

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

EP

6903

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

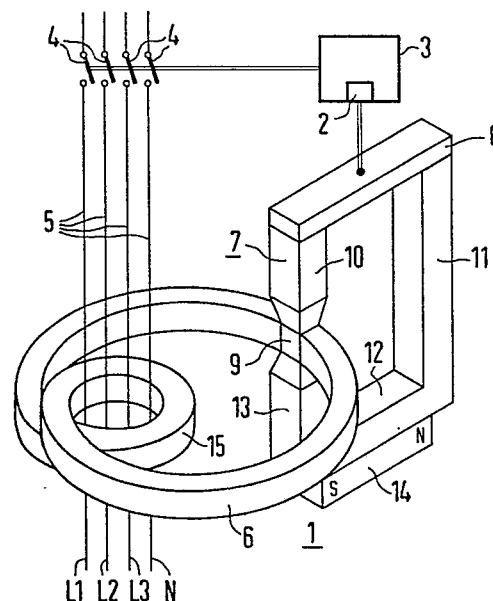
(51) Internationale Patentklassifikation: H01H 83/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 79/00127 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. März 1979 (22.03.79)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP78/00013</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 28. August 1978 (28.08.78)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: 78.075</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 2. September 1977 (02.09.77)</p> <p>(33) Prioritätsland: LU</p> <p>(71) Anmelder: GATH, Nicolas; 15, rue Joseph Tockert, L-Luxemburg-Hollerich, Luxemburg.</p>	<p>(72) Erfinder: Anmelder ist gleichzeitig Erfinder.</p> <p>(74) Anwalt: PATENTANWALT MEHL, Ernst; Wittelsbacherplatz 2, 8000 München 2, Bundesrepublik Deutschland.</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht mit: <i>dem internationalen Recherchenbericht den geänderten Ansprüchen und der Erklärung</i></p> <div data-bbox="1150 1025 1425 1167" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>27 MARCH 1979</p> <p>Bibl. Controlhead</p> </div>	

(54) Title: DEFECT CURRENT PROTECTION SWITCH, REACTING TO DOUBLE BIASED DIRECT DEFECT CURRENTS

(54) Bezeichnung: FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER, DER AUF GLEICHSTROMFEHLERSTRÖME BEIDER POLARITÄT ANSPRICHT

(57) Abstract

Defect current protection switch, in which the conductors (5) are associated to a core (6) of which the magnetic induction flux actuates, in case of defect, a tripping device. When a magnetic field produced by the defect current is superposed to a permanent magnetic field, the magnetic field in the magnetic system of the tripping device may become so weak that the armature (8) falls. The core (6) can form, particularly, several turns around the conductors (5) and be an integral part of the magnetic system (1) comprising the conductors of the induction flux (7) of the tripping device. The core (6) goes across the conductors of the induction flux (7) of the tripping device.



(57) Zusammenfassung

Ein Fehlerstromschutzschalter, dessen betriebsstromführenden Leiter (5) mit einem Kern (6) verkettet sind, dessen magnetischer Induktionsfluss im Fehlerfall das Ansprechen eines Auslösers bewirkt. Wenn ein Dauer magnetfeld mit einem vom Fehlerstrom bewirkten Magnetfeld überlagert wird, kann das Magnetfeld im magnetischen System des Auslösers so weit geschwächt werden, dass der Anker (8) abfällt. Der Kern (6) kann insbesondere in mehreren Windungen die betriebsstromführenden Leiter (5) umschliessen und Teil des magnetischen Systems (1) mit dem Induktionsflussleiter (7) des Auslösers sein. Es ist vorgesehen dass der Kern (6) den Induktionsflussleiter (7) des Auslösers kreuzt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

BR	Brasilien	JP	Japan
CF	Zentrales Afrikanisches Kaiserreich	LU	Luxemburg
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	SE	Schweden
DE	Deutschland, Bundesrepublik	SN	Senegal
DK	Dänemark	SU	Soviet Union
FR	Frankreich	TD	Tschad
GA	Gabun	TG	Togo
GB	Vereinigtes Königreich	US	Vereinigte Staaten von Amerika

N. Gath
Luxemburg

Mein Zeichen
VPA 77 P 8579 PCT

5 Fehlerstromschutzschalter, der auf Gleichstromfehlerströme beider Polarität anspricht

Die Erfindung bezieht sich auf einen Fehlerstromschutzschalter nach Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Bei den
10 bisher üblichen Fehlerstromschutzschaltern wird der Fehlerstrom dadurch festgestellt, daß die betriebsstromführenden Leiter als Spulen über den Kern eines Summenstromwandlers gewickelt sind. Falls ein Fehlerstrom fließt,
15 der aus Wechselstrom besteht, wird in einer Sekundärspule ein Wechselstrom hervorgerufen, der durch die Spule des einen Dauermagneten enthaltenden magnetischen System des Auslösers geleitet wird. Die dabei erzeugte Durchflutung vermindert den vom Dauermagneten erzeugten Induktions-
20 fluß und damit die Anziehungskraft auf den Anker des Auslösers. Der Anker wird freigegeben, er fällt ab, wodurch mittels eines Schaltschlusses der Fehlerstromschutzschalter abschaltet.

25 Wenn jedoch ein aus Gleichstrom bestehender Fehlerstrom fließt, so wird dieser vom Wandler herkömmlicher Art nicht übertragen und die Abschaltung unterbleibt. Es ist

- 2 -

an anderer Stelle schon ein Fehlerstromschutzschalter vorgeschlagen worden (Luxemburg 78.012 vom 22.8.1977), dessen betriebsstromführende Leiter mit einem Kern verkettet sind, dessen magnetischer Induktionsfluß im Fehlerfall das Ansprechen eines Auslösers bewirkt, indem ein Anker des Auslösers bei Überlagerung eines Dauermagnetfeldes mit einem vom Fehlerstrom bewirkten Magnetfeld vom magnetischen System des Auslösers abfällt. Das besondere des bereits vorgeschlagenen Fehlerstromschutzschalters ist darin zu sehen, daß der Kern seinerseits in mehreren Windungen die betriebsstromführenden Leiter umschließt und daß der Kern Teil des magnetischen Systems des Auslösers ist. Ein solcher Fehlerstromschutzschalter kann bei Gleichstrom einer bestimmten Richtung ansprechen, da auch ein Gleichstromfehlerstrom im magnetischen System des Auslösers einen Magnetfluß erzeugen kann.

Es sind auch Fehlerstromschutzschalter bekannt, die nach dem Sperrmagnetprinzip arbeiten und auf Gleichstromfehlerströme beider Richtungen ansprechen. Nachteilig ist jedoch, daß bei üblicher Ausführungsgröße die allgemein gewünschte hohe Empfindlichkeit nicht erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fehlerstromschutzschalter hoher Empfindlichkeit zu entwickeln, der auch auf glatte Gleichstromfehlerströme beider Polarität ansprechen kann und mit lediglich einem Auslöser auskommt.

Die Lösung der geschilderten Aufgabe erfolgt dadurch, daß der Kern den Induktionsflußleiter des Auslösers kreuzt. Im Fall eines Fehlerstroms, ob es sich nun um einen Gleichstrom oder um einen Wechselstrom handelt, steigt der

- 3 -

magnetische Widerstand in der Kreuzungszone, so daß der Anker abfallen kann. Ein solches magnetisches System ermöglicht es, daß man mit einer einzigen Verkettung zwischen Kern und betriebsstromführenden Leitern, also ohne
5 mehrere Windungen des Magnetkerns oder der Leiter, auskommt.

Insbesondere ist es vorteilhaft, daß der Kern den Induktionsflußleiter des Auslösers räumlich rechtwinklig
10 kreuzt.

Man kann den Fluß auch durch eine Kreuzungszone führen, welche eine Ausnehmung bildet, die senkrecht zu dem in der Nähe der Kreuzungszone liegenden Teil des Kerns und zu dem
15 in der Nähe der Kreuzungszone befindlichen Teil des Induktionsflußleiters ist. Die Ausnehmung kann rautenförmig ausgebildet sein.

Um zu vermeiden, daß bei einem sehr schnell auf hohe Werte ansteigendem Gleichstromfehlerstrom ein Teil der dadurch
20 im Kern induzierten Kraftlinien in den Magnetflußleiter mit dem Auslöser gelangen, kann man den Fehlerstromschutzschalter folgendermaßen ausbilden: Der Induktionsflußleiter des Auslösers erhält in seinem Schenkel zwischen
25 Kreuzungszone und Auflagefläche des Ankers eine Ausnehmung, deren gedachte Achse im wesentlichen auf einer Ebene senkrecht steht, die vom Schenkel und dem Kern in der Kreuzungszone aufgespannt ist. Um die verbleibenden Schenkelteile sind Windungen gleichsinnig gelegt und endständig
30 miteinander verbunden. In einem solchen elektrischen Ringleiter induzieren eindringende magnetische Kraftlinien ein magnetisches Ringfeld, das dem Eindringen entgegenwirkt.

- 4 -

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Remanenz im magnetischen System zu unterdrücken, um einen gleichbleibenden Arbeitspunkt für das Ansprechen des Auslösers sicherzustellen:

5

Man kann den Kern im Prinzip rohrförmig ausbilden und zwischen seinen Übergängen zur Kreuzungszone außerhalb dieser drei Öffnungen ausbilden, je eine am Rohrende eine mittig. Durch diese werden Leiter in Form einer Acht eingelegt und an einen Wechselstromgenerator angeschlossen.

10

Man kann den Kern auch massiv aus magnetisch und elektrisch leitendem Material bilden. Von einer Wechselstromquelle wird hierbei ein Pol am Kern beiderseits neben der Kreuzungszone angeschlossen und der andere Pol zu einer Anschlußstelle geführt, die zur Kreuzungszone außerhalb dieser vorzugsweise mit gleicher Entfernung zu den anderen Anschlußstellen beabstandet ist.

15

Es ist auch möglich, den Kern lamelliert aus magnetisch und elektrisch leitendem Material zu bilden. Hierdurch werden Wirbelstromverluste in bekannter Weise vermindert. Um die Remenanz zu vermindern, kann man zusätzlich von einer Wechselstromquelle einen Pol am Kern beiderseits neben der Kreuzungszone anschließen und den anderen Pol zu einer Anschlußstelle führen, die zur Kreuzungszone außerhalb dieser vorzugsweise mit gleicher Entfernung zu den anderen Anschlußstellen beabstandet ist.

25

Die Erfindung soll anhand von in der Zeichnung teils grob schematisch, teils perspektivisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

30

- 5 -

In den Figuren 1 und 2 ist veranschaulicht, wie man bei einem Fehlerstrom nach Fig. 2 durch einen Wechselstrom nach Fig. 1 die Remanenz unterdrücken kann.

5 In Fig. 3 ist der grundsätzliche Aufbau eines Fehlerstromschutzschalters wiedergegeben.

In Fig. 4 ist ein besonders ausgebildeter Schenkel des Induktionsflußleiters des Auslösers dargestellt.

10

In Fig. 5 ist eine besonders ausgebildete Kreuzungszone für eine Ausgestaltung eines im Prinzip nach Fig. 3 aufgebauten Fehlerstromschutzschalters wiedergegeben.

15 In Fig. 6 ist die Stirnansicht des magnetischen Systems eines Fehlerstromschutzschalters bei abgebrochen dargestelltem Kern wiedergegeben.

20 In Fig. 7 ist das magnetische System nach Fig. 6 in Seitenansicht dargestellt.

Fig. 8 zeigt einen Fehlerstromschutzschalter mit vereinfacht ausgebildetem Kern.

25 In Fig. 9 ist bei einem Aufbau nach Fig. 8 ein Kern mit besonderen Vorkehrungen zur Unterdrückung der Remanenz wiedergegeben.

30 In Fig. 10 ist ein Fehlerstromschutzschalter bei prinzipiellem Aufbau nach Fig. 3 dargestellt, dessen Kern jedoch mit Vorkehrungen zur Unterdrückung der Remanenz versehen ist.

- 6 -

In Fig. 11 ist ein Fehlerstromschutzschalter nach einer weiteren Ausgestaltung und zur Unterdrückung der Remanenz dargestellt.

- 5 Der Fehlerstromschutzschalter nach Fig. 3 weist ein magnetisches System 1 eines Auslösers auf, das ein Schaltschloß 3 mit den Kontakten 4 in betriebsstromführenden Leitern 5 entklinken kann. Kopplungsglieder bekannter Art zwischen Anker 8 und Schaltschloß 3 sind mit 2 bezeichnet.
- 10 Die betriebsstromführenden Leiter sind im einzelnen mit L1, L2, L3 und N bezeichnet.

Das magnetische System 1 des Auslösers besteht aus einem Kern 6 und einem Induktionsflußleiter 7 mit dem Anker 8.

15 Der Induktionsflußleiter 7 besteht im einzelnen aus einer Kreuzungszone 9, einem Schenkelteil 10, dem Anker 8, einem Schenkel 11, einem Schenkel 12 und einem Schenkelteil 13. Am Schenkel 12 ist ein Dauermagnet 14 angeordnet.

20 Der Kern 6 ist mit den betriebsstromführenden Leitern 5, im einzelnen L1, L2, L3 und N bezeichnet, verkettet. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 bildet der Kern 6 eine zusätzliche Windung 15. Der Kern 6 aus magnetisch leitendem Material kann in mehreren Windungen um die betriebsstromführenden Leiter 5 herumgeführt sein, um die magnetische Spannung zu erhöhen, oder im einfachsten Fall in einer Ausbildung nach Fig. 8 die betriebsstromführenden

25 Leiter 5 insgesamt nur einmal ringförmig umschließen.

30 Kern 6 und Induktionsflußleiter 7 des magnetischen Systems 1 stehen im Ausführungsbeispiel in der Kreuzungszone 9 räumlich aufeinander senkrecht. Bei einem Gleichstromfehlerstrom beliebiger Polarität, wird im Kern 6 ein

- 7 -

magnetischer Fluß induziert, der in der Kreuzungszone 9 auf dem vom Dauermagneten 14 herrührenden magnetischen Fluß senkrecht steht. Vom Dauermagnet 14 geht ein magnetischer Fluß aus, der durch den Schenkel 11, den Anker 8, 5 das Schenkelteil 10, die Kreuzungszone 9, das Schenkelteil 13 zurück zum Schenkel 12 verläuft. Der durch die Kreuzungszone 9 geführte Anteil des Flusses des Dauermagneten 14 wird in Abhängigkeit von der Stärke des magnetischen Flusses im Kern 6 mehr oder weniger unterbunden, 10 da sich der magnetische Widerstand infolge beginnender Sättigung in der Kreuzungszone 9 erhöht.

Fließt ein Fehlerstrom, der im Kern 6 einen ausreichend starken Induktionsfluß hervorruft, so steigt in der Kreuzungszone 9 der magnetische Widerstand so weit, daß der 15 vom Dauermagneten 14 über den Anker 8 geführte Induktionsfluß so geschwächt wird, daß sich der Anker 8 löst und das Schaltschloß 3 die Kontakte 4 des Fehlerstromschutzschalters öffnet und einen Verbraucher von den betriebsstromführenden 20 Leitern 5 abschaltet.

In den Figuren 6 und 7 ist die Kreuzungszone 9 bei zwei um 90° versetzten Ansichten veranschaulicht. Die Bezugszeichen stimmen mit denen nach Fig. 3 überein. Falls ein 25 Gleichstromfehlerstrom vom Wert Null aus extrem schnell auf einen sehr hohen Wert ansteigt, könnte es sein, daß ein Teil der von diesem Fehlerstrom erzeugten Kraftlinien, bzw. Linien magnetischer Induktion 61 nach Fig. 6 vom Kern 6 über den Induktionsflußleiter 7 zum Anker 8 gelangen. 30 Um sicherzustellen, daß der Anker 8 trotzdem abfallen und der Fehlerstromschutzschalter ansprechen kann, kann man den Schenkelteil 10 entsprechend Fig. 4 so ausbilden, daß zwischen Kreuzungszone 9 und Auflagefläche 45 des Ankers

- 8 -

eine Ausnehmung gebildet wird. Die gedachte Achse dieser Ausnehmung steht im wesentlichen auf einer Ebene senkrecht, die vom Schenkel 10 und dem Kern 6 in der Kreuzungszone 9 aufgespannt wird. Um beide verbleibenden Schenkelteile 41 und 43 sind die Windungen 40 und 42 gelegt und endständig miteinander verbunden, wie aus Fig. 4 im einzelnen zu ersehen ist. Ein sich aufbauendes Magnetfeld, das in dem einen Schenkelteil, z. B. 41, zum Anker hin ausgerichtet ist, indessen im anderen Schenkelteil, z. B. 43 zur Kreuzungszone 9 ausgerichtet ist, ruft in den Spulen 40, 42 einen solchen Strom hervor, der einem eindringenden Magnetfeld entgegenwirkt.

Die Kreuzungszone 9 des magnetischen Systems 1 des Auslösers ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 in der Ebene von Kern 6 und Induktionsflußleiter 7 rautenförmig ausgebildet. Dadurch wird der magnetische Fluß in der Kreuzungszone in den Schenkelteilen 54, 55, 57 und 56 geführt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ist der Kern 6 mit den betriebsstromführenden Leitern 5 in einer einzigen Windung verkettet.

Im folgenden sollen Maßnahmen zur Verminderung der Remanenz im Kern 6 beschrieben werden:

Bei einem Fehlerstromschutzschalter nach Fig. 9, dessen Aufbau im wesentlichen dem nach Fig. 8 entspricht, ist der Kern im Prinzip rohrförmig ausgebildet - im Ausführungsbeispiel weist er ein kastenförmiges Hohlprofil auf. Zwischen seinen Übergängen zur Kreuzungszone 9 sind außerhalb dieser drei Öffnungen 91, 92 und 93 ausgebildet. Je eine Öffnung 92 und 93 ist am Rohrende und eine Öffnung

- 9 -

91 mittig ausgebildet. Durch die Öffnungen sind Leiter 95 in Form einer Acht eingelegt und an einem Wechselstromgenerator 94 angeschlossen.

5 Eine solche Anordnung erreicht man beispielsweise indem vom Generator 94 ein Leiter 95 vom Rohrende durch die Öffnung 93 eingeführt, durch die Öffnung 91 herausgeführt, außen an der Ankerwand entlanggeführt und am anderen Rohrende durch die Öffnung 92 wieder in den rohrförmig ausgebildeten
10 Kern eingeführt wird. Der Leiter wird dann durch die mittige Öffnung 91 wieder herausgeführt und an der äußeren Rohrwandung entlang bis etwa zum Rohrende bei der Öffnung 93 zurückgeführt und mit dem anderen Anschluß am Wechselstromgenerator 94 verbunden.

15 Fließt nun ein Wechselstrom durch den in Form einer Acht angeordneten Leiter 95 und bezeichnet man für den ganzen rohrförmigen Kern 6 längs seiner gedachten Mittellinie eine Richtung als die positive, die andere als die negative, so
20 stellt man fest, daß in einem gegebenen Augenblick im Inneren des einen Rohrteils die Stromrichtung positiv, im Inneren des anderen Rohrteils negativ ist. Wenn beide Rohrteile gleich lang sind, so ist die elektrische Spannung, welche in dem einen Rohrteil induziert wird, entgegengesetzt und gleich derjenigen, die in dem anderen
25 Rohrteil induziert wird. Ein störender Strom in Längsrichtung des Rohres kommt daher nicht zustande. Verständlicherweise ist der Leiter 95 hinsichtlich der Wandung des rohrförmigen Kerns 6 elektrisch zu isolieren. Das ringförmige Magnetfeld um den im Inneren des rohrförmigen Kerns
30 6 geführten Leiter 95 baut die Remanenz im Kern 6 ab.

Man kann den Kern 6 nach Fig. 10 auch massiv aus magnetisch

- 10 -

und elektrisch leitendem Material ausbilden und von einer Wechselstromquelle 94 einen Pol am Kern 6 beiderseits bei 102 und 103 neben der Kreuzungszone 9 anschließen. Der andere Pol ist zu einer Anschlußstelle 101 geführt, die zur Kreuzungszone 9 außerhalb dieser etwa mit gleicher Entfernung zu den anderen Anschlußstellen 102, 103 beabstandet ist. Dadurch wird Strom durch den Kern 6 hindurchgeleitet, der in Abhängigkeit von seiner Frequenz mehr oder weniger durch den Außenbereich fließt. Ideal ist es dann, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Teil des Querschnitts senkrecht zur Stromrichtung magnetisiert wird, während der andere Teil desselben wenig oder nicht in dieser Richtung magnetisiert ist, so daß der magnetische Induktionsfluß, den die betriebsstromführenden Leiter im Fehlerfall induzieren, in denjenigen Teil des Querschnitts umgeleitet wird, der senkrecht zur Stromrichtung nur schwach magnetisiert ist und daher eine hohe Leitfähigkeit besitzt. Zu diesem Zweck kann man hinsichtlich Frequenz und Form einen optimalen Wechselstrom wählen.

20

Zwar hinterläßt auch der zur Unterdrückung der Remanenz benutzte Wechselstrom nach seinem Abklingen eine gewisse Remanenz. Diese kann aber keinen Fehlerstrom vortäuschen, da ihre Komponente in Längsrichtung des Induktionsleiters gleich Null ist.

25

Falls der Fehlerstromschutzschalter nur einphasigen Wechselstrom überwacht, ist der Fehlerstrom nach Fig. 2 normalerweise nur um einen kleinen Winkel gegen den Betriebsstrom verschoben. Dann läßt sich die Schaltung leicht so aufbauen, daß der die Remanenz zerstörende Strom nach Fig. 1 seinen Spitzenwert dann erreicht, wenn der Fehlerstrom nach Fig. 2 den Wert Null durchläuft, wie es aus einer

30

- 11 -

Zusammenschau der Fig. 1 und 2 zu ersehen ist. In dem Zeitpunkt, wo der Fehlerstrom seinen Höchstwert durchläuft, ist eine hohe Permeabilität des Kerns besonders wichtig, damit ein starker Induktionsfluß über die Kreuzungszone 9 hervorgerufen wird. Da dann der die Remanenz zerstörende Strom gemäß Fig. 1 den Wert Null hat, bewirkt er keine unerwünschte Verringerung der Permeabilität, wie sie sonst infolge magnetischer Sättigung quer zur Längsrichtung des Kerns eintreten könnte. Für diese beschriebene Remanenzunterdrückung läßt sich nach bekannten Auswahlkriterien ein geeigneter Generator zur Verfügung stellen.

Zur Unterdrückung der Wirbelstromverluste kann man den Kern 6 auch nach Fig. 11 lamelliert aus magnetisch und elektrisch leitendem Material ausbilden, wobei die einzelnen Lamellen gegeneinander elektrisch isoliert sind, wie es beispielsweise bei Transformatorenblechen üblich ist. An einer Wechselstromquelle 94 ist zur Verminderung der Remanenz wieder ein Pol am Kern beiderseits bei 112 und 113 neben der Kreuzungszone 9 angeschlossen und der andere Pol zu einer Anschlußstelle 111 geführt. Diese ist außerhalb der Kreuzungszone 9 und etwa mit gleicher Entfernung zu den anderen Anschlußstellen 112 und 113 beabstandet. Die Kontaktstellen bei den Anschlußstellen 112, 113 und 111 sind so ausgebildet, daß sie die Lamellen 116, 117 und 118 elektrisch kontaktieren.

Ein Aufbau nach Fig. 11 stellt wirkungsmäßig ein magnetisches System mit mehreren Kreuzungszonen - je eine Kreuzungszone je Lamelle 116, 117 bzw. 118 - dar. Man kann bei einem Aufbau nach Fig. 3 oder nach Fig. 8 auch eine zweite räumlich entfernt angeordnete Kreuzungszone ausbilden.

- 12 -

Wenn die Kreuzungszone nach Fig. 5 ausgebildet ist, werden die Linien des magnetischen Induktionsflusses zum Anker, also im Induktionsflußleiter 7, und die Linien des vom Fehlerstrom herrührenden Induktionsflusses parallel bzw. antiparallel zueinandergeführt, indessen sie sich in einer Kreuzungszone nach den Fig. 3, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 echt kreuzen.

Da bekanntlich bei gewissen besonders behandelten Eisen-nickellegierungen die Permeabilität stark abfällt, wenn dieselben kalt verformt werden, ist es vorteilhaft, zuerst den Kern 6 herzustellen, so daß er nach der Formgebung einer besonderen Ausglühbehandlung unterworfen werden kann, um seine Eigenschaften hinsichtlich der Permeabilität zu verbessern. Danach kann man zur Herstellung des magnetischen Systems des Auslösers die betriebsstromführenden Leiter gegebenenfalls in mehrere Windungen durch die vom Kern gebildete Öffnung durchführen.

8 Patentansprüche

11 Figuren

Patentansprüche

1. Fehlerstromschutzschalter, dessen betriebsstromführende
Leiter mit einem Kern verkettet sind, dessen magnetischer
5 Induktionsfluß im Fehlerfall das Ansprechen eines Auslö-
sers bewirkt, indem ein Anker des Auslösers bei Überlage-
rung eines Dauermagnetfeldes mit einem vom Fehlerstrom
bewirkten Magnetfeld vom magnetischen System des Auslö-
sers abfällt und bei dem der Kern gegebenenfalls in meh-
10 reren Windungen die betriebsstromführenden Leiter um-
schließt, und der Kern Teil des magnetischen Systems mit
dem Induktionsflußleiter des Auslösers ist, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kern (6)
den Induktionsflußleiter (7) des Auslösers (2) kreuzt.
- 15
2. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kern (6)
den Induktionsflußleiter (7) des Auslösers räumlich recht-
winklig kreuzt.
- 20
3. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kreuz-
ungszone (9) eine zur Flußrichtung in der Umgebung der
Umgebung der Kreuzungszone, im Kern (6) und im Induk-
25 tionsflußleiter (7) des Auslösers senkrechte Ausnehmungen
bildet (Fig. 5).
4. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kreuz-
30 ungszone (9) in der Ebene von Kern (6) und Induktions-
flußleiter (7) rautenförmig ausgebildet ist (Fig. 5).

5. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Induktionsflußleiter (7) des Auslösers in seinem Schenkel (10) zwischen Kreuzungszone (9) und
5 Auflagefläche (45) des Ankers (8) eine Ausnehmung (46) bildet, deren gedachte Achse im wesentlichen auf einer Ebene senkrecht steht, die vom Schenkel (10) und dem in der Nähe der Kreuzungszone (9) liegenden Teil des Kernes (6) aufgespannt ist und daß um beide verbleibenden Schenkelteile (41, 43) Windungen (40, 42) gleichsinnig gelegt
10 und endständig miteinander verbunden sind (Fig. 4).

6. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kern (6) im wesentlichen rohrförmig ausgebildet ist und zwischen seinen Übergängen zur Kreuzungszone (9) außerhalb dieser drei Öffnungen (91, 92, 93) aufweist, je eine (92, 93) am Rohrende und eine mittig ausgebildet (91), durch die Leiter (95) in Form einer Acht eingelegt und an einen Wechselstromgenerator (94) angeschlossen
15 sind (Fig. 9).
20

7. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kern (6) massiv aus magnetisch und elektrisch leitendem Material gebildet ist und daß von einer Wechselstromquelle (94) ein Pol am Kern (6) beiderseits neben der Kreuzungszone (9) angeschlossen ist und der andere Pol zu einer Anschlußstelle (101) geführt ist, die
25 zur Kreuzungszone (9) außerhalb dieser vorzugsweise mit gleicher Entfernung zu den anderen Anschlußstellen (102, 103) beabstandet ist (Fig. 10).
30

8. Fehlerstromschutzschalter nach den Ansprüchen 1 und 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kern
(6) lamelliert aus magnetisch und elektrisch leitendem
Material gebildet ist und daß von einer Wechselstromquelle
5 (94) ein Pol am Kern (6) beiderseits neben der Kreuzungs-
zone (9) angeschlossen ist und der andere Pol zu einer
Anschlußstelle (111) geführt ist, die zur Kreuzungszone
(9) außerhalb dieser vorzugsweise mit gleicher Entfernung
zu den anderen Anschlußstellen (112, 113) beabstandet ist
10 (Fig. 11).

-16-

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

(beim internationalen Büro am 9. Februar 1979 (09.02.79) eingegangen)

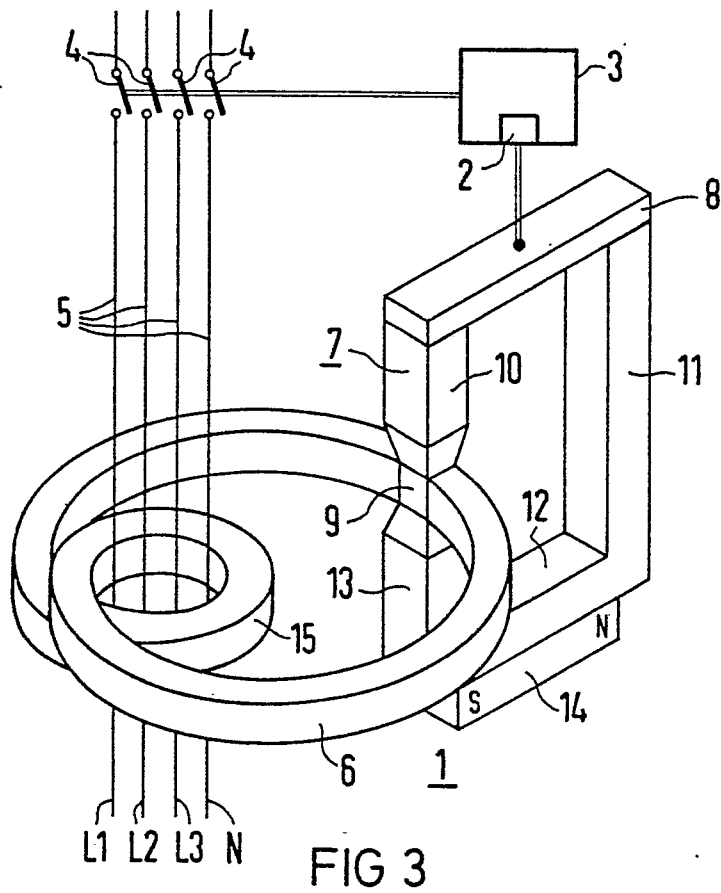
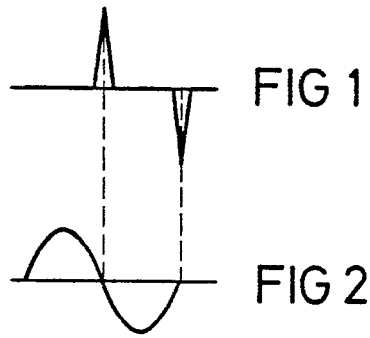
1. Fehlerstromschutzschalter, dessen betriebsstromführende Leiter mit einem Kern verkettet sind, dessen magnetischer Induktionsfluß im Fehlerfall das Ansprechen eines Auslösers bewirkt, indem ein Anker des Auslösers bei Überlagerung eines Dauermagnetfeldes mit einem vom Fehlerstrom bewirkten Magnetfeld vom magnetischen System des Auslösers abfällt und bei dem der Kern gegebenenfalls in mehreren Windungen die betriebsstromführenden Leiter umschließt und der vom Fehlerstrom magnetisierbare Kern ein mit dem Induktionsflußleiter des Auslösers mechanisch zusammenhängendes Teil ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kern (6) den Induktionsflußleiter (7) des Auslösers (2) kreuzt, indem zwei gesonderte Bahnen aus magnetisch leitendem Material hinter der Kreuzung hinsichtlich ihres Ansatzpunktes ihre unversetzte Fortsetzung finden.

3. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kreuz-
10 zungszone (9) eine Ausnehmung aufweist, die senkrecht
zur Flußrichtung steht, welche im Kern (6) und im Induk-
tionsflußleiter (7) in der Umgebung der Kreuzungszone
vorliegt, wobei sich kein betriebsstromführender Leiter
in dieser Ausnehmung befindet (Fig. 5).

IN ARTIKEL 19 GENANNT ERKLÄRUNG

Es wird gebeten, in den Patentansprüchen neue Patentansprüche 1 und 3 aufzunehmen und dem weiteren Verfahren zugrundezulegen. Die weiteren Unteransprüche werden in bisheriger Fassung aufrechterhalten.

Im übrigen ist die Anmelderin der Auffassung, daß die Entgegenhaltungen den Anmeldegegenstand nicht berühren.



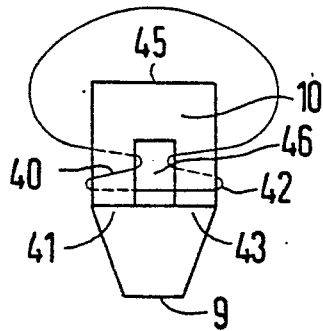


FIG 4

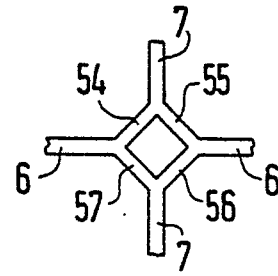


FIG 5

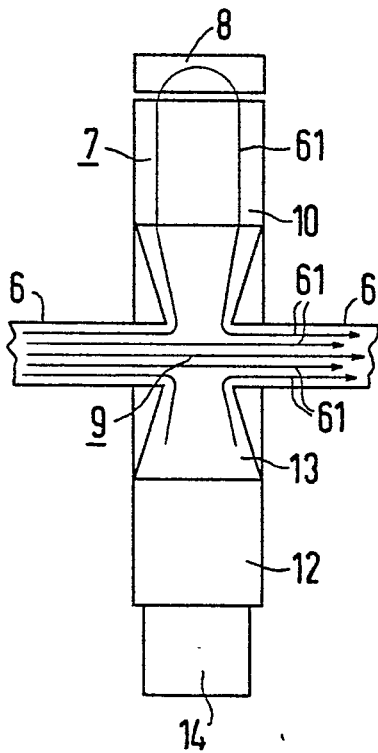


FIG 6

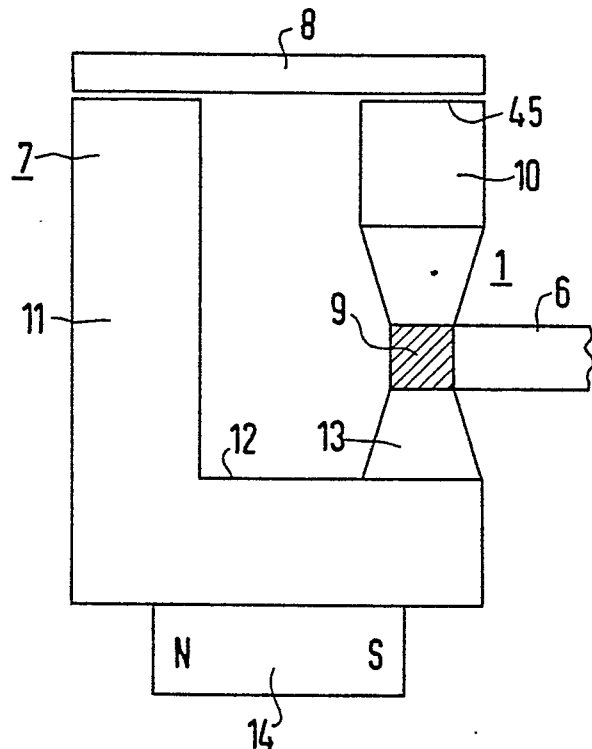
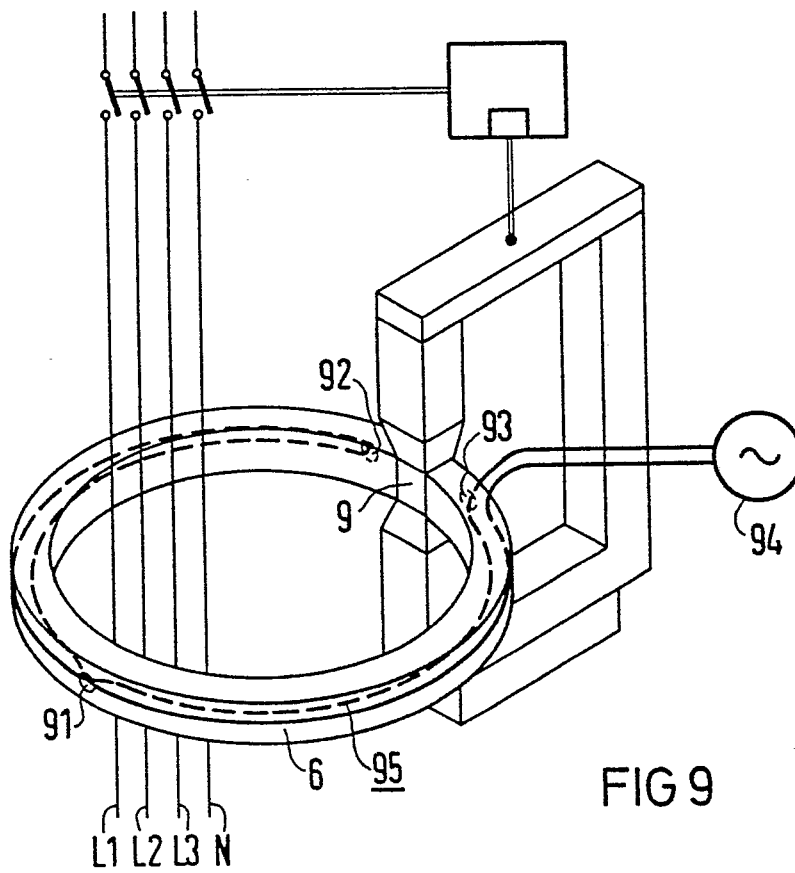
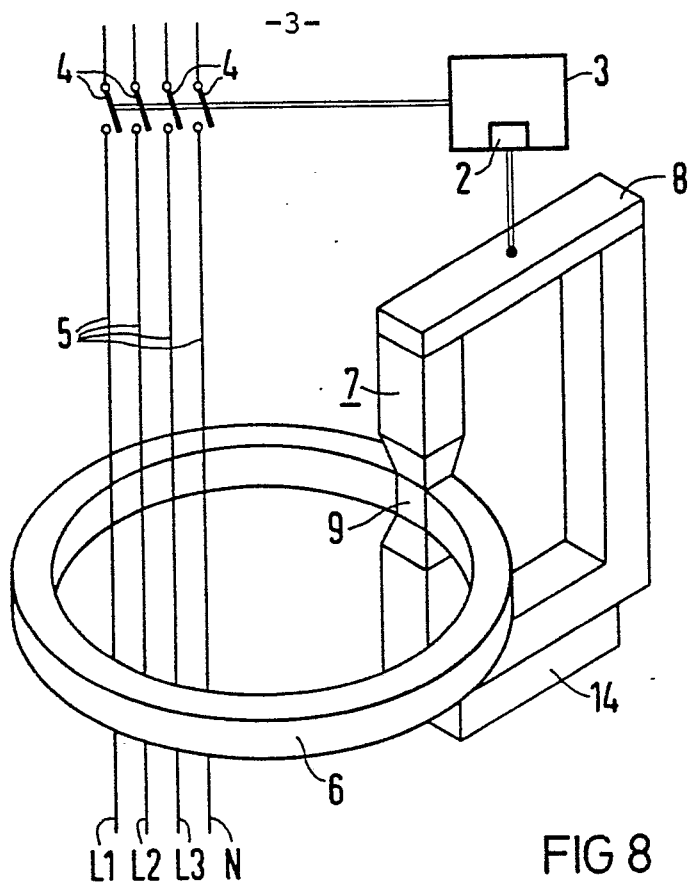
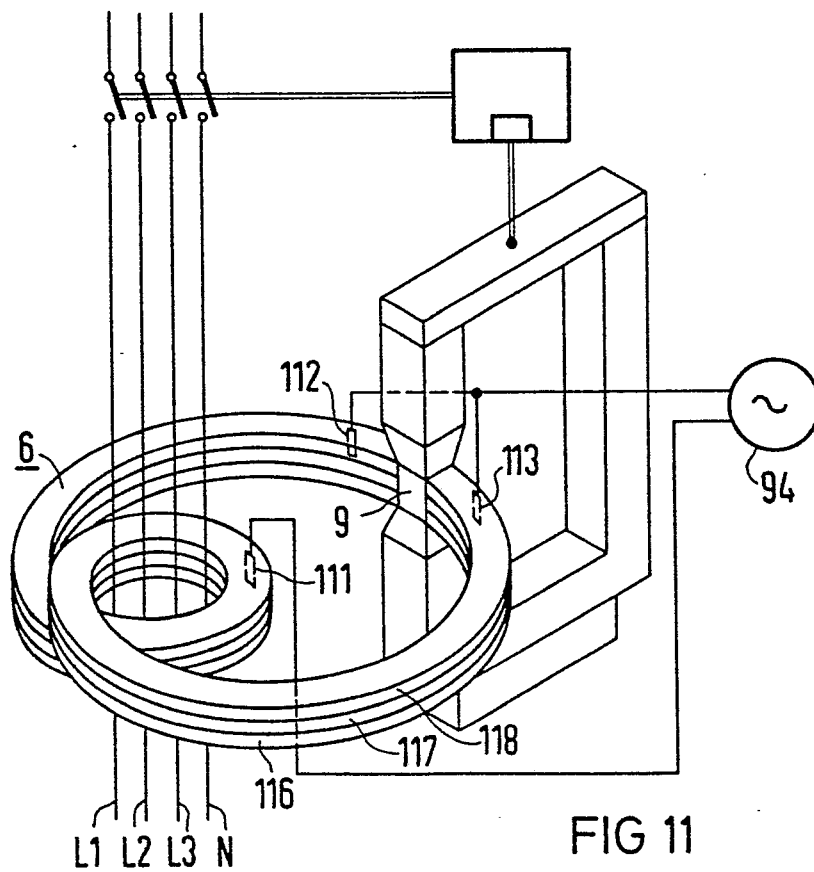
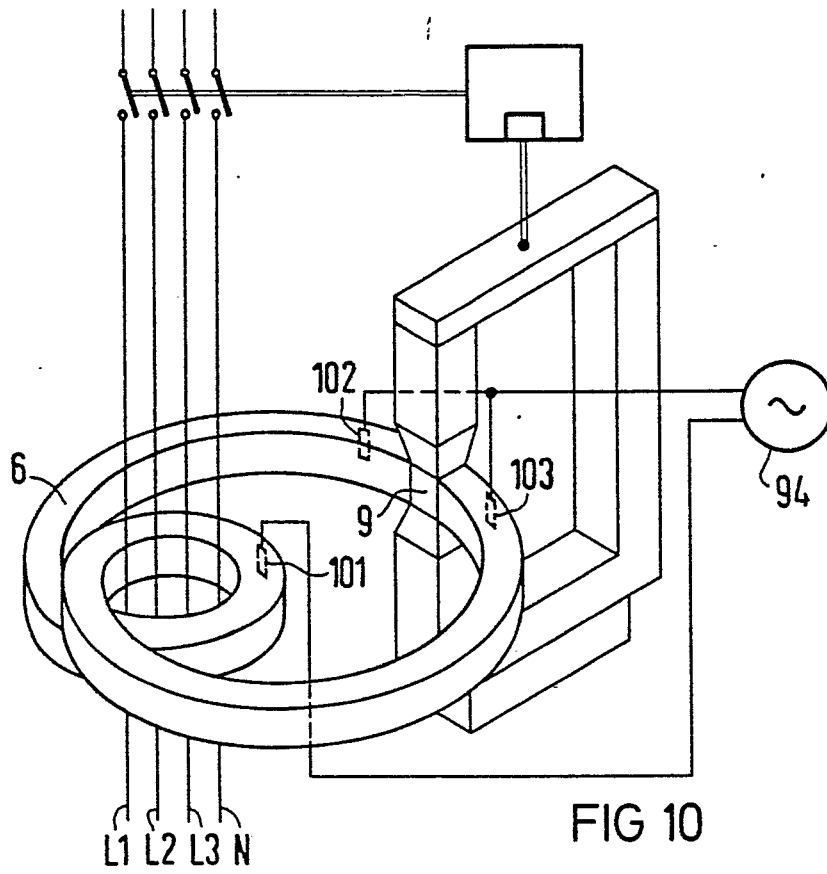


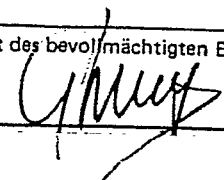
FIG 7





INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 78/00013

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC		
H 01 H 83/14		
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ²	H 01 H 83/02; H 01 H 83/04; H 01 H 83/14; H 01 H 83/22; H 01 H 50/16; H 01 H 50/36; H 02 H 3/32; H 02 H 3/34; H 02 H 1/00; H 01 H 71/32	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	FR, A, 2116422, veröffentlicht am 13. Juli 1972, siehe Seite 2, Absätze 6,7; Seite 3, Absatz 1 (SIEMENS A.G.) --	1,2
	CH, A, 406365, veröffentlicht am 15. August 1966, siehe Seite 1, Zeile 1-10; Seite 2, Zeile 5-47 (VEB ELEKTROSCHALTGERÄTE DRESDEN) --	1-3
	US, A, 2881287, veröffentlicht am 7. April 1959, siehe Spalte 2, Zeile 25-73; Spalte 3, Zeile 1-17 (C.I. CLAUSING) --	1
	DE, C, 870718, veröffentlicht am 5. Februar 1953, siehe Seite 2, Zeile 37-54 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) -----	1
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert</p> <p>"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p>		<p>"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung</p>
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
24. November 1978	1. Dezember 1978	
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰	
		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP78/00013

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

H 01 H 83/14

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁴

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl ²	H 01 H 83/02; H 01 H 83/04; H 01 H 83/14; H 01 H 83/22; H 01 H 50/16; H 01 H 50/36; H 02 H 3/32; H 02 H 3/34; H 02 H 1/00; H 01 H 71/32

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴

Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
	FR, A, 2116422, published on 13 July 1972, see page 2, abstract 6,7; page 3, abstract 1 (SIEMENS A.G.)	1,2
	--	
	CH, A, 406365, published on 15 August 1966, see page 1, line 1-10; page 2, line 5-47 (VEB ELEKTROSCHALTGERAETE DRESDEN)	1-3
	--	
	US, A, 2881287, published on 7 April 1959, see column 2, line 25-73; column 3, line 1-17 (C.I. CLAUSING)	1
	--	
	DE, C, 870713, published on 5 February 1953, see page 2, line 37-54 (SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE)	1

^{*} Special categories of cited documents: ¹⁵

- "A" document defining the general state of the art
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

- "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed
- "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search ³

24 November 1978 (24.11.78)

Date of Mailing of this International Search Report ³

1st December 1978 (01.12.78)

International Searching Authority ¹

European Patent Office

Signature of Authorized Officer ²⁰