

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F04D 5/00, 9/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/18356 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. April 1999 (15.04.99)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06291 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Oktober 1998 (02.10.98) (30) Prioritätsdaten: 197 44 037.1 6. Oktober 1997 (06.10.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN- NESMANN VDO AG [DE/DE]; Kruppstrasse 105, D-60388 Frankfurt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MARX, Peter [DE/DE]; Scheffelstrasse 3, D-34117 Kassel (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
--	---

(54) Title: DELIVERY PUMP (54) Bezeichnung: FÖRDERPUMPE (57) Abstract The invention relates to a delivery pump (2) for delivering fuel in a motor vehicle, comprising an impeller (7) with blade chambers (10, 10a, 11, 11a) which are delimited by guide blades (12, 13), and channels (14, 15) in the shape of incomplete circles. Said channels (14, 15) are located in housing parts (3, 4) adjacent to the impeller (7), in the area of the blade chambers (10, 10a, 11, 11a). The inventive pump also has a degasification channel (19), the start of said degasification channel being situated behind an inlet channel (8). Some of the blade chambers (10) are connected to the degasification channel (19) via pockets (20) incorporated in the impeller (7). This degasification channel (19) provides a reliable means of guiding the gas bubbles present in the fuel out of the delivery pump. (57) Zusammenfassung Eine zum Fördern von Kraftstoff in einem Kraftfahrzeug ausgebildete Förderpumpe (2) mit einem von Leitschaufeln (12, 13) begrenzten Schaufelkammern (10, 10a, 11, 11a) aufweisenden Laufrad (7) und in an das Laufrad (7) angrenzenden Gehäuseteilen (3, 4) mit im Bereich der Schaufelkammern (10, 10a, 11, 11a) angeordneten teiltringförmigen Kanälen (14, 15) weist einen Entgasungskanal (19) auf, dessen Anfang hinter einem Einlaßkanal (8) angeordnet ist. Ein Teil der Schaufelkammern (10) ist über in dem Laufrad (7) eingearbeitete Taschen (20) mit dem Entgasungskanal (19) verbunden. Durch diesen Entgasungskanal (19) werden in dem Kraftstoff vorhandene Gasblasen zuverlässig aus der Förderpumpe (2) abgeführt.	
---	--

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	Aserbaidshon	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	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
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		

Beschreibung

Förderpumpe

Die Erfindung betrifft eine Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse drehenden Laufrad, in welchem in zumindest einer seiner Stirnseiten ein Kranz Schaufelkammern begrenzende Leitschaufeln angeordnet ist, mit einem im Bereich der Leitschaufeln in dem Pumpengehäuse angeordneten teilingförmigen Kanal, welcher mit den Schaufelkammern zum Fördern einer Flüssigkeit von einem Einlaßkanal zu einem Auslaßkanal eine Förderkammer bildet, und einen in einem von dem teilingförmigen Kanal aus gesehen radial inneren Bereich des Pumpengehäuses angeordneten Entgasungskanal mit einer aus der Förderpumpe herausführenden Entgasungsbohrung aufweist.

Solche Förderpumpen sind als Peripheral- oder Seitenkanalpumpen bekannt und werden beispielsweise zum Fördern von Kraftstoff oder von Waschflüssigkeit einer Scheibenreinigungsanlage eines Kraftfahrzeuges eingesetzt. Hierbei erzeugen die Leitschaufeln in der Förderkammer eine quer zu der Bewegungsrichtung der Leitschaufeln verlaufende Zirkulationsströmung. Der Entgasungskanal dient dazu, in der zu fördernden Flüssigkeit vorhandene Gasblasen durch die Entgasungsbohrung aus der Förderpumpe abzuführen. Wenn mit der Förderpumpe Kraftstoff gefördert wird, ist dies beispielsweise bei einem Warmstart des Kraftfahrzeuges wichtig, da hier die Temperatur des Kraftstoffs besonders hoch ist und deshalb häufig Gasblasen durch ein Verdampfen des Kraftstoffs entstehen. Weiterhin können bei einer Erstbefüllung der Förderpumpe durch die Entgasungsbohrung in der Förderkammer vorhandene Luftblasen abgeführt werden. Solche Luftblasen führen häufig zu einem Aufschäumen der

Flüssigkeit in der Förderkammer und damit ebenfalls zu einer verminderten Förderleistung der Förderpumpe.

Bei einer aus der Praxis bekannten Förderpumpe befindet sich der Entgasungskanal in Drehrichtung des Laufrades gesehen unmittelbar vor dem Auslaßkanal und ist über einen im Verhältnis zu dem Durchmesser des teilringförmigen Kanals kleinen Spalt mit der Förderkammer verbunden. Durch den Spalt gelangen die Gasblasen in den Entgasungskanal.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Förderpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß in der zu fördernden Flüssigkeit vorhandene Gasblasen möglichst vollständig abgeführt werden.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß lediglich ein Teil der Schaufelkammern eine Verbindung zu dem Entgasungskanal aufweist.

Bei einer Förderpumpe, bei der beidseitig des Laufrades Förderkammern angeordnet sind, welche zum Überströmen der Flüssigkeit von der einen Förderkammer in die andere Förderkammer eine Verbindung aufweisen, wobei der Einlaßkanal in eine der Förderkammern und der Auslaßkanal in die andere Förderkammer mündet und der Entgasungskanal in einem den Einlaßkanal aufweisenden Gehäuseteil der Förderpumpe angeordnet ist, wobei lediglich ein Teil der Schaufelkammern eine Verbindung zu dem Entgasungskanal aufweist, wird eine aufwendig zu verlegende Leitung für die Gasblasen von dem auslaßseitigen Bereich der Förderpumpe vermieden.

Durch diese Gestaltung werden die Gasblasen durch eine Drehung des Laufrades zunächst aufgrund ihrer im Vergleich zu der zu fördernden

Flüssigkeit geringen Dichte in einen radial inneren Bereich der Förderkammer gedrückt. Anschließend werden die Gasblasen zu einem besonders frühen Zeitpunkt aus der Förderkammer entfernt. Hierdurch werden die Gasblasen, bevor sie durch die Zirkulationsströmung mitgerissen werden, nahezu vollständig von der Flüssigkeit getrennt. Deshalb wird die Kavitation im teilingförmigen Kanal besonders gering gehalten.

Die Förderkammer könnte prinzipiell wie bei der bekannten Förderpumpe über einen Spalt mit dem Entgasungskanal verbunden sein. Ein solcher Spalt verursacht jedoch Verwirbelungen in der Zirkulationsströmung der Flüssigkeit. Diese Verwirbelungen führen zu einer Verringerung des Wirkungsgrades der Förderpumpe. Weiterhin führen Verwirbelungen in der Zirkulationsströmung zu Bereichen mit hohem Druck und Bereichen mit geringem Druck. In den Bereichen mit geringem Druck kann die Flüssigkeit bei hohen Temperaturen verdampfen und damit Gasblasen erzeugen. Diese Verwirbelungen werden gemäß der Lösung der Aufgabe besonders gering gehalten.

Durch die Verbindung der Schaufelkammern mit dem Entgasungskanal hervorgerufene Wirkungsgradverluste werden gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders gering gehalten, wenn der Anteil der mit dem Entgasungskanal verbundenen Schaufelkammern 10 % bis 50 % an der Gesamtzahl der Schaufelkammern beträgt.

Zur weiteren Verringerung der Verwirbelungen durch die Verbindung der Schaufelkammern mit dem Entgasungskanal trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Verbindungen der Schaufelkammern mit dem Entgasungskanal durch in dem Laufrad eingearbeitete Taschen gebildet sind.

Das Laufrad ist gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kostengünstig herstellbar, wenn die Verbindungen der Schaufelkammern mit dem Entgasungskanal durch eine radiale in Richtung Drehachse des Laufrades weisende Verbreiterung der Schaufelkammern gebildet sind.

Da durch den Entgasungskanal auch eine geringe Menge der zu fördernden Flüssigkeit abgeführt wird, ist es zur Erzielung einer möglichst hohen Förderleistung der Förderpumpe vorteilhaft, den Entgasungskanal besonders klein zu gestalten. Die erfindungsgemäße Förderpumpe weist eine besonders hohe Förderleistung auf, wenn der Querschnitt des Entgasungskanals 2 % bis 12,5 % des Querschnitts der Förderkammer beträgt.

Die Gasblasen werden gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders zuverlässig von der zu fördernden Flüssigkeit getrennt, wenn sich der Entgasungskanal über einen Winkelbereich von 30° bis 180° erstreckt.

Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades der erfindungsgemäßen Förderpumpe trägt es bei, wenn sich der Entgasungskanal über einen Winkelbereich von 45° bis 110° erstreckt. Durch diese Gestaltung gelangt eine besonders geringe Menge der zu fördernden Flüssigkeit durch die Entgasungsöffnung und damit aus der Förderpumpe heraus.

Zur Vermeidung eines Ausgasens von Kraftstoff ist es erforderlich, daß dem Druck innerhalb der Förderkammer ein Gegendruck entgegengesetzt wird. Hierfür könnte man beispielsweise in der Entgasungsbohrung eine Drossel anordnen. Eine solche Drossel behindert jedoch eine sichere Abführung der Gasblasen aus der Förderkammer. Die Gasblasen werden gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung aus dem

Entgasungskanal zuverlässig abgeführt, wenn die Entgasungsbohrung ungefähr den gleichen Durchmesser hat wie der Entgasungskanal. Ein dem Druck in der Förderkammer entgegenwirkender Druck in dem Entgasungskanal läßt sich hierbei durch eine entsprechende Gestaltung des Querschnitts des Entgasungskanals einstellen.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Förderpumpe in einem Längsschnitt,
- Figur 2 ein einlaßseitiges Gehäuseteil eines Pumpengehäuses aus Figur 1,
- Figur 3 ein Laufrad der erfindungsgemäßen Förderpumpe aus Figur 1 von dem einlaßseitigen Gehäuseteil aus gesehen,
- Figur 4 einen Teilschnitt durch das Laufrad aus Figur 3 entlang der Linie IV - IV,
- Figur 5 ein Teilschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Laufrades.

Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße, von einem Elektromotor 1 angetriebene, als Seitenkanalpumpe ausgebildete Förderpumpe 2 mit einem einlaßseitigen Gehäuseteil 3 und einem auslaßseitigen Gehäuseteil 4. Die Gehäuseteile 3, 4 sind gegen einen ringförmigen Abstandhalter 5 vorgespannt. Zwischen den Gehäuseteilen 3, 4 ist ein auf einer Welle 6 des

Elektromotors 1 befestigtes Laufrad 7 drehbar angeordnet. Bei einer Drehung des Laufrades 7 wird eine zu fördernde Flüssigkeit von einem in dem einlaßseitigen Gehäuseteil 3 angeordneten Einlaßkanal 8 zu einem in dem auslaßseitigen Gehäuseteil 4 eingearbeiteten Auslaßkanal 9 gefördert.

In beiden Stirnseiten des Laufrades 7 ist jeweils ein Kranz Schaufelkammern 10, 10a, 11, 11a begrenzende Leitschaufeln 12, 13 eingearbeitet. Jeweils einander gegenüberliegende Schaufelkammern 10, 10a, 11, 11a sind miteinander verbunden. Die Gehäuseteile 3, 4 der Förderpumpe 2 weisen im Bereich der Schaufelkammern 10, 10a, 11, 11a jeweils einen teilringförmigen Kanal 14, 15 auf. Die teilringförmigen Kanäle 14, 15 bilden zusammen mit den Schaufelkammern 10, 10a, 11, 11a Förderkammern 16, 17. Bei einer Drehung des Laufrades 7 entstehen in den Förderkammern 16, 17 Zirkulationsströmungen einer zu fördernden Flüssigkeit. Zur Verdeutlichung sind die Zirkulationsströmungen mit Pfeilen gekennzeichnet. Durch die Verbindung einander gegenüberliegender Schaufelkammern 10, 10a, 11, 11a kann die zu fördernde Flüssigkeit nahezu verwirbelungsfrei von der einen Förderkammer 16 in die andere Förderkammer 17 überströmen.

In dem einlaßseitigen Gehäuseteil 3 ist ein in eine Entgasungsbohrung 18 mündender Entgasungskanal 19 angeordnet. Einige der Schaufelkammern 10 sind über in dem Laufrad 7 eingearbeitete Taschen 20 mit dem Entgasungskanal 19 verbunden. Hierdurch werden Gasblasen beispielsweise aus dampfförmiger Flüssigkeit aus den Förderkammern 16, 17 herausgeführt. Solche Gasblasen entstehen insbesondere, wenn die Förderpumpe 2 als Kraftstoffpumpe in einem Kraftstoffbehälter eines Kraftfahrzeuges eingesetzt wird und der Kraftstoff hohe Temperaturen aufweist.

Die Figur 2 zeigt das einlaßseitige Gehäuseteil 3 aus Figur 1 von dem Laufrad 7 aus gesehen. Der Anfang des Entgasungskanals 19 ist in Drehrichtung des Laufrades 7 gesehen ungefähr 15° hinter dem Einlaßkanal 8 angeordnet und erstreckt sich über einen Winkelbereich von 45° . Durch diesen Entgasungskanal 19 werden in der zu fördernden Flüssigkeit vorhandene Gasblasen zuverlässig abgeführt. Ein Entweichen der zu fördernden Flüssigkeit und damit eine Verringerung des Wirkungsgrades der Förderpumpe 2 wird jedoch besonders gering gehalten.

Die Figur 3 zeigt das Laufrad 7 aus Figur 1 von dem einlaßseitigen Gehäuseteil 3 aus gesehen. Hierbei sind die einzelnen Schaufelkammern 10, 10a zu erkennen, die durch die Leitschaufeln 12 voneinander getrennt sind. Die Mehrzahl der Schaufelkammern 10a hat dieselben Abmessungen wie der teilringförmige Kanal 14. Die übrigen Schaufelkammern 10 weisen die Taschen 20 auf, die bis in den Bereich des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Entgasungskanals 19 geführt sind.

Die Kontur der die Taschen 20 aufweisenden Schaufelkammern 10 ist stark vergrößert in Figur 4 dargestellt. Die Schaufelkammern 10 haben im Bereich der in Figur 1 dargestellten teilringförmigen Kanäle 14, 15 einen annähernd kreisförmigen Querschnitt. Die Taschen 20 weisen eine im Vergleich zu den Schaufelkammern 10, 11 wesentlich geringere Tiefe auf. Hierdurch können sich in der zu fördernden Flüssigkeit vorhandene Gasblasen in den Taschen 20 ansammeln, ohne daß sie von der in Figur 1 mit Pfeilen dargestellten Zirkulationsströmung erfaßt werden. Deshalb werden die Gasblasen mit einer besonders geringen Menge an zu fördernder Flüssigkeit durch den in Figur 1 dargestellten Entgasungskanal 19 abgeführt.

Die Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform von mit dem in Figur 1 dargestellten Entgasungskanal 19 verbundenen Schaufelkammern 21, 22. Die Schaufelkammern 21, 22 sind hierbei in Richtung der Drehachse des Laufrades 7 vergrößert. Zur Verdeutlichung ist in der Zeichnung strichpunktiert die Kontur von nicht mit dem Entgasungskanal verbundenen Schaufelkammern 23, 24 eingezeichnet.

Patentansprüche

1. Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse drehenden Laufrad, in welchem in zumindest einer seiner Stirnseiten ein Kranz Schaufelkammern begrenzende Leitschaufeln angeordnet ist, mit einem im Bereich der Leitschaufeln in dem Pumpengehäuse angeordneten teilringförmigen Kanal, welcher mit den Schaufelkammern zum Fördern einer Flüssigkeit von einem Einlaßkanal zu einem Auslaßkanal eine Förderkammer bildet, und einen in einem von dem teilringförmigen Kanal aus gesehen radial inneren Bereich des Pumpengehäuses angeordneten Entgasungskanal mit einer aus der Förderpumpe herausführenden Entgasungsbohrung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß lediglich ein Teil der Schaufelkammern (10, 21) eine Verbindung zu dem Entgasungskanal (19) aufweist.
2. Förderpumpe, bei der beidseitig des Laufrades Förderkammern angeordnet sind, welche zum Überströmen der Flüssigkeit von der einen Förderkammer in die andere Förderkammer eine Verbindung aufweisen, wobei der Einlaßkanal in eine der Förderkammern und der Auslaßkanal in die andere Förderkammer mündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Entgasungskanal (19) in einem den Einlaßkanal (8) aufweisenden Gehäuseteil (3) der Förderpumpe (2) angeordnet ist und daß lediglich ein Teil der Schaufelkammern (10, 21) eine Verbindung zu dem Entgasungskanal (19) aufweist.

3. Förderpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil der mit dem Entgasungskanal (19) verbundenen Schaufelkammern (10, 21) 10 bis 50% an der Gesamtzahl der Schaufelkammern (10, 10a, 21, 23) beträgt.
4. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungen der Schaufelkammern (10) mit dem Entgasungskanal (19) durch in dem Laufrad (7) eingearbeitete Taschen (20) gebildet sind.
5. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungen der Schaufelkammern (21) mit dem Entgasungskanal (19) durch eine radiale in Richtung Drehachse des Laufrades (7) weisende Verbreiterung der Schaufelkammern (23) gebildet sind.
6. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt des Entgasungskanals (19) 2 bis 12,5% des Querschnitts der Förderkammer (16, 17) beträgt.
7. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Entgasungskanal (19) ausgehend vom Bereich des Einlaßkanals (8) über einen Winkelbereich von 30° bis 180° erstreckt.
8. Förderpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Entgasungskanal (19) über einen Winkelbereich von 45° bis 110° erstreckt.

9. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entgasungsbohrung (18) ungefähr den gleichen Durchmesser hat wie der Entgasungskanal (19).

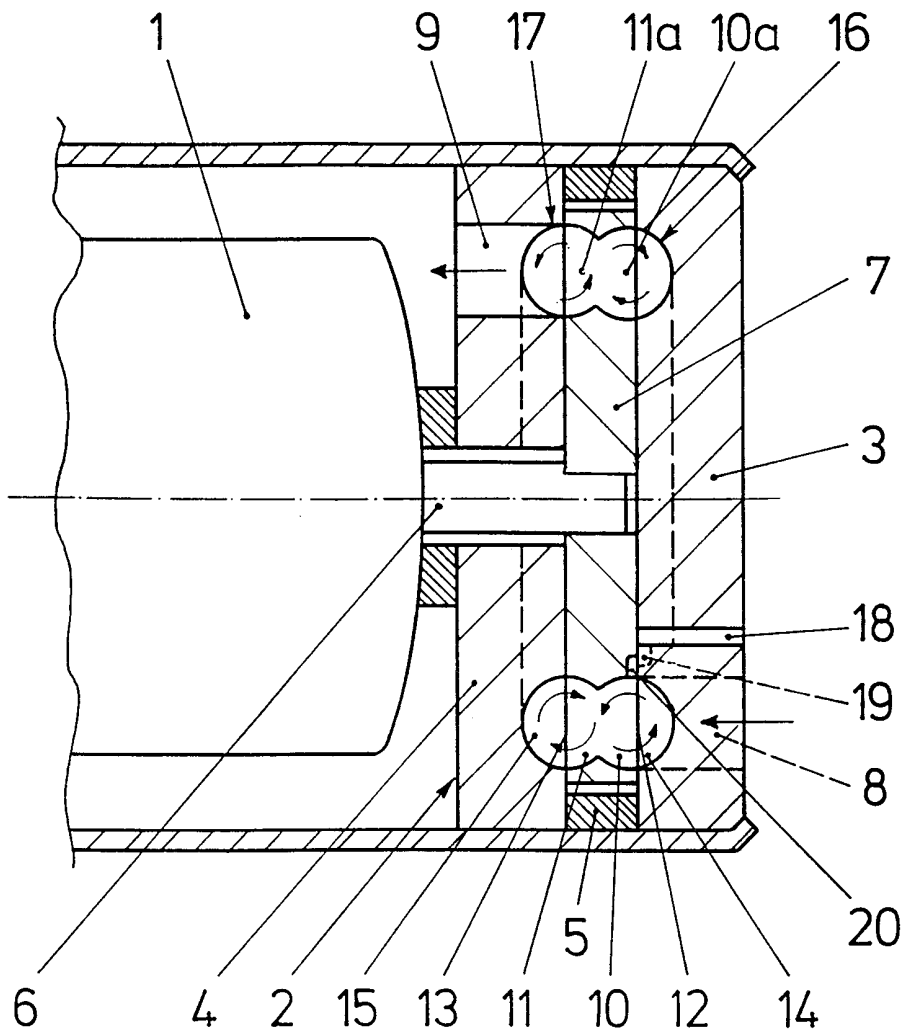


Fig. 1

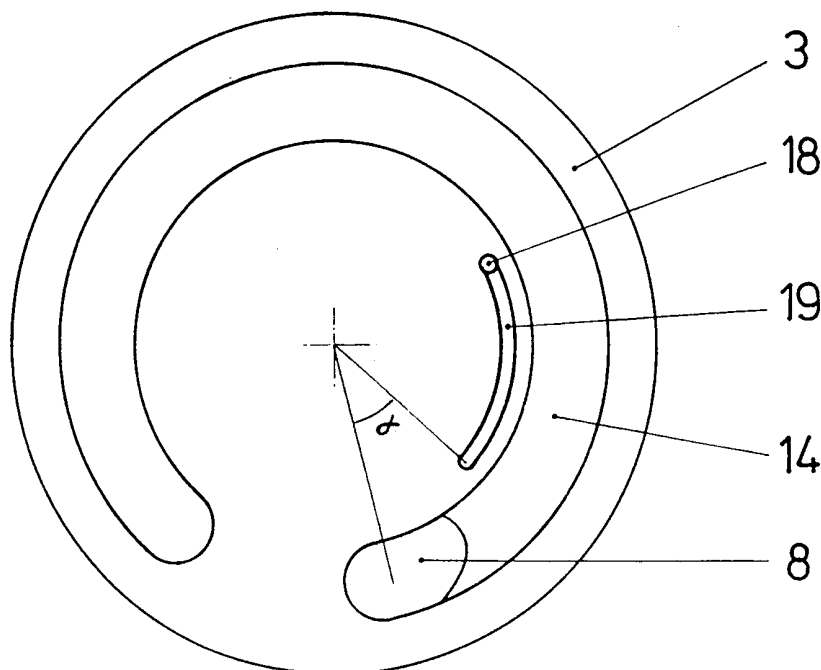


Fig. 2

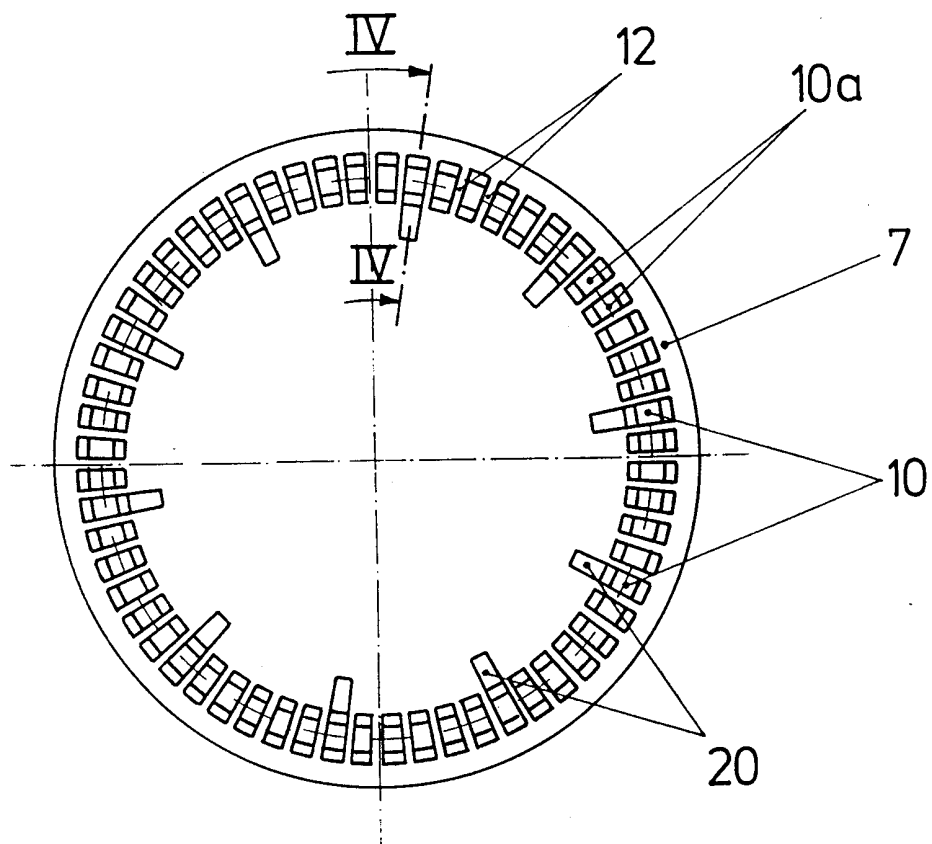


Fig. 3

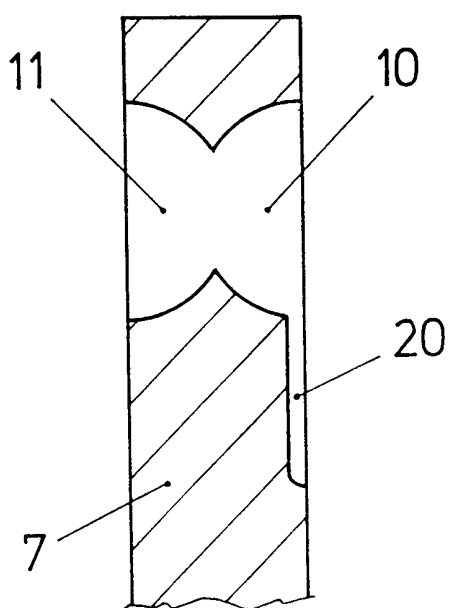


Fig. 4

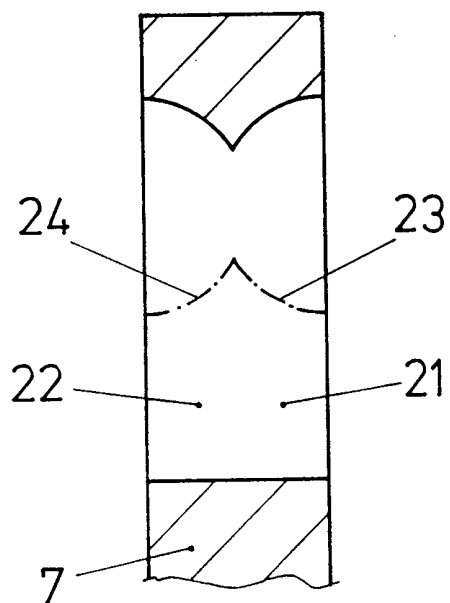


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 F04D5/00 F04D9/00

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 F04D

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.
A	DE 196 07 573 A (WALBRO CORP) 10 October 1996 see the whole document ---	1,2
A	US 4 854 830 A (KOZAWA TADASHI ET AL) 8 August 1989 see abstract see column 5, line 47 - column 6, line 12; figures 13,14,17,18 ---	1,2
A	DE 44 28 254 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 February 1996 see abstract; figures ---	1,2,6-9
A	DE 39 25 396 A (SWF AUTO ELECTRIC GMBH) 7 February 1991 see abstract; figures ---	1,2
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

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 making of the international search report
10 March 1999	18/03/1999

Name and mailing address of the ISA 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	Authorized officer Zidi. K
--	-----------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/06291

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 239 487 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3 July 1991 see abstract; figures -----	1,2
A	DE 43 22 370 A (VDO SCHINDLING) 13 January 1994 see abstract; figures -----	1,2,6-9
A	US 5 284 417 A (YU DEQUAN) 8 February 1994 see abstract; figures -----	1,2,7,8
A	DE 42 09 126 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 November 1992 see abstract; figures -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 98/06291

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19607573 A	10-10-1996	US 5586858 A	24-12-1996
		FR 2732725 A	11-10-1996
		JP 8284770 A	29-10-1996
		US 5680700 A	28-10-1997
US 4854830 A	08-08-1989	NONE	
DE 4428254 A	15-02-1996	FR 2723983 A	01-03-1996
DE 3925396 A	07-02-1991	NONE	
GB 2239487 A	03-07-1991	JP 1978483 C	17-10-1995
		JP 3199693 A	30-08-1991
		JP 7003239 B	18-01-1995
		DE 4039712 A	04-07-1991
		KR 9506578 Y	14-08-1995
		US 5221178 A	22-06-1993
DE 4322370 A	13-01-1994	NONE	
US 5284417 A	08-02-1994	DE 4418640 A	08-12-1994
		GB 2278888 A,B	14-12-1994
		JP 6346809 A	20-12-1994
DE 4209126 A	19-11-1992	JP 2626303 B	02-07-1997
		JP 4358793 A	11-12-1992
		KR 9601631 B	03-02-1996
		US 5375970 A	27-12-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06291

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F04D5/00 F04D9/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F04D

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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 07 573 A (WALBRO CORP) 10. Oktober 1996 siehe das ganze Dokument ---	1,2
A	US 4 854 830 A (KOZAWA TADASHI ET AL) 8. August 1989 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 5, Zeile 47 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildungen 13,14,17,18 ---	1,2
A	DE 44 28 254 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Februar 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,2,6-9
A	DE 39 25 396 A (SWF AUTO ELECTRIC GMBH) 7. Februar 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildungen --- -/--	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

10. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/03/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Zidi, K

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 239 487 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3. Juli 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2
A	DE 43 22 370 A (VDO SCHINDLING) 13. Januar 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,6-9
A	US 5 284 417 A (YU DEQUAN) 8. Februar 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,7,8
A	DE 42 09 126 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19. November 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06291

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19607573 A	10-10-1996	US 5586858 A	24-12-1996
		FR 2732725 A	11-10-1996
		JP 8284770 A	29-10-1996
		US 5680700 A	28-10-1997
US 4854830 A	08-08-1989	KEINE	
DE 4428254 A	15-02-1996	FR 2723983 A	01-03-1996
DE 3925396 A	07-02-1991	KEINE	
GB 2239487 A	03-07-1991	JP 1978483 C	17-10-1995
		JP 3199693 A	30-08-1991
		JP 7003239 B	18-01-1995
		DE 4039712 A	04-07-1991
		KR 9506578 Y	14-08-1995
		US 5221178 A	22-06-1993
DE 4322370 A	13-01-1994	KEINE	
US 5284417 A	08-02-1994	DE 4418640 A	08-12-1994
		GB 2278888 A,B	14-12-1994
		JP 6346809 A	20-12-1994
DE 4209126 A	19-11-1992	JP 2626303 B	02-07-1997
		JP 4358793 A	11-12-1992
		KR 9601631 B	03-02-1996
		US 5375970 A	27-12-1994