



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **15.01.2003 Patentblatt 2003/03** (51) Int Cl.7: **H01R 13/713**

(21) Anmeldenummer: **01810702.9**

(22) Anmeldetag: **13.07.2001**

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

- **Mühle, Peter**  
**8200 Schaffhausen (CH)**
- **Busenhart, Thomas**  
**8207 Schaffhausen (CH)**
- **Steiger, Sarah**  
**8239 Lohn (CH)**
- **Freitag, Heinrich**  
**8200 Schaffhausen (CH)**

(71) Anmelder: **ABB Schweiz AG**  
**5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:  
 • **Mayer, Siegfried**  
**78244 Gottmadingen 2 (DE)**

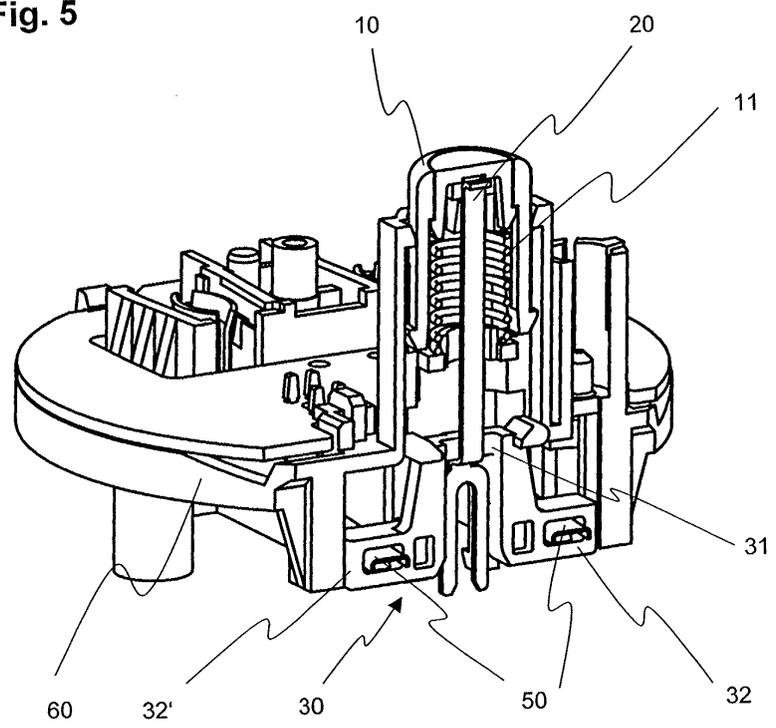
(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**  
**c/o ABB Schweiz AG**  
**Brown Boveri Strasse 6**  
**5400 Baden (CH)**

(54) **Schalterschloss für Fehlerstromschutzgeräte**

(57) Die vorliegende Erfindung hat ein Schaltschloss für Fehlerstromschutzgeräte zum Gegenstand, das insbesondere für mobile fehlerstromgeschützte Zwischenstecker geeignet ist. Die durch eine gespannte

Kontaktfeder erzeugte Kraft wird im Fehlerstromfall zur Trennung von Mitnehmer und Schaltbrücke eingesetzt. Das erfindungsgemässe Schaltschloss ist kompakt und lässt sich kostengünstig produzieren.

**Fig. 5**



**EP 1 276 182 A1**

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des Fehlerstromschutzes. Sie betrifft ein Schaltschloss für Fehlerstromschutzgeräte sowie ein Fehlerstromschutzgerät mit einem Schaltschloss gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Fehlerstromgeschützte Steck- oder Einbauvorrichtungen, wie Sicherheits-Stecker, Sicherheits-Zwischenstecker (Adapter) und Sicherheits-Steckdosen, verhüten Elektrounfälle und Brände in elektrischen Anlagen. Sie überwachen dabei angeschlossene Verbraucher kontinuierlich und unterbrechen die Stromzufuhr bevor ein zur Erde abfliessender Fehlerstrom für Menschen, Tiere oder Sachen gefährlich werden kann.

**[0003]** Die Funktionsweise eines Fehlerstromschutzschalters beruht darauf, dass der Magnetfluss eines Differenzstroms in der Sekundärwicklung eines Summenstromwandlers eine in einer Beschaltung aufbereitete Spannung erzeugt, welche oberhalb eines Schwellwertes einen Magnetauslöser aktiviert. Durch Betätigung einer Prüftastanordnung wird ein durch die Grösse eines Prüf Widerstandes geeignet bemessener Fehlerstrom simuliert, der bei intaktem Fehlerstrom-Schutzschalter ein Öffnen der Kontaktanordnung bewirkt.

**[0004]** In der Deutschen Offenlegungsschrift DE 199 36 056 A1 ist eine fehlerstromgeschützte Steckvorrichtung dargestellt, welche Kompaktheit und eine einfache Herstellung vereinigt. Dabei sind alle funktionswesentlichen Teile leicht zugänglich auf einem zentralen Formteil, dem sogenannten Tragkörper, angeordnet. Teile von Prüfkreis und Beschaltung sind als Leiterbahnen direkt in den Tragkörper integriert. Bei einer Sicherheits-Steckdose ist es möglich, an unterschiedliche nationale Sicherheitsvorschriften und/oder Steckerbilder angepasste Varianten herzustellen, indem einzig ein Steckdosenteil geändert, der eigentliche Fehlerstromschutzschalter aber unverändert übernommen wird. Zwei Schaltstellen werden durch je einen feststehenden und einen beweglichen Kontakt gebildet, welche mit der Verbraucher- beziehungsweise Netzseite verbunden sind. Der bewegliche Kontakt ist an einem freien Ende einer elektrisch leitenden Blattfeder befestigt, und über eine Isolierstoff- oder Schaltbrücke mit dem anderen beweglichen Kontakt mechanisch verbunden. Bei geschlossenen Schaltstellen hält ein mit einem Auslöser zusammenwirkendes Betätigungsorgan die Schaltbrücke unmittelbar in einer bestimmten Position fest, so dass die beweglichen Kontakte gegen die Kraft der dann gespannten Blattfedern gegen die feststehenden Kontakte gedrückt werden. Bei Auftreten eines Fehlerstromes wird das Betätigungsorgan verschoben und die Schaltbrücke unter gleichzeitiger Öffnung der Schaltstellen

enthemmt und nach unten geführt.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schaltschloss für Fehlerstromschutzgeräte anzugeben, welches einfach, platzsparend und kompakt ist. Diese Aufgabe wird durch ein Schaltschloss für Fehlerstromschutzgeräte mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Bei einem erfindungsgemässen Schaltschloss hemmt im eingeschalteten Zustand des Fehlerstromschutzgeräts ein Anker einen Mitnehmer, welcher wiederum eine Schaltbrücke fixiert und damit eine Schaltstelle geschlossen hält. Sobald das Gerät anspricht, gibt der Anker den Mitnehmer frei und eine Rückstellfeder wirkt entgegen einer durch eine Einschalttaste vorgegebenen Richtung auf die Schaltbrücke und öffnet die Schaltstelle. Kern der Erfindung ist es nun, die Rückstellfeder auch zu der vorgängigen Trennung von Mitnehmer und Schaltbrücke einzusetzen, welche in einer durch den Anker vorgegebenen Richtung erfolgt. Die Rückstellfeder wird dazu während dem Einschaltvorgang des Geräts durch die Betätigung einer Einschalttaste gespannt.

**[0007]** In einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Schaltschlusses wird auf eine separate Rückstellfeder zur Öffnung der Schaltstellen beziehungsweise Trennung von Mitnehmer und Schaltbrücke verzichtet und zu diesem Zweck durch die Schaltbrücke geführte Kontaktfedern, welche insbesondere als Blattfedern ausgebildet sind, eingesetzt. Dadurch verringert sich die Anzahl der benötigten Teile des Schaltschlusses, welches somit preisgünstiger herstellbar ist.

**[0008]** In einer weiteren Ausführungsform bilden Mitnehmer und Schaltbrücke eine geeignet geneigte oder abgeschrägte Haftfläche, welche eine Umlenkung einer in der gespannten Rückstellfeder gespeicherten Federkraft in eine trennende Relativbewegung ermöglicht. Somit kann auf den Einsatz von Rollen, welche mit dem Mitnehmer und/oder der Schaltbrücke verbunden sind, verzichtet werden.

**[0009]** Vorteilhafterweise werden Mitnehmer und Schaltbrücke so ausgebildet, dass sie sich beim Einschaltvorgang nicht relativ zueinander bewegen, d.h. dass der Winkel zwischen Haftfläche und Rückstellfeder nicht ändert. Dadurch lassen sich die auftretenden Haftkräfte besser vorhersagen und dosieren, so dass eine Überdimensionierung der Rückstellfeder vermieden wird. In diesem Fall bewegt sich die Schaltbrücke vorzugsweise parallel zur Bewegungsrichtung der Einschalttaste und nicht auf einem Kreissegment.

**[0010]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

## KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0011]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von

Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 bis Fig.4 im Schnitt einen Teil eines Fehlerstromschutzgerätes nach der Erfindung, in jeweils unterschiedlichen Betriebszuständen.

Fig.5 in Schrägaufsicht einen Teil eines Fehlerstromschutzgerätes nach der Erfindung, in einem Betriebszustand entsprechend Fig.2.

**[0012]** Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst. Grundsätzlich sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0013]** In Fig.1 ist ein Ausschnitt aus einem ausgeschalteten oder inaktiven Fehlerstromschutzgerät dargestellt. Zum besseren Verständnis der räumlichen Anordnung der im Folgenden beschriebenen Komponenten wird auch auf die Fig.5 verwiesen. Eine Einschalttaste 10 und eine Einschaltfeder 11 sind von einem ersten Führungselement 12 umgeben und in einer ersten Richtung R1 bewegbar. Ein Mitnehmer 20 ist am einen, oberen Ende mit der Einschalttaste 10 verbunden und weist ein S-förmiges Knie 21 auf. Das andere, im Schnitt der Fig. 1 nicht schraffierte untere Ende des Mitnehmers 20 ist gabelförmig ausgebildet und wirkt mit einem durch einen Magnetauslöser oder Aktor 40 gesteuerten Anker 41 zusammen. Das untere Ende des Mitnehmers 20 und der Anker 41 sind bewegbar in einer zweiten Richtung R2, welche zur ersten Richtung R1 annähernd senkrecht steht. Eine Schaltbrücke 30 umfassend eine nasenförmige Klinke 31 und Flügel 32 ist in einer dem ausgeschalteten Zustand des Geräts entsprechenden Ausschaltposition dargestellt. Nur die im Schnitt der Fig. 1 schraffiert dargestellte Klinke 31 liegt tatsächlich in der Schnittebene, die Flügel 32 befinden sich davor oder dahinter. Die Flügel 32 der Schaltbrücke 30 führen elektrisch leitende, gestrichelt dargestellte Kontaktfedern 50.

**[0014]** Auf den Kontaktfedern 50 sind bewegliche Kontakte 51 befestigt, welche mit Festkontakten 52 zusammen eine Schaltstelle darstellen und in einer Einschaltposition der Schaltbrücke 30 einen elektrischen Kontakt zwischen Netz und Verbraucher bilden. Zum besseren Verständnis der Strompfade wird an dieser Stelle auch auf die Fig.3 verwiesen. Festkontakte 52, Magnetauslöser 40 sowie weitere, nicht dargestellte und zu einer Beschaltung oder zu einem Prüfkreis gehörende Bauteile und/oder Leiterbahnen sind auf oder unter einem elektrisch isolierenden Tragkörper 60 oder einer darauf befestigten Platine 61 angeordnet. Einschalttaste 10, Mitnehmer 20 und Schaltbrücke 30 bilden das sogenannte Schaltschloss des Fehlerstromschalters.

**[0015]** In Fig.2 ist das Schaltschloss während dem Einschaltvorgang gezeigt. Die Einschalttaste 10 ist gedrückt und die Einschaltfeder 11 maximal gespannt be-

ziehungsweise komprimiert. Durch den Anker 41 ist das Knie 21 des Mitnehmers 20 nach links gezogen und liegt nun unterhalb der Klinke 31 der Schaltbrücke 30. Die Schaltbrücke 30 ist immer noch in Ausschaltposition, d. h. an den nicht dargestellten verbraucherseitigen Anschlüsse liegt keine Spannung an. Hingegen sind die netzseitigen Anschlüsse des Geräts unter Spannung, da nur in diesem Fall der Aktor 40 bestromt wird und den Anker 41 in die linke Position ziehen kann.

**[0016]** In Fig.5 ist dieselbe Situation in Schrägaufsicht gezeigt, wobei hier der mit dem gut sichtbaren gabelförmigen Ende des Mitnehmers 20 zusammenwirkende Anker 41 der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurde. Deutlich zu erkennen sind im vorliegenden Fall zwei Flügel 32, 32' der Schaltbrücke 30.

**[0017]** In Fig.3 ist das Fehlerstromschutzgerät in eingeschaltetem Zustand zu sehen. Nach dem Loslassen der Einschalttaste 10 hat sich die Einschaltfeder 11 wieder entspannt und dabei über den Mitnehmer 20 die Schaltbrücke 30 nach oben in die Einschaltposition gezogen. Die Schaltstellen sind somit geschlossen und ein Verbraucher wird mit Strom versorgt. Das Führungselement 12 wirkt auch auf die Schaltbrücke 30, derart dass Letztere sich in einer linearen Bewegung parallel zur Bewegung der Einschalttaste 10 bewegt. Dabei sind die nur einseitig fixierten Kontaktfedern 50 in den ebenfalls schraffiert dargestellten Flügeln 32 der Schaltbrücke 30 nicht fest mit Letzterer verbunden, sondern nur geführt, der eingekreist dargestellte Auflagepunkt 53 der Kontaktfedern 50 ändert mit der Bewegung der Schaltbrücke 30 laufend.

**[0018]** Fig.4 schliesslich zeigt den Fehlerstromschutzschalter im Moment des Auslösens. Beim Auftreten eines Fehlerstroms oder sobald netzseitig die Stromversorgung unterbrochen wird, gibt der Magnetauslöser 40 den Anker 41 frei. Dieser bewegt sich daraufhin nach rechts, ohne jedoch notwendigerweise den Mitnehmer 20 zu verschieben. Die Bewegung, welche den Mitnehmer 20 von der Schaltbrücke 30 trennt, könnte durch eine gestrichelt angedeutete, mehr oder weniger in der durch die Bewegung des Ankers 41 vorgegebene Richtung R2 wirkende Rückholfeder 70 bewerkstelligt werden. Erfindungsgemäss ist nun eine mit der Schaltbrücke 30 verbundene Rückstellfeder zur Trennung von Mitnehmer 20 und Schaltbrücke 30 vorgesehen, welche gleichzeitig dafür sorgt, dass nach der genannten Trennung die Schaltbrücke 30 unter Öffnung der Schaltstelle in Richtung R1 bewegt wird. Die Federkraft einer derartigen Rückstellfeder kann prinzipiell entlang jeder zwischen den Richtungen R1 und R2 liegenden Richtung orientiert sein, die Rückstellfeder wird durch den Einschaltvorgang, d.h. das Entspannen der stärkeren Einschaltfeder 11, geladen.

**[0019]** Im vorliegenden Fall übernehmen die im eingeschalteten Zustand des Geräts gespannten Kontaktfedern 50 die Rolle der Rückstellfeder. Die Federkraft F1 der Kontaktfedern 50 drückt über die Auflagepunkte 53 die Schaltbrücke 30 nach unten. Durch eine speziell

ausgebildete, in Fig.3 eingekreist dargestellte Haftfläche 71 wird durch diese Federkraft F1 der Mitnehmer 20 nach rechts weggedrückt, worauf sich die Schaltbrücke 30 nach unten bewegen kann. Die Haftfläche 71 ist eine nicht notwendigerweise ebene Fläche, über welche sich Mitnehmer 20 und Schaltbrücke 30 berühren und welche in den Schnittzeichnungen der Fig.3 nur als S-förmige Linie in Projektion erkennbar ist. Um die angesprochene Kraftumsetzung zu ermöglichen, ist es hinreichend, dass die Haftfläche 71 in der durch die Richtungen R1 und R2 aufgespannten Ebene (d.h. in der Schnittebene der Fig.1-4) eine mittlere Neigung aufweist, welche zwischen den beiden Richtungen R1 und R2 liegt. Wesentlich ist zudem, dass in keinem Punkt der Haftfläche 71 die genannte Neigung senkrecht zur Richtung der Federkraft F1 verläuft.

**[0020]** Die Kontaktfeder 50 ist im vorliegenden Fall als Blattfeder ausgebildet, kann aber geradesogut durch eine Spiralfeder realisiert werden. Sie muss nicht notwendigerweise selbst elektrisch leitend sein, der durch sie getragene bewegliche Kontakt 51 kann auch über einen weiteren, nicht-selbstfedernden Leiter hergestellt werden. Die Haftfläche 71 beziehungsweise die sie bildenden Oberflächen von Mitnehmer und Schaltbrücke sind zur Realisierung der erforderlichen Haft- und Reibkräfte speziell glatt beziehungsweise gleitfähig ausgebildet. Das Fehlerstromschutzgerät ist entweder als fehlerstromgeschützte Steckdose für den festen Einbau mit einer dauerhaften Verdrahtung der netzseitigen Anschlüsse vorgesehen oder aber als mobiler fehlerstromgeschützter Zwischenstecker. Letzterer ist netzseitig mit steckbaren Anschlüssen ausgestattet und insbesondere zur Nachrüstung bereits bestehender elektrischer Installationen geeignet.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### **[0021]**

10	Einschalttaste
11	Einschaltfeder
12	Führungselement
20	Mitnehmer
21	Knie
30	Schaltbrücke
31	Klinke
32	Flügel
40	Magnetauslöser
41	Anker
50	Konaktfeder
51	bewegliche Kontakte
52	Festkontakte
53	Auflagepunkt
60	Tragkörper
61	Platine
70	Rückholfeder (Stand der Technik)
71	Haftfläche

#### Patentansprüche

##### 1. Schaltschloss für ein Fehlerstromschutzgerät, umfassend

- a) eine Einschalttaste (10) mit einer Einschaltfeder (11), welche Einschalttaste (10) durch ein Führungselement (12) in einer ersten Richtung (R1) linear führbar ist, und welche Einschaltfeder (11) bei einem Einschaltvorgang zuerst gespannt und anschliessend entlastet wird,
- b) einen Mitnehmer (20), welcher einseitig in die Einschalttaste (10) eingebaut ist,
- c) eine Schaltbrücke (30) zur Führung mindestens einer einen beweglichen Kontakt (51) tragenden Kontaktfeder (50),
- d) ein Rückstellfederelement (50), welches mit dem Mitnehmer (20) verbunden ist und dessen Federkraft (F1) eine Kraftkomponente parallel zur ersten Richtung (R1) aufweist,

##### **dadurch gekennzeichnet, dass**

- e) der Mitnehmer (20) in einer von der ersten Richtung (R1) verschiedenen zweiten Richtung (R2) durch einen Anker (41) eines Auslöser (40) führbar ist und ein geformtes Knie (21) aufweist,
- f) die Schaltbrücke (30) eine nasenförmige Klinke (31) aufweist, in welche das Knie (21) des Mitnehmers (20) eingehängbar ist, und
- g) das Rückstellfederelement (50) ein Mittel zur Trennung von Mitnehmer (20) und Schaltbrücke (30) in der zweiten Richtung (R2) ist.

##### 2. Schaltschloss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellfederelement (50) die Kontaktfeder (50) ist.

##### 3. Schaltschloss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Klinke (31) der Schaltbrücke (30) und das Knie (21) des eingehängten Mitnehmers (20) entlang einer gemeinsamen Haftfläche (71) berühren, welche nicht senkrecht zur ersten Richtung (R1) ausgerichtet ist.

##### 4. Schaltschloss nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinke (31) und das Knie (21) beim Entspannen der Einschaltfeder (11) relativ zueinander in derselben Position verbleiben und die gemeinsame Haftfläche (71) nicht ändert.

##### 5. Schaltschloss nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltbrücke (30) durch das erste Führungselement (12) in der ersten Richtung (R1) führbar ist und sich beim Entlasten der Einschaltfeder (11) parallel zur Einschalttaste (10) bewegt.

6. Fehlerstromschutzgerät mit einem Schaltschloss nach einem der Ansprüche 1 - 5.

7. Fehlerstromschutzgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fehlerstromschutzgerät ein mobiler fehlerstromgeschützter Zwischenstecker ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

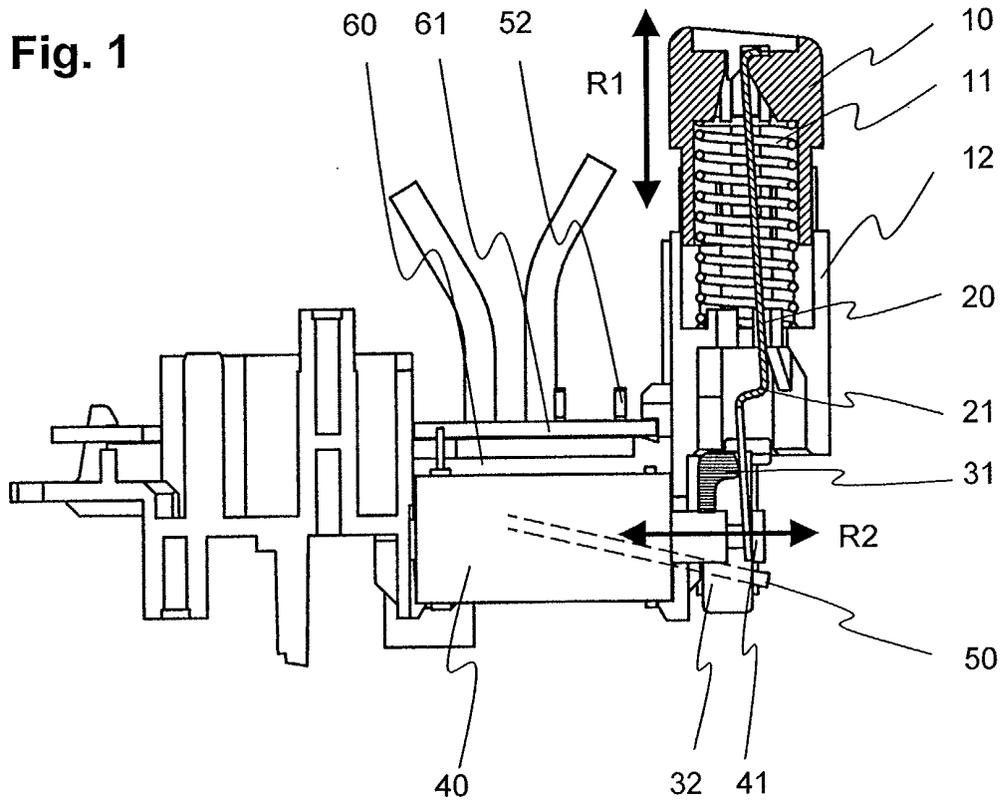


Fig. 2

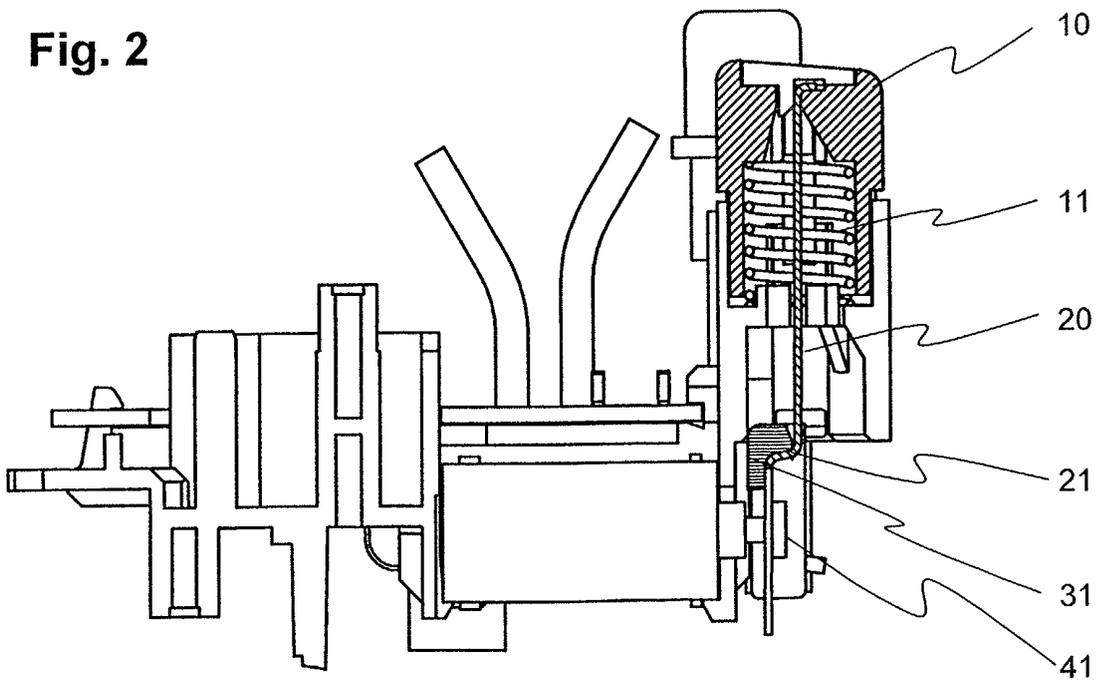


Fig. 3

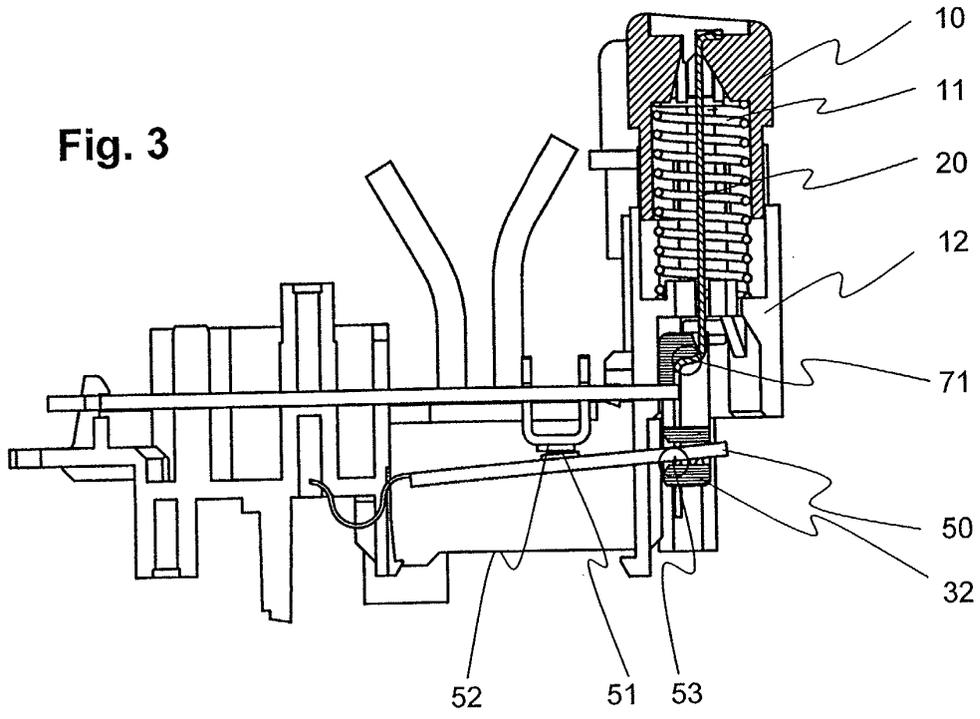


Fig. 4

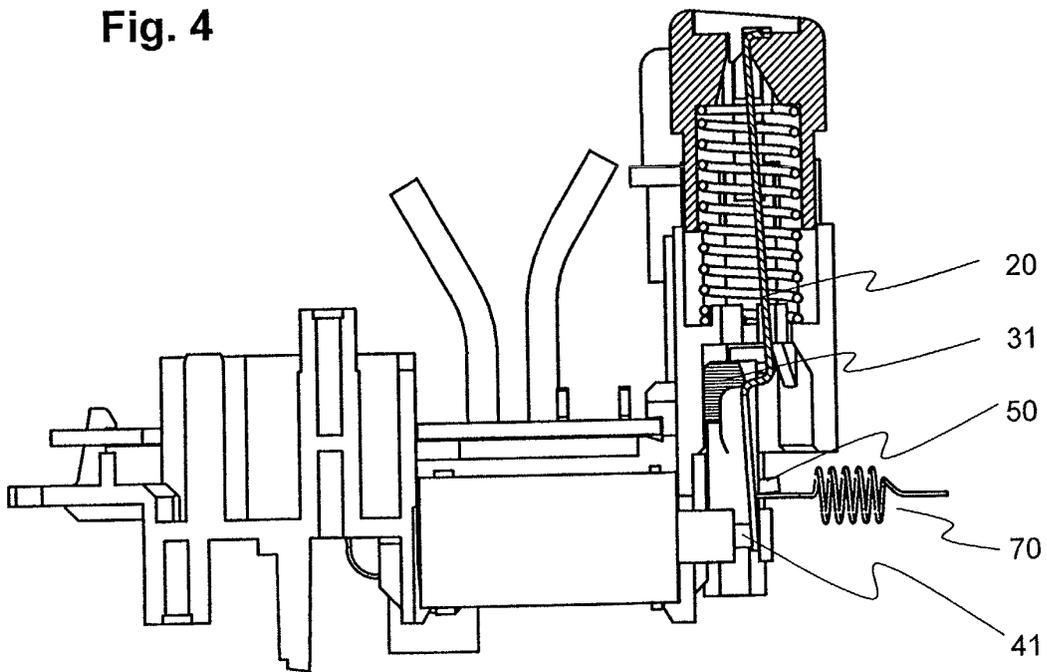
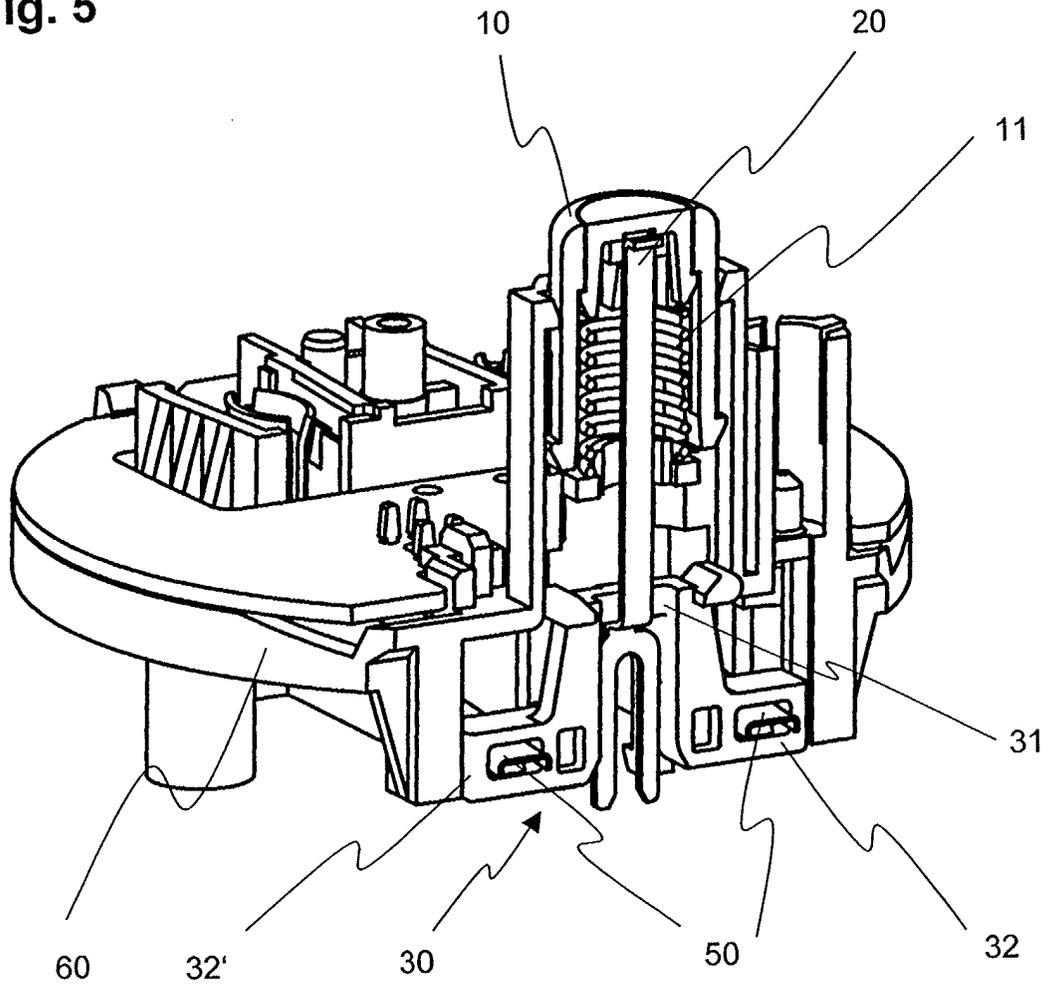


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 81 0702

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C1.7)
X	US 6 122 155 A (AROMIN VICTOR V ET AL) 19. September 2000 (2000-09-19)	1-6	H01R13/713
Y	* Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 7, Zeile 67; Abbildungen 3,8 *	7	
Y	US 5 694 280 A (ZHOU LIANG) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) * Abbildungen 1,2 *	7	
D,A	EP 1 073 161 A (ABB CMC CARL MAIER AG) 31. Januar 2001 (2001-01-31)		
A	US 4 802 052 A (BRANT EDWARD J ET AL) 31. Januar 1989 (1989-01-31)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.C1.7)
			H01R H01H
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	31. Oktober 2001	Bertin, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (3.9.92) (P04/C03)

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

EP 01 81 0702

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.

31-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6122155	A	19-09-2000	US	5943199 A	24-08-1999
US 5694280	A	02-12-1997	US	5644464 A	01-07-1997
EP 1073161	A	31-01-2001	DE	19936056 A1	01-02-2001
			EP	1073161 A2	31-01-2001
US 4802052	A	31-01-1989	CA	1281787 A1	19-03-1991
			US	4939615 A	03-07-1990

EPC FORM PC461

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