



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 473 751 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

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

(21) Anmeldenummer: **03009932.9**

(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)**

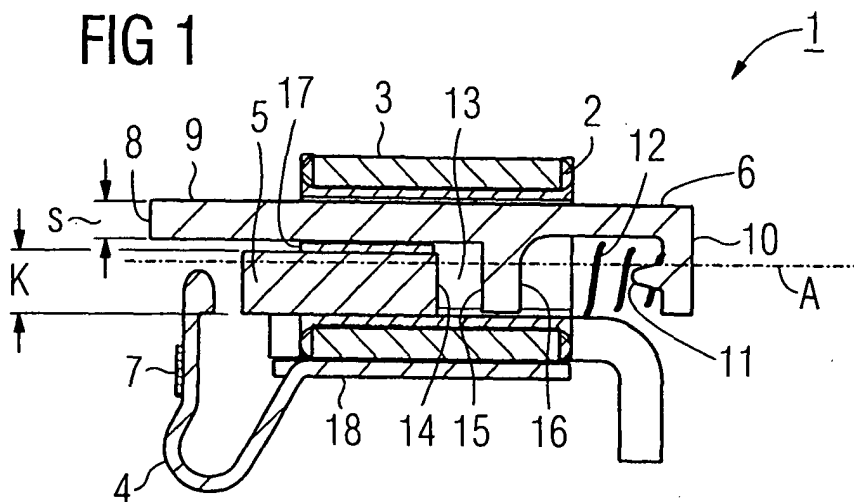
(72) Erfinder: **Leitl, Wolfgang
93173 Wenzelbach (DE)**

(54) **Elektromagnetischer Auslöser**

(57) Ein elektromagnetischer Auslöser weist eine Spule (3), einen in dieser verschiebbaren Anker (6) und ein Magnetjoch (4), welches einteilig mit einem zumindest teilweise in die Spule (3) eingreifenden Magnetkern (5) ausgebildet ist, sowie einer Feder (12) zur Spannung des Ankers (6) auf, wobei der Magnetkern (5) und der Anker (6) innerhalb des Querschnitts der Spule (3)

asymmetrisch angeordnet sind und einer zumindest annähernd normal zur Spulenchse (A) angeordneten Kernfläche (14) des Magnetkerns (5) innerhalb der Spule (3) eine zumindest annähernd rechtwinklig von einem parallel zur Spulenchse (A) verlaufenden Ankerhauptkörper (9) abknickende Ankerfläche (15) gegenüberliegt.

FIG 1



EP 1 473 751 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Auslöser, insbesondere eines Leitungsschutzschalters, mit einer Spule, einem in dieser verschiebbaren Anker und einem Magnetjoch, welches einteilig mit einem zumindest teilweise in die Spule eingreifenden Magnetkern ausgebildet ist, sowie mit einer Feder zur Spannung des Ankers. Ein solcher elektromagnetischer Auslöser ist beispielsweise aus der DE 101 26 851 C1 bekannt.

[0002] Der aus der DE 101 26 851 C1 bekannte elektromagnetische Auslöser, insbesondere für einen Leitungsschutzschalter, weist einen einstückig mit einem Magnetjoch ausgebildeten Magnetkern auf, der innerhalb des Querschnitts der Auslösespule angeordnet ist und mit einer zentralen Öffnung zur Durchführung eines mit einem beweglichen Anker verbundenen Stößels versehen ist. Innerhalb eines Schutzschalters, wie eines Leitungsschutzschalters, ist häufig der elektromagnetische Auslöser aufgrund des relativ großen Durchmessers der Auslösespule dasjenige Bauteil, das die Mindestbreite des Schutzschalters vorgibt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektromagnetischen Auslöser, insbesondere für einen Leitungsschutzschalter, anzugeben, welcher bei einfacher Konstruktion besonders schmal aufgebaut ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen elektromagnetischen Auslöser mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieser Auslöser weist, prinzipiell vergleichbar mit einem herkömmlichen elektromagnetischen Auslöser mit Tauchanker, eine Spule, einen in dieser verschiebbaren Anker, ein Magnetjoch mit einem Kern, sowie eine den Anker mit einer Kraft entgegen der Betätigungsrichtung beaufschlagende Feder auf. Im Unterschied zu bekannten Magnetauslösern sind der Anker und der Kern des Magnetjochs jedoch nicht symmetrisch im Querschnitt der Spule angeordnet. Vielmehr weist der Magnetkern eine asymmetrisch im Spulenquerschnitt angeordnete, zumindest annähernd normal zur Spulenachse ausgerichtete Kernfläche auf, welcher der Magnetanker mit einer Ankerfläche gegenüberliegt. Diese Ankerfläche knickt zumindest annähernd rechtwinklig von einem Ankerhauptkörper ab, der in der Spule parallel zur Spulenachse verschiebbar ist. In der Spule befinden sich somit nebeneinanderliegend zum einen der Magnetkern und zum anderen der Ankerhauptkörper. Der Anker bzw. ein mit diesem zusammenwirkender Stößel durchdringt somit nicht den Magnetkern oder das Magnetjoch. Dies ermöglicht eine besonders schmale Bauweise der Spule, deren Innenbreite nur geringfügig die Breite des Ankers sowie die Breite des Magnetkerns übersteigen muss. Sowohl der Anker als auch der Magnetkern sind bevorzugt als einlagige Blechbauteile, vorzugsweise mit gleicher oder ähnlicher Dicke, gefertigt. Beide Blechbauteile Anker und Kern weisen innerhalb der Spule vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei sich

die jeweiligen Schmalseiten gegenüberliegen. Insgesamt beträgt damit die Innenhöhe des annähernd rechteckigen Innenquerschnitts der Spule mehr als das Doppelte, bevorzugt mehr als das Dreifache der Innenbreite.

[0005] Der Magnetanker ist bevorzugt als einstückiges Bauteil zusammen mit einem Stößel ausgebildet und durchdringt dabei axial die gesamte Spule. Somit ist die eine Seite des aus der Spule herausragenden Ankers als Stößel zur Betätigung insbesondere eines Bewegkontaktes und/oder einer Entklinkungsvorrichtung eines Leitungsschutzschalters nutzbar, während der auf der gegenüberliegenden Seite der Spule aus dieser herausragende Teil des Ankers bevorzugt der Befestigung der Feder dient. Diese Feder ist in besonders Raum sparender Weise bevorzugt als Kegeldruckfeder ausgebildet, welche zwischen der Spule oder einem anderen unbeweglichen Bauteil, insbesondere einer starren Gehäusestruktur und einem am Ankerhauptkörper angeformten Federlagerschenkel, etwas asymmetrisch zur Spulenachse, eingespannt ist. Alternativ kann die Feder beispielsweise auch als Schraubenfeder oder Feder sonstiger Geometrie ausgebildet sein.

[0006] Während der Magnetkern unveränderlich in der Spule angeordnet ist, ist der Ankerhauptkörper, welcher zugleich den Stößel bildet, in der Spule am Magnetkern vorbei verschiebbar. Um die freie Beweglichkeit des Magnetankers sicherzustellen, ist bevorzugt zwischen diesem und dem Magnetanker innerhalb der Spule eine Trennwand aus nicht magnetischem Material angeordnet. Diese Trennwand ist in konstruktiv vorteilhafter Weise vorzugsweise Bestandteil eines die Spule tragenden Spulenkörpers.

[0007] Ist das den elektromagnetischen Auslöser aufweisende Schaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einer Lichtbogenlöschkammer ausgerüstet, so ist eine Lichtbogenleitschiene vorzugsweise in an sich bekannter Weise an das Magnetjoch angeformt. Ein besonders Raum sparender Aufbau ist gegeben, indem die Lichtbogenleitschiene im Querschnitt rechtwinklig zum Magnetkern angeordnet ist. Eine Anzahl Deionbleche einer Lichtbogenlöschkammer sind damit in dieser Ausführungsform ebenfalls im rechten Winkel zum Magnetkern sowie zum Magnetanker angeordnet. Da typischerweise die Breite der Deionbleche geringer ist als die Höhe des aus den Deionblechen gebildeten Stapels, ist somit der bevorzugt annähernd rechteckige Spulenquerschnitt längs zur durch die Normalen der Deionbleche gegebenen Haupterstreckungsrichtung der Lichtbogenlöschkammer ausgerichtet. In Querrichtung, d.h. in der Ebene der Deionbleche, baut der Auslöser dagegen besonders schmal. Dies ermöglicht es, innerhalb eines genormten Gehäuses eines Reiheneinbaugerätes, insbesondere mit einer Breite von 18 mm, zwei elektromagnetische Auslöser gleicher Bauart nebeneinander unterzubringen.

[0008] Sowohl der mit dem Stößel kombinierte Anker als auch das mit dem Magnetkern kombinierte Magnet-

joch sind bevorzugt als rationell zu fertigende Stanzteile bzw. Stanzbiegeteile hergestellt. Ist das Magnetjoch mit einer Lichtbogenleitschiene kombiniert, so ist dieses Teil zur Vermeidung unnötigen Abfalls beim Stanzen bevorzugt derart geformt, dass es im nicht gebogenen Zustand eine langgestreckte, im Wesentlichen gerade Form aufweist. Der Winkelversatz zwischen dem Magnetkern und der Lichtbogenleitschiene um 90° ist dennoch realisierbar, indem eine Knicklinie zwischen dem Magnetkern und der Lichtbogenleitschiene vorgesehen ist, welche im Endzustand des Bauteils sowohl mit dem Magnetkern als auch mit der Lichtbogenleitschiene einen Winkel von jeweils 45° einschließt.

[0009] Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, dass durch die asymmetrische Anordnung eines Magnetkerns und eines Magnetankers in einer Spule eines Magnetauslösers mit einem im Wesentlichen rechteckigen Innenquerschnitt dessen Breite nahezu auf die Dicke der als einlagige Blechbauteile gefertigten Teile Magnetkern - kombiniert mit einem Magnetjoch - und Anker - kombiniert mit einem Stößel - begrenzt ist.

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

- FIG 1 im Querschnitt ein erstes Ausführungsbeispiel eines elektromagnetischen Auslösers,
- FIG 2 eine Vorderansicht des Auslösers nach FIG 1,
- FIG 3 eine Draufsicht auf den Auslöser nach FIG 1,
- FIG 4 eine perspektivische Ansicht des Auslösers nach FIG 1,
- FIG 5a bis d in verschiedenen Ansichten ein Magnetjoch des Auslösers nach den FIG 1 bis 4,
- FIG 6 im Querschnitt ein zweites Ausführungsbeispiel eines elektromagnetischen Auslösers,
- FIG 7 eine Vorderansicht des Auslösers nach FIG 6,
- FIG 8 eine Draufsicht auf den Auslöser nach FIG 6,
- FIG 9 eine perspektivische Ansicht des Auslösers nach FIG 6, und
- FIG 10a bis d in verschiedenen Ansichten ein Magnetjoch des Auslösers nach den FIG 6 bis 9.

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

[0012] Die FIG 1 bis 4 zeigen in verschiedenen Ansichten einen elektromagnetischen Auslöser 1 eines nicht weiter dargestellten Schaltgerätes, beispielsweise eines Leitungsschutzschalters, Motorschutzschalter, Leistungsschalters, Schützes oder Relais, vorzugswei-

se in Form eines Reiheneinbaugerätes. Wesentliche Bestandteile des Auslösers 1 sind eine auf einem hülsenförmigen Spulenkörper 2 montierte Spule 3, ein Magnetjoch 4, welches einteilig mit einem Magnetkern 5 ausgebildet ist, sowie ein in der Spule 3 verschiebbarer Anker 6. Dieser fungiert zugleich als Stößel zur Betätigung eines nicht dargestellten, mit einem Kontaktstück 7 am Magnetjoch 4 zusammenwirkenden Bewegkontaktes. Eine zum Magnetjoch 4 hin aus der Spule 3 herausragende Stirnseite des Ankers 6 wird als Stößelfläche 8 bezeichnet. Diese Stößelfläche 8 begrenzt einen langgestreckten Ankerhaupte Körper 9, welcher die gesamte Spule 3 durchdringt und auf der anderen Seite durch einen Federlagerschenkel 10, welcher rechtwinklig an den Ankerhaupte Körper 9 angeformt ist, begrenzt ist. Der Federlagerschenkel 10 weist eine Nase 11 auf, die der Befestigung einer als Kegeldruckfeder ausgebildeten Feder 12 dient, welche andererseits an einer nicht näher dargestellten starren Struktur oder direkt am Spulenkörper 2 gelagert ist und den Anker 6 entgegen der Betätigungsrichtung R vorspannt.

[0013] Bei Betätigung, d.h. elektromagnetischer Auslösung des Ankers 6 wird ein Luftspalt 13 zwischen einer den Magnetkern 5 in der Spule 3 begrenzenden, rechtwinklig zur Spulennachse A ausgerichteten Kernfläche 14 und einer dieser gegenüberliegenden Ankerfläche 15 geschlossen. Die Ankerfläche 15 ist Oberfläche eines Ankerarms 16, welcher als Teil des Ankers 6 rechtwinklig vom Ankerhaupte Körper 9 abknickt. Der Anker 6 hat damit insgesamt eine F-Form mit dem Federlagerschenkel 10 und dem Ankerarm 16 als parallel zueinander angeordnete F-Schenkel. Der Anker 6 ist als Blech-Stanzteil mit einer Dicke d gefertigt, welche zumindest annähernd der Dicke des Magnetkerns 5 entspricht und etwas geringer ist als die Innenbreite b der Spule 3. Die Innenhöhe h der Spule 3 ist dagegen im Wesentlichen gegeben durch die Summe aus der Kernbreite k des Magnetkerns 5 und die Stößelbreite s des Ankers 6. Die Kernbreite k entspricht dabei annähernd der Breite der Ankerfläche 15 und hat direkten Einfluss auf die Magnetkraft zwischen der Kernfläche 14 und der Ankerfläche 15. Die Stößelbreite s des Ankerhaupte Körpers 9 ist dagegen in erster Linie von Bedeutung für die mechanische Stabilität des Ankers 6. Die Kernbreite k, die direkten Einfluss auf die Schlagkraft des Magnetankers 6 hat, übersteigt die Stößelbreite s um mehr als 50%. Zwischen dem Ankerhaupte Körper 9 und dem Magnetkern 5 befindet sich eine einstückig mit dem Spulenkörper 2 ausgebildete Trennwand 17, vorzugsweise aus Kunststoff, die die freie Beweglichkeit des Ankerhaupte Körpers 9 relativ zum Magnetkern 5 sicherstellt. Die Innenhöhe h der Spule 3 beträgt im Ausführungsbeispiel mehr als das Dreifache der Innenbreite b. Aufgrund der geringen Innenbreite b ist die Gesamtbreite B des Auslösers 1, die nur geringfügig die Breite der Spule 3 übersteigt, derart bemessen, dass zwei gleichartige Auslöser 1 nebeneinander in einem 18 mm breiten Gehäuse Platz finden.

[0014] An das Magnetjoch 4 ist einstückig eine Lichtbogenleitschiene oder Lichtbogenlaufschiene 18 angeformt, die eine Lichtbogenlöschkammer begrenzt. Die Geometrie des Magnetjochs 4 mit der Lichtbogenleitschiene 18 wird insbesondere aus den FIG 5a bis 5d deutlich. Sowohl die Lichtbogenleitschiene 18 als auch der ebenfalls am Magnetjoch 4 einstückig angeformte Magnetkern 5 sind parallel zur Spulenachse A ausgerichtet, jedoch um 90° gegeneinander verdreht. Trotz dieser Verdrehung ist das Magnetjoch 4 einschließlich des Magnetkerns 5 und der Lichtbogenleitschiene 18 als Stanzbiegeteil aus einem gestanzten Blechstreifen gefertigt, welcher ursprünglich eine langgestreckte gerade Form aufweist. Die Verdrehung des Magnetkerns relativ zur Lichtbogenleitschiene um 90° ist möglich durch eine Knicklinie 19, welche mit jedem der genannten Teile 5, 18 je eine 45°-Winkel einschließt. Auf diese Weise ist das Magnetjoch 4 mit minimalem Abfall beim Stanzvorgang herstellbar.

[0015] Eine alternative Ausführungsform eines elektromagnetischen Auslösers 1 zeigen die FIG 6 bis 9. Der Unterschied zum oben erläuterten ersten Ausführungsbeispiel besteht im Wesentlichen in der Form des Magnetjochs 4, welches in den FIG 10a bis 10d näher dargestellt ist. In diesem Fall weist das Stanzteil, aus welchem das Magnetjoch 4 einschließlich des Magnetkerns 5 und der Lichtbogenleitschiene 18 gebogen ist, eine L-Form auf, deren kürzerer L-Schenkel durch den Magnetkern 5 gebildet ist. Durch geeignete Aneinanderfügung der einzelnen L-förmigen Stanzteile ist auch hier eine abfallarme Fertigung möglich. Zudem gestaltet sich der Biegevorgang besonders einfach.

[0016] In beiden Ausführungsformen zeichnet sich der Auslöser 1 durch einen einfachen Aufbau mit wenigen rationell herstellbaren Einzelteilen aus, wobei sowohl der Anker 6 als auch das Magnetjoch 4, wie oben näher erläutert, multifunktional sind. Im Zusammenhang mit dieser Multifunktionalität steht eine Einsparung an Löt-, Schweiß- oder anderen Verbindungsstellen. Der elektromagnetische Auslöser 1 ist damit sehr gut auch für eine manuelle Montage geeignet.

Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Auslöser mit einer Spule (3), einem in dieser verschiebbaren Anker (6) und einem Magnetjoch (4), welches einteilig mit einem zumindest teilweise in die Spule (3) eingreifenden Magnetkern (5) ausgebildet ist, sowie einer Feder (12) zur Spannung des Ankers (6),
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (5) und der Anker (6) innerhalb des Querschnitts der Spule (3) asymmetrisch angeordnet sind, wobei einer zumindest annähernd normal zur Spulenachse (A) angeordneten Kernfläche (14) des Magnetkerns (5) innerhalb der Spule (3) eine zumindest annähernd rechtwinklig von einem parallel zur Spu-

lenachse (A) verlaufenden Ankerhauptkörper (9) abknickende Ankerfläche (15) gegenüberliegt.

2. Auslöser nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerhauptkörper (9) axial die gesamte Spule (3) durchdringt.
3. Auslöser nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (3) einen langgestreckten Querschnitt mit einer Innenbreite (b) und einer Innenhöhe (h), welche mehr als das Doppelte der Innenbreite (b) beträgt, aufweist.
4. Auslöser nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (5) als einlagiges Blechbauteil ausgebildet ist.
5. Auslöser nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (5) einen zumindest annähernd rechteckigen Querschnitt mit einer Dicke (d) aufweist, welche annähernd der Innenbreite (b) der Spule entspricht.
6. Auslöser nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
gekennzeichnet durch eine in der Spule (3) zwischen dem Ankerhauptkörper (9) und dem Magnetkern (5) angeordnete Trennwand (17) aus einem nicht magnetischen Material.
7. Auslöser nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (12) asymmetrisch relativ zum Spulenquerschnitt, im Wesentlichen parallel zur Spulenachse (A) angeordnet ist.
8. Auslöser nach Anspruch 7,
gekennzeichnet durch einen am Ankerhauptkörper (9) angeformten, zumindest annähernd rechtwinklig zu diesem angeordneten Federlagerschenkel (10).
9. Auslöser nach Anspruch 7 oder 8
dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (12) als Schraubenfeder ausgebildet ist.
10. Auslöser nach Anspruch 7 oder 8
dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (12) als Kegeldruckfeder ausgebildet ist.
11. Auslöser nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
gekennzeichnet durch eine einstückig am Magnetjoch (4) angeformte Lichtbogenleitschiene (18).
12. Auslöser nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbogenleitschiene (18) einen zumindest annähernd rechteckigen Querschnitt aufweist, welcher relativ zum

Querschnitt des Magnetkerns (5) um 90° verdreht ist.

13. Auslöser nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetjoch (4) zusammen mit der Lichtbogenleitschiene (18) aus einem langgestreckten, im Wesentlichen geraden Blechstreifen geformt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

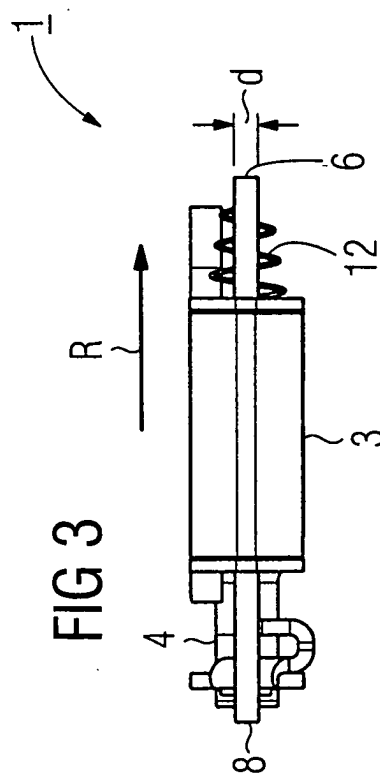
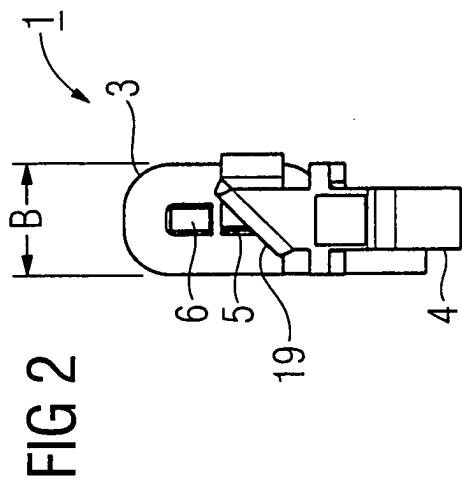
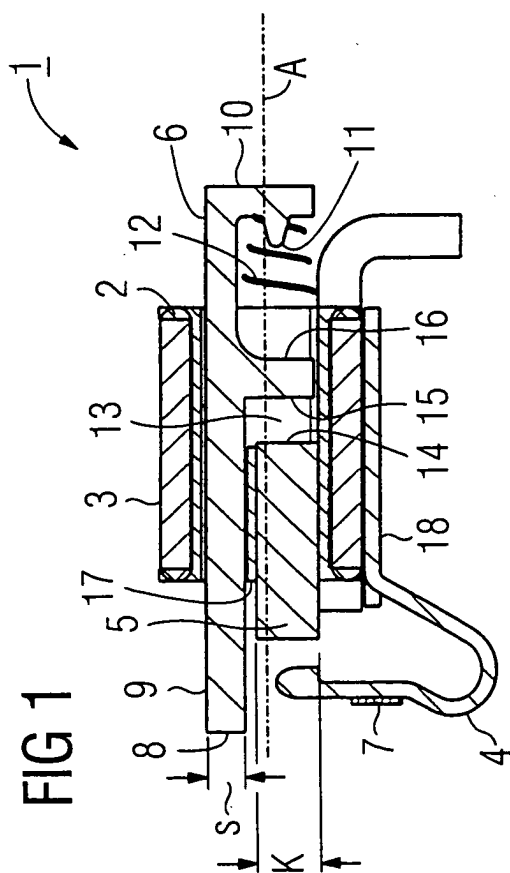


FIG 4

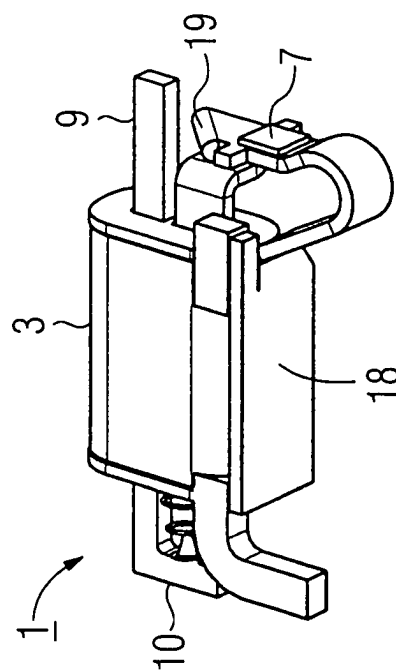


FIG 5a

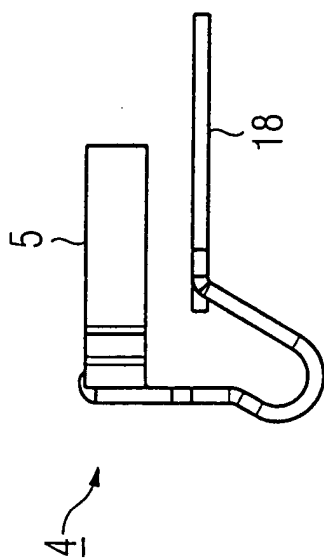


FIG 5b

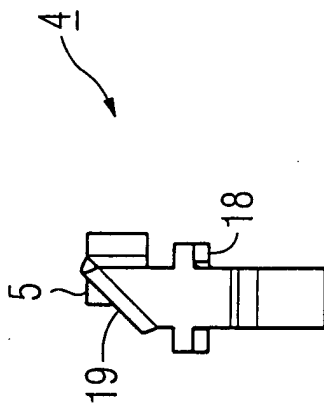


FIG 5c

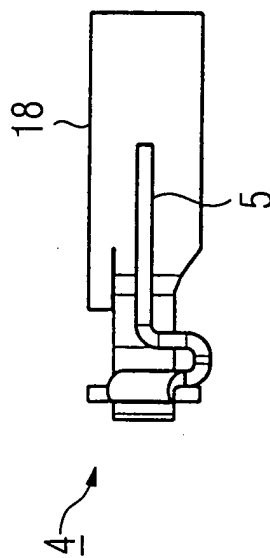


FIG 5d

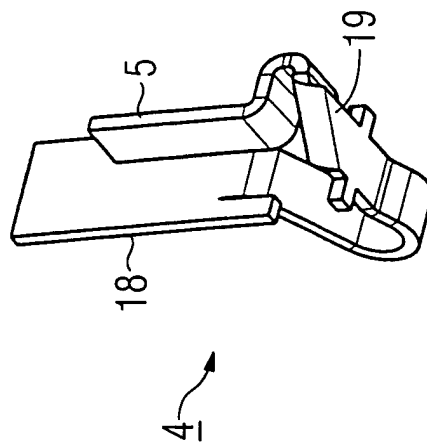


FIG 6

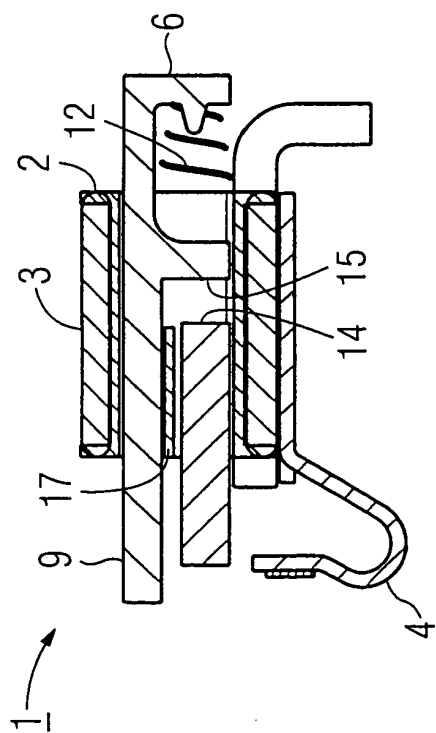


FIG 7

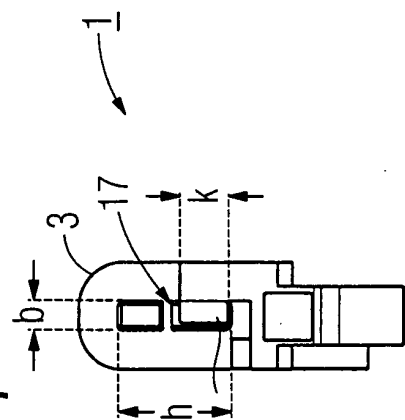


FIG 8

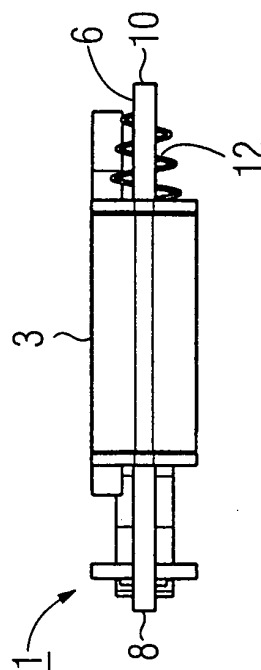


FIG 9

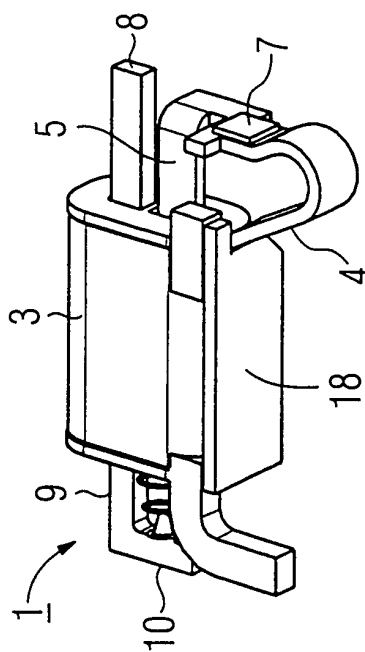


FIG 10a

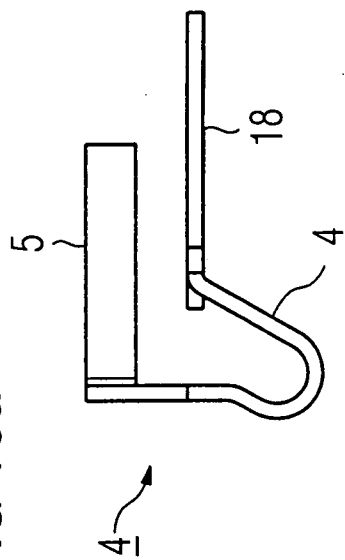


FIG 10b

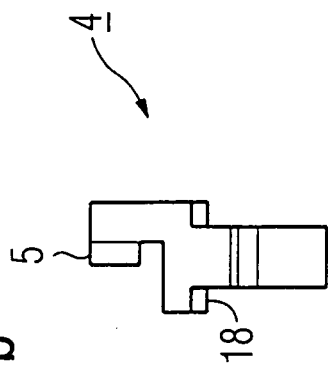


FIG 10c

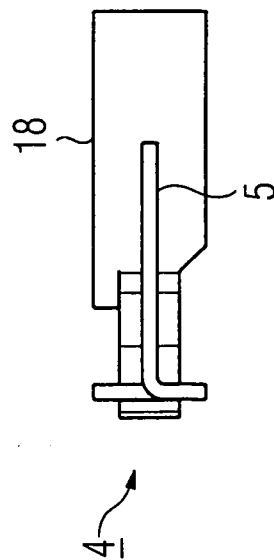
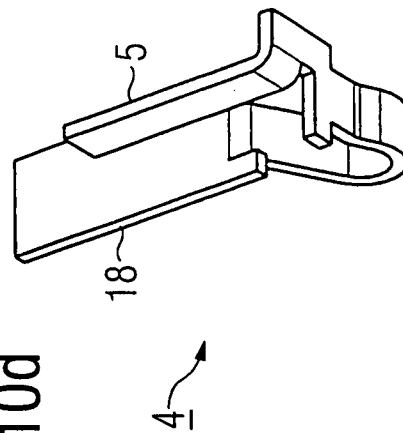


FIG 10d





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 9932

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	DE 101 26 851 C (SIEMENS AG) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 52; Abbildung 1 *	1	H01H71/24
A	DE 937 835 C (RUDOLF BOGENSCHUETZ GES MIT BE) 19. Januar 1956 (1956-01-19) * Seite 2, Zeile 46 - Zeile 89; Abbildungen *	1	
A	DE 493 806 C (OERLIKON MASCHF) 13. März 1930 (1930-03-13) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2003	Prüfer Findeli, L
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 : nichtschriftliche 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 9932

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

03-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10126851	C	19-12-2002	DE 10126851 C1 WO 02099830 A1	19-12-2002 12-12-2002
DE 937835	C	19-01-1956	KEINE	
DE 493806	C	13-03-1930	KEINE	

EPO FORM P0461

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