

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 774 576 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.1997 Patentblatt 1997/21

(51) Int. Cl.⁶: **F02F 1/38**

(21) Anmeldenummer: 96115801.1

(22) Anmeldetag: 02.10.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 15.11.1995 DE 19542492

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Dohn, Michael**
74372 Sersheim (DE)
- **Rau, Erhard**
73235 Weilheim (DE)

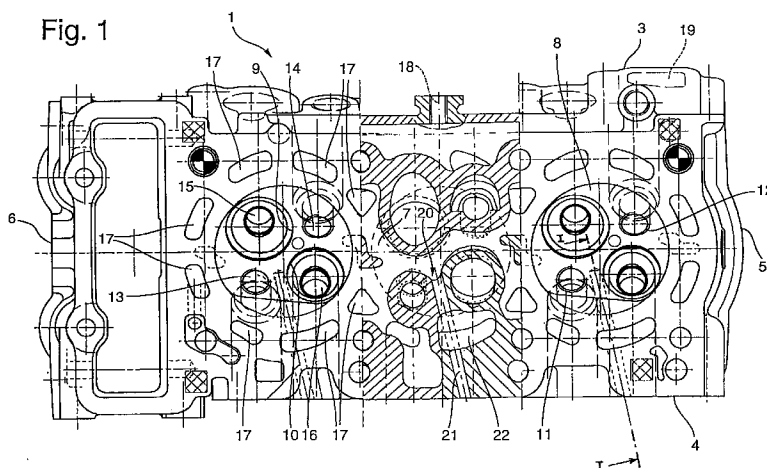
(54) Flüssigkeitsgekühlter Zylinderkopf für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen flüssigkeitsgekühlten Zylinderkopf (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einem Kühlwasserraum (7), der sich in Kühlwasserraumabschnitte gliedert, die jeweils einem Brennraum (8) zugeordnet sind und durch die Gaswechselkanäle und mindestens eine Kammer (13) für eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse verlaufen und in die in deren Bodenbereich zwischen den Gaswechselkanälen und der Kammer mindestens eine in Querrichtung verlaufende Kühlwasserbohrung (21) mündet, die durch einen Kühlwasser-

zulauf (22) mit dem Kühlwassermantel des Kurbelgehäuses verbunden ist.

Um einen flüssigkeitsgekühlten Zylinderkopf (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine so auszubilden, daß eine vereinfachte und damit kostengünstigere Herstellung und gleichzeitig eine verbesserte Kühlung des Zylinderkopfes gewährleistet ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Kühlwasserzulauf durch Gießen hergestellt wird.

Fig. 1



EP 0 774 576 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen flüssigkeitsgekühlten Zylinderkopf für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs 1.

Aus der DE 41 16 943 C1 ist ein gattungsgemäßer Zylinderkopf bekannt. Der aus einem Gußstück hergestellte flüssigkeitsgekühlte Zylinderkopf weist einen Kühlwasserraum auf, in dem unter anderem Gaswechselkanäle und eine Kammer zur Aufnahme einer Einspritzdüse angeordnet sind. Durch Kühlwasserbohrungen, die durch Kühlwasserzulaufe mit dem Kühlwassermantel des Zylindergehäuses verbunden sind, wird Kühlwasser aus dem Kurbelgehäuse in den Kühlwasserraum des Zylinderkopfes eingeleitet. Dabei sind die Kühlwasserzulaufe durch Bohrungen hergestellt. Hierdurch ist der mechanische Bearbeitungsaufwand des Zylinderkopfes erhöht, da der Zylinderkopf in verschiedenen Lagen positioniert und gebohrt werden muß. Die Herstellung des Zylinderkopfes ist aufwendig und teuer.

Zum allgemeinen technischen Hintergrund wird auf die DE 38 19 655 C1 verwiesen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung einen Zylinderkopf derart auszubilden, daß eine vereinfachte und damit kostengünstigere Herstellung und gleichzeitig eine verbesserte Kühlung des Zylinderkopfes gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gegebenen Merkmale gelöst.

Brennkraftmaschinen mit verhältnismäßig kleinen Brennräumen haben sehr schmale Bereiche, wie beispielsweise zwischen der Zündkerzenkammer und dem Auslaßkanal. Um auch solche thermisch hoch belasteten Bereiche sinnvoll kühlen zu können ist der erfindungsgemäße Zylinderkopf derart ausgebildet, daß die Kühlung eines solchen Bereiches von der Kühlung des übrigen Hauptwasserraumes abgetrennt ist. Im Bereich des Hauptwasserraumes ist eine von der Auslaßseite des Zylinderkopfes her ausgeführte und in Querrichtung verlaufende Kühlwasserbohrung vorgesehen, die durch einen Kühlwasserzulauf mit dem Kühlwassermantel des Kurbelgehäuses verbunden ist. Die Kühlwasserbohrung mündet in einem schmalen Bereich zwischen Auslaßventil und Kammer der Zündkerze, kann aber prinzipiell auch woanders liegen. Da die Kühlung des schmalen Bereiches von der Kühlung des übrigen Hauptwasserraumes getrennt ist, ist unabhängig von der Kühlung des übrigen Hauptwasserraumes eine gezielte Kühlung des relativ schmalen Bereiches zwischen Auslaßkanal und Zündkerzenkammer möglich. Das in den Kühlwasserzulauf eingesteuerte Wasser muß den Weg durch die Kühlwasserbohrung nehmen. Der Kühlwasserraum des Zylinderkopfes wird durch zwei voneinander getrennte Wasserkerne hergestellt. Der Hauptwasserraum wird vom sogenannten Hauptwasserkern gebildet. Der Kühlwasserzulauf für die getrennte Versorgung des schmalen Bereiches zwi-

schen Auslaßventil und Zündkerzenkammer wird durch den Zusatzwasserkern gebildet. Die Kühlwasserbohrung wird anschließend gebohrt.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß Hauptanspruch 1 liegt in der vereinfachten und dadurch kostengünstigeren Herstellung des aus einem Gußstück hergestellten Zylinderkopfes, da der Kühlwasserzulauf durch Gießen gebildet wird und damit ein Bohrvorgang entfällt. Das Gießen erlaubt eine freie Gestaltung des Kühlwasserzulaufs. Eine Ausnutzung des Profils als „kleiner Kühlwasserraum“ ist möglich. Gleichzeitig wird eine verbesserte Kühlung des Zylinderkopfes erreicht, da eine gezielte, d.h. über Bohrungen in der Dichtung abstimmbare Kühlung ausgewählter Bereiche erreicht werden kann.

Der Kühlwasserzulauf gemäß Anspruch 2 bildet einen zusätzlichen „kleinen Kühlwasserraum“ innerhalb des Kühlwasserraumes des Zylinderkopfes und dient gleichzeitig zur direkten Kühlung eines Gaswechselkanals oder auch anderer Einbauten.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 führt zu einer individuellen Gestaltung des Zulaufs und dadurch zu einer Beeinflussung der partiell gewünschten Kühlwassermenge. Der Wasserdurchsatz durch die Kühlwasserbohrung kann durch die Aufteilung des Gießkerns in getrennte Wasserkerne über entsprechend gewählte Wasserdurchschnittsquerschnitte, beispielsweise in der Zylinderkopfdichtung, bedarfsgerecht abgestimmt werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung hervor.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden in zwei Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf in einer Ansicht von unten und einen Kühlwasserraum des Zylinderkopfes in einem Teilschnitt und

Fig. 2 einen Teilschnitt durch einen Kühlwasserzulauf und eine Kühlwasserbohrung gemäß der Linie I-I aus Fig. 1.

Ein Zylinderkopf 1 für eine hier nicht näher dargestellte mehrzylindrige Brennkraftmaschine besteht aus einem einteiligen Gußstück mit einem Zylinderkopfboden 2 und den von diesem nach oben bis zu einer nicht dargestellten Deckeltrennebene, zur Auflage einer Zylinderkopphaube, abführenden längsseitigen Außenwänden 3, 4 und stirnseitigen Außenwänden 5, 6.

Zusammen mit dem Zylinderkopfboden 2 umschließen die Außenwände 3 bis 6 und die durch eine mit Abstand vom Zylinderkopfboden 2 angeordnete, nicht dargestellte Zylinderkopfdecke einen Kühlwasserraum 7.

Der Zylinderkopfboden 2 besitzt für jeden Zylinder einen als Vertiefung ausgestalteten Brennraum 8, welcher zwei Mündungsöffnungen 9, 10 pro Zylinder auf-

weist und zwei weitere in den Brennraum 8 führende Öffnungen 11, 12 von Kammern 13, 14 zur Aufnahme von Zündkerzen, Einspritzdüsen oder dergleichen. Von den Mündungsöffnungen 9, 10 gehen Ventilkänäle 15, 16 ab, welche den Kühlwasserraum 7 bis zu den längs-
seitigen Außenwänden 3, 4 durchsetzen. Der dabei von der Mündungsöffnung 9 zur Außenwand 3 abführende Ventilkanal 15 bildet den Einlaßkanal und der von der Mündungsöffnung 10 zur Außenwand 4 abführende Ventilkanal 16 bildet den Auslaßkanal. Die V-förmig zueinander stehenden Kammern 13, 14 durchsetzen den Kühlwasserraum 7 in Richtung zur Zylinderkopfdecke. Durch im Zylinderkopfboden 2 mit Abstand um den Brennraum 8 angeordnete Einlaßöffnungen 17 strömt Kühlwasser vom Kühlwassermantel des Kurbelgehäuses in den Kühlwasserraum 7 ein und durchströmt den Kühlwasserraum 7 bevorzugt in einer Zylinderkopfquerrichtung. Anschließend strömt das Kühlwasser durch eine im Zylinderkopfgehäuse angeordnete Auslaßöffnung 19 auf der Seite des Einlaßkanals 15 aus.

Zwischen Auslaßkanal 16 und Kammer 13 befindet sich ein Stegbereich 20. Diesen Stegbereich 20 durchsetzt eine von der auslaßseitigen Außenwand 4 des Zylinderkopfes 1 her ausgeführte und in etwa in Richtung der Querachse 18 verlaufende Kühlwasserbohrung 21, welche nach außen mit einer Kugel 23 bzw. einem Stopfen verschlossen ist und in den Kühlwasserraum 7 im Stegbereich 20 zwischen Auslaßkanal 16 und Kammer 13 mündet. Die Kühlwasserbohrung 21 ist durch einen Kühlwasserzulauf 22 mit dem Kühlwassermantel des Kurbelgehäuses verbunden. Durch den Kühlwasserzulauf 22, welcher den Zylinderkopfboden 2 durchsetzt, tritt Kühlwasser aus dem Zylindergehäuse über und gelangt über die Kühlwasserbohrung 21 in den Kühlwasserraum 7. Selbstverständlich ist auch ein anderer Mündungsbereich der Kühlwasserbohrung denkbar.

Um neben der reinen Strömungsverbindung zwischen der Kühlwasserbohrung 21 und der Kühlwasserzufuhr 22 eine verbesserte Kühlung des Auslaßkanals 16 oder auch anderer Einbauten zu erreichen, ist gemäß der Erfindung der Kühlwasserzulauf 22 als „kleiner Kühlwasserraum“ durch Gießen hergestellt. Das Gießen erlaubt eine freie Gestaltung des Kühlwasserzulaufs 22, was demzufolge eine Erstreckung des Kühlwasserzulaufs 22 zumindest teilweise entlang der Außenseite des Auslaßkanals 16 ermöglicht, womit erreicht wird, daß dieser Bereich des Auslaßkanals 16 sowie die angrenzenden Bereiche des Zylinderkopfbodens 2 großflächig vom zufließenden Kühlwasser gekühlt werden. Der Kühlwasserzulauf 22 weist einen L-förmigen Querschnitt auf. Das in den Kühlwasserzulauf 22 eingesteuerte Wasser muß den Weg durch die Kühlwasserbohrung 21 nehmen. Diese gezielte Kühlung des schmalen Bereiches zwischen Auslaßkanal 16 und Zündkerzenkammer 13 und gleichzeitig der Außenseite des Auslaßkanals 16 ist von der Kühlung des übrigen Kühlwasserraumes 7 getrennt. Die Kühlwasser-

zufuhr in den Kühlwasserzulauf 22 hinein und innerhalb desselben ist in Fig. 2 mit Strömungspfeilen angedeutet.

Der Kühlwasserraum des Zylinderkopfes wird durch einen Hauptwasser- und einen von diesem getrennten Zusatzwasserkern hergestellt. Der Hauptwasserkern bildet den sich zwischen den Gaswechselkanälen bzw. Kammern erstreckenden Hauptwasserraum mit den Einlaßöffnungen und der davon getrennte Zusatzwasserkern bildet den Kühlwasserzulauf aus. Der Zusatzwasserkern ist als Kernleiste gestaltet, die im Kokillenunterteil eingelegt wird. Die Kühlwasserbohrung wird nach dem Gießen durch Bohren eingebracht. Es ist selbstverständlich möglich, den Wasserdurchsatz durch die Kühlwasserbohrung durch den Querschnitt des Kühlwasserzulaufs im Zylinderkopfboden zu steuern. Ferner ist durch das Gießen ein Ausnutzen des Kühlwasserzulaufs als „kleiner Kühlwasserraum“ möglich. Desweiteren ermöglicht das Gießen eine individuelle Gestaltung des Kühlwasserzulaufs und dadurch eine Beeinflussung der partiell gewünschten Kühlwassermenge.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlter Zylinderkopf für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einem Kühlwasserraum, der sich in Kühlwasserraumabschnitte gliedert, die jeweils einem Brennraum zugeordnet sind und durch die Gaswechselkanäle und mindestens eine Kammer für eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse verlaufen und in die in deren Bodenbereich zwischen den Gaswechselkanälen und der Kammer mindestens eine in Querrichtung verlaufende Kühlwasserbohrung mündet, die durch einen Kühlwasserzulauf mit dem Kühlwassermantel des Kurbelgehäuses verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kühlwasserzulauf (22) durch Gießen hergestellt wird.
2. Flüssigkeitsgekühlter Zylinderkopf nach **dadurch gekennzeichnet,**
daß sich der Kühlwasserzulauf (22) zumindest teilweise entlang der Außenseite von mindestens einem Gaswechselkanal (16) erstreckt.
3. Flüssigkeitsgekühlter Zylinderkopf nach **dadurch gekennzeichnet,**
daß der Kühlwasserraum (7) durch zwei voneinander getrennte Wasserkerne hergestellt wird.

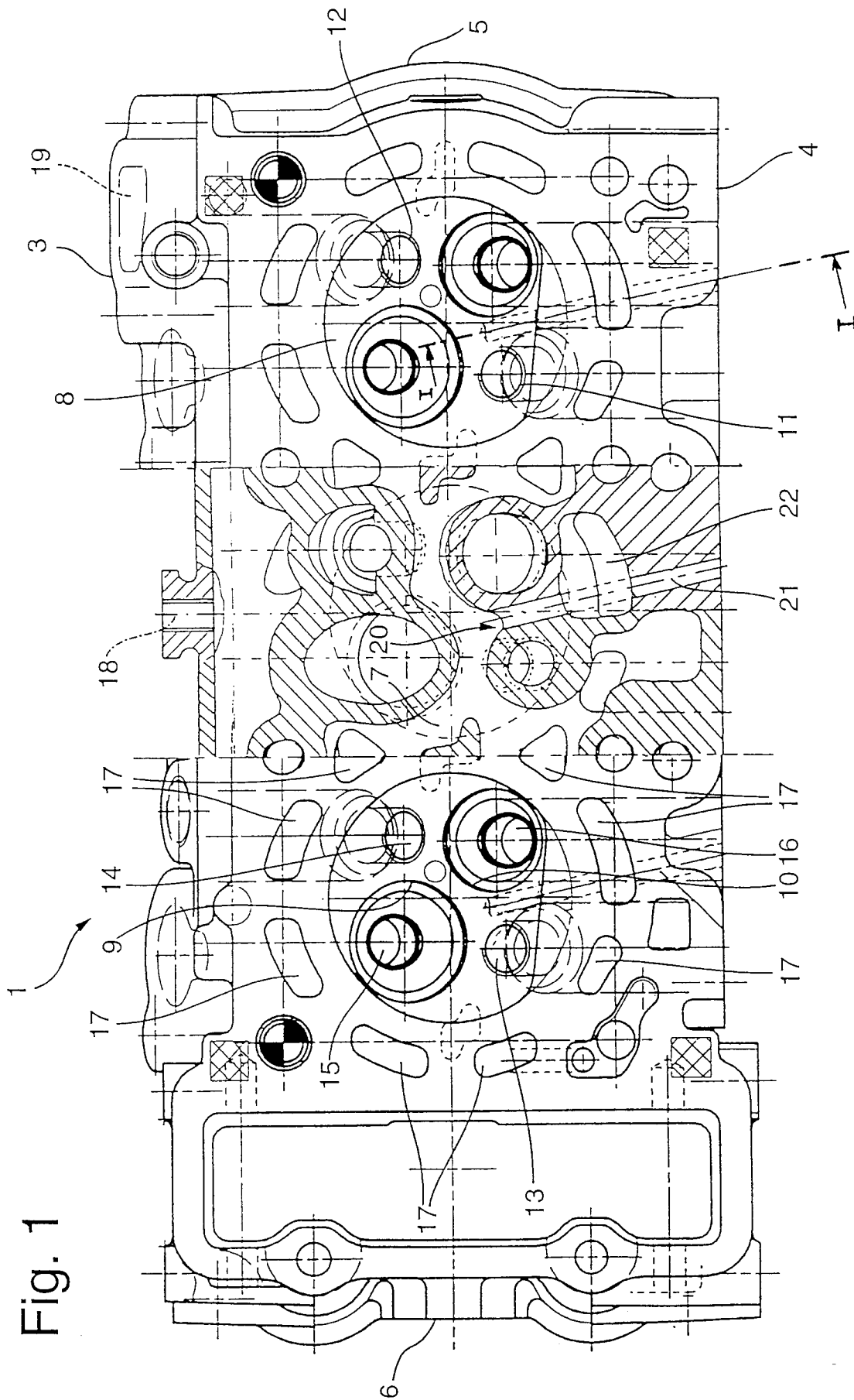
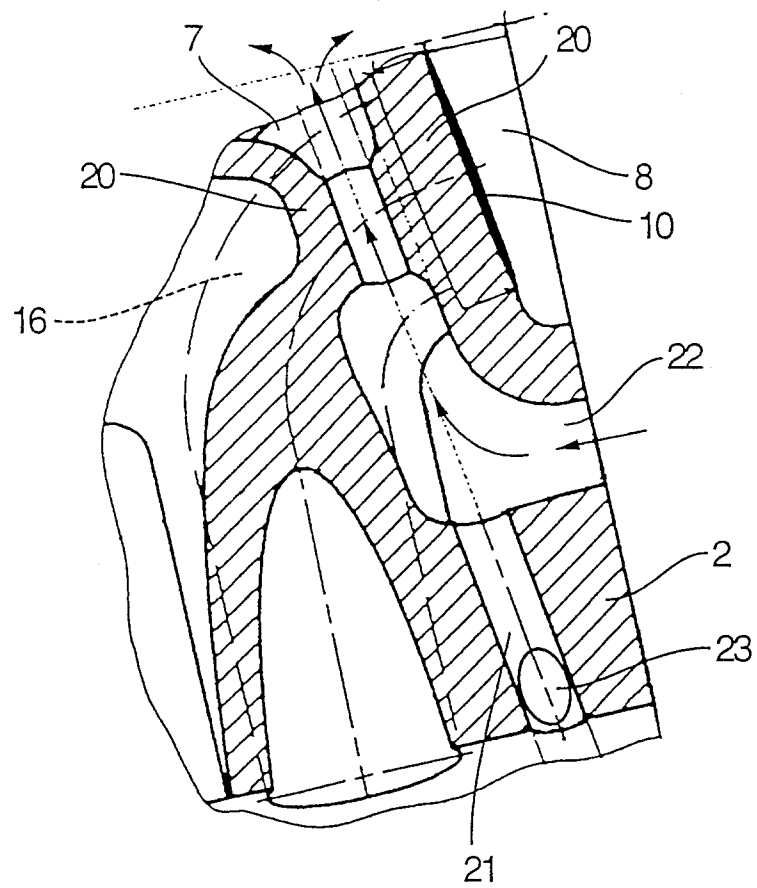


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 5801

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-41 00 459 (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 14.August 1991 * das ganze Dokument *	1-3	F02F1/38
A	DE-A-43 11 648 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 13.Oktober 1994 * das ganze Dokument *	1-3	
A	GB-A-2 175 046 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 19.November 1986 * Seite 2, Zeile 13 - Zeile 117; Abbildungen *	1-3	
A	FR-A-2 655 381 (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 7.Juni 1991 * Seite 2, Zeile 17 - Zeile 28; Abbildungen *	1	
A	DE-A-37 10 630 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 7.Juli 1988 * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		9.Januar 1997	
		Prüfer	
		Mouton, J	
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 (P4/C03)