



WO 9607823A1

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02P 19/02, F23Q 7/00, F02N 17/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/07823
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. März 1996 (14.03.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01010

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. August 1995 (03.08.95)

(30) Prioritätsdaten:
P 44 31 477.9 3. September 1994 (03.09.94) 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): GROTHE, Wolfgang [DE/DE]; Talstrasse 15, D-75233 Tiefenbronn (DE). GRÜNWALD, Werner [DE/DE]; Römerweg 8, D-70839 Gerlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: STARTING AID SYSTEM, ESPECIALLY FOR DIESEL ENGINES

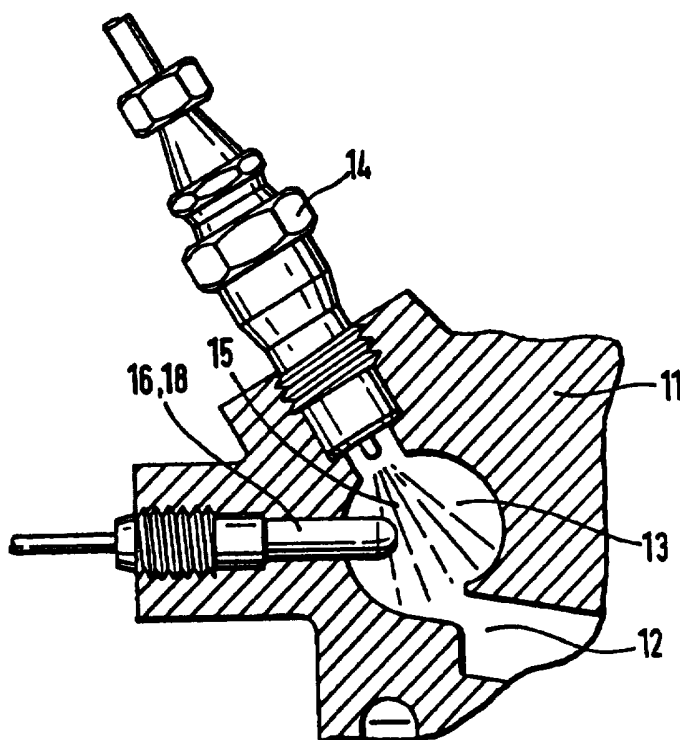
(54) Bezeichnung: STARTHILFEVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR DIESELMOTOREN

(57) Abstract

The proposal is for a starting aid system especially for a diesel engine, comprising a starting aid device (16) fitted in a combustion chamber (13) or an intake pipe which takes the injected stream (15) of fuel into an ignitable state. The starting aid device (16) is an oxygen pumping cell (18) operating on the basis of an oxygen ion conductive solid electrolyte by means of which oxygen is pumped at least into the peripheral region of the injected stream (15).

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Starthilfevorrichtung, insbesondere für einen Dieselmotor vorgeschlagen, mit einer in einem Verbrennungsraum (13) oder in einem Ansaugrohr angeordneten Starthilfeeinrichtung (16), welche einen in den Verbrennungsraum oder in das Ansaugrohr eingeleiteten Einspritzstrahl (15) eines Kraftstoffs in einen zündfähigen Zustand bringt. Die Starthilfeeinrichtung (16) ist eine auf der Basis eines sauerstoffionenleitenden Festelektrolyten arbeitende Sauerstoff-Pumpzelle (18), mit welcher Sauerstoff zumindest in die Randzone des Einspritzstrahls (15) gepumpt wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

5

- 1 -

Starthilfevorrichtung, insbesondere für Dieselmotoren

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Starthilfevorrichtung,
insbesondere für Dieselmotoren, nach der Gattung des
Hauptanspruchs.

15

Um kalte Dieselmotoren starten zu können, sind verschiedene
Starthilfeeinrichtungen bekannt, wie beispielsweise
Glühstiftkerzen beziehungsweise Flammkerzen. Die
Starthilfeeinrichtungen werden im Verbrennungsraum oder im
Ansaugrohr von Dieselmotoren angeordnet und mit ihnen der
mittels eines Einspritzstrahls in den Verbrennungsraum oder
in das Ansaugrohr eingeleitete Dieselkraftstoff zur Zündung
gebracht. Die Zündtemperatur wird bei Glühstiftkerzen durch
einen elektrisch erhitzten Glühstift erzielt, dessen
Temperatur bei über 1000° C liegen kann.

20

25

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Starthilfevorrichtung mit den
kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat
demgegenüber den Vorteil, daß die Zündtemperatur abgesenkt
werden kann und gleichzeitig eine leichtere Zündung des
Kraftstoff-/Luftgemischs möglich ist. Dadurch wird erreicht,
daß der Motor beim Kaltstart ein gleichmäßigeres
Hochlaufverhalten aufweist.

30

35

- 2 -

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher
5 erläutert. Figur 1 zeigt einen Brennraum mit einer Vorkammer eines Dieselmotors, Figur 2 eine Sauerstoff-Pumpzelle in Fingerbauform, Figur 3 eine Sauerstoff-Pumpzelle mit planarem Festelektrolytkörper und Figur 4 einen Querschnitt durch den Festelektrolytkörper gemäß Figur 3.

Ausführungsbeispiel

Ein Dieselmotor mit einem Motorblock 11 hat einen Brennraum 12 mit einer Vorkammer 13. In den Motorblock 11 ist ein
15 Einspritzventil 14 mit einem Einspritzstrahl 15 derart eingesetzt, daß der Einspritzstrahl 15 in die Vorkammer 13 geführt ist. In der Vorkammer 13 ist weiterhin eine Starthilfeeinrichtung 16 positioniert, die bis in die Randzone des Einspritzstrahls 15 reicht.

20 Die Starthilfeeinrichtung 16 ist eine auf der Basis eines sauerstoffionenleitenden Festelektrolyten arbeitende Sauerstoff-Pumpzelle 18. Als Festelektrolytkeramik wird beispielsweise mit Y_2O_3 stabilisiertes Zirkondioxid eingesetzt. Die Festelektrolytkeramik kann gemäß Figur 2 aus
25 einem einseitig geschlossenen rohrförmigen Festelektrolytkörper 20 in Fingerbauform oder aber gemäß Figur 3 und 4 als plättchenförmiger Festelektrolytkörper 30 ausgeführt sein.

30 Der rohrförmige Festelektrolytkörper 20 gemäß Figur 1 ist in ein metallisches Gehäuse 23 eingesetzt und besitzt an seiner äußeren Oberfläche eine erste Elektrode 21 und an seiner inneren Oberfläche eine zweite Elektrode 22. Die Elektroden

- 3 -

21, 22 sind mit Leiterbahnen versehen, wobei die Elektrode 21 mit dem Gehäuse 23 und die Elektrode 22 mit einem Kontaktteil 24 kontaktiert ist. Im Inneren des Festelektrolytkörpers 20 ist ein stabförmiges Heizelement 25 angeordnet.

Der plättchenförmige Festelektrolytkörper 30 gemäß Figur 3 ist ebenfalls in einem metallischen Gehäuse 33 mit Haltemitteln 34 und Dichtmitteln 35 befestigt. Der Festelektrolytkörper 30 besteht gemäß Figur 4 beispielsweise aus einer ersten Festelektrolytfolie 36, einer zweiten Festelektrolytfolie 37 und einer dritten Festelektrolytfolie 38. In die zweite Festelektrolytfolie 37 ist ein Kanal 39 eingestantzt, der gehäuseseitig geöffnet ist und mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Am einspritzstrahlseitigen Ende ist der Kanal 39 geschlossen. Auf der ersten Festelektrolytfolie 36 ist eine äußere erste Elektrode 31 und eine im Kanal 39 positionierte zweite Elektrode 32 angeordnet. In die dritte Festelektrolytfolie 38 ist in eine elektrische Isolation 40 ein Heizer 41 eingebettet.

Das Heizerelement 25 des rohrförmigen Festelektrolytkörpers 20 und der Heizer 41 des plättchenförmigen Festelektrolytkörpers 30 dienen dazu, um die Keramik der Festelektrolytkörper auf die entsprechende Betriebstemperatur zu bringen, die zur Ausbildung einer Sauerstoffionenleitung notwendig ist. Die Sauerstoffionenleitung und damit der Sauerstofftransport setzen dabei bereits bei einer Temperatur von etwa 300° C ein. Zweckmäßig ist es, mit den Heizeinrichtungen 25, 41 gleichzeitig die Zündtemperatur für das Kraftstoff-/Luftgemisch zu realisieren.

- 4 -

An die Elektroden 21 und 22 des rohrförmigen Festelektrolytkörpers 20 gemäß Figur 2 und an die Elektroden 31, 32 des plättchenförmigen Festelektrolytkörpers 30 gemäß Figur 3 und 4 wird eine Pumpspannung von beispielsweise
5 800 mV angelegt, wobei die Pumpspannung derart gepolt ist, daß die in die Vorkammer 13 weisenden Elektroden 21, 31 jeweils als Anode und die mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Elektroden 22, 32 jeweils als Kathode geschaltet sind. Dadurch gelangt molekularer Sauerstoff aus der
10 Atmosphäre unter Ausnutzung des Sauerstoffpumpphänomens in Festelektrolytkeramiken von der als Kathode geschalteten Elektrode 22, 32 zu der als Anode geschalteten Elektrode 21, 31. Dies führt dazu, daß der Sauerstoff an den Elektroden 21, 31 austritt und dadurch der im Einspritzstrahl 15
15 vorhandene Dieseldampf wenigstens in einem kleinen Volumen vor der heißen Anode mit dem dort angereicherten Sauerstoff reagieren kann. Durch die in dieser Zone vorhandene hohe Sauerstoffkonzentration wird, von dieser Zone ausgehend, die Zündung des Kraftstoff/Luftgemischs eingeleitet.

20

Ansprüche

5

10

15

1. Starthilfevorrichtung, insbesondere für einen Dieselmotor, mit einer in einem Verbrennungsraum oder in einem Ansaugrohr angeordneten Starthilfeeinrichtung, welche einen in den Verbrennungsraum oder das Ansaugrohr eingeleiteten Einspritzstrahl eines Kraftstoffs in einen zündfähigen Zustand bringt, gekennzeichnet durch eine auf der Basis eines sauerstoffionenleitenden Festelektrolyten arbeitende Sauerstoff-Pumpzelle (18), mit welcher Sauerstoff zumindest in die Randzone des Einspritzstrahls (15) gepumpt wird.

20

25

2. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpzelle (18) eine erste Elektrode (21, 31) und eine zweite Elektrode (22, 32) aufweist, wobei zumindest eine der Elektroden (21, 31) sich im Bereich des Einspritzstrahls (15) befindet, und daß eine Pumpspannung an die Elektroden (21, 22, 31, 32) derart angelegt ist, daß Sauerstoff von der einen Elektrode zu der im Einspritzstrahl (15) angeordneten Elektrode gepumpt wird.

30

3. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Elektrode (22, 32) mit der Atmosphäre in Verbindung steht, so daß Sauerstoff aus der Atmosphäre in den Verbrennungsraum (12, 13) gepumpt wird.

4. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpzelle (18) einen rohrförmigen Festelektrolytkörper (20) aufweist, der am

- 6 -

einspritzstrahlseitigen Ende geschlossen ist und mit seinem offenen Ende mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

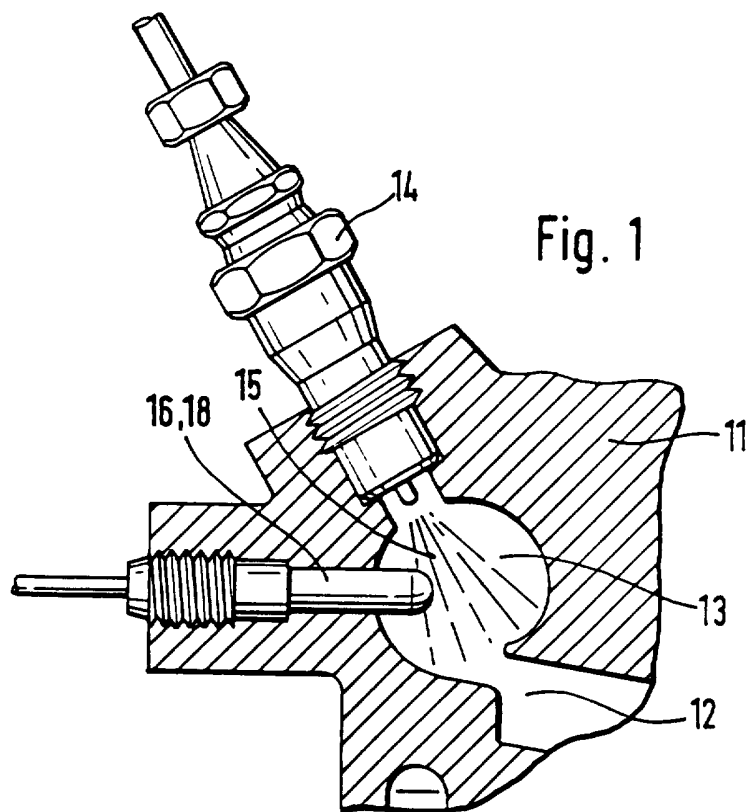
5 5. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpzelle (18) einen plättchenförmigen Festelektrolytkörper (30) aufweist, bei dem die eine Elektrode (31) im Einspritzstrahl (15) und die andere Elektrode (32) vom Einspritzstrahl (15) abgewandt auf dem plättchenförmigen Festelektrolytkörper (30) angeordnet
10 ist.

6. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Festelektrolytkörper (30) einen mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Kanal (39) aufweist,
15 in dem die andere Elektrode (32) angeordnet ist.

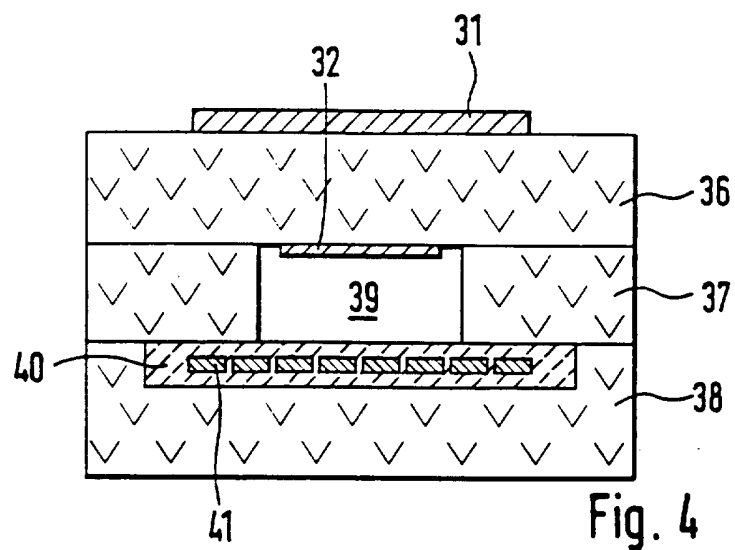
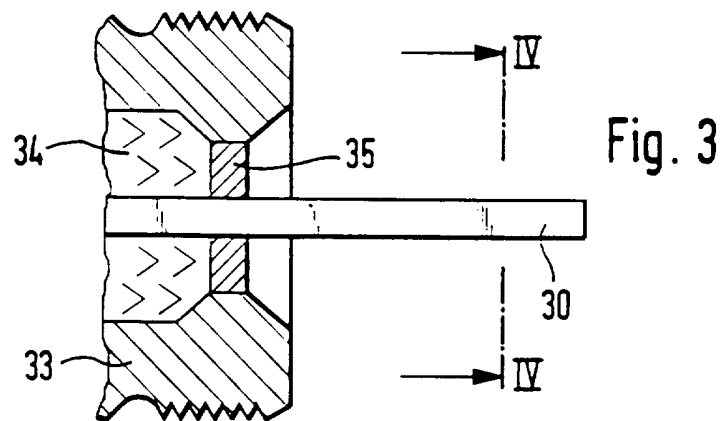
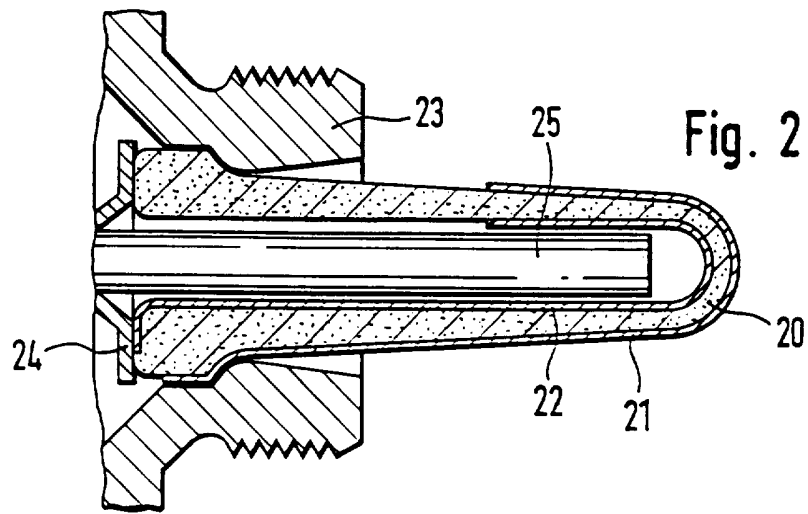
7. Starthilfevorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Festelektrolytkörper (20, 30) aus stabilisiertem ZrO_2 besteht.

20 8. Starthilfeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpzelle (18) eine Heizeinrichtung (25, 41) aufweist, mit der sowohl die Betriebstemperatur der Pumpzelle (18) als auch die Zündtemperatur des Kraftstoffs
25 im Einspritzstrahl (15) einstellbar ist.

1 / 2



2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 95/01010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int Cl.6 F02P19/02 F23Q7/00 F02N17/08

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)

Int Cl.6 F02P F23Q F02B F02N G01N

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 practicable, 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.
A	US,A,4 586 476 (ASAYAMA YOSHIKI ET AL) 6 May 1986 ---	
A	US,A,4 541899 (MASE SYUNZO ET AL) 17 September 1985 ---	
A	WO,A,94 15206 (BOSCH GMBH ROBERT; HOETZEL GERHARD (DE); NEUMANN HARALD (DE); RIEG) 7 July 1994 ---	
A	DE,A,32 31 122 (BOSCH GMBH ROBERT) 23 February 1984 ---	
A	DE,A,39 18 678 (BOSCH GMBH ROBERT) 13 December 1990 -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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

27 October 1995 (27.10.95)

Date of mailing of the international search report

20 November 1995 (20.11.95)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/01010

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4586476	06-05-86	JP-C- 1728047	19-01-93
		JP-B- 4012423	04-03-92
		JP-A- 60082955	11-05-85
		JP-C- 1764637	28-05-93
		JP-B- 2060143	14-12-90
		JP-A- 60113046	19-06-85
		EP-A, B 0138170	24-04-85

US-A-4541899	17-09-85	JP-A- 56137145	26-10-81
		JP-C- 1373286	07-04-87
		JP-A- 56079246	29-06-81
		JP-B- 61038822	01-09-86
		CA-A- 1155494	18-10-83
		EP-A, B 0030164	10-06-81
		US-A- 4407704	04-10-83

WO-A-9415206	07-07-94	DE-A- 4243734	30-06-94
		DE-A- 4311849	20-10-94
		EP-A- 0627078	07-12-94
		JP-T- 7504040	27-04-95

DE-A-3231122	23-02-84	JP-B- 6080296	12-10-94
		JP-A- 59043941	12-03-84
		US-A- 4594984	17-06-86

DE-A-3918678	13-12-90	JP-A- 3026863	05-02-91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02P19/02 F23Q7/00 F02N17/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F02P F23Q F02B F02N G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende 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	US,A,4 586 476 (ASAYAMA YOSHIKI ET AL) 6.Mai 1986 ---	
A	US,A,4 541 899 (MASE SYUNZO ET AL) 17.September 1985 ---	
A	WO,A,94 15206 (BOSCH GMBH ROBERT ;HOETZEL GERHARD (DE); NEUMANN HARALD (DE); RIEG) 7.Juli 1994 ---	
A	DE,A,32 31 122 (BOSCH GMBH ROBERT) 23.Februar 1984 ---	
A	DE,A,39 18 678 (BOSCH GMBH ROBERT) 13.Dezember 1990 -----	

☐ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27.Oktober 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20.11.95

Name und Postanschrift der Internationale 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

Michels, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nales Aktenzeichen
PCT/DE 95/01010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4586476	06-05-86	JP-C- 1728047	19-01-93
		JP-B- 4012423	04-03-92
		JP-A- 60082955	11-05-85
		JP-C- 1764637	28-05-93
		JP-B- 2060143	14-12-90
		JP-A- 60113046	19-06-85
		EP-A, B 0138170	24-04-85

US-A-4541899	17-09-85	JP-A- 56137145	26-10-81
		JP-C- 1373286	07-04-87
		JP-A- 56079246	29-06-81
		JP-B- 61038822	01-09-86
		CA-A- 1155494	18-10-83
		EP-A, B 0030164	10-06-81
		US-A- 4407704	04-10-83

WO-A-9415206	07-07-94	DE-A- 4243734	30-06-94
		DE-A- 4311849	20-10-94
		EP-A- 0627078	07-12-94
		JP-T- 7504040	27-04-95

DE-A-3231122	23-02-84	JP-B- 6080296	12-10-94
		JP-A- 59043941	12-03-84
		US-A- 4594984	17-06-86

DE-A-3918678	13-12-90	JP-A- 3026863	05-02-91
