

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

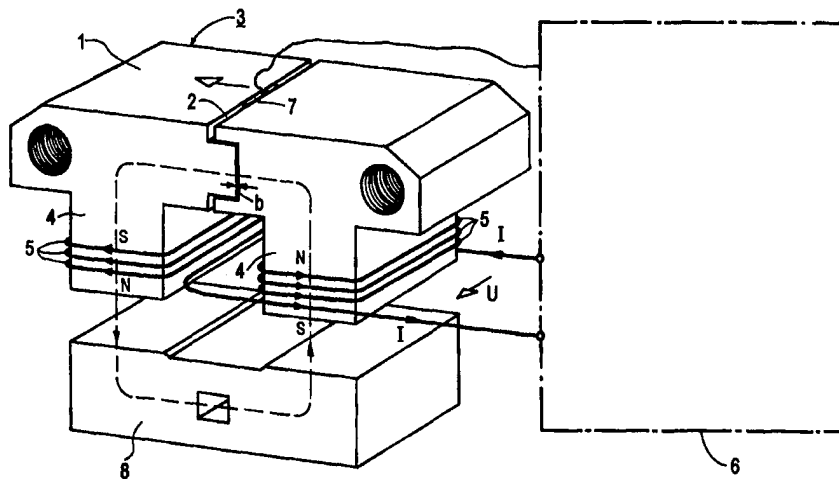


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : H01H 47/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/31034 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Juli 1998 (16.07.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00035 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Januar 1998 (07.01.98) (30) Prioritätsdaten: 197 00 522.5 9. Januar 1997 (09.01.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JAEHNER, Wilfried [DE/DE]; Schwandorfer Strasse 29, D-90482 Nürnberg (DE). ULTSCH, Franz [DE/DE]; David-Morgenstern-Weg 21, D-91056 Erlangen (DE). STREICH, Bernhard [DE/DE]; Asamstrasse 1, D-92224 Amberg (DE). RUNGALDIER, Diethard [IT/DE]; Amselweg 5, D-96135 Stegaurach (DE). MAIER, Reinhard [DE/DE]; Anna-Herrmann-Strasse 54, D-91074 Herzogenaurach (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: REDUCED TENSIONING TIME FOR ELECTRONICALLY CONTROLLED SWITCH CONTACTORS

(54) Bezeichnung: REDUKTION DER EINSCHALTZEIT BEI ELEKTRONISCH GESTEUERTEN SCHÜTZEN



(57) Abstract

The present invention relates to a switching equipment, including relays and/or switch contactors with a magnetic system, the armature and the yoke, a winding and the winding support as well as a control and/or drive system of the switching equipment, where the real value of the switching-drive parameters is determined using sensors. When a switching order is given, the control system affects an output quantity (for example, the winding tension of level I) only after the switching parameters have reached at least a certain threshold value (for example, the contact speed v).

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker und Joch, eine Spule und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung antriebspezifischer Schaltparameter durch Sensoren erfolgt. Nach einem Schaltbefehl wirkt die Regel- und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter (z.B. der Kontaktgeschwindigkeit  $v$ ) auf eine Ausgangsgröße (z.B. den Spulenstrom  $I$ ) ein.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Reduktion der Einschaltzeit bei elektronisch gesteuerten Schützen

5

Die Erfindung betrifft Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker und Joch, eine Spule und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung  
10 antriebsspezifischer Schaltparameter durch Sensoren erfolgt.

Schaltgeräte mit Magnetsystem, z. B. Schütze, werden in der Antriebs- und Automatisierungstechnik eingesetzt und dienen im Verbund mit anderen Komponenten zur Sicherung und Steuerung  
15 elektrischer Verbraucher.

Um solche Schaltgeräte optimal an ihre Schaltaufgabe unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebsbedingungen und spezifischer Geräteeigenschaften anzupassen, wurden Prinzipien geregelter Schaltantriebe entwickelt, die die Typenvielfalt der Spulen, die aufgrund unterschiedlicher Erregerspannung bisher notwendig waren, reduziert. Sie sind sowohl für Wechsel- als auch Gleichstrom einsetzbar und führen durch Verringerung des Kontaktprellens zu einer Reduzierung des Abbrandes der Kontaktstellen und damit zu einer Erhöhung der Kontaktlebensdauer. Gleichzeitig wird die Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase reduziert.

So ist durch die EP 0 376 493 A1 eine Steuerschaltung bekannt, die bei elektromagnetischen Ventilen für den Schließvorgang des Schützes einen hohen Strom zuläßt, der nach dem Schließvorgang auf einen relativ kleinen Haltestrom reduziert wird. Die DE-OS 30 47 488 A1 beschreibt neben einer Spulenstromregelung eine Induktionsregelung mit einer im Joch ange-

ordneten Hallsonde. Diese Regelprinzipien stellen einen erhöhten Spulenstrom für den Schließvorgang bereit, der nach dem Schließvorgang auf einen Wert reduziert wird, der gerade noch die zum Halten des angezogenen Ankers notwendige Kraft erzeugt. Die DE-OS 44 30 867 A1 beschreibt die Regelung eines Schaltgeräteantriebs, der die Einhaltung optimaler Kontaktgeschwindigkeiten und die Begrenzung der Ankerkernstoßgeschwindigkeit über die gesamte Lebensdauer unter Berücksichtigung der Störgrößen wie Abbrand und Toleranzen gewährleistet.

Durch die bekannten Schaltungsanordnungen für Schaltgeräteantriebe werden zwar die Lösungen der obengenannten Probleme angestrebt, es müssen aber entweder aufwendige Regelalgorithmen eingesetzt oder Abstriche an den Vorgaben gemacht werden, die da sind, hohe Anzugsgeschwindigkeit der Kontakte bei Minimierung der Prellvorgänge und geringe Leistungsaufnahme während der Haltephase des Schützes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfachen und robusten Regelalgorithmus des Schaltgeräteantriebs zu schaffen, der eine hohe Anzugsgeschwindigkeit der Kontakte, eine Minimierung der Prellvorgänge dieser Kontakte und eine geringe Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase des Schützes realisiert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach einem Schaltbefehl die Regel und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter, z.B. der Kontaktgeschwindigkeit  $v$ , während eines Schaltvorganges auf eine Ausgangsgröße, z.B. den Spulenstrom  $I$ , einwirkt.

Dadurch wird erreicht, daß die Anzugsgeschwindigkeit wie bei klassischen Schützantrieben sehr hoch ist. Nach Erreichen eines oder mehrerer Schwellwerte spezifischer Schaltparameter, wie der Zeit  $t$  oder des Kontaktweges  $s$  gemäß Anspruch 2, greift die Regel- und/oder Steuereinrichtung über den Fluß  $\Phi$  oder den Spulenstrom  $I$  gemäß Anspruch 5 ein und minimiert dadurch den Prellvorgang. Außerdem wird dadurch die Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase des Schützes reduziert. Diese Schwellwerte können der Regel- und/oder Steuereinrichtung durch Sensoren übermittelt werden. Totzeitglieder im Regelkreis führen ebenfalls zu einem verzögerten Ansprechen der Regeleinrichtung.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- FIG 1            einen U-Kern mit Zwangsluftspalt,  
Anker, Spule und deren Regeleinrichtung,
- 20 FIG 2            ein Diagramm, in dem während des Schließvorganges des Schützes der magnetische Fluß  $\Phi$  über der Zeit bei verschiedenen Regelprinzipien aufgetragen ist,
- FIG 3            ein Diagramm, in dem während des Schließvorganges des Schützes der zurückgelegte Kontaktweg  $s$  des Ankers über der Zeit  $t$  bei verschiedenen Regelprinzipien aufgetragen ist.
- 25

FIG 1 zeigt ein als U-Kern 3 ausgeführtes Joch 1 mit einem Zwangsluftspalt 2. An jedem Schenkel 4 des Jochs 1 befindet sich eine prinzipiell dargestellte Spule 5, die über eine Regeleinrichtung 6 angesteuert wird. In dem Zwangsluftspalt 2 ist ein Flußsensor 7 angeordnet, der aktuelle Flußdaten an die Regeleinrichtung 6 übermittelt.

30

FIG 2 zeigt den Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$  im Zwangsluftspalt 2 des Magnetjochs 1 über der Zeit  $t$  bei unterschiedlichen Regelprinzipien. Bei unregelmäßigem Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$ , das heißt die volle Steuerspannung  $U$  liegt immer an der Spule 5, weist der Fluß  $\Phi$  einen magnetfeldtypischen Verlauf A auf, der eine maximale Beschleunigung des Ankers 8 bewirkt, die dann am Gegenkontakt eines Schaltgerätes zu Prellvorgängen führen kann.

10 Kurve C zeigt den Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$  bei sofortigem Eingreifen der Regeleinrichtung 6. Bis zum Zeitpunkt  $t_1$  liegt ebenfalls die gesamte Spannung  $U$  an der Spule 5. Sobald der vorgegebene Fluß  $\Phi_1$  erreicht ist, wird der Spulenstrom  $I$  derart geregelt, daß dieser Wert  $\Phi_1$  des Flusses während des verbleibenden Schließvorgangs und der Haltephase des Schützes nahezu konstant gehalten wird.

Bei verzögertem Einsetzen der Regeleinrichtung 6 gemäß Kurve B liegt wieder zuerst die volle Steuerspannung  $U$  an der Spule 5, das heißt, es erfolgt zuerst eine maximale Beschleunigung wie bei einem unregelmäßigem Schützenantrieb. Nach Ablauf einer gewissen Zeit  $t_2$ , bezogen auf den Einschaltbefehl des Schützes  $t_0$ , greift die Regeleinrichtung 6 ein und reduziert bis zum Zeitpunkt  $t_3$  aufgrund des vom Flußsensor 7 übermittelten Wertes den Spulenstrom  $I$  und damit den Fluß  $\Phi$  auf  $\Phi_1$ , der sowohl den Prellvorgang mildert, als auch für die Halteleistung des Schützes ausreichend ist.

FIG 3 zeigt den Verlauf des zurückgelegten Kontaktweges  $s$  eines Schützes über der Zeit  $t$  bei unterschiedlichen Regelprinzipien, wobei  $s_0$  die geöffnete Schalterstellung und  $s_g$  die geschlossene Schalterstellung darstellt. Bei unregelmäßigem Schützenantrieb gemäß Kurve D schließt der Kontakt am schnell-

sten  $t_{IV}$ , da an der Spule 5 immer die volle Steuerspannung U anliegt.

Bei sofort einsetzender Regelung 6 des Schützenantriebes zum  
5 Zeitpunkt  $t_{II}$  gemäß Kurve F ergeben sich die längsten Einschaltzeiten  $t$ , da wie in Kurve C gemäß FIG 2 die volle Steuerspannung U nur für kurze Zeit  $t_I$  bis  $t_{II}$  anliegt.

Gemäß Kurve E in FIG 3 reduziert sich bei später einsetzender  
10 Regelung ab dem Zeitpunkt  $t_{III}$  die gesamte Einschaltzeit von  $t_{VI}$  auf  $t_V$ , also um ca. 20 bis 30%.

Wie Versuche gezeigt haben, können die Verhältnisse auf Magnetsysteme, deren Joch z.B. als E-Kern ausgeführt ist, direkt übertragen werden.  
15

## Patentansprüche

1. Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker (8) und Joch (1), eine Spule  
5 (5) und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung antriebsspezifischer Schaltparameter durch Sensoren (7) erfolgt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 daß nach einem Schaltbefehl die Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter, z. B. der Kontaktgeschwindigkeit ( $v$ ), während eines Schaltvorganges auf eine Ausgangsgröße, z.B. den Spulenstrom ( $I$ ), einwirkt.
- 15 2. Schaltgeräte 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 nach einem Einschaltbefehl die Regel- und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der  
20 Schaltparameter, z.B. der Kontaktgeschwindigkeit ( $v$ ), auf eine Ausgangsgröße, z.B. den Spulenstrom ( $I$ ), einwirkt.
3. Schaltgeräte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
25 Schwellwerte der Zeit ( $t$ ) und/oder des Kontaktweges ( $s$ )  
und/oder der Kontaktgeschwindigkeit ( $v$ ) und/oder des Spulenstromes ( $I$ ) und/oder des Flusses ( $\Phi$ ) einstellbar sind.
4. Schaltgeräte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
30 Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) als Ausgangsgröße  
den Fluß ( $\Phi$ ) und/oder den Spulenstrom ( $I$ ) aufweist.



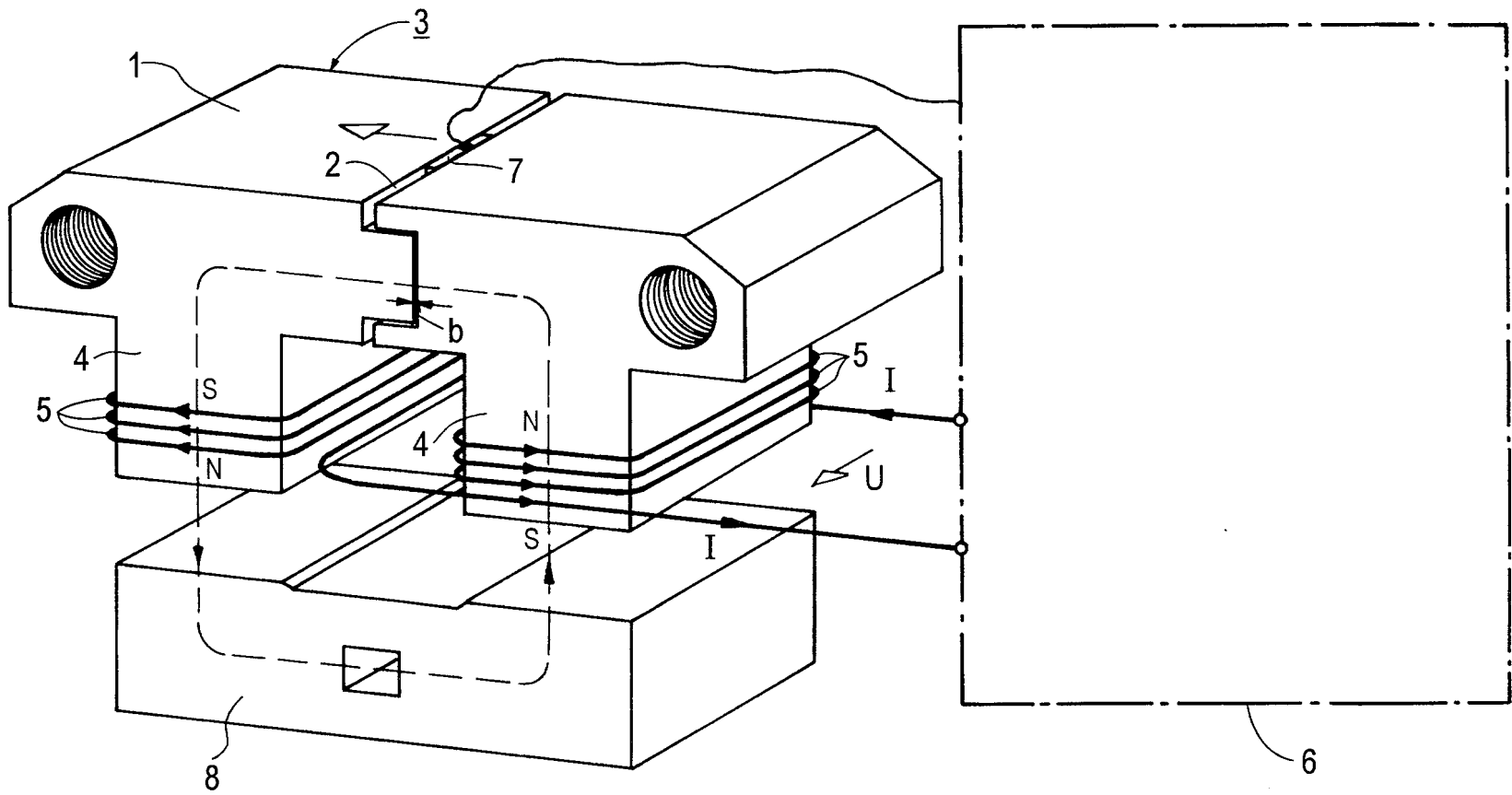


FIG 1

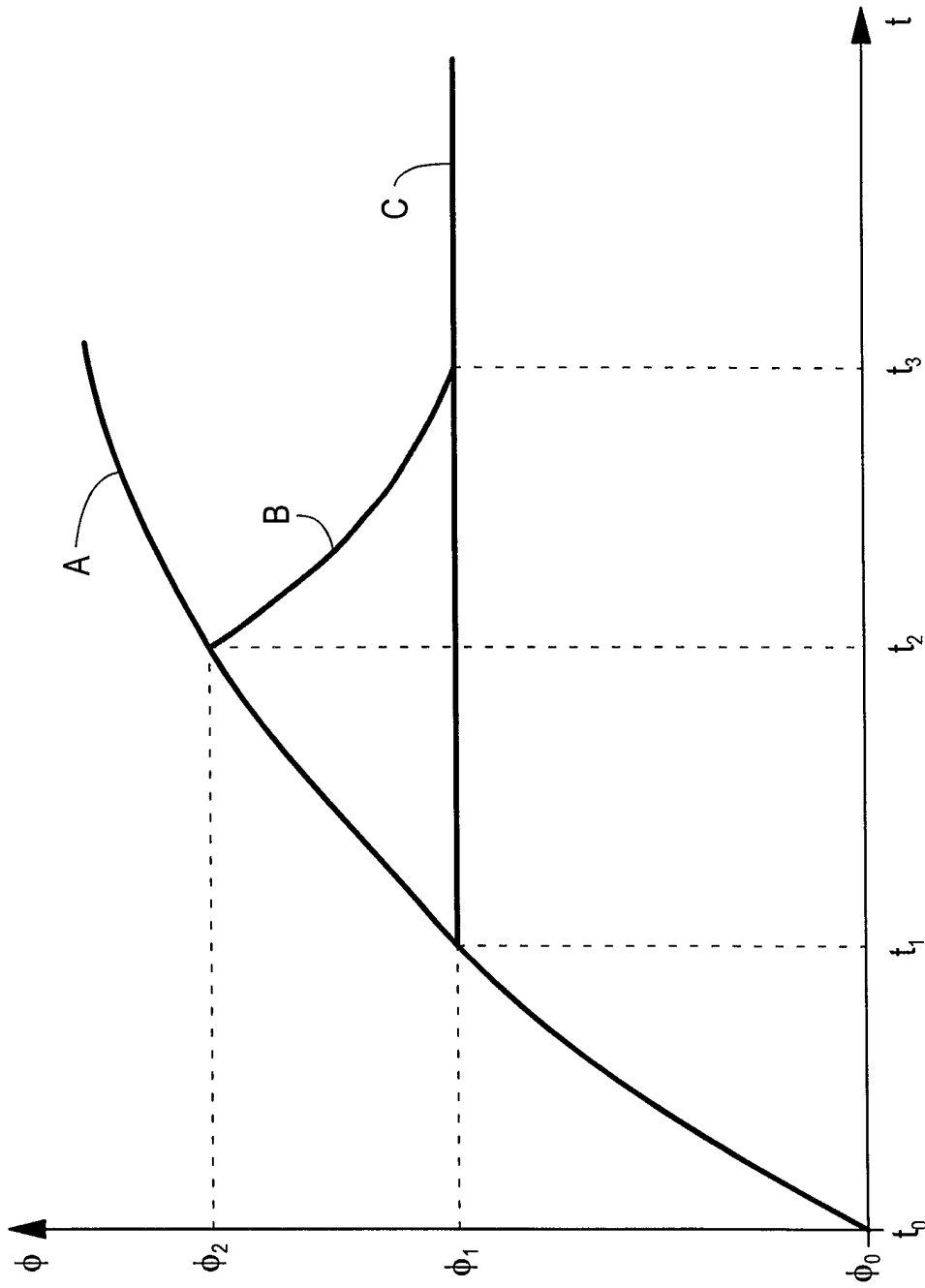


FIG 2

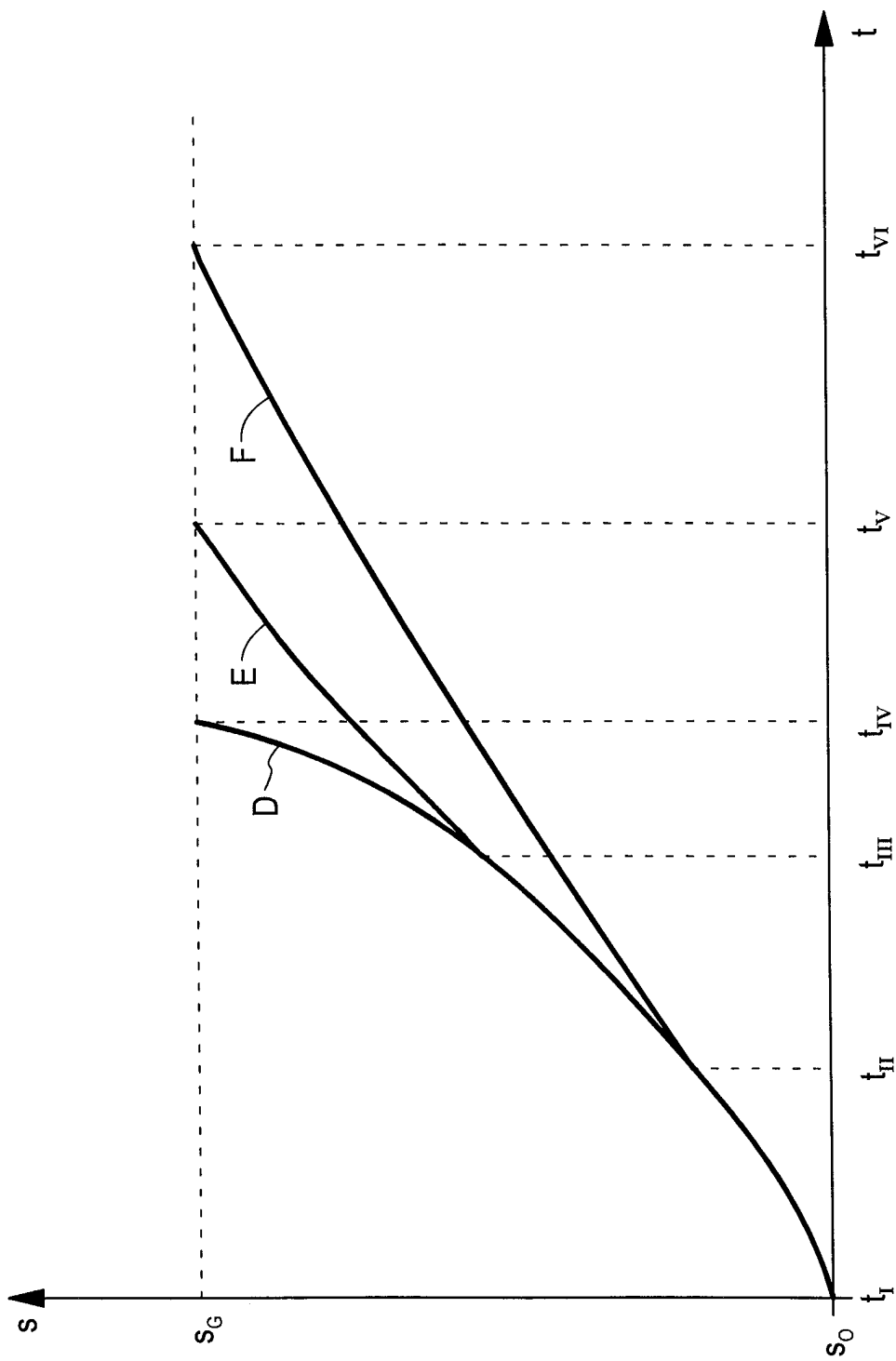


FIG 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/00035

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H01H47/04

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 6 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)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 168 558 A (DIESEL KIKI CO) 18 June 1986 see page 3, line 127 - page 4, line 38; figure 4	1-4
A	WO 96 12098 A (LUCAS IND PLC ;HARCOMBE ANTHONY THOMAS (GB)) 25 April 1996 see 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

12 May 1998

Date of mailing of the international search report

19/05/1998

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/DE 98/00035

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2168558 A	18-06-1986	JP 2022791 C JP 7046651 B JP 61144476 A US 4679116 A	26-02-1996 17-05-1995 02-07-1986 07-07-1987
WO 9612098 A	25-04-1996	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00035

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H01H47/04

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 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)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 168 558 A (DIESEL KIKI CO) 18. Juni 1986 siehe Seite 3, Zeile 127 - Seite 4, Zeile 38; Abbildung 4	1-4
A	WO 96 12098 A (LUCAS IND PLC ; HARCOMBE ANTHONY THOMAS (GB)) 25. April 1996 siehe Zusammenfassung	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> 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 erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher 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

12. Mai 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/05/1998

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/DE 98/00035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2168558 A	18-06-1986	JP 2022791 C	26-02-1996
		JP 7046651 B	17-05-1995
		JP 61144476 A	02-07-1986
		US 4679116 A	07-07-1987
-----			
WO 9612098 A	25-04-1996	KEINE	
-----			