

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

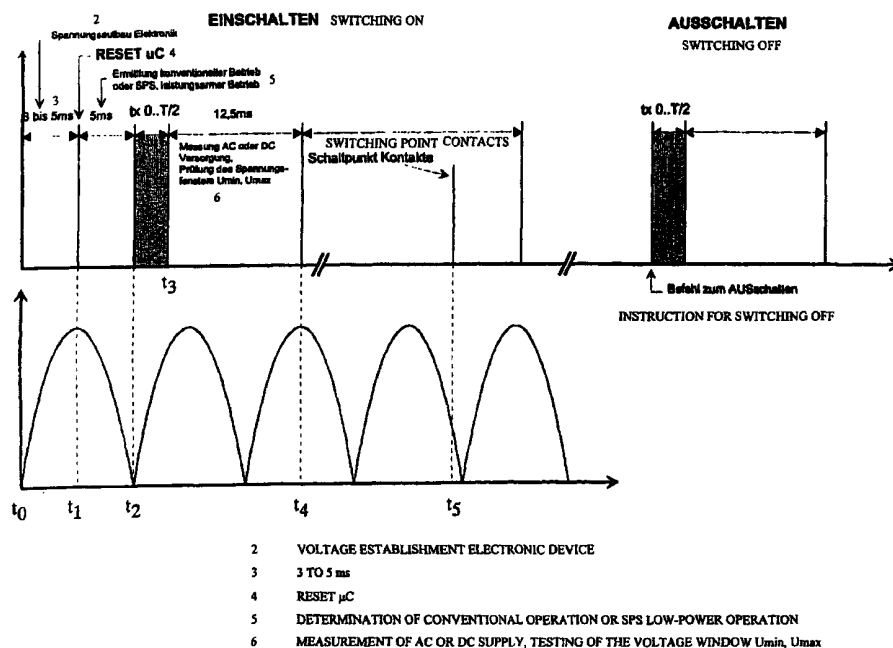
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/08181 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01H 9/56 [DE/DE]; Amselweg 16, D-56218 Mülheim-Kärlich (DE). MELCHERT, Wilhelm [DE/DE]; Marienstrasse 48, D-53773 Hennef (DE). SCHMITZ, Gerd [DE/DE]; Schlesier Strasse 3, D-53845 Troisdorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06774
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Juli 2000 (15.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 35 044.2 26. Juli 1999 (26.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MOELLER GMBH [DE/DE]; Hein-Moeller-Strasse 7-11, D-53115 Bonn (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEID, Wolfgang
- (74) Gemeinsamer Vertreter: MOELLER GMBH; Hein-Moeller-Strasse 7-11, D-53115 Bonn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR EFFECTING AN ELECTRONIC DRIVE CONTROL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ELEKTRONISCHEN ANTRIEBSSTEUERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for effecting an electronic drive control of a drive coil of a protection system using an electronic device which comprises a microcontroller. The aim of the invention is to increase the serviceable life of a protection system. To this end, the invention uses a randomly selected and constantly changing delay time (t_x) that occurs after a time (t_2 , t_3) at which the supply voltage is established on the electronic device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/08181 A1



europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur elektronischen Antriebssteuerung einer Antriebspule eines Schützes mit einer Elektronik, die einen Mikrokontroller aufweist, soll die Lebensdauer eines Schützes erhöhen. Dies wird dadurch erreicht, daß eine per Zufall ausgewählte und ständig sich ändernde Verzögerungszeit (t_x) vorhanden ist, die nach einem Zeitpunkt (t_2, t_3) liegt, an dem die Versorgungsspannung an der Elektronik aufgebaut ist.

Verfahren zur elektronischen Antriebssteuerung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektronischen Antriebssteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der EP 0 789 378 A1 ist eine elektronische Antriebsteuerung für ein Magnetantrieb bekannt.

Wenn die Steuerspannung eines Schützes von einer der drei Phasen abgeleitet wird, kann es zu Synchronisationseffekten zwischen dem Schließ- bzw. Öffnungswinkel der Hauptkontakte im Lastkreis und der AC Steuerspannung führen.

Dies liegt daran, daß ein gewisser Spannungsaufbau der Versorgungsspannung für die Elektronik erfolgen muß.

Wird die Steuerspannung im Spannungsnullpunkt zugeschaltet, so baut sich die Versorgungsspannung nicht sofort auf, sondern erst zu einem späterem Zeitpunkt. Im Bereich dieses Zeitpunktes erfolgt eine unerwünschte Synchronisation, die zur Folge hat, daß immer eines der drei Schaltkontakte des Schützes einem höheren Verschleiß unterliegt. Das heißt, daß ein Kontakt einen Einschaltzeitpunkt aufweist, bei dem die Spannungshöhe unabhängig vom Zeitpunkt des Steuersignals annähernd gleich ist. Da die Lebensdauer des Schützes von der Lebensdauer des am meist abgebranntesten Kontaktes abhängt, tritt durch die Synchronisation eine Verkürzung der Lebensdauer des Gesamtgerätes ein.

-2-

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 zu schaffen, bei dem die Lebensdauer eines Schützes erhöht wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst, während in den Unteransprüchen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gekennzeichnet sind.

Durch die Erfindung wird ein ungleichmäßiger Abbrand der Schaltkontakte verhindert und somit die Lebensdauer des Schützes erhöht.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, sollen die Erfindung, weitere Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile näher beschrieben und erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Zeitdiagramm,

Fig. 2 ein Diagramm ohne Verzögerungszeit,

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung,

Fig. 4 ein erstes Flußdiagramm und

Fig. 5 ein weiteres Flußdiagramm.

-3-

Die Fig. 1 zeigt ein Zeitdiagramm, bei dem in einer unteren Kurve die gleichgerichtete Versorgungsspannung dargestellt ist, wobei die Versorgungsspannung eine Wechsellspannung ist.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum Zeitpunkt t_0 , der im Spannungsnulldurchgang gelegt ist, baut sich die Spannung der Elektronik erst nach 3 bis 5 ms auf. Nach diesem Spannungsaufbau, erfolgt ein Resetsignal für einen Mikrokontroller. Das Programm wird gestartet. Nach diesem Zeitpunkt t_1 erfolgt eine Erkennung, in welchem Zustand das Schütz betrieben wird. Es wird überprüft um welche Ansteuerart es sich handelt. Die Ermittlung bezieht sich auf den konventionellen Betrieb, SPS-Betrieb oder leistungsarmen Betrieb. Diese Erkennung des Eingangs dauert etwa 5 ms, wobei das Ende der Erkennung mit t_2 gekennzeichnet ist.

Steht ein Pegel an, dann wird der konventionelle Betrieb erkannt.

Nach diesem Zeitpunkt ist, um Synchronisationseffekte zu vermeiden, eine zufällig bestimmte Verzögerungszeit t_x vorgesehen, die zwischen Null und der halben Periodendauer der Steuerspannung liegt.

Erst nach dieser Verzögerungszeit, wobei der Zeitpunkt mit t_3 gekennzeichnet ist, wird die Versorgungsspannung gemessen, wobei die Versorgungsspannung sowohl eine DC- als auch eine AC-Spannung sein kann. Dabei wird überprüft um welche Versorgungsspannung es sich handelt (AC oder DC). Gleichzeitig wird die Höhe der anliegenden Spannung ermittelt.

Weiterhin wird nach t_3 geprüft, ob die Versorgungsspannung innerhalb eines vorgegebenen Spannungsfensters U_{\min} , U_{\max} liegt, d.h. ob der ermittelte Wert im zulässigen Bereich liegt.

Diese Vorgänge dauern etwa 12,5 ms an, wobei der Zeitpunkt t_4 , an dem der Schütz antrieb aktiviert wird bzw. der Anzugvorgang eingeleitet wird, durch die Verzögerungszeit t_x auf jedem beliebigen Punkt der Sinuskurve der

Versorgungsspannung liegen kann. Die Zeit des Anzugvorgangs ist je nach Schutzttyp verschieden.

Je nach Schützttyp erfolgt der Anzug nach 50 bis 100 ms.

Der Schaltpunkt t_s der Kontakte verteilt sich auch für die anderen Phasen nach dem Zufallsprinzip, was eine gleichmäßige Beanspruchung der Schaltkontakte bewirkt.

Der unerwünschte Synchronisationseffekt wird anhand der Fig. 2 näher erläutert.

Die gestrichelten Linien zeigen verschiedene Einschaltpunkte, denen unterschiedliche Spannungswerte zugeordnet sein können. Da die Spannung zum Starten des Mikrokontrollers erst aufgebaut werden muß, liegt das Resetsignal nahezu unabhängig vom Einschaltzeitpunkt stets auf dem gleichen Punkt der Kurve, so daß die Einschaltzeitpunkte praktisch auf den gleichen Resetzeitpunkt synchronisiert werden.

Wird die Steuerspannung z.B. im Spannungsnullzeitpunkt zugeschaltet, so baut sich die Versorgungsspannung für die Elektronik nicht sofort auf.

Durch das erläuterte Verfahren werden unerwünschte Synchronisationseffekte zwischen dem Schließwinkel bzw. Öffnungswinkel der Hauptkontakte im Lastkreis vermieden.

Zur Realisierung eines Zeitgliedes mit einer variabel, zufällig eingestellten Zeit wird ein Zufallsgenerator benötigt. Der vom Zufallsgenerator gelieferte Wert wird anschließend so bearbeitet, daß sich mit der anschließenden Bearbeitung des Wertes eine Zeit von Null bis maximal der halben Periodendauer der Steuerspannung ergibt.

Einen zufälligen Wert kann man durch zwei Möglichkeiten erhalten.

Fig. 3 zeigt eine Prinzipdarstellung.

Bei der ersten Möglichkeit wird ein Wert in einer RAM Speicherstelle im Mikrokontroller ausgelesen, wobei der Inhalt dieser Zelle nach Spannungszuschaltung nicht definiert ist.

Die Fig. 4 zeigt das zugehörigen Ablaufdiagramm zur Realisierung mit einem RAM.

Bei der zweiten Möglichkeit erhält man aus einer Speicherzelle 1 eines EEPROM einen Wert, der entsprechend manipuliert wird. Der alte Wert wird zur Ermittlung des neuen Wertes herangezogen. Der alte Wert wird dann durch den neuen Wert im EEPROM ersetzt.

Anschließend wird der manipulierte Wert in ein Register 2 geschrieben. Der Timer wird anschließend gestartet. Wenn der Timer den Wert Null erreicht, dann entsteht ein Timer underflow, der an die CPU weitergegeben wird, und das Programm wird fortgefahren.

Die Fig. 5 zeigt das entsprechende Flußdiagramm.

Durch diese zusätzliche Zeitschleife werden die Schließ- und Öffnungswinkel der Hauptkontakte gegenüber der Steuerspannung nicht synchronisiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektronischen Antriebssteuerung einer Antriebsspule eines Schützes mit Hauptkontakten für Laststrom und einer Elektronik, die einen Mikrokontroller aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine per Zufall ausgewählte und ständig sich ändernde Verzögerungszeit (t_x) vorhanden ist, die nach einem Zeitpunkt (t_1, t_2) liegt, an dem die Versorgungsspannung an der Elektronik aufgebaut ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzögerungszeit (t_x) zwischen Null und der halben Periodendauer der Steuerspannung liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzögerungszeit (t_x) nach dem Zeitpunkt (t_1, t_2), an dem die Versorgungsspannung an der Elektronik aufgebaut ist und vor einem Zeitpunkt (t_3), an dem die Versorgungsspannung gemessen ist, liegt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu einem vorgeordneten Zeitpunkt (t_1), eine Erkennung, in welcher Ansteuerart der Schütz betrieben wird, erfolgt, wobei die Verzögerungszeit (t_x) erst nach einem Zeitpunkt (t_2) liegt, an dem die Erkennung beendet ist.

-7-

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Erkennung auf den konventionellen Betrieb, SPS-Betrieb oder leistungsarmen Betrieb bezieht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennung etwa 5 ms dauert.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Verzögerungszeit (t_x) zu einem nachfolgenden Zeitpunkt (t_3) die Versorgungsspannung hinsichtlich AC- oder DC-Betrieb überprüft wird
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Verzögerungszeit (t_x) zu einem nachfolgenden Zeitpunkt (t_3) geprüft wird, ob die Versorgungsspannung innerhalb eines vorgegebenen Spannungsfensters (U_{\min} , U_{\max}) liegt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zu einem späteren Zeitpunkt (t_4), der nach etwa 10-15ms, vorzugsweise 12,5 ms liegt, der Schütz Antrieb aktiviert wird und der Anzugvorgang eingeleitet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Zufallsgenerator arbeitendes Zeitglied zur Realisierung der Verzögerungszeit (t_x) vorhanden ist, wobei der vom Zufallsgenerator gelieferte Wert anschließend so bearbeitet wird, daß sich mit der anschließenden Bearbeitung des Wertes eine Zeit von Null bis maximal der halben Periodendauer der Steuerspannung ergibt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein der Verzögerungszeit (t_x) zuzuordnender Wert in einer RAM-Speicherstelle (1) im Mikrokontroller ausgelesen wird, wobei der Inhalt dieser Zelle nach Spannungszuschaltung nicht definiert ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend der manipulierte Wert in ein Register (2) als Timer geschrieben wird, daß der Timer anschließend gestartet wird und daß, wenn der Timer den Wert Null erreicht, ein Timer-underflow entsteht, der an eine CPU weitergegeben wird, wobei dann ein Programm fortgefahren wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus einer Speicherzelle (1) eines EEPROM ein Wert eingelesen wird, der manipuliert wird, wobei der alte Wert zur Ermittlung des neuen Wertes herangezogen wird und der alte Wert dann durch den neuen Wert im EEPROM ersetzt wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung gemessen und geprüft wird.

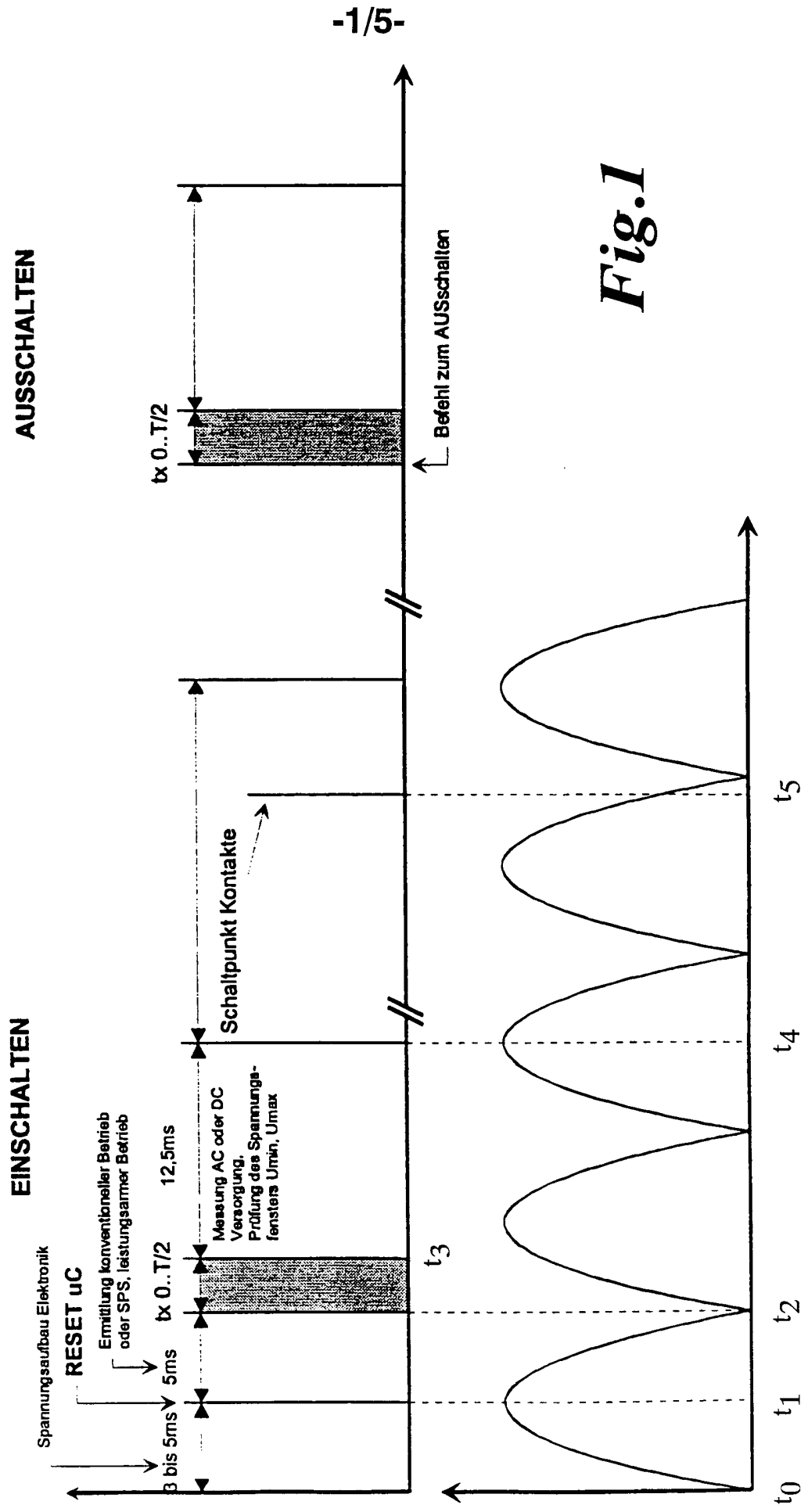


Fig.1

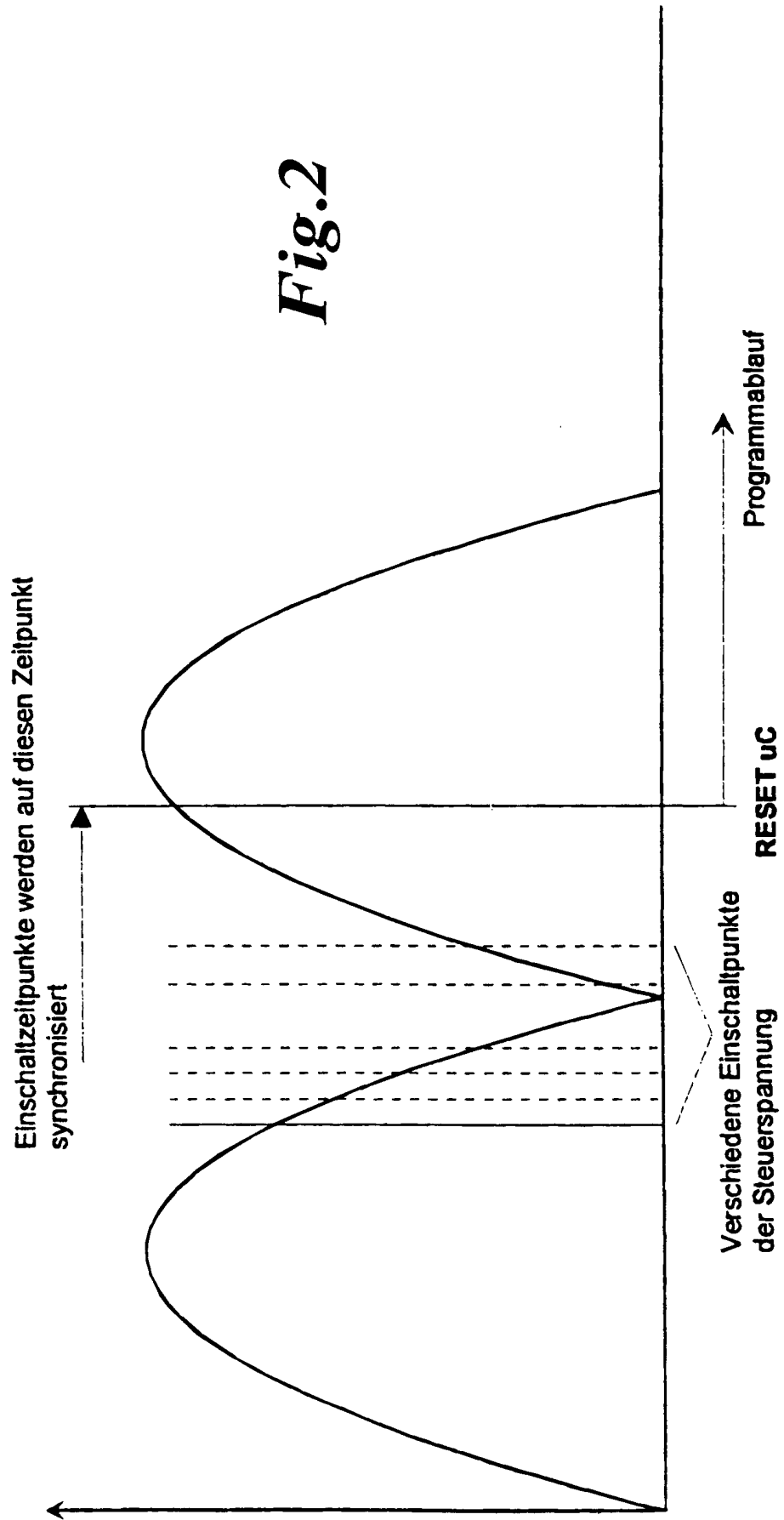


Fig.2

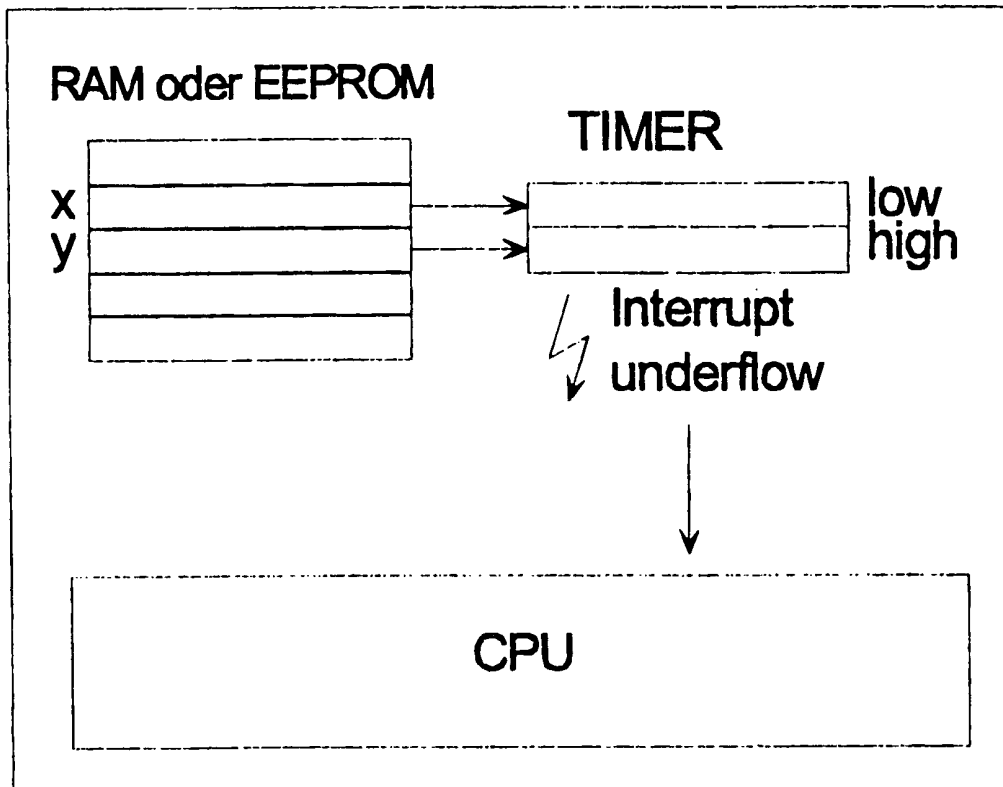


Fig.3

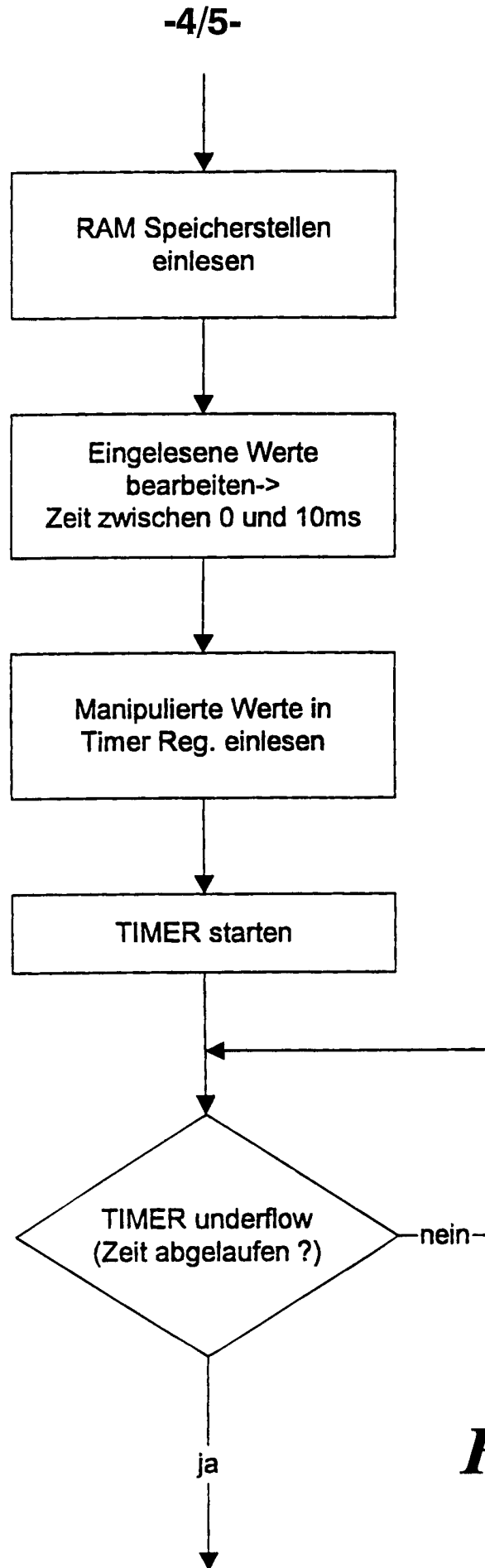


Fig.4

-5/5-

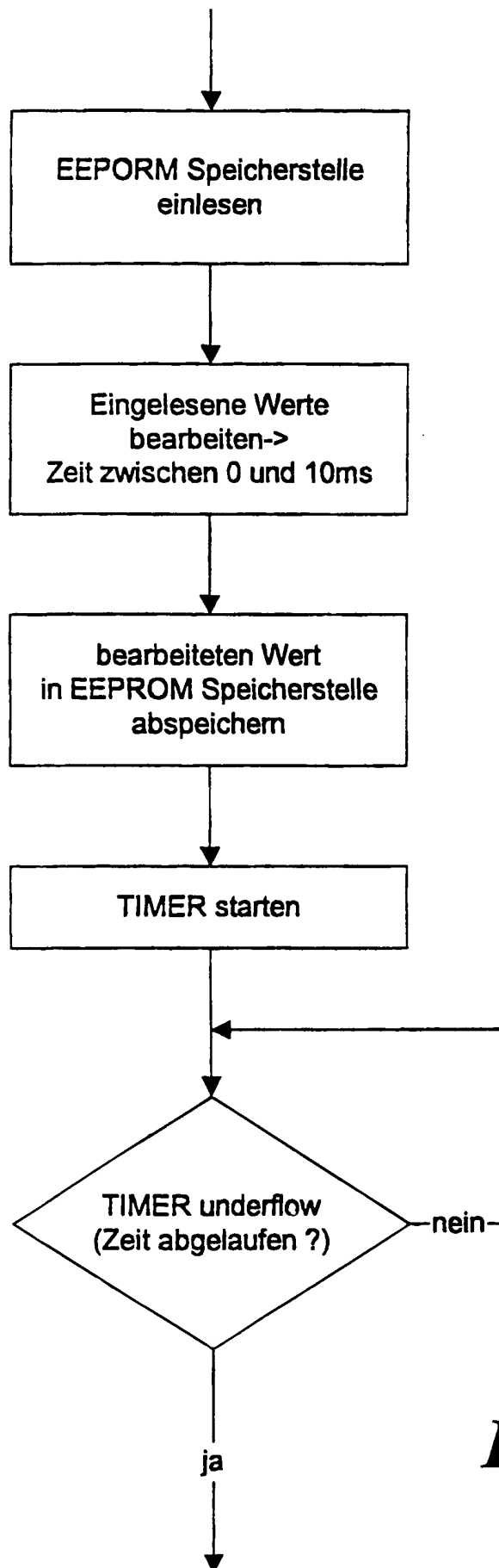


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/EP 00/06774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H9/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 530 615 A (ROWLETTE MITCHELL R ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25) column 8, line 41 -column 9, line 65; figure 18	1,2,9-13
A	----	
A	US 4 769 737 A (OGITA YASUHIRO ET AL) 6 September 1988 (1988-09-06) abstract	1
A	----	
A	US 5 838 077 A (CHELCUN DARRELL N ET AL) 17 November 1998 (1998-11-17) abstract	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published 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; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2000

Date of mailing of the international search report

15/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salm, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP 00/06774
--

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5530615	A	25-06-1996		DE 69320250 D DE 69320250 T EP 0571122 A JP 6020551 A	17-09-1998 17-12-1998 24-11-1993 28-01-1994
US 4769737	A	06-09-1988		JP 63002219 A KR 9004761 B	07-01-1988 05-07-1990
US 5838077	A	17-11-1998		CA 2180804 A	13-01-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/06774

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01H9/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 530 615 A (ROWLETTE MITCHELL R ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25) Spalte 8, Zeile 41 -Spalte 9, Zeile 65; Abbildung 18	1,2,9-13
A	US 4 769 737 A (OGITA YASUHIRO ET AL) 6. September 1988 (1988-09-06) Zusammenfassung	1
A	US 5 838 077 A (CHELCUN DARRELL N ET AL) 17. November 1998 (1998-11-17) Zusammenfassung	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/11/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06774

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5530615 A	25-06-1996	DE 69320250 D DE 69320250 T EP 0571122 A JP 6020551 A	17-09-1998 17-12-1998 24-11-1993 28-01-1994
US 4769737 A	06-09-1988	JP 63002219 A KR 9004761 B	07-01-1988 05-07-1990
US 5838077 A	17-11-1998	CA 2180804 A	13-01-1997