



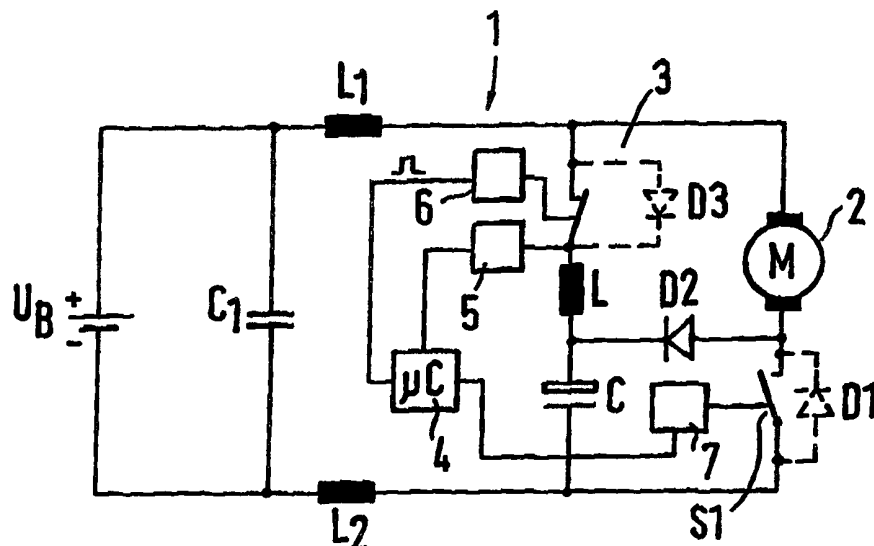
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H02P 7/29</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/05780 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Februar 1999 (04.02.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02068 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Juli 1998 (23.07.98) (30) Prioritätsdaten: 197 32 098.8 25. Juli 1997 (25.07.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOHR, Thomas [DE/DE]; Wolfenstrasse 22, D-77830 Bühlertal (DE). PREIS, Karl-Heinrich [DE/DE]; Breitmattstrasse 1, D-77830 Bühlertal (DE). SCHWENK, Wolfgang [DE/DE]; Hübeneck 39, D-77704 Oberkirch-Tiergarten (DE). KERN, Robert [DE/DE]; Albert-Schneble-Strasse 28, D-77830 Bühlertal (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, 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: CONTROL CIRCUIT FOR A DC MOTOR

(54) Bezeichnung: STEUERSCHALTUNG FÜR EINEN GLEICHSTROMMOTOR

(57) Abstract

The invention relates to a control circuit for a dc motor with clocked control, comprising an electrolytic capacitor connected in parallel and a freewheeling diode. The aim of the invention is to reduce noise radiation. To this end, an inductor is connected between the positive motor supply voltage and the plus terminal of the electrolytic capacitor, and the freewheeling diode is situated with its cathode between the inductor and the electrolytic capacitor and with its anode on the negative side of the dc motor.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerschaltung für einen getaktet angesteuerten Gleichstrommotor mit einem parallel geschalteten Elektrolytkondensator und Freilaufdiode. Die Störabstrahlung wird dadurch verringert, daß zwischen der positiven Motorversorgungsspannung und dem Plus-Anschluß des Elektrolytkondensators eine Drossel angeschlossen und daß die Freilaufdiode mit ihrer Kathode zwischen der Drossel und dem Elektrolytkondensator und mit ihrer Anode an der negativen Seite des Gleichstrommotors liegt.

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	Aserbaidshan	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	LN	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5 **Steuerschaltung für einen Gleichstrommotor**

10 **Stand der Technik**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerschaltung für einen getaktet ange-
steuerten Gleichstrommotor mit einem parallel geschalteten Elektrolytkon-
densator und Freilaufdiode.

15 Eine derartige Steuerschaltung wird als bekannt angenommen. Bei einer
derartigen bekannten Steuerschaltung liegen in der Anschlußleitung der Motor-
versorgungsspannung auf der positiven und negativen Seite Induktivitäten in
Form von Drosseln zur Glättung des durch die Taktung verursachten Spannungs-
20 verlaufs und zur Reduzierung der Störabstrahlung. Diese Drosseln müssen für
relativ hohe Ströme und eine damit verbundene Verlustleistung ausgelegt sein,
so daß sie relativ große Abmessungen haben und auch entsprechend teuer sind.

5

Vorteile der Erfindung

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuerschaltung der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei der die Störabstrahlung mit günstigeren schaltungstechnischen Maßnahmen wirkungsvoll reduzierbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

15

Zum einen ist hiernach also vorgesehen, daß zwischen der positiven Motorversorgungsspannung und dem Plus-Anschluß des Elektrolytkondensators eine Drossel angeschlossen ist und daß die Freilaufdiode mit ihrer Kathode zwischen der Drossel und dem Elektrolytkondensator und mit ihrer Anode an der negativen Seite des Gleichstrommotors liegt.

20

Zum andern ist vorgesehen, daß zwischen der negativen Motorversorgungsspannung und dem Minus-Anschluß des Elektrolytkondensators eine Drossel angeschlossen ist und daß die Freilaufdiode mit ihrer Anode zwischen der Drossel und dem Elektrolytkondensator und mit ihrer Kathode an der positiven Seite des Gleichstrommotors liegt.

25

Diese Anordnung der Drossel in Verbindung mit der Freilaufdiode und dem Elektrolytkondensator ergibt den Vorteil, daß diese für nur relativ geringe Ströme, z. B. 6A (im Gegensatz zu herkömmlichen Drosseln von 30A) ausgelegt werden kann, wodurch wesentlich kleinere Abmaße und eine Reduzierung der Kosten erzielt werden.

30

Ist zusätzlich eine Verpolschutzeinrichtung vorgesehen, so ist eine Schaltungsanordnung vorteilhaft, die derart aufgebaut ist, daß zwischen die Drossel und

35

5

die positive Versorgungsspannung als Verpolschutzeinrichtung ein invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet geschaltet ist, bzw. die bei der Alternative derart aufgebaut ist, daß zwischen die Drossel und die negative Versorgungs-
10 spannung als Verpolschutzeinrichtung ein invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet geschaltet ist.

Die Erfindung wird nachfolgend von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

15

Die Figur 1 zeigt eine Steuerschaltung 1 für einen z. B. mit einer Schaltfrequenz von 20 KHz mit Pulsweitenmodulation angesteuerten Gleichstrommotor 2. Die getaktete Ansteuerung erfolgt dabei über eine Schalteinrichtung S1 in Form eines Leistungs-Mos-Fets mit einer integrierten Diode D1, die bezüglich der üblichen Polung der Versorgungs-spannung bzw. Batteriespannung U_B in Sper-
20 richtung liegt. An die negative Seite des Motors 2 ist eine Freilaufdiode D2 mit ihrer Anode angeschlossen.

20

In der Zu- und Abgangsleitung der Versorgungsspannung liegen bei vorliegender
25 Schaltung nicht notwendige, gegenüber herkömmlichen Schaltungen wesentlich verkleinerte, Induktivitäten L_1 und L_2 , die zur Glättung des durch die Taktfrequenz beeinflussten Spannungsverlaufs und zur Verringerung der Störabstrahlung dienen.

25

30

Dem Gleichstrommotor 2 ist ein Elektrolytkondensator C parallel geschaltet, der mit seinem Plus-Anschluß über eine weitere Drossel L und eine Verpolschutzeinrichtung in Form einer Schalteinheit 3 an die positive Versorgungsspannung angeschlossen ist, während der Minus-Anschluß an der negativen Spannungsversorgungslleitung liegt. Die Freilaufdiode D2 ist mit ihrer Kathode zwischen dem

5

Elektrolytkondensator C und der weiteren Drossel L angeschlossen. Parallel zur Batteriespannungsversorgung U_B liegt ein weiterer Kondensator C_1 , der als Folienkondensator ausgebildet ist.

10

Die Schalteinheit 3 ist vorzugsweise als invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet mit einer der Drain-Source-Strecke parallel geschalteten Diode D3 ausgebildet, die mit ihrer Anode an Plus-Potential und mit ihrer Kathode an die weitere Drossel L angeschlossen ist. An diesen Anschlußpunkt zwischen der weiteren Drossel L und der Schalteinheit 3 ist auch ein Mikrocontroller 4 über eine Versorgungsspannungsschaltung 5 angeschlossen, der mit einem weiteren Anschluß über eine Bootstrapschaltung 6 an dem positiven Anschlußpunkt der Schalteinheit 3 liegt. Der Mikrocontroller 4 dient unter anderem zur Steuerung der Schalteinrichtung S1 und damit der Ansteuerung des Gleichstrommotors 2. Bei Falschpolung der Batteriespannungsversorgung U_B wird mittels der Schalteinheit 3 der Strom in den Elektrolytkondensator C und durch die Freilaufdiode D2 unterbrochen und damit deren Zerstörung verhindert. Zudem wird die Spannungsversorgung des Mikrocontrollers 4 unterbrochen.

15

20

25

Durch die beschriebene Anordnung der Drossel L kann diese für relativ kleine Ströme, bei einem 30 -Ampere- Ventilatormotor im Kraftfahrzeug zum Beispiel für 6A, ausgelegt und damit in ihren Abmessungen sehr klein gehalten werden. Gleichzeitig können die Drosseln L_1 und L_2 wesentlich verkleinert werden oder entfallen. Damit wird auch eine erhebliche Kostenreduzierung erreicht.

30

Durch die weitere Drossel L fließt nur noch ein Gleichstrom, da der Wechselanteil durch die weitere Drossel L geblockt wird.

35

Bei einem alternativen Aufbau der Steuerschaltung 1 gemäß Fig. 2 ist die Schalteinrichtung S1 für die getaktete Ansteuerung auf der Plus-Seite des Gleichstrommotors 2 angeschlossen (High-Side-Schalter). Dabei ist die Drossel

5

10

L zwischen der negativen Motorversorgungsspannung und dem Minus-Anschluß des Elektrolytkondensators C angeschlossen, und die Freilaufdiode D2 liegt mit ihrer Anode zwischen der Drossel L und dem Elektrolytkondensator C und mit ihrer Kathode an der positiven Seite des Gleichstrommotors 2. Die Verpol-

schutzeinrichtung 3 ist als invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet zwischen die Drossel L und die negative Versorgungsspannung geschaltet.

5

10

15

Ansprüche

20

1. Steuerschaltung für einen getaktet angesteuerten Gleichstrommotor mit einem parallel geschalteten Elektrolytkondensator und Freilaufdiode, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der positiven Motorversorgungsspannung und dem Plus-Anschluß des Elektrolytkondensators (C) eine Drossel (L) angeschlossen ist und
25 daß die Freilaufdiode (D2) mit ihrer Kathode zwischen der Drossel (L) und dem Elektrolytkondensator (C) und mit ihrer Anode an der negativen Seite des Gleichstrommotors (2) liegt.

25

30

2. Steuerschaltung für einen getaktet angesteuerten Gleichstrommotor mit einem parallel geschalteten Elektrolytkondensator und einer Freilaufdiode, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der negativen Motorversorgungsspannung und dem Minus-Anschluß des Elektrolytkondensators (C) eine Drossel (L) angeschlossen ist und
35

35

5

daß die Freilaufdiode (D2) mit ihrer Anode zwischen der Drossel (L) und dem Elektrolytkondensator (C) und mit ihrer Kathode an der positiven Seite des Gleichstrommotors (2) liegt.

10

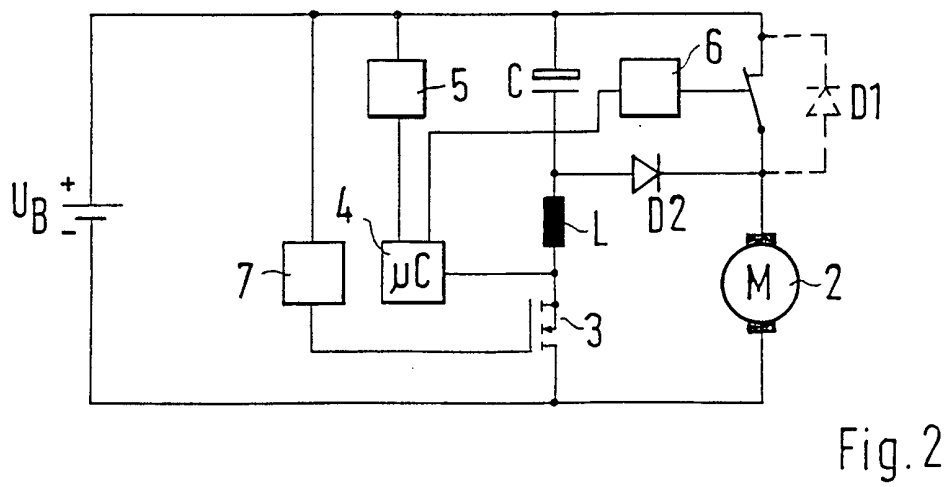
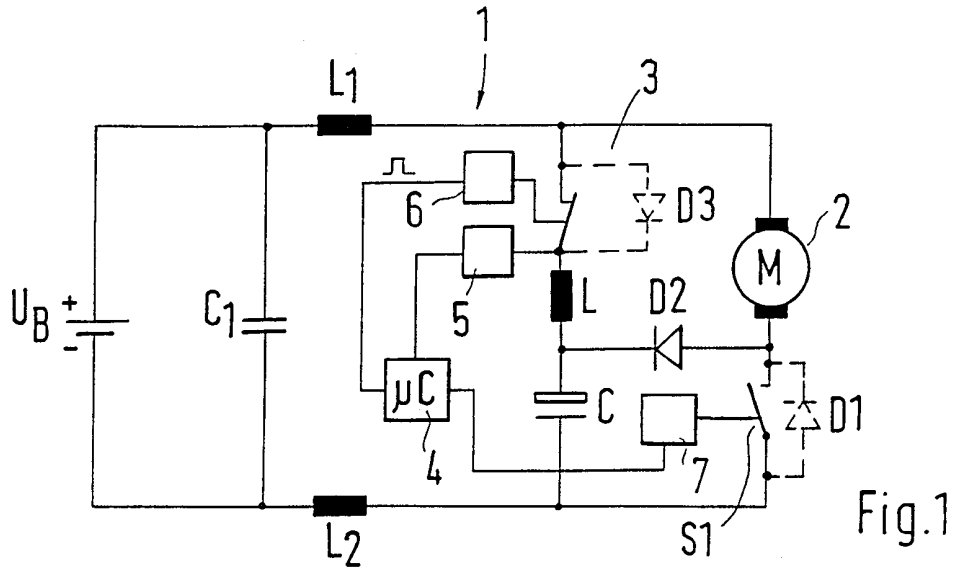
3. Steuerschaltung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen die Drossel (L) und die positive Versorgungsspannung als Verpolschutzeinrichtung (3) ein invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet geschaltet ist.

15

4. Steuerschaltung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen die Drossel (L) und die negative Versorgungsspannung als Verpolschutzeinrichtung (3) ein invers betriebener n-Kanal Leistungs-Mos-Fet geschaltet ist.

20

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/02068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H02P7/29		
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 H02P		
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 ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 004, 30 April 1996 & JP 07 337085 A (NIPPONDENSO CO LTD), 22 December 1995 see abstract ---	1-4
A	DE 196 17 947 C (BRAUN AG) 3 July 1997 see abstract; figure 2 ---	1,2
A	EP 0 350 783 A (BSG SCHALTTECHNIK) 17 January 1990 see abstract; figure 2 -----	1,2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
^o 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 <p style="text-align: center;">30 November 1998</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">08/12/1998</p>	
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 <p style="text-align: center;">Beyer, F</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02068

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19617947	C	03-07-1997	EP	0805549 A	05-11-1997
EP 0350783	A	17-01-1990	DE	3823778 A	18-01-1990
			US	5103147 A	07-04-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02068

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H02P7/29

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02P

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*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 004, 30. April 1996 & JP 07 337085 A (NIPPONDENSO CO LTD), 22. Dezember 1995 siehe Zusammenfassung ----	1-4
A	DE 196 17 947 C (BRAUN AG) 3. Juli 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2 ----	1,2
A	EP 0 350 783 A (BSG SCHALTTECHNIK) 17. Januar 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,2



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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

30. November 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/12/1998

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

Beyer, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ernationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02068

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19617947 C	03-07-1997	EP 0805549 A	05-11-1997
EP 0350783 A	17-01-1990	DE 3823778 A	18-01-1990
		US 5103147 A	07-04-1992