PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/42954**
F01L 3/08	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP98/01711

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 24. März 1998 (24.03.98)

(30) **Prioritätsdaten:**
197 12 059.8 24. März 1997 (24.03.97) DE

(71) **Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: LSP INNOVATIVE AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Theodor–Heuss–Strasse 34, D–71739 Oberriexingen (DE).

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: LEIBER, Heinz, Karl [DE/DE]; Theodor–Heuss–Strasse 34, D–71739 Oberriexingen (DE).

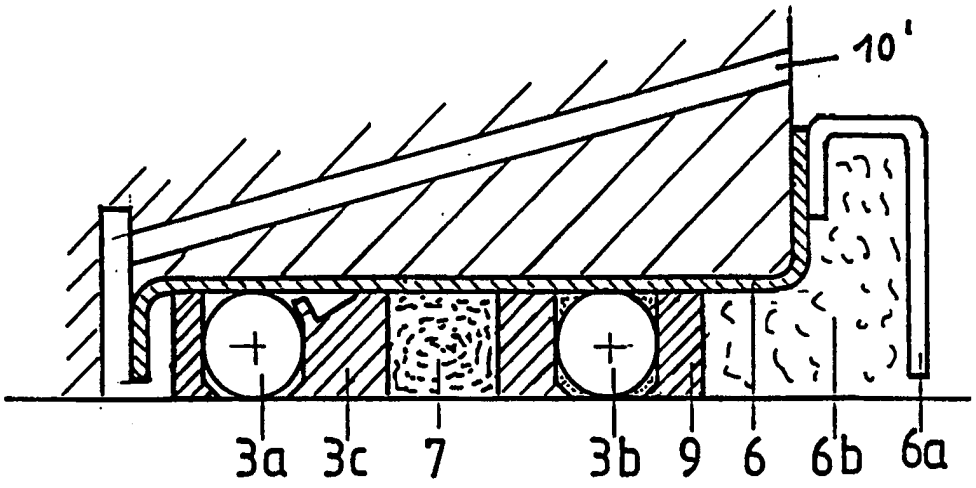
(74) **Anwalt:** COHAUSZ, H., B.; Schumannstrasse 97–99, D–40237 Düsseldorf (DE).

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

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) **Title:** VALVE GUIDE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) **Bezeichnung:** VENTILFÜHRUNG EINES VERBRENNUNGSMOTORS



(57) **Abstract**

The invention relates to a valve (1) for an internal combustion engine, comprising a valve shaft (2) which is mounted with a ball bearing (3) with at least two spherical rings. Said bearing has little slack and is arranged in a thin–walled guide sleeve (6) exhibiting good thermoconductivity. Said sleeve (6) contains a lubricant tank (7).

(57) **Zusammenfassung**

Es wird ein Ventil (1) für einen Verbrennungsmotor beschrieben, dessen Ventilschaft (2) durch eine Kugellagerung (3) mit wenigstens zwei Kugelkränzen gelagert ist. Diese Lagerung mit geringem Spiel ist in einer dünnwandigen Führungshülse (6) mit guter Wärmeleitfähigkeit untergebracht une diese Hülse (6) enthält ein Schmiermittelreservoir (7).

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	Aserbaidschan	**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			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

VENTILFÜHRUNG EINES VERBRENNUNGSMOTORS

Die Erfindung betrifft ein Ventil für einen Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Es ist üblich die Schäfte von Ventilen von Verbrennungsmotoren mittels Gleitlager zu lagern, wobei hierzu häufig der Ventilschaft in einer eingeschrumpften Ventilhülse geführt ist. Zur Wärmeabfuhr wird ein Wasserkanal in der Umgebung der Ventilhülse vorgesehen. Die Schmierung erfolgt mittels eines Ölbads im Ventiltrieb meist durch den Leckstrom in der Ventilschaftdichtung.

Bei der bekannten Lösung können Probleme hinsichtlich der sicheren Schmierung und der Wärmeabfuhr bei einer kurzen, schlecht wärmeleitenden Ventilhülse auftreten. Auch bereitet das unterschiedliche Druckniveau im Ansaug- und Auspuffkanal gewisse Schwierigkeiten. Die Reibung wird durch Querkräfte auf den Ventilschaft, hervorgerufen durch die Rückstellfeder und durch die Kipphebel, erhöht. Besonders schwierig wird das Schmierproblem, wenn als Antrieb für das Ventil ein elektromagnetischer Antrieb verwendet wird, bei dem ein Ölbad im Ventiltrieb vermieden werden sollte. Störend sind hier auch die Reibungsverluste in Anbetracht eines ungünstigen Wirkungsgrades der Verstellmagnete.

Es ist aus der US-PS 1972650 auch schon bekannt, den Schaft eines Ventils eines Verbrennungsmotors mittels einer Kugellagerung zu lagern. Dort sind die Kugelkränze in einer axial feststehenden Lagereinheit untergebracht.

COPIE DE CONFIRMATION

Die Kugeln bewegen sich zwischen den Wänden dieser Lagereinheit und dem zu lagernden Ventilschaft. Die Lagereinheit ist mittels weiterer Kugelkränze, die eine Rotation der Lagereinheit zulassen, in einer Bohrung des Zylinderkopfs untergebracht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gute Wärmeabfuhr auch über die Lagerung zu erreichen, ein Ölbad zu vermeiden und einen Druckausgleich für die Lagerung zu schaffen.
Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 wird eine reibungsarme Lagerung erzielt. Man kann hier auch eine sichere Schmierung gewährleisten, was von Interesse bei Verwendung eines elektromagnetischen Antriebs ist.

Durch die Verwendung der Führungshülse und dem Kugelkäfig und dem Vorsehen eines geringen Spiels zwischen Ventilschaft, den Kugelkränzen und der Führungshülse wird eine gute Wärmeableitung erreicht.

Durch die Weiterbildungen gemäß den Unteransprüchen werden weitere Vorteile erzielt, die anhand der Figurenbeschreibung erwähnt werden.

Anhand der Ausführungsbeispiele der Zeichnung wird die Erfindung und ihre Weiterbildungen näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 ein Ausführungsbeipiel der Erfindung
Fig. 2 ein herausgezeichnetes Detail der Fig. 1
Fig. 3 die Verwendung eines Ausgleichskanals zwischen Einlaß- und Auslaßventil.

In Fig. 1 ist ein geschlossenes Ventil 1 gezeigt, dessen Ventilschaft 2 mittels eines Kugellagers 3 mit zwei Kugelkränzen im Zylinderkopf 4 gelagert ist. Das Ventil wird durch eine Rückstellfeder 5 in die Zu - Stellung gebracht.

Ein Antrieb, z.B. ein elektromagnetischer Antrieb, arbeitet auf das Ende des Ventilschafts 2. Die Kugellagerung ist in Fig. 2 einseitig vergrößert herausgezeichnet. Sie weist eine tiefgezogene, dünnwandige Führungshülse 6, z.B. aus Nadellagermaterial oder eloxiertem Aluminium auf, die die zwei Kugellagerkränze 3a und 3b und einen Kugelkäfig 3c einschließt. Im Kugelkäfig 3c ist ein Fettreservoir 7 (z.B. Siliconfett) vorgesehen, das die Lagerschmierung praktisch wartungsfrei übernimmt. Es kann im Zylinderkopf ein Kanal vorgesehen sein, durch den gegebenenfalls in langen Zeitabständen, z.B. beim Service, Fett nachgeliefert werden kann. Alternativ ist es jedoch auch möglich, eine Tröpfchenschmierung einzusetzen, bei der über einen Kanal 18 in großen Zeitabständen Öl in das Lager eingespeist wird. Dies kann mittels einer Pumpe und/oder über ein elektromagetisches Dosierventil geschehen. Der Kugelkäfig 3c, z.B. aus Aluminium, soll minimales Spiel zum Schaft 2 und zur Hülse 6 aufweisen, um eine gute Wärmeabfuhr zu gewährleisten, wie in Fig. 2 angedeutet.

In Fig. 2 ist der Kugelkranz 3b im Gegensatz zu Kugelkranz 3a in Fett gelagert. Die Hülse 6 ist hier durch einen Deckel 6a abgeschlossen, dessen anschließender Raum 6b ebenfalls mit Fett gefüllt ist. Auch hier ist ein Anschlag 9 für den Kugelkäfig vorgesehen. Der Kugelkäfig kann auch geschlitzt ausgeführt werden. Es ist hier ein Durckausgleichskanal 10' zum Außendruck vorgesehen. Um im Raum des Ventilantriebs Korrision durch austretende Gase zu vermeiden, wird der Kanal 10' des Einlaß- und/oder Auslaßventils vorzugsweise zum Ansaugkanal des Motors geführt.
In Fig. 1 ist noch eine Anschlaghülse 9 für den Kugelkäfig vorgesehen, der die richtige Position (Zentrierung) und ein optimales Abwälzen der Kugeln sichert. Man kann, wie in Fig. 1 dargestellt, die übliche Federabstützung mit der Kugelführungshülse 6 zu einem Bauteil verbinden und damit den Aufbau und die Montage vereinfachen. Die Pfeile 13 in Fig. 1 zeigen die Wärmeabfuhrwege über das Ventil.

Vorzugsweise wird außerhalb der Lagerung in einem Gehäuse G mittels einer Pumpe P ein geringer Überdruck (1-2 bar) erzeugt um Verschmutzungen zu vermeiden. Dies ist insbesondere beim Auslaßventil von Interesse.

Ein in der Fig. 1 angedeuteter Druckausgleichs-Kanal 10 zwischen den Ventilschäften eines Ein- und Auslaßventils 11 und 12 ist in Fig. 3 herausgezeichnet. Dieser Kanal vermindert die Einflüsse der unterschiedlichen Drücke auf die Schmierung und den Kugelkäfig. Der Kanal 10 kann bei Bedarf mit der Außenluft (Kanal 10", Fig. 3) oder, insbesondere beim Auslaßventil, mit dem erwähnten Überdruckgehäuse G (Kanal 10 ´´´, Fig. 1) verbunden werden. Durch den Überdruck im Gehäuse G wird verhindert, daß Abgase mit Verunreinigungen in den Ventilschaftbereich eindringen.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung verursachen Querkräfte kaum zusätzliche Reibung.

Patentansprüche

1. Ventil für einen Verbrennungsmotor mit einer Kugellagerung mit wenigstens zwei Kugelkränzen, die in einem Kugelkäfig untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelkäfig (3c) mit den Kugelkränzen (3a, 3b) in einer dünnwandigen Führungshülse (6) aus gut wärmeleitendem Material untergebracht ist, die ihrerseits in eine Bohrung im Zylinderkopf (4) eingepaßt ist, und daß der Kugelkäfig (3c) und die Kugelkränze (3a, 3b) zum Ventilschaft (2) und zur Führungshülse ein geringes Spiel aufweisen.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse (6) aus Nadellagermaterial oder eloxiertem Aluminium besteht.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Bohrung ein Anschlag insbesondere eine Anschlaghülse (9) für den Kugelkäfig (3c) vorgesehen ist.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schäften (2) eines Einlaß- und eines Auslaßventils ein Druckausgleichskanal (10) vorgesehen ist (Fig. 3).

5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der Endbereich des Ventilschaftes in einem, insbesondere mittels einer Pumpe (P) unter Überdruck stehenden Gehäuse (G) angeordnet ist.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß vom Ventilschaft (2) ein Kanal (10´´´) in das unter Überdruck stehende Gehäuse (G) führt.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse (6) zugleich die Abstützung und Aufnahme für die Ventilrückstellfeder (5) übernimmt.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fettnachfüllkanal vorgesehen ist, der mit dem Fettreservoir (7) in Verbindung steht.

9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine in bestimmten Zeitabständen wirksam werdende Tröpfchenschmierung mit Schmieröl vorgesehen ist (Kanal 18).

10. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Kugelkäfig (3c) oder an wenigstens einem seiner Enden ein Schmiermittelreservoir insbesondere Fettreservoir vorgesehen ist.

11. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kanal (10') zwischen dem Ende der Führungshülse (6) und der Außenluft vorgesehen ist.

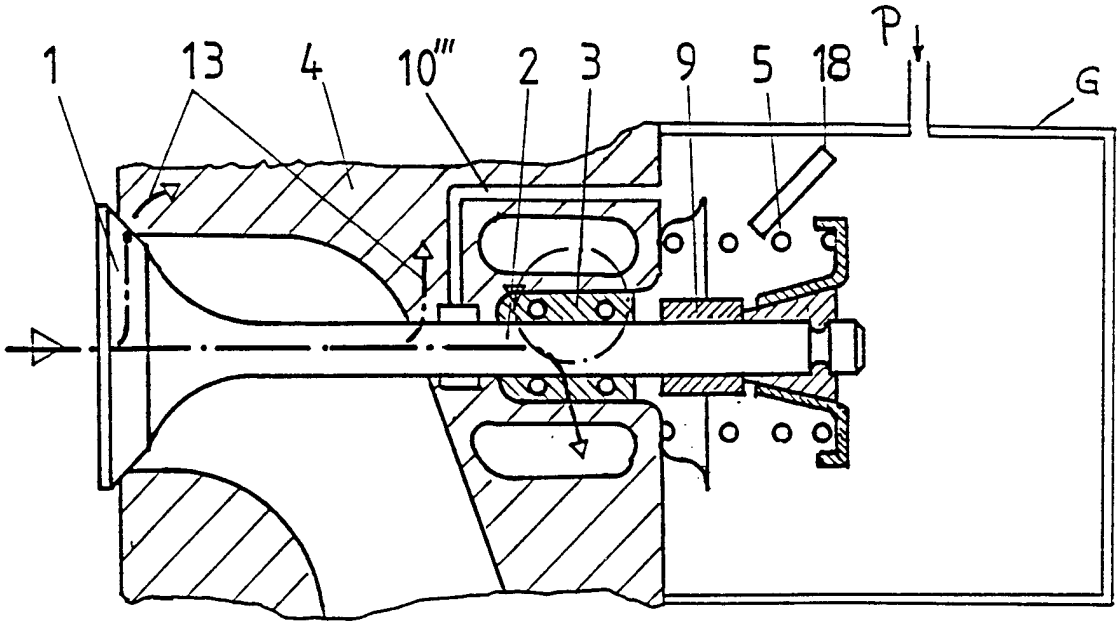
12. Ventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (10') des Einlaß- und/oder Auslaßventils mit dem Ansaugrohr des Motors verbunden ist.

13. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß es von einem elektromagnetischen Antrieb, insbesondere einem zweipoligen elektromagnetischen Antrieb, angetrieben wird.

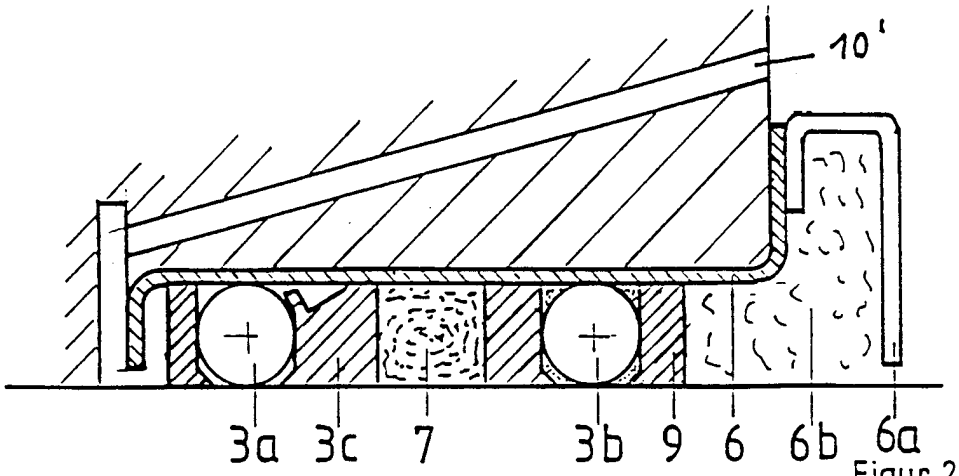
14. Ventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker des elektromagnetischen Antriebs mittels einer Torsionsfeder gelagert ist.

15. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (6) am aus dem Zylinderkopf (4) herausragenden Ende mit einem Deckel (6a) abgeschlossen ist.

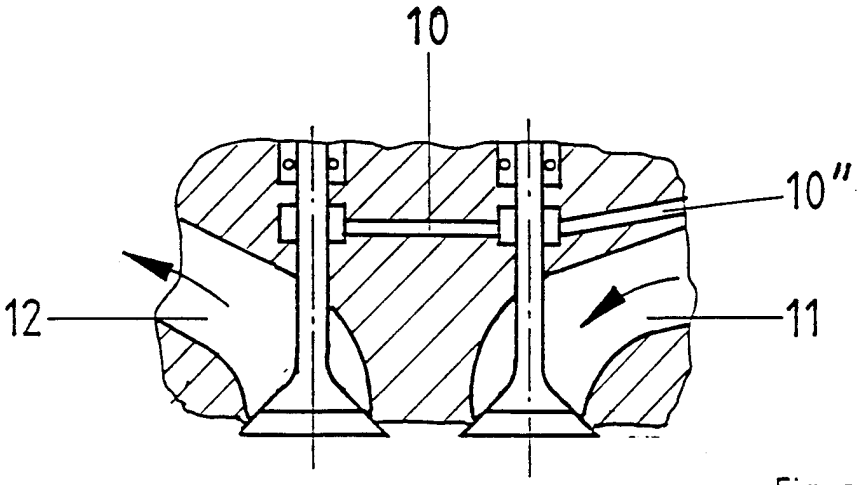
1/1



Figur 1



Figur 2



Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

rnational Application No
PCT/EP 98/01711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F01L3/08

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)
IPC 6 F01L

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.
A	US 1 972 650 A (GASSAWAY) 4 September 1934 cited in the application see page 1, line 41 - line 95; figures 1-5	1
A	US 5 435 280 A (HACKETT DAVID E ET AL) 25 July 1995 see column 3, line 38 - column 4, line 12; figure 1	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	Date of mailing of the international search report
14 July 1998	27/07/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Lefebvre, L

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

ernational Application No
PCT/EP 98/01711

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1972650 A	04-09-1934	NONE	
US 5435280 A	25-07-1995	DE 19518501 A	23-11-1995
		JP 7317514 A	05-12-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

:rnationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01711

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F01L3/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F01L

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	US 1 972 650 A (GASSAWAY) 4.September 1934 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 1, Zeile 41 - Zeile 95; Abbildungen 1-5	1
A	US 5 435 280 A (HACKETT DAVID E ET AL) 25.Juli 1995 siehe Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildung 1	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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14.Juli 1998	27/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Lefebvre, L

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

rnationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01711

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1972650 A	04-09-1934	KEINE	
US 5435280 A	25-07-1995	DE 19518501 A	23-11-1995
		JP 7317514 A	05-12-1995