(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 087 642**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83101295.0

(51) Int. Cl.³: H 01 H 77/06

(22) Anmeldetag: 10.02.83

(30) Priorität: 23.02.82 DE 3206445

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

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

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: Scherbaum, Rudolf, Dipl.-Phys.
Bürgerm.-Windl-Strasse 26
D-8403 Bad Abbach(DE)

(54) Leitungsschutzschalteranordnung, geeignet als Vorautomat.

(57) Die Leitungsschutzschalteranordnung weist zwei Schaltungsgruppen (1, 2) auf. Eine erste Schaltungsgruppe (1) hält eine Kontaktvorrichtung (3) über eine Halteeinrichtung bis zu einem vorgegebenen Abschaltzeitpunkt offen. Eine zweite Schaltungsgruppe (2) ist nach Art eines üblichen Leitungsschutzschalters ausgebildet. Die erste Schaltungsgruppe (1) weist eine Halteeinrichtung (4) mit besonderem Aufbau auf, wobei der Gasdruck in einer Schaltkammer (13) die Schaltkontakte vorübergehend offenhält.

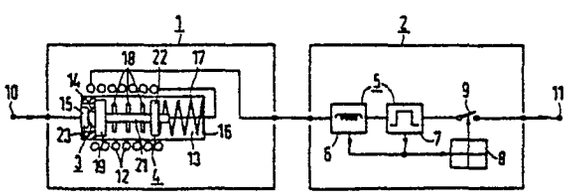


FIG 1

EP 0 087 642 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 3044 E

Leitungsschutzschalteranordnung, geeignet als Vorautomat

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leitungsschutzschalteranordnung nach Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Es ist bereits eine Leitungsschutzschalteranordnung vorgeschlagen worden (DE: P 31 37 727.0), die mit zwei Schaltgruppen arbeitet: Einer ersten, deren Auslöseeinrichtung sich mit einer Schaltkontaktvorrichtung direkt in Eingriffverbindung befindet. Der öffnende Eingriff wird durch eine Halteeinrichtung bis zu einem vorgegebenen Abschaltzeitpunkt aufrechterhalten. Eine zweite Schaltungsgruppe weist eine Auslöseeinrichtung auf, die über ein Schaltschloß mit Schaltkontakten einer Lichtbogenlöscheinrichtung in Eingriffverbindung steht. Bei einer solchen Leitungsschutzschalteranordnung wird ein mehrfaches, ein sogenanntes pumpendes Abschalten vermieden.

Vorautomaten werden zwischen der Hausanschlußsicherung und einer Verteilung mit Leitungsschutzschaltern angeordnet. Bei einem Kurzschluß hinter einem Leitungsschutzschalter soll der Vorautomat eine Kontaktstrecke zur Unterstützung der Abschaltarbeit des Leitungsschutzschalters öffnen. Wenn der Kurzschluß abgeschaltet ist, soll der Vorautomat sich wieder im eingeschalteten Zustand befinden. Wenn andererseits ein Kurzschluß zwischen dem Vorautomaten und dem Leitungsschutzschalter erfolgt, soll der Vorautomat die Abschaltung allein übernehmen, ohne die Hausanschlußsicherung ansprechen zu lassen. Man sagt, ein Leitungsschutzschalter muß gegenüber dem vorgeschalteten Vorautomaten selektiv sein, der Vorautomat jedoch

seinerseits gegenüber einer vorgeschalteten Hausanschlußsicherung.

Diese gegensätzlichen Forderungen sollen bei einem bekannten, als Gruppenschutzschalter bezeichneten elektrischen Installationsgerät dadurch erfüllt werden, daß ein magnetischer Auslöser direkt auf Schaltkontakte einwirkt und ein thermischer Auslöser über ein Schaltschloß auf diese Kontakte eingreift und sie endgültig öffnet (EP-A 13 320 = DE-OS 28 54 637). Wenn ein Kurzschluß zwischen einem solchen als Vorautomaten verwendeten Installationsgerät und einem nachgeschalteten Leitungsschutzschalter abzuschalten ist, öffnet der unverzögert wirkende magnetische Auslöser die Schaltkontakte und unterbricht den Stromkreis. Die Kontakte schließen sich wieder, auch wenn der Kurzschluß noch ansteht, und sie öffnen daher erneut. Auf diese Weise öffnen die Kontakte mehrfach unter Ziehen von Lichtbögen, wodurch kurzzeitige Abschaltungen auftreten. In der Einschaltphase wird der verzögert wirkende thermische Auslöser jeweils aufgeheizt, bis er die endgültige Abschaltung einleitet. Man kann das als ein pumpendes Verhalten bezeichnen, das sowohl eine mehrmalige Beanspruchung der Kontakte als auch ein unbefriedigendes Selektivitätsverhalten des Vorautomaten zur Hausanschlußsicherung mit sich bringt.

Die eingangs geschilderte Leitungsschutzschalteranordnung arbeitet ohne ein solches pumpendes Abschalten. Bei dieser Leitungsschutzschalteranordnung ist ein magnetischer Auslöser der zweiten Schaltungsgruppe nur über das Schaltschloß mit der Schaltkontaktvorrichtung in Eingriffverbindung. Die erste Schaltungsgruppe besteht im wesentlichen aus einem unverzögerten Auslöser, der sich mit der Schaltkontaktvorrichtung direkt in Eingriffverbindung befindet und dessen öffnenden Eingriff eine Halteeinrichtung bis zu einem Abschaltzeitpunkt aufrechterhält. Die Halteein-

richtung besteht dabei im wesentlichen aus einem magnetischen Auslöser und aus einem thermischen Auslöser, die mit einem weiteren Schaltschloß in Wirkverbindung stehen, das auf eine Schaltkontaktvorrichtung eingreift, die in einem Parallelzweig zu der Schaltkontaktvorrichtung angeordnet ist, die mit der ersten Schaltungsgruppe in Eingriffverbindung steht. Der magnetische Auslöser und der thermische Auslöser der Halteeinrichtung sind in diesem Parallelzweig angeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leitungsschutzschalteranordnung zu entwickeln, die mit einer kompakten und einfachen Halteeinrichtung arbeitet und die es erlaubt, handelsübliche Leitungsschutzschalter bauteilartig zu verwenden.

Die Lösung der geschilderten Aufgabe liegt in einer Leitungsschutzschalteranordnung der eingangs geschilderten Art, die die Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 aufweist.

Die zweite Schaltungsgruppe ist dabei nach Art eines üblichen Leitungsschutzschalters ausgebildet und die erste Schaltungsgruppe, die hiermit elektrisch in Reihe verbunden ist, kann bauteilartig mit dem Leitungsschutzschalter zusammengebaut werden. Diese erste Schaltungsgruppe weist eine Halteeinrichtung mit einer Schaltkammer auf, in der zumindest ein beweglicher Kontaktkörper aus magnetischem Material einen beweglichen Spulenkern zu einer Erregerwicklung bildet. Dieser Spulenkern wird von einem Kraftspeicher gegen einen zweiten Kontaktkörper gedrückt. Über die Laufstrecke des Spulenkerns sind in der Wandung der Schaltkammer Entlüftungsschlitze ausgebildet. Der Kontaktkörper und die Erregerwicklung sind elektrisch miteinander verbunden. Wenn ein Kurzschlußstrom so stark ist, daß ein Lichtbogenplasma mit ausreichendem Druck entsteht, das den

Kontaktkörper aus magnetischem Material, den Spulenkern, vom Gegenkontaktkörper abhebt, erzeugt die Leitungsschutzschalteranordnung einen Widerstand, der den durch die Leitungsschutzschalteranordnung fließende Strom begrenzt. Erst wenn diese Strombegrenzung nicht ausreicht, führt die zweite Schaltungsgruppe zum endgültigen Abschalten.

Die erste Schaltungsgruppe kann unter der Basis eines Leitungsschutzschalters angeordnet werden, der die zweite Schaltungsgruppe bildet. Die gesamte Schaltungsanordnung kann bauteilartig zusammengesetzt werden oder in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht werden. Eine solche Leitungsschutzschalteranordnung eignet sich allgemein für hintereinander angeordnete selektive Schutzschalter.

Die Schaltkammer der ersten Schaltungsgruppe kann in an sich bekannter Weise an ihrer Innenseite ein gasabgebendes Material aufweisen, um die Strombegrenzung zu unterstützen.

Die Schaltkammer der ersten Schaltungsgruppe kann ein einfacher Weise zylindrisch ausgebildet sein.

Ein einfacher Aufbau des beweglichen Kontaktkörpers der ersten Schaltungsgruppe ergibt sich durch einen Tragkörper aus magnetischem Material und aus Kontaktstücken aus schweißsicherem Material.

Die Entlüftungsschlitze der Schaltkammer der ersten Schaltungsgruppe können strömungstechnisch derart gestaltet sein, daß beim Einlaufen des beweglichen Kontaktkörpers in die Laufstrecke ein niedriger Strömungswiderstand und beim Rücklauf ein hoher Strömungswiderstand besteht. Dadurch wird ein schädlicher Überdruck vermieden und dennoch lange ein strombegrenzender Widerstand aufrechterhalten.

Die Erfindung soll anhand eines in der Zeichnung grob schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

In Fig. 1 ist die prinzipielle Ausbildung der Leitungsschutzschalteranordnung veranschaulicht.
In Fig. 2 ist ein zweckmäßiger Aufbau der Leitungsschutzschalteranordnung dargestellt.
In Fig. 3 ist die Leitungsschutzschalteranordnung nach Fig. 2 in Seitenansicht wiedergegeben.

Die Leitungsschutzschalteranordnung nach Fig. 1 weist zwei Schaltungsgruppen auf, eine erste 1 und eine zweite 2. Eine Auslöseeinrichtung wirkt auf eine Schaltkontaktvorrichtung 3 der ersten Schaltungsgruppe direkt ein und ihr öffnender Eingriff wird durch eine Halteeinrichtung bis zu einem vorgegebenen Abschaltzeitpunkt aufrechterhalten.

In der zweiten Schaltungsgruppe 2 steht eine Auslöseeinrichtung 5, im Ausführungsbeispiel ein magnetischer Auslöser 6 und ein thermischer Auslöser 7, mit einem Schaltschloß 8 direkt in Eingriffverbindung. Das Schaltschloß wirkt auf eine Kontaktvorrichtung 9 ein.

Die zweite Schaltungsgruppe 2 kann nach Art eines üblichen Leitungsschutzschalters ausgebildet sein. Die erste Schaltungsgruppe 1 ist hiermit elektrisch in Reihe verbunden, so daß die Leitungsschutzschalteranordnung zwischen den Anschlußklemmen 10 und 11 angeordnet ist. Wesentlich ist, daß die Halteeinrichtung 4 einen im nachfolgenden prinzipiell geschilderten besonderen Aufbau aufweist:

Eine Erregerwicklung 12 ist um eine Schaltkammer 13 angeordnet, in der im Ausführungsbeispiel ein beweglicher

Kontaktkörper 14 zwischen einem zweiten Kontaktkörper 15 und einem Anschlag 16 eine Laufstrecke aufweist. Ein Kraftspeicher 17, im Ausführungsbeispiel eine Schraubenfeder, drückt den beweglichen Kontaktkörper 14 gegen den zweiten Kontaktkörper 15. In der Wandung der Schaltkammer 13 sind über die Laufstrecke des beweglichen Kontaktkörpers 14 Entlüftungsschlitze 18 ausgebildet. Die Kontaktkörper 15 und 14 sind mit der Erregerwicklung 12 elektrisch in Reihe verbunden.

Bei einer Stromstärke, bei der die Schaltungsgruppe 1 strombegrenzend wirken soll, bildet der zwischen den Kontaktkörpern 15 und 14 entstehende Lichtbogen ein Plasma, dessen Druck den beweglichen Kontaktkörper 14 mittels seines Druckkolbens 19 gegen die Kraft des Kraftspeichers 17 wegschiebt. Da der bewegliche Kontaktkörper 14 aus magnetischem Material ausgebildet ist, wirkt auf ihn zugleich eine das Öffnen unterstützende Kraft von der Erregerwicklung 12, deren Spulenkern er darstellt. Plasma und Erregerwicklung 12 bilden also gemeinsam eine Auslöseeinrichtung. Bei geringerer Anforderung genügt hierfür auch nur eine Vorkehrung.

Wenn der bewegliche Kontaktkörper 14 im Sinne einer Öffnung der Schaltkontaktvorrichtung 3, bestehend aus Kontaktkörpern 15 und 14, über seine Laufstrecke bewegt wird, kann der Druck des Plasmas durch Entlüftungsschlitze 18 zusätzlich abgebaut werden. Der Plasmadruck hält dann die Kontakte so lange offen, bis der Strom so weit begrenzt ist, daß kein ausreichender Plasmadruck aufrechterhalten werden kann, um die Schaltkontaktvorrichtung 3 geöffnet zu halten. Die Schließbewegung wird bei abnehmendem Plasmadruck durch den Kraftspeicher 17 eingeleitet. Um den Schließvorgang zu verzögern, kann es vorteilhaft sein, die Lüftungsschlitze 18 so auszubilden, daß sie beim Schließvorgang einen erhöhten Widerstand aufweisen. Hierzu stehen

die bekannten Maßnahmen der Strömungstechnik zur Verfügung. So können die Lüftungsschlitze in Öffnungsrichtung strömungsgünstig schräg und zur Schließrichtung folglich im spitzen Winkel angeordnet sein, wie es aus Fig. 2 zu ersehen ist.

Die erste Schaltungsgruppe 1 kann unter der Basis eines Leitungsschutzschalters 20 nach Fig. 2 angeordnet werden, da sie wenig Raum benötigt. Die Halteeinrichtung 4 mit der Schaltkammer 13 kann zur Unterstützung des Plasmadrucks, also der Öffnung der Schaltkontaktvorrichtung 3, zumindest an ihrer Innenseite in an sich bekannter Weise aus gasabgebendem Material ausgebildet sein.

Ein einfacher Aufbau ergibt sich mit einer Schaltkammer 13, die zylindrisch ausgebildet ist. Der bewegliche Kontaktkörper 14 der ersten Schaltungsgruppe 1 kann im einzelnen aus einem Tragkörper 21 aus magnetischem Material, mit einem Druckkolben 19 und einer Auflage 22 für den Kraftspeicher 17, ausgebildet sein. Der Tragkörper weist an seiner Stirnseite einen Kontaktkörper 14 auf. Der Kontaktkörper 14 bzw. ein Kontaktstück ist zweckmäßigerweise aus schweißsicherem Material gebildet.

Die Entlüftungsschlitze 18 können strömungstechnisch derart gestaltet sein, daß beim Einlaufen des beweglichen Kontaktkörpers 14 in die Laufstrecke ein niedrigerer Strömungswiderstand und beim Rücklauf ein höherer Strömungswiderstand besteht. Im einfachsten Fall kann dies durch Schrägstellen der Entlüftungsschlitze erreicht werden, wie es aus Fig. 2 zu ersehen ist. In Öffnungsrichtung kann das Schaltgas unter geringer Ablenkung entströmen, dagegen muß das Schaltgas beim Schließvorgang unter grosser Umlenkung entweichen. Das Auflager 22 für den Kraftspeicher 17 kann an geeigneter Stelle als zweiter, dichterer Druckkolben ausgebildet sein. Der Druckkolben 19

kann an seinem Rand einen Spalt lassen, der nach geringer Öffnung des Anfangsraumes wirksam wird. Der Druckkolben 19 wird in Schließrichtung durch eine ringzylindrische Dichtung 23 nach Fig. 2 abgedichtet, so daß auch geringe Überströme die Kontaktvorrichtung 2 öffnen und so eine Strombegrenzung finden.

6 Patentansprüche
3 Figuren

Patentansprüche

1. Leitungsschutzschalteranordnung, geeignet als Vorautomat, mit zwei Schaltungsgruppen,
- einer ersten (1), deren Auslöseeinrichtung sich mit einer Schaltkontaktvorrichtung (3) direkt in Eingriffverbindung befindet und deren öffnenden Eingriff eine Halteeinrichtung (4) bis zu einem vorgegebenen Abschaltzeitpunkt aufrechterhält, und
- einer zweiten Schaltungsgruppe (2), deren Auslöseeinrichtung (5) über ein Schaltschloß (8) mit Schaltkontakten (9) einer Lichtbogenlöscheinrichtung in Eingriffverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß
- die zweite Schaltungsgruppe (2) nach Art eines üblichen Leitungsschutzschalters ausgebildet ist und daß
- die erste Schaltungsgruppe (1) hiermit elektrisch in Reihe verbunden ist, mit einer Halteeinrichtung (4), im wesentlichen bestehend aus:
- einer Erregerwicklung (12), die um eine Schaltkammer (13) angeordnet ist, in der zumindest ein beweglicher Kontaktkörper (14) aus magnetischem Material einen beweglichen Spulenkern bildet, der von einem Kraftspeicher (17) gegen einen zweiten Kontaktkörper (15) gedrückt ist, und über dessen Laufstrecke in der Wandung der Schaltkammer (4) Entlüftungsschlitze (18) ausgebildet sind, wobei Kontaktkörper (15, 14) und Erregerwicklung (12) elektrisch miteinander verbunden sind.

2. Leitungsschutzschalteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schaltungsgruppe (1) unter der Basis eines Leitungsschutzschalters (20) angeordnet ist.

3. Leitungsschutzschalteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die

Schaltkammer (13) der ersten Schaltungsgruppe (1) in an sich bekannter Weise an ihrer Innenseite ein gasabgebendes Material aufweist.

4. Leitungsschutzschalteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenzeichnet, daß die Schaltkammer (13) der ersten Schaltungsgruppe zylindrisch ausgebildet ist.

5. Leitungsschutzschalteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kontaktkörper (14) der ersten Schaltungsgruppe (1) aus einem Tragkörper (21) aus magnetischem Material und aus Kontaktstücken aus schweißsicherem Material gebildet ist.

6. Leitungsschutzschalteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungsschlitze (18) durch schrägstellen strömungstechnisch derart gestaltet sind, daß beim Einlaufen des beweglichen Kontaktkörpers (14) in die Laufstrecke ein niedrigerer Strömungswiderstand und beim Rücklauf ein höherer Strömungswiderstand besteht.

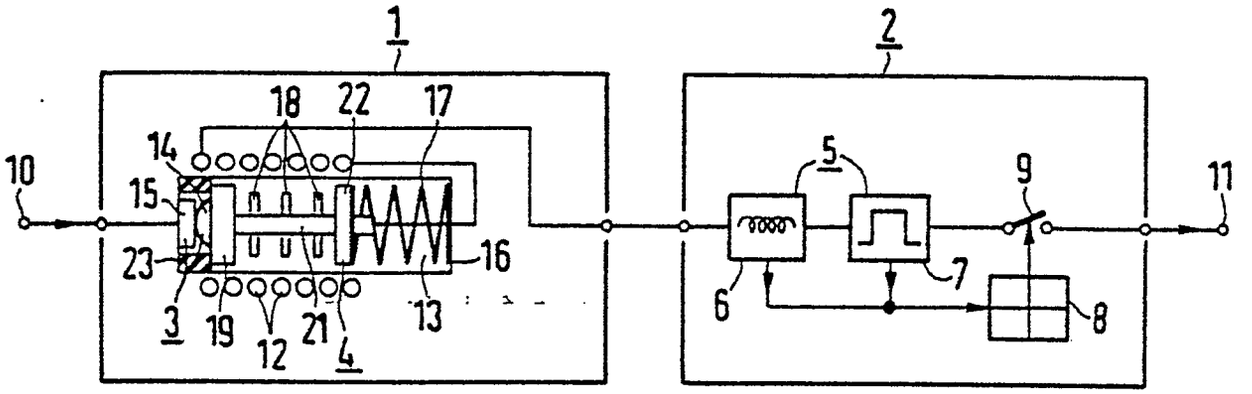


FIG 1

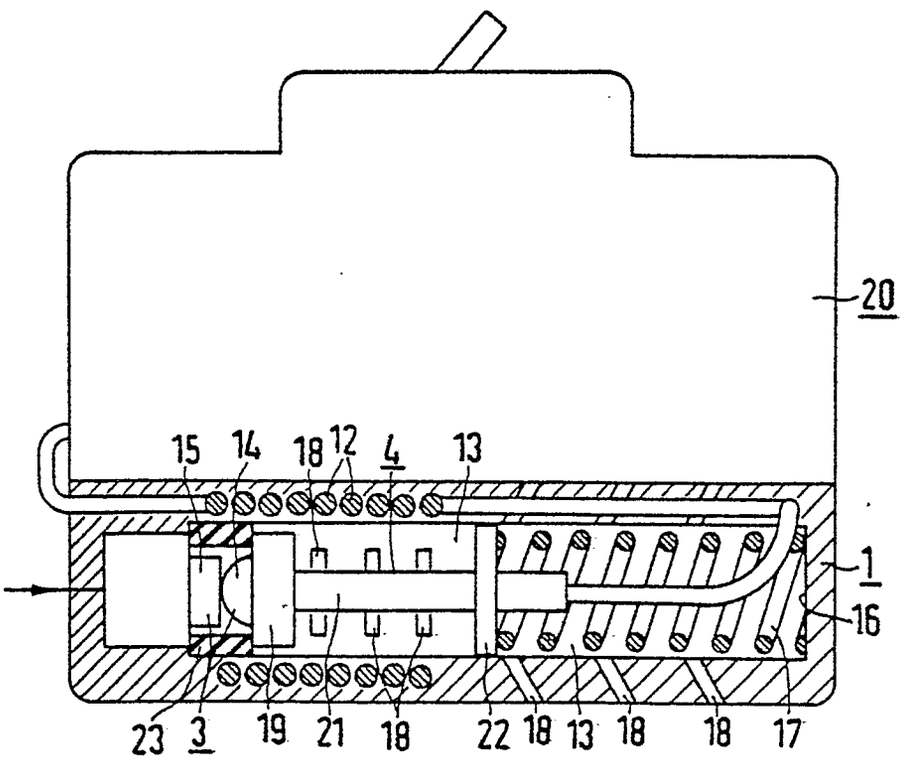


FIG 2

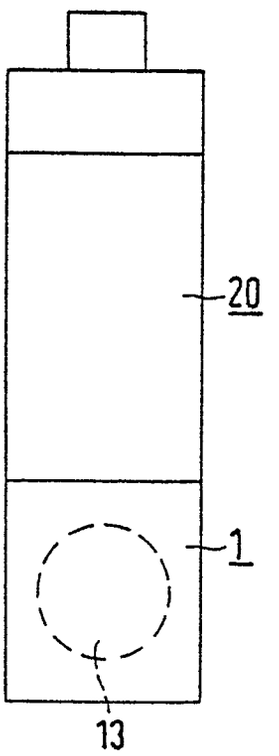


FIG 3

Europäisches Patentamt

0087642
Nummer der Anmeldung

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

EP 83 10 1295

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	US-A-3 136 921 (WESTINGHOUSE) * Figur 1; Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 69 *	1	H 01 H 77/06
Y	DE-C- 504 329 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * Seite 1, Zeilen 15-60 *	1,4,5	
A	EP-A-0 003 447 (MERLIN & GERIN) * Figur 1 *	2	
A	US-A-1 696 604 (GENERAL ELECTRIC) * Seite 1, Zeilen 1-70 *	1	
A	FR-A-1 594 297 (SIEMENS) * Seite 6, Zeilen 3-9 *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	US-A-4 229 627 (ELECTRIC POWER RESEARCH) * Spalte 2, Zeilen 5-19 *	3	H 01 H 71/00 H 01 H 77/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	01-06-1983	JANSSENS DE VROOM P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument