Fehlerfall die Verriegelung Klinke 1/Halbwellen 2 lösen. Die Zugstange 8 kann auch an einer anderen, beliebigen Position des N-Kontaktes 5 bzw. an einem auf den N-Kontakt aufgesetzten Zusatzteil 10 gemäß FIG 2 angeordnet werden.

[0021] Eine Multifunktionsfeder 11 ist zwischen einer an der Klinke 1 angeformter Einhängestelle 12 und einem an dem Rückstellhebel 7 angeformten Einhängeszapfen 13 eingespannt. Durch diese Anordnung wird über die Feder 11 entsprechend FIG 3

- a) das für die Entriegelung des LS-Schalt Schlosses erforderliche Auslösemoment M_1 an der Klinke 1 und
- b) das erforderliche Rückstellmoment M_2 am Rückstellhebel 7 für den zur Fehlerstromauslösung vorgesehenen Auslöser 9 erzeugt.

[0022] Diese Anordnung hat den Vorteil, dass in der EIN-Stellung (vgl. FIG 1) durch eine entsprechende Festlegung von Hebelarmen a und b die Entklinkungskraft F_1 und die Rückstellkraft F_2 (vgl. FIG 3) sehr niedrig ausgelegt werden können. Dabei entspricht der Hebelarm a dem Abstand der Kraftlinie F_4 der Multifunktionsfeder 11 von der Achse 14b der Klinke 1 und der Hebelarm b dem Abstand der Kraftlinie F_4 der Multifunktionsfeder 11 von der Achse 14c des Rückstellhebels 7. Die Auslöse kraft des Auslösers 9 kann entsprechend klein ausgelegt werden. Eine zusätzliche Belastung des N-Kontaktes 5 und eine Erhöhung der Verklingskräfte am LS-Schalt Schloss in EIN-Stellung wird aufgrund des sehr kleinen Hebelarmes b (Rückstellmoment M_2 annähernd 0) vermieden (vgl. FIG 1).

[0023] Eine zweite Zugfeder 15 erzeugt in der EIN-Stellung die erforderliche Kontaktkraft F_3 für den N-Kontakt.

[0024] Aus FIG 3 ist die vorteilhafte Vergrößerung des Hebelarmes a an der Klinke 1 bei FI-Auslösung ersichtlich. Im Fehlerfall wird über den Stößel 8 des Auslösers 9 die Halbwellen 2 gedreht und die Verklingsung der Klinke 1 gelöst. Durch die von der Feder 11 auf die Klinke 1 wirkende Kraft F_4 wird diese in eine Drehbewegung versetzt und das LS-Schalt Schloss über ein Koppel element 16, das mit der Klinke 1 verbunden ist, entriegelt. Für eine möglichst große Auslösesicherheit wird ein unerwünschter Abfall des Drehmoments M_1 an der Klinke durch die gezeigte Anordnung der Feder 11 vermieden. Der Kraftverlust der Feder 11 beim Zusammenziehen wird nämlich durch die permanente Vergrößerung des Hebelarmes a weitestgehend eliminiert. Das Drehmoment M_1 bleibt somit annähernd konstant.

[0025] In FIG 4 ist der Auslösevorgang abgeschlossen und das Schutzschaltgerät befindet sich in der Schalterstellung "AUS". Diese Stellung wird folgendermaßen erreicht:

Nach der Entriegelung des LS-Schalt Schlosses dreht sich der N-Kontakt 5 um seine Achse 17 in die AUS-Stellung. Dabei wird

a) über die Lasche 18, bzw. das Zusatzteil 10 gemäß FIG 2, die Klinke 1 soweit zurückgestellt, dass sie beim Wiedereinschalten des Gerätes mit der Halbwellen 2 verklings und

b) die Drehbewegung des Rückstellhebels 7 durch die Zugstange 6 in Richtung Auslöser 9 freigegeben. Die Zugstange 6 kann die Drehbewegung gegebenenfalls unterstützen.

Die Hebelarme a und b verändern sich dabei so, dass mit zunehmenden Drehwinkel des N-Kontaktes 5 der Hebelarm a ständig kleiner und der Hebelarm b größer wird. Das hat den Vorteil, dass die aufzubringende Rückstellkraft F_5 (vgl. FIG 3) für die Klinke 1 immer kleiner wird, dagegen die Rückstellkraft F_2 (ebenfalls FIG 3) für das Wiederanlegen des Stößels 8 stetig zunimmt. Der Kräfteverlauf/-haushalt kann daher mit dieser Anordnung der Einzelteile optimal auf die einzelnen Funktionselemente abgestimmt werden.

[0026] Zusammenfassend kann somit erfindungsgemäß erreicht werden, dass

1. das wirksame Drehmoment an der Klinke 1 während des Bewegungsablaufes annähernd konstant bleibt, wodurch eine größere Auslösesicherheit erzielt werden kann;
2. das Drehmoment am Rückstellhebel 7 für den Haltemagneten des Auslösers 9 von annähernd Null in Schalterstellung "EIN" kontinuierlich auf das erforderliche Moment bis zur Schalterstellung "AUS" ansteigt (FIG 3 und 4) und
3. das erforderliche Rückstellmoment für die Klinke 1 auf ein Minimum reduziert wird, d. h. der N-Kontakt ist mit einer kleineren Kraft F_5 beaufschlagt (FIG 3 und 4).

Patentansprüche

1. Installationsgerät mit

- einer Auslöserkomponente (8), die bei Vorliegen eines Fehlerstroms unter Ausführung einer Auslösebewegung von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition bewegbar ist, und
- einem Schalt Schloss zum Umsetzen der Auslösebewegung der Auslöserkomponente (8) in eine Schaltbewegung einer Klinke (1) zum Bewegen mindestens eines elektrischen Kontakts (5), wobei die Klinke (1) an einer ersten Achse (14b) gelagert und zwischen einer EIN-Position und einer AUS-Position drehbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Schalt Schloss einen Rückstellhebel (7) umfasst, der an einer zweiten Achse (14c)

- drehbar gelagert und mit dem die Auslöserkomponente (8) in die Rückstellposition bewegbar ist, indem der Rückstellhebel (7) von einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird,
- eine erste Zugfeder (11) zwischen einer ersten Befestigungsstelle (12) an der Klinke (1) und einer zweiten Befestigungsstelle (13) an dem Rückstellhebel (7) gespannt ist,
 - die erste Zugfeder (11) an dem Rückstellhebel (7) in der ersten Position ein wesentlich geringeres Drehmoment (M_2) hervorruft als in der zweiten Position und
 - die erste Zugfeder (11) an der Klinke (1) in der EIN-Position ein geringeres Drehmoment (M_1) hervorruft als in der AUS-Position.
2. Installationsgerät nach Anspruch 1, wobei die Klinke (1) in der EIN-Position durch eine Halbwelle (2) mit geeigneter Verklingsfläche (3) verriegelt und durch eine mit Hilfe der Auslöserkomponente (8) initiierbare Drehbewegung der Halbwelle (2) entriegelbar ist.
3. Installationsgerät nach Anspruch 1 oder 2, das eine LS-Schaltanrichtung und eine N-Schaltanrichtung (5, 17, 18) aufweist, die durch ein Verbindungselement (4) miteinander gekoppelt sind.
4. Installationsgerät nach Anspruch 3, wobei eine Zugstange (6) das Verbindungselement (4) oder eine Komponente der LS- oder N-Schaltanrichtung mit dem Rückstellhebel (7) verbindet, so dass im eingeschalteten Zustand der LS- oder N-Schaltanrichtung der Rückstellhebel (7) in die erste Position bewegt ist.
5. Installationsgerät nach Anspruch 3 oder 4, wobei die N-Schaltanrichtung einen N-Kontakt (5) aufweist, dessen Kontaktkraft durch eine zweite Zugfeder (15) aufgebracht wird und der bei seiner Öffnungsbewegung zum Drücken der Klinke in die EIN-Position ausgelegt ist.
6. Verfahren zum Auslösen eines Installationsgeräts bei Vorliegen eines Fehlerstroms durch
- Ausführen einer Auslösebewegung einer Auslöserkomponente (8) von einer Rückstellposition in eine Auslöseposition, und
 - Entriegeln einer in EIN-Position befindlichen Klinke (1) durch die Auslösebewegung,
- gekennzeichnet durch**
- Drehen der Klinke (1) **durch** die Federkraft einer ersten Zugfeder (11) von der EIN-Position in eine AUS-Position, wobei das **durch** die Federkraft erzeugte Drehmoment (M_1) bei dieser Drehbewegung zunimmt und ein Schaltvorgang des Installationsgeräts **durch** das Drehen der Klinke (1) ausgelöst wird,
 - Drehen eines Rückstellhebels (7), veranlasst **durch** den Schaltvorgang, unter Rückführung der Auslöserkomponente (8) in die Rückstellposition, wobei die erste Zugfeder (11) das Drehen des Rückstellhebels (7) bewirkt und das von der Zugfeder (11) auf den Rückstellhebel (7) ausgeübte Drehmoment (M_2) bei diesem Drehen in die Rückstellposition zunimmt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Klinke (1) in der EIN-Position durch eine Halbwelle (2) mit geeigneter Verklingsfläche (3) verriegelt und durch eine mit Hilfe der Auslösebewegung der Auslöserkomponente (8) initiierte Drehbewegung der Halbwelle (2) entriegelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Installationsgerät eine LS-Schaltanrichtung und eine N-Schaltanrichtung aufweist, die miteinander gekoppelt den Schaltvorgang ausführen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die LS- oder N-Schaltanrichtung den Rückstellhebel (7) so mitnimmt, dass er sich im eingeschalteten Zustand der LS- oder N-Schaltanrichtung in der ersten Position befindet.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die N-Schaltanrichtung einen N-Kontakt (5) aufweist, dessen Kontaktkraft (F_3) durch eine zweite Zugfeder (15) aufgebracht wird und der bei seiner Öffnungsbewegung die Klinke (1) in die EIN-Position drückt.

FIG 2

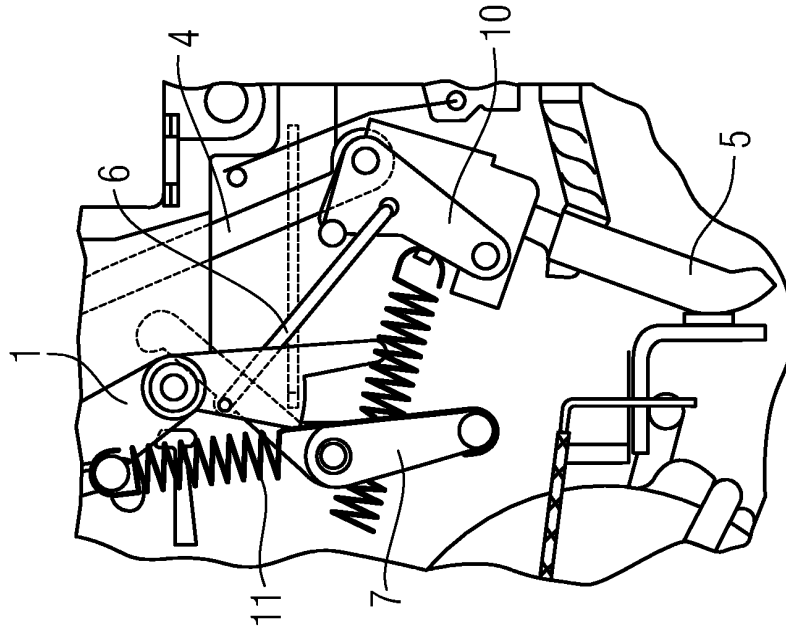
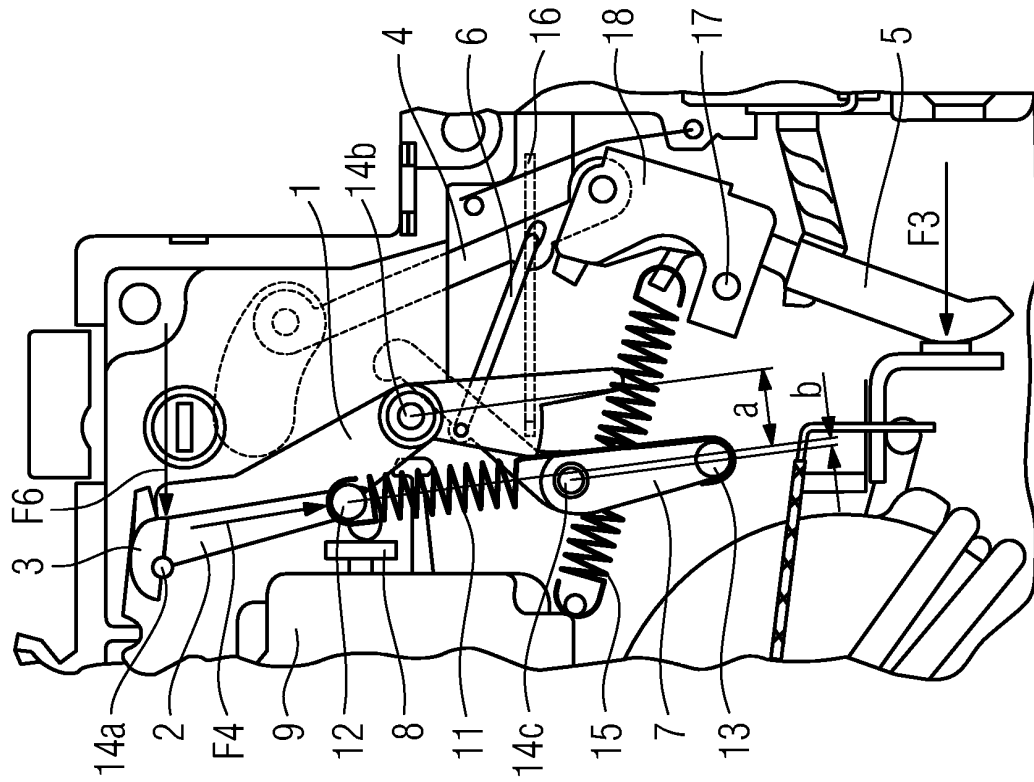


FIG 1



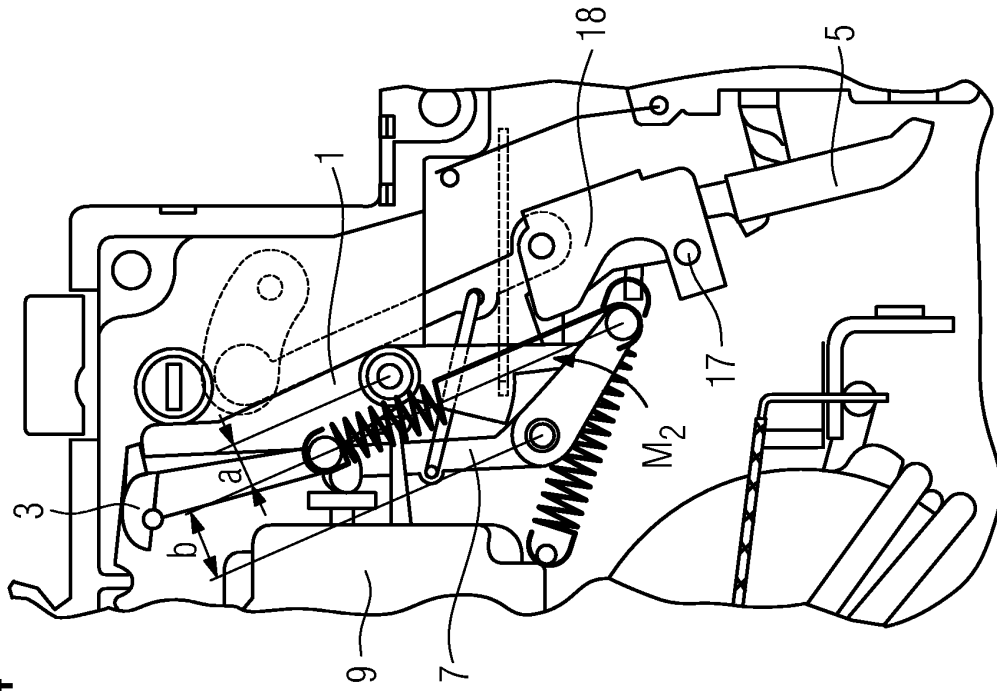


FIG 4

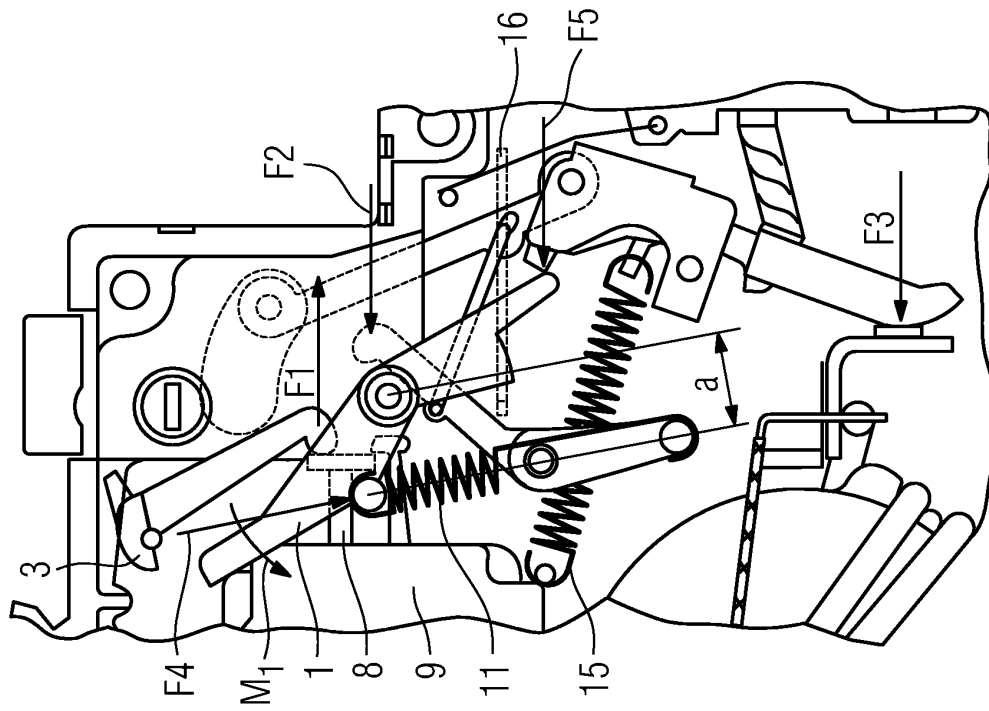


FIG 3