

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83112096.9

Int. Cl.³: B 03 C 3/68

Anmeldetag: 01.12.83

Priorität: 13.12.82 DE 3246057

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI SE

Anmelder: METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

Erfinder: Neullinger, Franz
Am Falltor 7
D-6106 Erzhausen(DE)

Erfinder: Dönig, Gerhard
Weiherstrasse 9
D-8520 Erlangen(DE)

Erfinder: Schummer, Helmut
Gustav-Adolf-Strasse 27
D-6056 Heusenstamm(DE)

Erfinder: Schmidt, Walter
Waldstrasse 2
D-8521 Uttenreuth(DE)

Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing.
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

Einrichtung zur Spannungsversorgung eines Elektrofilters.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Spannungsversorgung eines Elektrofilters, bei der zusätzlich zum Hochspannungsgleichrichtergerät eine Pulsspannungsquelle vorgesehen ist, die eine Antiparallelschaltung von Thyristor und Diode umfaßt. Um bei Filterkurzschlüssen eine Beschädigung des Thyristors zu vermeiden, wird der Thyristor sofort gezündet, wenn die Diodenstromflußzeit kleiner als die Thyristorschonzeit wird.

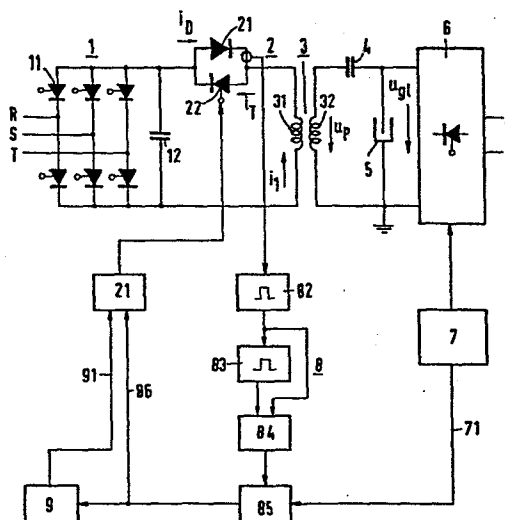


FIG 1

METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT
Frankfurt/Main
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 8 5 5 0 E

5

Einrichtung zur Spannungsversorgung eines Elektrofilters

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

10

- Im Regelfall werden heute Elektrofiter mit hoher Gleichspannung betrieben, die durch Gleichrichtung aus einem Wechselspannungsnetz erzeugt wird (vgl. z.B. Siemens-Zeitschrift 1971, Heft 9, S. 567 - 572). Es ist
15 bekannt, dieser in Abhängigkeit von Filterkurzschlüssen regelbaren Gleichspannung noch weitere Spannungsimpulse zu überlagern (vgl. z.B. DE-OS 26 08 436 oder 30 27 172).
- 20 Es sind ferner bereits Pulsspannungsquellen zur Lieferung der Pulsspannung bekannt, bei der an eine Gleichspannungsquelle eine Antiparallelschaltung von Thyristor und Diode angeschlossen ist. Beim Zünden des Thyristors wird jedesmal der durch den Abscheider in Verbindung
25 mit der Pulsspannungsquelle gebildete Schwingkreis angestoßen (vgl. z.B. DE-OS 26 08 436).

Beim Elektrofiter tritt normalerweise der Überschlag im Maximum oder kurz nach dem Maximum der Filterspan-
30 nung auf, d.h. in der Zeitperiode, in der die Diode den Impulsstrom führt. Durch den Kurzschluß reißt nun die Schwingung sofort ab, d.h. die Diode sperrt. Damit liegt sofort wieder die volle Spannung am antiparallelschalteten Thyristor. Ist die Zeitdauer zwischen Lö-
35 schung des Thyristors durch den Nulldurchgang des Stro-

mes und Übernahme des Stromes durch die Diode sehr gering, d.h. geringer als die Freiwerdezeit des Thyristors, so kann der Thyristor durch die wiederkehrende Spannung auch ohne Zündimpuls zünden. Da diese Zündung relativ
5 langsam vonstatten geht, wird der Thyristor während dieser Zeit thermisch sehr hoch belastet und unter Umständen zerstört.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin,
10 bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art dafür zu sorgen, daß bei einem Überschlag oder Kurzschluß im Elektrofilter der Thyristor oder gegebenenfalls eine Reihen- und/oder Parallelschaltung von Thyristoren nicht beschädigt wird. Diese Aufgabe wird gemäß den kennzeich-
15 nenden Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Auf diese Weise wird die im Thyristor auftretende Verlustleistung begrenzt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
20 Unteransprüchen beschrieben.

Anhand einer Zeichnung sei die Erfindung näher erläutert;

es zeigen:

- 25 Figur 1 ein Prinzipschaltbild der Spannungsversorgung,
Figur 2 den Verlauf der Spannung am Abscheider bei ungestörtem Filterbetrieb,
Figur 3 in vergrößertem Maßstab den primärseitigen Impulsstrom und die sekundärseitige Puls-
30 spannung, und
Figur 4 die Spannungs- und Stromverhältnisse nach Figur 3 bei einem Überschlag im Filter.

Ein Elektrofilter 5 wird in an sich bekannter Weise
35 aus einem Hochspannungsgleichrichtergerät 6 gespeist, das an das Netz RS angeschlossen ist. Zur Regelung der

Ausgangsspannung des Elektrofilters 5 in Abhängigkeit von Überschlügen, Überstrom usw. ist eine Regeleinrichtung 7 vorgesehen, die nicht Gegenstand der Erfindung ist und beispielsweise näher in der vorgenannten Literaturstelle "Siemens-Zeitschrift" beschrieben ist.

Zusätzlich ist noch eine Pulsspannungsquelle vorgesehen, die aus dem aus einem Drehstromnetz RST gespeisten Gleichrichter 1 mit gegebenenfalls steuerbaren Halbleiterventilen 11, einem parallelgeschalteten Stützkondensator 12, einer Schaltungsanordnung 2 mit antiparallelgeschaltetem Thyristor 22 und Diode 21 und einem Impulstransformator 3 mit Primärwicklung 31 und Sekundärwicklung 32 besteht. Die an der Sekundärwicklung 32 abnehmbare Pulsspannung U_p wird über einen Koppelkondensator 4 dem Elektrofilter 5 zugeführt und liegt zusammen mit der vom Hochspannungsgleichrichtergerät kommenden Gleichspannung U_{gl} am Filter 5.

Dem Thyristor 22 ist eine Zündschaltung 21 zugeordnet, die in periodischen Abständen, z.B. in einem periodischen Abstand T_p von 2 ms, Zündimpulse an den Thyristor 22 liefert. Hierdurch wird der aus der Pulsspannungsquelle, d.h. den Bauteilen 12, 31, 32, Koppelkondensator 4 und Elektrofilter 5 bestehende Reihenschwingkreis angestoßen. Hier durchfließt der mit i_1 in Figur 3 bezeichnete Primärstrom die Primärwicklung 31 und induziert in der Sekundärwicklung 32 die mit U_p bezeichnete Pulsspannung. Die Überlagerung der Pulsspannung U_p und der Hochgleichspannung U_{gl} ergibt dann insgesamt den in Figur 2 gezeigten Spannungsverlauf am Elektrofilter, wobei z.B. die einzelnen Pulse eine Spannungsdauer von 200 μ s haben.

Die Schwingung im Primärkreis verläuft im Normalbetrieb in der Weise, daß nach dem Zünden des Thyristors 22 zu-

nächst dieser Thyristor den mit i_T bezeichneten Strom führt, bis nach dem Nulldurchgang der Strom von der Diode 21 übernommen wird. Durch diese Diode fließt dann der Strom i_D , der den zweiten Teil der Schwingung des 5 Primärstromes i_1 bildet. Geht der Diodenstrom i_D wieder durch Null, so ist die Schwingung beendet, bis der Schwingungskreis wieder durch einen Zündimpuls an den Thyristor 22 angestoßen wird.

- 10 In Figur 4 sind die Verhältnisse bei einem Kurzschluß dargestellt. Wie ersichtlich, bricht zum Zeitpunkt t_k infolge eines Überschlages die Spannung U_p zusammen und wird zu Null. Durch den Überschlag sperrt auch die Diode, so daß der Diodenstrom i_D ebenfalls nach Null
 15 geht und die Schwingung abreißt. Dies hat zur Folge, daß sofort wieder die volle Gleichspannung am Thyristor 22 liegt. Ist die Zeit, in der der Diodenstrom fließt, größer als die Freiwerdezeit des Thyristors 22, so zündet dieser nicht mehr. Anders ist es dagegen, wenn die
 20 Zeit t_x bis zum Verschwinden des Diodenstromes i_D kleiner ist als die erforderliche Freiwerdezeit t_q des Thyristors 22. In einem solchen Fall würde der Thyristor 22 wieder zünden, und zwar auch ohne Zündimpuls. Dieser Vorgang würde jedoch relativ lange dauern, so
 25 daß der Thyristor thermisch überbelastet wird. Erfindungsgemäß wird daher die Zeitdauer t_x überwacht, in der der Diodenstrom i_D , d.h. die zweite Halbwelle des Primärstromes, fließt. Ist diese Zeit t_x kleiner als die Freiwerdezeit t_q des Thyristors 22, so wird dieser
 30 sofort wieder durch einen Zündimpuls gezündet, so daß er wieder den Strom übernehmen kann. Da infolge des Kurzschlusses auch die Gleichspannung am Elektrofilter auf Null reduziert wurde, ist dieser zusätzliche Spannungsimpuls ohne größere Auswirkung.

35

Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird zum Zwecke der Überwachung der Diodenstrom i_D erfaßt. Hieraus wird ein

Rechtecksignal in einer Kippschaltung 82 erzeugt, dessen Breite t_x dem Abstand der Nulldurchgänge des Stromes i_D entspricht. Dieses Signal stößt eine monostabile Kippstufe 83 an, die innerhalb einer Zeit wieder zurückkippt, 5 die in etwa der Freiwerdezeit t_q des Thyristors 22 entspricht. Das Ausgangssignal dieser Kippstufe zusammen mit dem Ausgangssignal der Kippstufe 82 liegen an einer Logikschaltung 84, in der verglichen wird, ob das der Stromflußdauer t_x entsprechende Signal größer oder kleiner 10 ist als die in der monostabilen Kippstufe 83 eingestellte Freiwerdedauer t_q . Steht das Ausgangssignal der monostabilen Kippstufe 83 noch an, während das Ausgangssignal der Stufe 82 bereits verschwunden ist, d.h. ist die Dauer t_x zwischen den Nulldurchgängen des Dioden- 15 stromes geringer als die Freiwerdezeit t_q , so spricht eine Logikschaltung 84 an und gibt auf einen Speicher 85 ein Setzsignal. Dieser Speicher gibt über Leitung 86 an die Zündschaltung 21 einen sofortigen Befehl zur Zündung des Thyristors 22 und blockiert dann für eine 20 von den Filterbetriebswerten abhängige Zeit die Abgabe weiterer Zündimpulse durch die Zündschaltung 21. Die erneute Freigabe der Zündschaltung 21 kann dabei z.B. so getroffen werden, daß, wenn durch die Regelung 7 die Gleichspannung am Filter wieder ein bestimmtes Maß erreicht 25 hat, das Gedächtnis 85 umgesetzt wird und die Zündschaltung 21 dadurch freigegeben wird.

Zusätzlich ist es auch noch möglich, die Zahl der pro Zeiteinheit anfallenden zusätzlichen Zündimpulse in 30 einem Zähler 9 zu summieren und, wie durch Leitung 91 angedeutet, gegebenenfalls sodann die Pulsfrequenz zu ändern. Alternativ ist es auch möglich, die Amplitude der Pulse durch entsprechende Aussteuerung des Gleichrichtergerätes 1 und/oder die Höhe der Gleichspannung 35 durch entsprechende Aussteuerung des Hochspannungs-

gleichrichtergerätes 6 zu verändern.

4 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Spannungsversorgung eines Elektrofilters
- 5 a) mit einem das Filter speisenden Hochspannungsgleichrichtergerät, das abhängig von Überschlägen regelbar ist,
- b) einer Pulsspannungsquelle, bei der an eine Gleichspannungsquelle eine Antiparallelschaltung von
- 10 Thyristor und Diode in Reihe mit der Primärwicklung eines Pulstransformators angeschlossen sind, dessen Sekundärwicklung seinerseits mit dem Filter verbunden ist,
- c) und mit einer dem Thyristor zugeordneten Zündschaltung, die periodisch den Thyristor zündet, so daß
- 15 jedesmal der durch das Filter in Verbindung mit der Pulsspannungsquelle gebildete Schwingkreis angestoßen wird und der Strom in der Primärwicklung eine Periode schwingen kann,
- 20 g e k e n n z e i c h n e t:
- d) durch die sofortige Abgabe eines Zündimpulses an den Thyristor (22), wenn die Dauer des durch die Diode (21) fließenden Primärstromes kleiner als eine von der Thyristorschonzeit abhängige Zeit ist, und
- 25 e) durch eine anschließende Sperrung der Zündschaltung für eine vom Filterzustand abhängige Zeit.
2. Einrichtung 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 eine dem Diodenstrom
- 30 (i_D) proportionale Spannung in eine entsprechende Rechteckspannung umgeformt wird, daß die Rechteckspannung zusammen mit dem Ausgangssignal einer durch die Rechteckspannung angestoßenen monostabilen Kippstufe (83) an einer Logikschaltung (84) liegt, die ein die Zünd-
- 35 schaltung steuerndes Gedächtnis setzt (85), wenn die Dauer der Rechteckspannung kleiner als die Kippzeit

der Kippstufe (83) ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Gedächtnis (85)
5 durch ein Signal der das Hochspannungsgleichrichter-
gerät (6) abhängig von den Überschlügen steuernden Regel-
einrichtung (7) rücksetzbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t, daß die Zahl der zusätz-
lichen Zündimpulse in einer vorgegebenen Zeit erfaßt
und zur Aussteuerung der Periodendauer und/oder der
Amplitude der Pulsspannung und/oder der Amplitude der
Gleichspannung dient.

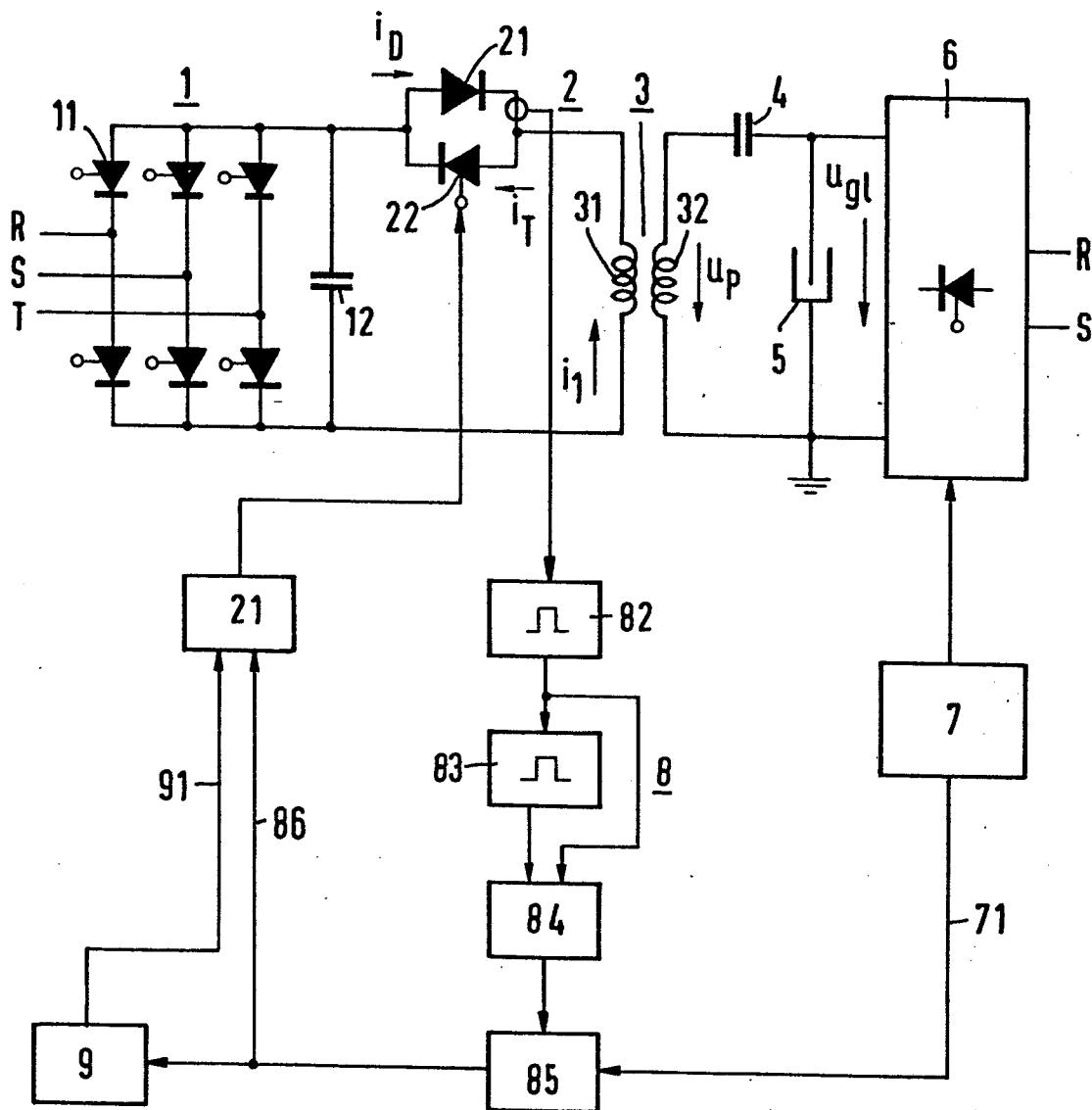


FIG 1

2/2

82 P 8550

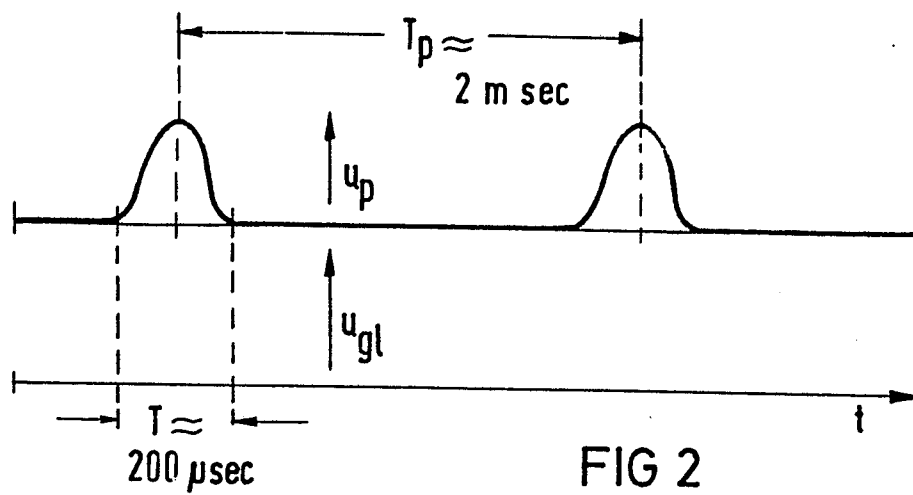


FIG 2

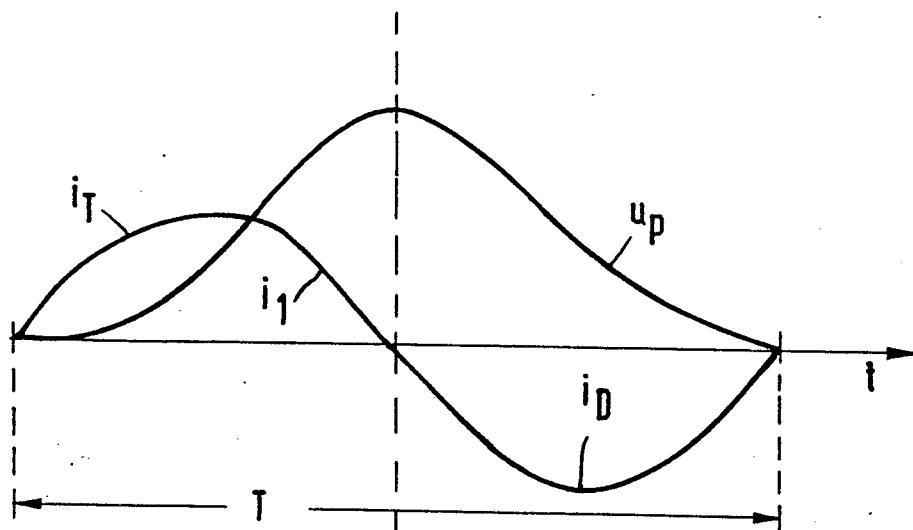


FIG 3

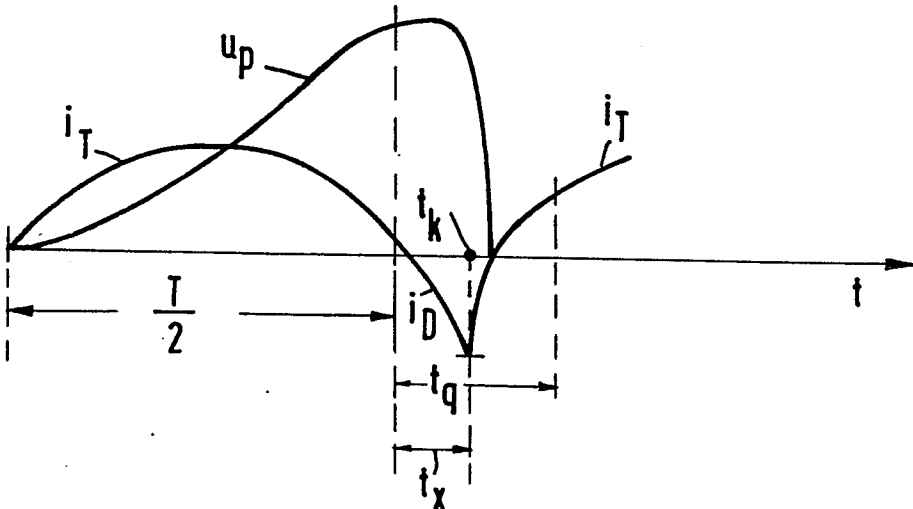


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0111794
Nummer der Anmeldung

EP 83 11 2096

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	DE-A-1 923 952 (LICENTIA) * Figur 1 *	1	B 03 C 3/68
D,A	--- SIEMENS-ZEITSCHRIFT, Band 45, Heft 9, September 1971, ERLANGEN (DE), A. GOLLER et al.: "Elektrofiltersteuerung mit direkter Durchbruchserfassung", Seiten 567-572. * das ganze Dokument *		
D,A	--- FR-A-2 302 788 (NEA LINDBERG)		
D,A	--- EP-A-0 044 488 (METALLGESELLSCHAFT)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
T,P A	--- EP-A-0 071 285 (HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN) * Seite 2, Zeilen 1-22 *	1	B 03 C 3/00 H 02 H 7/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-02-1984	Prüfer BERTIN M.H.J.
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			