

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 934 466 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(21) Anmeldenummer: **97910403.1**

(22) Anmeldetag: **01.10.1997**

(51) Int Cl.7: **F04D 5/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/05403

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/17916 (30.04.1998 Gazette 1998/17)

(54) **FÖRDERPUMPE**

FEED PUMP

POMPE D'ALIMENTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **23.10.1996 DE 19643728**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.1999 Patentblatt 1999/32

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **WILHELM, Dieter**
D-36179 Bebra (DE)
• **LORENZ, Egbert**
D-36208 Wildeck (DE)

- **SCHUCHARDT, Peter**
D-36199 Rotenburg (DE)
- **STAAB, Matthias**
D-36211 Heinebach (DE)
- **WERNER, Thomas**
D-36214 Nentershausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 036 309 DE-A- 4 343 078
DE-A- 19 607 573 GB-A- 2 263 503
US-A- 4 591 311 US-A- 5 284 417
US-A- 5 551 835

- **TONN E: "ZUR BERECHNUNG VON**
PERIPHERALPUMPEN" KONSTRUKTION, Bd.
44, Nr. 2, 1.Februar 1992, Seiten 64-70,
XP000306468

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 934 466 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse drehenden Laufrad, welches an zumindest einer seiner Stirnseiten einen Kranz Schaufelkammern begrenzender Leitschaufeln hat und mit zumindest einem im Bereich der Leitschaufeln in dem Pumpengehäuse angeordneten teilringförmigen Kanal, welcher mit den Schaufelkammern eine zum Fördern einer Flüssigkeit von einem Einlaßkanal bis zu einem Auslaßkanal vorgesehene Förderkammer bildet und einen Kompressionsbereich mit einem sich über einen begrenzten Winkelbereich verjüngenden Querschnitt aufweist.

[0002] Solche Förderpumpen sind als Peripheraler oder Seitenkanalpumpen bekannt und werden häufig zum Fördern von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter zu einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges eingesetzt. Hierbei erzeugen die Leitschaufeln in der Förderkammer eine quer zu der Bewegungsrichtung der Leitschaufeln verlaufende Zirkulationsströmung. Der Kompressionsbereich dient dazu, den Druck in der Förderkammer zu erhöhen. Hierdurch sollen im heißen Kraftstoff vorhandene Gasblasen aus dampfförmigen Kraftstoff in dem flüssigen Kraftstoff durch eine Überschreitung des Dampfdrucks kondensieren. Dies ist beispielsweise bei einem Warmstart des Kraftfahrzeuges wichtig, da hier die Temperatur des Kraftstoffs besonders hoch ist und deshalb sehr häufig Gasblasen durch den Einlaßkanal angesaugt werden. Kalter Kraftstoff, der in der Regel keine Gasblasen enthält, soll mit der Förderpumpe ebenfalls zuverlässig gefördert werden.

[0003] Bei einer aus der Praxis bekannten Förderpumpe befindet sich der Kompressionsbereich unmittelbar an dem sich an den Einlaßkanal anschließenden Bereich des teilringförmigen Kanals. Hierdurch strömt der Kraftstoff von dem Einlaßkanal unmittelbar in den Kompressionsbereich und erzeugt dort Verwirbelungen. Diese Verwirbelungen weisen jedoch Bereiche mit hohen und mit geringen Drücken auf und verhindern damit ein zuverlässiges Auflösen der Gasblasen. Weiterhin besteht bei dieser Förderpumpe insbesondere an der Wandung des teilringförmigen Kanals im Kompressionsbereich die Gefahr von Kavitation. Diese Kavitation führt auf Dauer zu einer Zerstörung der Wandung des teilringförmigen Kanals und zu einer verringerten Förderleistung der Förderpumpe.

[0004] Es ist eine weitere Kraftstoffpumpe bekannt, die zwischen dem Einlaßkanal und dem Kompressionskanal einen Bereich mit ständig wechselndem Querschnitt aufweist (DE 196 07 573 A1). Das im Kraftstoff enthaltene Gas wird durch Verdrängung radial nach innen geführt, in Taschen gesammelt und über eine Entgasungsbohrung abgeführt.

[0005] Eine andere bekannte Kraftstoffpumpe besitzt einen langgezogenen Dampfkanal, dessen Querschnitt sich im letzten Abschnitt verringert (US 5,284,4127). Die Querschnittsverringern ist dabei so gestaltet, daß sie

zu einer Entgasungsbohrung führt. Das im langgezogenen Dampfkanal geführte Kraftstoff-Gas-Gemisch wird so zu der Entgasungsbohrung geführt, um über diese Bohrung das Gas abzuführen.

[0006] Es ist eine weitere Förderpumpe bekannt geworden, bei der der an den Einlaßkanal angrenzende Bereich des teilringförmigen Kanals zunächst einen ersten Bereich mit einem gleichbleibenden Querschnitt aufweist. Am Ende dieses Bereiches ist an dem radial inneren Ende des teilringförmigen Kanals eine Entgasungsbohrung in das Pumpengehäuse eingearbeitet. Anschließend verringert sich der Querschnitt des teilringförmigen Kanals sprunghaft, um mit gleichbleibendem Querschnitt bis zu dem Bereich des Auslaßkanals geführt zu werden (US 4,591,311). Die Gasblasen werden hierbei nicht in dem Kraftstoff kondensiert, sondern sie sollen durch die Entgasungsbohrung abgeführt werden. Da sich in dem ersten Bereich bereits die Zirkulationsströmung ausbildet, werden die Gasblasen von dem Kraftstoff mitgerissen und bilden mit dem flüssigen Kraftstoff einen Schaum. Hierdurch ist eine zuverlässige Trennung von Gasblasen und Kraftstoff und damit ein Abführen der Gasblasen durch die Entgasungsbohrung ausgeschlossen. Weiterhin ist der Anteil der Gasblasen im zu fördernden Kraftstoff zeitlich starken Schwankungen ausgesetzt, was insbesondere im Bereich der sprunghaftigen Querschnittsänderung des teilringförmigen Kanals eine Kavitation am Pumpengehäuse und damit einen Abfall der Förderleistung der Förderpumpe zur Folge hat.

[0007] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Förderpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß im Kraftstoff vorhandene Gasblasen besonders zuverlässig kondensiert werden und daß möglichst keine Kavitation im Bereich des teilringförmigen Kanals auftritt.

[0008] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der teilringförmige Kanal zwischen dem Einlaßkanal und dem Kompressionsbereich einen Beruhigungsbereich mit einem konstanten Querschnitt aufweist.

[0009] Durch diese Gestaltung gelangt der durch den Einlaßkanal angesaugte Kraftstoff zunächst in den Beruhigungsbereich, in welchem durch den Einlaßkanal in die Förderkammer eingebrachte Verwirbelungen abklingen können. Nach einem Abklingen der Verwirbelungen gelangt der Kraftstoff zusammen mit den Gasblasen in den Kompressionsbereich, in dem die Gasblasen durch eine Überschreitung ihres Dampfdrucks zuverlässig in dem Kraftstoff kondensieren. Da die Verwirbelungen des Kraftstoffs zuerst in dem Beruhigungsbereich beseitigt werden, wird die Gefahr der Kavitation der Wandung des teilringförmigen Kanals so gering wie möglich gehalten und eine gleichbleibende Förderleistung der Förderpumpe sichergestellt.

[0010] Die Erfindung eignet sich insbesondere auch für eine Förderpumpe, bei der beidseitig des Laufrades Förderkammern angeordnet sind, welche zum Über-

strömen der Flüssigkeit von der einen Förderkammer in die andere Förderkammer eine Verbindung aufweisen, wobei der Einlaßkanal in die eine Förderkammer und die andere Förderkammer in den Auslaßkanal mündet. Eine solche Förderpumpe wird häufig zur Erlangung einer hohen Förderleistung bei besonders kleinen Abmessungen eingesetzt. Die Förderpumpe hat gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei kaltem und bei warmem Kraftstoff eine besonders hohe Förderleistung, wenn der teilringförmige Kanal der in den Auslaßkanal mündenden Förderkammer eine in Bewegungsrichtung der Leitschaufeln gesehen kontinuierliche, sich im wesentlichen über den gleichen Winkelbereich wie der Beruhigungsbereich des teilringförmigen Kanals der anderen Förderkammer erstreckende Querschnittserweiterung aufweist.

[0011] Die Verwirbelungen des durch den Einlaßkanal einströmenden Kraftstoffs klingen gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders zuverlässig ab, wenn sich der Beruhigungsbereich über einen Winkelbereich von ungefähr 50° erstreckt.

[0012] Die Gasblasen im Kraftstoff kondensieren gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders zuverlässig im Kraftstoff, wenn sich der Kompressionsbereich über einen Winkelbereich von ungefähr 70° erstreckt.

[0013] Bei den bekannten Förderpumpen gelangt der von dem Einlaßkanal in den teilringförmigen Kanal einströmende Kraftstoff nahezu senkrecht auf die Leitschaufeln. Hierdurch werden zusätzliche Verwirbelungen erzeugt. Diese Verwirbelungen lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn im Bereich des Einlaßkanals eine Strömungsleitschaufel angeordnet ist, welche zur Einleitung der zu pumpenden Flüssigkeit in tangentialer Richtung in den Beruhigungsbereich der Förderkammer ausgebildet ist.

[0014] Die Strömungsleitschaufel könnte als separat in den Einlaßkanal einzusetzendes Bauteil ausgebildet sein. Die Förderpumpe besteht jedoch gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung aus besonders wenigen, kostengünstig zu fertigenden Bauteilen, wenn die Strömungsleitschaufel einteilig mit dem Pumpengehäuse gefertigt und an der dem teilringförmigen Kanal abgewandten Seite des Einlaßkanals angeordnet ist.

[0015] Zur weiteren Beruhigung des in den teilringförmigen Kanal einströmenden Kraftstoffs trägt es bei, wenn der Übergang des Einlaßkanals in den Beruhigungsbereich des teilringförmigen Kanals gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung auf der der Strömungsleitschaufel gegenüberliegenden Seite gerundet ist.

[0016] Bei einer noch nicht mit Kraftstoff gefüllten Förderpumpe kann in dem teilringförmigen Kanal befindliche Luft gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach entweichen, wenn der teilringförmige Kanal am Ende des Kompressionsbereichs eine das Pumpengehäuse durchdringende Entlüftungs-

bohrung hat.

[0017] Die Querschnittserweiterung des zu dem Auslaßkanal führenden teilringförmigen Kanals könnte beispielsweise durch eine stetige Vertiefung bei einer gleichbleibenden Breite des teilringförmigen Kanals erzeugt werden.

[0018] In diesem teilringförmigen Kanal bildet sich jedoch gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders schnell eine Zirkulationsströmung aus, wenn die Querschnittserweiterung des zu dem Auslaßkanal führenden teilringförmigen Kanals durch eine Verbreiterung des teilringförmigen Kanals erzeugt ist. Hierdurch wird die Förderleistung der Förderpumpe zusätzlich erhöht.

[0019] Die Förderleistung der Förderpumpe läßt sich weiter erhöhen, wenn die Querschnittserweiterung durch eine in Strömungsrichtung gesehen nach innen geführte radial innere Begrenzung des teilringförmigen Kanals bei einer gleichzeitigen kontinuierlichen Vertiefung erzeugt ist. Durch diese Gestaltung bildet sich die Zirkulationsströmung zunächst in dem radial äußeren Bereich der Leitschaufeln, wo der Druck durch die von den Leitschaufeln erzeugten Fliehkräfte ohnehin am größten ist.

[0020] Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Förderpumpe,

Figur 2 einen tangentialen Schnitt durch die Förderpumpe aus Figur 1 entlang der Linie II - II,

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch die Förderpumpe entlang der Linie III - III aus Figur 1,

Figur 4 eine Schnittdarstellung durch die Förderpumpe entlang der Linie IV - IV aus Figur 1.

[0021] Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen, als Seitenkanalpumpe ausgebildeten Förderpumpe mit einem Pumpengehäuse 1. In dem Pumpengehäuse 1 ist ein Laufrad 2 drehbar angeordnet, in dem Laufrad 2 sind in seinen beiden Stirnseiten 3, 4 jeweils ein Kranz 5 von Leitschaufeln 6, 6a, 6b eingearbeitet. Das Laufrad 2 ist in seinem Zentrum drehfest auf einer Antriebswelle 7 befestigt. Das Pumpengehäuse 1 hat im

[0022] Bereich der Leitschaufeln 6, 6a, 6b auf beiden Seiten jeweils einen teilringförmigen Kanal 8, 9. Die teilringförmigen Kanäle 8, 9 bilden zusammen mit in Figur 2 dargestellten Schaufelkammern 10, 10a, 10b zwischen den Leitschaufeln 6, 6a, 6b Förderkammern 11, 12. Bei einer Drehung des Laufrades 2 entstehen in den Förderkammern 11, 12 Zirkulationsströmungen einer zu fördernden Flüssigkeit. Zur Verdeutlichung sind die Zir-

kulationsströmungen in den Figuren 1 und 2 mit Pfeilen gekennzeichnet. Die Förderkammern 11, 12 haben untereinander eine Verbindung 13, die durch eine Überschneidung der halbkreisförmigen Querschnitte der Schaufelkammern 10, 10a, 10b erzeugt ist. Durch diese Verbindung 13 kann Flüssigkeit nahezu verwirbelungsfrei von der einen Förderkammer 11 in die andere Förderkammer 12 überströmen.

[0023] In seinem radial äußeren Bereich und an seinen Stirnseiten 3, 4 steht das Laufrad 2 dem Pumpengehäuse 1 mit einem geringen Abstand gegenüber. Hierdurch entsteht ein um das Laufrad 2 umlaufender Dichtspalt 14, der die Förderkammern 11, 12 abdichtet.

[0024] Von den Leitschaufeln 6, 6a, 6b aus gesehen im radial inneren Bereich des Laufrades 2 sind in den Stirnseiten 3, 4 mehrere einander gegenüberliegende Vertiefungen 15, 16 eingearbeitet. Jeweils zwei gegenüberliegende Vertiefungen 15, 16 sind durch einen Kanal 17 miteinander verbunden. Durch den Dichtspalt 14 zwischen dem Laufrad 2 und dem Pumpengehäuse 1 gelangt eine geringe Menge Leckage der zu fördernden Flüssigkeit zu den Vertiefungen 15, 16. Hierdurch bilden die Vertiefungen 15, 16 Axialgleitlager für das Laufrad 2. Im Betrieb der Förderpumpe schwimmt das Laufrad 2 damit reibungsfrei auf einem Flüssigkeitsfilm.

[0025] Die Figur 2 zeigt einen tangentialen Schnitt durch die erfindungsgemäße Förderpumpe aus Figur 1 entlang der Linie II - II. Zur Verdeutlichung der Zeichnung sind die Förderkammern 11, 12 und das Laufrad 2 im Bereich der Leitschaufeln 6, 6a, 6b gestreckt eingezeichnet. Das Pumpengehäuse 1 hat einen Einlaßkanal 18 und einen Auslaßkanal 19, die von einem beidseitig des Laufrades 2 angeordneten Schweller 20 voneinander getrennt sind. Der Schweller 20 unterbricht die in den Förderkammern 11, 12 erzeugten Zirkulationsströmungen der zu fördernden Flüssigkeit. Der Einlaßkanal 18 mündet in die eine Förderkammer 11, während die andere Förderkammer 12 in den Auslaßkanal 19 mündet.

[0026] Der teiltringförmige Kanal 8 der Förderkammer 11, in die der Einlaßkanal 18 mündet, hat eingangsseitig einen Beruhigungsbereich 21, an dem sich ein Kompressionsbereich 22 anschließt. Der Kompressionsbereich 22 verringert den Querschnitt des teiltringförmigen Kanals 8 ungefähr um die Hälfte. An dem Kompressionsbereich 22 schließt sich ein Förderbereich 23 mit einem konstanten Querschnitt an, der unmittelbar vor dem Schweller 20 in einen Endbereich 24 mündet. Im Einlaßkanal 18 ist eine Strömungsleitschaufel 25 angeordnet, die einteilig mit dem Pumpengehäuse 1 gefertigt ist. Der teiltringförmige Kanal 9 der in den Auslaßkanal 19 mündenden Förderkammer 12 hat in Strömungsrichtung gesehen eingangsseitig eine Querschnittserweiterung 26, welche sich über denselben Winkelbereich erstreckt wie der Beruhigungsbereich 21 des anderen teiltringförmigen Kanals 8. An die Querschnittserweiterung 26 schließt sich ein Förderbereich 27 mit einem konstanten Querschnitt an.

[0027] Die Figur 3 zeigt in einer Schnittdarstellung entlang der Linie III - III aus Figur 1 den teiltringförmigen Kanal 8, in den der Einlaßkanal 18 mündet. Der Einlaßkanal 18 ist in dieser Ansicht zur Hälfte von der Stömungsleitschaufel 25 verdeckt. Der Beruhigungsbereich 21 des teiltringförmigen Kanals 8 erstreckt sich ungefähr über einen Winkelbereich von 50°, an dem sich der Kompressionsbereich 22 ungefähr über einen Winkelbereich von 70° anschließt. Am Ende des Kompressionsbereichs 22 wird das Pumpengehäuse 1 von einer Entlüftungsbohrung 28 durchdrungen. Diese Entlüftungsbohrung 28 dient hauptsächlich zur Entlüftung der Förderpumpe beim erstmaligen Befüllen.

[0028] Die Figur 4 zeigt den in den Auslaßkanal 19 mündenden teiltringförmigen Kanal 9. Deutlich ist zu erkennen, daß die radial äußere Begrenzung des teiltringförmigen Kanals 9 einen über den gesamten Winkelbereich konstanten Radius aufweist. Die Querschnittserweiterung 26 zu Beginn des teiltringförmigen Kanals 9 wird von der radial inneren Begrenzung erzeugt.

Patentansprüche

1. Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse (1) drehenden Laufrad (2), welches an zumindest einer seiner Stirnseiten (3, 4) einen Kranz Schaufelkammern (10, 10a, 10b) begrenzender Leitschaufeln (6, 6a, 6b) und mit zumindest einem im Bereich der Leitschaufeln (6, 6a, 6b) in dem Pumpengehäuse (1) angeordneten teiltringförmigen Kanal (8), welcher mit den Schaufelkammern (10, 10a, 10b) eine zum Fördern einer Flüssigkeit von einem Einlaßkanal (18) bis zu einem Auslaßkanal (19) vorgesehene Förderkammer bildet und einen Kompressionsbereich (22) mit einem sich über einen begrenzten Winkelbereich verjüngenden Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der teiltringförmige Kanal (8) zwischen dem Einlaßkanal (18) und dem Kompressionsbereich (22), der sich über einen Winkelbereich von ungefähr 70° erstreckt, einen Beruhigungsbereich (21), der sich über einen Winkelbereich von ungefähr 50° erstreckt mit einem konstanten Querschnitt aufweist.
2. Förderpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** beidseitig des Laufrades (2) Förderkammern (10, 10a, 10b) angeordnet sind, welche zum Überströmen der Flüssigkeit von der einen Förderkammer (11) in die andere Förderkammer (12) eine Verbindung aufweisen, wobei der Einlaßkanal (18) in die eine Förderkammer und die andere Förderkammer (11) in den Auslaßkanal (19) mündet, daß der teiltringförmige Kanal (9) der in den Auslaßkanal (19) mündenden Förderkammer (12) eine in Bewegungsrichtung der Leitschaufeln (6) gesehen kontinuierliche, sich im wesentlichen über

den gleichen Winkelbereich wie der Beruhigungsbereich (21) des teilringförmigen Kanals (8) der anderen Förderkammer (11) erstreckende Querschnittserweiterung (26) aufweist.

3. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich des Einlaßkanals (18) eine Strömungsleitschaufel (25) angeordnet ist, welche zur Einleitung der zu pumpenden Flüssigkeit in tangentialer Richtung in den Beruhigungsbereich (21) der Förderkammer (11) ausgebildet ist. 10
4. Förderpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strömungsleitschaufel (25) einteilig mit dem Pumpengehäuse (1) gefertigt und an der dem teilringförmigen Kanal (8) abgewandten Seite des Einlaßkanals (18) angeordnet ist. 15
5. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Übergang des Einlaßkanals (18) in den Beruhigungsbereich (21) des teilringförmigen Kanals (8) auf der der Strömungsleitschaufel (25) gegenüberliegenden Seite gerundet ist. 20 25
6. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der teilringförmige Kanal (8) am Ende des Kompressionsbereichs (22) eine das Pumpengehäuse (1) durchdringende Entlüftungsbohrung (28) hat. 30
7. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querschnittserweiterung (26) des zu dem Auslaßkanal (19) führenden teilringförmigen Kanals (9) durch eine Verbreiterung des teilringförmigen Kanals (9) erzeugt ist. 35 40

Claims

1. Feed pump with a driven impeller (2) which rotates in a pump casing (1) and which has, on at least one of its end faces (3, 4), a ring of guide vanes (6, 6a, 6b) delimiting vane chambers (10, 10a, 10b), and with at least one part-annular channel (8) which is arranged in the pump casing (1) in the region of the guide vanes (6, 6a, 6b) and which forms, with the vane chambers (10, 10a, 10b), a feed chamber provided for feeding a liquid from an inlet port (18) to an outlet port (19) and has a compression region (22) with a cross section tapering over a limited angular sector, **characterized in that** the part-annular channel (8) has, between the inlet port (18) and the compression region (22) which extends over an angular sector of approximately 70°, a calming region 45 50

(21) which extends over an angular sector of approximately 50° with a constant cross section.

2. Feed pump according to Claim 1, **characterized in that** there are arranged on both sides of the impeller (2) feed chambers (10, 10a, 10b) which have a connection for the overflow of the liquid from one feed chamber (11) into the other feed chamber (12), the inlet port (18) opening into one feed chamber and the other feed chamber (11) opening into the outlet port (19), and **in that** the part-annular channel (9) of the feed chamber (12) opening into the outlet port (19) has a cross-sectional widening (26) which is continuous, as seen in the direction of movement of the guide vanes (6), and which extends essentially over the same angular sector as the calming region (21) of the part-annular channel (8) of the other feed chamber (11).
3. Feed pump according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** there is arranged in the region of the inlet port (18) a flow guide vane (25) which is designed for introducing the liquid to be pumped into the calming region (21) of the feed chamber (11) in the tangential direction. 20
4. Feed pump according to Claim 3, **characterized in that** the flow guide vane (25) is manufactured in one piece with the pump casing (1) and is arranged on that side of the inlet port (18) which faces away from the part-annular channel (8). 25
5. Feed pump according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the transition of the inlet port (18) into the calming region (21) of the part-annular channel (8) is rounded on the side located opposite the flow guide vane (25). 30
6. Feed pump according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the part-annular channel (8) has, at the end of the compression region (22), a vent bore (28) which passes through the pump casing (1). 35 40
7. Feed pump according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the cross-sectional widening (26) of the part-annular channel (9) leading to the outlet port (19) is produced by means of a broadening of the part-annular channel (9). 45 50

Revendications

1. Pompe de circulation comportant un rotor (2) entraîné tournant dans un carter de pompe (1), qui possède, sur au moins l'une de ses faces frontales (3, 4), une couronne d'aubes directrices (6, 6a, 6b) délimitant des chambres d'aubes (10, 10a, 10b), et 55

comportant au moins un canal ayant une forme de partie d'anneau (8), disposé dans la zone des aubes directrices (6, 6a, 6b), dans le carter de pompe (1), canal qui forme, avec les chambres d'aubes (10, 10a, 10b), une chambre de mise en circulation prévue pour mettre en circulation un liquide d'un canal d'aspiration (18) jusqu'à un canal de refoulement (19) et qui présente une zone de compression (22) comportant une section se réduisant sur une zone angulaire limitée,

caractérisée en ce que le canal en forme de partie d'anneau (8) présente, sur une section constante, entre le canal d'aspiration (18) et la zone de compression (22), qui s'étend sur une zone angulaire d'environ 70°, une zone de stabilisation (21), qui s'étend sur une zone angulaire d'environ 50°.

2. Pompe de circulation suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que**, des deux côtés du rotor (2), sont disposées des chambres d'aubes (10, 10a, 10b), qui présentent une liaison pour débordement du liquide s'écoulant d'une des chambres de mise en circulation (11) dans l'autre chambre de mise en circulation (12), le canal d'aspiration (18) débouchant dans l'une des chambres de mise en circulation (11) et l'autre chambre de mise en circulation (11) débouchant dans le canal de refoulement (19), **en ce que** le canal en forme de partie d'anneau (9) de la chambre de mise en circulation (12) présente un élargissement de section (26) continu dans la direction du mouvement des aubes directrices (6) et s'étendant essentiellement sur la même zone angulaire que la zone de stabilisation (21) du canal en forme de partie d'anneau (8) de l'autre chambre de mise en circulation (11).
3. Pompe de circulation suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans la zone du canal d'aspiration (18), est disposée une aube directrice d'écoulement (25), qui est réalisée pour faire entrer, suivant la direction tangentielle, le liquide à mettre en circulation dans la zone de stabilisation (21) de la chambre de mise en circulation (11).
4. Pompe de circulation suivant la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'aube directrice d'écoulement (25) est réalisée en formant une seule pièce avec le carter de pompe (1) et est disposée sur la face du canal d'aspiration (18), opposée au canal en forme de partie d'anneau (8).
5. Pompe de circulation suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le passage du canal d'aspiration (18) dans la zone de stabilisation (21) du canal en forme de partie d'anneau (8) est arrondi sur la face située en face de l'aube directrice d'écoulement (25).

6. Pompe de circulation suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le canal en forme de partie d'anneau (8) présente, à l'extrémité de la zone de compression (22), un trou de dégazage (28) traversant le carter de pompe (1).

7. Pompe de circulation suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'augmentation de section (26) du canal (9) en forme de partie d'anneau conduisant au canal de refoulement (19) est réalisée par un élargissement du canal (9) en forme de partie d'anneau.

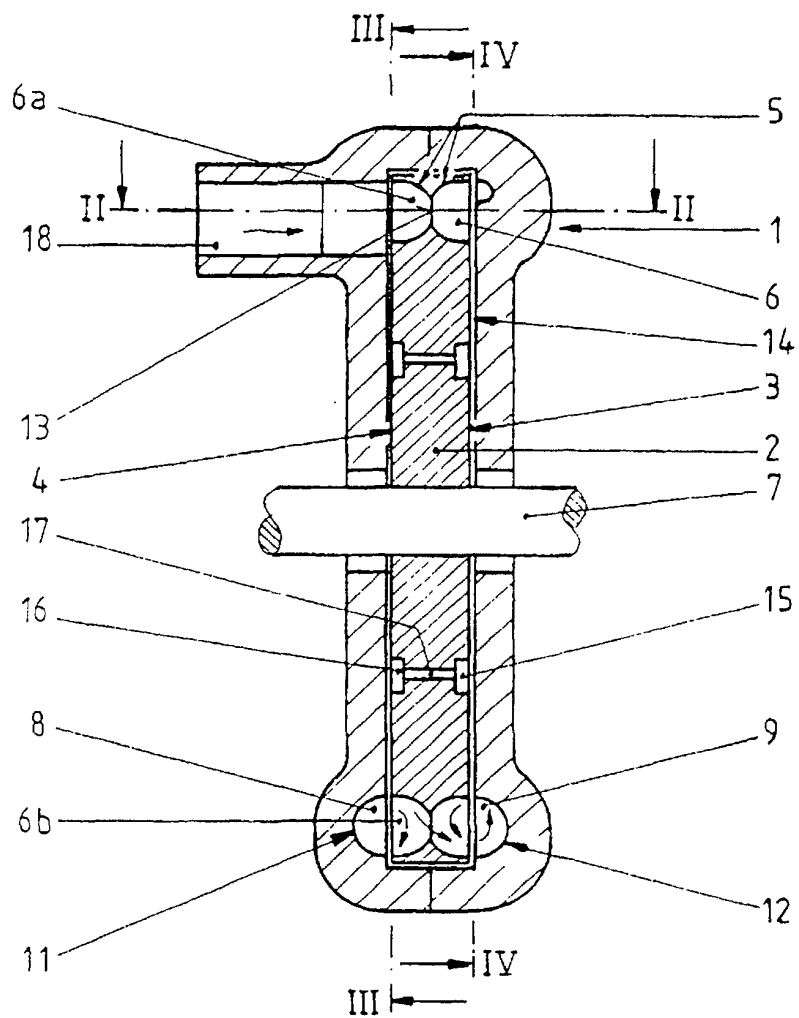


Fig. 1

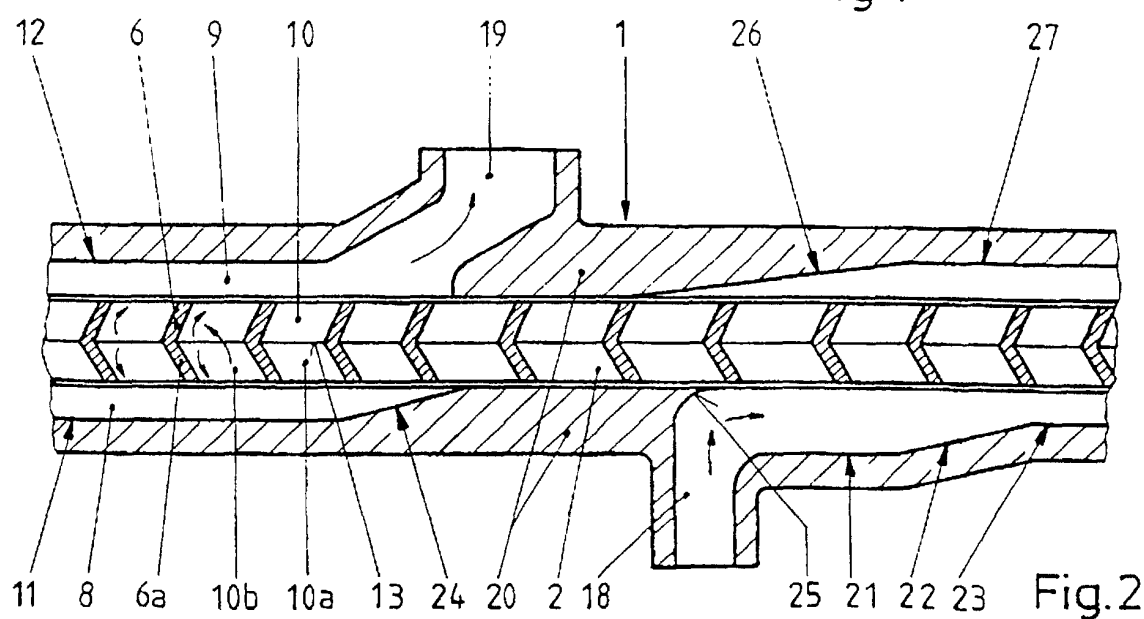


Fig. 2

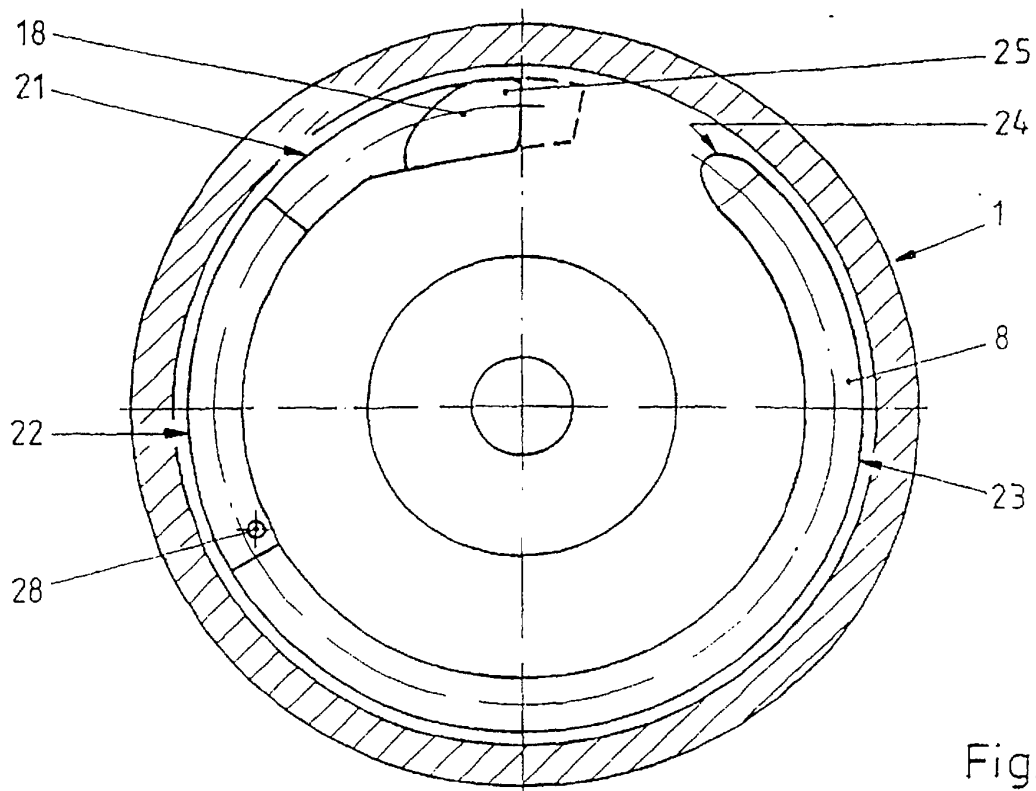


Fig.3

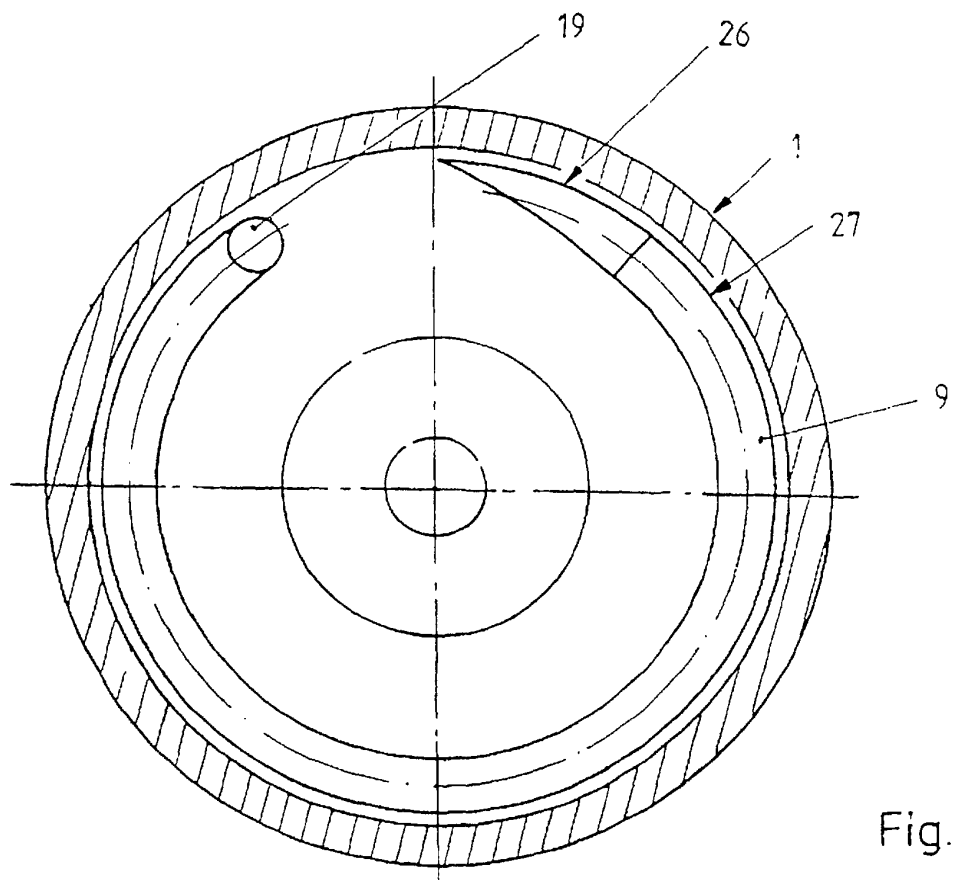


Fig.4