(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 982 750 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.[7]: **H01H 71/32**

(21) Anmeldenummer: **99115915.3**

(22) Anmeldetag: **12.08.1999**

(54) **Verfahren zum Schützen einer Fehlerstromschutzeinrichtung oder einer Differenzstromschutzeinrichtung bei agressiven Umgebungsbedingungen und entsprechende Fehlerstromschutzeinrichtung oder Differenzstromschutzeinrichtung**

Method for protecting a fault-current protection device or a differential current protection device in an agressive environment and corresponding fault-current or differential current protection device

Procédé pour protéger un dispositif de protection contre les courants de défaut ou un dispositif protecteur par courant differentiel dans un environnement agressif et dispositif de protection contre les courants de défaut ou dispositif protecteur par courant differentiel correspondant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **25.08.1998 DE 19838589**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Hrach, Walter, Dipl.-Ing.(FH)**
  93073 Neutraubling (DE)
- **Kleemeier, Manfred, Dipl.-Ing.(FH)**
  93073 Neutraubling (DE)
- **Solleder, Reinhard, Dipl.-Ing.(FH)**
  93138 Lappersdorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 405 868

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 982 750 B1

Beschreibung

[0001] Verfahren zum Schützen einer Fehlerstromschutzeinrichtung oder einer Differenzstromschutzeinrichtung bei aggressiven Umgebungsbedingungen und entsprechende Fehlerstromschutzeinrichtung oder Differenzstromschutzeinrichtung Die Erfindung bezieht sich zunächst auf ein Verfahren zum Schützen einer Fehlerstromschutzeinrichtung oder einer Differenzstromschutzeinrichtung, nachstehend hier auch zusammenfassend Schutzeinrichtung genannt. Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine entsprechend geschützte Schutzeinrichtung.

[0002] Bei aggressiven Umgebungsbedingungen, wie sie in Fertigungsstätten Gase darstellen, die bei Niederschlag in Flüssigkeitsfilmen korrosiv wirken, sind die geschilderten Schutzeinrichtungen besonders gefährdet, da sie in der Regel mit einem elektromagnetischen Auslöser mit Joch und Anker in Wirkverbindung zu einem Schaltschloß arbeiten.

[0003] Das Schaltschloß kann Arbeitskontakte in Netzleitern öffnen. Die Polflächen zwischen Joch und Anker eines derartigen Auslösers sind bekanntlich sehr sensibel.

[0004] Fehlerstromschutzeinrichtungen haben sich bei der Anwendung in elektrischen Anlagen für Unfallschutz und für Brandschutz bestens bewährt und werden zunehmend in Errichtungsbestimmungen vorgeschrieben. Jahrzehntelange Erfahrungen aus der Praxis, gezielte Weiterentwicklungen sowie der Einsatz von innovativen Materialien und Fertigungstechnologien haben die Realisierung von hochwertigen und zuverlässigen Schutzeinrichtungen ermöglicht.

[0005] In aggressiver Schadgasatmosphäre sind jedoch Vorkehrungen für die empfindlichen Polflächen erforderlich, um über lange Zeiträume das Funktionieren der Schutzeinrichtung sicherzustellen.

[0006] So können durch geeignete hochnickelhaltige Magnetmaterialien, die wirtschaftlich aufwendig sind, die Korrosionsprozesse im Vergleich zu Materialien mit höherem Eisengehalt vermindert werden. Es ist auch ein gekapselter Auslöser mit magnetischer Drehkopplung bekannt (AT-B-0 378 443), bei dem Edelgas in der Kapselung mechanisch empfindliche Teile gegen Korrosion schützt.

[0007] Eine derartige magnetische Kopplung bewirkt jedoch Verluste, so daß der Wirkungsgrad der Auslöseeinrichtung sinkt. Es ist auch bekannt, die Polflächen zu beschichten, beispielsweise durch anorganische Schichten, wie Edelmetallauflagen, auch Goldgalvanik oder Hartstoffbeschichtungen, beispielsweise EP-B1-0 293 702).

[0008] Es sind auch dünne Schichten aus einem Plasmapolymer bekannt (DE-U-29 801 584), wodurch der Luftspalt nur unwesentlich vergrößert wird. Allgemein liegen Schichtdicken prozeßbedingt im Bereich von einigen µm. Schon eine solche Vergrößerung des magnetischen Luftspaltes wirkt sich jedoch negativ auf den Wirkungsgrad des Auslösesystems aus. Bei sonst gleichem Aufbau des Auslösers sinkt die Resthaltekraft des Systems, was zu einer Verringerung der Betriebszuverlässigkeit führen kann.

[0009] Außerdem ist es schwierig, gewünschte Schichtdicken zu gewährleisten und sicherzustellen, daß sie über lange Betriebszeit sich nicht wesentlich verändern.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine danach arbeitende Schutzeinrichtung zu entwickeln, wobei das "Kleben" des Ankers an den Polflächen seines zugeordneten Jochs der Auslöseeinrichtung infolge Korrosion vermieden wird.

[0011] Die Lösung der geschilderten Aufgabe erfolgt durch eine Fehlerstromschutzeinrichtung nach Anspruch 1. Die Polflächen von Anker und zugeordnetem Joch werden hierbei dadurch geschützt, daß ein direkt auf Joch oder Anker der Auslöseeinrichtung wirkendes Heizelement darauf abgestimmt ist, die Mikroumgebung über den Taupunkt aufzuheizen. Hierbei kann sich auf den Polflächen dann keine Feuchte bilden, in der aggressive Gase kondensieren und korrosiv wirken können.

[0012] Bei einem bekannten Fehlerstromschutzschalter, wie z.B. im DE 44 05 868 A offenbart, ist eine Heizeinrichtung mit Regler vorgesehen, bei dem bei Unterschreiten einer bestimmten Mindesttemperatur geheizt wird, um Kondenswasser zu vermeiden. Die Heizeinrichtung kann irgendwo im Fehlerstromschutzschalter angeordnet sein, insbesondere im Bereich der Auslöseeinrichtung.

[0013] Durch eine Heizeinrichtung, die zeitlich konstant direkt auf Joch und/oder Anker wirkt und die Mikroumgebung über den Taupunkt aufheizt, vermeidet man Feuchte und man kommt ohne Regeleinrichtung aus, die ihrerseits entweder aufwendig oder nicht besonders zuverlässig ist.

[0014] Zur Lösung der geschilderten Aufgabe ist vorgesehen, daß die Heizeinrichtung zeitlich konstant als ein direkt auf Joch und/oder Anker wirkendes Heizelement ausgebildet ist, wobei dieses von Netzleitern oder von einer externen Spannungsversorgung seine Betriebsspannung bezieht, wobei das Heizelement bezüglich seines Widerstands und seiner Spannung derart bemessen ist, daß eine Temperaturerhöhung gegen die Mikroumgebung um mindestens 5 Kelvin erzielt wird.

[0015] Eine derartige Schutzeinrichtung ist in aggressiver Umgebung geschützt, da sich in der Auslöseeinrichtung auf den Polflächen keine aggressiven feuchten Niederschläge abscheiden können. Hierbei kommt man ohne eine Regeleinrichtung aus. Die Temperaturerhöhung gegen die Mikroumgebung ist zwischen 5 und 10 Kelvin einzustellen. Bei einer wesentlich weiteren Erwärmung könnten andererseits hierdurch selbst wieder Sicherheitsrisiken entstehen.

[0016] Die Heizeinrichtung kann eine Hochfrequenzinduktionsspule sein, die um das Gehäuse der Auslöseeinrichtung oder um Teile dieses Gehäuses angeord-

net ist. Bei angelegter Hochfrequenzeinspeisung bilden sich im Anker und Joch induktive Wirbelströme, die eine Aufheizung bewirken.

[0017] Die Erfindung soll nun anhand von in der Zeichnung grob schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

In FIG 1 ist eine Schutzeinrichtung in der Ausführung als Fehlerstromschutzeinrichtung nach Art eines Schaltplans wiedergegeben.

In FIG 2 ist eine Auslöseeinrichtung mit einer Heizeinrichtung, die direkt auf das Joch wirkt, bei geöffnetem Gehäuse der Auslöseeinrichtung dargestellt.

In FIG 3 ist in der Darstellungsweise nach FIG 2 eine Auslöseeinrichtung mit einer Hochfrequenzinduktionsspule wiedergegeben.

[0018] Die Schutzeinrichtung 1 nach FIG 1, in der Ausführung als Fehlerstromschutzeinrichtung, weist einen Summenstromwandler 2 auf, dessen Primärseite zu überwachende bzw. zu schützende Leiter bilden. Es sind dies im Ausführungsbeispiel auf der Seite des Versorgungsnetzes die Außenleiter an den Anschlußklemmen L2, L4 und L6. Auf der Geräteseite bzw. Verbraucherseite sind die Anschlußklemmen mit L1, L3 und L5 bezeichnet. Der Neutralleiter ist an den Anschlußklemmen N anschließbar. Von einer Fehlerstromschutzeinrichtung spricht man bekanntlich, wenn die Schutzeinrichtung netzspannungsunabhängig arbeitet und von Differenzstromschutzeinrichtung, wenn die Schutzeinrichtung netzspannungsabhängig für ihr Funktionieren ist.

[0019] Auf der Sekundärseite des Summenstromwandlers 2 ist eine Auslöseeinrichtung 3 angeschaltet. Im Ausführungsbeispiel ist ein Modul 4 für elektronische Zusatzbauteile vorgesehen. Eine übliche Prüfeinrichtung mit Prüftaste 5 ermöglicht es, sich zu vergewissern, daß die Auslöseeinrichtung 3 funktioniert. Die Auslöseeinrichtung 3 arbeitet auf ein Schaltschloß 6, das in Wirkverbindung zu Arbeitskontakten 7 und zu einem Prüfkontakt 8 in Prüfstromkreis steht. Eine Heizeinrichtung 9, im Ausführungsbeispiel als Widerstand veranschaulicht, ist der Auslöseeinrichtung 3 beispielsweise gemäß FIG 2 zugeordnet. Die Heizeinrichtung kann mit externen Anschlüssen 10 versehen sein. Man kann die Betriebsspannung der Heizeinrichtung auch von den Netzleitern intern gewinnen.

[0020] Die Auslöseeinrichtung 3 nach FIG 2 weist im Wesentlichen ein Joch 11 und einen Anker 12 auf. Eine Erregerwicklung 13 liegt im Sekundärkreis des Summenstromwandlers und sorgt bei Fehlerströmen und entsprechender Sekundärspannung am Summenstromwandler dafür, daß der magnetische Fluß an einem Permanentmagneten in der Anordnung so weit kompensiert wird, daß unter der Wirkung einer Zugfeder 14 der Anker 12 abfallen kann. Die Heizeinrichtung 9 nach FIG 2 arbeitet im Ausführungsbeispiel mit diskreten elektrischen Widerständen auf einer Leiterplatte 15. Die Anschlüsse zum Speisen der Heizeinrichtung können als interne Anschlüsse 16 verstanden werden.

[0021] Bei der Auslöseeinrichtung nach FIG 3 besteht die Heizeinrichtung 9 aus einer Hochfrequenzspule 17 mit Hochfrequenzanschlüssen 18.

[0022] Wenn die Mikroumgebung über den Taupunkt aufgeheizt wird, ist sichergestellt, daß sich Feuchte nicht niederschlagen kann. Durch eine Regeleinrichtung, wie sie im Stand der Technik vorgesehen ist, kann die Gefahr bestehen, daß durch den Temperaturwechsel sich erst recht Niederschläge bilden könnten.

[0023] Wie der bekannte Zusammenhang zwischen relativer Feuchte und Temperatur zeigt, wird z.B. durch eine Anhebung der Temperatur um 10 Kelvin die relative Luftfeuchte bei einem Umgebungsklima von z.B. 23°C und 100% relativer Luftfeuchtigkeit auf 55% relativer Luftfeuchtigkeit gesenkt. Entsprechend kann bei einem Klima von 23°C und 55% relativer Luftfeuchtigkeit die Temperatur auf 8°C absinken bis der Taupunkt erreicht wird. Durch den üblichen Aufbau einer Auslöseeinrichtung mit geringen Öffnungen zur umgebenden Atmosphäre wird der Austausch der Luft auf ein so geringes Maß gebracht, daß der Anstieg der Mikrotemperatur, und damit das Absinken der relativen Luftfeuchte, erreicht wird.

Patentansprüche

1. Fehlerstromschutzeinrichtung, die mit einem elektromagnetischen Auslöser (3) mit Joch (11) und Anker (12) in Wirkverbindung zu einem Schaltschloß (6) arbeitet, das Arbeitskontakte (7) in Netzleitern öffnet, wobei die Fehlerstromschutzeinrichtung (1) eine Heizeinrichtung (9) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizeinrichtung (9) als ein auf Joch (11) oder Anker (12) aufgebrachtes Heizelement ausgebildet ist, wobei dieses von Netzleitern oder von einer externen Spannungsversorgung seine Betriebsspannung bezieht, wobei das Heizelement bezüglich seines Widerstandes und seiner Spannung derart bemessen ist, daß eine Temperaturerhöhung gegen die Mikroumgebung zwischen 5 und 10 Kelvin erzielt wird, wodurch sich eine Regeleinrichtung für das Heizelement erübrigt.

2. Verfahren zum Schützen einer Fehlerstromschutzeinrichtung vor sogenanntem "Kleben" des Ankers (12) an den Polflächen seines zugeordneten Jochs (11) der Auslöseeinrichtung (3), indem ein auf die Auslöseeinrichtung wirkendes Heizelement (9) darauf abgestimmt ist, die Mikroumgebung durch zeitlich konstante Einwirkung auf Joch und bzw. oder Anker über den Taupunkt aufzuheizen.

Claims

1. Fault current protection device, operating with an electromagnetic trigger (3) with a yoke (11) and armature (12), operating with an active connection to a breaker mechanism (6), which opens make contacts (7) in phase conductors, with the fault current protection device (1) having a heating device (9), **characterised in that** the heating device (9) is configured as a heating element applied to the yoke (11) or armature (12), drawing its operating voltage from phase conductors or from an external voltage supply, with the heating element being dimensioned in respect of its resistance and voltage such that a temperature rise of between 5 and 10 Kelvin compared to the micro-environment is achieved, meaning that a regulator is not required for the heating element.

2. Method for protecting a fault current protection device from so-called "adherence" of the armature (12) to the pole faces of its assigned yoke (11) in the trigger device (3), by setting a heating element (9) acting on the trigger device to heat the micro-environment to above dew point by temporally constant action on the yoke and/or armature.

Revendications

1. Dispositif de protection contre les courants de défaut qui avec un déclencheur (3) électromagnétique comprenant une culasse (11) et un induit (12) travaille en coopération avec un verrou (6) de maintien qui ouvre des contacts (7) de travail dans des conducteurs du réseau, le dispositif (1) de protection contre les courants de défaut ayant un dispositif (9) de chauffage,
caractérisé en ce que
le dispositif (9) de chauffage est formé d'un élément de chauffage appliqué sur la culasse (11) ou sur l'induit (12), cet élément de chauffage se procurant sa tension de service à partir de conducteurs du réseau ou d'une alimentation en tension externe, l'élément de chauffage étant dimensionné en ce qui concerne sa résistance et sa tension de telle sorte qu'une élévation de la température par rapport au microenvironnement comprise entre 5 et 10 Kelvin est atteinte, de sorte qu'un dispositif de régulation pour l'élément de chauffage est superflu.

2. Procédé pour protéger un dispositif de protection contre les courants de défaut de ce qu'il est convenu d'appeler un « collage » de l'induit (12) aux faces polaires de sa culasse (11) correspondante du dispositif (3) de déclenchement, par le fait qu'un élément (9) de chauffage agissant sur le dispositif de déclenchement est adapté pour porter au-dessus du point de condensation le microenvironnement par une action constante au cours du temps sur la culasse et respectivement ou sur l'induit.

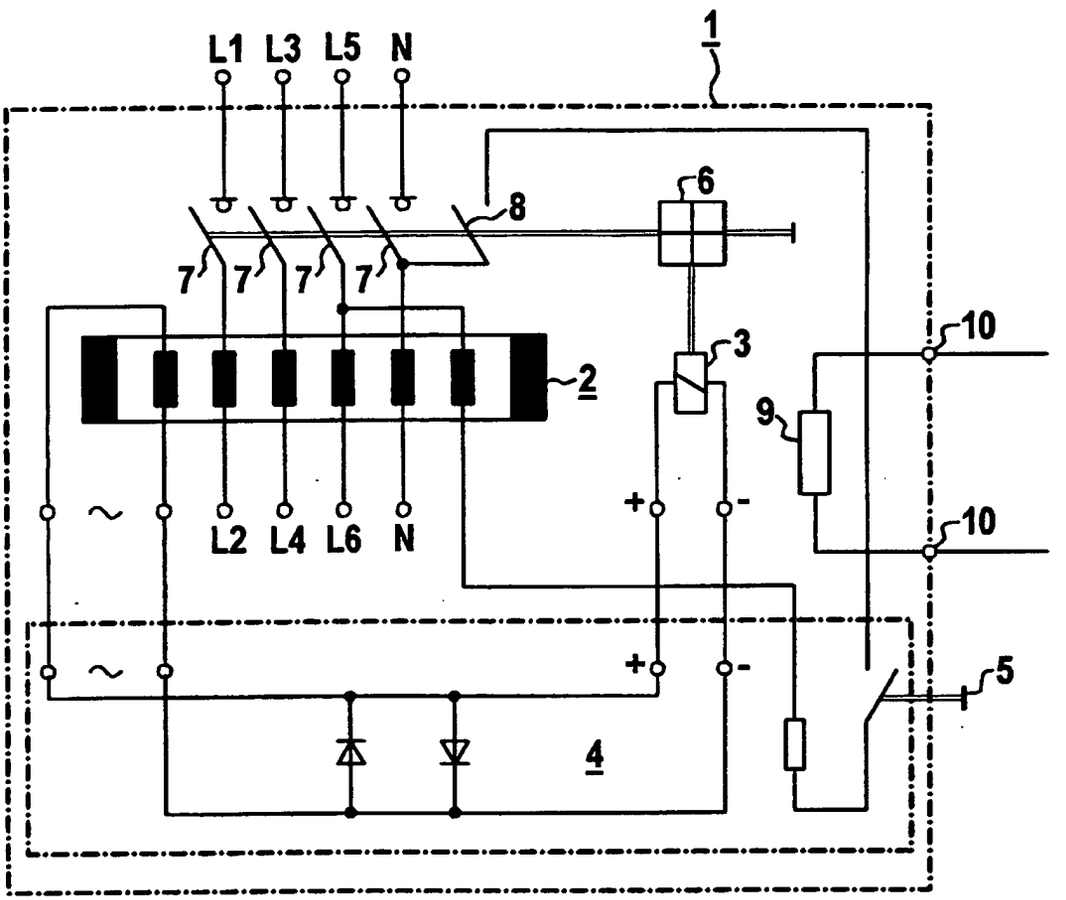


FIG 1

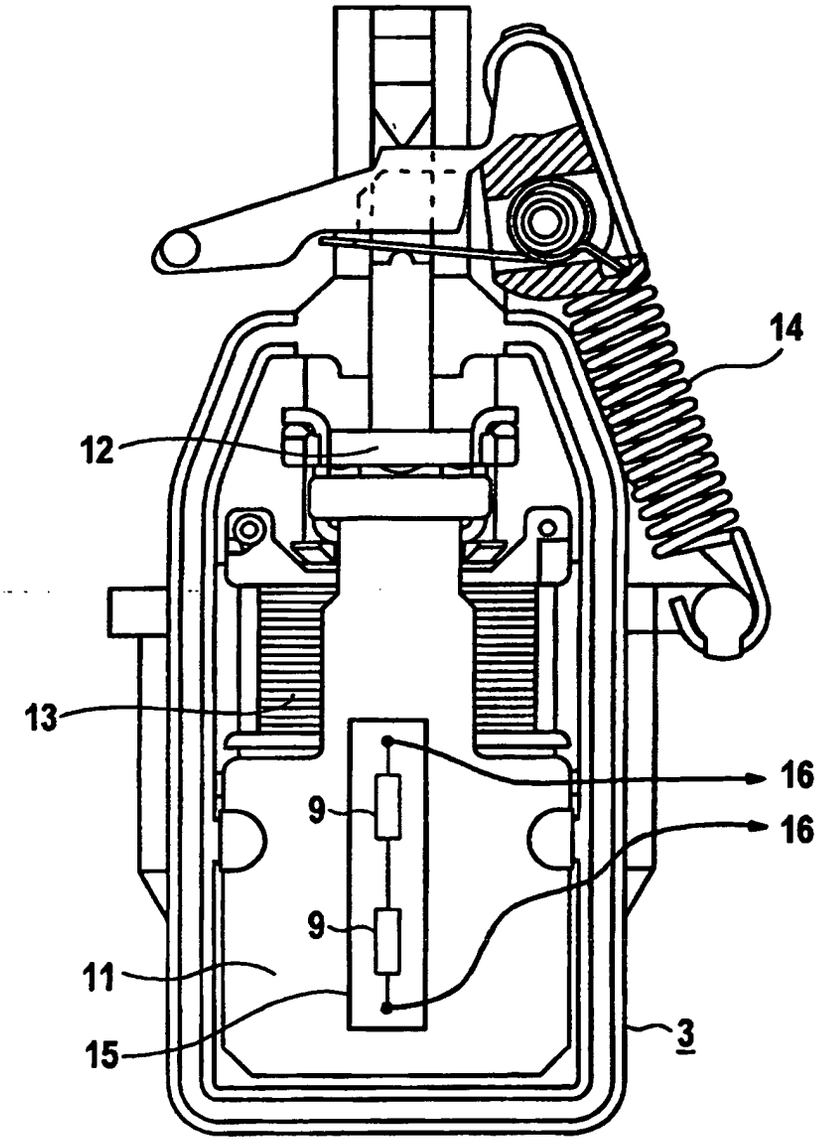


FIG 2

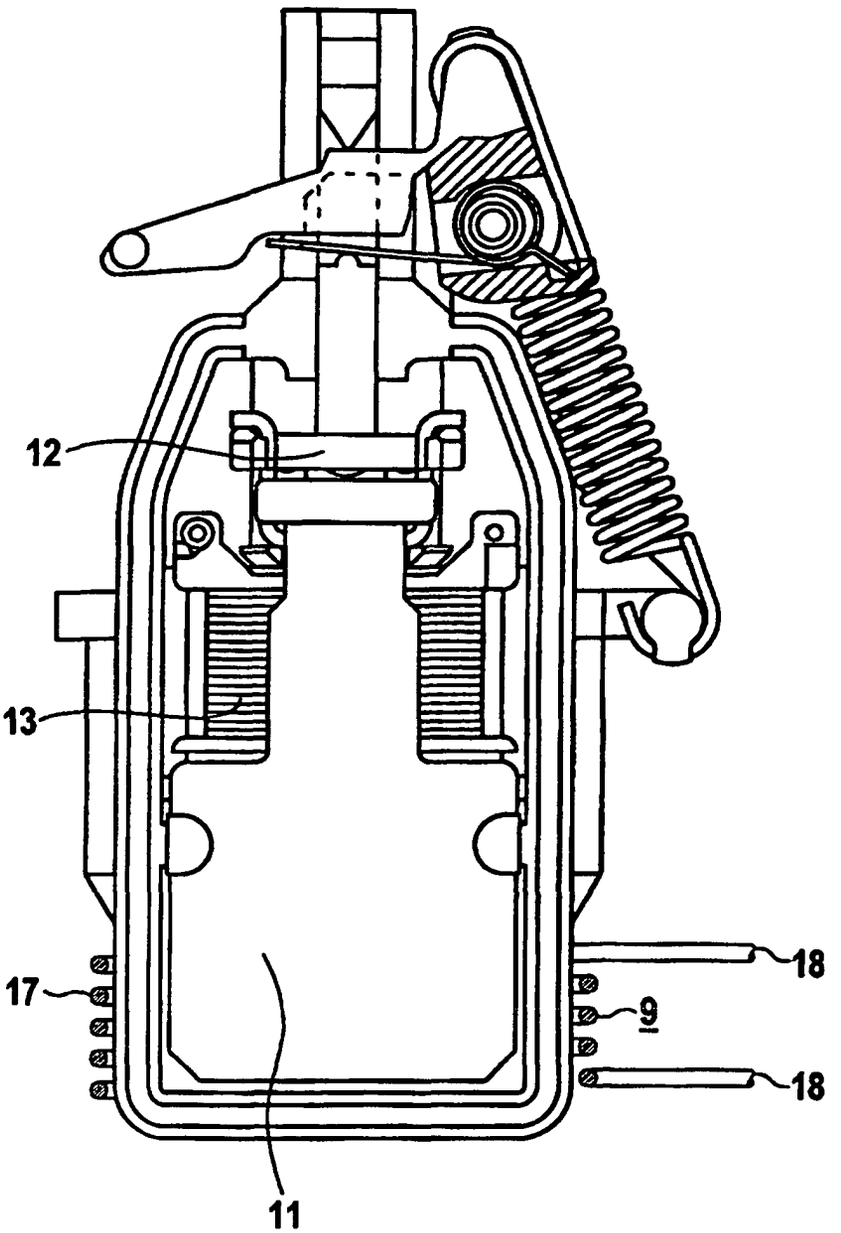


FIG 3