



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)**

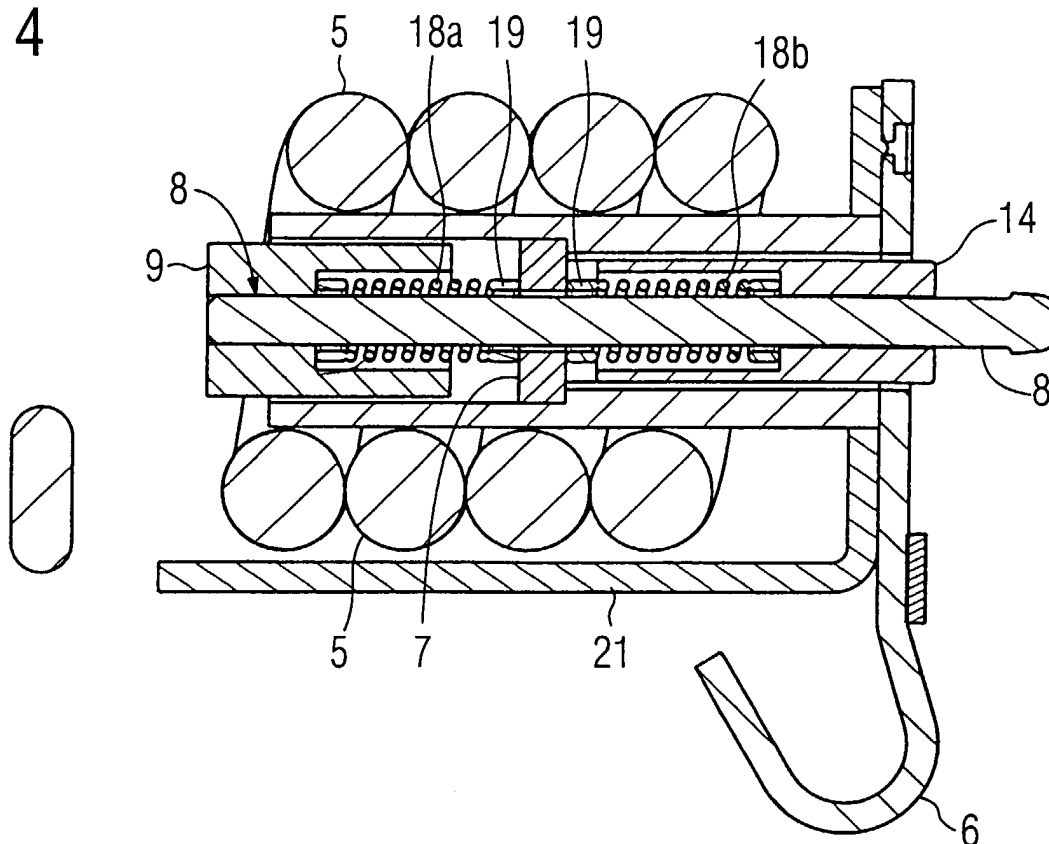
(72) Erfinder: **Leitl, Wolfgang  
93173 Wenzelnbach (DE)**

(54) **elektromagnetisches Schaltgerät**

(57) Ein elektromagnetisches Schaltgerät umfasst einen eine 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 Bewegkontaktes (2) vorgesehen ist und die Entklinkungsvorrichtung (3) durch ein nicht direkt mit dem Bewegkontakt (2) zusammenwirkendes Verklüppungsankerteil (14) betätigbar ist.

**FIG 4**



**EP 1 473 753 A1**

## 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 Verklüpfung blockiert ist. Das Freigeben der Verklüpfung und Öffnen des Bewegkontaktes geschieht mittels eines Magnetauslösers, dessen Stößel zunächst auf die Verklüpfung schlägt und im weiteren Bewegungsablauf über einen Hebel oder Ausleger der Verklüpfung 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 Verklüpfung, d.h. noch bevor der Bewegkontakt durch die Feder in dessen geöffnete Position verlagert wurde, der vom Stößel betätigte Ausleger der Verklüpfung den Bewegkontakt trifft und mit einer Kraft in Richtung dessen Offen-Stellung beaufschlägt. Der Stößel hat durch das Öffnen der Verklüpfung zu diesem Zeitpunkt bereits Energie verloren, welche somit nicht mehr zum Öffnen des Bewegkontaktes zur Verfügung steht. Nachteilig beim somit verzögerten und gebremsten Öffnen des Bewegkontaktes 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 Magnetauslöser anzugeben, welcher einen durch eine Verklüpfung gesicherten Bewegkontakt besonders schnell und zuverlässig öffnet.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein elektromagnetisches Schaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Das Schaltgerät weist einen Magnetauslöser mit einem in einer Spule verschiebbaren Tauchanker und einem von diesem betätigten Schlagstößel auf, der zur Öffnung eines durch eine Entklinkungsvorrichtung gesicherten Bewegkontaktes vorgesehen ist. Erfindungsgemäß 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 Verklüpfungsankerteil vorgesehen. Dieses Verklüpfungsankerteil kann Teil desselben Ankers sein, der den Schlagstößel betätigt, vorzugsweise starr mit dem

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

**[0005]** Das Öffnen des Bewegkontaktes kann zeitgleich mit dem oder sogar vor dem Entklüpfen beginnen. Im letztgenannten Fall, d.h. bei einem vorausseilenden Öffnen des Bewegkontaktes wird vorzugsweise dessen 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 Entklüpfungsvorrichtung noch nicht oder noch nicht vollständig geöffnet ist. Der Schlagstößel wirkt dabei mit genügend hoher Energie auf den Bewegkontakt ein, um dessen Zurückfedern zum Festkontakt zu verhindern. Der Entklüpfungsvorgang geschieht vorzugsweise zeitlich parallel zum Öffnen des Bewegkontaktes.

**[0006]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der Magnetauslöser zwei separate, innerhalb einer einzigen Auslösespule verschiebbare Tauchanker auf, von denen der erste mit dem Schlagstößel verbunden ist und der zweite mit dem Verklüpfungsankerteil verbunden ist oder dieses aufweist. Um einen Schaltmechanismus vergleichbar herkömmlicher Magnetauslöser nutzen zu können, ragen der Schlagstößel sowie das Verklüpfungsankerteil vorzugsweise auf derselben Seite aus der Spule des Magnetauslösers heraus. Der das Verklüpfungsankerteil aufweisende zweite Magnetanker ist in diesem Fall hohl und wird vom Schlagstößel durchdrungen. Die Betätigungsrichtung des Schlagstößels ist hierbei der Betätigungsrichtung des zweiten Ankers entgegengesetzt.

**[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 Verklüpfungsankerteil 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 Betätigungsweg des auf den Bewegkontakt schlagenden Stößels länger ausgelegt werden als der Betätigungsweg des zweiten Ankers mit dem Verklüpfungsankerteil, zum anderen erreicht der erste, zur Öffnung des Bewegkontaktes vorgesehene Anker während des Auslösevorgangs eine höhere kinetische Energie als der zweite, lediglich zur Entklüpfung 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 Öffnungsvorgangs des Bewegkontakts einerseits und des Entklinkungsvorgangs andererseits gegeben.

**[0009]** Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass durch die Entkopplung des Öffnens eines Bewegkontakts von der Entklinkung des Bewegkontakts 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 ausschnittswisen 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 Bezugszeichen 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 Festkontaktträger 23, welcher

ein sogenanntes Kontakthorn bildet, an. Eine Verklünnungsstelle 12 der Entklinkungsvorrichtung 3, in Form einer Aussparung, an einer Klinke 13, befindet sich im Eingriff mit einem Verklünnungsankerteil 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 Betätigungsweg des Schlagstößels 8 im Vergleich zum Betätigungsweg 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 Verklünnungsankerteil 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 ungebremsst 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 Entklinkungsvorgang erst während des Öffnens des Bewegkontakts 2, dessen Bewegung durch einen Pfeil angedeutet ist, oder sogar erst nach dem vollständigen Öffnen des Bewegkontakts 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 Hülsenabschnitt 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 Bewegkontaktes 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 Bewegkontaktes vorgesehen ist, deutlich erhöht. Insbesondere ist hierdurch auch die Kontaktlebensdauer wesentlich heraufgesetzt. Des Weiteren ist aufgrund der schnellen Trennung des Bewegkontaktes 2 vom Kontaktstück 11 die geringere thermische Belastung einer gegebenenfalls vorhandenen Lichtbogenlöscheinrichtung, von welcher lediglich ein 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 unverzüglich den Bewegkontakt 2 öffnet.

zweiter das Verklingsankerteil (14) aufweisen- der 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 Verklingsankerteil (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 Bewegkontaktes (2) vorgesehen ist und die Entklinkungsvorrichtung (3) durch ein nicht direkt mit dem Bewegkontakt (2) zusammenwirkendes Verklingsankerteil (14) betätigbar ist.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagstößel (8) zur zeitlich parallelen oder vorausseilenden Betätigung des Bewegkontaktes (2) in Relation zur Betätigung der Entklinkungsvorrichtung (3) durch das Verklingsankerteil (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

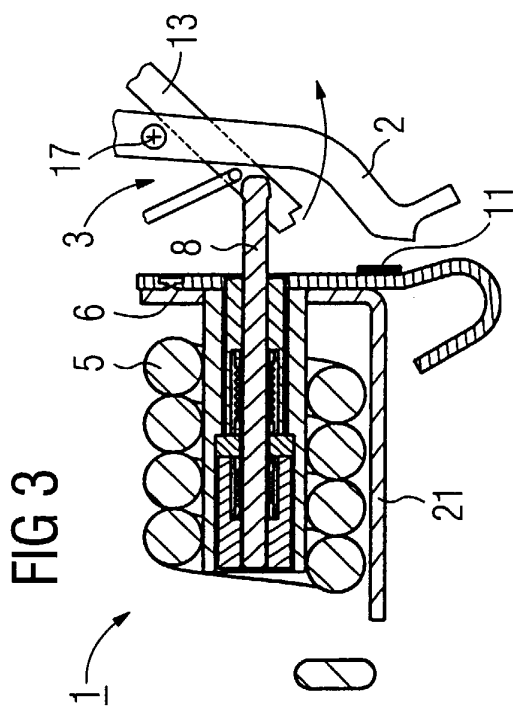
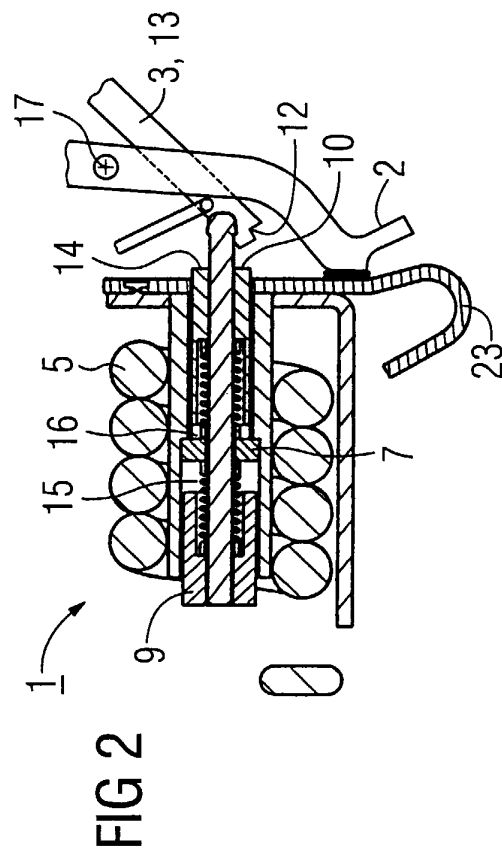
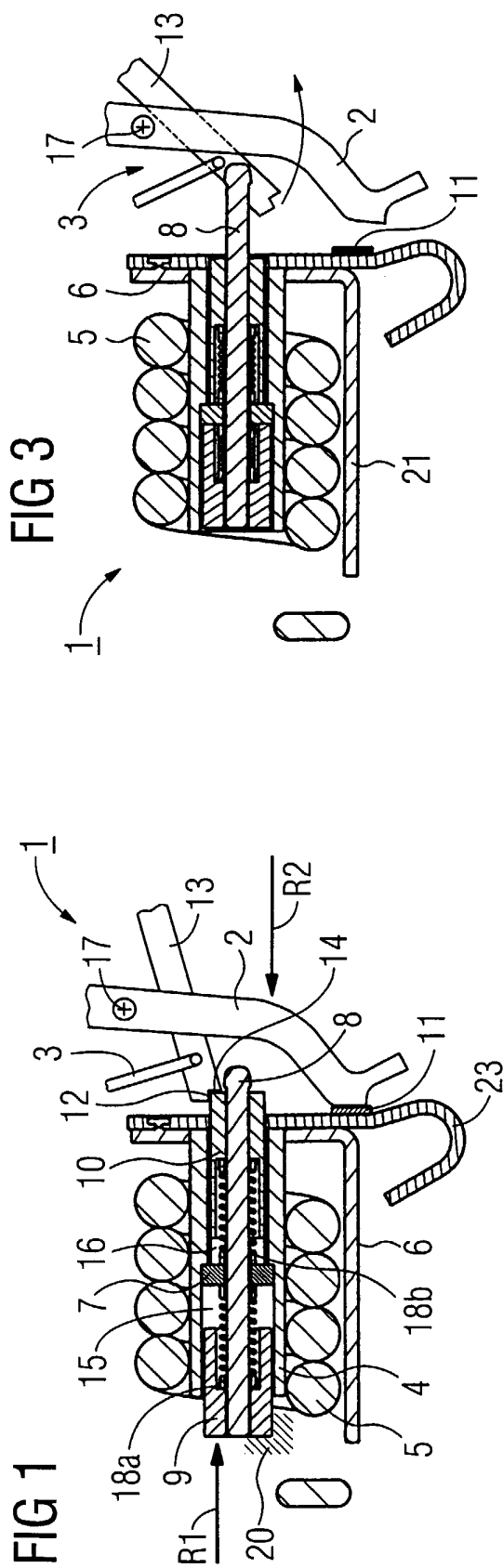


FIG 4

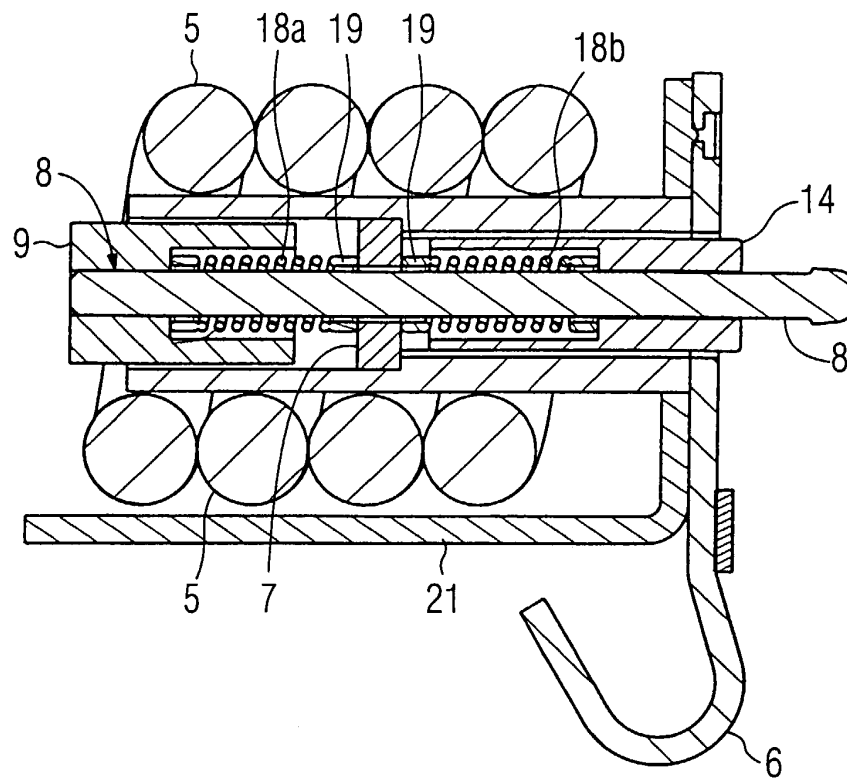
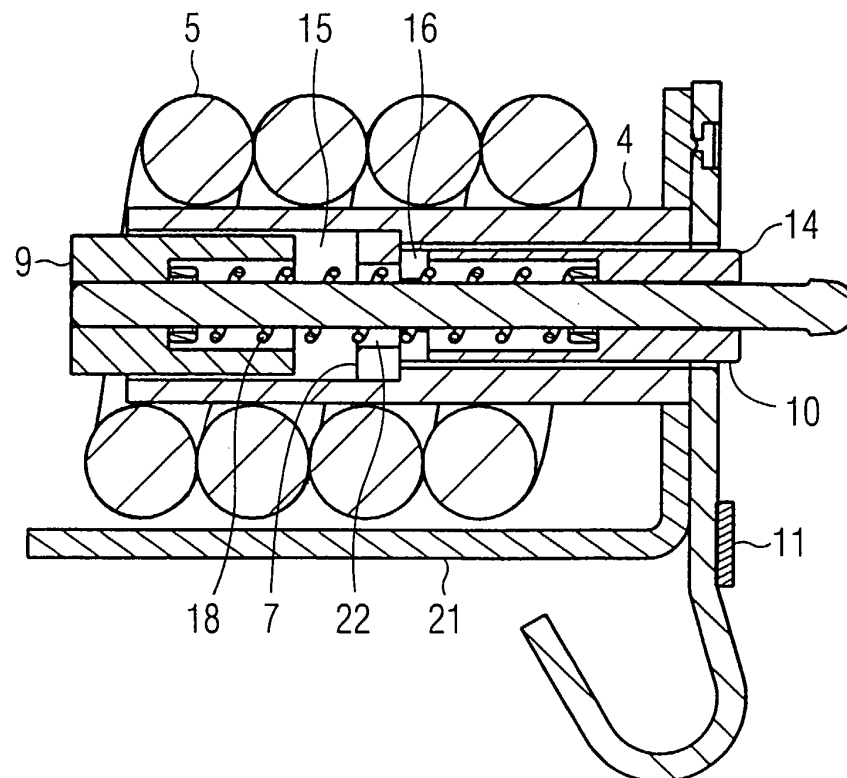


FIG 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 00 9940

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft 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
Y	* das ganze Dokument *	5-8	H01H71/34
	---		
X	US 3 914 720 A (DRUBIG HORST) 21. Oktober 1975 (1975-10-21)	1-3	
	* Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 8, Zeile 11; Abbildung 2 *		
	---		
Y	EP 1 045 416 A (ABB PATENT GMBH) 18. Oktober 2000 (2000-10-18)	5-8	
	* das ganze Dokument *		
	---		
X	DE 18 40 006 U (CONTINENTAL ELEKTROINDUSTRIE) 22. Oktober 1960 (1960-10-22)	1-4	
	* Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Abbildung 1 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		18. September 2003	Ramírez Fueyo, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**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 Patentedokumente 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 Patentedokument		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		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82