



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 841 477 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.1998 Patentblatt 1998/20

(51) Int. Cl.⁶: F02D 9/10, F02M 35/10

(21) Anmeldenummer: 96810757.3

(22) Anmeldetag: 08.11.1996

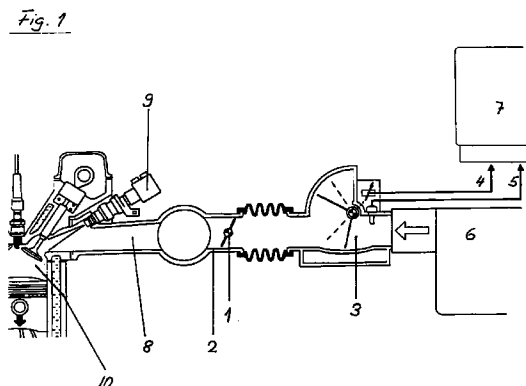
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(72) Erfinder:
• Dahmen, Gerhard
3960 Sierre (CH)
• Saur, Erhard
3960 Sierre (CH)
• Poyetton, Bernard
3960 Sierre (CH)

(71) Anmelder:
Aluisse Technology & Management AG
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(54) **Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine**

(57) Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung nach dem Otto-Prinzip, enthaltend im Ansaugrohr (8), ein Drosselklappenteil aus Gehäuse (2) und wenigstens einer Drosselklappe (1), wobei das Gehäuse (2) ein Gussteil aus einem Leichtmetall und dabei insbesondere aus einer Aluminiumlegierung ist und die Drosselklappe (1) aus einem Leichtmetall und dabei insbesondere aus einer Aluminiumlegierung ist. Das Leichtmetall des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und das Leichtmetall der Drosselklappe (1) weisen einen vergleichbaren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten auf, wobei der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Gehäuses (2) und der thermische Längenausdehnungskoeffizient der Drosselklappe (1), bezogen auf den kleineren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten, sich um höchstens 5 % unterscheiden. Die Zahlenwerte der thermischen Längenausdehnungskoeffizienten liegen beispielsweise in einem Bereich von $21,7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$ bis $22,9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$. Dadurch wird im ganzen Temperaturbereich, der beim Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine auftritt, eine sichere Funktion der Bewegung der Drosselklappe in ihrem Gehäuse erzielt.



EP 0 841 477 A1

Beschreibung

Vorliegende Erfindung betrifft eine Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung nach dem Otto-Prinzip, enthaltend im Ansaugtrakt ein Drosselklappenteil aus Gehäuse und wenigstens einer Drosselklappe, wobei das Gehäuse ein Gussteil, vorwiegend aus einem Leichtmetall, ist und die Drosselklappe vorwiegend aus einem Leichtmetall ist.

Es ist bekannt, im Ansaugtrakt mittels einer Einspritzanlage in einer Verbrennungskraftmaschine nach dem Otto-Prinzip ein Luftkraftstoffgemisch zur nachfolgenden Verbrennung in den Brennräumen zu erzeugen und den Motorleistungsbedarf zu regeln. Der Ansaugtrakt weist insbesondere ein Drosselorgan, mit einem ein- oder zweiflutigen Drosselklappenteil auf und es können ein drosselklappenbestücktes Schaltsaugrohr und/oder ein Luftmengenmesser, beispielsweise in Form eines Staudruck-Durchflussmessers zum Ansaugtrakt gehören.

Ein Teil dieser Aggregate sind deren Gehäuse. Die Gehäuse sind im Motorraum, beispielsweise eines Kraftfahrzeuges, wie eines Personenkraftwagens oder eines Lieferwagens, eingebaut und entsprechend sehr oft mechanischen Beanspruchungen, vor allem aber grossen Temperaturunterschieden, ausgesetzt. Bei Kaltstart kann der ganze Motor und Motorraum auf Temperaturen von bis zu -40°C heruntergekühlt sein und bei hohen Aussentemperaturen und voller Last oder nach dem Abstellen des Motors kann die Temperatur von Anbauteilen am Motor, wie der Einspritzanlage, bei 140°C liegen. Deshalb werden die Gehäuse der Drosselorgane, beispielsweise in Gussverfahren, wie einem Druckgussverfahren, bevorzugt aus Aluminiumlegierungen, hergestellt. Die Drosselklappen selbst werden aus Messing oder Aluminiumlegierungen gefertigt. Die Drosselklappen aus Aluminiumlegierungen werden in der Regel aus Wälzprodukten, wie Bändern oder Blechen ausgestanzt und nachbearbeitet.

Die Drosselklappen sind derart ausgelegt, dass sie im Normalbetrieb leichtgängig um ihre Achse drehend im Gehäuse des Drosselorgans gelagert sind. Beispielsweise unter extremen Bedingungen neigen die Drosselklappen im Drosselorgan zum Verklemmen und führen zu unsauberem Motorlauf, zu gestörter Gemischzufuhr oder zum Absterben des Motors. Durch das Verklemmen können auch die Drosselklappen und das Gehäuse Schaden nehmen und eine zuverlässige Funktion ist nicht mehr gegeben. Dies war schon immer störend, mit der Verbreitung der katalytischen Nachverbrennung und der Steuerung der Gemischbildung mittels der abgasseitig angeordneten Lambda-Sonde sind jedoch jegliche Störfaktoren, ausgehend von Hemmenden Drosselklappen, nicht mehr zu tolerieren. Deshalb wurde versucht das Problem über Schnittkanten mit Spezialgeometrie an der Drosselklappe zu lösen. Diese Lösung ist durch die feinmechanisch ausgeführte span-

abhebende Metallbearbeitung aufwendig und führt nicht immer zu den gewünschten Ergebnissen. D.h. nach wie vor ist eine erhebliche Ausschussrate an mangelhaften Drosselklappenanordnungen, welche die Qualitätsanforderungen der Automobilhersteller nicht erfüllen, zu beobachten.

Es waren deshalb Drosselklappenanordnungen zu schaffen, welche die genannten Nachteile nicht mehr aufweisen und auf leichte Art und Weise hergestellt und eingebaut werden können.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass das Leichtmetall des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und das Leichtmetall der Drosselklappe (1) einen vergleichbaren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten aufweisen, wobei der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Leichtmetalls des Gehäuses (2) und der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Leichtmetalls der Drosselklappe (1), bezogen auf den kleineren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten, sich um höchstens 5 % unterscheiden.

Zweckmässig unterscheiden sich die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten (linearer Wärmeausdehnungskoeffizient) um höchstens 4%, bevorzugt um höchstens 2%.

Auch zweckmässig sind Drosselklappenanordnungen einer Verbrennungskraftmaschine bei denen sich die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten der Leichtmetalle des Gehäuses des Drosselklappenteils und der Drosselklappe im Temperaturintervall von 20°C bis 100°C und insbesondere von -40°C bis 140°C , um höchstens 5%, vorteilhaft um höchstens 4% und insbesondere um höchstens 2%, unterscheiden.

Ganz besonders bevorzugt sind Drosselklappenanordnungen an Verbrennungskraftmaschinen nach vorliegender Erfindung, bei denen die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten der Leichtmetalle des Gehäuses des Drosselklappenteils und/oder der Drosselklappe beispielsweise in einem Bereich von $21,7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$ bis $22,9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$, vorzugsweise von $22,0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$ bis $22,6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$ und insbesondere bei $22,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$, jeweils bei 20 bis 100°C , liegen.

Zu den Leichtmetallen gehören beispielsweise das Magnesium und insbesondere dessen Legierungen. Für vorliegenden Zweck, werden jedoch bevorzugt Aluminium und dessen Legierungen eingesetzt.

Für die erfindungsgemässe Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine ist das Gehäuse des Drosselklappenteils beispielsweise aus einer Legierung aus den Reihen AlSi, AlSiMg oder AlSiCu. Bevorzugt werden die Legierungen aus den Reihen AlSi und AlSiCu.

Das Gehäuse des Drosselklappenteils kann beispielsweise durch Giessen hergestellt werden, wobei Druckgussverfahren bevorzugt werden. Beim Druckgussverfahren wird das Leichtmetall schmelzflüssig oder bei thixotropem Verhalten der Legierung halbstar, durch äussere Druckbeaufschlagung, in eine Form

gepresst. Nach dem Erstarren des Metalls wird die Form geöffnet und das rohe Gehäuseteil kann der Form entnommen werden. Nach Bedarf kann der Gehäuseteil nachbearbeitet werden, wie durch Entgraten, Schleifen, Polieren und es können Bohrungen angebracht und Lagerbuchsen und dergl. eingesetzt, Gewinde eingeschnitten und die Oberflächen vergütet, wie galvanisch Schichten auf den Oberflächen abgeschieden oder die Oberflächen anodisch oxidiert werden usw. Entsprechend besteht das Gehäuse an sich aus dem Leichtmetall, während Oberflächenschichten und/oder Einbau- oder Anbauteile aus einem anderen Materialien bestehen können.

Für die erfindungsgemässe Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine ist die Drosselklappe beispielsweise aus einer Legierung der Reihen AlSi, AlSiMg oder AlSiCu. Bevorzugt sind Legierungen der Reihen AlSiMg und AlSiCu.

Für die Drosselklappen können beispielsweise Barren aus den genannten Legierungen, beispielsweise durch Walzen, zu Bändern oder Blechen verarbeitet werden und aus den Bändern oder Blechen können Rohlinge für die Drosselklappen ausgestanzt werden. Die Legierungen können auch beispielsweise in einem Druckgussverfahren zu Rohlingen von Drosselklappen verarbeitet werden. Die Rohlinge können nach dem Anbringen der Lagerungselemente, wie Achsen oder Lagerbuchsen und Stellorganen, direkt verbaut werden oder die Rohlinge können nachbearbeitet und einer Oberflächenbehandlung, wie einer Oberflächenvergütung, Politur, Verchromung und/oder anderer oder weiterer galvanischer Behandlung oder anodischer Oxidation unterzogen werden. Je nach Herstellungsverfahren ist ein Entgraten, Feindreihen oder Schleifen zusätzlich erforderlich. Diese nachbearbeiteten Drosselklappenrohlinge werden, wie bereits erwähnt, durch Anbringen der Lagerungselemente, wie Achsen oder Buchsen und Stellorganen, zur weiteren Verwendung fertiggestellt. Die Drosselklappen an sich bestehen aus dem Leichtmetall, während z.B. Oberflächenschichten und Anbauteile aus anderen Materialien bestehen können.

Besonders bevorzugt sind Drosselklappenanordnungen einer Verbrennungskraftmaschine nach vorliegender Erfindung, bei denen das Gehäuse des Drosselklappenteils und die Drosselklappe aus der gleichen Legierung sind und die Legierung beispielsweise aus den Reihen von AlSi, AlSiMg oder AlSiCu ausgewählt sind.

Die Festigkeitswerte der genannten Leichtmetalle und dabei der Aluminiumlegierungen, können beispielsweise wie folgt charakterisiert werden: Festigkeit Rm minimal 300 MPa und Rp0.2 minimal 260MPa.

Die vorliegende Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine kann ein einflutiges Drosselklappenteil mit einer Drosselklappe oder ein zweiflutiges Drosselklappenteil mit zwei Drosselklappen sein. Die Drosselklappe kann im weiteren einen Drosselklap-

pensteller zur Leerlaufregelung aufweisen. Die Drosselklappe kann auch mit einem integrierten Leerlaufsteller ausgerüstet sein. Weitere Ausführungsformen sind Drosselklappen mit Stellmotor oder Drosselklappen enthaltend einen Drosselklappensteller zur Leerlaufregelung und/oder einen Drosselklappenschalter, der in der Regel an einem Drosselklappenstutzen befestigt ist und durch die Drosselklappenwelle betätigt wird, und z.B. zur Leerlaufregelung, Schubabschaltung oder Zündwinkelverstellung eingesetzt wird. Die Drosselklappe kann einen Drosselklappen-Schliessdämpfer aufweisen. Der Drosselklappenstutzen dient zur Aufnahme der Drosselklappe, sowie z.B. der Federpakete zum Rückstellen der Drosselklappe, eines Drosselklappenpotentiometers, des Gasgestänges und des Leerlaufstellers.

Im Ansaugtrakt kann die Drosselklappenanordnung auch ein Schaltsaugrohr mit einer, zwei oder drei Drosselklappen darstellen. Schaltsaugrohre dienen dazu, die Saugrohlängen zu variieren und verschiedene Saugrohrarme zusammenzufassen. Das Schaltsaugrohr und die darin angeordneten Drosselklappen können aus den genannten Leichtmetallen sein, deren Zahlenwerte ihrer thermischen Längenausdehnungskoeffizienten sich um höchstens 5%, zweckmässig um höchstens 4 % und vorteilhaft um höchstens 2 %, unterscheiden. Weitere Bevorzugungen lassen sich den Angaben zum Drosselklappengehäuse und zur Drosselklappe entnehmen.

Im Ansaugtrakt kann zur Bemessung der Luftmenge eine Drosselklappenanordnung in Form beispielsweise eines Luftmassenmessers oder eines Luftmengenmessers vorhanden sein. Der Luftmengenmesser kann nach dem Prinzip eines Staudruck-Durchflussmessers arbeiten. Der Staudruck-Durchflussmesser kann eine Stauklappe enthalten oder kann nach dem Schwebekörperprinzip arbeiten und eine Stauscheibe enthalten. Das Gehäuse der Luftmengenmesser und der Stauklappe oder der Stauscheibe können aus den genannten Leichtmetallen sein, deren Zahlenwerte ihrer thermischen Längenausdehnungskoeffizienten sich um höchstens 5 %, zweckmässig um höchstens 4 % und vorteilhaft um höchstens 2 %, unterscheiden. Weitere Bevorzugungen lassen sich den Angaben zum Drosselklappengehäuse und zur Drosselklappe entnehmen.

Vorliegende Erfindung findet Verwendung bei der Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung nach dem Otto-Prinzip, enthaltend im Ansaugtrakt ein Drosselklappenteil aus Gehäuse und wenigstens einer Drosselklappe, wobei das Gehäuse ein Gussteil aus einem Leichtmetall ist und die Drosselklappe aus einem Leichtmetall ist, an Einspritzsystemen mit mechanischer oder elektronischer Steuerung.

Die Figur 1 zeigt beispielhaft eine Drosselklappenanordnung an einer Verbrennungskraftmaschine. Eine Drosselklappe (1) ist von einem Gehäuse des Drossel-

klappenteils (2) umgeben. Die Ansaugluft strömt durch den Luftfilter (6) und anschliessend durch den Luftmengenmesser (3). Durch Sensoren werden die Daten für die Ansaugluft-Temperatur und Luftmenge ermittelt und die Signale (4, 5) an ein Steuergerät (7) weitergeleitet. Die Ansaugluft strömt durch den Ansaugtrakt (8), der Kraftstoff wird durch Einspritzdüse (9) eingespritzt und das gebildete Gemisch gelangt in den Verbrennungsraum (10).

Patentansprüche

1. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung nach dem Otto-Prinzip, enthaltend im Ansaugtrakt (8) ein Drosselklappenteil aus Gehäuse (2) und wenigstens einer Drosselklappe (1), wobei das Gehäuse (2) ein Gussteil, vorwiegend aus einem Leichtmetall, ist und die Drosselklappe (1) vorwiegend aus einem Leichtmetall ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Leichtmetall des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und das Leichtmetall der Drosselklappe (1) einen vergleichbaren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten aufweisen, wobei der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Leichtmetalls des Gehäuses (2) und der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Leichtmetalls der Drosselklappe (1), bezogen auf den kleineren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten, sich um höchstens 5 % unterscheiden.
2. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten der Leichtmetalle des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und der Drosselklappe (1) um höchstens 4 % und zweckmässig um höchstens 2 %, unterscheiden.
3. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten der Leichtmetalle des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und der Drosselklappe (1) im Temperaturintervall von 20 bis 100° C und vorzugsweise von -40° C bis 140° C, um höchstens 5 %, zweckmässig um höchstens 4 % und vorteilhaft um höchstens 2 %, unterscheiden.
4. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die thermischen Längenausdehnungskoeffizienten der Leichtmetalle des Gehäuses (2) des Drosselklappenteils und/oder der Drosselklappe (1) in einem Bereich von 21,7 x 10⁻⁶/°K bis 22,9 x 10⁻⁶/°K, vorteilhaft von 22,0 x 10⁻⁶/°K bis 22,6 x 10⁻⁶/°K und insbesondere bei 22,5 x 10⁻⁶/°K, liegen.
5. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Leichtmetall Aluminiumlegierungen eingesetzt werden.
6. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) des Drosselklappenteils aus einer Legierung aus der Reihe AlSi, AlSiMg oder AlSiCu ist.
7. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (1) aus einer Legierung aus der Reihe AlSi, AlSiMg oder AlSiCu ist.
8. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) des Drosselklappenteils und die Drosselklappe (1) aus der gleichen Legierung aus der Reihe AlSi, AlSiMg oder AlSiCu sind.
9. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselklappenteil ein einflutiges Drosselklappenteil mit einer Drosselklappe oder ein zweiflutiges Drosselklappenteil mit zwei Drosselklappen ist und/oder dass das Drosselklappenteil ein Schaltsaugrohr mit einer, zwei oder drei Drosselklappen ist.
10. Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bemessung der Luftmenge die Drosselklappenanordnung als Luftmengenmesser einen Staudruck-Durchflussmesser mit einem Gehäuse und einer Stauklappe oder einer Stauscheibe enthält und das Gehäuse des Luftmengenmessers und die Stauklappe oder die Stauscheibe aus Leichtmetallen sind, deren Zahlenwerte des zugehörigen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten sich um höchstens 5%, zweckmässig um höchstens 4 % und vorteilhaft um höchstens 2 %, unterscheiden.
11. Verwendung der Drosselklappenanordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung nach dem Otto-Prinzip, enthaltend im Ansaugtrakt ein Drosselklappenteil aus Gehäuse und wenigstens einer Drosselklappe, wobei das Gehäuse ein Gussteil aus einem Leichtmetall ist und die Drosselklappe aus einem Leichtmetall ist, an

Einspritzsystemen mit mechanischer oder elektronischer Steuerung.

5

10

15

20

25

30

35

40

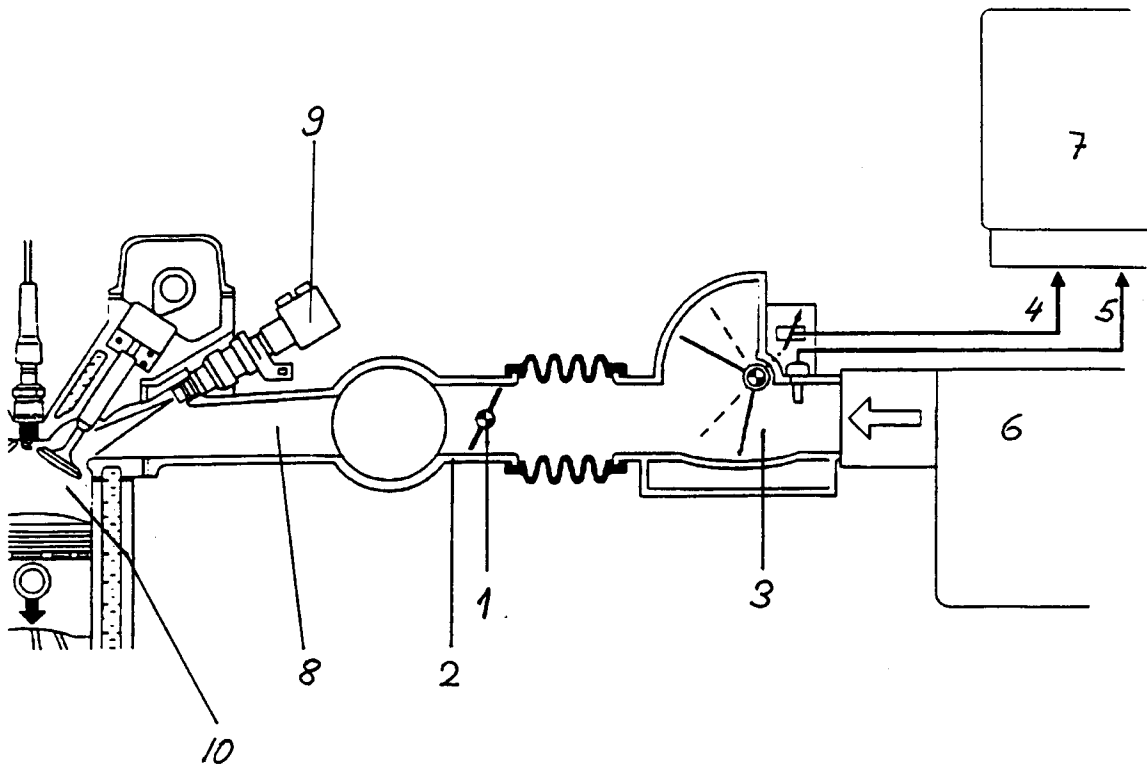
45

50

55

5

Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0757

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 41 29 570 A (PIERBURG) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * ---	1	F02D9/10 F02M35/10
A	DE 195 04 256 A (MONTAPLAST) ---		
A	DE 44 13 145 A (MERCEDES-BENZ) ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 235 (M-0975), 18.Mai 1990 & JP 02 061331 A (HITACHI LTD), 1.März 1990, * Zusammenfassung * ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 210 (M-604), 8.Juli 1987 & JP 62 026330 A (SUZUKI MOTOR CO.), 4.Februar 1987, * Zusammenfassung * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02D F02M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11.April 1997	Van Zoest, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)