


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmelde­nummer: 87890095.0

 Int. Cl.⁴: **F 02 M 61/08**
F 02 M 61/20, F 02 M 61/16

 Anmelde­tag: 12.05.87

 Priorität: 13.05.86 AT 1277/86

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 19.11.87 Patentblatt 87/47

 Benannte Vertragsstaaten: DE FR IT

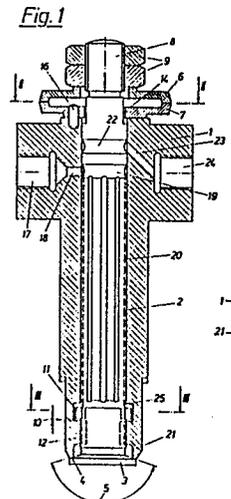
 Anmelder: **AVL GESELLSCHAFT FÜR
 VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND
 MESSTECHNIK MBH. PROF. DR. DR. H. C. HANS LIST**
 Kleiststrasse 48
 A-8020 Graz (AT)

 Erfinder: **List, Hans, Dipl.-Ing. Dr.**
 Heinrichstrasse 126
 A-8010 Graz (AT)

 Vertreter: **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al**
 Postfach 200 Singerstrasse 8
 A-1014 Wien (AT)

 **Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren.**

 Bei einer Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen mit einem durch den Kraftstoffdruck in Strömungsrichtung mit sehr geringem Hub öffnenden Tellerventil beträgt der maximale Ventilhub (10) etwa ein bis mehrere hundertstel Millimeter. Um diesen maximalen Ventilhub durch einen einfachen Aufbau und eine hohes Maß an Wartungsfreundlichkeit sicherzustellen sind in der Nähe des Ventiltellers (3) Vorsprünge (12) im Ventilgehäuse (1) nach innen und Vorsprünge (11) außen am Ventilschaft (2) vorgesehen, deren zugewandten Kontaktflächen bei geschlossenem Ventil um den gewünschten maximalen Ventilhub (10) voneinander abste­hen.



Beschreibung

Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, mit einem durch den Kraftstoffdruck in Strömungsrichtung mit sehr geringem Hub öffnenden, aus Ventilteller und Ventilschaft bestehendem Tellerventil, wobei der Hub des Tellerventils durch einen Anschlag begrenzt ist, der in der Nähe des Ventiltellers vorgesehen ist.

Eine solche Einspritzdüse dient zur gleichmäßigen Verteilung des Kraftstoffes längs des Umfangs eines wenigstens annähernd rotationsförmigen Brennraumes, wobei die Einspritzdüse etwa in der Achse des Brennraumes angeordnet ist.

Der Kraftstoff tritt dabei aus der Einspritzdüse in Form eines Kegelmantels mit sehr kleiner Wandstärke aus; er bietet der wenig bewegten Verbrennungsluft im Brennraum eine sehr große Angriffsfläche. Da er sich mit großer Geschwindigkeit beim Einspritzen gegen den Umfang des Brennraumes bewegt, entsteht eine starke Reibung zwischen dem Kraftstoff und der Luft, die den Kraftstoff in kleinste Tröpfchen zerteilt. Die Luft wird durch den Impuls des mit hoher Geschwindigkeit bewegten Kraftstoffes in der Richtung zum Umfang des Brennraumes nach den Stoßgesetzen beschleunigt, wodurch Strömungen im Brennraum entstehen, die von der Einspritzdüse an den Umfang gerichtet sind und sodann vom Umfang gegen die Einspritzdüse führen. Der Winkel des Kraftstoffmantels im Brennraum und dieser selbst sind so aufeinander abzustimmen, daß eine gleichmäßige Mischung von Kraftstoff und Luft eintritt. Der Öffnungswinkel des eingespritzten Kraftstoff-Kegelmantels beträgt hierbei mindestens 90°, vorzugsweise 120 bis 160°. Der Hub des Ventiltellers ist dementsprechend sehr klein, etwa in der Größenordnung von einem oder mehreren hundertstel Millimeter.

Eine Düse der eingangs erwähnten Art, bei welcher aber eine schwingende Düsennadel eine absatzweise vor sich gehende Brennstoffeinspritzung steuert, wurde durch die DE-PS 475 116 bekannt. Bei dieser weist der Ventilschaft im Anschluß an den Ventilteller einen Bereich mit geringerem Querschnitt als der übrige Ventilschaft auf. Dieser Bereich ist relativ kurz und die diesen Bereich abschließende Schulter dient als zweites Ventil und gleichzeitig als Begrenzung für den Öffnungsweg des Ventiltellers. Dabei ist es allerdings erforderlich, entweder den Ventilschaft oder aber die zur Führung der Düsennadel dienende Büchse geteilt auszuführen. In jedem Falle ist ein Zerlegen der Düse mit einem erheblichen Aufwand verbunden.

Weiters wurde durch die DE-OS 31 39 948 eine Einspritzdüse bekannt, bei der allerdings der den Hub des Ventiltellers begrenzende Anschlag einen sehr erheblichen Abstand vom Ventilteller aufweist. Bei dieser Düse weist der Ventilteller einen größeren Durchmesser als der Ventilschaft auf, der unmittelbar oberhalb des Ventiltellers eine Ringnut aufweist, in der Querbohrungen enden, die eine Verbindung

zu einer zentralen Sackbohrungen herstellen, über die der Kraftstoff zuführbar ist. Der Anschlag ist dabei durch eine im oberen Bereich des Ventilschaftes gehaltene Hülse gebildet, die von einer Feder beaufschlagt ist und sich über Zwischenelemente an einem am Ventilschaft gehaltenen O-Ring abstützt. Bei dieser Einspritzdüse ergibt sich aber ebenfalls der Nachteil, daß das Ventil nur bei praktisch vollständiger Zerlegung der Einspritzdüse zugänglich ist, woraus ein entsprechend hoher Wartungsaufwand resultiert. Außerdem ergibt sich aufgrund des relativ großen Abstandes zwischen dem Anschlag und dem Ventilsitz eine unerwünschte beträchtliche thermische Beeinflussung des größten Öffnungsspalt des Ventiles.

Ziel der Erfindung ist es, eine Einspritzdüse der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich unter Sicherstellung des größten Öffnungsspalt durch einen einfachen Aufbau und durch ein hohes Maß an Wartungsfreundlichkeit auszeichnet.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß in der Nähe des Ventiltellers Vorsprünge im Ventilgehäuse nach innen und Vorsprünge außen am Ventilschaft vorgesehen sind und deren zugewandten Kontaktflächen bei geschlossenem Ventil um den gewünschten maximalen Ventilhub voneinander abstehen. Auf diese Weise kann der Anschlag mit der nötigen Genauigkeit auf einfache Weise hergestellt werden. Verschiedene Wärmedehnungen vom Ventilschaft und Ventilgehäuse können sich auf den maximalen Ventilhub nur geringfügig auswirken.

Vorteilhaft ist dabei eine Ausführung, bei welcher die Vorsprünge je diametral gegenüberliegend sich über weniger als 90 Winkelgrade erstrecken und die axiale Deckung dieser Vorsprünge durch Verdrehung des Ventilschaftes erreicht wird. Dies ergibt eine einfache Ausführung und einfache Montagemöglichkeit.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann an dem den Ventilteller gegenüberliegenden Ende des Ventilschaftes eine koaxial zum Ventilschaft angeordnete Tellerfeder vorgesehen sein, die sich einerseits am Ventilgehäuse und andererseits an auf dem Ventilschaft aufgeschraubten Muttern abstützt. Diese Ausführung gibt eine baulich sehr einfache und zweckmäßige Lösung, weil die Tellerfeder für den sehr geringen Maximalhub des Ventils ausreichend ist und in axialer Richtung eine sehr geringe Bauhöhe aufweisen kann.

Die Tellerfeder kann gleichzeitig auch zur Drehsicherung des Ventilschaftes herangezogen werden indem, nach einem weiteren Merkmal der Erfindung, einerseits der Ventilschaft mit einer Abflachung und die Tellerfeder mit einer dementsprechenden Ausnehmung versehen und andererseits ein Stift zur Drehsicherung der Tellerfeder gegenüber dem Ventilgehäuse vorgesehen ist.

In Ausgestaltung der Erfindung kann zwischen dem Zutritt des Kraftstoffes zum Ventil und dem Austritt aus dem Ventil ein Filter für den Kraftstoff vorgesehen sein, das mindestens Schmutzteilen

zurückhält, die größer sind als der maximale Ventilhub. Dadurch wird ein Verstopfen des sehr kleinen Ventilspaltes vermieden. Im Rahmen der Erfindung kann das Kraftstofffilter durch abwechselnd von einer oberen und einer unteren Ringnut ausgehenden und jeweils vor der anderen Ringnut endenden axialen Nuten am Ventilschaft und ein Spiel des Ventilschaftes im Ventilgehäuse gebildet sein, das kleiner ist als der maximale Ventilhub. Dadurch wird auf einfache und zuverlässige Weise die angestrebte Filterwirkung erzielt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen: Figur 1 eine erfindungsgemäße Einspritzdüse im Axialschnitt,

Figur 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt gemäß der Linie III-III in Figur 1,

Figur 4 einen Detail einer anderen Ausführungsform in vergrößerter Darstellung und

Figur 5 den Ventilschaft einer weiteren Ausführungsform mit weggeschnittenem Mittelteil.

Gleiche Teile sind mit den selben Bezugszeichen versehen.

Die in Figur 1 bis 3 dargestellte erfindungsgemäße Einspritzdüse besteht aus dem Ventilgehäuse 1, in welchem der Ventilschaft 2 mit Spiel axial gleitbar gelagert ist. An seinem unteren Ende weist der Ventilschaft 2 einen Ventilteller 3 mit einer konischen Sitzfläche 4 auf, deren Konuswinkel mit 5 bezeichnet ist und beim vorliegenden Beispiel etwa 140° beträgt. Die Einspritzdüse ist so gestaltet, daß sie durch den Druck des zugeführten Kraftstoffes in Strömungsrichtung öffnet.

Am anderen Ende des Ventilschaftes 2 greift eine aus zwei gleichartigen Teilen 6 und 7 bestehende Tellerfeder an, die im allgemeinen sehr steif sein soll. Zum Anspannen der Tellerfeder 6, 7 ist der obere Teil 8 des Ventilschaftes 2 mit einem Gewinde, vorzugsweise Feingewinde, und zwei Muttern 9 versehen. Der maximale Hub des Ventiles ist sehr klein, etwa in der Größenordnung von ein bis mehreren hundertstel Millimeter zu bemessen. Er ist in der Zeichnung schematisch durch das Maß 10 veranschaulicht.

Der Anschlag, der den maximalen Hub 10 begrenzt, wird durch die nach außen liegenden Vorsprünge 11 am Schaft 2 einerseits und die im Ventilgehäuse 1 nach innen gerichteten Vorsprünge 12 andererseits, gebildet. Den Ventilschaft 2 kann man in das Ventilgehäuse 1 durch entsprechende Ausnehmungen 13, die etwas größer als die Vorsprünge 11 bemessen sein müssen, einstecken, so daß die Vorsprünge 11 auf der dem Ventilteller 3 abgekehrten Seite der Vorsprünge 12 zu liegen kommen. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel dreht man nun den Ventilschaft 2 und 90°, sodaß sich die Vorsprünge 11 am Ventilschaft 2 und die Vorsprünge 12 im Ventilgehäuse 1 in axialer Richtung decken und auf diese Weise die Hubbegrenzung ergeben.

Zur Sicherung gegen Verdrehung des Ventilschaftes 2 aus dieser Lage dient die Tellerfeder 7, welche eine Durchbrechung 14 für den mit Abflachungen 15 versehenen oberen Teil des Ventilschaftes 2 auf-

weist und außerdem durch den Stift 16 am Verdrehen gegenüber dem Ventilgehäuse 1 verhindert wird.

Das von der nicht dargestellte Einspritzpumpe kommende Druckrohr ist in der Bohrung 17 angeschlossen, von dort wird der Kraftstoff über die Bohrung 18 der Ringnut 19 zugeführt, die im Ventilschaft 2 angeordnet ist. Durch die Nuten 20, die am Umfang des Ventilschaftes 2 in axialer Richtung angebracht sind, wird der Kraftstoff der Ringnut 21 über dem Ventilteller 3 zugeführt. Die Anzahl der axial auszuführenden Nuten 20 ist so zu wählen, daß die Verteilung am Umfang genügen gleichmäßig wird. Durch die Ringnut 22 wird der Leckkraftstoff über die Bohrung 23 dem Leckkraftstoffabfluß 24 zugeführt.

Der Kegelwinkel 5 des Kraftstoffmantels im Brennraum und dieser selbst sind so aufeinander abzustimmen, daß eine gleichmäßige Mischung von Kraftstoff und Luft eintritt. In Figur 4 ist eine Ausführung gemäß der Erfindung dargestellt, bei der die obere Kontur des Einlaufes in den Ventilspalt im Gegensatz zur Ausführung gemäß Figur 1 abgerundet ist. Auf diese Weise wird die Stelle höchster Kraftstoffgeschwindigkeit in die Nähe des Austrittes des Strahles verlegt, wodurch ein größerer Teil der Druckenergie in kinetische Energie des Strahles umgesetzt wird.

Die Ausführung des Ventilschaftes 2 gemäß Figur 5 unterscheidet sich von jener nach Figur 1 dadurch, daß die axial verlaufenden Nuten zwischen den Ringnuten 19 und 25 nicht durchgehend sind, sondern daß axiale Nuten 26 und 27 vorgesehen sind, die abwechselnd von der oberen Ringnut 19 und der unteren Ringnut 25 ausgehen und jeweils vor der anderen Ringnut enden. Dadurch wird der Kraftstoff gezungen, den Weg über den Spielraum zwischen dem Ventilschaft 2 und dem Ventilgehäuse 1 zu nehmen. Dieses Spiel ist kleiner bemessen als der maximale Ventilhub 10, sodaß Schmutzteilchen zurückgehalten werden, welche den Ventilspalt verstopfen könnten.

Patentansprüche

1. Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, mit einem durch den Kraftstoffdruck in Strömungsrichtung mit sehr geringem Hub öffnenden, aus Ventilteller und Ventilschaft bestehendem Tellerventil, wobei der Hub des Tellerventiles durch einen Anschlag begrenzt ist, der in der Nähe des Ventiltellers vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Nähe des Ventilteller (3) Vorsprünge (12) im Ventilgehäuse (1) nach innen und Vorsprünge (11) außen am Ventilschaft (2) vorgesehen sind und deren zugewandten Kontaktflächen bei geschlossenem Ventil um den gewünschten maximalen Ventilhub (10) voneinander abstehen.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (11, 12) je diametral gegenüberliegend sich über weniger

als 90 Winkelgrade erstrecken und daß die axiale Deckung dieser Vorsprünge (11, 12) durch Verdrehung des Ventilschaftes erreicht wird.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Ventilteller (3) gegenüberliegenden Ende des Ventilschaftes (2) koaxial zum Ventilschaft (2) angeordnete Tellerfedern (6, 7) vorgesehen sind, die sich einerseits am Ventilgehäuse (1) und andererseits an auf dem Ventilschaft (2) aufgeschraubten Muttern (9) abstützt.

4. Einspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehsicherung des Ventilschaftes (2) durch das Zusammenwirken einer Abflachung (15) des Ventilschaftes (2) und einer dementsprechenden Ausnehmung (14) der Tellerfeder (7) einerseits und durch einen Stift (16) zur Drehsicherung der Tellerfeder (7) gegenüber dem Ventilgehäuse (1) andererseits gebildet ist.

5. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Zutritt des Kraftstoffes zum Ventil und dem Austritt aus dem Ventil ein Filter für den Kraftstoff vorgesehen ist, das mindestens Schmutzteilchen zurückhält, die größer sind als der maximale Ventilhub (10).

6. Einspritzdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftstofffilter durch abwechselnd von einer oberen (19) und einer unteren Ringnut (15) ausgehenden und jeweils vor der anderen Ringnut endenden axialen Nuten (26, 27) am Ventilschaft (2) und ein Spiel des Ventilschaftes (2) im Ventilgehäuse (1) gebildet ist, das kleiner ist als der maximale Ventilhub (10).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Fig. 1

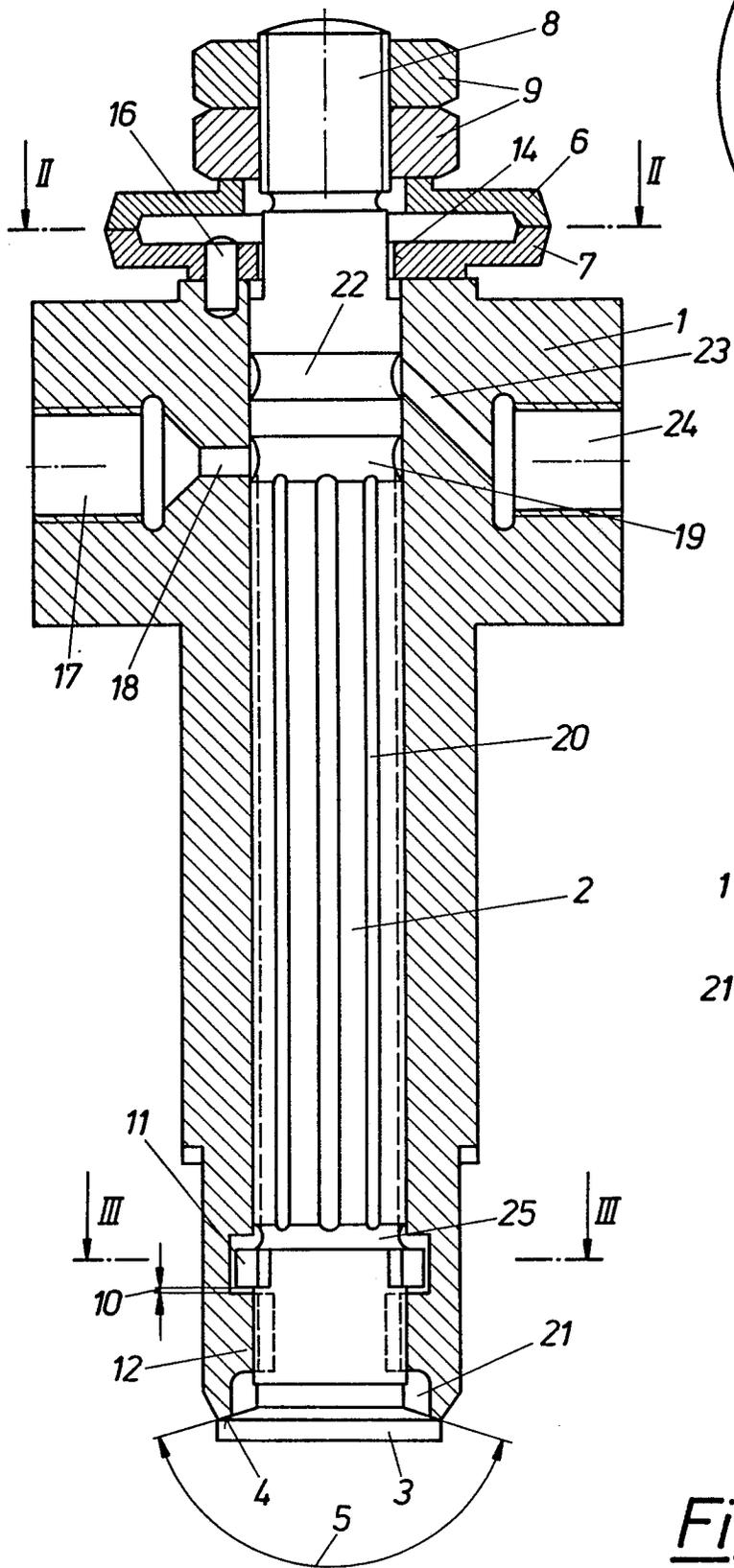


Fig. 2

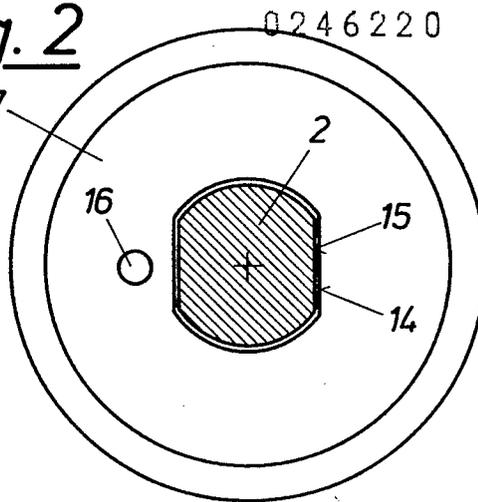


Fig. 3

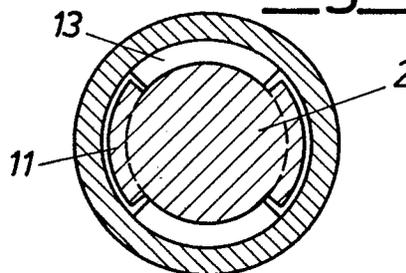


Fig. 4

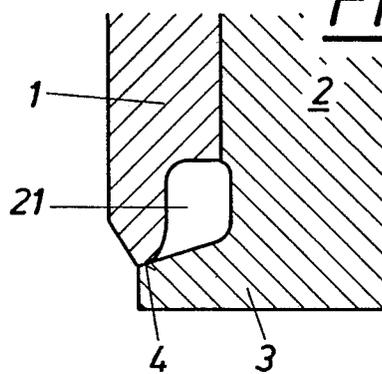
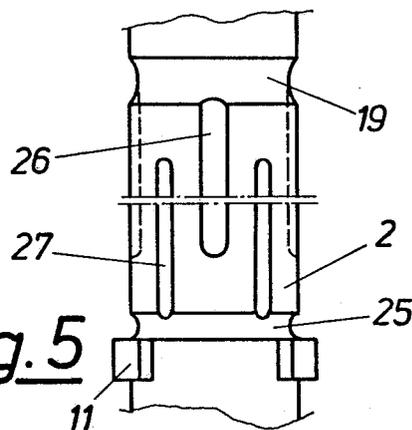


Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-C- 933 003 (SCHENK) * Seite 2, Zeile 56 - Seite 3, Zeile 2; Figur *	1	F 02 M 61/08 F 02 M 61/20 F 02 M 61/16
A	GB-A- 539 856 (EX-CELL-O) * Seite 3, Zeilen 18-46; Seite 5, Zeile 117 - Seite 6, Zeile 13; Figuren 4-7 *	1	
A	US-A-2 263 197 (TABB) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 26 - Seite 1, rechte Spalte, Zeile 41; Figur 1 *	1,3	
A	GB-A- 400 539 (BOSCH) * Seite 1, Zeile 64 - Seite 2, Zeile 42; Figuren 1-3 *	1,5,6	
A	US-A-1 985 289 (HEHR)		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 02 M
A	DE-B-1 086 487 (BORG-WARNER)		
A	FR-A-1 169 811 (MOWAG)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-08-1987	Prüfer HAKHVERDI M.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			