(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 271 475**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87890250.1**

(22) Anmeldetag: **09.11.87**

(51) Int. Cl.[4]: **F 01 L 1/26**
F 02 F 1/42

(30) Priorität: **21.11.86 AT 3117/86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.88 Patentblatt 88/24

(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB**

(71) Anmelder: **AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND MESSTECHNIK MBH.PROF.DR.DR.H.C.HANS LIST**
Kleiststrasse 48
A-8020 Graz (AT)

(72) Erfinder: **Feichtinger, Gerhard**
Statteggerstrasse 87c
A-8045 Graz (AT)

(74) Vertreter: **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al**
Postfach 200 Singerstrasse 8
A-1010 Wien (AT)

(54) Brennkraftmaschine mit pro Zylinder zwei nebeneinanderliegenden Einlassventilen und einem gegenüberliegenden Auslassventil.

(57) Bei 3-Ventil-Brennkraftmaschinen ist es bekannt, die Nockenwelle so anzuordnen, daß sie von den Einlaßventilen und den Auslaßventilen den gleichen Abstand besitzt. In Bezug auf die Verbindungslinie Nockendaumen -Einstellschraube zur Drehachse des Kipphebels ist jeweils ein Einlaßkipphebel rechts- und der andere linksorientiert und mit einem gleichorientierten Auslaßkipphebel austauschbar. Erfindungsgemäß wird die notwendige Anzahl der Kipphebelarten auf nur eine Ausführungsform reduziert, indem die Verbindungslinie (23) zwischen Nockendaumen (22) und einstellmechanismus (19) jedes Einlaßkipphebels (16,16') und des Auslaßkipphebels (17) bezüglich seiner Drehachse (24,25) um den selben Winkel α gleichsinnig gedreht ist, wobei der das Auslaßventil (8) betätigende Auslaßkipphebel (17) zwischen dem Nockenwellenlager (26) und jenem Einlaßkipphebel (16) liegt, der das dem Auslaßventil (8) gegenüberliegende Einlaßventil (6) betätigt. (Fig.2)

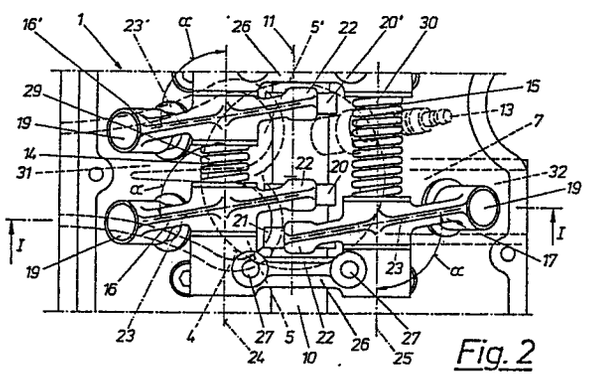


Fig. 2

EP 0 271 475 A1

Beschreibung

Brennkraftmaschine mit pro Zylinder zwei nebeneinanderliegenden Einlaßventilen und einem gegenüberliegenden Auslaßventil

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit pro Zylinder zwei nebeneinanderliegenden Einlaßventilen und einem gegenüberliegenden Auslaßventil, mit einer Nockenwelle, die zu den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil den gleichen Abstand besitzt, wobei zwei parallel zur Nockenwelle verlaufende Kipphebelwellen zur Aufnahme der die Ventile betätigenden Kipphebel vorgesehen sind, und wobei die Verbindungslinie zwischen Nockendaumen und Einstellmechanismus eines Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel gleichsinnig gedreht ist.

Eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art, welche einen Ventilbetätigungsmechanismus zur Steuerung von zwei Ansaug- und einem Auslaßventil aufweist, ist aus der DE-OS 33 42 115 bekannt. Zwischen den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil liegt eine einzige Nockenwelle, welche im wesentlichen gleichen Abstand von den Einlaßventilen und dem Auslaßventil aufweist. Die die Ventile betätigenden Nocken sind auf einer Nockenwelle angeordnet und stehen mit den Schaftenden der Einlaß- bzw. des Auslaßventiles durch zwei Einlaßkipphebel und einem Auslaßkipphebel in Verbindung, welche schwenkbar von Kipphebelwellen getragen werden. Einer der Einlaßkipphebel und der Auslaßkipphebel sind so geformt, daß sie die gleichen Abmessungen aufweisen, womit diese Kipphebel untereinander austauschbar sind. Das Einlaßkipphebelpaar besteht dabei aus einem links- und einem rechtsorientierten Kipphebel, d.h., die Verbindungslinie Mitte Nockendaumen zur Einstellschraube ist zur Drehachse des Kiphebels nach links oder rechts gedreht. Der Auslaßkipphebel ist entweder mit dem links- oder rechtsorientierten Einlaßkipphebel austauschbar. Ein Vierzylindermotor weist beispielsweise sechs rechtsorientierte und sechs linksorientierte Kipphebel auf, was von der Anzahl der verschiedenen Teile her einen Nachteil, insbesondere im Bezug auf die Bearbeitung bzw. Lagerhaltung darstellt.

Zusätzlich ist bein der Brennkraftmaschine die Position der Zündkerze und des Auslaßventiles von Zylinder zu Zylinder unterschiedlich, nämlich um eine Querebene zwischen Zylinder 2 und 3 gespiegelt, was zusätzlich Schwierigkeiten bei der Herstellung des Zylinderkopfes verursacht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine, welche drei Ventile pro Zylinder aufweist, die obengenannten Nachteile zu vermeiden und insbesondere eine Brennkraftmaschine zu schaffen, deren Ventilbetätigungsmechanismus einfacher herstellbar ist, wobei auch die Anzahl verschiedener Bauteile verringert werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verbindungslinie zwischen Nockendaumen und Einstellmechanismus auch des anderen Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel α gleichsinnig gedreht ist, wobei der das Auslaßventil betätigende Auslaßkipphebel zwischen dem Nokkenwellenlager und jenem Einlaßkipphebel liegt, der das dem Auslaßventil gegenüberliegende Einlaßventil betätigt. Das den Einlaßventilen gegenüberliegende Auslaßventil wird somit nicht von einem zwischen dem Einlaßnocken liegenden Auslaßnocken betätigt, sondern von einem Auslaßnocken, der neben den beiden Einlaßnocken nahe dem Nockenwellenlager liegt. Damit wird bei optimaler Anordnung der Ventil im Zylinderkopf die Anzahl der verschiedenen Kipphebelbauarten auf nur eine einzige reduziert, indem beispielsweise für einen Vierzylindermotor zwölf linksorientierte Kipphebel verwendet werden, die zusätzlich in allen Längenabmessungen übereinstimmende Werte aufweisen und somit voll austauschbar sind. Neben einer vereinfachten Produktion - nur eine Ausführungsform muß hergestellt werden - wird somit auch die Lagerhaltung entsprechend vereinfact und verbilligt.

Von Vorteil ist es weiters, wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Einlaßventile, das Auslaßventil und die Zündkerze für alle Zylinder einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine dekkungsgleich angeordnet sind. Neben der vorteilhaften Verwendung nur einer Kipphebelausführung wird durch diese Ausbildung auch die Herstellung des Zylinderkopfes vereinfacht, wobei beispielsweise bei V-Motoren die Zylinderköpfe zwar deckungsgleich aber durchaus um 180° gedreht ausgebildet sein können, sodaß dann die Auslaßkanäle jeweils an der äußeren Seite des Motorblocks liegen.

Schließlich ist es erfindungsgemäß möglich, daß insbesondere bei einer Reihenbrennkraftmaschine die Anordnung der Einlaßventile und des Auslaßventiles, sowie der Zündkerze translationsinvariant gegenüber der Translation um den Abstand zweier Zylinder ist. Alle Bohrungs- bzw. Bearbeitungsvorgänge an einem derart ausgebildeten Zylinderkopf einer Reihenbrennkraftmaschine können somit jeweils nach einem Vorschub um einen Zylinderabstand völlig gleichartig ausgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Bearbeitung der Kolbenoberfläche, da auch allfällige Kolbenmulden bzw. Ventiltaschen völlig deckungsgleich ausgebildet werden können, wobei insbesondere bei Reihenbrennkraftmaschinen alle Kolben räumlich gleich orientiert in den Zylinderblock eingebaut werden können, was den Bestückungsvorgang entrsprechend vereinfact.

Bei 3- bzw. 5-Zylinder-Reihenbrennkraftmaschinen stellt sich nun nicht mehr das Problem, daß die Anzahl der rechts- bzw. linksorientierten Kipphebel differiert, wie bei herkömmlichen Brennkraftmaschinen, bei welchen dann natürlich auch eine Spiegelung um eine Querebene unmöglich ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Reihenbrennkraftmaschine näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine nach der

Erfindung teilweise geschnitten nach der Linie I-I in Fig. 2, und Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil der Brennkraftmaschine nach Fig. 1.

Von der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine ist in Fig. 1 im wesentlichen nur der Zylinderkopf 1 dargestellt, welcher unter Zwischenschaltung einer Dichtung 2 auf dem Zylinderblock 3 befestigt ist. Für jeden Zylinder 4 der Reihenbrennkraftmaschine sind zwei jeweils Einlaßöffnungen 5,5′ steuernde Einlaßventile 6 und ein einer Auslaßöffnung 7 zugeordnetes Auslaßventil 8 vorgesehen. Die beiden Einlaßöffnungen 5 und 5′, welche in den im Zylinderkopf 1 angeordneten Brennraum 12 münden, sind dabei auf einer Seite der die Zylinderachse 9 beinhaltenden, zur Nockenwelle 10 parallel verlaufenden Ebene 11 angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite der Ebene 11 mündet die Auslaßöffnung 7 in den Brennraum 12, daneben liegt die Zündkerze 13.

Die Nockenwelle 10 liegt zur Ebene 11 exzentrisch, wodurch ein Parameter entfällt, der die Gestaltung des Brennraumes 12 einschränken würde.

Parallel zur zwischen den Ein- und Auslaßventilen liegenden Nockenwelle 10 sind zwei jeweils im gleichen Abstand zur Nockenwelle 10 am Zylinderkopf 1 angeordnete Kipphebelwellen 14 und 15 vorgesehen, wobei auf der einen Kipphebelwelle 14 die beiden Einlaßkipphebel 16 und 16′, jeweils mittels Lager 28 schwenkbar gelagert sind. Auf der anderen Kipphebelwelle 15 befindet sich der völlig gleichartig gelagerte Auslaßkipphebel 17.

Alle Kipphebel sind identisch aufgebaut und weisen je an ihrem äußeren, dem Schaftende 18 eines Ein- oder Auslaßventiles zugewandten Ende einen mit diesem Schaftende 18 zusammenwirkenden Einstellmechanismus 19, sowie am gegenüberliegenden Ende einen mit dem entsprechenden Nocken - Einlaßnocken 20, 20′ bzw. Auslaßnocken 21 - im Eingriff stehenden Nockendaumen 22 auf. Der Einstellmechanismus 19 kann sowohl aus einer Einstellschraube als auch aus einem automatischen, hydraulischen Ventileinstellmechanismus bestehen.

Aus der Fig. 2, welche nur den Bereich eines Zylinders umfaßt, ist ersichtlich, daß die Verbindungslinie 23 zwischen Nockendaumen 22 und Einstellmechanismus 19 jedes Kipphebels gleichsinning um den selben Winkel α zur Drehachse 24 bzw. 25 der Kipphebelwelle 14 bzw. 15 verschwenkt ist. Der Nockendaumen 22 des Einlaßkipphebels 16′ greift dabei auf den in Fig. 2 oben dargestellten Einlaßnocken 20′ neben dem Nockenwellenlager 26 zu. Der in dieser Reihenfolge nächste Nocken 20 steuert den zweiten Einlaßkipphebel 16, wobei zwischen dem Einlaßnokken 20 und einem weiteren Nockenwellenlager 26 der mit dem Auslaßkipphebel 17 zusammenwirkende Auslaßnocken 21 auf der Nockenwelle 10 angeordnet ist. Alle Nockenwellenlager 26 sind mit Schrauben 27 am Zylinderkopf 1 befestigt.

Die beiden Einlaßkipphebel 16, 16′ werden durch eine zwischen den Kipphebeln auf der Kipphebelwelle 14 angeordnete Druckfeder 29 in der gewünschten Position gehalten. Die gleiche Aufgabe übernimmt für den Auslaßkipphebel eine auf der Kipphebelwelle 15 angeordnete Druckfeder 30.

Es ist natürlich im Sinne der Erfindung auch möglich, die Position des Auslaßventiles 8 und der Zündkerze 13 zu vertauschen, sodaß dann der Auslaßnocken 21 zwischen den Einlaßnokken 20 und 20′ liegt. Es muß dafür gesorgt werden, daß alle Längenabmessungen der Kipphebel, sowie der Winkel α zwischen der Verbindungslinie 23 und der Drehachse 24 bzw. 25 gleich groß sind, um zu gewährleisten, daß alle Kipphebel untereinander austauschbar sind.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die beiden Einlaßkanäle mit 31 und der Auslaßkanal mit 32 bezeichnet ist. Die beiden Einlaßventile 6, weisen Ventilfedern 33 und das Auslaßventil eine Ventilfeder 34 auf, welche sich jeweils an am Schaftende 18 der Ventile angeordneten Federteller 35 abstützen.

Patentansprüche

1. Brennkaftmaschine mit pro Zylinder zwei nebeneinanderliegenden Einlaßventilen und einem gegenüberliegenden Auslaßventil, mit einer Nockenwelle, die zu den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil den gleichen Abstand besitzt, wobei zwei parallel zur Nockenwelle verlaufende Kipphebelwellen zur Aufnahme der die Ventile betätigenden Kipphebel vorgesehen sind, und wobei die Verbindungslinie zwischen Nockendaumen und Einstellmechanismus eines Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel gleichsinnig gedreht ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Verbindungslinie (23) zwischen Nockendaumen (22) und Einstellmechanismus (19) auch des anderen Einlaßkipphebels (16 bzw. 16′) und des Auslaßkipphebels (17) bezüglich seiner Drehachse (24,25) um den selben Winkel α gleichsinnig gedreht ist, wobei der das Auslaßventil (8) betätigende Auslaßkipphebel (17) zwischen dem Nockenwellenlager (26) und jenem Einlaßkipphebel (16) liegt, der das dem Auslaßventil (8) gegenüberliegende Einlaßventil (6) betätigt.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile (6), das Auslaßventil (8) und die Zündkerze (13) für alle Zylinder (4) einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine deckunsgleich angeordnet sind.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere bei einer Reihenbrennkraftmaschine die Anordnung der Einlaßventile (6) und des Auslaßventiles (8), sowie der Zündkerze (13) translationsinvariant gegenüber der Translation um den Abstand zweier Zylinder (4) ist.

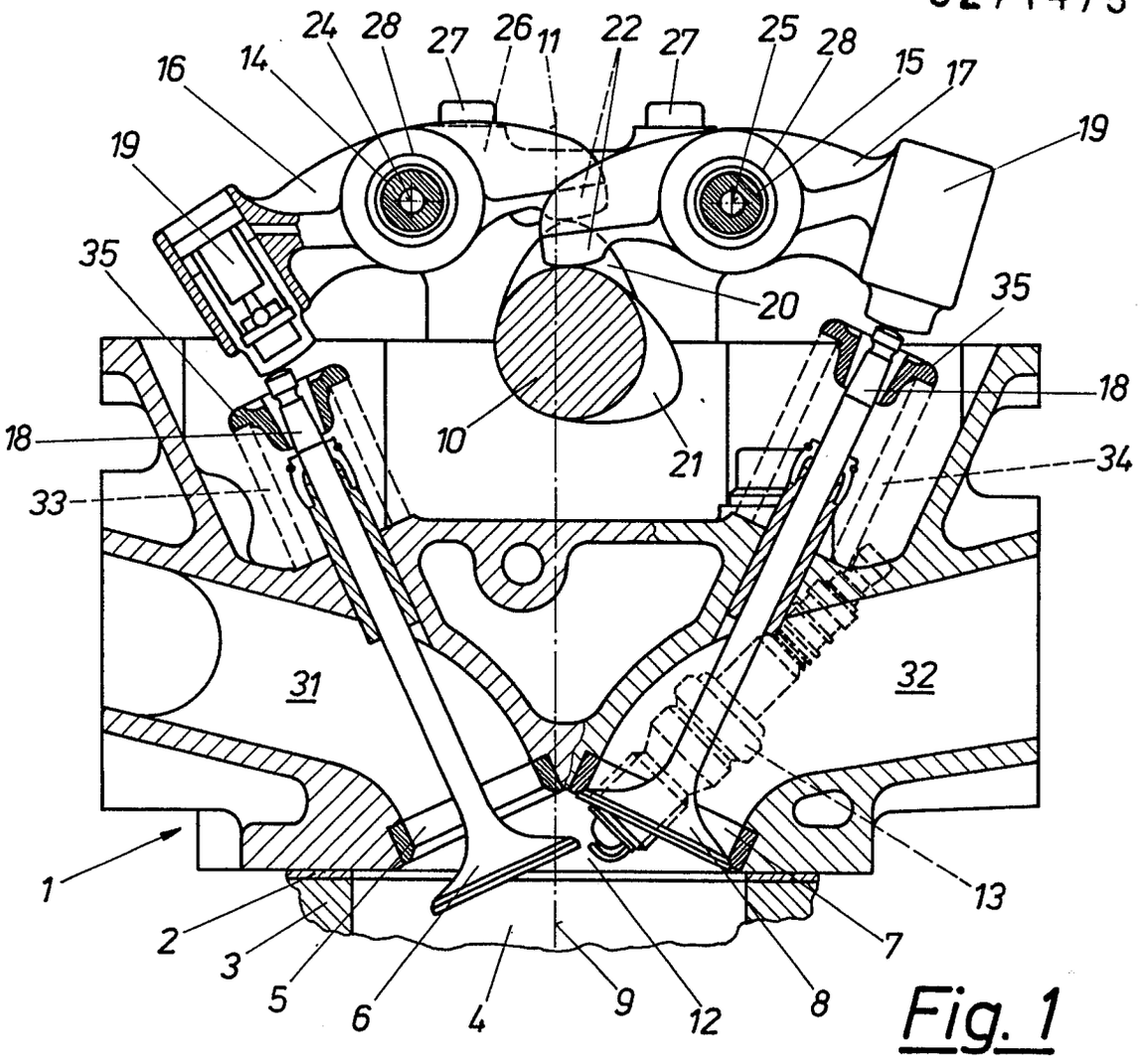

24
28
27
26
11
22
27
25
28
15
17
16
14
19
19
35
20
35
18
18
10
21
34
33
31
32
1
13
2
3
5
6
4
9
12
8
7

Fig. 1

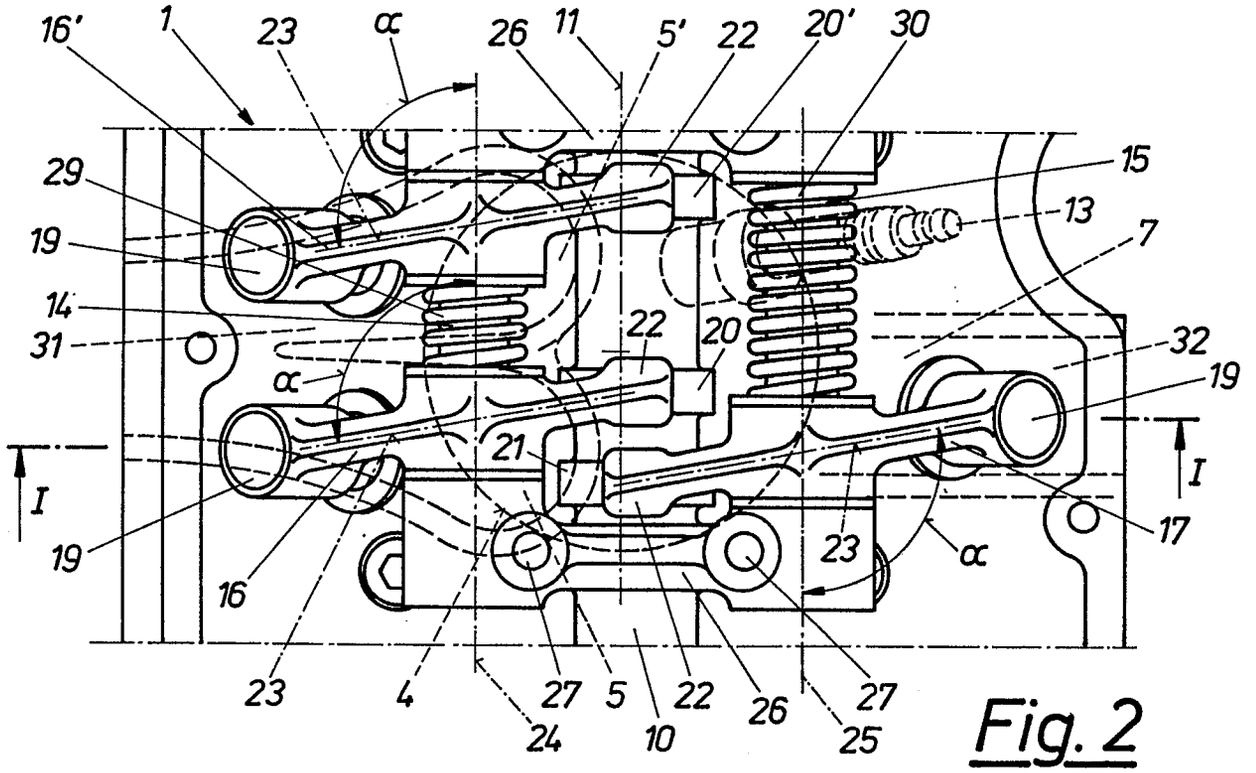

16'
1
23
α
26
11
5'
22
20'
30
29
15
19
13
7
14
22
20
32
31
α
19
I
21
I
19
17
23
α
16
23
4
27
5
22
26
27
24
10
25

Fig. 2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 89 0250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,Y	DE-A-3 342 115 (HONDA) * Seite 12, Zeilen 3-18; Figuren 1-7 *	1	F 01 L 1/26 F 02 F 1/42
Y	EP-A-0 187 287 (MAZDA) * Seite 8, Zeilen 1-16; Figur 4 *	1	
A	FR-A-2 048 182 (CITROEN) * Seite 4, Zeilen 1-17; Seite 5, Zeilen 12-21; Figuren 1-3 *	1-3	
A	EP-A-0 068 336 (BMW) * Seite 7, Zeilen 23-29; Figuren 4,5 *	1,2	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

F 01 L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	25-02-1988	LEFEBVRE L.J.F.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)