**Title:** AIR INTAKE SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**Bezeichnung:** LUFTANSAUGSYSTEM FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

**Abstract**

The invention relates to an air intake system for an internal combustion engine, notably for a direct injection spark ignition engine. Said system comprises a cylinder head (14) delimiting at least one cylinder, a suction line (10) presenting at least one air duct (20) per cylinder, and for each cylinder, at least one intake port (22) which is situated in the cylinder head (14) and has an inlet orifice (24) which opens into a cylinder assigned to it. The suction line (10) and the cylinder head (14) are connected via a cylinder head flange (12) in such a way that an air duct (20) of the suction line (10) is connected to a corresponding intake port (22) in the cylinder head (14) such that fluid is able to circulate. In the air duct (20) of the suction line (10) a flap valve (32) is positioned which optionally narrows the cross-section of the air duct (20). According to the invention a tumble control valve (26) is positioned in the intake port (22) which divides the intake port (22) along a defined section between the cylinder head flange (12) and the inlet orifice (24). The flap valve (32) is mounted such that it projects over the cylinder head flange (12) and configured in such a way that it contacts the tumble control valve (26) in the position in which it narrows the cross-section of the air duct (20).
Die Erfindung betrifft ein Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Motor mit Direkteinspritzung, mit einem wenigstens einen Zylinder begrenzenden Zylinderkopf (14), einem Saugrohr (10), welches wenigstens einen Luftkanal (20) pro Zylinder aufweist, und pro Zylinder wenigstens einem in dem Zylinderkopf (14) angeordneten Einlasskanal (22) mit in einen zugeordneten Zylinder mündender Einlassöffnung (24), wobei das Saugrohr (10) und der Zylinderkopf (14) über einen Zylinderkopfflansch (12) derart miteinander verbunden sind, dass jeweils ein Luftkanal (20) des Saugrohres (10) mit einem entsprechenden Einlasskanal (22) im Zylinderkopf (14) in fluidleitender Verbindung steht, wobei im Luftkanal (20) des Saugrohres (10) eine wahlweise den Querschnitt des Luftkanals (20) verengende Schaltklappe (32) angeordnet ist. Hierbei ist im Einlasskanal (22) ein Tumble-Blech (26) angeordnet, welches den Einlasskanal (22) über einen vorbestimmten Abschnitt zwischen dem Zylinderkopfflansch (12) und der Einlassöffnung (24) teilt, und die Schaltklappe (32) ist derart ausgebildet und über den Zylinderkopfflansch (12) hinausragend angeordnet, dass sie in den Querschnitt des Luftkanals (20) verengender Stellung am Tumble-Blech (26) anschlägt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

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


jedoch den erheblichen Nachteil, daß der Luftstrom Arbeit leisten muß, wodurch Energie für die Luftströmung selbst verloren geht.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Luftansaugsystem der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei die obengenannten Nachteile überwunden werden und mittels Abschalten eines Teiles eines Ansaugkanals eine Ladungsbewegung in einem Brennraum der Brennkraftmaschine beeinflußbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Luftansaugsystem der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß im Einlaßkanal eine Trennwand angeordnet ist, welches den Einlaßkanal über einen vorbestimmten Abschnitt zwischen dem Zylinderkopflansch und der Einlaßöffnung teilt, und daß die Schaltklappe derart ausgebildet und über den Zylinderkopflansch hinausragend angeordnet ist, daβ sie in den Querschnitt des Luftkanals verengender Stellung an der Trennwand anschlägt.

Dies hat den Vorteil, daß statt der vollständigen Abschaltung eines Einlaßkanals der Luftkanal und zusätzlich der zugeordnete Einlaßkanal unter Einbeziehung des Tumble-Bleches in ihrem Querschnitt verengt werden, so daß bei konstanter Anzahl aktiver Einlaßkanäle eine Ladungsbewegung in einen Brennraum der Brennkraftmaschine in gewünschter Weise beeinflußbar ist.

Eine gemeinsame Betätigung aller Schaltklappen erzielt man dadurch, daß in einer Wandung des Saugrohres eine Schaltklappenwelle vorgesehen ist, mit der die Schaltklappen aller Zylinder verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

Ein bzgl. Fertigung und Montage einfaches und kostengünstiges Kraftstoffeinspritzsystem erzielt man dadurch, daß für jeden Zylinder eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung vorgesehen ist, wobei in dem Saugrohr jeweilige Aufnahmen zur wenigstens teilweisen Aufnahme einer jeweiligen Kraftstoffeinspritzvorrichtung sowie ein Kraftstoffkanal ausgebildet ist, welcher mit allen Aufnahmen für die Kraftstoffeinspritzvorrichtungen in Verbindung steht.

Dadurch, daß jede Schaltklappe als Federblech ausgebildet ist, federn diese nach Anschlag an die Trennwand nach, bis alle Schaltklappen an der jeweiligen Trennwand
anschlagen, so daß unabhängig von Winkeltoleranzen bzgl. mehrere Schaltklappen verschiedener Zylinder immer alle Schaltklappen einen Teil des Einlaßkanals weitestgehend dicht verschließen.

Störungen der Luftströmung in Luftkanal und Einlaßkanal durch die Schaltklappe sind dadurch vermieden, daß in einer Wandung des Luftkanals und/oder in einer Wandung des Einlaßkanals eine Ausnehmung derart ausgebildet ist, daß diese Ausnehmung die Schaltklappe wenigstens teilweise aufnimmt, wenn sich die Schaltklappe in einem den Luftkanal und Einlaßkanal vollständig freigebenden Zustand befindet.

Eine gute Abdichtung auf einer Seite der Trennwand in großen Toleranzbereichen erzielt man dadurch, daß die Schaltklappe an ihrem freien, an der Trennwand anschlagenden Ende um einen vorbestimmten Winkel abgekröpft ist.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Luftansaugsystems in Schnittansicht,

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftansaugsystems in Schnittansicht,

Fig. 3 ein Saugrohrunterteil eines erfindungsgemäßen Ansaugsystems in Unteransicht,

Fig. 4 in einer Schnittansicht entlang Linie H-H von Fig. 3,

Fig. 5 in einer Schnittansicht Entlang Linie D-D von Fig. 3 und

Fig. 6 in einer Schnittansicht Entlang Linie K-K von Fig. 4.

Wie aus der schematischen Darstellung gemäß Fig. 1 ersichtlich, umfaßt ein erfindungsgemäßes Luftansaugsystem ein Saugrohr bzw. Saugrohrunterteil 10, welches über einen Zylinderkopflansch 12 an einem Zylinderkopf 14 angeflanscht ist. Der Zylinderkopf 14 begrenzt einen Brennraum 16 eines nicht dargestellten Zylinders und

In dem Saugrohrunterteil 10 ist eine Schaltklappe 32 auf einer Schaltklappenwelle 34 derart drehbar angeordnet, daß die Schaltklappe wahlweise in einen offenen Zustand, wie mit gestrichelten Linien angedeutet, oder in einen geschlossenen Zustand, wie mit durchgezogenen Linien dargestellt, schwenkbar ist. Im offenen Zustand ist ein Querschnitt des Luftkanals 20 und des Einlaßkanals 22 vollständig freigegeben, so daß beispielsweise bei Vollast einer dem Luftansaugsystem zugeordneten Brennkraftmaschine eine maximale Beladung des bzw. der Zylinder sichergestellt ist. In Teillast oder Leerlauf der Brennkraftmaschine dagegen befindet sich die Schaltklappe 32 in geschlossener Stellung, in der sie mit einem freien Ende 36 an der Trennwand 26 anschlägt und dadurch den Teilkanal 30 verschließt. Dadurch ist der wirksame Querschnitt des Luftkanals 20 und damit auch des Einlaßkanals 22 derart verengt, daß es an der Einlaßöffnung zu einer vorbestimmten Strömung kommt, welche auch im Teillastbetrieb oder im Leerlauf der Brennkraftmaschine für eine ausreichende Ladungsbewegung im Zylindern sorgt.

Der Einlaßkanal 22 ist in einem Angelebereich der Schaltklappe 32 im offenen Zustand mit einer Ausnehmung 38 versehen, in die das abgeknickte Ende 36 eingreift. Auf diese Weise ist eine minimale Beeinträchtigung einer Luftströmung 40 im Einlaßkanal 22 gegeben. Auch die Schaltklappenwelle 34 ist in eine Wandung des Saugrohrunterteils 10 wenigstens teilweise versenkt, so daß auch diese die Luftströmung 40 im Einlaßkanal 22 nur minimal beeinflußt.

Die Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Luftansaugsystems, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind, so daß zu deren Erläuterung auf die voranstehende Beschreibung der Fig. 1 verwiesen wird. In Fig. 2 erkennt man zusätzlich eine Auslaßöffnung 42 mit Auslaßkanal 44 für heiße Abgase und eine Aufnahme 46 für eine nicht dargestellte Kraftstoffeinspritzventil. Für jeden Zylinder ist eine eigene Kraftstoffeinspritzventil vorgesehen und in dem Saugrohrunterteil 10 ist eine für alle Kraftstoffeinspritzventile gemeinsamer Kraftstoffkanal 48 ausgebildet, welcher in fluidleitender Verbindung mit allen Aufnahmen für die Kraftstoffeinspritzventil steht. Das Saugrohrunterteil 10 vereint somit die Vorrichtungen zur Luftansaugung und Kraftstoffeinspritzung in einem Bauteil.

Wie bereits voranstehend erwähnt, ist in jedem Luftkanal 20 bzw. jedem Einlaßkanal 22 eines jeden Zylinders einer ansonsten nicht dargestellten Brennkraftmaschine eine Schaltklappe 32 vorgesehen, welche alle gemeinsam mit der Schaltklappenwelle 34 verbunden sind. Fig. 3 bis 6 zeigen in verschiedenen Ansichten eine bevorzugte Ausführungsform eines Saugrohrunterteils 10 für vier Zylinder, d.h. es sind der Zylinderzahl entsprechend vier Luftkanäle 20 vorgesehen. Aus Fig. 3 ist der Flansch 12 ersichtlich, mit dem das Saugrohrunterteil 10 mit dem Zylinderkopf 14 verbunden wird. Aus Fig. 4 bis 6 geht eine Öffnung 50 für die Schaltklappenwelle 34 und der Kraftstoffkanal 48 hervor.
PATENTANSPRÜCHE

1. Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Motor mit Direkteinspritzung, mit einem wenigstens einen Zylinder begrenzenden Zylinderkopf (14), einem Saugrohr (10), welches wenigstens einen Luftkanal (20) pro Zylinder aufweist, und pro Zylinder wenigstens einem in dem Zylinderkopf (14) angeordneten Einlaßkanal (22) mit in einen zugeordneten Zylinder mündender Einlaßöffnung (24), wobei das Saugrohr (10) und der Zylinderkopf (14) über einen Zylinderkopfflansch (12) derart miteinander verbunden sind, daß jeweils ein Luftkanal (20) des Saugrohres (10) mit einem entsprechenden Einlaßkanal (22) im Zylinderkopf (14) in fluidleitender Verbindung steht, wobei im Luftkanal (20) des Saugrohres (10) eine wahlweise den Querschnitt des Luftkanals (20) verengende Schaltklappe (32) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaßkanal (22) eine Trennwand (26) angeordnet ist, welches den Einlaßkanal (22) über einen vorbestimmten Abschnitt zwischen dem Zylinderkopfflansch (12) und der Einlaßöffnung (24) teilt, und daß die Schaltklappe (32) derart ausgebildet und über den Zylinderkopfflansch (12) hinausragend angeordnet ist, daß sie in den Querschnitt des Luftkanals (20) verengender Stellung an der Trennwand (26) anschlägt.

2. Luftansaugsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Wandung des Saugrohres (10) eine Schaltklappenwelle (34) vorgesehen ist, mit der die Schaltklappen (32) aller Zylinder verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

4. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Anprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Schaltklappe (32) als Federblech ausgebildet ist.

5. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Anprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer Wandung des Luftkanals (20) und/oder in einer Wandung des Einlaßkanals (22) eine Ausnehmung (38) derart ausgebildet ist, daß diese Ausnehmung (38) die Schaltklappe (32) wenigstens teilweise aufnimmt, wenn sich diese in einem den Luftkanal (20) und Einlaßkanal (22) vollständig freigebenden Zustand befindet.

6. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Anprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltklappe (32) an ihrem freien, an der Trennwand (26) anschlagenden Ende (36) um einen vorbestimmten Winkel abgekröpf ist.
# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

<table>
<thead>
<tr>
<th>IPC</th>
<th>Classification and/or symbols</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>F02B23/10</td>
<td>F02F1/42 F02B31/06</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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)

<table>
<thead>
<tr>
<th>IPC</th>
<th>Classification</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>F02B</td>
<td>F02F</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic database consulted during the international search (name of database and where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th>
<th>Relevant to claim No.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>X,P A</td>
<td>DE 197 54 736 C (PORSCHE AG) 15 April 1999 (1999-04-15) figures 1-3 abstract claims 1-8</td>
<td>1,2</td>
</tr>
<tr>
<td>X</td>
<td>US 5 551 392 A (YAMAJI TOSHIKO ET AL) 3 September 1996 (1996-09-03) figure 1 abstract</td>
<td>1-3</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>EP 0 579 860 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 26 January 1994 (1994-01-26) figures 1,11 abstract column 7, line 28 - line 44</td>
<td>1-3,5,6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patient 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 doubt 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.

**S** document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 May 2000

Date of mailing of the international search report

26/05/2000

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 epos nl
Fec: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wassenaar, G
<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th>
<th>Relevant to claim No.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 357 (M-1005), 2 August 1990 (1990-08-02) &amp; JP 02 125911 A (TOYOTA MOTOR CORP), 14 May 1990 (1990-05-14) abstract</td>
<td>1,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Patent document cited in search report</td>
<td>Publication date</td>
<td>Patent family member(s)</td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 11236817 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>DE 4437279 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2283058 A,B</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2313625 A,B</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2316712 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>DE 69224475 T</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 4023094 B</td>
</tr>
<tr>
<td>JP 02125911 A</td>
<td>14-05-1990</td>
<td>NONE</td>
</tr>
</tbody>
</table>
INTERNATIONALER RECHERCHEBERICHT

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02B23/10 F02F1/42 F02B31/06

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

B. RECHERCHETE GEBIETE
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
   IPK 7 F02B F02F

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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategorie</th>
<th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th>
<th>Betr. Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>X, P</td>
<td>DE 197 54 736 C (PORSCHE AG) 15. April 1999 (1999-04-15) Abbildungen 1-3 Zusammenfassung Ansprüche 1-8</td>
<td>1,2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche
22. Mai 2000

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts
26/05/2000

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 eho nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Befolgungspflichtiger Bediensteter

Wassenaar, G

Formblatt PCT/A/S210 (Blatt 2) (Juli 1992)
### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

#### C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategorie</th>
<th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th>
<th>Betr. Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN</td>
<td>1-3, 5, 6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>vol. 007, no. 230 (M-249),</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zusammenfassung</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN</td>
<td>1, 3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>vol. 014, no. 357 (M-1005),</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2. August 1990 (1990-08-02)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zusammenfassung</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument</td>
<td>Datum der Veröffentlichung</td>
<td>Mitglied(er) der Patentfamilie</td>
</tr>
<tr>
<td>------------------------------------------------</td>
<td>--------------------------</td>
<td>--------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 11236817 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>DE 4437279 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2283058 A,B</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2313625 A,B</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>GB 2316712 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>DE 69224475 T</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 4023094 B</td>
</tr>
<tr>
<td>JP 02125911 A</td>
<td>14-05-1990</td>
<td>KEINE</td>
</tr>
</tbody>
</table>