



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 628 317 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
H01H 71/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05107358.3**

(22) Anmeldetag: **10.08.2005**

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

(30) Priorität: **19.08.2004 DE 102004040288**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

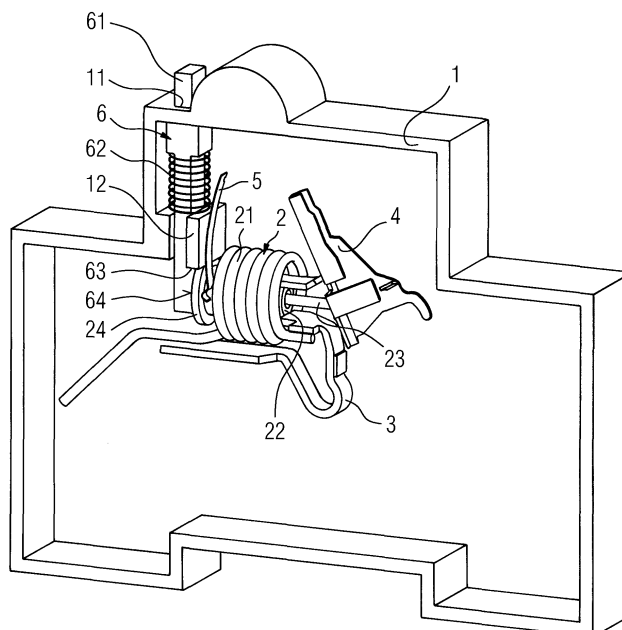
(72) Erfinder:
• **Birkel, Ludwig
93309, Kelheim (DE)**
• **Höhe, Stefan
93161, Sinzing (DE)**
• **Eckert, Gunther
93142, Maxhütte-Haidhof (DE)**
• **Weber, Christoph
84061, Ergoldsbach (DE)**

(54) **Schutzschalter mit Kurzschluss- und Überlastauslöseanzeige sowie entsprechendes Verfahren**

(57) Die Auslöseursache eines Leitungsschutzschalters soll eindeutig bestimmt werden können. Hierzu ist eine Anzeigeeinrichtung (6) vorgesehen, die mit einer Kurzschlussauslöseeinrichtung (2) und/oder einer Überstromauslöseeinrichtung verbunden ist und mit der eindeutig das Kurzschlussereignis oder das Überstromer-

eignis darstellbar ist. Vorzugsweise ist die Anzeigeeinrichtung (6) durch einen Stift realisiert, der im Falle des Vorliegens eines Kurzschlusses mit seinem Anzeigebereich (61) aus dem Gehäuse (1) ragt. Zum Wiedereinschalten ist der Stift manuell von seiner Anzeigeposition in seine normale Betriebsposition nach unten zu drücken.

FIG 2



EP 1 628 317 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzschaltvorrichtung mit einer unterbrechbaren Kontakteinrichtung zur Stromführung, einer Kurzschlussauslöseeinrichtung zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung bei einem Kurzschlussereignis und einer Überstromauslöseeinrichtung zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung bei einem Überstromereignis. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Anzeigen eines Zustands eines Schutzschalters. Dabei versteht man unter Schutzschalter beispielsweise Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Motorschutzschalter und dgl.

Im vorliegenden Dokument versteht man unter dem Begriff "Schutzschaltvorrichtung" insbesondere Schutzschaltgeräte bzw. Installationseinbaugeräte.

[0002] Schutzschalter weisen häufig einen Überlastauslöser und einen Kurzschlussauslöser auf. Diese beiden Überstromauslöse-Mechanismen arbeiten unabhängig voneinander und lösen den Schutzschalter bei Überlaststrom oder Kurzschlussstrom aus, d.h. die Kontakte des Schutzschalters werden geöffnet. Nach dem Auslösen und einer anschließenden Behebung der Ursache kann der Schutzschalter wieder angeschaltet werden. Zur Behebung der Ursache ist es jedoch günstig, zu wissen, ob der Schutzschalter durch einen Überlaststrom oder einen Kurzschlussstrom ausgelöst wurde. Von den derzeit auf dem Markt befindlichen Schutzschaltern ist eine derartige Information jedoch nicht erhältlich.

[0003] In diesem Zusammenhang ist von der Firma Kopp ein Leitungsschutzschalter bekannt, bei der am Griff eine so genannte Resetstellung vorgesehen ist. Bei einer Abschaltung des Leitungsschutzschalters springt der Griff nicht in die Grundstellung zurück, sondern in diese Reset- bzw. Mittelstellung.

[0004] Von dieser Stellung aus kann das Gerät nicht wieder eingeschaltet werden. Der Griff muss erst von Hand in die Grundstellung gebracht werden, um das Gerät wieder einschalten zu können. Dabei erhält der Benutzer aber keine Information darüber, was der tatsächliche Grund für die Abschaltung war, d.h., ob eine Überlast oder ein Kurzschluss vorliegt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, dem Benutzer im Falle des Auslösens eines Leitungsschutzschalters Informationen darüber zu geben, weshalb das Auslösen stattgefunden hat.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Schutzschaltvorrichtung mit einer unterbrechbaren Kontakteinrichtung zur Stromführung sowie einer Kurzschlussauslöseeinrichtung zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung bei einem Kurzschlussereignis und/oder einer Überlastauslöseeinrichtung zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung bei einem Überlastereignis, und weiterhin einer Anzeigeeinrichtung, die mit der Kurzschlussauslöseeinrichtung und/oder der Überlastauslöseeinrichtung verbunden ist und mit der eindeutig das Kurzschlussereignis oder das Überlastereignis oder bei-

de eindeutig voneinander getrennt darstellbar ist/sind.

[0007] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum Anzeigen eines Zustands eines Schutzschalters durch Auslösen des Schutzschalters durch ein Kurzschlussereignis oder ein Überlastereignis, spezifisches Anzeigen des Kurzschlussereignisses oder des Überlastereignisses mit einer ersten Anzeigevariante, Nicht-Anzeigen oder spezifisches Anzeigen mit einer zweiten Anzeigevariante des jeweils anderen Ereignisses.

[0008] In vorteilhafter Weise kann der Benutzer damit optisch erkennen, auf welche Ursache das bestimmungsgemäße Auslösen des Schutzschaltgeräts zurückzuführen ist. Er erhält eine eindeutige Information darüber, ob der Schutzschalter durch einen Überlaststrom oder einen Kurzschlussstrom abgeschaltet wurde.

[0009] Vorzugsweise ist die Anzeigeeinrichtung mechanisch realisiert und mit der jeweiligen Auslöseeinrichtung gekoppelt. Eine derartige Anzeigeeinrichtung ist einfach zu realisieren. Die mechanische Anzeigeeinrichtung kann ein federgestütztes, bewegliches Anzeigeelement umfassen. Beispiele hierfür wären einfach herzustellende Druck- und Schiebeelemente.

[0010] Alternativ kann aber auch eine elektrische Anzeigeeinrichtung vorgesehen sein, bei der beispielsweise die Unterbrechungsursachen mit einer oder mehreren LEDs angezeigt werden. Dabei erfasst eine Elektronik die Schalt- bzw. Auslösebewegung des Leitungsschutzschalters und steuert eine entsprechende Anzeige an.

[0011] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung durch ein bewegliches Auslöseelement der Kurzschluss- oder Überlastauslöseeinrichtung oder durch eine Klinke in einer ersten, vorgespannten Position fixiert und durch eine Positionsänderung des beweglichen Elements oder der Klinke zur Bewegung in eine zweite Position entriegelt. Hierdurch kann das Anzeigeelement nach einem Kurzschlussereignis oder einem Überlastereignis eine stabile Position einnehmen, die nur durch manuelle Betätigung wieder verlassen werden kann.

[0012] Günstigerweise kann eine Schaltmechanik der Kontakteinrichtung in einer Freilaufposition gehalten werden, indem die Anzeigeeinrichtung beim Anzeigen des jeweiligen Auslöseereignisses das bewegliche Auslöseelement oder die Schaltmechanik direkt in einer Auslöseposition hält. In dieser Freilaufposition lässt sich der Schutzschalter nicht wieder einschalten und das Schließen der Kontakte ist gehemmt. Das Schalten in die Freilaufposition hat den Vorteil, dass der Schutzschalter nicht versehentlich wieder angeschaltet werden kann. Vielmehr ist bewusst eine zusätzliche Entriegelung vorzunehmen.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 einen Kurzschlussauslöser eines Leitungs-

schutzschalters mit Anzeigeeinrichtung vor einem Kurzschlussereignis;

FIG 2 den Kurzschlussauslöser und die Anzeigeeinrichtung nach einem Kurzschlussereignis;

FIG 3 einen Überlastauslöser eines Leitungsschutzschalters mit Anzeigeeinrichtung vor einem Überlastereignis; und

FIG 4 den Überlastauslöser und die Anzeigeeinrichtung nach dem Überlastereignis.

[0014] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0015] Entsprechend FIG 1 ist in einem Leitungsschutzschalter, dessen Gehäuse 1 in der Zeichnung prinzipiell angedeutet und in einem offenen Zustand dargestellt ist, ein Kurzschlussauslöser 2 angeordnet. Der Kurzschlussauslöser 2 weist eine Spule 21 auf, die an einen Festkontakt 3 des Leitungsschutzschalters angeschlossen ist und einen Kurzschlussstrom detektiert. Ferner besitzt der Kurzschlussauslöser 2 einen Anker 22, der mit seinem proximalen Ende in die Spule 21 ragt und bei Vorliegen eines Kurzschlusses aufgrund des Magnetfelds ins Innere der Spule 21 gezogen wird. An seinem proximalen Ende ist der Anker 22 mit einem Stößel 23 verbunden, der einen Auslösehebel 4 der Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters im Falle eines Kurzschlusses bewegt.

[0016] An seinem distalen Ende, d.h. an seiner dem Stößel 23 gegenüberliegenden Stirnseite besitzt der zylinderförmige Anker 22 eine konzentrische Platte 24. Ihr Durchmesser ist etwas größer als der des Ankers 22. Daher bildet sich eine Schulter aus, an die eine Blattfeder 5 angreift. Sie dient zum Rückstellen des Ankers 22 in eine definierte horizontale Position vor und nach dem Kurzschlussereignis. Anstelle der Platte 24 kann dem Anker 22 auch jede andere beliebige Schulter bzw. ein Vorsprung angeformt sein, an den die Blattfeder 5 angreift.

[0017] Durch die Blattfeder 5 getrieben, stößt der Anker 22, hier mit seiner Platte 24, an einem vertikal angeordneten Stift 6 an. Dieser Stift 6 ist in vertikaler Richtung verschiebbar. Hierzu ist er durch eine Aussparung 11 am Gehäuse 1 geführt. Im Falle einer Kurzschlussauslösung ragt ein Anzeigebereich 61 des Stifts 6 aus der Aussparung 11 (vgl. FIG 2). In dem in FIG 1 dargestellten Zustand ist der Stift 6 durch eine Feder 62 vorgespannt, die sich an einem Gehäuseabschnitt 12 abstützt, welcher ebenfalls den Stift 6 führt.

[0018] Der Stift 6 besitzt ferner an seinem unteren, d.h. dem Anzeigebereich 61 gegenüberliegenden Ende, eine Schulter 63, die durch die Feder 62 an den Anker 22 bzw. an dessen Platte 24 gedrückt wird. Somit ist die Vertikalbewegung des Stifts 6 nach oben gehemmt.

[0019] Im Falle eines Kurzschlussereignisses wird der

Anker 22 von dem Stift 6 abgezogen und entklinkt mit seinem Stößel 23 den Auslösehebel 4 der Schaltmechanik. Damit wird der Stift 6 nicht mehr durch die Schulter 63 in seiner Normal-Betriebsposition gehalten, sondern springt, getrieben durch die Feder 62, nach oben, wie dies in FIG 2 dargestellt ist. Dabei ragt der Anzeigebereich 61 aus der Aussparung 11 des Gehäuses 1. Der Anzeigebereich 61 zeigt damit an, dass der Leitungsschutzschalter durch einen Kurzschluss ausgelöst wurde.

[0020] Unterhalb der Schulter 63 weist der Stift einen in horizontaler Richtung, d.h. senkrecht zu seiner Hauptausdehnungsrichtung, einen verstärkten Anschlagabschnitt 64 auf. In der Kurzschlussanzeigeposition gemäß FIG 2 wird der Anker 22 des Kurzschlussauslösers 2 an diesen verstärkten Anschlagabschnitt 64 durch die Blattfeder 5 gedrückt. Dadurch wird der Auslösehebel 4 und somit die Schaltmechanik in einer Freilaufposition gehalten, in der der Leitungsschutzschalter nicht wieder eingeschaltet werden kann. Erst durch Drücken des Stifts 6 vertikal nach unten in die normale Betriebsposition springt der Anker 22 durch die Blattfeder 5 in seine Ausgangsposition und der Auslösehebel 4 in die Verklüppungsposition zurück. Der Leitungsschutzschalter kann dann wieder eingeschaltet werden. Dadurch wird gewährleistet, dass der Stift 6 beim Wiedereinschalten wieder in seiner normalen Betriebsposition steht und folglich bei einem erneuten Kurzschlussfall seine Funktion wieder bestimmungsgemäß erfüllt.

[0021] Die Anzeige der Kurzschlussauslösung durch den Anzeigebereich 61 lässt den Anwender sofort erkennen, welche Fehlerart zur Abschaltung führte und ob ein gefahrloses Wiedereinschalten möglich ist. Bei einem Leitungsschutzschalter im AUS-Zustand (ausgelöster Zustand) und einem aus dem Gehäuse herausstehenden Anzeigebereich muss ein Kurzschluss im Stromkreis aufgetreten sein. Der Anwender wird damit auf einen möglichen Fehler in seiner Anlage hingewiesen und kann entsprechend reagieren, indem er beispielsweise einen Fachmann zu Rate zieht.

[0022] Bei einem Leitungsschutzschalter im AUS-Zustand und einem nicht herausstehenden Anzeigebereich wurde der Leitungsschutzschalter durch den Überlastauslöser wegen temporärer Überlastung des Stromkreises ausgelöst oder bewusst bzw. unbewusst von Hand ausgeschaltet. Der Stromkreis kann gefahrlos wieder eingeschaltet werden, wenn der Verbraucher mit dem unzulässig hohen Stromverbrauch weggeschaltet oder der sonstige Fehler in der Anlage behoben wurde.

[0023] Eine separate Anzeige für den Überlastauslöser ist somit nicht notwendig, da die Auslösursache aus der Anzeigeeinrichtung für den Kurzschlussauslöser eindeutig entnommen werden kann. Alternativ könnte natürlich auch der Überlastauslöser mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, während der Kurzschlussauslöser keine besitzt. Bei dieser Variante wird direkt das Vorliegen eines Überlaststroms angezeigt. Indirekt ist dadurch auch zu erkennen, dass ein Kurzschluss vorgele-

gen haben muss oder von Hand ausgeschaltet wurde, wenn der Leitungsschutzschalter ausgelöst hat und ein Überlastereignis nicht angezeigt ist.

[0024] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Sie betrifft einen Überlastauslöser eines Leitungsschutzschalters mit Anzeigeeinrichtung. In FIG 3 befindet sich der Überlastauslöser einschließlich der mechanischen Anzeigeeinrichtung in einem normalen Betriebszustand, d. h. vor einem Überlastereignis. Auch hier umfasst die Anzeigeeinrichtung einen Stift 106, der durch eine Aussparung 111 und einen Gehäuseabschnitt 112 in dem Gehäuse 101 des Leitungsschutzschalters geführt wird. Der Stift 106 besitzt ebenfalls einen Anzeigebereich 161 und eine Feder 162, die den Stift 106 in der Nicht-Auslöseposition vorspannt. An dem dem Anzeigebereich 161 gegenüberliegenden Ende besitzt der Stift 106 einen Vorsprung 163, der sich senkrecht zur Längsausdehnung des Stifts 106 erstreckt. Dieser Vorsprung 163 bewegt den Auslösehebel 104 der weiter nicht dargestellten Schaltmechanik des Leitungsschutzschalters.

[0025] Ebenfalls im Bereich des unteren Endes des Stifts 106 ist eine Klinke 120 drehbar am Gehäuse 101 gelagert. Die Klinke 120 besitzt eine Nase 121, die in der Nicht-Auslöseposition des Auslösehebels 104 bzw. des Stifts 106 in eine Aussparung 164 des Stifts 106 eingreift. In dieser Position wird die Klinke 120 durch eine Anspritzfeder 122 gehalten, die an der Klinke 120 angespritzt ist und sich an dem Auslösehebel 104 oder einem Gehäuseabschnitt abstützt.

[0026] An dem der Nase 121 gegenüberliegenden Ende besitzt die Klinke 120 einen Vorsprung 123, an dem in der in FIG 3 dargestellten Nicht-Auslöseposition der Komponenten ein Bimetallstreifen 130 anliegt.

[0027] Im Folgenden wird nun die Funktion der Überlastauslösung mit entsprechender Anzeige näher dargestellt. Vor dem Überlastereignis wird der Stift 106 durch die Klinke 120 und insbesondere deren Nase 121 in der niedergedrückten Position (Nicht-Auslöseposition) gehalten, in der der Anzeigebereich 161 für den Bediener nicht oder kaum sichtbar ist. Bei einem Überlaststrom biegt sich nun der Bimetallstreifen 130 entsprechend der Stromstärke und ihrer Einwirkdauer durch und entklinkt somit die Schaltmechanik. Dies geschieht durch Zusammenwirken des Bimetallstreifens 130 und des Auslösehebels 104. Nach der Auslösung biegt sich der Bimetallstreifen wieder in seine Grundstellung zurück.

[0028] Löst nun der Bimetallstreifen 130 die Klinke 120 aus, so springt der Stift 106 durch die Feder 162 getrieben nach oben, so dass der Anzeigebereich 161 für den Benutzer sichtbar wird. Diese Auslöse- bzw. Entklinkungsposition der beteiligten Komponenten ist in FIG 4 wiedergegeben. Der Vorsprung 163 des Stifts 106 hält dabei den Auslösehebel 104 in einer Freilaufposition, in der der Leitungsschutzschalter nicht wieder eingeschaltet werden kann. Erst wenn der Stift 106 an seinem Anzeigebereich 161 nach unten gedrückt wird, kann der Auslösehebel 104 die Freilaufposition verlassen, so dass

der Leitungsschutzschalter wieder eingeschaltet werden kann. Dies bedeutet, dass erst durch ein bewusstes Handeln des Bedieners der Leitungsschutzschalter wieder einschaltbereit ist.

[0029] Der Anwender kann auch in diesem Anwendungsbeispiel sofort erkennen, welche Fehlerart, hier Überlast, zur Abschaltung führte und ob ein gefahrloses Einschalten wieder möglich ist. Bei einem Leitungsschutzschalter in AUS-Position und einem "ausgefahrenen" Stift 106 kann der Anwender den Stromkreis gefahrlos wieder schließen, weil nur eine temporäre Überlastung des Stromkreises vorliegt. Nach Wegschalten des unzulässig hohen Stromverbrauchs ist der Stromkreis wieder in Ordnung.

[0030] Bei einem Leitungsschutzschalter in AUS-Position und einem nicht sichtbaren Anzeigebereich 161 der Anzeigeeinrichtung kann ein Kurzschluss im Stromkreis aufgetreten sein. In diesem Fall ist erhöhte Vorsicht angebracht. Der Anwender wird in dieser Konstellation auf einen möglichen Fehler in seiner Anlage hingewiesen und kann entsprechend reagieren, indem er beispielsweise einen Fachmann zu Rate zieht.

[0031] Eine weitere Alternative einer erfindungsgemäßen Schutzschaltvorrichtung besteht darin, dass sowohl für den Kurzschlussauslöser als auch für den Überlastauslöser eine separate Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist. Dies hätte den Vorteil, dass auch das manuelle Auslösen von einem Auslösen durch Kurzschluss oder Überlast unterschieden werden könnte.

Patentansprüche

1. Schutzschaltvorrichtung mit

- einer unterbrechbaren Kontakteinrichtung (3) zur Stromführung sowie
- einer Kurzschlussauslöseeinrichtung (2) zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung (3) bei einem Kurzschlussereignis und/oder
- einer Überlastauslöseeinrichtung zum Unterbrechen der Kontakteinrichtung bei einem Überlastereignis,

gekennzeichnet durch

- eine Anzeigeeinrichtung (6), die mit der Kurzschlussauslöseeinrichtung (2) und/oder der Überlastauslöseeinrichtung verbunden ist, und mit der eindeutig das Kurzschlussereignis oder das Überlastereignis oder beide eindeutig voneinander getrennt darstellbar ist/sind.

2. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Anzeigeeinrichtung (6) mechanisch realisiert und mit der jeweiligen Auslöseeinrichtung gekoppelt ist.

3. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

wobei die Anzeigeeinrichtung (6) ein federgestütztes, bewegliches Anzeigeelement (61) umfasst.

4. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 3, wobei das Anzeigeelement (61) durch ein bewegliches Auslöseelement (22) der Kurzschlussauslöseeinrichtung (2) oder Überlastauslöseeinrichtung in einer ersten, vorgespannten Position fixierbar und durch eine Positionsänderung des beweglichen Auslöseelements (22) zur Bewegung in eine zweite Position entriegelbar ist. 5
5. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 3, wobei das Anzeigeelement durch eine Klinke in einer ersten, vorgespannten Position fixierbar und durch eine Linear- oder Drehbewegung der Klinke zur Bewegung in eine zweite Position entriegelbar ist. 10
6. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 4, wobei durch das bewegliche Auslöseelement (22) eine Schaltmechanik (4) der Kontakteinrichtung (3) in einer Freilaufposition haltbar ist, indem die Anzeigeeinrichtung (6) beim Anzeigen des jeweiligen Auslöseereignisses das bewegliche Auslöseelement (22) in einer Auslöseposition hält. 15
7. Schutzschaltvorrichtung nach Anspruch 5, wobei eine Schaltmechanik der Kontakteinrichtung in einer Freilaufposition haltbar ist, indem die Anzeigeeinrichtung die Schaltmechanik in einer Auslöseposition hält, wenn sich das Anzeigeelement in der zweiten Position befindet. 20
8. Verfahren zum Anzeigen eines Zustands eines Schutzschalters durch 25
 - Auslösen des Schutzschalters durch ein Kurzschlussereignis oder ein Überlastereignis,
- gekennzeichnet durch** 30
 - spezifisches Anzeigen des Kurzschlussereignisses oder des Überlastereignisses mit einer ersten Anzeigevariante und
 - Nicht-Anzeigen oder spezifisches Anzeigen mit einer zweiten Anzeigevariante des jeweils anderen Ereignisses. 35
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Anzeigen mechanisch erfolgt. 40
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei ein mechanisches Anzeigeelement (61) mit einer Feder (62) bewegt wird. 45
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Anzeigeelement (61) bei Nichtvorliegen eines Kurzschlussereignisses oder Überlastereignisses in einer ersten, vorgespannten Position fixiert und bei Vorliegen eines Kurzschlussereignisses oder Überlastereignisses zur Bewegung in eine zweite Position entriegelt wird. 50

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei eine Kontakteinrichtung (3) des Schutzschalters nach einem Auslösen in einer Freilaufposition gehalten wird, in der Kontakte der Kontakteinrichtung (3) nicht schließbar sind. 55

FIG 1

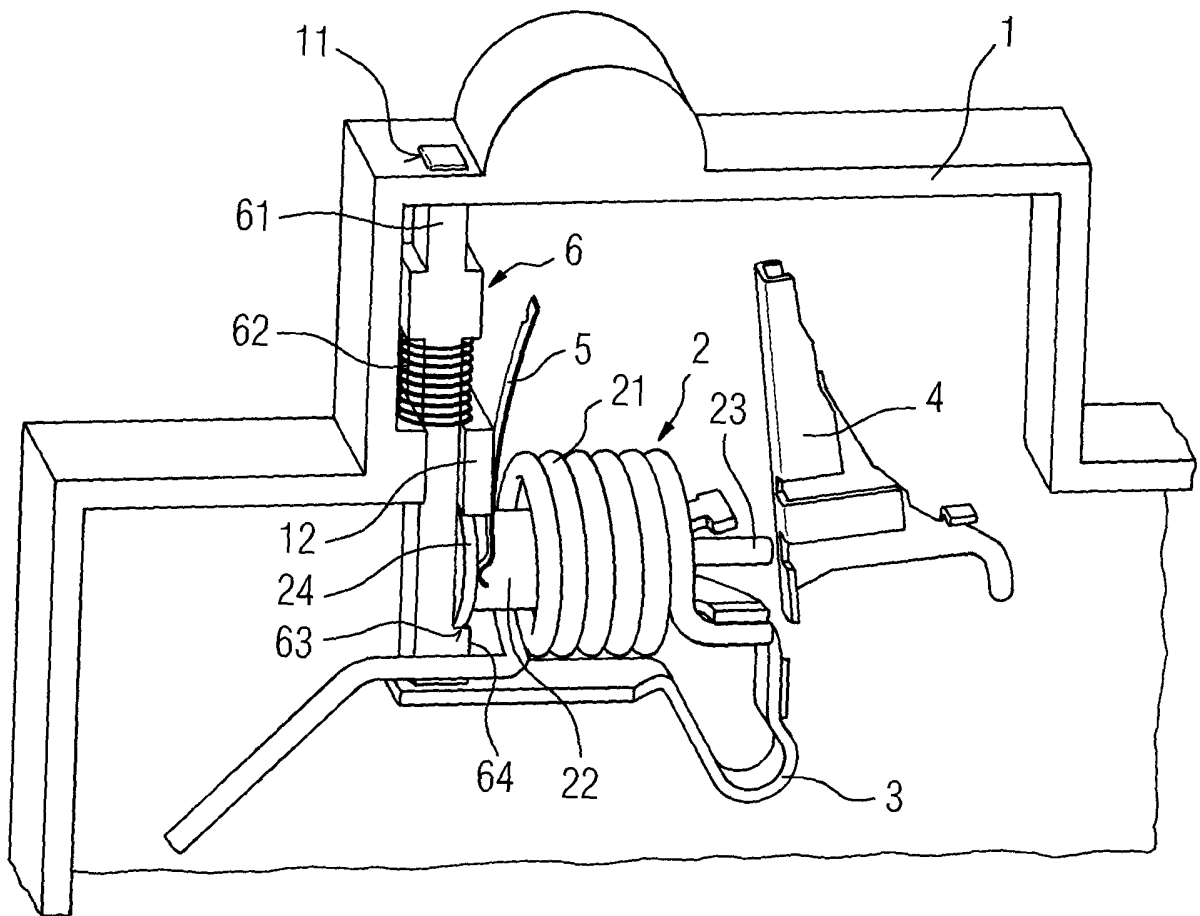


FIG 2

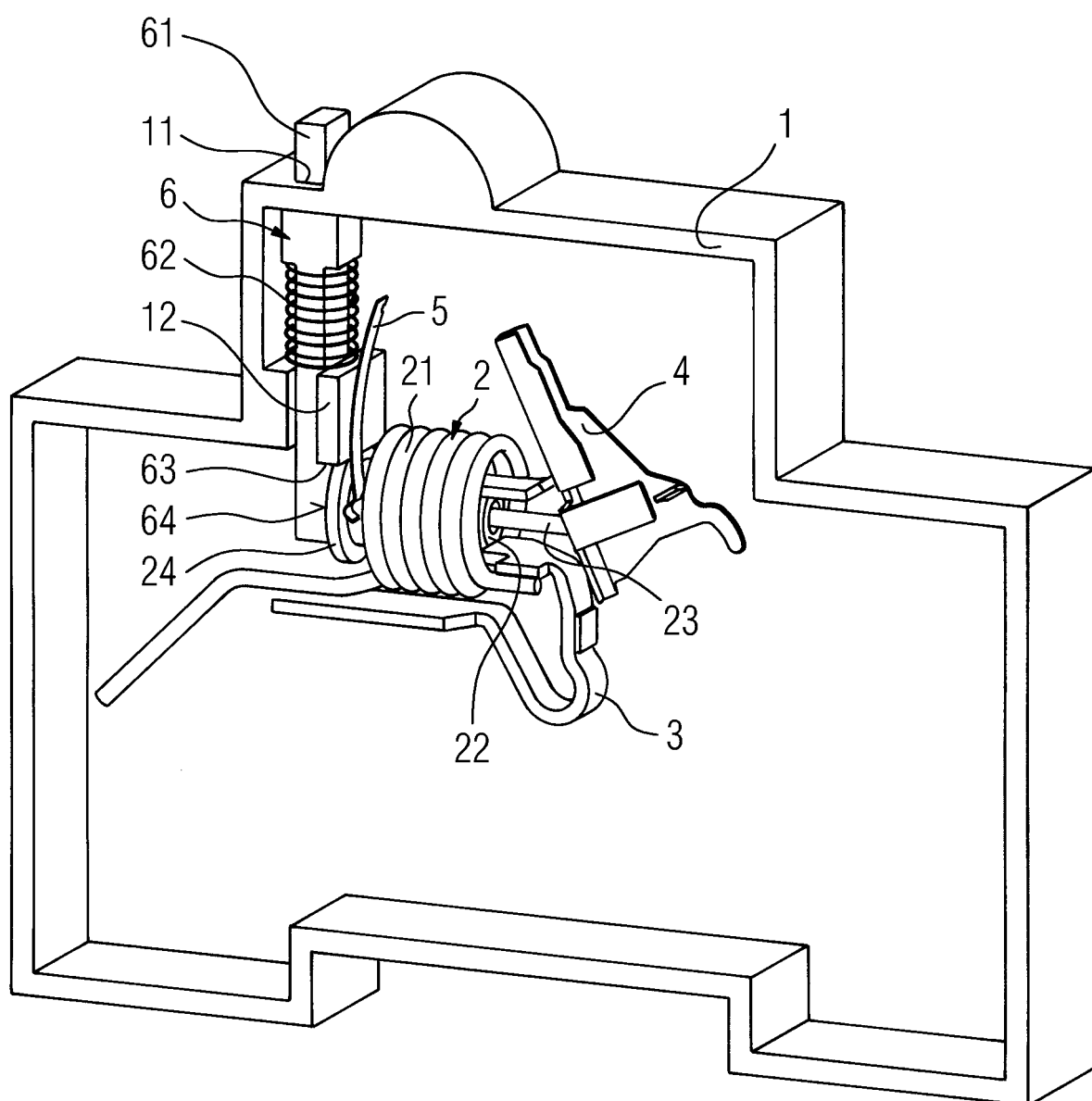


FIG 3

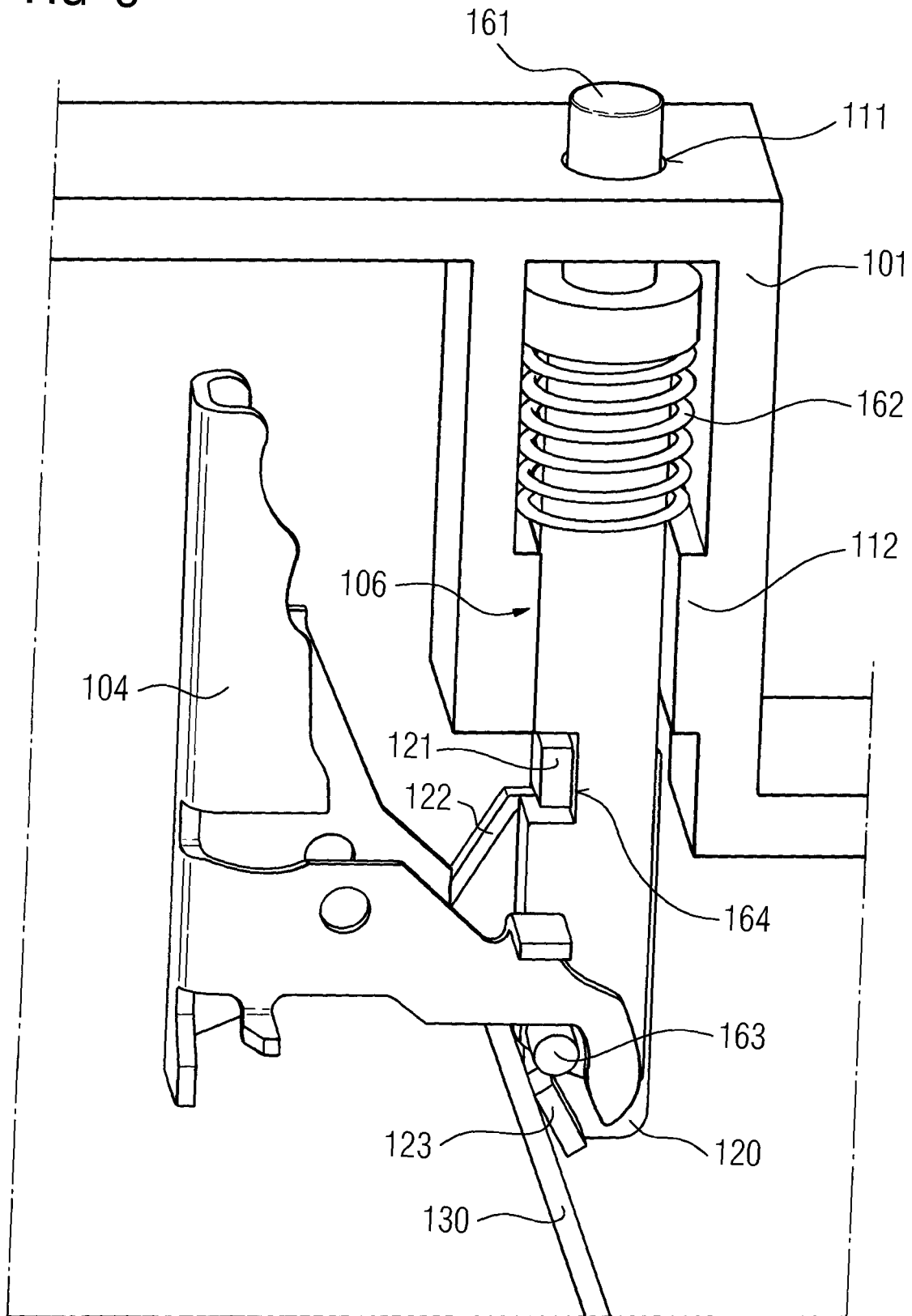


FIG 4

