



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **91102890.0**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 5/04, H01H 21/40**

(22) Anmeldetag: **28.02.91**

(30) Priorität: **30.04.90 DE 4013840**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.91 Patentblatt 91/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Felten & Guillaume**
Energietechnik AG
Schanzenstrasse 24-30 Postfach 80 50 01
W-5000 Köln 80(DE)

(72) Erfinder: **Becker, Johannes, Dipl.-Ing.**
Streekmoorweg 83
W-2930 Varel(DE)

(54) **Schaltmechanismus für Niederspannungsschaltgeräte.**

(57) Es besteht das Bestreben, Niederspannungsschaltgeräte zu verkleinern, andererseits soll aber die Schaltleistung verbessert werden. Nun verlangen neue Vorschriften, daß die Kontakte von Niederspannungsschaltgeräten schneller schließen, um einen geringen Kontaktabbrand und damit eine längere Lebensdauer der Niederspannungsschaltgeräte zu erreichen.

Die Erfindung zeigt einen Weg auf, wie ein Schaltmechanismus mit wenigen Einzelteilen auskommt, wie ein Kniehebelsystem 2, 3, 4 über einen Schalthebel 1 eine Kontaktwelle 6 antreibt, wie eine Sperreinrichtung 9, 10, 11, die die Kontakte 7, 8 kurz vor der Berührung zunächst sperrt und bei weiterer Betätigung des Schalthebels 1 sprunghaft einschaltet, und wie eine Auslöseeinrichtung 14, 16, 18 die Kontakte 7, 8 bei einem Fehlerstrom öffnet.

Ein derartiger Schaltmechanismus läßt sich in Niederspannungsschaltgeräten, vorzugsweise in Fehlerstromschutzschaltern einsetzen.

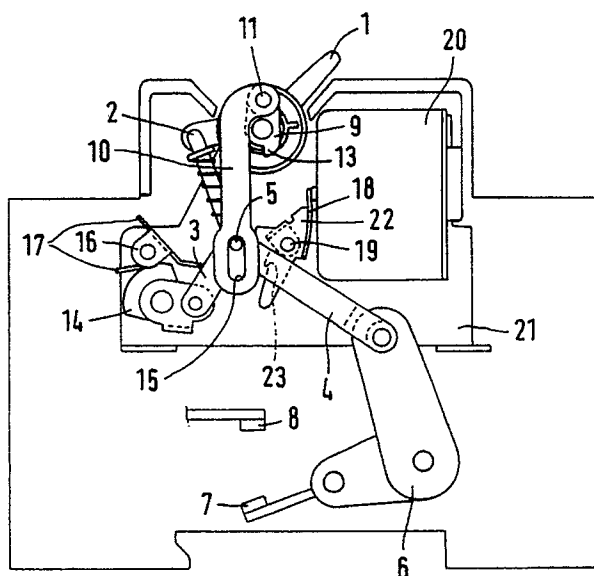


FIG.1

EP 0 454 963 A1

Die Erfindung betrifft einen Schaltmechanismus für Niederspannungsschaltgeräte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Schaltmechanismus zur Betätigung der elektrischen Kontakte eines Schaltgeräts ist bereits bekannt (DEP 35 08 110). Der dort beschriebene Schaltmechanismus weist ein Sperrglied auf, das die Aufgabe hat, die Schaltkontakte kurz vor der Berührung zunächst zu sperren. Das vorgespannte Sperrglied hält eine Schaltachse, die die Übertragung zu den Schaltkontakten des Schaltgeräts herstellt, über eine Scheibe bis zu einer wählbaren Einschaltkraft am Schaltknebel. Mit dem Erhöhen der Einschaltkraft am Schaltknebel wird Energie durch elastische Verformung der Schaltglieder zwischen dem Schaltknebel und der Schaltachse gespeichert. Nach Überwinden der Einschaltkraft wird das vorgespannte Sperrglied ausgelenkt und die Scheibe der Schaltachse rollt sich auf einer kreisförmigen Kontur des Sperrglieds ab. Mit entsprechender Auslenkung des vorgespannten Sperrglieds kommt die Scheibe aus dem Eingriff des Sperrglieds heraus und die Schaltachse schnell in Einschaltrichtung und bewirkt somit ein sprunghaftes Einschalten der Schaltkontakte des Schaltgeräts. Dieser Schaltmechanismus ist für den Einsatz in herkömmlichen Fehlerstromschutzschaltern vorgesehen. Die weitere Entwicklung geht jedoch dahin, daß die Fehlerstromschutzschalter verkleinert werden, womit auch für den Schaltmechanismus weniger Platz als bisher zur Verfügung steht.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Schaltmechanismus für einen Fehlerstromschutzschalter zu entwickeln, der auf einem vorgegebenen kleinen Raum untergebracht werden kann und dabei allen Anforderungen bezüglich Schaltleistung, Lebensdauer und Klimafestigkeit gerecht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebene Kombination von konstruktiven Merkmalen gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß ein äußerst platzsparender Schaltmechanismus geschaffen wurde, der sich in verschiedenen Schaltern, besonders aber in Fehlerstromschutzschaltern einsetzen läßt. Neben seiner Zuverlässigkeit ist noch seine kostengünstige Herstellung zu erwähnen.

Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

So ist es von Vorteil, daß bei dem vorliegenden Schaltmechanismus die von den Kontakten über die Verbindungslasche, die Lasche, und den Kipphebel auf den Auslöshebel übertragene Kraft teilweise durch ein entsprechendes, entgegenwirkendes Drehmoment, welches von der Drehfeder auf den Auslöshebel ausgeübt wird, aufgehoben wird (Anspruch 4). Das Maß der Kraftkompensation kann dabei so ausgelegt sein, daß der nichtkompensierte Teil der Kraft noch ausreicht, um die Reibungskräfte der einzelnen Teile zu überwinden und ein Auslösen sicher zu stellen. Somit kann die für die Entklinkung an der Achse für ein Rückstellblech wirkende Kraft minimiert werden, und es kann ein Auslöserelais mit relativ wenig Kraft eingesetzt werden.

Nach einer Ausschaltung durch das Auslöserelais muß dieses in die Ausgangsposition zurückgestellt werden. Dies geschieht vorteilhafterweise durch ein Rückstellblech, welches drehbar auf einer Achse gelagert ist und in der Ausschaltposition des Schaltmechanismus durch das Ende der Verbindungslasche im Uhrzeigersinn gedreht wird, wobei ein Hebel des Rückstellbleches auf den Stift des Auslöserelais drückt und dieses zurückstellt. Das Rückstellblech ist aus elastischem Blech gefertigt, sodaß die Hebel als Blattfedern wirken (Ansprüche 5 und 6). Diese Blattfedern sind dabei so bemessen, daß sie sich bei einer Kraft, die höher als die nötige Rückstellkraft ist, plastisch verformen. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen kann dieses Rückstellblech mit einem Übermaß gefertigt werden, bei der erstmaligen Betätigung wird es durch plastische Verformung den tatsächlichen Einbauverhältnissen angepaßt. Hiermit ist sichergestellt, daß das Auslöserelais vollständig zurückgestellt wird und nicht mit einer unnötig hohen Kraft beaufschlagt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Schaltmechanismus für einen Fehlerstromschutzschalter in Ausschaltstellung, in Seitenansicht
- Fig. 2 diesen Schaltmechanismus in Sperrstellung, in Seitenansicht
- Fig. 3 diesen Schaltmechanismus in Einschaltstellung, in Seitenansicht
- Fig. 4 diesen Schaltmechanismus in Ausschaltstellung nach Auslösung durch einen Fehlerstrom, in Seitenansicht.

Nach den Figuren 1 bis 4 kann der Fehlerstromschutzschalter durch einen Schalthebel 1 von Hand ein- und ausgeschaltet werden. Hierzu ist der Schalthebel 1 mit einem Kniehebelsystem verbunden, das aus einem Federglied 2, einer Lasche 3 und einer Verbindungslasche 4 besteht. Das Kniehebelsystem besitzt eine gemeinsame Achse 5, die beweglich angeordnet ist. Mit der Verbindungslasche 4 ist eine Kontaktwelle 6 verbunden, die einen beweglichen Kontakt 7 trägt, zu welchem ein fester Kontakt 8 gehört.

Ferner ist mit dem Schalthebel **1** eine Sperreinrichtung verbunden, die aus einem kurzen Hebel **9** und einem langen Hebel **10** besteht. Beide Hebel besitzen eine gemeinsame Achse **11**. Der kurze Hebel **9** ist direkt mit der Mittelachse des Schalthebels **1** verbunden, während das freie Ende des langen Hebels **10** mit der gemeinsamen Achse **5** des Kniehebelsystems korrespondiert, wozu der lange Hebel **10** an dieser Stelle mit einem Langloch **15** versehen ist.

Für die Auslösung sind ein Auslösehebel **16**, ein Rückstellblech **18** und eine Klinke **22** vorgesehen. Sobald ein Auslöserelais **20** anspricht, erfolgt eine Drehung des Rückstellblechs **18** und der Klinke **22** entgegen dem Uhrzeigersinn. Hierdurch wird der Auslösehebel **16** freigegeben und dreht sich ebenfalls entgegen dem Uhrzeigersinn. Das Rückstellblech **18** sowie die Klinke **22** sind um eine Achse **19** schwenkbar. Mit dem Drehen des Auslösehebels **16** kann sich auch ein Kipphebel **14** drehen, wodurch das Kniehebelsystem die Öffnung der Kontakte **7** und **8** veranlaßt. Der Auslösehebel **16** ist mit einer Drehfeder **17** versehen. Sämtliche Teile, einschließlich des Auslöserelais **20**, jedoch ohne Kontaktwelle **6** und Kontakte **7, 8** sind in einem Schaltschloß **21** untergebracht.

Die Wirkungsweise des Schaltmechanismus ist folgende: Das Schaltschloß **21** hat eine Schnelleinschaltung mit einer wegabhängigen Sperreinrichtung. In der Ausschaltstellung nach Fig. 1 bilden die Hebel **9** und **10** mit der Achse **11** ein Kniehebelsystem in einer übertotpunktstellung. In der Sperrstellung nach Fig. 2 wird das aus dem Federglied **2**, der Lasche **3** und der Verbindungslasche **4** bestehende Kniehebelsystem in einer Stellung, in der noch keine Kontaktberührung stattfindet, gesperrt. Bei weiterer Bewegung des Schalthebels **1** wird eine Druckfeder des in Längsrichtung zusammenschiebbaren Federgliedes **2** gespannt, bis der Vorsprung **12** des Schalthebels **1** den Vorsprung **13** des kurzen Hebels berührt und das Hebelsystem mit den Hebeln **9** und **10** weiter bewegt, bis es nach Überschreiten der Totpunktlage in die gestreckte Lage schnellt und das Kniehebelsystem **2, 3 und 4** schlagartig frei gibt. Hierdurch werden die Kontakte **7, 8** schlagartig geschlossen.

Die Auslösung erfolgt über den Auslösehebel **16**, das Rückstellblech **18** und die Klinke **22**. Beim Ansprechen des Auslöserelais **20** werden das Rückstellblech **18** und die Klinke **22** entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. Dabei gibt der Vorsprung **23** der Klinke **22** den Auslösehebel **16** frei, der sich nun entgegen dem Uhrzeigersinn drehen kann und durch Drehen des Kipphebels **14** im Uhrzeigersinn kann sich das Kniehebelsystem **2, 3 und 4** nach links bewegen und die Kontaktwelle **6** geht gemäß Fig. 4 in Ausschaltstellung.

Bezugszeichenliste:

5	1 Schalthebel	
	2 Federglied	
	3 Lasche	Kniehebelsystem
10	4 Verbindungslasche	
	5 gemeinsame Achse	
15	6 Kontaktwelle	
	7 beweglicher Kontakt	
	8 fester Kontakt	
20	9 kurzer Hebel	
	10 langer Hebel	Sperreinrichtung
	11 Achse	
25	12 Vorsprung des Schalthebels	
	13 Vorsprung des kurzen Hebels	
30	14 Kipphebel	
	15 Langloch	
	16 Auslösehebel	
35	17 Druckfeder	
	18 Rückstellblech	
	19 Achse vom Rückstellblech	
	20 Auslöserelais	
40	21 Schaltschloß	
	22 Klinke	
	23 Vorsprung von der Klinke	
45		

Patentansprüche

1. Schaltmechanismus für Niederspannungsschaltgeräte, mit einem Schalthebel, der über ein Kniehebelsystem eine Kontaktwelle antreibt, und mit einem beweglichen und einem festen Kontakt bestehenden Kontaktsatz, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Schalthebel (1) eine Sperreinrichtung verbunden ist, die aus einem kürzeren am Schalthebel (1) angelenkten Hebel (9) und einem mit diesem Hebel verbundenen längeren Hebel (10) besteht, der mit einer gemeinsamen, beweglichen Achse (5) des Kniehebelsystems (2, 3, 4) korrespondiert, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß die Sperreinrichtung (9, 10) in Ausschaltstellung des Schalthebels (1) in übertotpunktstellung verbracht ist, daß bei Betätigen des Schalthebels (1) die Sperreinrichtung (9, 10) und ein mit dem Schalthebel (1) verbundenes Federglied (2) die gemeinsame Achse (5) des Kniehebelsystems (2, 3, 4) derart verschieben, daß die mit dem Kniehebelsystem (2, 3, 4) verbundene Kontaktwelle (6) den beweglichen

- Kontakt (7) berührungsfrei an den festen Kontakt (8) heranzuführen, daß bei weiterem Betätigen des Schalthhebels (1) eine Feder des in Längsrichtung zusammenschiebbaren Federgliedes (2) so lange gespannt wird, bis ein Vorsprung (12) des Schalthhebels (1) einen Vorsprung (13) des Hebels (9) tangiert und die Sperreinrichtung (9, 10) nach überschreiten der Totpunktstellung in eine gestreckte Lage gebracht und freigegeben wird und die Kontakte (7, 8,) schlagartig geschlossen werden.
- 5
2. Schaltmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kniehebelsystem aus dem Federglied (2), einer mit der Kontaktwelle (6) verbundenen Verbindungslasche (4) und einer Lasche (3) gebildet ist, die wiederum mit einem Kipphebel (14) korrespondiert.
- 10
3. Schaltmechanismus nach einem Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der längere Hebel (10) an der Verbindungsstelle mit der gemeinsamen Achse (5) des Kniehebelsystems (2, 3, 4) ein Langloch (15) in Längsrichtung des Hebels (10) aufweist.
- 15
4. Schaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Auslösehebel (16) mit einer Drehfeder (17) versehen ist, die so ausgelegt ist, daß sie die von den Kontakten (7, 8) über die Verbindungslasche (4), die Lasche (3) und den Kipphebel (14) auf den Auslösehebel (16) übertragene Kraft zum Teil durch ein entsprechendes, entgegenwirkendes Drehmoment aufhebt.
- 20
5. Schaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit zwei Hebelarmen versehenes Rückstellblech (18) in der Ausschaltstellung durch das Ende der Verbindungs- lasche (4) derart auf einer Achse (19) drehbar ist, daß einer der Hebelarme den Stift eines Auslösere- lais (20) eindrückt und zurückstellt.
- 25
6. Schaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückstell- blech (18) aus elastischem Blech gefertigt ist und sich durch plastische Verformung an die Einbaube- dingungen anpaßt.
- 30
7. Schaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Teile bis auf den Kontaktsatz in einem von zwei Platten eingefassten Schaltschloß (21) derart eingesetzt sind, daß ein freier Raum mit dem Auslösereleais (20) ausgefüllt ist.

35

40

45

50

55

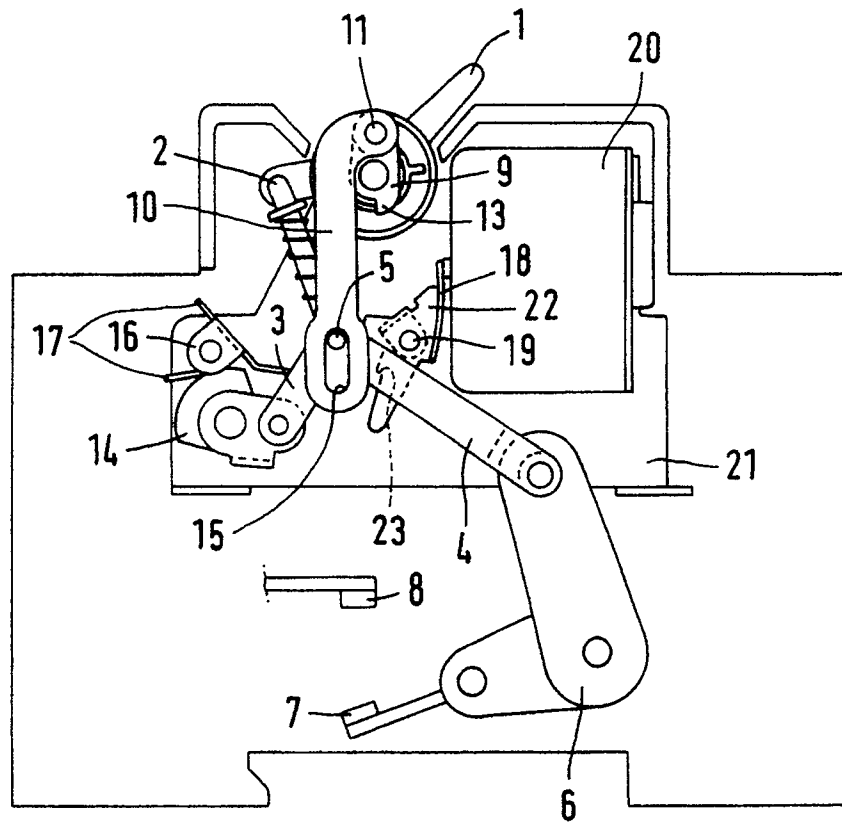


FIG.1

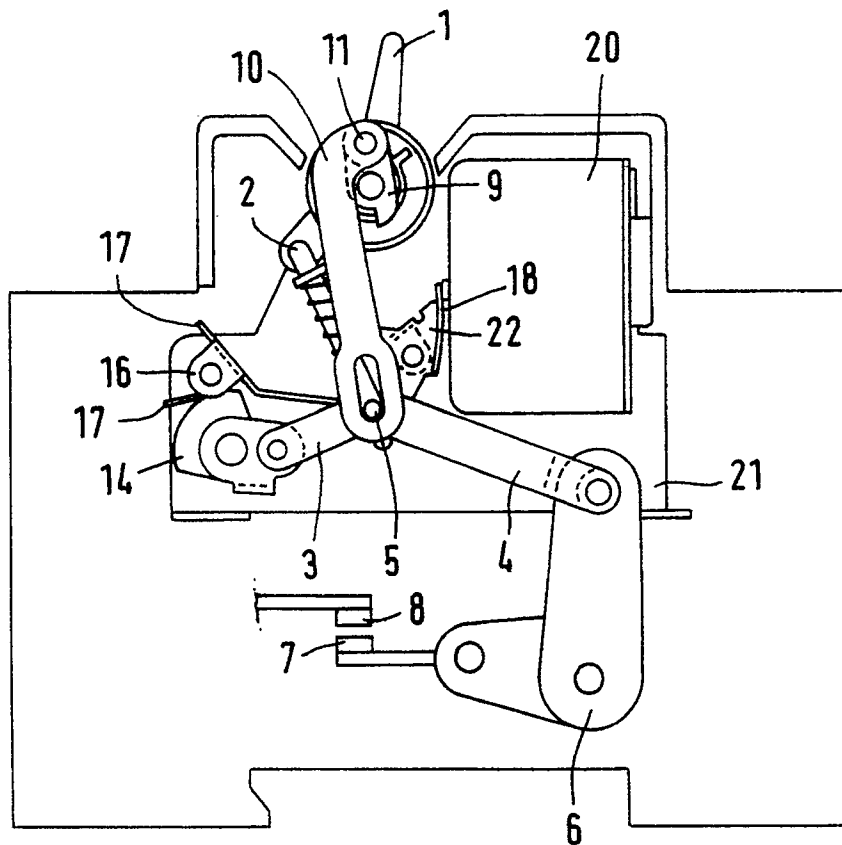


FIG.2

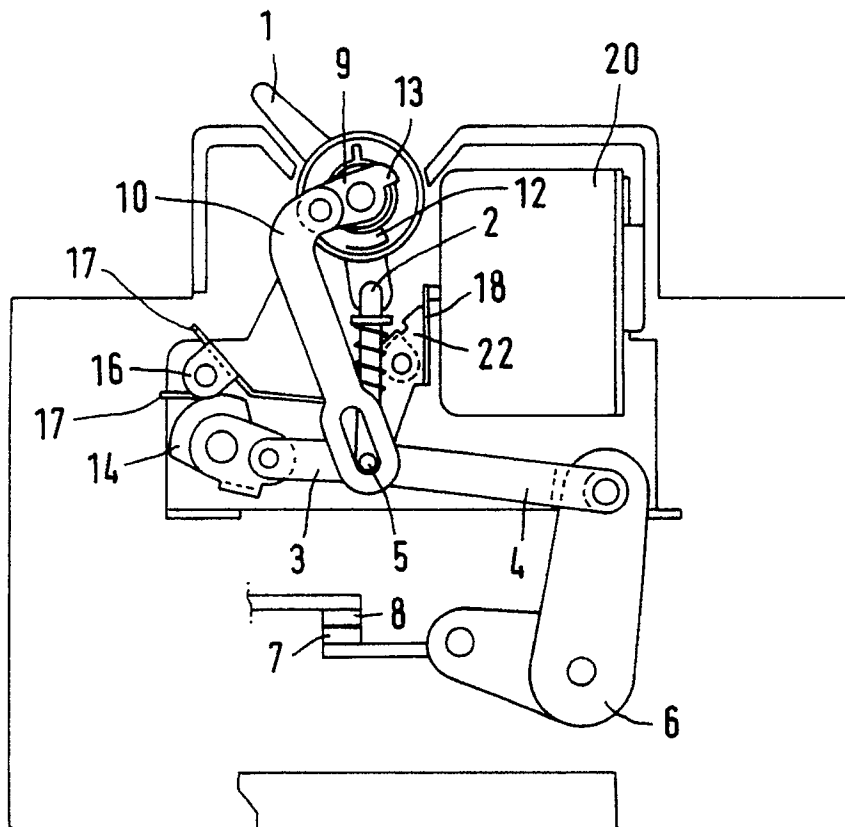


FIG.3

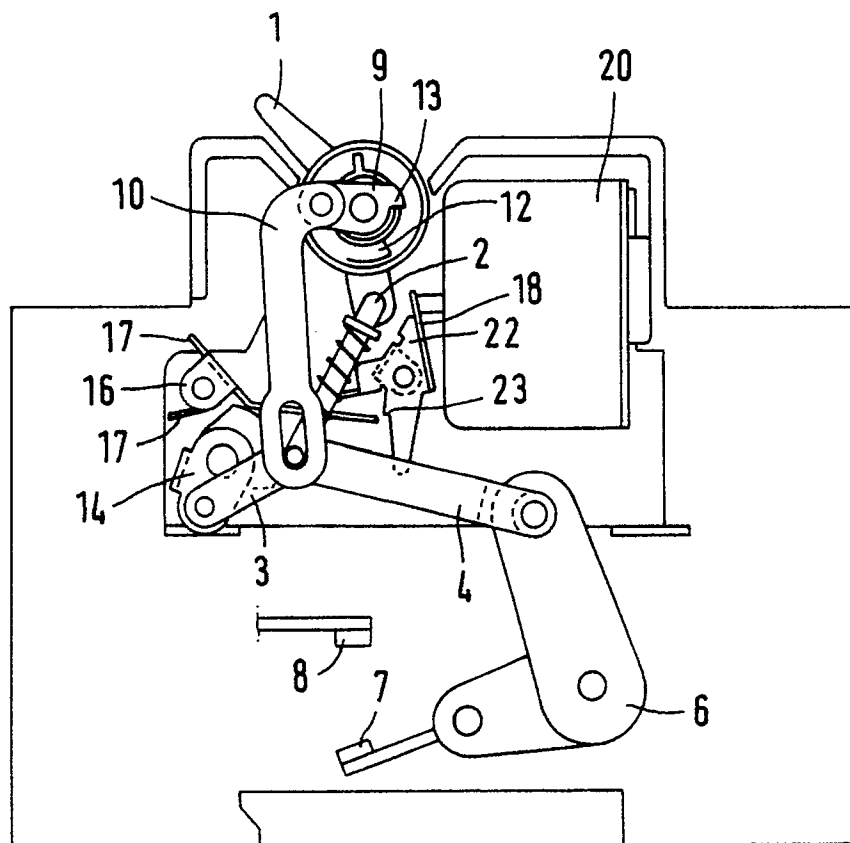


FIG.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91102890.0														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)														
A	<u>DE - A1 - 2 808 609</u> (SIEMENS) * Ansprüche 1,2; Seite 4, Zeilen 26-35; Seite 5, Zeilen 16-18; Fig. 1 *	1,7	H 01 H 5/04 H 01 H 21/40														
A	<u>US - A - 4 291 291</u> (MERCHANT) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeilen 9-13; Spalte 3, Zeilen 24-26; Spalte 3, Zeilen 32-34; Spalte 3, Zeilen 43-47; Fig. 1; Fig. 2	1,3,4, 5,7															
A	<u>US - A - 4 057 716</u> (CANONNE) * Zusammenfassung; Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 5; Anspruch 1; Fig. 1; Fig. 6; Fig. 7 *	1															
D,A	<u>DE - C2 - 3 508 110</u> (FELTEN) * Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 3, Zeile 6; Fig. 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 01 H														
A	<u>US - A - 4 546 224</u> (MOSTOSI) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeilen 20-22; Spalte 2, Zeilen 27-32; Fig. 2,3,4 *	1															
A	<u>CH - A5 - 585 956</u> (WESTINGHOUSE)																
A	<u>DE - A - 2 231 179</u> (BROWN, BOVERI)																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 09-04-1991	Prüfer BRUNNER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	