

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 473 753 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl. 7: H01H 71/24, H01H 71/34

(21) Anmeldenummer: 03009940.2

(22) Anmeldetag: 30.04.2003

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

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

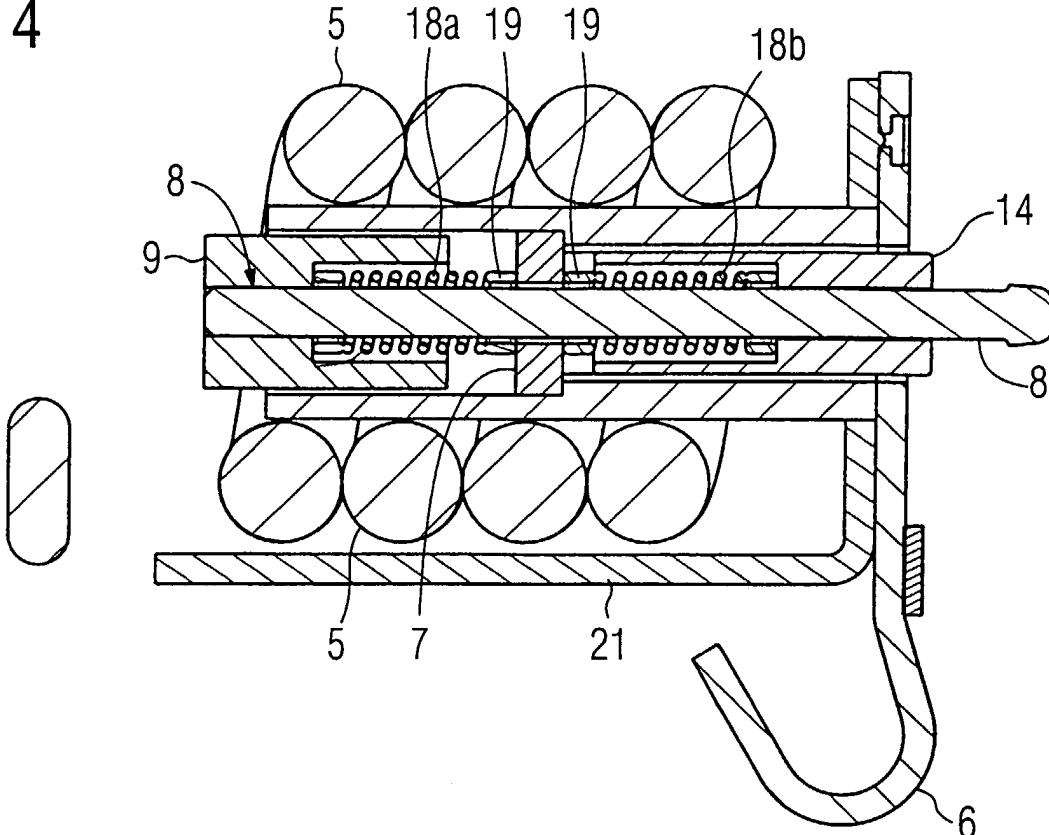
(72) Erfinder: Leitl, Wolfgang
93173 Wenzenbach (DE)

(54) elektromagnetisches Schaltgerät

(57) Ein elektromagnetisches Schaltgerät umfasst einen Spule (5), einen in dieser verschiebbaren Anker (9,10) und einen von diesem betätigbaren Schlagstößel (8) aufweisenden Magnetauslöser (1), einen mit dem Schlagstößel (8) zusammenwirkenden Bewegkontakt (2) und eine mit diesem zusammenwirkende Ent-

klinkungsvorrichtung (3), wobei der Schlagstößel (8) ohne direkte Zusammenwirkung mit der Entklinkungsvorrichtung (3) zur unmittelbaren Betätigung des Bewegkontakte (2) vorgesehen ist und die Entklinkungsvorrichtung (3) durch ein nicht direkt mit dem Bewegkontakt (2) zusammenwirkendes Verklinkungsankerteil (14) betätigbar ist.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, mit einem eine Spule, einen in dieser verschiebbaren Anker und einen von diesem betätigbaren Schlagstößel aufweisenden Magnetauslöser, mit einem mit dem Schlagstößel zusammenwirkenden Bewegkontakt und mit einer mit diesem zusammenwirkenden Entklinkungsvorrichtung. Ein derartiges Schaltgerät ist beispielsweise aus der DE 19 04 731 A bekannt.

[0002] Ein als Kleinselbstschalter bezeichnetes Schaltgerät der beispielsweise aus der DE 19 04 731 A bekannten Bauart weist einen Bewegkontakt auf, der in dessen einen Kontakt schließender Position durch eine Verklinkung blockiert ist. Das Freigeben der Verklinkung und Öffnen des Bewegkontakte geschieht mittels eines Magnetauslösers, dessen Stößel zunächst auf die Verklinkung schlägt und im weiteren Bewegungsablauf über einen Hebel oder Ausleger der Verklinkung mittelbar auch auf den Bewegkontakt einwirkt. Der Bewegkontakt ist zusätzlich durch eine Feder in Richtung dessen geöffneter Position belastet. Die Wirkung dieser Feder setzt jedoch derart verzögert ein, dass unmittelbar nach Freigabe der Verklinkung, d.h. noch bevor der Bewegkontakt durch die Feder in dessen geöffnete Position verlagert wurde, der vom Stößel betätigte Ausleger der Verklinkung den Bewegkontakt trifft und mit einer Kraft in Richtung dessen Offen-Stellung beaufschlägt. Der Stößel hat durch das Öffnen der Verklinkung zu diesem Zeitpunkt bereits Energie verloren, welche somit nicht mehr zum Öffnen des Bewegkontakte zur Verfügung steht. Nachteilig beim somit verzögerten und gebremsten Öffnen des Bewegkontakte ist vor allem die verstärkte Funkenbildung zwischen dem Bewegkontakt und dem mit diesem zusammenwirkenden, elektrisch mit der Spule des Magnetauslösers verbundenen Festkontakt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektromagnetisches Schaltgerät mit einem Magnetauslösler anzugeben, welcher einen durch eine Verklinkung gesicherten Bewegkontakt besonders schnell und zuverlässig öffnet.

[0004] Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß gelöst durch ein elektromagnetisches Schaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Das Schaltgerät weist einen Magnetauslöser mit einem in einer Spule verschieblichen Tauchanker und einem von diesem betätigtem Schlagstößel auf, der zur Öffnung eines durch eine Entklinkungsvorrichtung gesicherten Bewegkontakte vorgesehen ist. Erfahrungsgemäß ist durch den Schlagstößel ohne direkte Zusammenwirkung mit der Entklinkungsvorrichtung der Bewegkontakt unmittelbar betätigbar. Zum Öffnen der Entklinkungsvorrichtung ist ein nicht direkt mit dem Bewegkontakt zusammenwirkendes Verklinkungsankerteil vorgesehen. Dieses Verklinkungsankerteil kann Teil desselben Ankers sein, der den Schlagstößel betätigkt, vorzugsweise starr mit dem

Schlagstößel verbunden ist, oder Teil eines zweiten ebenfalls als Tauchanker ausgebildeten Ankers sein. In jedem Fall ist der Vorgang der Entklinkung vom Vorgang des Öffnens des Bewegkontaktees entkoppelt.

5 [0005] Das Öffnen des Bewegkontakte kann zeitgleich mit dem oder sogar vor dem Entklinken beginnen. Im letztgenannten Fall, d.h. bei einem vorauselgenden Öffnen des Bewegkontakte wird vorzugsweise dessen 10 elastische Ausbildung oder elastische Aufhängung ausgenutzt. Somit ist es möglich, dass der unmittelbar und ungebremst auf den Bewegkontakt einwirkende Schlagstößel diesen bereits vom Festkontakt entfernt hat, wenn die Entklinkungsvorrichtung noch nicht oder noch nicht vollständig geöffnet ist. Der Schlagstößel 15 wirkt dabei mit genügend hoher Energie auf den Bewegkontakt ein, um dessen Zurückfedern zum Festkontakt zu verhindern. Der Entklinkungsvorgang geschieht vorzugsweise zeitlich parallel zum Öffnen des Bewegkontaktes.

20 [0006] Nach einer bevorzugten Ausführungsform
weist der Magnetauslöser zwei separate, innerhalb ei-
ner einzigen Auslösespule verschiebbliche Tauchanker
auf, von denen der erste mit dem Schlagstöbel verbun-
den ist und der zweite mit dem Verklinkungskernteil
verbunden ist oder dieses aufweist. Um einen Schalt-
mechanismus vergleichbar herkömmlicher Magnetaus-
löser nutzen zu können, ragen der Schlagstöbel sowie
das Verklinkungskernteil vorzugsweise auf derselben
Seite aus der Spule des Magnetauslösers heraus. Der
30 das Verklinkungskernteil aufweisende zweite Magna-
tanker ist in diesem Fall hohl und wird vom Schlagstöbel
durchdrungen. Die Betätigungsrichtung des Schlagstö-
bels ist hierbei der Betätigungsrichtung des zweiten An-
kers entgegengesetzt.

35 [0007] Die nicht oder zumindest nicht starr miteinander gekoppelten Anker sind vorzugsweise beiderseits eines mit beiden Ankern zusammenwirkenden scheibenförmigen Kerns innerhalb der Spule angeordnet. Der Kern ist bevorzugt außermittig, nämlich zum Verklinkungsankerteil und damit zum zu betätigenden Bewegkontakt hin versetzt, in der Spule angeordnet. Mit dieser Anordnung verbleibt innerhalb der Spule ein relativ großer Raum für den ersten, mit dem Stößel verbundenen Anker und den Luftspalt zwischen diesem Anker und dem Kern. Auf diese Weise kann zum einen der Betätigungs weg des auf den Bewegkontakt schlagenden Stößel länger ausgelegt werden als der Betätigungs weg des zweiten Ankers mit dem Verklinkungsankerteil, zum anderen erreicht der erste, zur Öffnung des Bewegkontakte vorgesehene Anker während des Auslösevorgangs eine höhere kinetische Energie als der zweite, lediglich zur Entklinkung vorgesehene Anker.

[0008] Die beiden Anker können in besonders einfacher Weise durch eine einzige zwischen diesen in der Spule eingespannte Druckfeder, welche eine Öffnung eines gegebenenfalls in der Spule vorhandenen Kerns durchdringt, vorgespannt sein. Nach einer alternativen

Ausführungsform ist jeweils eine zwischen einem Anker und dem Kern eingespannte Druckfeder vorgesehen, wobei die Federcharakteristik der beiden Druckfedern unterschiedlich sein kann. Damit ist eine noch weitergehende Entkopplung der beiden Anker und damit des Öffnungsorgangs des Bewegkontakte einerseits und des Entklinkungsorgangs andererseits gegeben.

[0009] Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass durch die Entkopplung des Öffnens eines Bewegkontakte von der Entklinkung des Bewegkontakte zumindest in der Anfangsphase der Öffnungsbewegung beim Ansprechen eines Magnetauslösers ein besonders schnelles und zuverlässiges Schaltverhalten gegeben ist.

[0010] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

FIG 1 bis 3 in ausschnittsweisen Querschnittsdarstellungen einen Magnetauslöser und einen mit diesem zusammenwirkenden Bewegkontakt mit einer Entklinkungsvorrichtung,

FIG 4 im Querschnitt den Magnetauslöser nach den FIG 1 bis 3, und

FIG 5 im Querschnitt einen Magnetauslöser in einer weiteren Ausführungsform.

[0011] Einander entsprechende oder gleich wirkende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszahlen versehen.

[0012] Die FIG 1 bis 3 zeigen den Auslösevorgang eines Magnetauslösers 1, welcher in einem nicht weiter dargestellten elektromagnetischen Schaltgerät, insbesondere einem Leitungsschutzschalter, mit einem Bewegkontakt 2 und einer zu dessen Sicherung vorgesehenen Entklinkungsvorrichtung 3, welche lediglich vereinfacht ausschnittsweise angedeutet sind, zusammenwirkt. Der Magnetauslöser 1 setzt sich im Wesentlichen zusammen aus einer auf einer Hülse 4 montierten Spule 5, einem Magnetjoch 6, einem scheibenförmigen, in der Hülse 4 innerhalb der Spule 5 gehaltenen Kern 7, einem mit einem Schlagstößel 8 verbundenen ersten Anker 9 und einem zweiten Anker 10. Die Anker 9,10 sind hauptsächlich oder ausschließlich mittels der Hülse 4 geführt. Zusätzlich sind zur Führung der Anker 9,10 Lager 20 vorgesehen, die aus nur andeutungsweise dargestellten Gehäuseschalen des Schaltgerätes gebildet sind und bei ausreichender Führung der Anker 9,10 in der Hülse 4 auch lediglich die Funktion von Anschlägen haben können. Umgekehrt kann, insbesondere bei längeren Ankern 9,10 und/oder einem Entfall der Hülse 4, auch eine ausschließliche Führung der Anker 9,10 in den Lagern 20 vorgesehen sein.

[0013] Im Schaltzustand nach FIG 1 liegt der mittels der Entklinkungsvorrichtung 3 gesicherte Bewegkontakt 2 an einem Kontaktstück 11 an einem mit dem Magnetjoch 6 verbundenen Festkontakträger 23, welcher

ein sogenanntes Kontakthorn bildet, an. Eine Verklinkungsstelle 12 der Entklinkungsvorrichtung 3, in Form einer Aussparung, an einer Klinke 13, befindet sich im Eingriff mit einem Verklinkungsankerteil 14, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine außerhalb der Spule 5 liegende Kante des zweiten Ankers 10 gebildet ist.

[0014] Beim Ansprechen des Magnetauslösers 1, d. h. bei Überstrom in der Spule 5, insbesondere bei Kurzschluss, wird der erste Anker 9 in einer ersten Betätigungsrichtung R1 und der zweite Anker 10 in einer entgegengesetzten Betätigungsrichtung R2 jeweils zum Kern 7 hin gezogen. Der Kern 7 ist etwas außermittig, zum Bewegkontakt 2 hin versetzt, in der Spule 5 angeordnet, wobei ein erster Luftspalt 15 zwischen dem ersten Anker 9 und dem Kern 7 breiter ist als ein zweiter Luftspalt 16 zwischen dem zweiten Anker 10 und dem Kern 7. Dies entspricht einem längeren Betätigungs weg des Schlagstößels 8 im Vergleich zum Betätigungs weg des zweiten Ankers 10. Alternativ zur dargestellten Ausführungsform kann der Kern 7 jedoch auch in anderer Position, insbesondere mittig, in der Spule 5 angeordnet sein.

[0015] Die FIG 2 zeigt den Magnetauslöser 1 kurz nach Beginn des Auslösevorgangs. Der zweite Anker 10 mit dem Verklinkungsankerteil 14 ist bereits so weit in Betätigungsrichtung R2 in die Spule 5 hineingezogen, dass die Klinke 13 freigegeben ist. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Entklinkungsvorrichtung 3 insgesamt bereits vollständig geöffnet ist. Der erste Anker 9 ist in Betätigungsrichtung R1 ebenfalls bereits etwas zum Kern 7 hin verlagert, so dass sich der Schlagstößel 8 an der Klinke 13 vorbei auf den an einer Achse 17 drehbar gelagerten Bewegkontakt 2 zu bewegt.

[0016] In der Darstellung nach FIG 3 ist der Auslösevorgang des Magnetauslösers 1 beendet. Die Schlagwirkung des Stößels 8 auf den Bewegkontakt 2 erfolgt unbremst und praktisch unverzögert, da der Schlagstößel 8 ohne Kontaktierung der Klinke 13 unmittelbar auch den Bewegkontakt 2 trifft. Dabei kann das die Entklinkungsvorrichtung 3 umfassende und mit dem Bewegkontakt 2 zusammenwirkende Schaltschloss derart gestaltet sein, dass der Entklinkungsorgang erst während des Öffnens des Bewegkontakte 2, dessen Bewegung durch einen Pfeil angedeutet ist, oder sogar erst nach dem vollständigen Öffnen des Bewegkontakte 2 abgeschlossen wird.

[0017] Die FIG 4 zeigt in einer detaillierteren Darstellung den Magnetauslöser 1 nach den FIG 1 bis 3. Jedem Anker 9,10 ist eine separate Druckfeder 18a,18b zugeordnet, die jeweils an einem am Kern 7 anliegenden Hülseabschnitt 19 gelagert ist. Insbesondere durch die Wahl der nicht notwendigerweise übereinstimmenden Federstärken, der Massen der Anker 9,10 sowie der Dimensionierung der Luftspalte 15,16 ist das Ansprechverhalten des Magnetauslösers 1 in weiten Grenzen einstellbar.

[0018] Eine alternative Ausbildung der Lagerung der

Anker 9,10 in der Spule 5 zeigt die FIG 5. Zur Vorspannung der beiden Anker 9,10 ist in diesem Fall nur eine einzige zwischen diesen eingespannte Druckfeder 18 vorgesehen, welche als Schraubenfeder den Schlagstößel 8 umgibt und wie dieser einen Durchbruch 22 des Kerns 7 durchdringt. Die Bewegung der Anker 9,10 nach außen, d.h. entgegen der Kraft der Druckfeder 18, ist durch nicht dargestellte Anschläge begrenzt.

[0019] Durch die Entkopplung der Auslösung der Entklinkungsvorrichtung 3 von der Betätigung des Bewegkontakte 2 ist bei jeder der dargestellten Ausführungsformen das Schaltvermögen des Magnetauslösers 1 im Vergleich zu herkömmlichen elektromagnetischen Auslösern, bei denen eine sequentielle Betätigung zuerst einer Entklinkungsvorrichtung und dann eines Bewegkontakte vorgesehen ist, deutlich erhöht. Insbesondere ist hierdurch auch die Kontaktlebensdauer wesentlich heraufgesetzt. Des Weiteren ist aufgrund der schnellen Trennung des Bewegkontakte 2 vom Kontaktstück 11 die geringere thermische Belastung einer gegebenenfalls vorhandenen Lichtbogenlöscheinrichtung, von welcher lediglich eine einen Teil des Magnetjochs 6 bildende Lichtbogenleitschiene 21 sichtbar ist, von Bedeutung. Zudem kann durch die direkte Zusammenwirkung des zweiten Ankers 10 mit der Klinke 13 der Entklinkungsvorrichtung diese besonders einfach aufgebaut sein. Von besonderem Vorteil ist in jedem Fall, dass der mit dem ersten Anker 9 verbundene Schlagstößel 8 unmittelbar und unverzögert den Bewegkontakt 2 öffnet.

zweiter das Verklinkungsankerteil (14) aufweisender Anker (10) ohne starre Kopplung in der Spule (5) gelagert sind.

- 5 4. Schaltgerät nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anker (9,10) entgegengesetzte Betätigungsrichtungen (R1,R2) aufweisen.
- 10 5. Schaltgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anker (9,10) beidseitig eines in der Spule (5) angeordneten, einen Durchbruch (22) für den Schlagstößel (8) aufweisenden Kerns (7) angeordnet sind.
- 15 6. Schaltgerät nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (7) außermittig, zum Verklinkungsankerteil (14) hin versetzt, in der Spule (5) angeordnet ist.
- 20 7. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
gekennzeichnet durch eine zwischen den beiden Ankern (9,10) eingespannte Druckfeder (18).
- 25 8. Schaltgerät Anspruch 5 oder 6,
gekennzeichnet durch zwei jeweils zwischen dem Kern (7) und einem Anker (9,10) eingespannte Druckfedern (18a,18b).

30

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Schaltgerät mit einem eine Spule (5), einen in dieser verschiebbaren Anker (9,10) und einen von diesem betätigbaren Schlagstößel (8) aufweisenden Magnetauslöser (1), mit einem mit dem Schlagstößel (8) zusammenwirkenden Bewegkontakt (2) und mit einer mit diesem zusammenwirkenden Entklinkungsvorrichtung (3),
dadurch gekennzeichnet, dass der Schlagstößel (8) ohne direkte Zusammenwirkung mit der Entklinkungsvorrichtung (3) zur unmittelbaren Betätigung des Bewegkontakte (2) vorgesehen ist und die Entklinkungsvorrichtung (3) durch ein nicht direkt mit dem Bewegkontakt (2) zusammenwirkendes Verklinkungsankerteil (14) betätigbar ist.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schlagstößel (8) zur zeitlich parallelen oder vorauselgenden Betätigung des Bewegkontakte (2) in Relation zur Betätigung der Entklinkungsvorrichtung (3) durch das Verklinkungsankerteil (14) vorgesehen ist.
3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass ein erster mit dem Schlagstößel (8) verbundener Anker (9) und ein

35

40

45

50

55

55

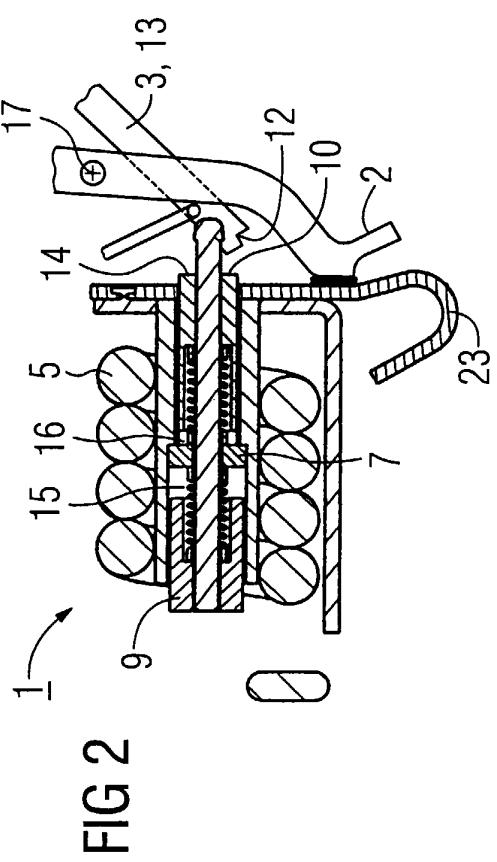
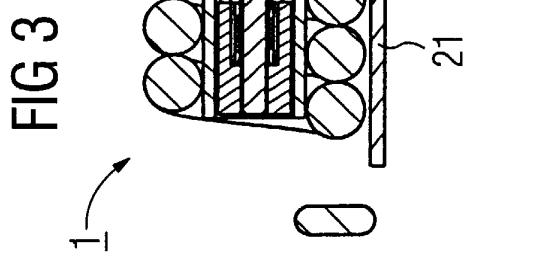
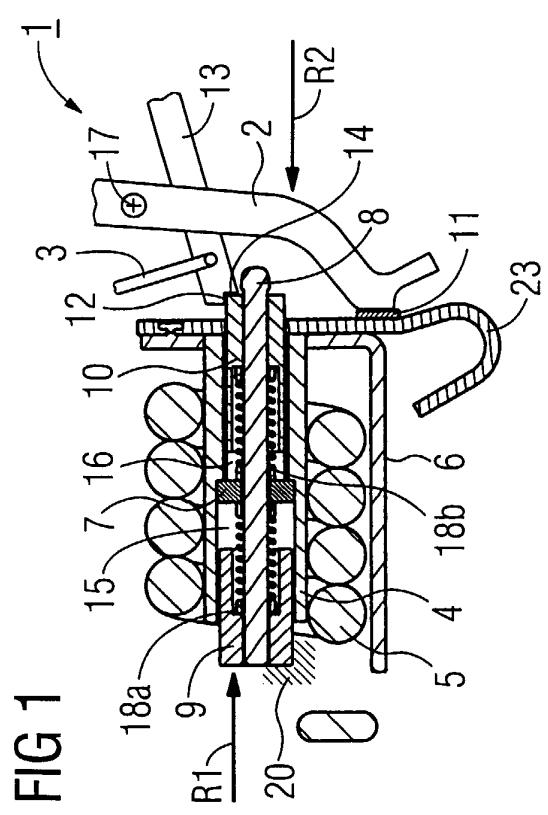


FIG 4

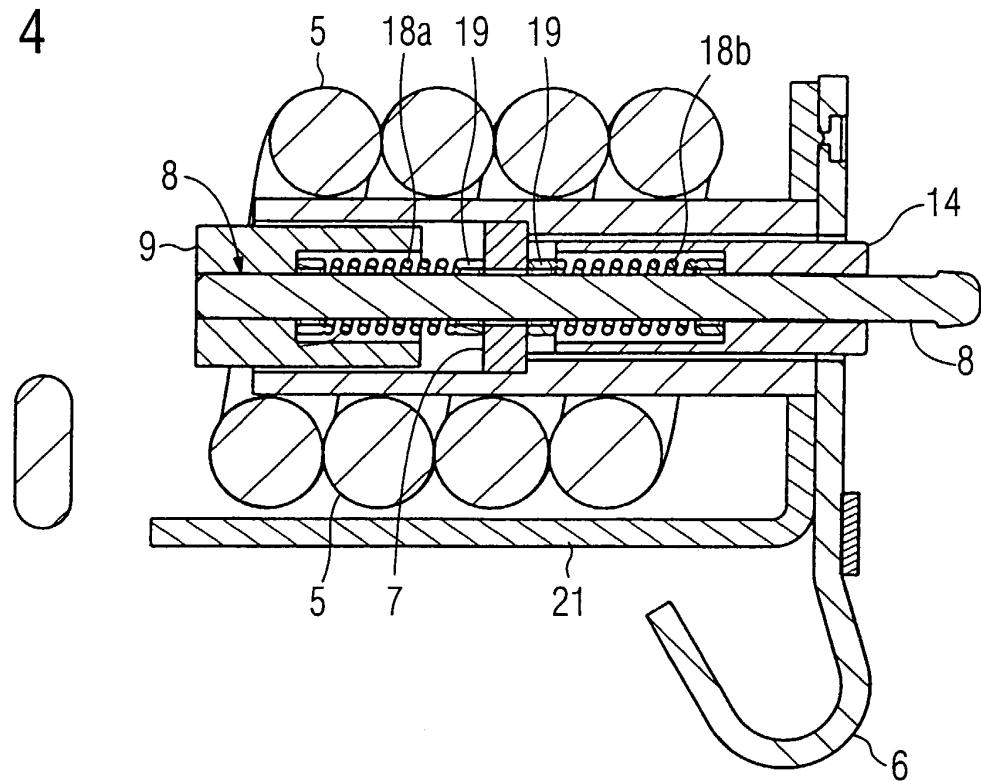
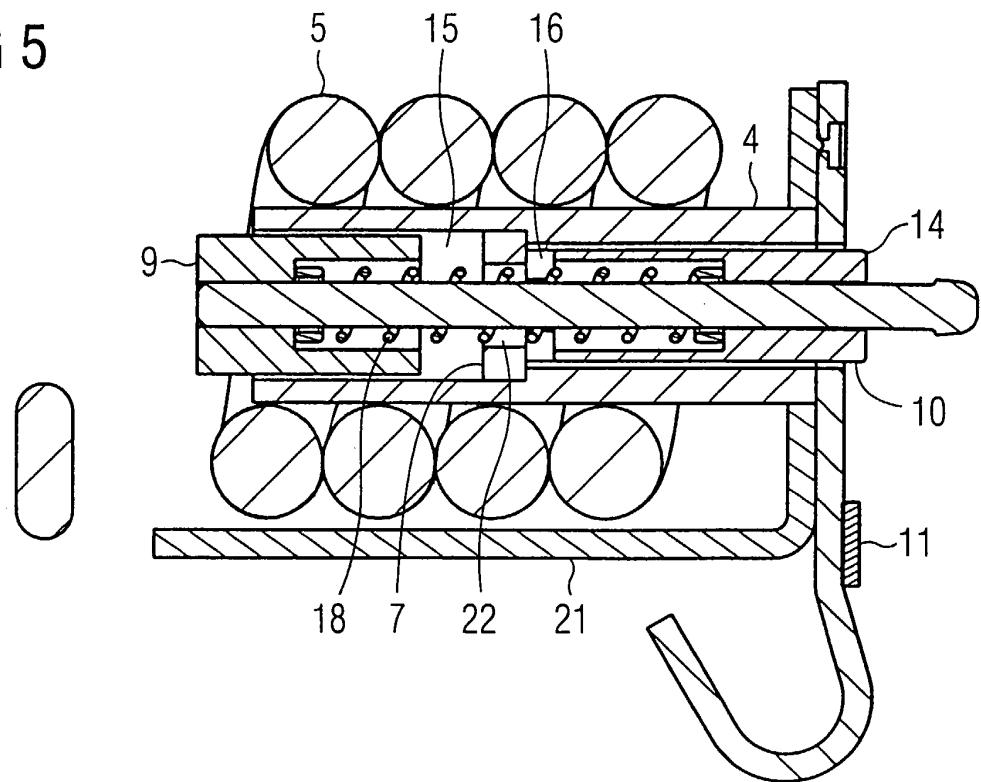


FIG 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 9940

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreff Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X | DE 31 32 194 A (DRUBIG HORST DIPL ING) 3. März 1983 (1983-03-03) | 1-4 | H01H71/24 H01H71/34 |
| Y | * das ganze Dokument * | 5-8 | |
| X | US 3 914 720 A (DRUBIG HORST) 21. Oktober 1975 (1975-10-21) * Spalte 4, Zeile 25 – Spalte 8, Zeile 11; Abbildung 2 * | 1-3 | |
| Y | EP 1 045 416 A (ABB PATENT GMBH) 18. Oktober 2000 (2000-10-18) * das ganze Dokument * | 5-8 | |
| X | DE 18 40 006 U (CONTINENTAL ELEKTROINDUSTRIE) 22. Oktober 1960 (1960-10-22) * Seite 4, letzter Absatz – Seite 5, Absatz 1; Abbildung 1 * | 1-4 | |
| RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) | | | |
| H01H | | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| DEN HAAG | 18. September 2003 | Ramírez Fueyo, M | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 9940

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2003

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|----|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3132194 | A | 03-03-1983 | DE | 3132194 A1 | 03-03-1983 |
| US 3914720 | A | 21-10-1975 | DE | 2348613 B1 | 20-03-1975 |
| | | | AT | 331338 B | 10-08-1976 |
| | | | AT | 719474 A | 15-11-1975 |
| | | | BE | 820214 A1 | 24-03-1975 |
| | | | CH | 576188 A5 | 31-05-1976 |
| | | | CS | 200174 B2 | 29-08-1980 |
| | | | DD | 114169 A5 | 12-07-1975 |
| | | | DK | 474074 A , B , | 12-05-1975 |
| | | | ES | 430451 A1 | 16-01-1977 |
| | | | FI | 277674 A , B , | 28-03-1975 |
| | | | FR | 2246052 A1 | 25-04-1975 |
| | | | GB | 1486261 A | 21-09-1977 |
| | | | IT | 1022195 B | 20-03-1978 |
| | | | JP | 1096400 C | 14-05-1982 |
| | | | JP | 50060776 A | 24-05-1975 |
| | | | JP | 56039013 B | 10-09-1981 |
| | | | NO | 743031 A , B , | 28-04-1975 |
| | | | SE | 396844 B | 03-10-1977 |
| | | | SE | 7412143 A | 01-04-1975 |
| | | | ZA | 7406037 A | 29-10-1975 |
| EP 1045416 | A | 18-10-2000 | DE | 19915785 A1 | 12-10-2000 |
| | | | EP | 1045416 A2 | 18-10-2000 |
| | | | PL | 339480 A1 | 09-10-2000 |
| DE 1840006 | U | | | KEINE | |