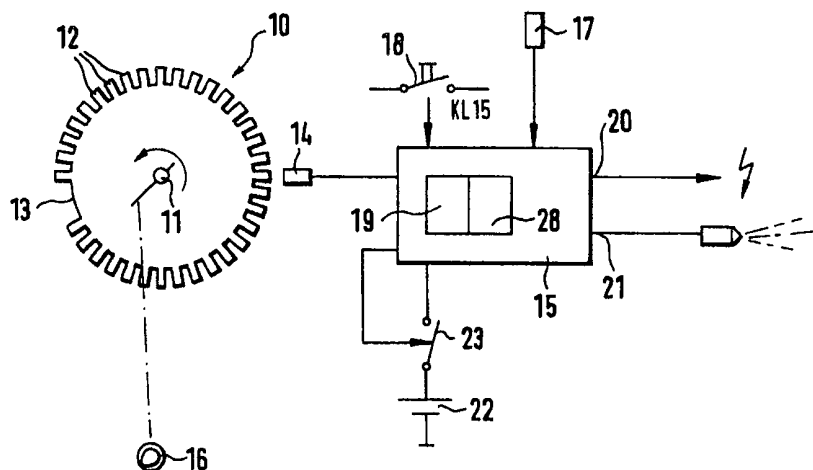


<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F02D 41/06, 41/34</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/19077</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02267</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Juli 1999 (23.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 44 910.0 30. September 1998 (30.09.98) DE</p> <p>(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder: MUTH, Günter; Kastanienweg 7, D-71739 Oberriexingen (DE). KOPP, Reiner; Gerd-Gaiser-Strasse 19, D-71739 Oberriexingen (DE). ABIDIN, Anwar; Einsteinstrasse 27, D-71229 Leonberg (DE). RUPP, In-golf; Balinger Strasse 6, D-71636 Ludwigsburg (DE). PFENDER, Andreas; Schozachstrasse 58, D-74232 Abstatt (DE). BÖRKEL, Wolfgang; Am Wurmberg 20, D-71701 Schwieberdingen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, RU, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: PHASE RECOGNITION DEVICE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR PHASENERKENNUNG



(57) Abstract

Disclosed is a phase recognition device for an internal combustion engine, whereby only one crankshaft signal sensor is provided and the phase signal is obtained by predeterminable suppression of injections for specific cylinders and simultaneous analysis of engine speed. If the engine speed characteristic is adjusted as expected during several suppressed injections for the same cylinder, it is assumed that synchronization is correct. If this condition is not met, synchronization is incorrect by 360° KW, whereby said synchronization is modified.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Einrichtung zur Phasenerkennung bei einer Brennkraftmaschine angegeben, bei der nur ein Kurbelwellensensor vorhanden ist und das Phasensignal durch vorgebbare Unterdrückung von Einspritzungen für bestimmte Zylinder und gleichzeitige Drehzahlanalyse gewonnen wird. Stellt sich der erwartete Drehzahlverlauf bei mehreren unterdrückten Einspritzungen für denselben Zylinder ein, wird davon ausgegangen, dass die Synchronisation korrekt ist, wird diese Bedingung nicht erfüllt, ist die Synchronisation um 360° KW falsch und es erfolgt eine Umsynchronisation.

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	Aserbaidsschan	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						

5

10 Einrichtung zur Phasenerkennung

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zur
Phasenerkennung bei einer Brennkraftmaschine nach der
15 Gattung des Hauptanspruchs.

Stand der Technik

Bei einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit einer Kurbel-
20 und wenigstens einer Nockenwelle wird vom Steuergerät in
Abhängigkeit von der erkannten Lage der Kurbel- und der
Nockenwelle berechnet, wann für welchen Zylinder Kraftstoff
eingespritzt werden soll und wann eine Zündung ausgelöst
werden soll. Dabei ist es üblich, die Winkellage der
25 Kurbelwelle mit Hilfe eines Sensors zu ermitteln, der die
Kurbelwelle bzw. eine mit dieser verbundene Scheibe mit
einer charakteristischen Oberfläche abtastet.

Da sich die Kurbelwelle innerhalb eines Arbeitsspiels der
30 Brennkraftmaschine zwei Mal dreht, läßt sich allein durch
Abtasten der Kurbelwelle die Phase der Brennkraftmaschine
nicht eindeutig bestimmen. Damit dies möglich ist, wird
üblicherweise mit Hilfe eines zweiten Sensors eine mit der
Nockenwelle in Verbindung stehende Geberscheibe, die an
35 ihrer Oberfläche eine Bezugsmarke aufweist, abgetastet. Da

sich die Nockenwelle nur ein Mal während eines Arbeitsspiels dreht, kann das Steuergerät aus der Kombination der vom Kurbelwellen- und vom Nockenwellensensor gelieferten Signale eine eindeutige Zuordnung erkannt werden und die sogenannte Synchronisation durchgeführt werden.

Bei Systemen, die ohne Nockenwellen- bzw. Phasensensor auskommen, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die es ermöglichen, daß allein aus dem vom Kurbelwellensensor gelieferten Signal eine Synchronisation möglich ist. Ein System, bei dem die Phasenlage ohne Phasensensor ermittelt wird, ist aus der DE-OS 44 18 577 bekannt.

Bei diesem bekannten System wird der Beginn der Einspritzung bezogen auf die Winkelstellung der Kurbelwelle für die einzelnen Zylinder, auch Vorlagerungswinkel genannt, gezielt so verändert, daß von einem Arbeitsspiel zum nächsten bei falscher Phasenlage eine Drehzahländerung initiiert wird, die mit Hilfe der Auswertung der vom Kurbelwellensensor gelieferten Signale erkannt wird. Diese Drehzahländerung wird im Steuergerät erkannt und ausgewertet und zur Phasenerkennung und daran anschließend zur Phasensynchronisation verwendet.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Phasenerkennung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß eine Synchronisation ohne Nockenwellensensor erfolgen kann, daß keine zusätzlichen Bauteile benötigt werden und daß die Phasenerkennung zuverlässig und störungsfrei ablaufen kann, wobei bei erkannter falscher Phasenlage eine Korrektur bzw. Neusynchronisation durchführbar ist.

Erzielt werden diese Vorteile durch eine Einrichtung zur Phasenerkennung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, mit der das drehzahlabhängige Ausgangssignal eines Kurbelwellensensors daraufhin untersucht wird, ob bei unterdrückten Einspritzungen für vorgebbare Zylinder der dadurch verursachte Drehzahlverlauf bzw. Drehzahleinbruch auftritt. Abhängig vom erkannten Drehzahlverlauf kann erkannt werden, ob die angenommene Phasenlage richtig oder falsch ist. Davon abhängig kann die endgültige Synchronisation erfolgen.

Weitere Vorteile der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen erzielt.

15 Zeichnung

In Figur 1 sind die zur Erläuterung der Erfindung erforderlichen Komponenten eines Steuerungssystems einer Brennkraftmaschine schematisch dargestellt und in den Figuren 2 bis 5 sind erfindungswesentliche Größen bzw. Ansteuersignale über der Zeit aufgetragen.

Beschreibung

25 In dem in Figur 1 dargestellten Steuerungssystem für eine Brennkraftmaschine ist mit 10 eine Geberscheibe bezeichnet, die starr mit der Kurbelwelle 11 der Brennkraftmaschine verbunden ist und an ihrem Umfang eine Vielzahl gleichartiger Winkelmarken 12 aufweist. Neben diesen gleichartigen Winkelmarken 12 ist eine Referenzmarke 13
30 vorhanden, die beispielsweise durch zwei fehlende Winkelmarken realisiert ist. Die Gesamtzahl der Winkelmarken beträgt beispielsweise 60-2.

Die Geberscheibe 10 wird von einem Sensor 14 abgetastet, der Ausgangssignale an das Steuergerät 15 liefert, die nach einer Signalaufbereitung als Rechtecksignale vorliegen, die die Oberfläche der Geberscheibe 10 widerspiegeln.

5

Ein bei herkömmlichen Brennkraftmaschinen vorhandener Phasensensor, der die Nockenwelle 16 bzw. eine mit der Nockenwelle 16 verbundene Scheibe mit einer Markierung abtastet, ist hier nicht vorgesehen. Die Information bezüglich der Phasenlage, die aus dem Ausgangssignal eines solchen Sensors üblicherweise gewonnen wird, wird hier mit Hilfe des im Folgenden beschriebenen Verfahrens erhalten.

10

Das Steuergerät 15 erhält über verschiedene Eingänge weitere, für die Steuerung bzw. Regelung der Brennkraftmaschine erforderliche Eingangsgrößen. Die zugehörigen Sensoren sind mit 17 bezeichnet. Über einen weiteren Eingang wird ein „Zündungs ein“-Signal zugeführt, das ein Anschließen des Zündschalters 18 von der Klemme Kl.15 des Zündschlosses geliefert wird. Im Steuergerät 15, das wenigstens eine zentrale Prozessoreinheit 18 sowie einen Speicher 19 umfaßt, werden Signale für die Zündung und Einspritzung ermittelt, diese Signale werden über die Ausgänge 20 und 21 abgegeben. Die Spannungsversorgung des Steuergerätes 15 erfolgt in üblicher Weise mit Hilfe einer Batterie 22, die über einen Schalter 23 zugeschaltet wird.

15

20

25

Mit der in Figur 1 beschriebenen Einrichtung kann die Stellung der Kurbelwelle 11 während des Betriebes der Brennkraftmaschine jederzeit erfasst werden. Da die Zuordnung zwischen Kurbelwelle und Nockenwelle ebenso bekannt ist wie die Zuordnung zwischen der Stellung der Nockenwelle und der Lage der einzelnen Zylinder, kann nach dem Erkennen der Bezugsmarke eine Synchronisation erfolgen, jedoch nur dann, wenn ein für die Phasenlage

30

35

charakteristisches Signal vorhanden ist. Das Phasensignal wird benötigt, da das vom Kurbelwellensensor gelieferte Bezugsmarkensignal mehrdeutig ist, da sich die Kurbelwelle innerhalb eines Arbeitsspieltes der Brennkraftmaschine zwei Mal dreht, während sich die Nockenwelle nur ein Mal dreht.

Damit bei einem System ohne Phasensensor die Phasenlage erkannt werden kann und eine sequentielle Einspritzung erfolgen kann, laufen im Steuergerät folgende Funktionen ab:

Nach erkanntem Start der Brennkraftmaschine werden die sich einstellenden Signale des Kurbelwellensensors ausgewertet. Wird die Bezugsmarke erstmalig erkannt, wird mit der sequentiellen Einspritzung an der ersten Bezugsmarke gestartet. Da unklar ist, in welcher Umdrehung sich die Kurbelwelle befindet, ist der Vorlagerungswinkel für die Einspritzung entweder richtig oder um 360° KW falsch. Zur Phasenerkennung werden nach erfolgtem Start Einspritzungen für einen Zylinder ausgeblendet bzw. unterdrückt. Diese Unterdrückung der Einspritzung erfolgt dabei ca. drei Arbeitsspiele im abfallenden Ast des Startüberschwingers. Mit abfallendem Ast des Startüberschwingers ist der Drehzahlrückgang gemeint, der in Figur 2 bzw. Figur 4 mit dem Bereich 1 gekennzeichnet ist. Kann die Phasenlage nicht eindeutig bestimmt werden, wird die Ausblendung im Leerlauf nach einer kurzen Wartezeit wiederholt.

Im Zeitraum während der Ausblendung bis zwei Kurbelwellenumdrehungen nach der letzten Ausblendung werden speziell gebildete Segmentzeiten überwacht. Die Segmentzeiten sind dabei so definiert, daß sie etwa symmetrisch um den Zünd-OT des jeweiligen Zylinders liegen und die Segmentlage muß für jeden Motor speziell festgelegt werden. Die Segmentlänge beträgt 720° KW/Zylinderzahl und umfaßt eine bestimmte Anzahl von Winkelmarken bzw.

Signalflanken. Da die Zeit ermittelt wird, in der sich die Kurbelwelle um ein Segment dreht, ergibt sich bei der Drehzahlauswertung ein Tiefpaßverhalten. Es erfolgt eine Mittelwertbildung über mehrere Winkelmarken bzw.

5 Winkelmarken. Die Lage des Segments ist so zu wählen, daß der Segmentzeitanstieg durch einen ausgeblendeten Zylinder, also der Zeitanstieg, der durch wählende Verbrennung verursacht, zur Hälfte im Segment liegt. Dadurch ergibt sich ein größtmöglicher Störabstand zum nächsten Segment.

10

Zur Erkennung eines Drehzahleinbruchs nach ausgeblendeter Einspritzung werden immer nur die Segmentzeiten ausgewertet, bei denen sich die Ausblendung der Einspritzung auswirken kann. Beispielsweise wird bei einer 4-Zylinder-

15

Brennkraftmaschine die Einspritzung für Zylinder 1 ausgeblendet und die Segmentzeit um den Zündungs-OT von Zylinder 2 und 4 wird ausgewertet. Bei einer Brennkraftmaschine mit geradzahliger Zylinderzahl bedeutet dies, daß die Segmentzeiten jeweils am mechanisch selben Segment, d. h. also jeweils zwischen den selben Winkelmarken ermittelt werden. Dadurch haben eventuell vorhandene Geberradtoleranzen keinen Einfluß auf die Drehzahlauswertung.

20

25 Durch Differenzbildung der beiden Segmentzeiten von Zylinder 2 und Zylinder 4 bei Ausblendung für Zylinder 1 läßt sich ein Dynamikwert berechnen, der einen vorgebbaren Absolutwert übersteigen muß, damit an dem entsprechenden Zylinder ein Aussetzer detektiert wird. Es gilt:

30

$$dts(k) = ts(k) - ts(k-2)$$

mit ts = Segmentzeit

dts = Dynamikwert

35

dies gilt für eine 4-Zylinder-Brennkraftmaschine.

Zusätzlich zur Differenzbildung der beiden Segmentzeiten
läßt sich noch die Differenz der zwei letzten Dynamikwerte
berechnen. Diese Differenz muß also ein Absolutwert sein, es
5 gilt

$$Ddts = dts (k) - dts (k-2)$$

10 der Drehzahleinfluß muß nicht berücksichtigt werden, da die
Ausblendung der Einspritzung nur in einem kleinen
Drehzahlbereich erfolgt. Damit die Phasensuche erfolgreich
ist, müssen beispielsweise die Anzahl von unterdrückten
Einspritzungen -1 an einem Zylinder erkannt worden sein.
15 Beispielsweise kann eine Phasensuche erfolgreich
abgeschlossen werden, wenn bei drei Ausblendungen der sich
einstellende Drehzahleinbruch zwei Mal richtig erkannt
wurde. In einer weiteren Bedingung kann gefordert werden, daß
außerdem an einem anderen Zylinder kein Aussetzer erkannt
worden ist. Ergibt die Phasensuche, daß die Synchronisation
20 um 360°KW falsch ist, wird eine Umsynchronisation
vorgenommen.

In den Figuren 2 und 3 sind die Größen: Einlaßventil öffnen,
Einspritzimpuls, Zünden, Ausblenden, Umsynchronisation und
25 Drehzahl über der Zeit für ein Beispiel, bei dem die
Einspritzung um 360°KW falsch war und eine Umsynchronisation
erforderlich war, aufgetragen. In den Figuren 4 und 5 ist
der selbe Sachverhalt für ein Beispiel mit korrekter
Synchronisation aufgetragen.

30

35

5

Ansprüche

1. Einrichtung zur Phasenerkennung bei einer Brennkraftmaschine, mit einer Kurbelwelle, deren Winkellage durch Auswertung eines von einem Kurbelwellen-Sensor gelieferten Signale in einer Auswerteeinrichtung laufend ermittelt wird und die Auswerteeinrichtung abhängig von der Winkelstellung Einspritz- und Zündimpulse auslöst und zur Erkennung der Phasenlage nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine die Einspritzung beeinflusst und die sich dadurch einstellenden Drehzahländerungen auswertet, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzung für vorgebbare Zylinder ausgeblendet wird, so daß kein Kraftstoff eingespritzt wird und das Ausgangssignal des Kurbelwellensensors auf zu erwartende Reaktion hin überwacht wird.

2. Einrichtung zur Phasenerkennung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Ausgangssignal des Kurbelwellensensors Segmentzeiten ermittelt werden, wobei ein Segment sich über einen vorgebbaren Winkelbereich erstreckt und eine Segmentzeit so festgelegt wird, daß sich die Kurbelwelle in dieser Zeit um ein Segment dreht, und daß durch Vergleich ausgewählter Segmentzeiten eine unterbliebene Zündung erkannt und zur Phasenerkennung verwendet wird.

3. Einrichtung zur Phasenerkennung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen vorgebbaren Segmentzeiten gebildet wird, daß die ermittelte Differenz

mit einem vorgebbaren oder anpaßbaren Mindestwert verglichen wird und ein Verbrennungsaussetzer erkannt wird, wenn die ermittelte Differenz den Mindestwert überschreitet.

5 4. Einrichtung zur Phasenerkennung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein erkannter Aussetzer mit Hilfe eines Zylinderzählers der entsprechenden Phasenlage zugeordnet wird und erkannte Aussetzer mit jeweils einem Zähler für Phasenlage richtig oder falsch aufsummiert werden.

10 5. Einrichtung zur Phasenerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer erkannten Falschsynchronisation eine Umsynchronisation vorgenommen wird, die um 360° KW verschoben ist.

15 6. Einrichtung zur Phasenerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Ausgangssignal des Kurbelwellensensors Drehzahlen ermittelt werden, wobei die Ermittlung der Drehzahl jeweils aus einer Segmentzeit erfolgt.

20 7. Einrichtung zur Phasenerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblendung der Einspritzung nach erkanntem Start in einem Bereich erfolgt, in dem sich die Drehzahl verringert, wobei dieser Bereich dem abfallenden Ast des Startüberschwingers entspricht.

30

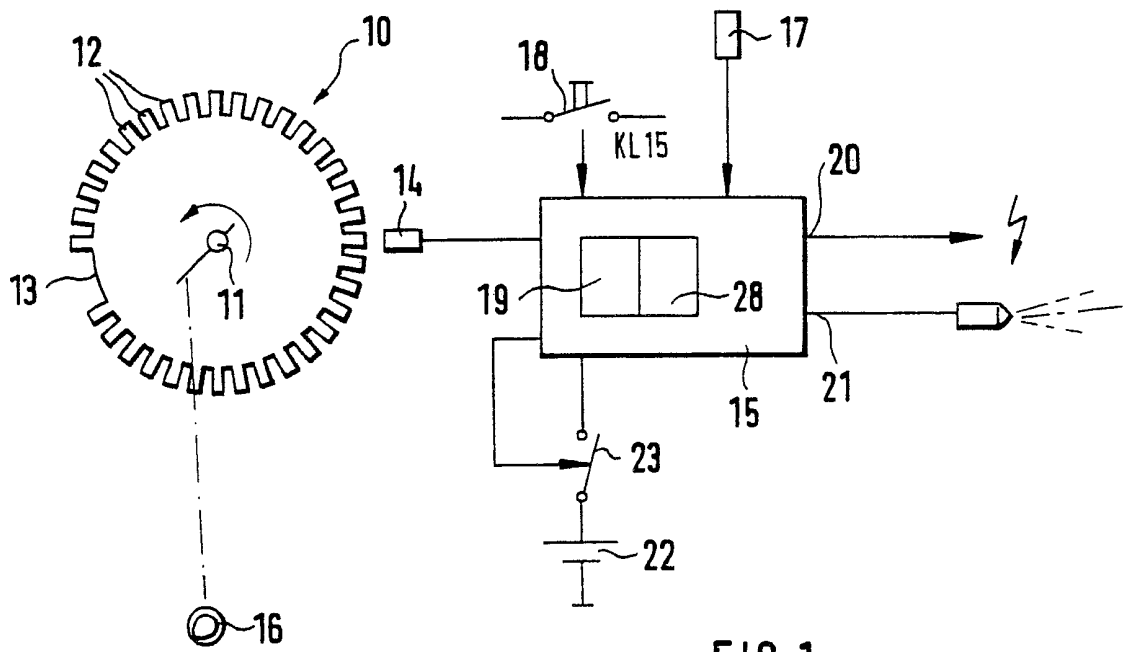


FIG.1

FIG.2A

FIG.2

FIG.2A FIG.2B

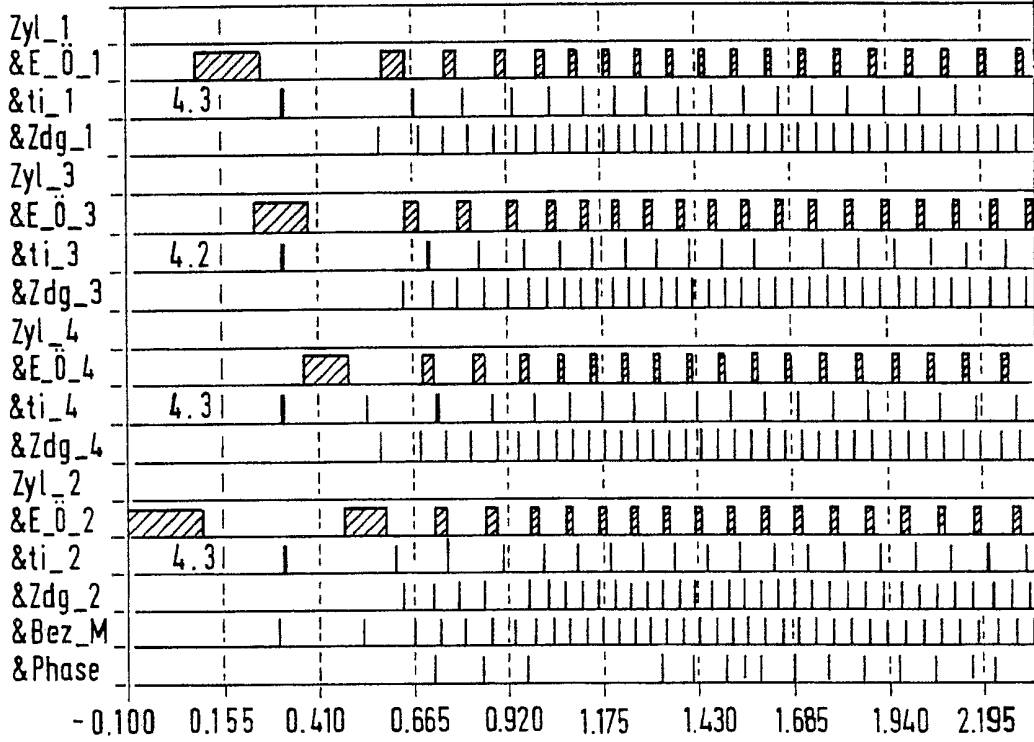
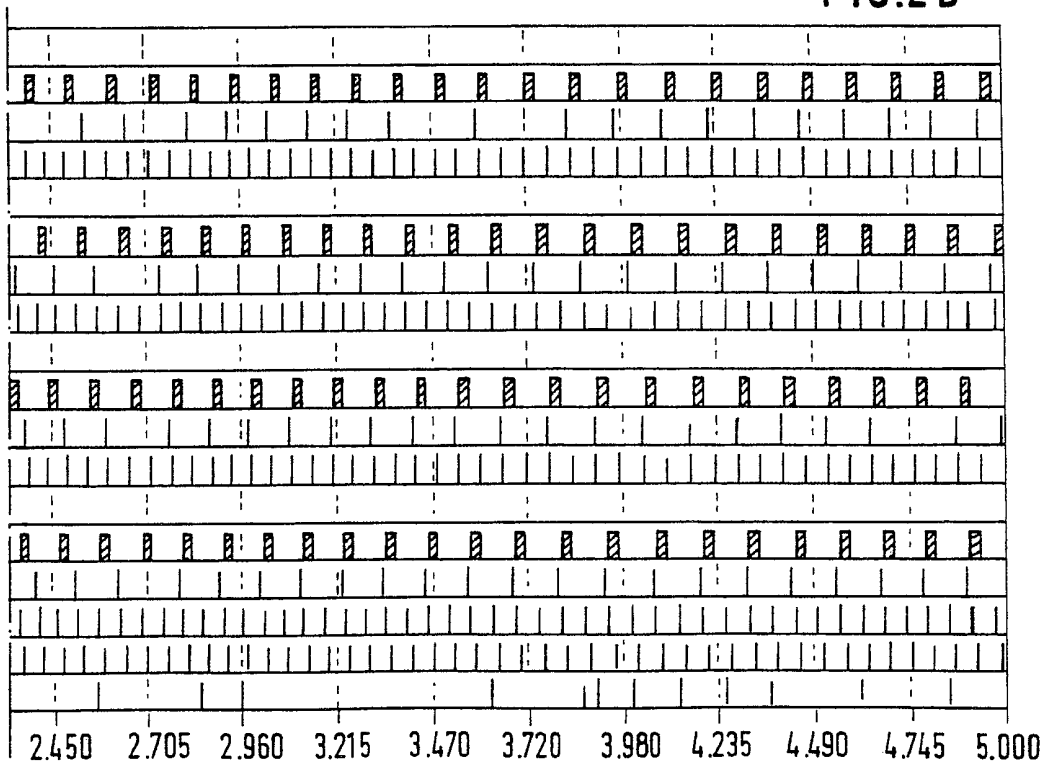


FIG.2B



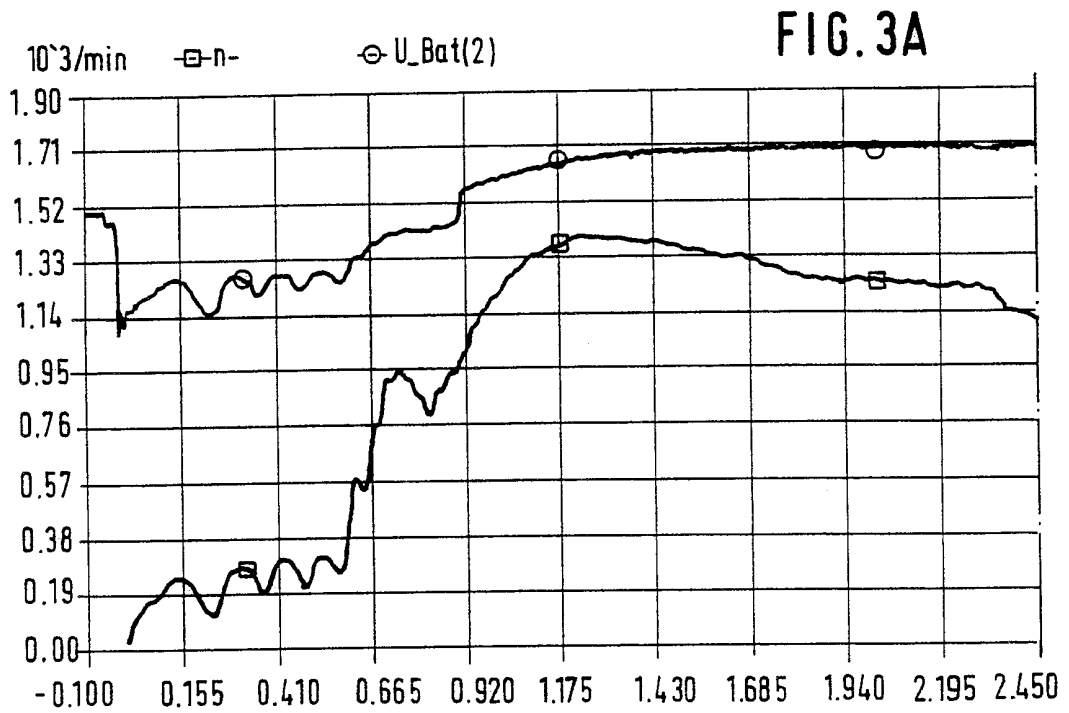


FIG. 3

FIG. 3A | FIG. 3B

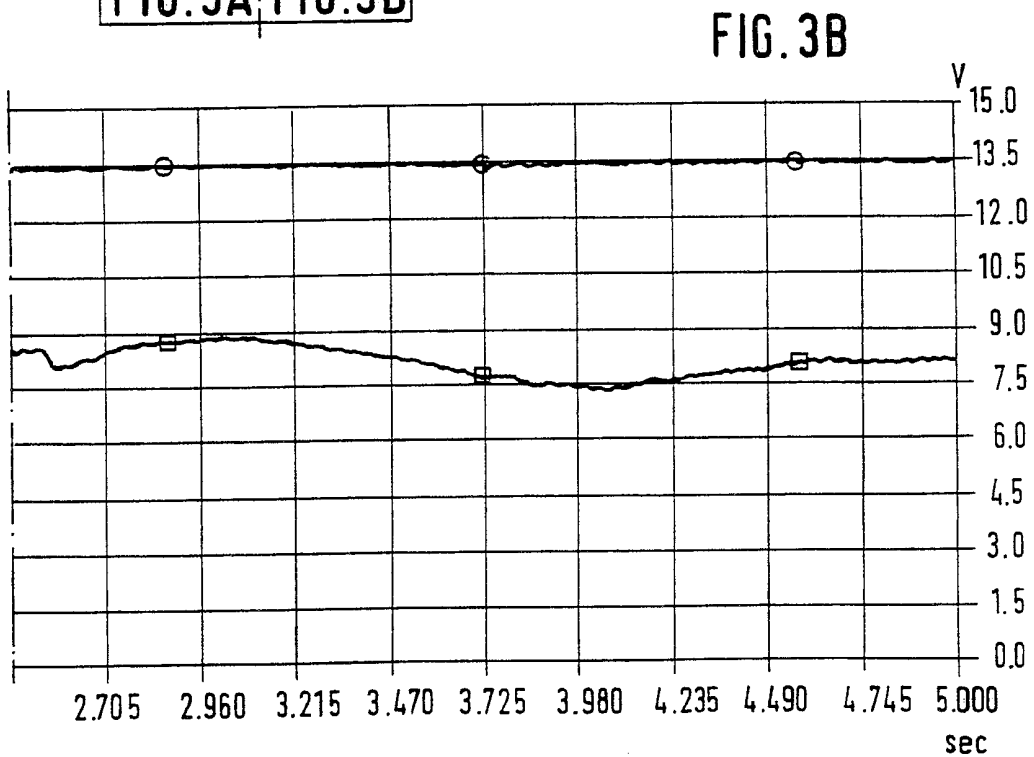


FIG.4

FIG.4A

FIG.4A FIG.4B

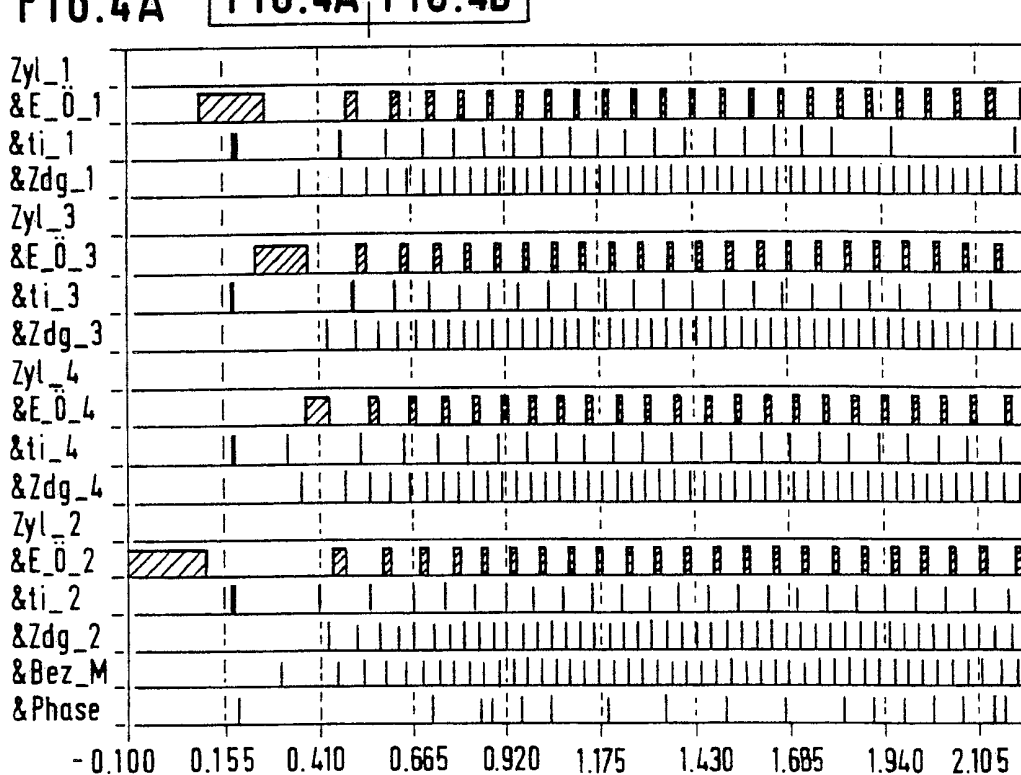
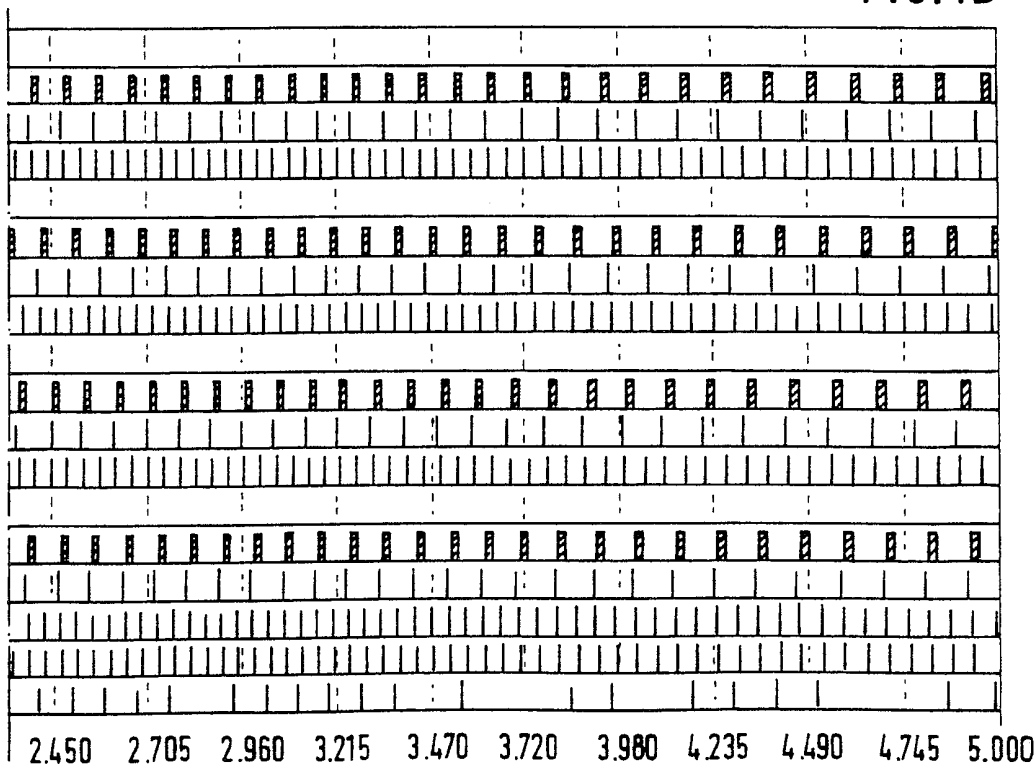


FIG.4B



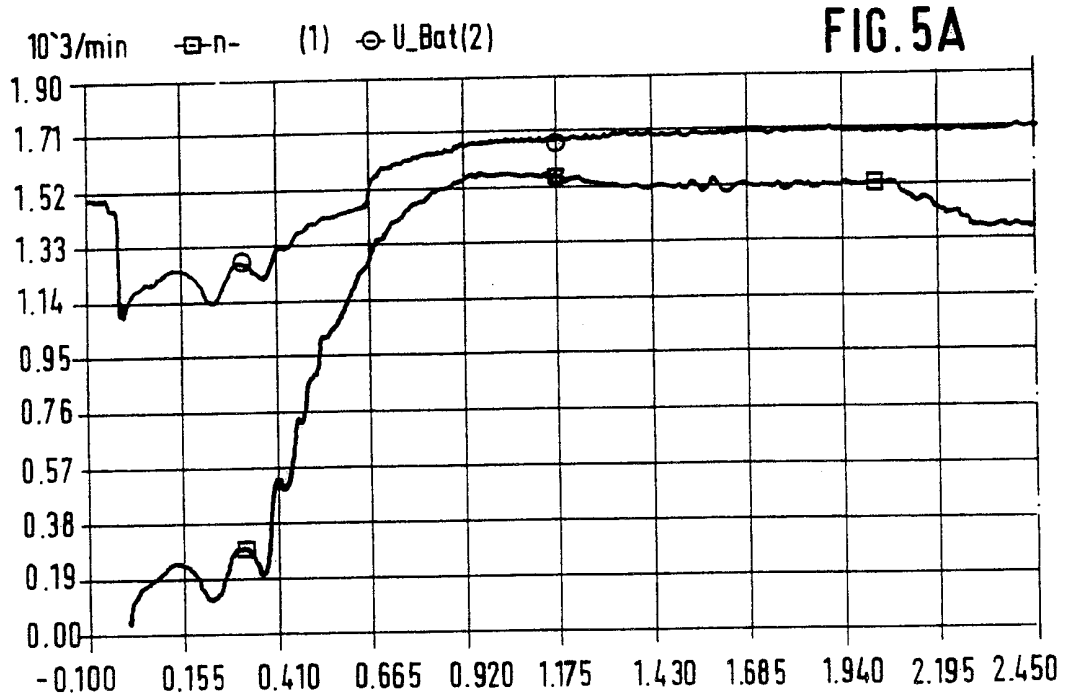
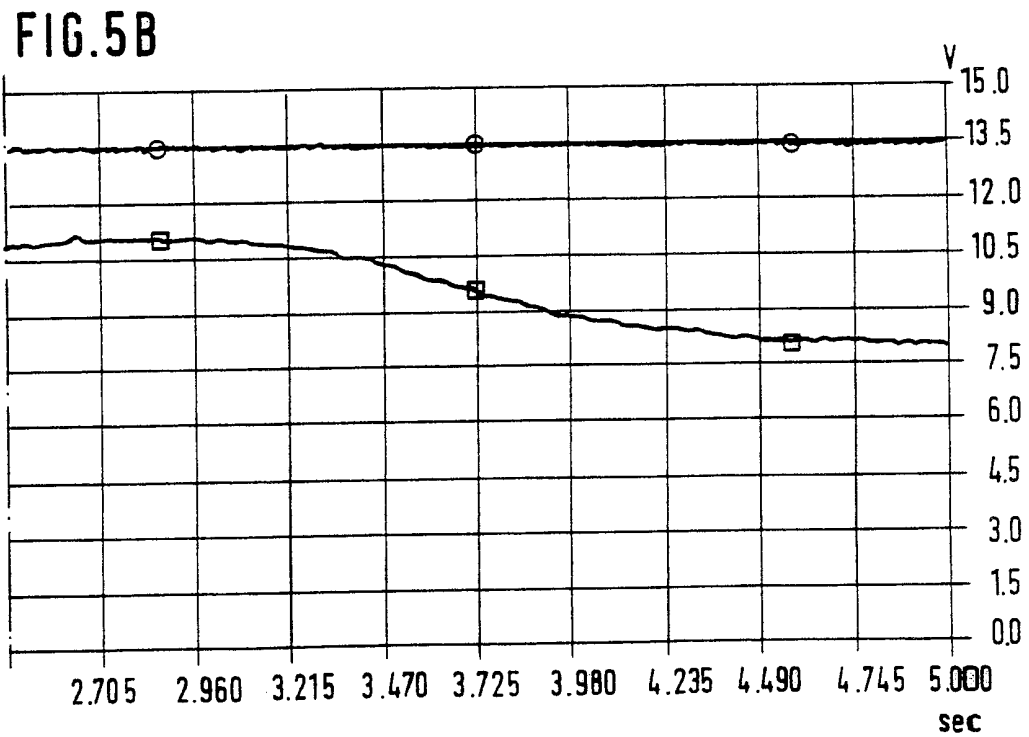


FIG. 5
FIG. 5A | FIG. 5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02D41/06 F02D41/34				
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 F02D G01M				
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.		
X	EP 0 640 762 A (SIEMENS AG) 1 March 1995 (1995-03-01) column 1, line 1 - line 49 column 2, line 27 - column 3, line 2 column 3, line 3 - line 38 column 5, line 43 - column 7, line 3 claim 1 ---	1-3,7		
X	EP 0 576 334 A (RENAULT) 29 December 1993 (1993-12-29)	1,5		
Y	column 1, line 1 - column 4, line 47 column 5, line 28 - column 6, line 43 column 9, line 15 - column 10, line 25 column 10, line 43 - line 46 ---	2-4,6		
Y	DE 40 02 209 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 August 1991 (1991-08-01) the whole document ---	2-4,6		
-/--				
<input checked="" 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 : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
20 January 2000	26/01/2000			
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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Libeaut, L</div>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No PCT/DE 99/02267
--

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 684 377 A (MAGNETI MARELLI SPA) 29 November 1995 (1995-11-29) column 1, line 1 -column 2, line 58 -----	1,5
A	DE 44 18 578 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 November 1995 (1995-11-30) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02267

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0640762 A	01-03-1995	CN 1106892 A DE 59304307 D JP 2617427 B JP 7091281 A US 5613473 A	16-08-1995 28-11-1996 04-06-1997 04-04-1995 25-03-1997
EP 0576334 A	29-12-1993	FR 2692623 A DE 69301280 D DE 69301280 T JP 6058184 A US 5425340 A	24-12-1993 22-02-1996 22-08-1996 01-03-1994 20-06-1995
DE 4002209 A	01-08-1991	WO 9111599 A	08-08-1991
EP 0684377 A	29-11-1995	IT B0940238 A	23-11-1995
DE 4418578 A	30-11-1995	FR 2720445 A IT MI951032 A, B	01-12-1995 27-11-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02267

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02D41/06 F02D41/34

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02D G01M

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.
X	EP 0 640 762 A (SIEMENS AG) 1. März 1995 (1995-03-01) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 49 Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 38 Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 3 Anspruch 1 ---	1-3,7
X	EP 0 576 334 A (RENAULT) 29. Dezember 1993 (1993-12-29)	1,5
Y	Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 47 Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 43 Spalte 9, Zeile 15 - Spalte 10, Zeile 25 Spalte 10, Zeile 43 - Zeile 46 ---	2-4,6
Y	DE 40 02 209 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. August 1991 (1991-08-01) das ganze Dokument ---	2-4,6
	-/--	

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 nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2000

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

Libeaut, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02267

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 684 377 A (MAGNETI MARELLI SPA) 29. November 1995 (1995-11-29) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 58 -----	1,5
A	DE 44 18 578 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. November 1995 (1995-11-30) das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02267

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0640762 A	01-03-1995	CN 1106892 A	16-08-1995
		DE 59304307 D	28-11-1996
		JP 2617427 B	04-06-1997
		JP 7091281 A	04-04-1995
		US 5613473 A	25-03-1997
EP 0576334 A	29-12-1993	FR 2692623 A	24-12-1993
		DE 69301280 D	22-02-1996
		DE 69301280 T	22-08-1996
		JP 6058184 A	01-03-1994
		US 5425340 A	20-06-1995
DE 4002209 A	01-08-1991	WO 9111599 A	08-08-1991
EP 0684377 A	29-11-1995	IT B0940238 A	23-11-1995
DE 4418578 A	30-11-1995	FR 2720445 A	01-12-1995
		IT MI951032 A, B	27-11-1995