



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 774 077 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
05.04.2006 Patentblatt 2006/14

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(21) Anmeldenummer: **96900265.8**

(22) Anmeldetag: **10.01.1996**

(51) Int Cl.:
F04D 5/00 (2006.01) F04D 29/18 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE1996/000024

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1996/024769 (15.08.1996 Gazette 1996/37)

(54) **STRÖMUNGSPUMPE ZUM FÖRDERN VON KRAFTSTOFF AUS EINEM VORRATSBEHÄLTER
ZUR BRENNKRAFTMASCHINE EINES KRAFTFAHRZEUGS**

FLOW PUMP FOR USE IN PUMPING FUEL FROM A RESERVOIR TO THE ENGINE OF A MOTOR
VEHICLE

POMPE A CIRCULATION DESTINEE A AMENER DU CARBURANT D'UN RESERVOIR AU MOTEUR
A COMBUSTION INTERNE D'UN VEHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **08.02.1995 DE 19504079**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.1997 Patentblatt 1997/21

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **DOBLER, Klaus**
D-70839 Gerlingen (DE)
• **HUEBEL, Michael**
D-70839 Gerlingen (DE)

- **STROHL, Willi**
D-71717 Beilstein (DE)
- **ROSE, Jochen**
D-71282 Hemmingen (DE)
- **BLAETTEL, Bernhard**
D-71093 Weil im Schoenbuch (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-92/00457 DE-A- 1 403 575
DE-A- 3 327 922 US-A- 1 689 579
US-A- 1 973 669 US-A- 2 042 499
US-A- 2 217 211 US-A- 3 095 820

- **Maschinenfabriktechnik 21 (1972), Seiten
117-124**

EP 0 774 077 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungspumpe zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Strömungspumpe ist durch die WO-A-92 00457 bekannt. Diese Strömungspumpe weist ein in einer Pumpenkammer umlaufendes Laufrad auf, das an wenigstens einer axial gerichteten Stirnseite einen Kranz von in Umfangsrichtung mit Abstand zueinander angeordneten Flügeln aufweist. Das Laufrad mit dem Flügelkranz wirkt mit einem ringförmigen Förderkanal zum Fördern des Kraftstoffs zusammen. Die Flügel sind bei Betrachtung in radialer Richtung bezüglich der Drehachse des Laufrads parallel zur Drehachse des Laufrads angeordnet. Aufgrund dieser Anordnung der Flügel wird bei der bekannten Strömungspumpe kein optimaler Förderdruck und Wirkungsgrad erreicht.

[0003] Durch die US-A-1 689 579 ist eine Strömungspumpe bekannt, bei der das in einer Pumpenkammer umlaufende Laufrad an seinen Stirnseiten Kränze von Flügeln aufweist, die mit einem ringförmigen Förderkanal zum Fördern eines Mediums zusammenwirken. Die Flügel des Laufrads sind bei radialer Betrachtung bezüglich der Drehachse des Laufrads bezogen auf die Drehachse derart schräggestellt, daß sie zur Stirnseite des Laufrads hin in Umlaufrichtung des Laufrads voraus-eilen. Durch diese Ausbildung der Flügel des Laufrads ist der Förderdruck und der Wirkungsgrad der Strömungspumpe verbessert, jedoch weiterhin nicht optimal.

[0004] Durch die DE-A-1 403 575 ist ebenfalls eine Strömungspumpe bekannt, bei der das in einer Pumpenkammer umlaufende Laufrad an seinen Stirnseiten Kränze von Flügeln aufweist, die mit einem ringförmigen Förderkanal zum Fördern eines Mediums zusammenwirken. Die Flügel des Laufrads sind bei radialer Betrachtung bezüglich der Drehachse des Laufrads bezogen auf die Drehachse derart schräggestellt, daß sie zur Stirnseite des Laufrads hin in Umlaufrichtung des Laufrads voraus-eilen.

[0005] Auch durch die US 2,042,499 ist eine Strömungspumpe bekannt, bei der die Flügel des Laufrads bei radialer Betrachtung bezüglich der Drehachse des Laufrads bezogen auf die Drehachse derart schräggestellt sind, daß sie zur Stirnseite des Laufrads hin in Umlaufrichtung des Laufrads voraus-eilen. Außerdem eilen die Flügel mit ihren radial äußeren Enden gegenüber ihren radialen inneren Enden in Umlaufrichtung des Laufrades voraus. Aufgrund dieser Anordnung der Flügel wird ein verbesserter, aber weiterhin noch kein optimaler Förderdruck und Wirkungsgrad erreicht.

Vorteile der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Strömungspumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Ausbildung der Flügel mit dem

ausgehend von deren radial inneren Enden zu deren radial äußeren Enden hin zunehmenden Winkel der Förderdruck und der Wirkungsgrad weiter verbessert sind.

[0007] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Strömungspumpe angegeben.

Zeichnung

[0008] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Strömungspumpe zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs in vereinfachter Darstellung, Figur 2 in vergrößerter Darstellung einen in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Strömungspumpe gemäß einer ersten Ausführungsform, Figur 3 das Laufrad der Strömungspumpe von Figur 2 in einem Querschnitt senkrecht zu dessen Drehachse betrachtet, Figur 4 das Laufrad der Strömungspumpe in einem Schnitt entlang Linie IV-IV in Figur 3, Figur 5 den in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Strömungspumpe gemäß einer zweiten Ausführungsform, Figur 6 das Laufrad der Strömungspumpe von Figur 5 in einem Querschnitt senkrecht zu dessen Drehachse betrachtet, Figur 7 das Laufrad der Strömungspumpe in einem Schnitt entlang Linie VII-VII in Figur 6, Figur 8 das Laufrad der Strömungspumpe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht in Richtung von dessen Drehachse betrachtet, Figur 9 das Laufrad in einem Schnitt entlang Linie IX-IX in Figur 8, und Figur 10 eine modifizierte Ausführung des Laufrads gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0009] Anhand der Figuren 1-7 wird zunächst der grundsätzliche Aufbau einer gattungsgemäßen Strömungspumpe beschrieben. Die Figuren 1-7 stellen keine Ausführungsbeispiele der Erfindung der.

[0010] Figur 1 zeigt in vereinfachter Darstellung eine Aggregate 10, das in einem gemeinsamen Gehäuse 12 eine Strömungspumpe 14 und einen Antriebsmotor 15 für die Strömungspumpe 14 umfaßt. Das Aggregate 10 ist in einem Kraftstoffvorratsbehälter 16 eines Kraftfahrzeugs angeordnet und die Strömungspumpe 14 saugt während des Betriebs des Aggregats 10 Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 16 an und fördert diesen über eine Druckleitung 17 zur Brennkraftmaschine 18 des Kraftfahrzeugs. Die Strömungspumpe 14 weist ein in einer Pumpenkammer 20 umlaufendes Laufrad 22 auf, wobei die Pumpenkammer 20 in Richtung der Drehachse 24 des Laufrads 22 durch jeweils eine Kammerwand 25,26 begrenzt ist.

[0011] In den Figuren 2 bis 4 ist die Strömungspumpe 14 ausschnittsweise gemäß einer ersten Ausführungsform dargestellt anhand derer der Aufbau als sogenannte Peripheral-Seitenkanalpumpe erläutert wird. Das Lauf-

rad 22 weist an seinen beiden axial, das heißt in Richtung seiner Drehachse 24 gerichteten Stirnseiten 28,29 jeweils einen Kranz von in Umfangsrichtung des Laufrads 22 mit Abstand zueinander angeordneten Flügeln 30 auf. Zwischen den Flügeln 30 sind jeweils nutartige Zwischenräume 31 vorhanden und die Flügel 30 sind im wesentlichen eben ausgebildet. Der Grund der nutartigen Zwischenräume 31 ist in den die Drehachse 24 enthaltenden Längsschnitten durch das Laufrad 22 betrachtet gerundet ausgebildet, beispielsweise in Form eines Kreisabschnitts. Die Flügel 30 erstrecken sich in radialer Richtung bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 22 von einem radial inneren Ende 30a bis zu einem radial äußeren Ende 30b am Außenumfang des Laufrads 22. In Richtung der Drehachse 24 des Laufrads 22 erstrecken sich die Flügel 30 ausgehend von einem die Flügelkränze der beiden Stirnseiten 28,29 etwa in der Mitte der axialen Breite des Laufrads 22 voneinander trennenden Steg 33 bis zu den Stirnseiten 28,29 des Laufrads 22.

[0012] Die Flügelkränze des Laufrads 22 wirken mit einem in der Pumpenkammer 20 ausgebildeten ringförmigen Förderkanal 34 zum Fördern von Kraftstoff zusammen. In den Förderkanal 34 münden an dessen Anfang eine Saugöffnung 35 und an dessen Ende eine Drucköffnung 36. Der zu fördernde Kraftstoff strömt durch die Saugöffnung 35 in den Förderkanal 34 ein und strömt aus diesem unter erhöhtem Druck durch die Drucköffnung 36 ab. Der Förderkanal 34 erstreckt sich in radialer Richtung bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 22 ausgehend von den radial inneren Enden 30a der Flügel 30 bis über deren radial äußere Enden 30b hinaus. In Richtung der Drehachse 24 des Laufrads 22 erstreckt sich der Förderkanal 34 jeweils über die Stirnseiten 28,29 des Laufrads 22 hinaus. Der Förderkanal 34 ist somit in Richtung der Drehachse 24 des Laufrads 22 seitlich neben den Flügeln 30 angeordnet und erstreckt sich außerdem über den Außenumfang des Laufrads 22.

[0013] Die Flügel 30 sind, wie in Figur 4 deutlich wird, derart schräg gestellt angeordnet, daß diese ausgehend vom Steg 33 zur jeweiligen Stirnseite 28,29 hin, an denen die Flügel 30 enden, in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 22 vorauseilen. Dies bedeutet, daß die Flügel 30 nicht parallel zur Drehachse 24 des Laufrads 22 angeordnet sind, also rechtwinklig zur jeweiligen Stirnseite 28,29, sondern mit der Drehachse 24 einen in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 22 gerichteten Winkel α einschließen. Der Winkel α beträgt zwischen 25° und 60° , vorzugsweise zwischen 30° und 55° . Durch diese Schrägstellung der Flügel 30 sind diese etwa parallel zur in Figur 4 durch die Pfeile 40 angedeuteten Relativströmung des in die Zwischenräume 31 zwischen den Flügeln 30 einströmenden Kraftstoffs angeordnet, wodurch an den entgegen der Umlaufrichtung 21 des Laufrads 22 weisenden Rückseiten der Flügel 30 ein Abreißen der Strömung und somit eine Wirbelbildung vermieden wird. Es werden dadurch die sogenannten Stoßverluste eliminiert und eine Erhöhung des Zirkulationsstroms erzielt, der für den fluid-

mechanischen Energietransport zwischen Laufrad 22 und Förderkanal 34 verantwortlich ist.

[0014] In den Figuren 5 bis 7 ist die Strömungspumpe 14 gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt, anhand derer der Aufbau als sogenannte Seitenkanalpumpe erläutert wird. Das Laufrad 122 weist dabei an seinen beiden axial gerichteten Stirnseiten 128,129 jeweils einen Kranz von in Umfangsrichtung des Laufrads 122 mit Abstand zueinander angeordneten Flügeln 130 auf, zwischen denen jeweils nutartige Zwischenräume 131 vorhanden sind. Die Flügel 130 der beiden Stirnseiten 128,129 des Laufrads 122 sind durch einen Steg 133 in Richtung der Drehachse 24 des Laufrads 122 betrachtet voneinander getrennt und sind an ihren radial äußeren Enden 130b durch einen geschlossenen Ring 140 miteinander verbunden. Der Steg 133 kann in radialer Richtung bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 122 durchgehend ausgebildet sein, so daß die beiden Stirnseiten 128,129 des Laufrads 122 völlig voneinander getrennt sind, oder der Steg 133 kann in radialer Richtung vor dem Ring 140 enden, so daß zwischen Steg 133 und Ring 140 im Bereich der Zwischenräume 131 jeweils eine Öffnung 142 verbleibt, durch die die beiden Stirnseiten 128,129 des Laufrads 122 miteinander in Verbindung stehen.

[0015] In den den Stirnseiten 128,129 des Laufrads 122 zugewandten Kammerwänden 125,126 ist jeweils ein ringförmiger Förderkanal 144 bzw. 145 ausgebildet, wobei die Förderkanäle 144,145 dem jeweiligen Kranz der Flügel 130 in den Stirnseiten 128,129 des Laufrads 122 gegenüberliegend ausgebildet sind. In den einen Förderkanal 144 mündet an dessen Anfang die Saugöffnung 135 und in den anderen Förderkanal 145 mündet an dessen Ende die Drucköffnung 136. Die beiden Förderkanäle 144,145 weisen über den Außenumfang des Laufrads 122, das heißt über den Außenumfang des Rings 140 keine Verbindung miteinander auf. Die Flügel 130 sind wie beim der ersten Ausführungsform beschrieben gemäß Figur 7 derart schräg gestellt angeordnet, daß diese ausgehend vom Steg 133 zur jeweiligen Stirnseite 128,129 hin, an denen die Flügel 130 enden, in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 122 vorauseilen. Dies bedeutet, daß die Flügel 130 nicht parallel zur Drehachse 24 des Laufrads 122 angeordnet sind, sondern mit der Drehachse 24 einen in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 122 gerichteten Winkel α einschließen. Der Winkel α beträgt zwischen 25° und 60° , vorzugsweise zwischen 30° und 55° .

[0016] In den Figuren 8 und 9 ist das Laufrad 222 der Strömungspumpe 14 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Strömungspumpe 14 ist dabei wie bei der zweiten Ausführungsform als Seitenkanalpumpe ausgebildet und es sind die beiden in Figur 5 ersichtlichen Förderkanäle vorhanden, wobei jeweils der Flügelkranz einer Stirnseite des Laufrads 222 mit einem Förderkanal zusammenwirkt. Das Laufrad 222 weist an seinen beiden axial gerichteten Stirnseiten 228,229 jeweils einen Kranz von in Umfangsrichtung mit

Abstand zueinander angeordneten Flügeln 230 auf, zwischen denen jeweils nutartige Zwischenräume 231 vorhanden sind, deren Grund gerundet, beispielsweise in Form eines Kreisabschnitts ausgebildet ist. Die Flügel 230 sind an ihren radial äußeren Enden 230b über einen Ring 240 miteinander verbunden. In der Seitenansicht des Laufrads 222 gemäß Figur 8 betrachtet sind die Kanten 232 der Flügel 230, mit denen diese an der jeweiligen Stirnseite 228,229 des Laufrads enden, nicht radial bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 222 angeordnet, sondern die Kanten 232 eilen an den radial äußeren Enden 230b der Flügel 230 gegenüber ihrer Anordnung an den radial inneren Enden 230a der Flügel 230 in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 voraus. Die Kanten 232 der Flügel 230 an der jeweiligen Stirnseite 228,229 des Laufrads 222 verlaufen ausgehend von den radial inneren Enden 230a der Flügel 230 zu den radial äußeren Enden 230b der Flügel 230 geradlinig. Bezogen auf eine durch die Mitte der Kanten 232 am radial inneren Ende 230a der Flügel 230 gelegte bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 222 radiale Linie 250 sind die Kanten 232 um einen Winkel β in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 geneigt angeordnet. Der Winkel β beträgt zwischen 20° und 45°, vorzugsweise zwischen 25° und 40°.

[0017] Die Flügel 230 sind außerdem wie bei der ersten und zweiten Ausführungsform gemäß Figur 9 derart schräggestellt angeordnet, daß diese ausgehend von dem die Flügel 230 der beiden Stirnseiten 228,229 voneinander trennenden Steg 233 zur jeweiligen Stirnseite 228,229 hin, an denen die Flügel 230 enden, in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 vorausseilen. Dies bedeutet, daß die Flügel 230 nicht parallel zur Drehachse 24 des Laufrads 222 angeordnet sind, sondern mit der Drehachse 24 einen in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 gerichteten Winkel α einschließen. Der Winkel α ist jedoch über den Verlauf der Flügel 230 ausgehend von deren radial innerem Ende 230a zu deren radial äußerem Ende 230b nicht konstant. Im Bereich ihrer radial inneren Enden 230a bilden die Flügel 230 an der jeweiligen Stirnseite 228,229 des Laufrads 222 mit der Drehachse 24 einen in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 gerichteten Winkel α_E , der zwischen 25° und 50°, insbesondere zwischen 30° und 45° beträgt. Vorzugsweise beträgt der Winkel α_E etwa 37°. Im Bereich ihrer radial äußeren Enden 230b bilden die Flügel 230 an der jeweiligen Stirnseite 228,229 des Laufrads 222 mit der Drehachse 24 einen in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 gerichteten Winkel α_A , der zwischen 45° und 70° beträgt, insbesondere zwischen 54° und 65°. Vorzugsweise beträgt der Winkel α_A etwa 60°. Erfindungsgemäß nimmt Der Winkel α ausgehend von den radial inneren Enden 230a der Flügel 230 zu deren radial äußeren Enden 230b hin linear zu. Durch diese Zunahme des Winkels α ausgehend von den radial inneren Enden 230a der Flügel 230 zu deren radial äußeren Enden 230b ergibt sich die vorstehend beschriebene in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 222 um den Winkel β vorgeneigte Anordnung der Kanten 232 der Flügel 230. Im Bereich ihrer am Steg 233 angeordneten

inneren Enden verlaufen die Flügel 230 im Querschnitt senkrecht zur Drehachse 24 des Laufrads 222 betrachtet etwa radial bezüglich der Drehachse 24, sind also nicht wie an ihrer an der Stirnseite liegenden Kante 232 geneigt.

[0018] Durch die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Ausbildung der Flügel 230 mit dem ausgehend von deren radial inneren Enden 230a zu deren radial äußeren Enden 230b hin zunehmenden Winkel α werden der Förderdruck und der Wirkungsgrad der Strömungspumpe weiter gesteigert. Dies ergibt sich durch die weitere Steigerung der Dralländerung der Strömung des Kraftstoffs, die im Bereich der radial inneren Enden 230a der Flügel 230 in die Zwischenräume 231 eintritt und aus den Zwischenräumen 231 im Bereich der radial äußeren Enden 230b der Flügel 230 wieder austritt. Vom Eintritt zum Austritt erfährt die Strömung des Kraftstoffs eine zusätzliche Dralländerung, die zu einer Steigerung des Drucks und des Wirkungsgrads führt.

[0019] In Figur 10 ist ein zweites Ausführungsbeispiel als eine Variante des Laufrads 322 der Strömungspumpe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht dargestellt. Das Laufrad 322 ist dabei im wesentlichen gleich ausgebildet wie beim ersten Ausführungsbeispiel, jedoch verläuft die Kante 332, mit der die Flügel 330 an der Stirnseite des Laufrads 322 enden, nicht geradlinig sondern gekrümmt. Im Bereich der radial inneren Enden 330a der Flügel 330 ist die Kante 332 etwa radial bezüglich der Drehachse 24 des Laufrads 322 angeordnet und die Kante 332 verläuft zu den radial äußeren Enden 330b der Flügel 330 kontinuierlich zunehmend in Umlaufrichtung 21 des Laufrads 322. Entsprechend wird der Winkel α den die Flügel 330 mit der Drehachse 24 des Laufrads 322 einschließen ausgehend von den radial inneren Enden 330a der Flügel 330 zu deren radial äußeren Enden 330b hin größer. Die Zunahme der Größe des Winkels α erfolgt dabei nicht linear wie beim ersten Ausführungsbeispiel sondern verstärkt sich zu den radial äußeren Enden 330b der Flügel 330 hin. Im Bereich ihrer am Steg 333 angeordneten inneren Enden verlaufen die Flügel 330 im Querschnitt senkrecht zur Drehachse 24 des Laufrads 322 betrachtet etwa radial bezüglich der Drehachse 24, sind also nicht wie an ihrer an der Stirnseite liegenden Kante 332 gekrümmt.

Patentansprüche

1. Strömungspumpe zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter (16) zur Brennkraftmaschine (18) eines Kraftfahrzeugs mit einem in einer Pumpenkammer (20) umlaufenden Laufrad (222;322), das an wenigstens einer axial gerichteten Stirnseite (228,229) einen Kranz von in Umfangsrichtung mit Abstand zueinander angeordneten Flügeln (230; 330) aufweist, die mit einem ringförmigen Förderkanal (34;144,145) zum Fördern des Kraftstoffs zusammenwirken, wobei die Flügel (230;330) bei Be-

trachtung in radialer Richtung bezüglich der Drehachse (24) des Laufrads (222;322) bezogen auf die Drehachse (24) derart schräggestellt sind, daß sie zur wenigstens einen axial gerichteten Stirnseite (228,229) des Laufrads (222;322) hin in Umlaufrichtung (21) des Laufrads (222;322) vorausseilen und wobei die Flügel (230;330) an der wenigstens einen axial gerichteten Stirnseite (228,229) des Laufrads (222;322) mit ihren radial äußeren Enden (230b;330b) gegenüber ihren radial inneren Enden (230a;330a) in Umlaufrichtung (21) des Laufrads (222;322) vorausseilen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel (α) unter dem die Flügel (230;330) zur Drehachse (24) des Laufrads (222;322) geneigt sind, ausgehend von den radial inneren Enden (230a;330a) der Flügel (230;330) zu deren radial äußeren Enden (230b;330b) hin zunimmt.

2. Strömungspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (230) mit der Drehachse (24) des Laufrads (222) einen in Umlaufrichtung (21) des Laufrads (222) gerichteten Winkel (α) einschließen, der zwischen 25° und 70° beträgt.
3. Strömungspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (230;330) an der wenigstens einen axial gerichteten Stirnseite (228,229) des Laufrads (222;322) ausgehend von ihrem radial inneren Ende (230a;330a) bezüglich einer gedachten radialen Anordnung (250) in Umlaufrichtung (21) um einen Winkel (β) geneigt angeordnet sind, wobei der Winkel (β) zwischen 20° und 45° beträgt.
4. Strömungspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (230;330) im Bereich ihrer radial inneren Enden (230a;330a) unter einem Winkel (α_E) zur Drehachse (24) des Laufrads (222;322) geneigt sind, der zwischen 25° und 50° beträgt, und daß die Flügel (230;330) im Bereich ihrer radial äußeren Enden (230b;330b) unter einem Winkel (α_A) zur Drehachse (24) des Laufrads (222;322) geneigt sind, der zwischen 45° und 70° beträgt.
5. Strömungspumpe nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (330) ausgehend von ihren radial inneren Enden (330a) zu ihren radial äußeren Enden (330b) hin in Umlaufrichtung (21) des Laufrads (322) gekrümmt verlaufen.
6. Strömungspumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (330) im Bereich ihrer radial inneren Enden (330a) etwa radial bezüglich der Drehachse (24) des Laufrads (322) verlaufen.
7. Strömungspumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flügel (230;330) an ihren radial äußeren Enden (230b;330b) über einen geschlossenen Ring (240) miteinander

ander verbunden sind und daß der ringförmige Förderkanal (145,146) in einer die Pumpenkammer (20) in Richtung der Drehachse (24) des Laufrads (222;322) begrenzenden Kammerwand (125,126) ausgebildet ist und sich in radialer Richtung bezüglich der Drehachse (24) zwischen den radial inneren Enden (230a;330a) und den radial äußeren Enden (230b;330b) der Flügel (230;330) erstreckt.

Claims

1. Flow pump for supplying fuel from a reservoir (16) to the internal combustion engine (18) of a motor vehicle, having an impeller (222;322) which rotates in a pump chamber (20) and has on at least one axially directed end face (228;229) a rim of blades (230;330) which are arranged with a spacing from one another in the circumferential direction and co-operate with an annular supply channel (34;144;145) in order to supply the fuel, wherein, when viewed in the radial direction in relation to the axis of rotation (24) of the impeller (222;322), the blades (230;330) are obliquely positioned with reference to the axis of rotation (24) in such a way that, towards the at least one axially directed end face (228,229) of the impeller (222;322), they lead in the circumferential direction (21) of the impeller (222;322), and wherein, on the at least one axially directed end face (228,229) of the impeller (222;322), the blades (230;330) lead in the circumferential direction (21) of the impeller (222;322) with their radially outer ends (230b;330b) with respect to their radially inner ends (230a;330a) **characterized in that**, starting from the radially inner ends (230a;330a) of the blades (230;330), the angle (α) at which the blades (230;330) are inclined to the axis of rotation (24) of the impeller (222;322) increases towards the radially outer ends (230b;330b) of said blades.
2. Flow pump according to Claim 1, **characterized in that** the blades (230) enclose with the axis of rotation (24) of the impeller (222) an angle (α) which is directed in the circumferential direction (21) of the impeller (222) and is between 25° and 70°.
3. Flow pump according to Claim 1, **characterized in that**, on the at least one axially directed end face (228,229) of the impeller (222;322), the blades (230;330) are arranged, starting from their radially inner end (230a;330a), inclined in the circumferential direction (21) by an angle (β) in relation to an imaginary radial arrangement (250), the angle (β) being between 20° and 45°.
4. Flow pump according to Claim 1, **characterized in that**, in the region of their radially inner ends (230a;330a), the blades (230;330) are inclined at an angle

(α_E) to the axis of rotation (24) of the impeller (222; 322) which is between 25° and 50°, and **in that**, in the region of their radially outer ends (230b;330b), the blades (230;330) are inclined at an angle (α_A) to the axis of rotation (24) of the impeller (222;322) which is between 45° and 70°.

5. Flow pump according to Claim 1 or 4, **characterized in that**, starting from their radially inner ends (330a), the blades (330) run in a curved fashion in the circumferential direction (21) of the impeller (322) towards their radially outer ends (330b).
6. Flow pump according to Claim 5, **characterized in that**, in the region of their radially inner ends (330a), the blades (330) run approximately radially in relation to the axis of rotation (24) of the impeller (322).
7. Flow pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the blades (230;330) are connected to one another at their radially outer ends (230b;330b) via a closed ring (240), and **in that** the annular supply channel (145,146) is constructed in a chamber wall (125,126) limiting the pump chamber (20) in the direction of the axis of rotation (24) of the impeller (222;322), and extends in the radial direction in relation to the axis of rotation (24) between the radially inner ends (230a;330a) and the radially outer ends (230b;330b) of the blades (230;330).

Revendications

1. Pompe à circulation pour transférer du carburant dans un réservoir (16) d'un moteur à combustion interne (18) d'un véhicule automobile, dans laquelle,
 - un rotor (322, 22) tournant dans une chambre de pompe (20), et ayant au moins sur une face frontale (228, 229) dirigée axialement, comporte une couronne d'ailettes (230, 330) écartées dans la direction périphérique, et coopérant avec un canal de transfert annulaire (34, 144, 145) pour transférer le carburant,
 - vues dans la direction radiale par rapport à l'axe de rotation (24) du rotor (222, 322) les ailettes (230, 330) sont inclinées par rapport à l'axe de rotation (24) pour que par rapport à au moins une face frontale dirigée axialement (228, 229) du rotor (222, 322) elles soient en avance dans la direction de circulation (21) du rotor (222, 322), et
 - sur au moins une face frontale dirigée axialement (228, 229) du rotor (222, 322), les ailettes (230, 330) ont leur extrémité radialement extérieure (230b, 330b) en avance par rapport à leur extrémité radialement intérieure (230a, 330a) dans la direction de circulation (21) du rotor

(222, 322),

caractérisée en ce que

l'angle (α) d'inclinaison des ailettes (230, 330) par rapport à l'axe de rotation (24) du rotor (222, 322) augmente à partir de l'extrémité radiale intérieure (230a, 330a) des ailettes (230, 330) vers leur extrémité radiale extérieure (230b, 330b).

2. Pompe à circulation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les ailettes (230) forment avec l'axe de rotation (24) du rotor, (222) un angle (α) dirigé dans la direction de circulation (21) du rotor (222), compris entre 25° et 70°.
3. Pompe à circulation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les ailettes (230, 330) sur au moins une face frontale dirigée axialement (228, 229) du rotor (222, 322), partant de leur extrémité radiale intérieure (230a, 330a) sont inclinées par rapport à une disposition radiale théorique (250), dans la direction de circulation (21); d'un angle (β) compris entre 20° et 45°.
4. Pompe à circulation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans la zone de leur extrémité radiale intérieure (230a, 330a), les ailettes (230, 330) sont inclinées d'un angle (α_E) par rapport à l'axe de rotation (24) du rotor (222, 322), compris entre 25° et 50°, et dans la zone de leur extrémité radiale extérieure (230b, 330b) les ailettes (230, 330) sont inclinées d'un angle (α_A) par rapport à l'axe de rotation (24) du rotor (222, 322), compris entre 45° et 70°.
5. Pompe à circulation selon l'une des revendications 1 ou 4, **caractérisée en ce que** les ailettes (330) sont courbées à partir de leur extrémité radiale intérieure (330a) vers leur extrémité radiale extérieure (330b) dans la direction de circulation (21) du rotor (322).
6. Pompe à circulation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les ailettes (330) sont sensiblement radiales par rapport à l'axe de rotation (24) du rotor (322) dans la zone de leur extrémité radialement intérieure (330a).
7. Pompe à circulation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**
 - les extrémités radiales extérieures (230b, 330b) des ailettes (230, 330) sont reliées par un anneau fermé (240), et
 - le canal de transfert annulaire (145, 146) est

réalisé dans une paroi (125, 126) qui délimite la chambre de pompe (20) dans la direction de l'axe de rotation (24) du rotor (222, 322) et ce canal s'étend dans la direction radialement par rapport à l'axe de rotation (24) entre l'extrémité radialement intérieure (230a, 330a) et l'extrémité radialement extérieure (230b, 330b) des ailettes (230, 330).

10

15

20

25

30

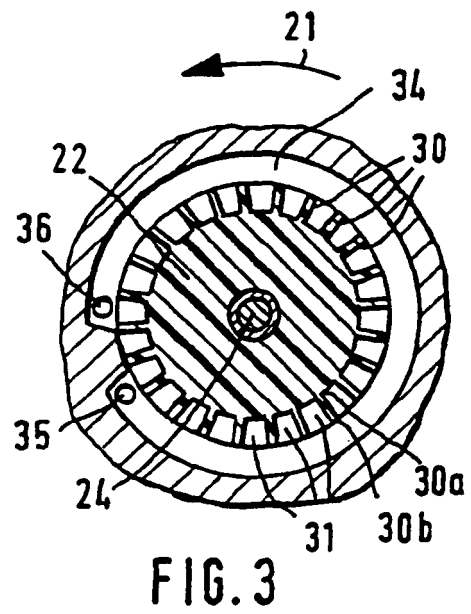
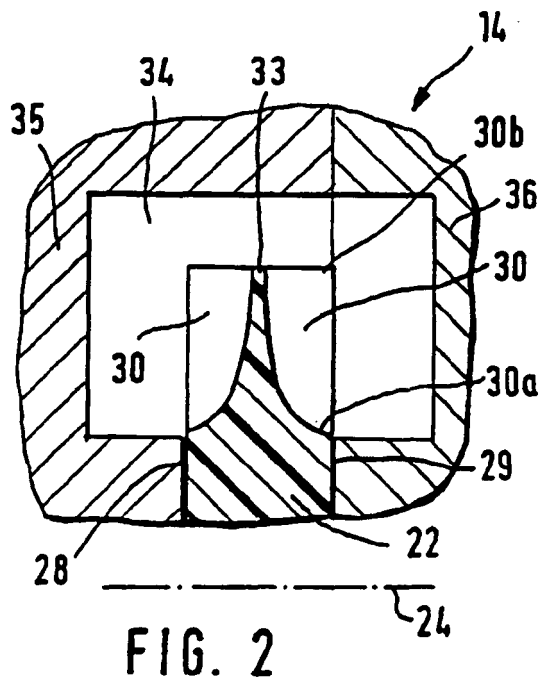
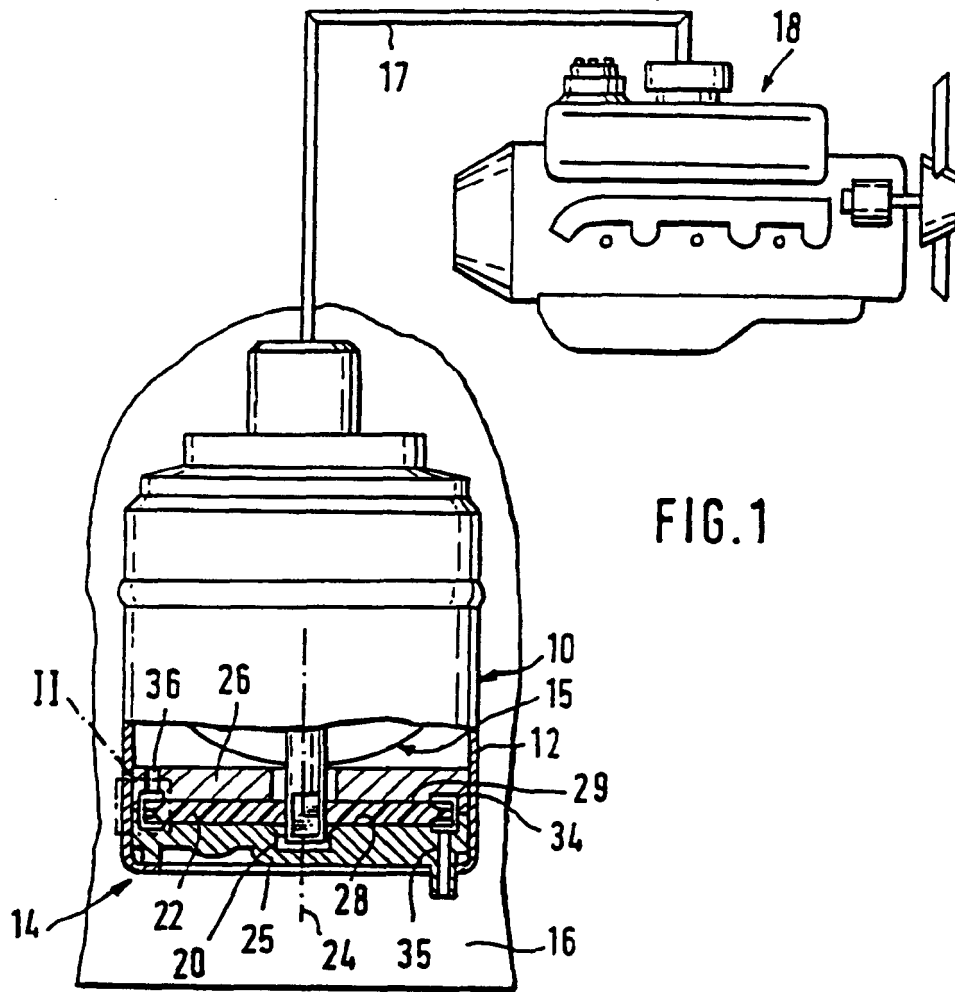
35

40

45

50

55



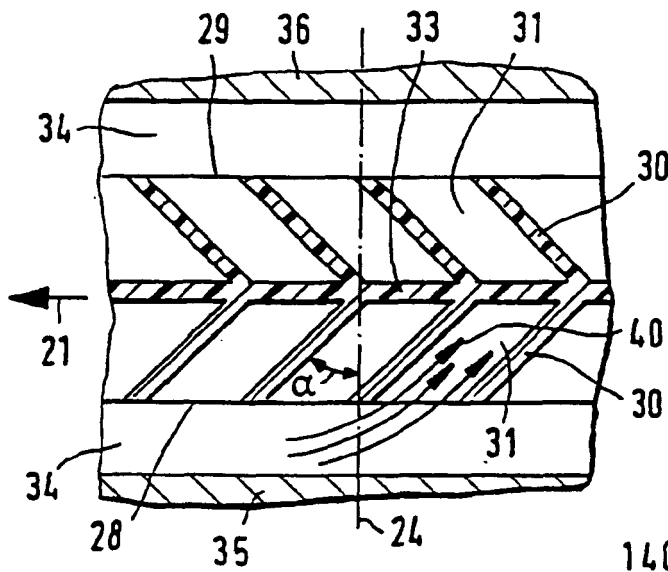


FIG. 4

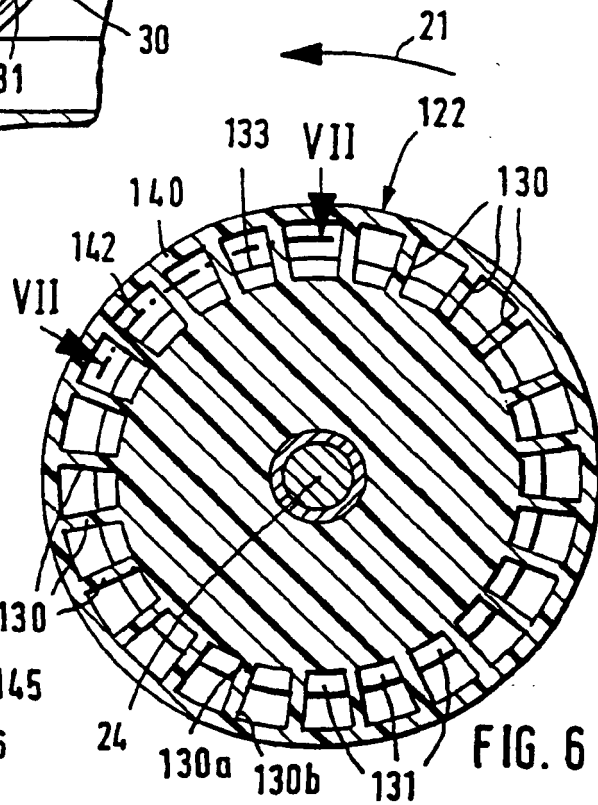


FIG. 6

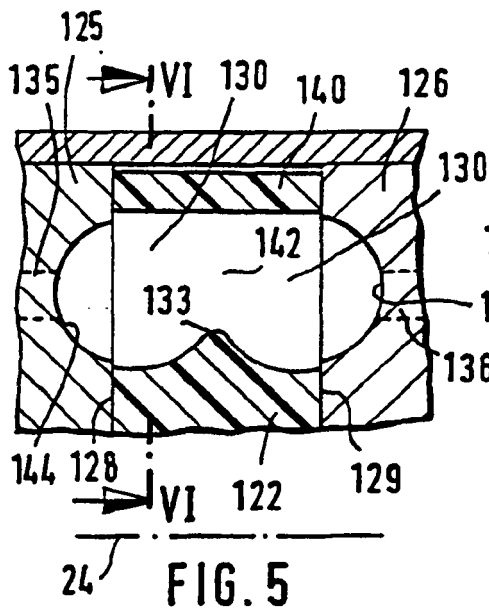


FIG. 5

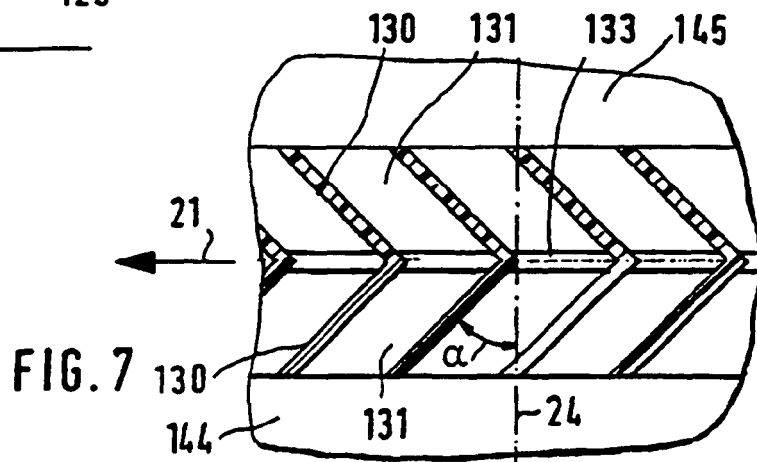


FIG. 7

