PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
F04B 1/04, F02M 59/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/28625**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03321

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. November 1998 (12.11.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 53 593.3 3. Dezember 1997 (03.12.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D–70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: STREICHER, Bernd [DE/DE]; Bonländer Hauptstrasse 19/1, D–70794 Filderstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

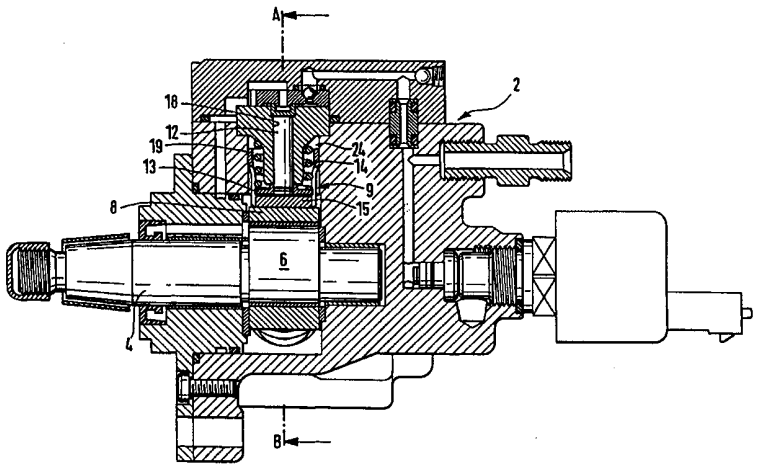
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: RADIAL PISTON PUMP FOR FEEDING HIGH PRESSURE FUEL

(54) Bezeichnung: RADIALKOLBENPUMPE ZUR KRAFTSTOFFHOCHDRUCKVERSORGUNG

(57) Abstract

The invention relates to a radial piston pump for feeding high pressure fuel in fuel injection systems of internal combustion engines, more particularly in a common rail injection system, comprising a drive shaft (4) located in a pump housing (2) which has an eccentric configuration or has cam–like protuberances in the peripheral direction, and, preferably, several pistons (12) arranged radially in a corresponding cylinder chamber (18) in relation to the drive shaft (4), which can move back and forth in the radial direction in the corresponding cylinder chamber (18) by rotating the drive shaft (4). As part of the present invention, it was proven that the piston skirt in contact with the drive shaft (4) was damaged during operation. The invention has the aim of providing a radial piston pump, in which damages to the piston skirt are prevented. This is achieved by arranging a transverse force receiving device (9) between the piston (12) and the drive shaft (4). This provides the advantage that only forces in longitudinal direction are exerted on the pistons, which implies that practically no torque is exerted on the pistons.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common–Rail–Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (4), die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle (4) radial in einem jeweiligen Zylinderraum (18) angeordneten Kolben (12), die durch Drehen der Antriebswelle (4) in dem jeweiligen Zylinderraum (18) in radialer Richtung hin und her bewegbar sind. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich gezeigt, daß der Kolbenfuß, der mit der Antriebswelle (4) Kontakt hat, im Betrieb beschädigt wurde. Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine Radialkolbenpumpe bereitzustellen, bei der Beschädigungen des Kolbenfusses verhindert werden. Das Problem ist dadurch gelöst, daß zwischen den Kolben (12) und der Antriebswelle (4) jeweils eine Querkraftaufnahmeeinrichtung (9) angeordnet ist. Das hat den Vorteil, daß nur noch Kräfte in Längsrichtung auf die Kolben aufgebracht werden. Das bedeutet, daß praktisch keine Momente auf die Kolben wirken.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle, die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle radial in einem jeweiligen Zylinderraum angeordneten Kolben, die durch Drehen der Antriebswelle in dem jeweiligen Zylinderraum in radialer Richtung hin und her bewegbar sind.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß die vorliegende Erfindung nicht nur bei einer Radialkolbenpumpe eingesetzt werden kann, sondern auch bei Hochdruckpumpen insbesondere mit einer Bedarfsmengenregelung.

Bei einer innen abgestützten Radialkolbenpumpe der genannten Art hat jeweils der Fuß der Kolben Kontakt mit der Antriebswelle. Die Kolben werden durch die Exzentrizität der Antriebswelle oder durch die nockenartigen Erhebungen auf der Antriebswelle nacheinander in eine Hin- und Herbewegung versetzt. Dabei werden von der sich drehenden Antriebswelle auf die Kolben jedoch nicht

nur Kräfte in bezüglich der Antriebswelle radialer Richtung aufgebracht, d.h. in Längsrichtung der Kolben, sondern auch quer zu den Kolben. Diese Querkräfte erzeugen ein Moment auf den jeweiligen Kolben.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich gezeigt, daß der Kolbenfuß, der mit der Antriebswelle oder einem zwischen Antriebswelle und Kolbenfuß angeordneten Ring Kontakt hat, im Betrieb beschädigt wurde. Dies war insbesondere der Fall bei einem Kolben, dessen Fuß von einer Platte gebildet wird, die durch einen Käfig an dem Kolben befestigt ist und durch eine Feder gegen den Ring gedrückt wird. Bei diesem besonderen Kolben kam es häufig zu Käfigbrüchen. Die Beschädigungen des Kolbenfuß traten vermehrt auf bei einer Teilbefüllung der Zylinderräume. Die Beschädigungen des Kolbenfuß sind nachteilig, weil ein einwandfreier Betrieb der Radialkolbenpumpe nicht mehr gewährleistet ist, wenn der Kolbenfuß oder insbesondere der Käfig bricht.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine Radialkolbenpumpe bereitzustellen, welche die vorstehend genannten Nachteile überwindet. Insbesondere sollen Beschädigungen des Kolbenfuß, wie Käfigbrüche, verhindert werden, so daß ein einwandfreier Betrieb der Radialkolbenpumpe auch bei Teilbefüllung gewährleistet ist. Die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe soll einen Pumpendruck von bis zu 2000 bar aushalten.

Das Problem wird durch die in dem unabhängigen Patentanspruch offenbarte Radialkolbenpumpe gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Das Problem ist bei einer Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei

Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle, die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle radial in einem jeweiligen Zylinderraum angeordneten Kolben, die durch Drehen der Antriebswelle in dem jeweiligen Zylinderraum in radialer Richtung hin und her bewegbar sind, dadurch gelöst, daß zwischen den Kolben und der Antriebswelle jeweils eine Querkraftaufnahmeeinrichtung angeordnet ist. Die Beschädigungen am Kolbenfuß werden durch die auf die Kolben wirkenden Momente verursacht. Die Querkraftaufnahmeeinrichtung nimmt die quer zu den Kolben wirkenden Kräfte auf. Das hat den Vorteil, daß nur noch Kräfte in Längsrichtung auf die Kolben aufgebracht werden. Das bedeutet, daß praktisch keine Momente auf die Kolben wirken. Dadurch wird die Belastung, die von der Antriebswelle auf die Kolben aufgebracht werden, erheblich reduziert. Somit ist auch bei Spitzendrücken bis zu 2000 bar eine hohe Lebensdauer der Kolben gewährleistet.

Eine besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung jeweils in der gleichen Richtung wie der zugehörige Kolben hin und her bewegbar ist. Dadurch ist gewährleistet, daß von der Antriebswelle Kräfte in radialer Richtung, d.h. in Längsrichtung der Kolben, über die Querkraftaufnahmeeinrichtung auf die Kolben abgegeben werden können. Damit ist die für den Betrieb der Pumpe erforderliche Hin- und Herbewegung der Kolben der Radialkolbenpumpe gewährleistet.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung jeweils in einer Bohrung in

dem Gehäuse geführt ist, die sich in der gleichen Richtung wie der zugehörige Zylinderraum erstreckt. Die Führung ermöglicht auch bei hohen Pumpendrücken und schnellen Lastwechseln eine Hin- und Herbewegung der Querkraftaufnahmeeinrichtung. Insbesondere wird ein Verkanten der Querkraftaufnahmeeinrichtung in dem Zylinderraum vermieden.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung ein Tassenstößel mit einem tassenförmigen Körper ist. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich herausgestellt, daß zur Aufnahme der Querkräfte ein tassenförmiger Stößel besonders gut geeignet ist. Andere Formen, welche die gleiche Funktion erfüllen sind ebenfalls denkbar.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Tassenstößels von einer Kraftaufnahmeplatte gebildet wird. Die Kraftaufnahmeplatte befindet sich in Kontakt mit der Antriebswelle und kann je nach Belastung eine unterschiedliche Dicke aufweisen. Die Oberfläche der Kraftaufnahmeplatte kann besonders behandelt sein, um eine hohe Verschleißfestigkeit zu gewährleisten.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftaufnahmeplatte durch den tassenförmigen Körper mit einem Führungsring verbunden ist. Der Führungsring gleitet in dem Zylinderraum. Die mit dem Zylinderraum in Kontakt befindliche Fläche kann speziell behandelt sein, um die Reibungskräfte zu minimieren. Der Führungsring sorgt dafür, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung sich nicht in dem Zylinderraum verkantet. Die Abmessungen des Führungsrings hängen vom Pumpendruck und von der Anzahl der Lastwechsel pro

Zeiteinheit ab.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem tassenförmigen Körper mehrere Öffnungen vorgesehen sind. Die Öffnungen dienen zum Druckausgleich und gewährleisten, daß sich auch bei Ausnutzung des vollen Hubes nur eine minimale Druckdifferenz zwischen dem die Antriebswelle umgebenden Raum und dem jeweiligen Zylinderraum ergibt. Dadurch bleibt die Zunahme der Hertz'schen Pressung im Nutzhub gering und im Saughub ist eine Vollbefüllung des Elements gewährleistet.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben jeweils durch eine Feder gegen die zugehörige Kraftaufnahmeplatte des Tassenstößels gedrückt werden. Durch die Federkraft wird der Kolben zur Antriebswelle hin bewegt, so daß Kraftstoff angesaugt wird. Es ist auch möglich, daß die Kraftaufnahmeplatte des Tassenstößels durch eine Feder gegen die Antriebswelle gedrückt wird. Allerdings wäre es in diesem Fall erforderlich, daß die Kraftaufnahmeplatte mit dem Kolben verbunden ist, um das Ansaugen von Kraftstoff zu gewährleisten. Wenn der Kolben direkt mit der Federkraft beaufschlagt wird, kann diese Verbindung zwischen Kraftaufnahmeplatte und Kolben entfallen. Diese Variante hat den Vorteil, daß eine so ausgeführte Radialkolbenpumpe einfach und kostengünstig hergestellt werden kann. Zudem ist bei dieser Variante die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf bekannte Radialkolbenpumpen ohne weiteres möglich.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftaufnahmeplatte auf der zur Antriebswelle gerichteten Seite leicht ballig ausgebildet ist. Die konvexe Ausbildung der

Kraftaufnahmeplatte dient dazu, die Kontaktfläche zwischen Antriebswelle und Kraftaufnahmeplatte zu verkleinern. Dadurch wird das von der Antriebswelle auf den Tassenstößel aufgebrachte Moment vorteilhaft reduziert. Bei der Auslegung der Kraftaufnahmeplatte muß die elastische Verformung des Tassenstößels berücksichtigt werden.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Antriebswelle und den Tassenstößeln ein Ring angeordnet ist. Der Ring dient zur Übertragung der Kräfte von der Antriebswelle auf die Kraftaufnahmeplatte. Vorteilhaft ist der Ring gleitend auf der Antriebswelle gelagert. Dabei kann der Ring entweder zylindrisch oder polygonförmig ausgebildet sein.

Die vorliegende Erfindung hat allgemein den Vorteil, daß sie einfach und kostengünstig realisiert werden kann. Zudem kann der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung in einfacher Art und Weise auf bestehende Radialkolbenpumpen angewendet werden, indem z.B. eine am Kolben vorgesehene Stößelplatte durch einen Tassenstößel ersetzt wird. Darüber hinaus wird die Bauteilfestigkeit, insbesondere bei einer Nullförderung im Saughub, erhöht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Ein Weg zum Ausführen der beanspruchten Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnungen im Einzelnen erläutert.

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe;

Figur 2 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-B durch die Radialkolbenpumpe aus Figur 1;

Figur 3 zeigt eine Untersicht eines erfindungsgemäßen Tassenstößels;

Figur 4 zeigt die Darstellung eines Schnitts durch den Tassenstößel aus Figur 3 entlang der Linie B-C;

Figur 5 zeigt einen Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe;

Figur 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-B durch die Radialkolbenpumpe aus Figur 5.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen. Die Radialkolbenpumpe ist mit einer integrierten Bedarfsmengenregelung ausgestattet. Die Kraftstoffzufuhr und Dimensionierung erfolgt über eine nicht dargestellte Zumesseinheit.

Die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe wird insbesondere in Common-Rail-Einspritzsystemen zur Kraftstoffversorgung von Dieselmotoren eingesetzt. Dabei bedeutet "common rail" soviel wie "gemeinsame Leitung" oder "gemeinsame Schiene". Im Gegensatz zu herkömmlichen Hochdruckeinspritzsystemen, in denen der Kraftstoff über getrennte Leitungen zu den einzelnen Brennräumen gefördert wird, werden die Einspritzdüsen in Common-Rail-Einspritzsystemen aus einer gemeinsamen Leitung gespeist.

Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Radialkolbenpumpe umfaßt eine in einem Pumpengehäuse 2 gelagerte

Antriebswelle 4 mit einem exzentrisch ausgebildeten Wellenabschnitt 6. Auf dem exzentrischen Wellenabschnitt 6 ist ein Ring 8 vorgesehen, gegenüber dem der Wellenabschnitt 6 drehbar ist. Der Ring 8 umfaßt drei jeweils um 120° zueinander versetzte Abflachungen 10 gegen die sich jeweils ein Kolben 12 abstützt. Die Kolben 12 sind jeweils in einem Zylinderraum 18 zur Antriebswelle 4 in radialer Richtung hin- und herbewegbar aufgenommen.

An dem zur Antriebswelle 4 hin gerichteten Ende der Kolben 12 ist jeweils ein Federteller 13 befestigt, gegen den eine Feder 14 vorgespannt ist. Die Feder 14 drückt den Kolben 12 gegen eine Kraftaufnahmeplatte 15, die zu einem Tassenstößel 9 gehört, der vergrößert im Maßstab 2:1 in den Figuren 3 und 4 gezeigt ist.

In der in Figur 3 gezeigten Untersicht ist zu erkennen, daß die Kraftaufnahmeplatte 15 die Form einer runden Scheibe hat, auf deren Umfang vier rechteckige Aussparungen 16 gleichmäßig verteilt sind. Wie man am besten in Figur 4 sieht, ist die Kraftaufnahmeplatte 15 durch einen tassenförmigen Körper 17 mit einem Führungsring 19 verbunden. Die Öffnungen 16 erstrecken sich jeweils von der Kraftaufnahmeplatte 15 in den tassenförmigen Körper 17. Die Größe der Öffnungen 16 ist so gewählt, daß beim Hin- und Herbewegen des Tassenstößels 9 ein Druckausgleich stattfindet zwischen dem Raum, in dem der Ring 8 angeordnet ist, und dem Raum, in dem die Feder 14 angeordnet ist. Die Öffnungen 16 gewährleisten. daß die Druckdifferenz zwischen den vorab erwähnten Räumen in allen Betriebszuständen minimal ist. Dadurch bleibt die Zunahme der Hertz'schen Pressung im Nutzhub der Kolben 12 gering, und im Saughub ist bei entsprechend ausgelegter Feder 14 eine vollständige Befüllung des jeweiligen Zylinderraums 18 gewährleistet. Ohne die Öffnungen 16 wäre ein Hin- und Herbewegen des Tassenstößels erschwert oder gar unmöglich.

In Figur 1 ist gezeigt, daß sich die Kraftaufnahmeplatten 15 in Anlage mit den Abflachungen 10 des Rings 8 befinden. Der Ring 8 ist gleitend auf der Antriebswelle 4 gelagert und wird bei einer Drehung der Antriebswelle 4 durch den exzentrisch ausgebildeten Wellenabschnitt 6 in Bewegung versetzt. Diese Bewegung hat jedoch nicht nur eine bezüglich der Antriebswelle 4 radiale Komponente, die für den Kolbenhub benötigt wird, sondern auch eine Komponente in Umfangsrichtung der Antriebswelle 4, d.h. quer zu den Kolben 12. Diese Komponente, die den vorab erwähnten Querkräften entspricht, ist unerwünscht, weil sie ein Moment auf die Kolben bewirkt.

Der erfindungsgemäße Tassenstößel nimmt die Kräfte in Umfangsrichtung des Rings 8 auf. Der Tassenstößel 9 ist, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, durch den Führungsring 19 in einer Bohrung 24 in dem Gehäuse 2 geführt. Die Bohrung erstreckt sich jeweils in der gleichen Richtung wie der zugehörige Zylinderraum 18. Durch diese Abstützung des Tassenstößels 9 in dem Gehäuse 2 werden die Querkräfte von dem Ring 8 über die Kraftaufnahmeplatte 15, den tassenförmigen Körper 17 und den Führungsring 19 in das Gehäuse 2 geleitet. Das hat zur Folge, daß auf die Kolben 12 lediglich Kräfte in deren jeweiliger Längsrichtung aufgebracht werden. Dadurch wird die Belastung und der Verschleiß der Kolben 12 erheblich reduziert.

Die in den Figuren 5 und 6 gezeigte Radialkolbenpumpe entspricht weitestgehend der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsform. Deshalb wurden für Teile, die sowohl in der Radialkolbenpumpe der Figuren 1 und 2 als auch der Figuren 5 und 6 enthalten sind, die gleichen Bezugszeichen verwendet. Um Wiederholungen zu vermeiden wird auf eine nochmalige Beschreibung derartiger Teile bei der Erläuterung der Figuren 5 und 6 verzichtet.

Der Hauptunterschied zwischen der Ausführungsform der Figuren 5 und 6 gegenüber der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 besteht darin, daß der Ring 8 bei der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Radialkolbenpumpe nicht die Form eines Polygons aufweist, sondern zylindrisch ausgebildet ist. Der Tassenstößel 9 ist in beiden Ausführungsformen der gleiche und entspricht dem Tassenstößel 9, der vergrößert in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (4), die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle (4) radial in einem jeweiligen Zylinderraum (18) angeordneten Kolben (12), die durch Drehen der Antriebswelle (4) in dem jeweiligen Zylinderraum (18) in radialer Richtung hin und her bewegbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Kolben (12) und der Antriebswelle (4) jeweils eine Querkraftaufnahmeeinrichtung (9) angeordnet ist.

2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung (9) jeweils in der gleichen Richtung wie der zugehörige Kolben (12) hin und her bewegbar ist.

3. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung (9) jeweils in einer Bohrung (24) in dem Gehäuse (2) geführt ist, die sich in der gleichen Richtung wie der zugehörige Zylinderraum (18) erstreckt.

4. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkraftaufnahmeeinrichtung (9) ein Tassenstößel mit einem tassenförmigen Körper(17) ist.

5. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Tassenstößels (9) von einer Kraftaufnahmeplatte (15) gebildet wird.

6. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftaufnahmeplatte (15) durch den tassenförmigen Körper (17) mit einem Führungsring (19) verbunden ist.

7. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem tassenförmigen Körper (17) mehrere Öffnungen (16) vorgesehen sind.

8. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (12) jeweils durch eine Feder (14) gegen die zugehörige Kraftaufnahmeplatte (15) des Tassenstößels (9) gedrückt werden.

9. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftaufnahmeplatte (15) auf der zur Antriebswelle (4) gerichteten Seite leicht ballig ausgebildet ist.

10. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Antriebswelle (4) und den Tassenstößeln (9) ein Ring (8) angeordnet ist.

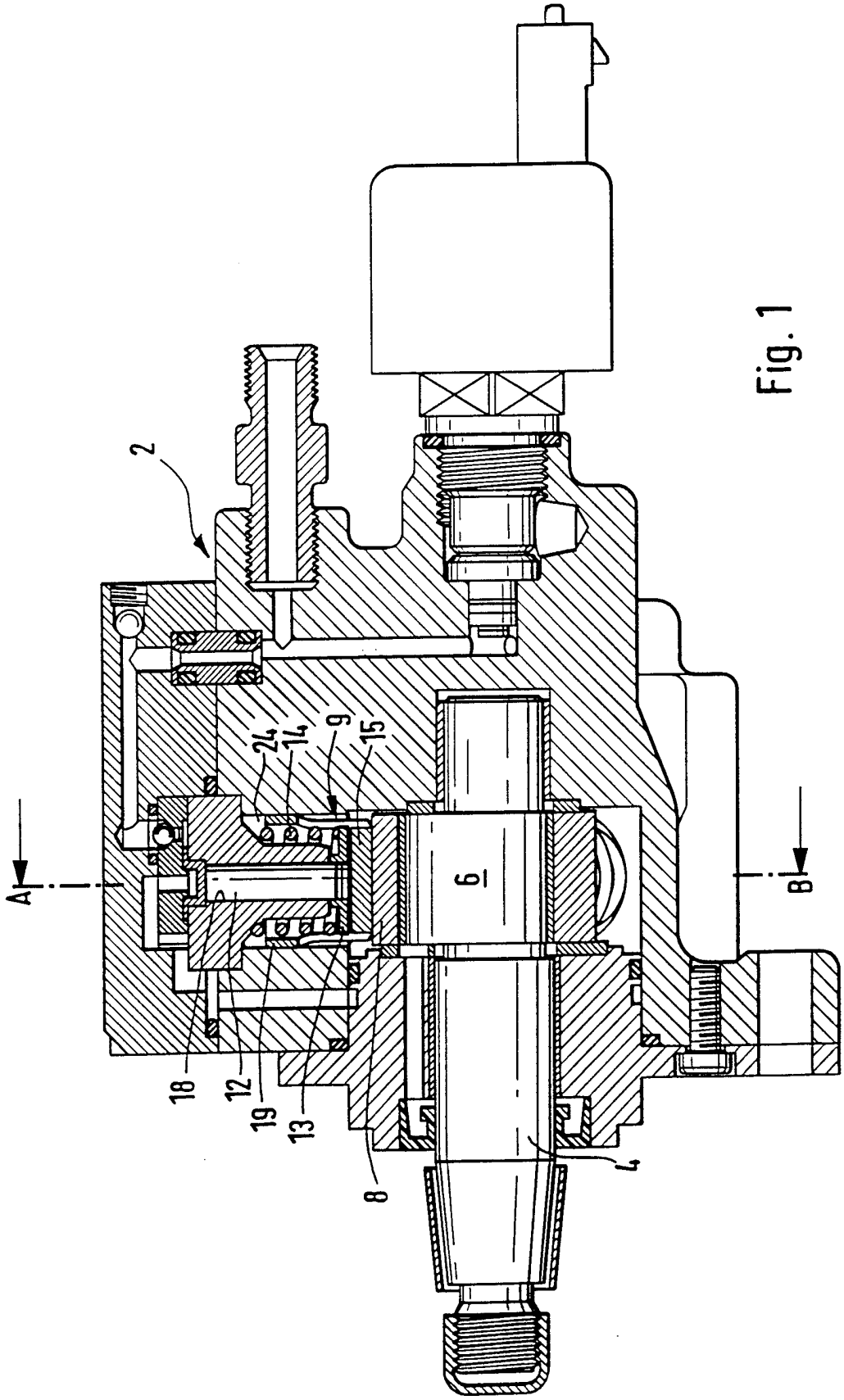


Fig. 1

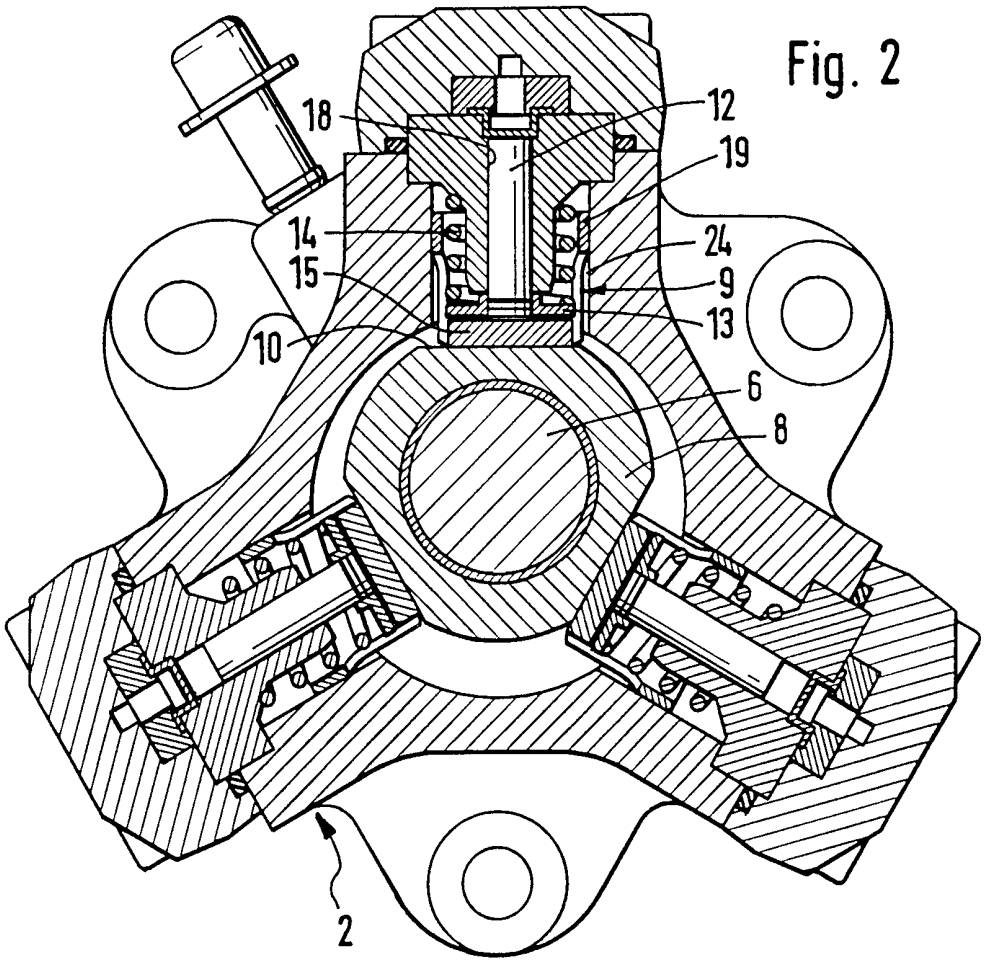


Fig. 2

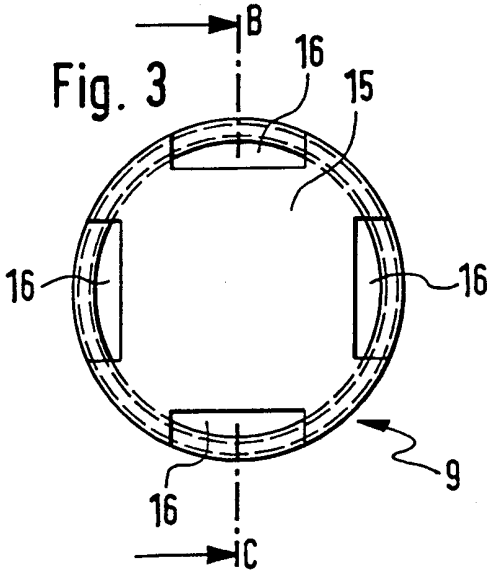


Fig. 3

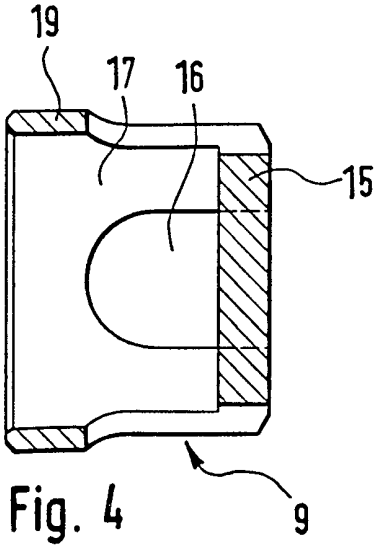


Fig. 4

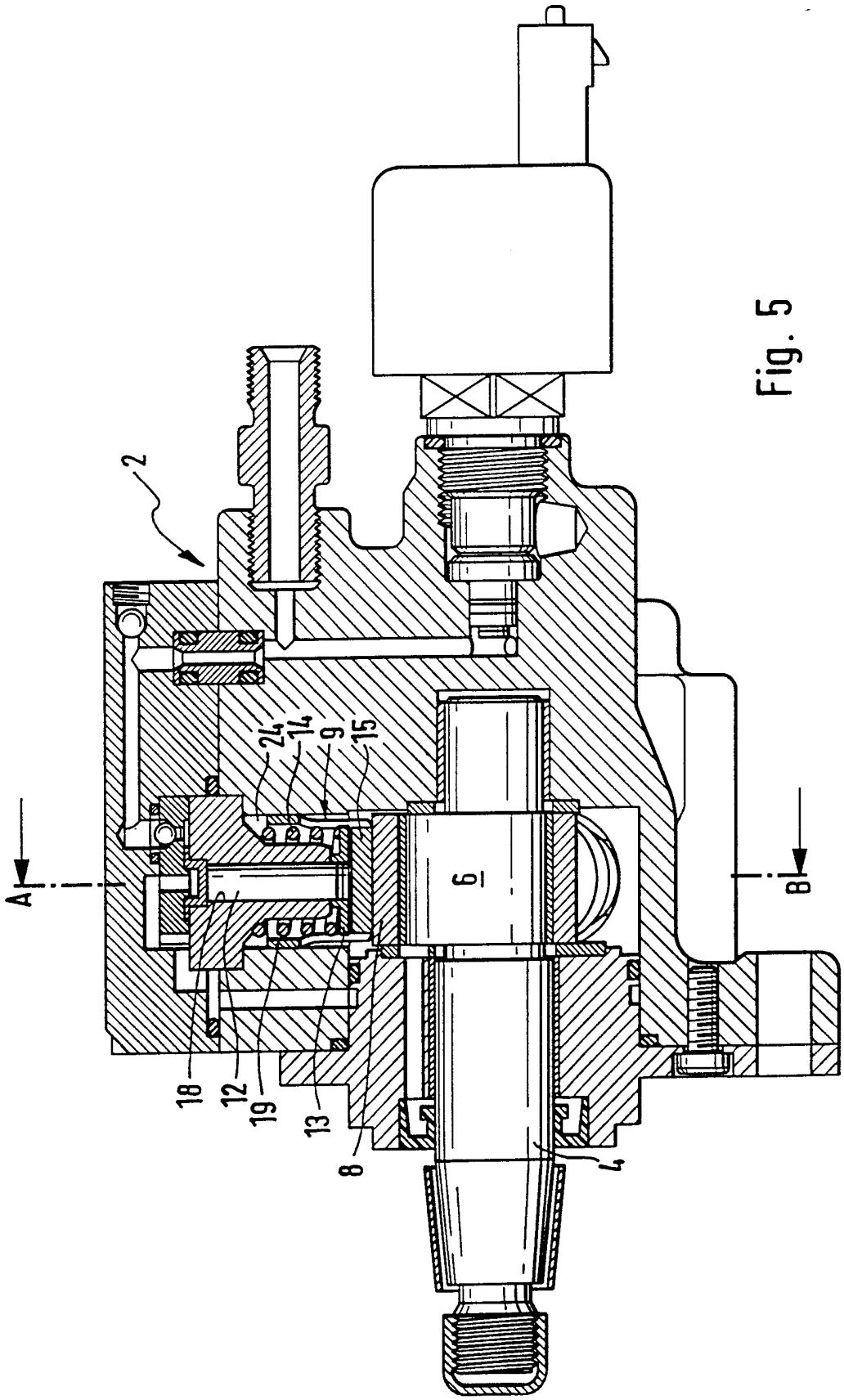


Fig. 5

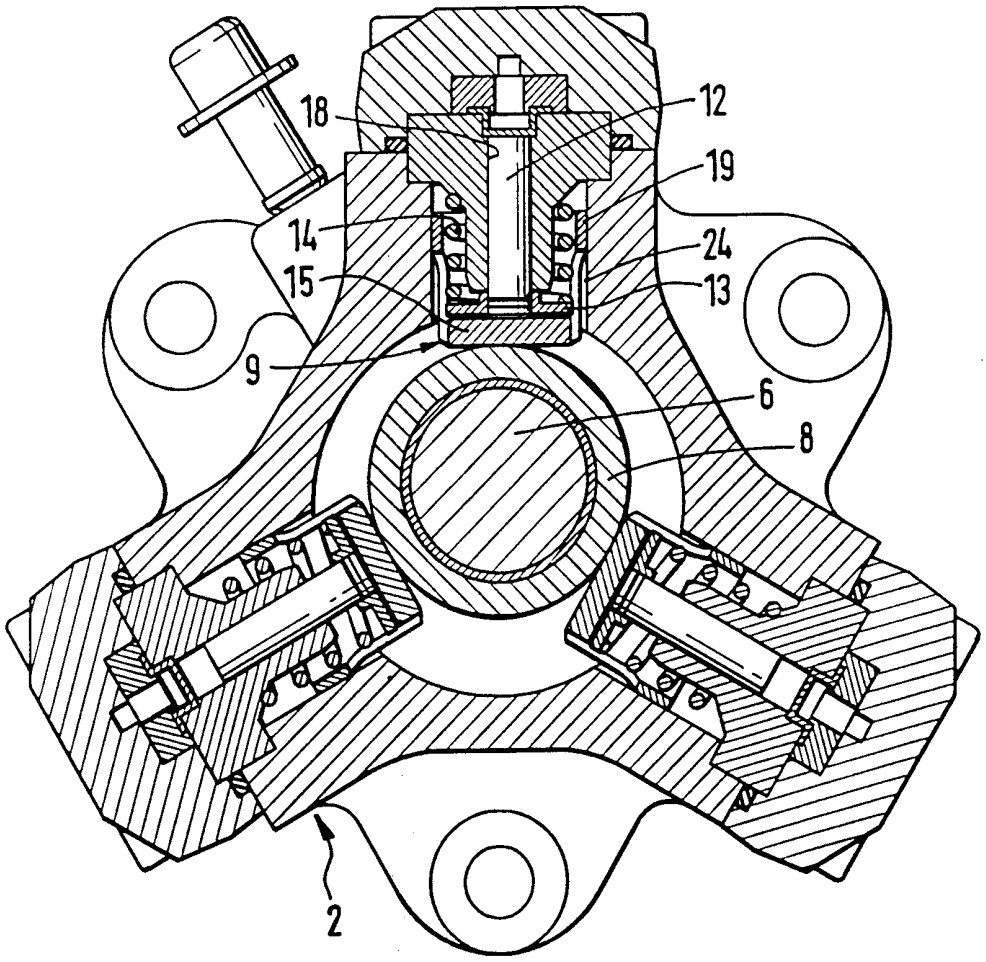


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ational Application No
PCT/DE 98/03321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F04B1/04 F02M59/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F04B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 304 743 A (WEBER SRL) 1 March 1989 see column 2, line 12 - line 31; figure 1	1-4,7
X Y	DE 42 16 877 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 18 February 1993 see column 5, line 2 - column 6, line 5; figures 1-3	1-4 7,8
Y	GB 2 260 374 A (LUCAS IND PLC) 14 April 1993 see page 3, line 23 - line 31; figure 1	7,8
A	WO 83 00724 A (CLOUSE JERRY A) 3 March 1983 see page 3, line 13 - page 4, line 14 see page 6, line 11 - page 8, line 8 see figures 1,2	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 March 1999	29/03/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Jungfer, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/03321

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 066 610 A (SWANSON, E. C.) 4 December 1962 see column 6, line 63 - column 7, line 6; figure 10 -----	1-8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In ational Application No
PCT/DE 98/03321

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0304743 A	01-03-1989	IT 212433 Z	04-07-1989
		AT 63369 T	15-05-1991
		GR 3002190 T	30-12-1992
		JP 1110877 A	27-04-1989
		JP 2511118 B	26-06-1996
		US 4952121 A	28-08-1990
DE 4216877 A	18-02-1993	FR 2680390 A	19-02-1993
		IT MI921492 A	12-02-1993
		IT 1259017 B	11-03-1996
GB 2260374 A	14-04-1993	NONE	
WO 8300724 A	03-03-1983	NONE	
US 3066610 A	04-12-1962	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03321

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F04B1/04 F02M59/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F04B F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 304 743 A (WEBER SRL) 1. März 1989 siehe Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 31; Abbildung 1	1-4,7
X	DE 42 16 877 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 18. Februar 1993	1-4
Y	siehe Spalte 5, Zeile 2 - Spalte 6, Zeile 5; Abbildungen 1-3	7,8
Y	GB 2 260 374 A (LUCAS IND PLC) 14. April 1993 siehe Seite 3, Zeile 23 - Zeile 31; Abbildung 1	7,8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. März 1999	29/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Jungfer, J

1