



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344**, F04C 15/00,
F04C 15/04, F04C 2/08,
F02M 37/08

(21) Anmeldenummer: **04106423.9**

(22) Anmeldetag: **09.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Yildirim, Fevzi**
70839, Gerlingen (DE)
• **Wuensch, Thomas**
71640, Ludwigsburg (DE)
• **Gueluem, Mehmet**
71706, Markgroeningen (DE)

(30) Priorität: **24.02.2004 DE 102004008892**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

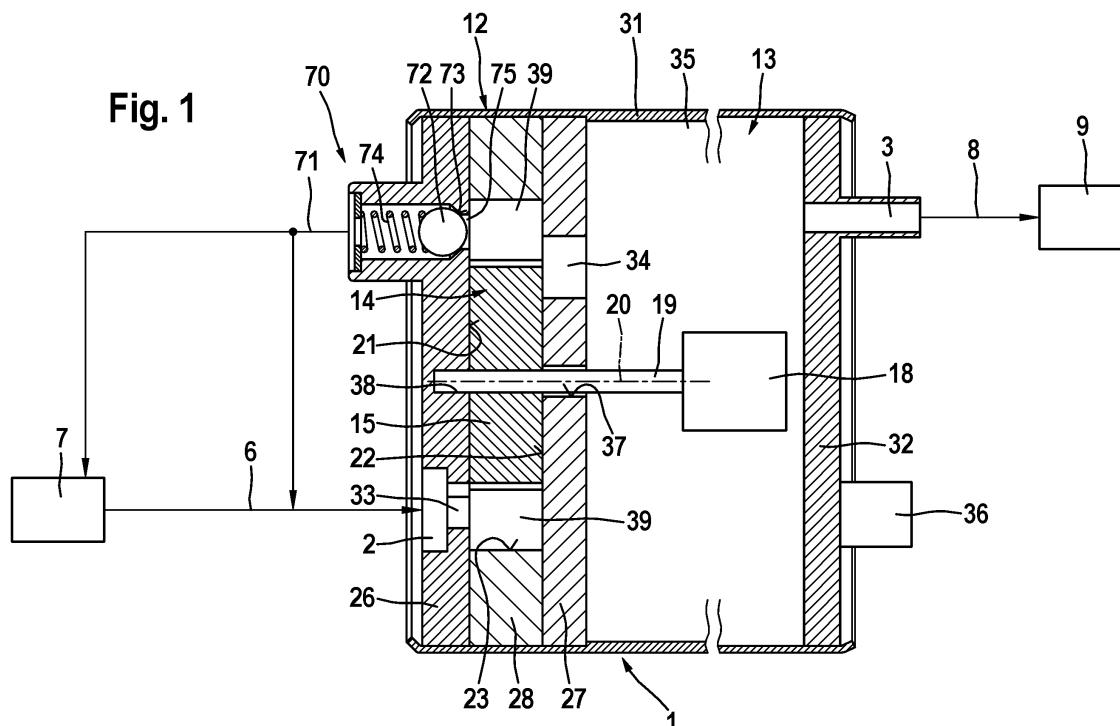
(54) **Förderaggregat mit einem Überdruckventil**

(57) Bekannte Förderaggregate haben einen in einer Pumpenkammer gelagerten Rotor, wobei die Pumpenkammer zumindest von einem Ansaugdeckel und einem Druckdeckel begrenzt ist, und eine stromab der Pumpenkammer angeordnete Druckkammer mit einem darin vorgesehenen Aktor und ein Überdruckventil, das eine Strömungsverbindung von der Druckkammer nach stromauf der Pumpenkammer öffnen oder schließen kann. Nachteilig ist, daß die Strömungsverbindung zum

Überdruckventil über einen zusätzlichen Strömungskanal geführt ist, der zusätzlichen Bauraum im Pumpengehäuse erfordert.

Bei dem erfindungsgemäßen Förderaggregat wird der notwendige Bauraum verringert und eine Verkleinerung des Pumpengehäuses ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Strömungsverbindung von der Druckkammer (35) zum Überdruckventil (70) direkt durch die Pumpenkammer (14) führt.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Förderaggregat nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Förderaggregat aus der DE 44 37 377 A1 bekannt, mit einem in einer Pumpenkammer gelagerten Rotor, wobei die Pumpenkammer zumindest von einem Ansaugdeckel und einem Druckdeckel begrenzt ist und einen Pumpenkammereingang und einen Pumpenkammerausgang aufweist, und mit einer stromab der Pumpenkammer angeordneten Druckkammer und mit einem am Ansaugdeckel angeordneten Überdruckventil, das eine Strömungsverbindung von der Druckkammer nach stromauf der Pumpenkammer öffnen oder schließen kann. Nachteilig ist, daß die Strömungsverbindung zum Überdruckventil über einen zusätzlichen, separaten Strömungskanal geführt ist, der durch einen Spalt zwischen dem Umfang des Pumpengehäuses und dem Außenumfang der Pumpenkammer gebildet ist. Der zusätzliche Strömungskanal erfordert zusätzlichen Bau-
raum im Pumpengehäuse.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Förderaggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise eine Verkleinerung des Pumpengehäuses ermöglicht wird, indem die Strömungsverbindung von der Druckkammer zum Überdruckventil direkt durch die Pumpenkammer führt.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Förderaggregats möglich.

[0004] Besonders vorteilhaft ist, wenn das Überdruckventil eine Entlastungsleitung öffnet oder schließt, die über eine Entlastungsöffnung in die Pumpenkammer mündet.

[0005] Weiterhin vorteilhaft ist, daß die Entlastungsöffnung in einem Druckbereich der Pumpenkammer angeordnet ist, da nur dort eine Strömungsverbindung zwischen der erfindungsgemäß angeordneten Entlastungsöffnung und dem Druckraum möglich ist.

[0006] Gemäß einer ersten Ausführung kann die Entlastungsöffnung derart angeordnet sein, daß eine Strömungsverbindung innerhalb der Pumpenkammer zwischen der an dem Ansaugdeckel vorgesehenen Entlastungsöffnung und dem an dem Druckdeckel vorgesehenen Pumpenkammerausgang zumindest in periodischen Zeitabständen besteht.

[0007] Auch vorteilhaft ist, wenn der Rotor am Umfang angeordnete Führungsnuten aufweist, in denen Dichtkörper vorgesehen sind, die in radialer Richtung an einer Formlaufbahn geführt sind, wobei gemäß einer zweiten Ausführung die Entlastungsöffnung in einem

Bereich eines Spaltes zwischen der Formlaufbahn und dem Rotor angeordnet ist.

[0008] Desweiteren vorteilhaft ist, wenn die Entlastungsleitung mit einem Vorratsbehälter strömungsver-
bunden ist, da es bei einer sogenannten Intank-Anordnung des Förderaggregates besonders einfach ist, den Kraftstoff wieder in den Vorratsbehälter zurücklaufen zu lassen.

[0009] Darüber hinaus vorteilhaft ist, wenn die Entlastungsleitung mit einer zu dem Pumpenkammereingang führenden Saugleitung strömungsverbunden ist, da es bei einer sogenannten Inline-Anordnung des Förderaggregates besonders einfach ist, den Kraftstoff in die Saugleitung zurückzuführen.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 im Schnitt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Förderaggregates und Fig.2 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Förderaggregates mit einer Formlaufbahn.

25 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Fig.1 zeigt ein erfindungsgemäßes Förderaggregat.

[0012] Das erfindungsgemäße Förderaggregat hat beispielsweise ein zylinderförmiges Gehäuse 1 mit zumindest einem Eingangskanal 2 und einem Ausgangskanal 3. Der Eingangskanal 2 des Aggregats ist beispielsweise über eine Saugleitung 6 mit einem Vorratsbehälter 7 verbunden, in dem Flüssigkeit, beispielsweise Kraftstoff, gespeichert ist. Der Ausgangskanal 3 des Aggregats ist beispielsweise über eine Druckleitung 8 mit einer Brennkraftmaschine 9 verbunden.

[0013] Das Aggregat ist beispielsweise eine sogenannte Rollenzellenpumpe oder eine sogenannte Flügelzellenpumpe. Eine Rollenzellenpumpe ist beispielsweise aus der DE 101 15 866 A1 bekannt, wobei deren Inhalt ausdrücklich Teil der Offenbarung dieser Anmeldung sein soll.

[0014] Das Gehäuse 1 des Aggregats hat ein Pumpenteil 12 und ein Antriebsteil 13. Das Pumpenteil 12 weist eine Pumpenkammer 14 auf, die beispielsweise zylindrisch ausgebildet ist. In der Pumpenkammer 14 ist ein Rotor 15 drehbar gelagert, wobei der Rotor 15 und die Pumpenkammer 14 exzentrisch zueinander angeordnet sind.

[0015] Der Rotor 15 wird von einem im Antriebsteil 13 vorgesehenen Aktor 18, beispielsweise einem Anker eines Elektromotors, über eine Antriebswelle 19 rotierend angetrieben. In Fig.1 ist der Aktor 18 nur schematisch dargestellt.

[0016] Die Pumpenkammer 14 wird begrenzt durch zwei sich in Richtung einer rotationssymmetrischen Achse 20 des Rotors 15 gegenüberliegende Stirnwän-

de, einer ersten, dem Eingangskanal 2 zugewandten Stirnwand 21 und einer zweiten, dem Ausgangskanal 3 zugewandten Stirnwand 22, und in radialer Richtung bezüglich der Achse 20 von einer Ringwand 23.

[0017] Die erste Stirnwand 21 ist auf der dem Rotor 15 zugewandten Innenseite eines beispielsweise scheibenförmigen Ansaugdeckels 26 ausgebildet und die zweite Stirnwand 22 auf der dem Rotor 15 zugewandten Innenseite eines beispielsweise scheibenförmigen Druckdeckels 27. Die Ringwand 23 ist beispielsweise an der dem Rotor 15 zugewandten Innenseite eines ringförmigen Zwischendeckels 28 vorgesehen. Die Ringwand 23 kann beispielsweise als Beschichtung einteilig mit dem Zwischendeckel 28 verbunden sein oder als separater Gleitring ausgebildet sein. Der separate Gleitring kann in den ringförmigen Zwischendeckel 28 beispielsweise eingepreßt, eingeklebt, eingeschweißt oder eingeschraubt sein. Der Zwischendeckel 28 ist beispielsweise zwischen dem scheibenförmigen Ansaugdeckel 26 und dem scheibenförmigen Druckdeckel 27 angeordnet. Der Zwischendeckel 28 kann aber auch einteilig mit dem Ansaugdeckel 26 oder dem Druckdeckel 27 verbunden sein. Die Ringwand 23 ist mit dem Zwischendeckel 28 beispielsweise exzentrisch zum Rotor 15 angeordnet.

[0018] Sowohl der Ansaugdeckel 26 und der Zwischendeckel 28 als auch der Druckdeckel 27 und der Zwischendeckel 28 sind jeweils kraftschlüssig, beispielsweise mittels mehrerer Schrauben, oder formschlüssig miteinander verbunden.

[0019] Das Gehäuse 1 weist einen Zylinderabschnitt 31 auf, der auf der dem Pumpenteil 12 zugewandten Stirnseite den Ansaugdeckel 26 und auf der dem Antriebsteil 13 zugewandten Stirnseite einen Anschlußdeckel 32 aufweist. Der Ansaugdeckel 26 und der Anschlußdeckel 32 schließen den Zylinderabschnitt 31 des Gehäuses 1 dicht gegenüber der äußeren Umgebung ab, indem sie beispielsweise in den Zylinderabschnitt 31 eingreifen und mit dem Umfang zumindest abschnittsweise an der Innenseite des Zylinderabschnitts 31 dicht anliegen.

[0020] Der Eingangskanal 2 des Gehäuses 1 ist beispielsweise an dem Ansaugdeckel 26 angeordnet und in Strömungsrichtung mit einem Pumpenkammereingang 33 verbunden, der in die Pumpenkammer 14 mündet.

[0021] Der Ausgangskanal 3 des Gehäuses 1 ist beispielsweise an dem Anschlußdeckel 32 angeordnet. Der Anschlußdeckel 32 weist beispielsweise auch elektrische Anschlüsselemente 36 zum Kontaktieren des in dem Gehäuse 1 vorgesehenen Aktors 18 auf.

[0022] In dem Druckdeckel 27 des Aggregats ist beispielsweise ein Pumpenkammerausgang 34 angeordnet, der die Pumpenkammer 14 mit einem Druckraum 35 des Gehäuses 1 verbindet. Der Pumpenkammerausgang 34 kann aber auch an dem Ansaugdeckel 26 vorgesehen sein. Der Druckraum 35 ist radial durch den Zylinderabschnitt 31 und axial durch den Druckdeckel

27 und den Anschlußdeckel 32 begrenzt. In dem Druckraum 35 ist beispielsweise der Aktor 18 angeordnet, der die Antriebswelle 19 rotierend antreibt. Der Druckdeckel 27 weist einen Antriebswellenkanal 37 auf, den die Antriebswelle 19 bis in die Pumpenkammer 14 durchgreift, um den Rotor 15 rotierend anzutreiben. Die Antriebswelle 19 ist beispielsweise an dem dem Aktor 18 abgewandten Ende in einer Lagerausnehmung 38 des Ansaugdeckels 26 gelagert. Der Druckraum 35 ist zumindest mittelbar über den Ausgangskanal 3 des Gehäuses 1 und die Druckleitung 8 mit der Brennkraftmaschine 9 verbunden.

[0023] Der Rotor 15 ist bei einer Rollenzellenpumpe beispielsweise eine zylindrische Nutscheibe. An dem Rotor 15 sind mehrere über den Umfang verteilte Dichtkörper 39 vorgesehen, die bei einer Rollenzellenpumpe beispielsweise als zylindrische Rollen ausgebildet sind. Die Dichtkörper 39 sind beispielsweise in radial verlaufenden Führungsnuten 40 des Rotors 15 angeordnet und werden durch die Fliehkraft bei der Drehung des Rotors 15 an die Ringwand 23 gedrückt und gleiten oder wälzen an der Ringwand 23 entlang. Die Ringwand 23 bildet dabei eine sogenannte Formlaufbahn 24.

[0024] Ein Bereich stromauf der Pumpenkammer 14 wird als Saugseite des Aggregats, ein Bereich stromab der Pumpenkammer 14 wird als Druckseite des Aggregats bezeichnet.

[0025] Fig.2 zeigt ein erfindungsgemäßes Förderaggregat mit der Formlaufbahn.

[0026] Bei dem Aggregat nach Fig.2 sind die gegenüber dem Aggregat nach Fig.1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0027] Am Umfang des Rotors 15 sind beispielsweise über den Umfang des Rotors 15 gleichmäßig verteilt mehrere Führungsnuten 40 angeordnet. Die Anzahl der Führungsnuten 40 ist vorzugsweise ungerade. Die Führungsnuten 40 durchgreifen den Rotor 15 in axialer Richtung von einer Stirnseite des Rotors 15 zur anderen Stirnseite. Die Führungsnuten 40 verlaufen vom Außenumfang aus radial nach innen mit zwei beispielsweise parallel zueinander angeordneten Seitenflanken 43 und enden jeweils in einem beispielsweise bogenförmigen Nutgrund 44.

[0028] In jeder Führungsnut 40 ist ein Dichtkörper 39 vorgesehen. Der Dichtkörper 39 ist zwischen dem Nutgrund 44 und der Formlaufbahn 24 in Richtung der Seitenflanken 43 beweglich gelagert. Der Abstand der Seitenflanken 43 einer Führungsnut 40 ist beispielsweise nur geringfügig größer als eine Abmessung, beispielsweise der Durchmesser, des Dichtkörpers 39, da die Dichtkörper 39 auf diese Weise in radialer Richtung seitlich geführt sind. Die Dichtkörper 39 werden bei der Rotation des Rotors 15 in Richtung Formlaufbahn 24 bewegt und liegen in der Regel an der Formlaufbahn 24 an.

[0029] Durch die exzentrische Anordnung des Rotors 15 in der Pumpenkammer 14 gibt es einen Bereich auf

der Formlaufbahn 24 mit kleinstem Abstand zwischen dem Rotor 15 und der Formlaufbahn 24, der im Folgenden als Engspalt 45 bezeichnet wird, und einen Bereich auf der Formlaufbahn 24 mit größtem Abstand zwischen dem Rotor 15 und der Formlaufbahn 24, der im Folgenden Weitspalt 46 genannt wird.

[0030] Durch die exzentrische Anordnung des Rotors 15 in der Pumpenkammer 14 ergibt sich zwischen der Formlaufbahn 24 und dem Rotor 15 ein sichelförmiger Spalt 48, der durch die Dichtkörper 39 in mehrere voneinander getrennte sichelförmige Spalträume 49 geteilt wird. Die Anzahl der Spalträume 49 entspricht der Anzahl der Dichtkörper 39.

[0031] Bei der Drehung des Rotors 15 werden die Dichtkörper 39 an die Formlaufbahn 24 und jeweils an die in Drehrichtung gesehen nacheilende Seitenflanke 43 der jeweiligen Führungsnut 40 angepreßt, so daß die einzelnen Spalträume 49 gegeneinander abgedichtet sind.

[0032] An der bezüglich der Drehrichtung des Rotors 15 vorausseilenden Seitenflanke 43 der jeweiligen Führungsnut 40 ist beispielsweise zumindest eine Ausgleichstasche 51 angeordnet, die von einer Stirnseite des Rotors 15 aus axial und radial nach innen verläuft.

[0033] Der von den Seitenflanken 43, dem Nutgrund 44 und dem Dichtkörper 39 einer Führungsnut 40 eingegrenzte Raum bildet einen Nutraum 54, der jeweils über die zugehörige Ausgleichstasche 51 mit dem benachbarten bezüglich der Drehrichtung des Rotors 15 vorausseilenden Spaltraum 49 verbunden ist. Der Nutraum 54, die Ausgleichstasche 51 und der Spaltraum 49 bilden einen Pumpenarbeitsraum 50.

[0034] Der Pumpenkammereingang 33 und/oder der Pumpenkammerausgang 34 sind beispielsweise als nierenförmige Nut ausgebildet. Der Pumpenkammereingang 33 weist beispielsweise drei nierenförmige Eingangsnuten auf, wobei beispielsweise zwei innere Eingangsnuten 55 im Bereich des Nutraums 54 radial außerhalb des Nutgrunds 44 und eine äußere Eingangsnut 56 beispielsweise radial im Bereich der Ringwand 23 vorgesehen sind.

[0035] Der Pumpenkammereingang 33 ist beispielsweise derart angeordnet, daß jeder Pumpenarbeitsraum 50 bei der Drehung des Rotors 15 zeitweise mit dem Pumpenkammereingang 33 durch Überlappung strömungsverbunden ist und Flüssigkeit über den Eingangskanal 2 und den Pumpenkammereingang 33 in den jeweiligen Pumpenarbeitsraum 50 einströmt.

[0036] Der Pumpenkammerausgang 34 weist beispielsweise zumindest eine Ausgangsnut 57 auf, die beispielsweise im Bereich des Nutraums 54 radial außerhalb des Nutgrunds 44 und mit Abstand in Umfangsrichtung zu den Eingangsnuten 55, 56 angeordnet ist. Der Pumpenkammerausgang 34 ist beispielsweise derart angeordnet, daß jeder Pumpenarbeitsraum 50 bei der Drehung des Rotors 15 zeitweise mit dem Pumpenkammerausgang 34 durch Überlappung strömungsverbunden ist und Flüssigkeit aus dem jeweiligen Pumpen-

arbeitsraum 50 in den Pumpenkammerausgang 34 strömt.

[0037] Die Formlaufbahn 24 besteht aus einem Ansaugbereich 58, einem Umsteuerbereich 59, einem Druckbereich 60 und einem Dichtbereich 61. Der Ansaugbereich 58 liegt im Bereich des Pumpenkammereingangs 33 zwischen dem Engspalt 45 und dem Weitspalt 46, der Umsteuerbereich 59 im Bereich des Weitspalt 46 zwischen dem Pumpenkammereingang 33 und dem Pumpenkammerausgang 34, der Druckbereich 60 im Bereich des Pumpenkammerausgangs 34 und der Dichtbereich 61 im Bereich des Engspalts 45.

[0038] Im Ansaugbereich 58 vergrößert sich die Spaltbreite des Spalts 48 vom Engspalt 45 ausgehend in Drehrichtung des Rotors 15 bis zum Weitspalt 46, so daß sich das Volumen der einzelnen Pumpenarbeitsräume 50 in Drehrichtung des Rotors 15 gesehen vergrößert und dort ein Unterdruck entsteht. Sobald sich der Pumpenkammereingang 33 im Ansaugbereich 58 durch die Drehung des Rotors 15 mit einem der Pumpenarbeitsräume 50 überlappt, ist der Pumpenkammereingang 33 zum betreffenden Pumpenarbeitsraum 50 hin geöffnet, so daß Flüssigkeit in den betreffenden Pumpenarbeitsraum 50 kontinuierlich einströmt. Im Ansaugbereich 58 wird somit Flüssigkeit in den jeweiligen Pumpenarbeitsraum 50 angesaugt, beispielsweise aus dem Vorratsbehälter 7 über die Saugleitung 6, den Eingangskanal 2 und den Pumpenkammereingang 33.

[0039] Das Befüllen des jeweiligen Pumpenarbeitsraums 50 ist beendet, wenn der Pumpenarbeitsraum 50 durch Weiterdrehen des Rotors 15 nicht mehr mit dem Pumpenkammereingang 33 verbunden ist. Der Pumpenarbeitsraum 50 ist dann gegenüber der Umgebung abgeschlossen und in den Umsteuerbereich 59 gelangt.

[0040] Im Umsteuerbereich 59 ist der Pumpenarbeitsraum 50 geschlossen und dichtet auf diese Weise den Pumpenkammerausgang 34 gegenüber dem Pumpenkammereingang 33 ab. Im Umsteuerbereich 59 ist die Formlaufbahn 24 beispielsweise derart gestaltet, daß das Volumen des geschlossenen Pumpenarbeitsraums 50 zumindest annähernd konstant bleibt, so daß es nicht zu unerwünschten Druckerhöhungen in dem geschlossenen Pumpenarbeitsraum 50 kommt. Eine Volumenverkleinerung des geschlossenen Pumpenarbeitsraums 50 würde eine Kompression der Flüssigkeit und dadurch eine Druckerhöhung in dem betreffenden Pumpenarbeitsraum 50 verursachen. Große Druckerhöhungen im geschlossenen Pumpenarbeitsraum 50 führen zu einem starken Schwingen der Dichtkörper 39, da diese durch den hohen Druck im geschlossenen Pumpenarbeitsraum 50 zunächst radial nach innen gedrückt werden, so daß eine Leckage in den jeweils vorausseilenden Pumpenarbeitsraum 50 auftritt, und durch den durch die Leckage verursachten Druckabfall im Pumpenarbeitsraum 50 schlagartig wieder an die Formlaufbahn 24 gedrückt werden. Durch das Aufschlagen der Dichtkörper 39 auf die Formlaufbahn 24 käme es zu einem hohen Verschleiß an der Formlaufbahn 24 und

/oder an den Dichtkörpern 39. Durch das Vermeiden von starken Druckerhöhungen im geschlossenen Pumpenarbeitsraum 50 wird außerdem das Entstehen von sogenannter Kavitation zumindest verringert, die durch das aufgrund eines Unterschreitens des Dampfdrucks der Flüssigkeit bedingte Entstehen von Dampfblasen und das schlagartige Zusammenfallen der Dampfblasen auf der Formlaufbahn 24 oder an Flächen des Rotors 15 ebenfalls Verschleiß an der Formlaufbahn 24 oder am Rotor 15 verursachen kann. Da Kavitation bei Rollenzellenpumpen überwiegend bei Heißbenzin auftritt, ist die Funktion des erfindungsgemäßen Aggregates auch bei Heißbenzin verbessert.

[0041] Im Druckbereich 60 wird der jeweilige Pumpenarbeitsraum 50 entleert, indem durch das Verkleinern des Volumens des jeweiligen Pumpenarbeitsraums 50 ein Druck aufgebaut und die Flüssigkeit auf diese Weise aus dem Pumpenarbeitsraum 50 in den Pumpenkammerausgang 34 gedrückt wird. Dies geschieht, sobald sich der Pumpenkammerausgang 34 bei der Drehung des Rotors 15 mit dem jeweiligen Pumpenarbeitsraum 50 überlappt. Der Pumpenkammerausgang 34 ist dann zum betreffenden Pumpenarbeitsraum 50 hin geöffnet.

[0042] Der Kraftstoff strömt bei ordnungsgemäßer Funktion des Förderaggregates druckerhöht über den Pumpenkammerausgang 34 in den Druckraum 35, am Aktor 18 entlang und über den Ausgangskanal 3 und die Druckleitung 8 zur Brennkraftmaschine 9.

[0043] Der Dichtbereich 61 dichtet den Druckbereich 60 gegenüber dem Ansaugbereich 58 ab, so daß möglichst keine Leckage aus dem Druckbereich 60 in den Ansaugbereich 58 auftritt. Die radiale Spaltweite zwischen Rotor 15 und der Formlaufbahn 24 im Dichtbereich 61 ist möglichst klein und der Dichtbereich 61 möglichst groß auszuführen, damit die Flüssigkeit des jeweiligen Pumpenarbeitsraums 50 möglichst vollständig in Richtung Pumpenkammerausgang 34 entleert wird und nicht als Leckagestrom über den Engspalt 45 wieder in den Ansaugbereich 58 gelangt.

[0044] Die Formlaufbahn 24 ist beispielsweise aus mindestens zwei, beispielsweise vier unterschiedlichen Ellipsenabschnitten zusammengesetzt, wobei die Radien, die Steigungen und die Krümmungen der unterschiedlichen Ellipsenabschnitte an den Übergängen gleich sind.

[0045] Die Ellipsenabschnitte der Formlaufbahn 24 haben einen gemeinsamen Ellipsenmittelpunkt M_e , der um einen zweifachen Wert der Exzentrizität s_1 von einem Mittelpunkt M des Rotors 15 aus in Richtung einer von dem Weitspalt 46 und dem Engspalt 45 gebildeten Achse verschoben ist.

[0046] An dem Ansaugdeckel 26 ist beispielsweise ein Überdruckventil 70 vorgesehen, das Kraftstoff bei einem unzulässigen Überdruck in der Pumpenkammer 14 oder in dem Druckraum 35 aus der Pumpenkammer 14 und dem Druckraum 35 über eine Entlastungsleitung 71 nach stromauf der Pumpenkammer 14 strömen läßt.

Dies entspricht einem Kurzschluß von einer Druckseite des Förderaggregates stromab der Pumpenkammer 14 mit einer Saugseite des Förderaggregates stromauf der Pumpenkammer 14.

[0047] Ein unzulässiger Überdruck kann beispielsweise durch Verstopfen oder Abknicken der Druckleitung 8 auftreten. Damit das Förderaggregat und/oder die stromab nachfolgenden Leitungen oder Vorrichtungen nicht durch den unzulässigen Druck beschädigt werden, muß durch das Überdruckventil 70 eine Druckentlastung erfolgen.

[0048] Die Entlastungsleitung 71 ist über eine Entlastungsöffnung 75 mit der Pumpenkammer 14 strömungsverbunden.

[0049] Das Überdruckventil 70 weist beispielsweise einen Schließkörper 72 auf, der in der Entlastungsleitung 71 mit einem beispielsweise am Ansaugdeckel 26 ausgebildeten Ventilsitz 73 zusammenwirkt und von einem Federelement 74 in Richtung des Ventilsitzes 73 gedrückt ist.

[0050] Im Fall eines unzulässigen Überdrucks in der Pumpenkammer 14 oder im Druckraum 35 öffnet das Überdruckventil 70 und läßt überschüssige Flüssigkeit aus dem Druckraum 35 erfindungsgemäß direkt durch die Pumpenkammer 14 zum Überdruckventil 70 entgegengesetzt zur Strömungsrichtung bei Betrieb mit zulässigem Druck strömen. Auf diese Weise entfällt gegenüber dem Stand der Technik ein zum Überdruckventil verlaufender zusätzlicher Strömungskanal für die Druckentlastung des Förderaggregates, so daß notwendiger Bauraum im Förderaggregat eingespart werden kann. Dies ermöglicht eine Verkleinerung des Gehäuses 1 des Förderaggregates.

[0051] Die Entlastungsöffnung 75 ist in dem Druckbereich 60 der Pumpenkammer 14 angeordnet, da nur dort eine Strömungsverbindung zwischen der erfindungsgemäß angeordneten Entlastungsöffnung 75 und dem Druckraum 35 möglich ist.

[0052] Die Entlastungsöffnung 75 ist erfindungsgemäß derart in der Ebene der ersten Stirnwand 21 angeordnet, daß eine Strömungsverbindung innerhalb der Pumpenkammer 14 zwischen der an dem Ansaugdeckel 26 vorgesehenen Entlastungsöffnung 75 und dem an dem Druckdeckel 27 vorgesehenen Pumpenkammerausgang 34 zumindest in periodischen Zeitabständen besteht. Da der Rotor 15 mit den Dichtkörpern 39 in der Pumpenkammer 14 rotiert, wird die Entlastungsöffnung 75 zeitweise von dem Rotor 15 oder den Dichtkörpern 39 überdeckt. Im Falle eines unzulässigen Überdrucks im Druckraum 35 kann für diesen kurzen Zeitraum der Überdeckung keine Druckentlastung über das Überdruckventil 70 erfolgen.

[0053] Erreicht oder überschreitet der Druck in der Pumpenkammer 14 und/oder im Druckraum 35 einen vorbestimmten Wert, so hebt der Schließkörper 72 von dem Ventilsitz 73 ab und öffnet dadurch das Überdruckventil 70, so daß eine Druckentlastung des Förderaggregates durch Ausströmen von Kraftstoff erreicht wird.

Unterschreitet der Druck in der Pumpenkammer 14 und/oder im Druckraum 35 den vorbestimmten Wert wieder, legt sich der Schließkörper 72 wieder an den Ventilsitz 73 an und schließt auf diese Weise das Überdruckventil 70.

[0054] In Fig.2 sind beispielhaft mehrere Anordnungsmöglichkeiten der Entlastungsöffnung 75 gezeigt und mit a bis e bezeichnet, wobei die Entlastungsöffnungen 75a,75b,75c einer ersten Ausführung und die Entlastungsöffnungen 75d, 75e einer zweiten Ausführung entsprechen. Die dargestellten Entlastungsöffnungen 75a,75b,75c,75d,75e sind aber ausdrücklich nur ein Beispiel, es sind viele andere ähnliche Anordnungsmöglichkeiten möglich, bei denen die Strömungsverbindung von der Druckkammer 35 zum Überdruckventil 70 direkt durch die Pumpenkammer 14 führt.

[0055] Gemäß der ersten Ausführung ist die Entlastungsöffnung 75 in einem Bereich des Spaltes 48 zwischen der Formlaufbahn 24 und dem Rotor 15 angeordnet, wobei zumindest eine Überlappung von der Entlastungsöffnung 75 und dem Spalt 48 besteht. Auf diese Weise kann der Kraftstoff aus dem Druckraum 35 über den Pumpenkammerausgang 34 in einen der Nuträume 54 der Pumpenkammer 14 und von dort über eine Ausgleichstasche 51 in den Spaltraum 49, in dem sich die Entlastungsöffnung 75a oder 75b oder 75c gerade befindet, strömen, um dann durch die Entlastungsöffnung 75a oder 75b oder 75c und das geöffnete Überdruckventil 70 die Pumpenkammer 14 zu verlassen.

[0056] Gemäß einer zweiten Ausführung sind die Entlastungsöffnung 75 und der Pumpenkammerausgang 34 derart zueinander angeordnet, dass bei einer Projektion in eine Ebene eine Überlappung vorliegt. Auf diese Weise kann der Kraftstoff aus dem Druckraum 35 über den Pumpenkammerausgang 34 in einen der Nuträume 54 der Pumpenkammer 14 strömen, um dann über den Nutraum 54 in axialer Richtung zu der gegenüberliegenden ersten Stirnwand 21 und in die Entlastungsöffnung 75d oder 75e zu gelangen und durch die Entlastungsöffnung 75d oder 75e und das geöffnete Überdruckventil 70 die Pumpenkammer 14 zu verlassen.

[0057] Die Entlastungsleitung 71 ist bei einer Anordnung des Förderaggregates im Vorratsbehälter 7, der sogenannten Intank-Anordnung, beispielsweise mit dem Vorratsbehälter 7 oder bei einer Anordnung des Förderaggregates außerhalb des Vorratsbehälters, der sogenannten Inline-Anordnung, beispielsweise mit der Saugleitung 6 strömungsverbunden. Der über das Überdruckventil 70 aus dem Förderaggregat ausströmende Kraftstoff gelangt daher entweder über die Entlastungsleitung 71 zurück in den Vorratsbehälter 7 oder direkt über den Eingangskanal 2 zurück in die Pumpenkammer 14.

Patentansprüche

1. Förderaggregat, mit einem in einer Pumpenkammer gelagerten Rotor, wobei die Pumpenkammer zumindest von einem Ansaugdeckel und einem Druckdeckel begrenzt ist und einen Pumpenkammereingang und einen Pumpenkammerausgang aufweist, mit einer stromab der Pumpenkammer angeordneten Druckkammer und mit einem am Ansaugdeckel angeordneten Überdruckventil, das eine Strömungsverbindung von der Druckkammer nach stromauf der Pumpenkammer öffnen oder schließen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsverbindung von der Druckkammer (35) zum Überdruckventil (70) direkt durch die Pumpenkammer (14) führt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdruckventil (70) eine Entlastungsleitung (71) öffnet oder schließt, die über eine Entlastungsöffnung (75) in die Pumpenkammer (14) mündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsöffnung (75) in einem Druckbereich (60) der Pumpenkammer (14) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsöffnung (75) derart angeordnet ist, dass eine Strömungsverbindung innerhalb der Pumpenkammer (14) zwischen der an dem Ansaugdeckel (26) vorgesehenen Entlastungsöffnung (75) und dem an dem Druckdeckel (27) vorgesehenen Pumpenkammerausgang (34) zumindest in periodischen Zeitabständen besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (15) am Umfang angeordnete Führungsnuten (40) aufweist, in denen Dichtkörper (39) vorgesehen sind, die in radialer Richtung an einer Formlaufbahn (24) geführt sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsöffnung (75) in einem Bereich eines Spaltes (48) zwischen der Formlaufbahn (24) und dem Rotor (15) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsöffnung (75) und der Pumpenkammerausgang (34) derart zueinander angeordnet sind, dass bei einer Projektion in eine Ebene eine Überlappung vorliegt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsleitung (71) mit einem Vorratsbehälter (7) strömungsverbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsleitung (71) mit einer zu dem Pumpenkammereingang (33) führenden Saugleitung (6) strömungsverbunden ist.

5

10

15

20

25

30

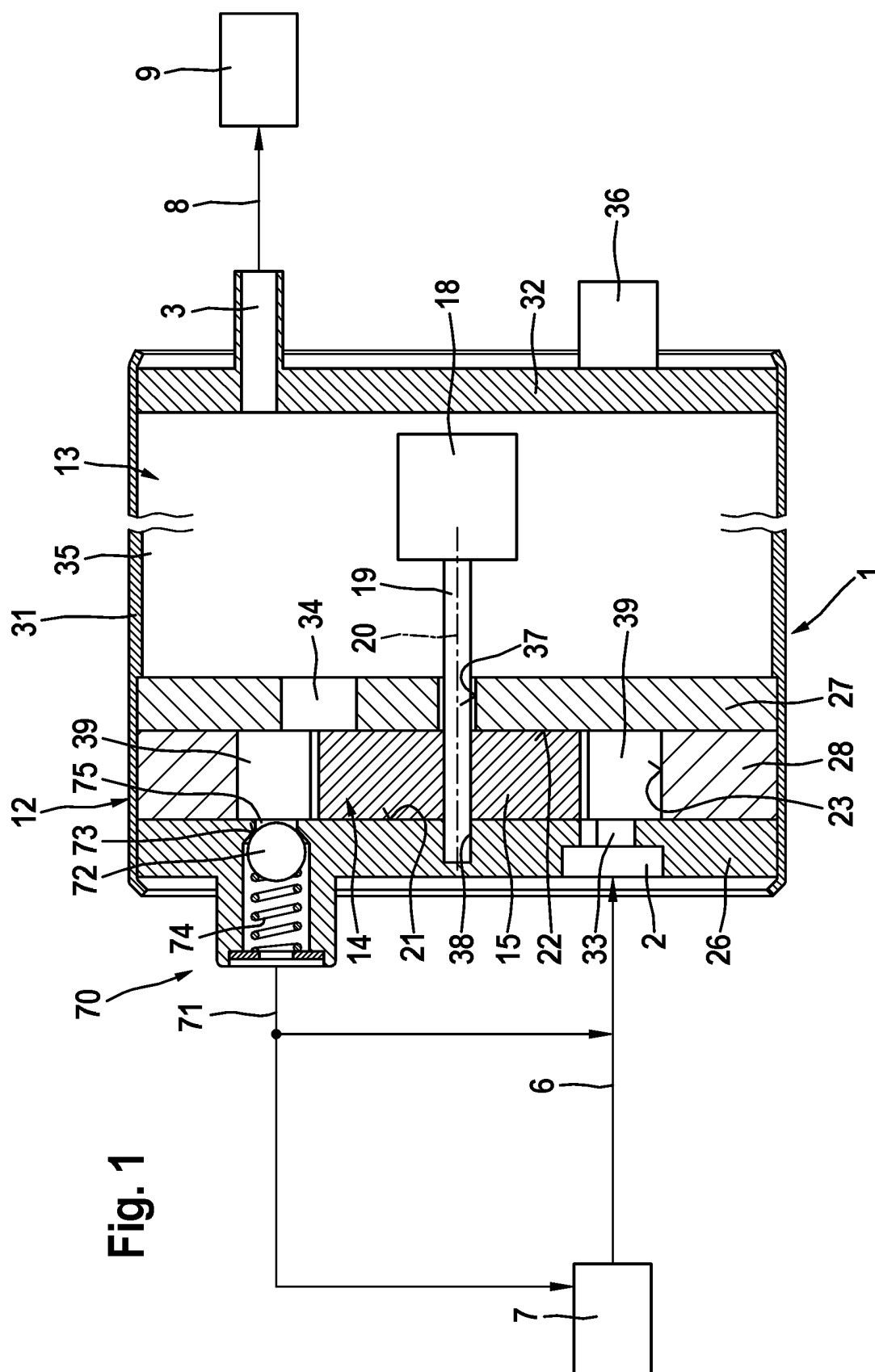
35

40

45

50

55



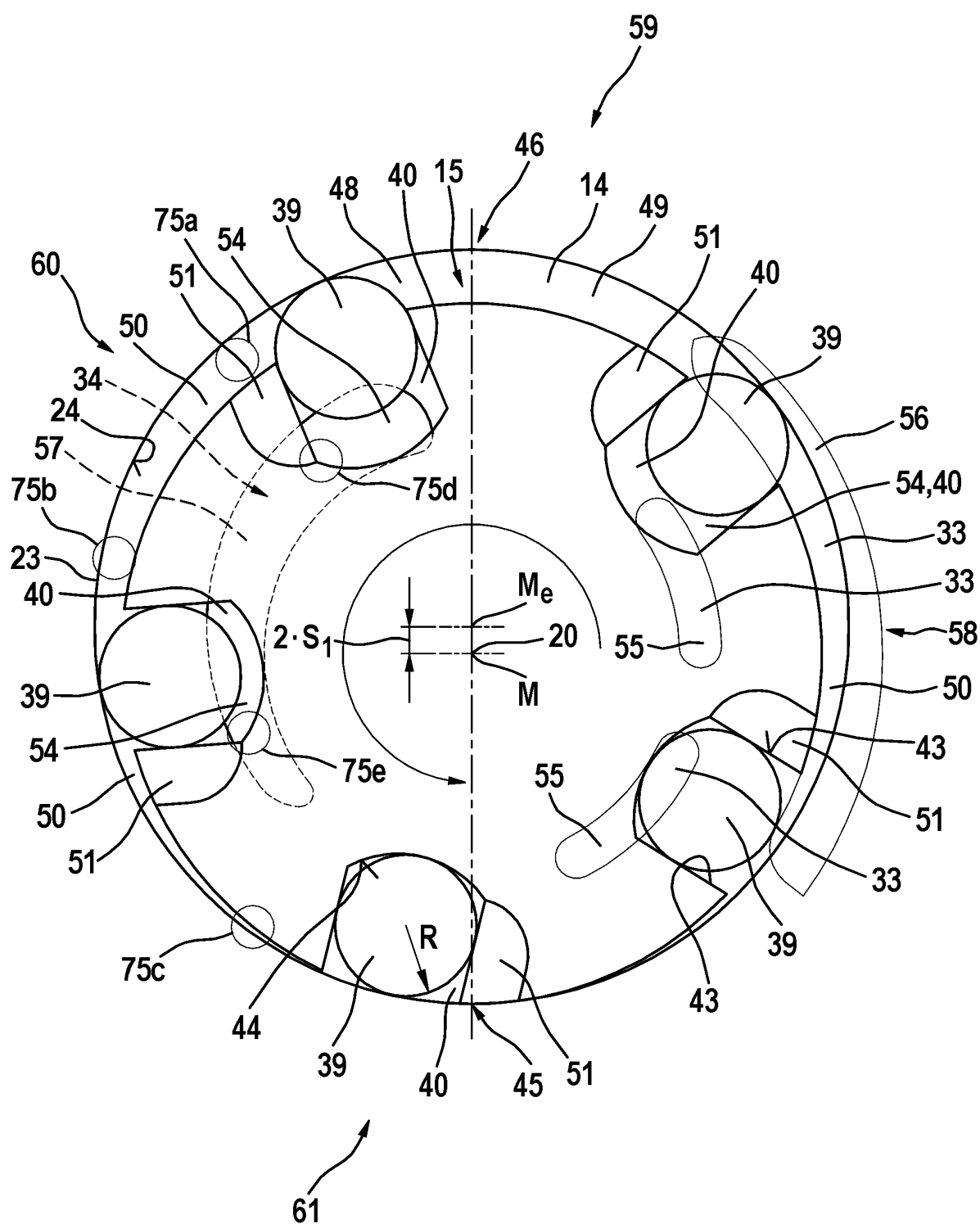


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 6423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 181 473 A (INA, YOSHIFUMI) 1. Januar 1980 (1980-01-01)	1,3-7	F04C2/344 F04C15/00
A	* Abbildungen 3-5,7 * * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 27 * * Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 34 *	2,8,9	F04C15/04 F04C2/08 F02M37/08
X	US 5 425 625 A (HSU ET AL) 20. Juni 1995 (1995-06-20) * Abbildungen 4-8 * * Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 52 *	1-4,7-9	
X	DE 31 05 547 A1 (WALBRO CORPORATION) 14. Januar 1982 (1982-01-14) * Abbildungen 1,10 * * Seite 15, Absatz 1 - Seite 19, Absatz 1 *	1,3-7	
X	DE 23 03 687 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8. August 1974 (1974-08-08) * das ganze Dokument *	1,3-7	
A	US 5 098 259 A (OHTAKI ET AL) 24. März 1992 (1992-03-24) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 34 *	2,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04C F01C F02M F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Mai 2005	Prüfer Lequeux, 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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 10 6423

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-05-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4181473 A	01-01-1980	JP 53004201 A	14-01-1978
		JP 1045711 C	28-05-1981
		JP 53004202 A	14-01-1978
		JP 55036830 B	24-09-1980
		US 4212601 A	15-07-1980
US 5425625 A	20-06-1995	KEINE	
DE 3105547 A1	14-01-1982	US 4401416 A	30-08-1983
		CA 1163500 A1	13-03-1984
		FR 2476222 A1	21-08-1981
		GB 2072751 A ,B	07-10-1981
		GB 2093531 A ,B	02-09-1982
		IT 1145453 B	05-11-1986
		JP 57119156 A	24-07-1982
		SE 8101085 A	20-08-1981
DE 2303687 A1	08-08-1974	GB 1422312 A	28-01-1976
		JP 1208945 C	29-05-1984
		JP 49109901 A	19-10-1974
		JP 58043595 B	28-09-1983
		SE 387713 B	13-09-1976
		US 3969044 A	13-07-1976
US 5098259 A	24-03-1992	JP 2840087 B2	24-12-1998
		JP 3085384 A	10-04-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82