



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.7: **H01H 71/10**

(21) Anmeldenummer: **00112615.0**

(22) Anmeldetag: **14.06.2000**

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

(72) Erfinder:
 • **Glas, Anton, Dipl.-Ing.**
93057 Regensburg (DE)
 • **Wolf, Johann, Dr.**
93080 Pentling (DE)

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Mehrpoliger Schutzschalter**

(57) Es wird ein mehrpoliger Schutzschalter (1) für ein mehrphasiges Netz (L_n) mit Neutralleiter (N) oder mit kombiniertem Neutral- und Schutzleiter (PEN) vorgeschlagen, bei dem ein dem Neutralleiter (N) oder dem Schutz- und Neutralleiter (PEN) zugeordneter N- bzw.

PEN-Pol (P4) eine mit einer Abschalteneinrichtung (4,5) des oder jedes Phasenpols (P_n) gekoppelte Auslöseeinrichtung (2,3) umfasst, die im Überlastfall des N- oder PEN-Leiters eine Auslösung der Phasenpole (P_n) bewirkt und den N- bzw. PEN-Pol (P4) nicht oder unterbrechungsfrei schaltet.

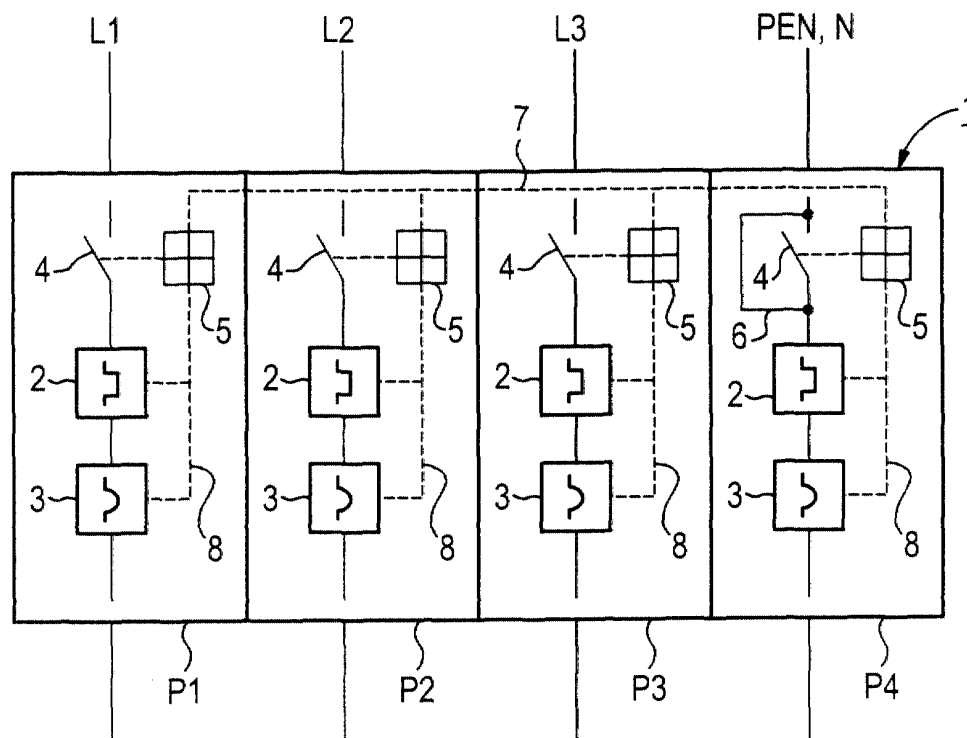


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen mehrpoligen Schutzschalter für ein mehrphasiges Netz (Mehrlleiternetz) mit Neutralleiter (N-Leiter) oder mit kombiniertem Neutral- und Schutzleiter (PEN-Leiter).

[0002] In mehrphasigen Netzen, z. B. in einem Drehstromnetz, mit hohem Oberwellengehalt kann eine Überlastung des Neutralleiters auftreten. So wurde festgestellt, dass durch den zunehmenden Anteil von elektronisch geregelten Geräten, wie beispielsweise Computer- oder PC-Netzteile, auch der Oberwellenanteil im entsprechenden Netz ansteigt. Während bei unverzerrten sinusförmigen Strömen im Neutralleiter die Stromsumme stets Null ergibt, erfolgt bei der dritten Oberwelle eine Addition der über die Phasenleitungen des Netzes fließenden Außenleiterströme. Dieser Oberwellenanteil wiederum kann dazu führen, dass der Neutralleiterstrom das $\sqrt{3}$ -fache oder 1,7-fache des Außenleiterstroms erreichen oder übersteigen kann.

[0003] Überstromschutzeinrichtungen in Form sogenannter Schutzschalter in den Außenleitern sind daher in Extremfällen nicht in der Lage, den Neutralleiter zu schützen. Demzufolge kann dieser bei unzulässig hohen Belastungsströmen thermisch zerstört werden, obwohl in den Phasen- oder Außenleitern die zulässigen Nennströme nicht überschritten werden. In solchen Fällen ist eine allpolige Absicherung erforderlich.

[0004] Handelt es sich um reine Neutralleiter, so wird durch den Einsatz eines geschützten Pols, z.B. eines vierpoligen Leitungsschutz- oder Leitungsschalters, eine thermische Überlastung des an den N-Pol angeschlossenen Neutralleiters (N-Leiter) sicher abgeschaltet. Demgegenüber ist eine Abschaltung oder Auftrennung eines kombinierten Schutz- und Neutralleiters (PEN-Leiter) aus Sicherheitsgründen unzulässig. Auch dürfen in manchen Netzen die Neutralleiter nicht geschaltet werden.

[0005] Zur Lösung dieses Problems ist es möglich, die Phasenströme um beispielsweise 50% zu reduzieren. Eine derartige Reduzierung der Phasenströme mit der Folge vergleichsweise kleiner Bemessungsströme beim Überstromschutzorgan als für die Leitung zulässig, bedeuten aber eine ineffektive Nutzung des Leiterquerschnitts. Auch ist denkbar, den Leiterquerschnitt des Neutralleiters bzw. des kombinierten Schutz- und Neutralleiters zu vergrößern. Diese Maßnahmen sind jedoch bereits aufgrund deren Ineffektivität äußerst unerwünscht.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen mehrpoligen Schutzschalter anzugeben, der unter Vermeidung der genannten Nachteile einen sicheren Schutz auch des Neutralleiters bzw. des kombinierten Schutz- und Neutralleiters ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Dazu ist für ein mehrphasiges Netz ein entsprechend mehrpoliger Schutzschalter vorgesehen, bei dem derjenige Pol prin-

zipiell keine Unterbrechungsstelle aufweist, über den der N-Leiter bzw. PEN-Leiter angeschlossen ist und der dessen Strom führt. Dieser N- bzw. PEN-Pol erkennt jedoch mittels entsprechender Stromerfassungsorgane einen unzulässigen Überstrom und bewirkt über eine Kopplung mit den Phasenpolen deren Auslösung. Der N- bzw. PEN-Pol umfasst daher eine mit der jeweiligen Abschalteinrichtung der weiteren Phasenpole gekoppelte Auslöseeinrichtung, die den N- bzw. PEN-Pol nicht oder unterbrechungsfrei schaltet. Im Überlastfall des N- oder PEN-Leiters werden somit die Phasenpole, nicht aber der N- bzw. PEN-Pol aufgetrennt.

[0008] Dabei ist der N- bzw. PEN-Pol hinsichtlich dessen Aufbaus grundsätzlich den übrigen Phasenpolen gleich. Dies verringert aufgrund des Gleichteilekonzeptes den fertigungstechnischen Aufwand erheblich. In diesem Fall ist in vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, dass der Schaltkontakt der Abschalteinrichtung des N- bzw. PEN-Pols mittels beispielsweise eines Drahtstückes überbrückt ist. Dadurch wird erreicht, dass auch im Auslösefall bei Überlast des N- bzw. PEN-Leiters dieser unterbrechungsfrei bleibt. Infolge der Kopplung der Auslöse- und/oder Abschalteinrichtungen sowohl der Phasenpole als auch des N- bzw. PEN-Pols erfolgt somit ein zuverlässiger Schutz des N- bzw. PEN-Leiters, ohne diesen vom Netz zu trennen. Dadurch können die verwendeten Leiterquerschnitte maximal genutzt werden. Außerdem können Standardbaugruppen und -komponenten auch für den N- bzw. PEN-Pol verwendet werden.

[0009] In einer alternativen Ausführungsform weist der N- bzw. PEN-Pol eine schaltkontaktlose Abschalteinrichtung auf. Bei dieser Ausführungsform ist der N- bzw. PEN-Pol hinsichtlich der übrigen Abschalt- und Auslösekomponenten zu den übrigen Polen des Schutzschalters gleichartig aufgebaut, wobei lediglich der Schaltkontakt oder die Kontaktstelle entfällt.

[0010] Anstelle der schaltkontaktlosen Ausführung kann auch eine Variante vorgesehen sein, bei der der Schaltkontakt dauerhaft geschlossen ist. Ein ebenso wie bei den anderen Polen vorgesehenes Schaltschloss ist dann mit diesem Schaltkontakt des N- bzw. PEN-Pols nicht gekoppelt, während dieses Schaltschloss mit den Schaltschlössern der übrigen Pole des Schutzschalters gekoppelt ist.

[0011] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mittels eines mehrpoligen Schutzschalters oder Schutzschaltgerätes, insbesondere eines Leitungsschutzschalters, bei dem ein dem Neutralleiter oder dem kombinierten Schutz- und Neutralleiter zugeordneter N- bzw. PEN-Pol zwar direkte oder indirekte Auslösemechanismen aufweist, selbst aber nicht trennt, ein zuverlässiger Schutz durch Ausschalten der übrigen Phasenströme bewirkt wird. Dabei wird die Schutzwirkung bezüglich des Neutralleiters bzw. des kombinierten Schutz- und Neutralleiters aufrechterhalten, indem bei Überlast und somit im Auslösefall der N- oder PEN-Pol ungeschaltet oder infolge der

Überbrückung eines vorhandenen Schaltkontaktes unterbrechungsfrei oder unterbrechungslos geschaltet wird.

[0012] Der mehrpolige Schutzschalter eignet sich daher insbesondere für Mehrleiternetze, in denen der neutrale Leiter geschützt, aber nicht geschaltet werden soll, z.B. für 2- und 3-polige Schutzschalter. Er eignet sich auch als Auslöseeinrichtung im N- bzw. PEN-Pol eines Schutzschalters mit erhöhten oder erniedrigten Auslösewerten bei entsprechend angepassten Leiterquerschnitten, z.B. für Leitungen mit halbem Neutralleiterquerschnitt.

[0013] Eine bevorzugte Ausführung des N- bzw. PEN-Pols des Schutzschalters weist lediglich einen thermischen Auslöser, ein Schaltschloss und entsprechende Mitnehmer zur Auslösung der übrigen Phasenpole auf. Vorteilhaft ist auch eine Ausführung als Fehlerstrom-Schalter (FI- oder DI-Schalter), insbesondere auch in Kombination mit einem Leitungsschutzschalter, mit nicht geschaltetem N-Pol.

[0014] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 schematisch einen vierpoligen Schutzschalter eines Dreiphasennetzes mit gebücktem Schaltkontakt im N-bzw. PEN-Pol, und

FIG 2 einen mehrpoligen Schutzschalter gemäß FIG 1 mit einem schaltkontaktlosen N- bzw. PEN-Pol.

[0015] Einander entsprechende Teile sind in beiden Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0016] Der mehrpolige Schutzschalter 1 für ein Drehstromnetz mit den Phasen- oder Außenleitern L1 bis L3 und dem Neutralleiter N bzw. dem kombinierten Schutz- und Neutralleiter PEN weist je Pol P1 bis P4 eine Auslöseeinrichtung mit einem elektromagnetischen Auslöser 2 und einem thermischen Auslöser 3 sowie eine Abschalteneinrichtung mit einem Schaltkontakt 4 und einem Schaltschloss 5 auf. Der N- bzw. PEN-Pol P4 gemäß der Ausführungsform nach FIG 1 weist ein parallel zum Schaltkontakt 4 angeordnetes Überbrückungselement 6, z. B. eine Leiter- oder Drahtbrücke, auf.

[0017] Bei der Ausführungsform gemäß FIG 2 weist der N- bzw. PEN-Pol P4 keinen Schaltkontakt auf. Alternativ kann jedoch ebenfalls ein Schaltkontakt vorgesehen sein, wobei dieser dann dauerhaft geschlossen ist. Das entsprechende Schaltschloss 5 dieses Pols P4 ist mit dem dauerhaft geschlossenen Schaltkontakt dann mechanisch nicht gekoppelt.

[0018] Die Schaltschlösser 5 der Pole P1 bis P4 sind einerseits untereinander gekoppelt, was durch die gestrichelte Wirkungslinie 7 angedeutet ist. Andererseits sind die Schaltschlösser 5 mit den Auslösern 2 und/oder 3 mechanisch gekoppelt, was durch die gestrichelten Wirkungslinien 8 angedeutet ist. Ferner sind bei den

Phasenpolen P1 bis P3 die Schaltschlösser 5 mit dem jeweiligen Schaltkontakt 4 gekoppelt.

[0019] Im Überlastfall des Neutralleiters N bzw. des kombinierten Schutz- und Neutralleiters PEN wird eine Überlastung des N-bzw. PEN-Pols mittels des thermischen Auslösers 3 für Überlast und/oder mittels des elektromagnetischen Auslösers 2 für Kurzschluss erfasst, und das in diesem Pol P4 mit den Auslösern 2,3 gekoppelte Schaltschloss 5 wird ausgelöst. Die Auslösung des Schaltschlösses 5 des N- bzw. PEN-Pols P4 bewirkt infolge der Kopplung dessen Auslöseeinrichtung 2,3 mit den Abschalteneinrichtungen 4,5 der Phasenpole eine Auslösung der übrigen Phasenpole P1 bis P4, so dass deren Schaltkontakte 4 geöffnet werden und eine Abschaltung vom Netz L_n erfolgt.

[0020] Dabei erfolgt eine Abschaltung des N- bzw. PEN-Pols lediglich indirekt, indem die übrigen Phasenpole P1 bis P3 infolge der Kopplung deren Abschalteneinrichtungen 4,5 mit der Auslöseeinrichtung 2,3 des Pols P4 ausgeschaltet werden, während der N-bzw. PEN-Pol P4 aufgrund der Überbrückung des Schaltkontaktes 4 dieses Pols P4 auch im Auslösefall unterbrechungsfrei ist. Somit bleibt die Schutzwirkung des N- bzw. PEN-Pols erhalten.

[0021] Im Gegensatz dazu ist der PEN- bzw. N-Pol P4 des Schutzschalters 1 gemäß FIG 2 lediglich Schutz- oder Auslöseorgan, während dieser Pol P4 selbst nicht geschaltet wird. Wesentliche Komponente des nicht oder unterbrechungsfrei geschalteten N- bzw. PEN-Pols P4 ist daher die Auslöseeinrichtung 2,3 zur Stromerfassung und Weiterleitung des Auslösesignals an die mit diesem Pol P4 gekoppelten Phasenpole P1 bis P3.

[0022] Gegenüber dieser Variante gemäß FIG 2 bietet die Ausführungsform gemäß FIG 1 den Vorteil, dass bei dem dortigen mehrpoligen Schutzschalter 1 praktisch identische Schaltgeräte oder Pole P1 bis P4 eingesetzt werden können. Dabei ist lediglich der an den Neutralleiter N oder an den kombinierten Schutz- und Neutralleiter PEN anzuschließende Pol P4 mit dem Element 6 zur Überbrückung dessen Schaltkontaktes 4 zu versehen. Eine derartige Nachrüstung des für den N- bzw. PEN-Pols P4 vorgesehenen Schaltgerätes ist fertigungstechnisch in besonders einfacher Art und Weise durchführbar.

Patentansprüche

1. Mehrpoliger Schutzschalter (1) für ein mehrphasiges Netz (L_n) mit Neutralleiter (N) oder mit kombiniertem Neutral- und Schutzleiter (PEN), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Neutralleiter (N) zugeordneter N-Pol (P4) bzw. ein dem Neutral- und Schutzleiter (PEN) zugeordneter PEN-Pol (P4) eine mit einer Abschalteneinrichtung (4,5) des oder jedes Phasenpols (P_n) gekoppelte Auslöseeinrichtung (2,3) umfaßt, die den N- bzw. PEN-Pol (P4)

nicht oder unterbrechungsfrei schaltet.

2. Mehrpoliger Schutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der N- bzw. der PEN-Pol (P4) eine Abschalteneinrichtung (4,5) mit überbrücktem Schaltkontakt (4) aufweist. 5
3. Mehrpoliger Schutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der N- bzw. der PEN-Pol (P4) eine schaltkontaktlose Abschalteneinrichtung (5) aufweist. 10
4. Mehrpoliger Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslöseeinrichtung des N- bzw. PEN-Pols (P4) einen thermischen Auslöser (3) oder einen thermischen Auslöser (3) und einen elektromagnetischen Auslöser (2) umfasst. 15
5. Mehrpoliger Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Pol (P_n , P4) ein mit den weiteren Polen (P_n , P4) gekoppeltes Schaltschloss (5) umfasst. 20
6. Schutzschaltgerät für den N- oder PEN-Pol eines mehrphasigen Netzes (L_N), mit einer an Abschalteneinrichtungen (4,5) weiterer Phasenpole (P_N) ankoppelbaren Auslöseeinrichtung (2,3), wobei im Überlastfall keine oder eine unterbrechungslose Abschaltung des N- bzw. PEN-Pols (P4) erfolgt. 25 30

35

40

45

50

55

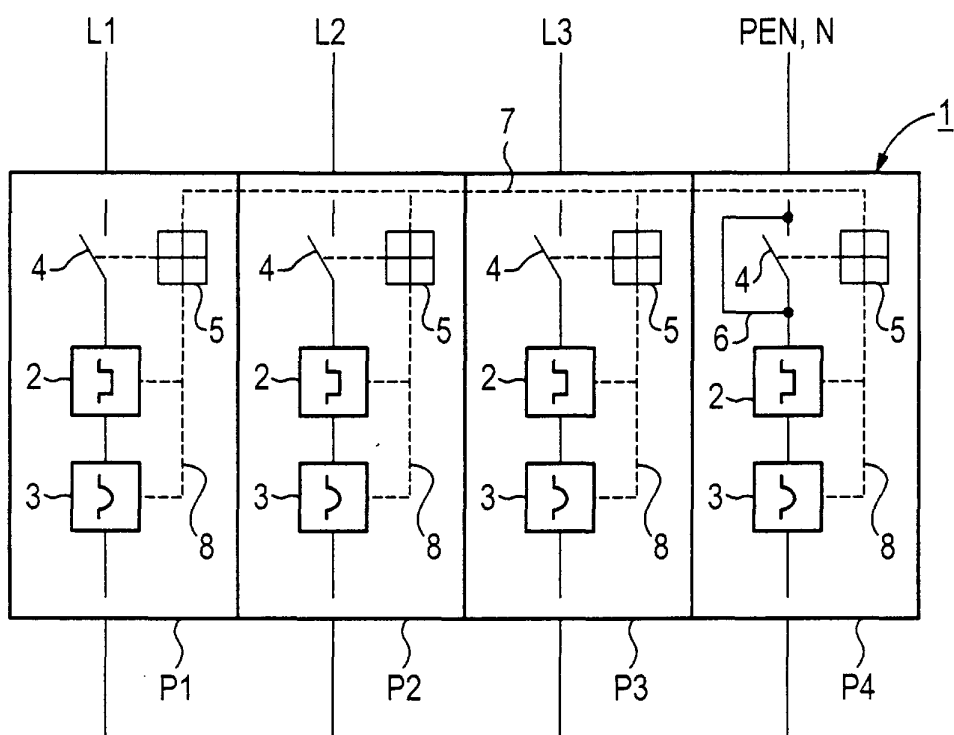


Fig. 1

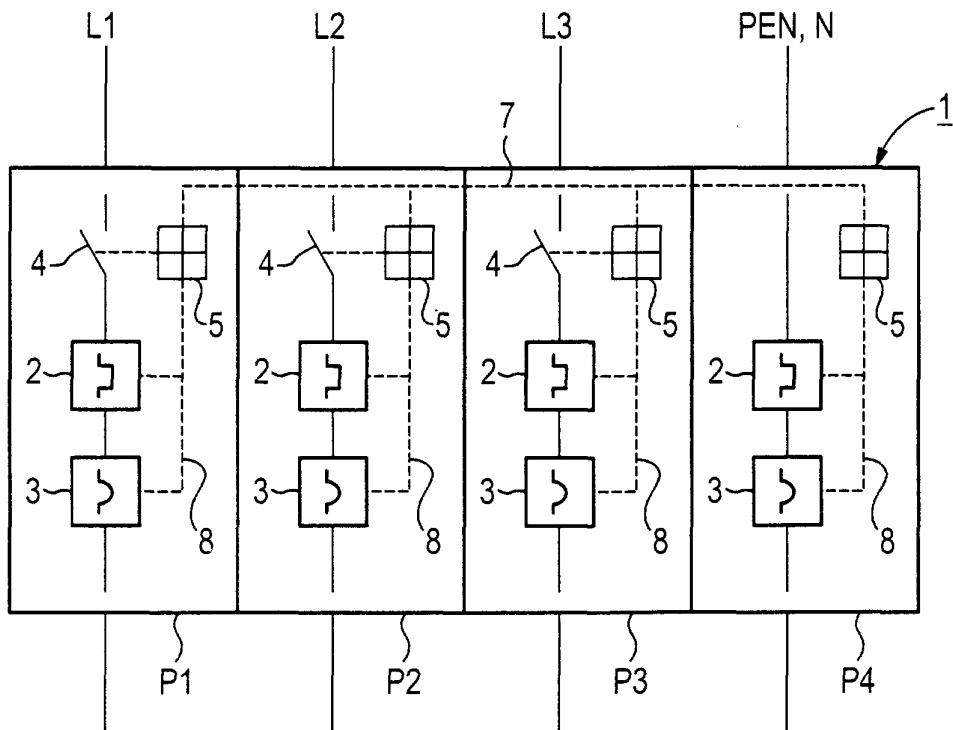


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 2615

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 729 421 A (MEEHAN JAMES E ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1,6	H01H71/10
A	FR 1 152 120 A (THOMSON-HOUSTON) 12. Februar 1958 (1958-02-12) * das ganze Dokument *	1,6	
A	EP 0 103 167 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 21. März 1984 (1984-03-21) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung 7 *	1,6	
A	US 3 464 045 A (KLEIN KEITH W) 26. August 1969 (1969-08-26) * Zusammenfassung; Anspruch 1 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2000	Prüfer Desmet, W
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 00 11 2615

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.

31-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5729421 A	17-03-1998	US 5499155 A	12-03-1996
		US 5383084 A	17-01-1995
		CA 2112451 A	09-07-1994
		MX 9400335 A	31-08-1994
FR 1152120 A	12-02-1958	KEINE	
EP 0103167 A	21-03-1984	AT 378444 A	12-08-1985
		AT 374969 B	25-06-1984
		AT 64083 A	15-12-1984
		DE 3374487 D	17-12-1987
		AT 314382 A	15-10-1983
US 3464045 A	26-08-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

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