



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**31.08.94 Patentblatt 94/35**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F02M 37/08, F02M 37/20,**  
**F04D 5/00**

②① Anmeldenummer : **91909637.0**

②② Anmeldetag : **27.05.91**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/DE91/00449**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 92/00449 09.01.92 Gazette 92/02**

⑤④ **AGGREGAT ZUM FÖRDERN VON KRAFTSTOFF VOM VORRATSTANK ZUR  
BRENNKRAFTMASCHINE EINES KRAFTFAHRZEUGES.**

③⑩ Priorität : **28.06.90 DE 4020520**

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Postfach 30 02 20**  
**D-70442 Stuttgart (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**14.04.93 Patentblatt 93/15**

⑦② Erfinder : **KEMMNER, Ulrich**  
**Solitudestr. 31**  
**D-7000 Stuttgart 31 (DE)**  
Erfinder : **FRANK, Kurt**  
**Schelmenwasen 14**  
**D-7060 Schorndorf-Haubersbronn (DE)**  
Erfinder : **NIEDERKOFLE, Michael**  
**Gartenstr. 22**  
**D-7148 Remseck 4 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**31.08.94 Patentblatt 94/35**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**DE FR GB IT**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 422 800**  
**DE-A- 3 509 374**  
**GB-A- 2 134 598**  
**US-A- 4 591 311**  
**US-A- 4 793 766**

**EP 0 536 159 B1**

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).

## Beschreibung

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffpumpe, wobei das Förderaggregat mit dem Inneren des Tanks über eine Entlüftungsbohrung verbunden ist. Es ist schon ein Förderaggregat bekannt (DE-A-35 09 374), bei dem diese Bohrung direkt im Förderkanal angeordnet und mit einer elastischen Ventilklappe versehen ist, welche bei Gasförderung in ihrer Offenstellung verharrt, bei Kraftstoffförderung jedoch von dem "zäheren" Medium gegen die Federkraft verformt wird und die kanalseitige Mündung der Bohrung verschließt. Ein derartiger Aufbau erfordert jedoch eine besonders aufwendige Montage der Ventilklappe. Auch besteht die Gefahr, daß bei Gasförderung die offene Ventilklappe am Flügelrad der Förderpumpe streift, dabei unerwünschte Geräusche verursacht und schließlich zerstört wird.

Aus der GB-A-2 134 598 ist ferner ein Förderaggregat bekannt, wobei keine beweglichen, während des Betriebs einen Verschleiß unterworfenen Bauelemente vorhanden sind. Auch die Montage solcher Teile entfällt. Die Erfindung geht aus von einem Aggregat dieser Gattung. Die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 sorgen für eine wirksamere Entlüftung.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Förderaggregats möglich. Besonders vorteilhaft ist es, bei einem Förderaggregat dessen Flügelrand einen ersten und einen zweiten Kranz von Flügeln hat, von denen der zweite Flügelkranz einen größeren Radius als der erste Flügelkranz aufweist und sich in der Kammer-Stirnwand zwei, dem jeweiligen Flügelkranz zugeordnete Förderkanäle befinden, von denen der innere Förderkanal über einen Zwischenkanal mit dem äußeren Förderkanal verbunden ist, sowie die Saugöffnung am inneren und die Drucköffnung am äußeren Förderkanal angeordnet sind, sich die Bohrung in einem Bereich der Dichtfläche befindet, welcher sich zumindest im wesentlichen zwischen den beiden Förderkanälen erstreckt.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine schematische Darstellung einer Anordnung mit einem Kraftstoffvorratstank, einem Kraftstoffförderaggregat und einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, Figur 2 einen Teil-Längsschnitt durch das Förderaggregat gemäß Figur 1 in vergrößerter Darstellung, entlang der Linie II-II in Figur 3 und Figur 3 einen Schnitt durch einen zum Förderaggregat gemäß Fi-

gur 2 gehörenden, saugöffnungsseitigen Pumpenkammerdeckel, entlang der Linie III-III.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt einen Kraftstoffvorratstank 10, in dem ein Kraftstoffförderaggregat 12 angeordnet ist. An einem Druckstutzen 14 des Kraftstoffförderaggregats 12 ist eine Druckleitung 16 angeschlossen, die zu einer Brennkraftmaschine 18 führt. Während des Betriebs der Brennkraftmaschine 18 saugt das Kraftstoffförderaggregat 12 über einen Saugstutzen 13 Kraftstoff aus dem Vorratstank 10 und fördert den Kraftstoff zur Brennkraftmaschine 18. Das Kraftstoffförderaggregat 12 ist mit einem elektrischen Antriebsmotor 20 ausgestattet (Figur 2), dessen Motoranker 22 auf einer Ankerwelle 24 sitzt. Die Ankerwelle 24 durchdringt mit ihrem einen Ende 26 eine Trennwand 28, welche einen Raum 30, in welchem sich der Elektromotor 20 befindet, von einer Förderpumpe 32 trennt. Die Förderpumpe 32 ist als Strömungspumpe ausgebildet. Ihr Flügelrad 34 ist drehfest mit dem Ende 26 der Ankerwelle 24 verbunden. Das Flügelrad 34 ist in einer Pumpenkammer 36 angeordnet, welche einerseits durch die Trennwand 28 zum Antriebsmotor 20 hin und andererseits durch einen Deckel 38 begrenzt ist, in welchem sich der Saugstutzen 13 befindet. Beim Ausführungsbeispiel ist die Förderpumpe als zweistufige Strömungspumpe ausgebildet. Dies ist jedoch im Hinblick auf die Erfindung bedeutungslos, weil die Erfindung auch ohne Schwierigkeiten bei einer einstufigen Strömungspumpe angewendet werden kann. In der Pumpenkammer 36 läuft das Flügelrad 34 um, welches einen inneren, ersten Kranz 35 von Flügeln aufweist. In seinem peripheralen Bereich hat das Flügelrad 34 einen zweiten Kranz 42 von Flügeln. Dabei besteht der zweite Kranz 42 aus zwei Teilkränzen, von denen jeder an einer der beiden Stirnflächen 44, 46 des im wesentlichen kreiszylinderförmigen Flügelrads 34 ausgebildet ist. Die beiden Teilflügelkränze des zweiten Flügelkranzes 42 sind in Figur 2 mit den Bezugszahlen 51 und 53 versehen worden. Die Trennwand 28 ist fest mit einem Gehäuseteil 54 verbunden, welches das Förderaggregat 12 umschließt. Auf der von der Trennwand 28 abgewandten Seite des Flügelrades 34 ist die Pumpenkammer 36 durch den Deckel 38 verschlossen. Dieser wird in seiner Aufnahme durch einen nach innen geformten Rand 56 des Gehäuseteils 54 gehalten. Wie Figur 3 zeigt, erstreckt sich ein erster, innerer Förderkanal 50 von einer im Saugstutzen 13 befindlichen Saugöffnung 58 aus im Gegenuhrzeigersinn bis zu einem Zwischenkanal 60, der sich im wesentlichen radial erstreckt. An den Zwischenkanal 60 schließt sich ein zweiter oder äußerer Förderkanal 52 an. Dieser erstreckt sich entlang einer Randschulter 62 des Deckels 38 bis nahe dem Zwischenkanal 60. Auch in der Trennwand 28 sind entsprechende Förderkanäle

50, 52 angeordnet. In radialer Richtung gesehen liegen die beiden Förderkanäle 50 und 52 mit Abstand voneinander, so daß zwischen diesen eine Trennfläche 64 verbleibt. Da in Achsrichtung gesehen die beiden Förderkanäle 50 und die beiden Förderkanäle 52 einander gegenüberliegen, liegen sich auch die Trennflächen 64 der Trennwand 28 und des Deckels 38 einander gegenüber. Im Bereich des Auslaufs 66 des Förderkanals 52 im Deckel 38 liegt diesem in der Trennwand 28 eine Drucköffnung 68 gegenüber, welche den Förderkanal 52 mit dem Raum 30 verbindet, der, wie Figur 1 zeigt, den Druckstutzen 14 aufweist. Weiter zeigt Figur 3, daß in der Trennfläche 64 des Deckels 38 drei Bohrungen 70 angeordnet sind, welche von der Pumpenkammer 36 aus zur Saugseite der Pumpe 32 führen. Diese Bohrungen 70 verbinden also die Pumpenkammer mit einem Bereich des Systems, in welchem Niederdruck herrscht. Dieser Bereich ist beim Ausführungsbeispiel der Tankinnenraum. Diese drei Entgasungsbohrungen 70 sind in Laufrichtung (Pfeil 72) des Laufrades 34 gesehen hintereinander in einer rinnenartigen Nut 74 angeordnet, die sich im wesentlichen zwischen den beiden Förderkanälen 50 und 52 in Drehrichtung Pfeil 72 erstreckt. Die beiden Förderkanäle 50 und 52 erstrecken sich also ausgehend von der Saugöffnung 58 zur Drucköffnung 68, wobei der Deckel 38 die Saugöffnung 58 und die Trennwand 28 die Drucköffnung 68 aufweisen. Die hydraulische Verbindung zwischen den einander in Achsrichtung gegenüberliegenden gleichartigen Förderkanälen geschieht einmal durch die zwischen den Flügeln des ersten Kranzes 40 vorhandenen Durchbrüche bzw. durch einen zwischen der Randschulter 62 und der äußeren Mantelfläche des Flügelrades 34 verbleibenden Ringspalt 76. Wenn man davon ausgeht, daß die Erfindung auch mit nur einer einzigen Bohrung 70 relaisierbar ist und diese einzige Bohrung durch die mittlere Bohrung in Figur 3 dargestellt ist, kann der Verlauf der rinnenartigen Nut 74 auch dadurch deutlich gemacht werden, daß sich ein Teil der Nut 74 in Umlaufrichtung (Pfeil 72) und ein anderer Teil der Nut 74 sich entgegen dieser Umlaufrichtung des Flügelrades 34 erstreckt. Die beiden die Pumpenkammer 36 in Achsrichtung des Laufrades 34 begrenzenden Wände 28 und 38 sind beim Ausführungsbeispiel aus Kunststoff hergestellt. Dabei ist die rinnenartige Nut 74 in den Deckel 38 eingeformt.

Im Betrieb arbeitet das erfindungsgemäße Förderaggregat wie folgt:

Wenn das Flügelrad 34 durch den Elektromotor 20 angetrieben wird, saugt die Förderpumpe 32 über die Saugöffnung 58 Kraftstoff aus dem Vorratstank 10 an und drückt diesen in Richtung des Pfeiles 72 durch den ersten Förderkanal 50 und den Zwischenkanal 60 in den äußeren Förderkanal 52, von wo aus der Kraftstoff über die Drucköffnung 68 in den Raum 30 des Antriebsmotors 20 eintritt und diesen über den

Druckstutzen 14 verläßt. Zwischen den beiden Stirnflächen des Flügelrades 34 und den diesen zugewandten Wänden 38, 28 sind geringfügige Radialspalte vorhanden, über die im Förderkanal 50, 60, 52 vorhandene Gasblasen in Richtung der Pfeile 78 aus den Förderkanälen gedrückt und von der rinnenartigen Nut 74 aufgenommen werden. Von dort aus verlassen die Gasblasen die Pumpenkammer 36 über die Bohrungen 70. Die angesprochenen Gasblasen treten beispielsweise durch Kavitation auf, welche in bestimmten Bereichen der Förderpumpe stattfindet. Auch können solche Gasblasen dadurch vorhanden sein, daß die Pumpe völlig entleert gewesen ist und die Förderpumpe zunächst nun diese Luft fördert. In allen Fällen soll vermieden werden, daß die Gasblasen in dem System verbleiben, über die Druckleitung 16 zur Brennkraftmaschine 18 gelangen und deren Betrieb stören.

### Patentansprüche

1. Aggregat zum Fördern von Kraftstoff vom Vorratstank (10) zur Brennkraftmaschine (18) eines Kraftfahrzeuges, mit einer im Vorratstank angeordneten, als Strömungspumpe ausgebildeten Förderpumpe (32), deren im wesentlichen kreiszylinderförmiges, umlaufend angetriebenes Flügelrad (34) in einer entsprechend kreiszylindrischen Pumpenkammer (36) angeordnet ist und zumindest in einer der beiden Kammer-Stirnwänden (28 bzw. 38) wenigstens ein annähernd ringförmiger, im Querschnitt nutartiger-Förderkanal (50, 60, 52) sich von einer in die Pumpenkammer mündenden Saugöffnung (58) zu einer aus dieser herausführenden Drucköffnung (68) erstreckt und diese Kammer-Stirnwand im Bereich der Drucköffnung von einer Bohrung (70) durchdrungen ist, welche die Pumpenkammer (36) mit einem Bereich des Systems verbindet, in welchem Niederdruck herrscht, wobei die Bohrung (70) sich in einer Dichtfläche (64) befindet, welche den Förderkanal (50, 60, 52), bezogen auf die Drehachse des Flügelrades (34), in radialer Richtung begrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß in der Dichtfläche (64) ein rinnenartiger Kanal (74) angeordnet ist, der sich von der Bohrung (70) ausgehend, teilweise in Umlaufrichtung (Pfeil 72) und teilweise entgegen der Umlaufrichtung des Flügelrades (34) erstreckt.
2. Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem rinnenartigen Kanal (74) weitere Bohrungen (70) angeordnet sind.
3. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem das Flügelrad einen ersten und einen zweiten Kranz von Flügeln hat, von denen der zweite

Kranz einen größeren Radius als der Flügelkranz aufweist und sich in der Kammer-Stirnwand zwei dem jeweiligen Flügelkranz zugeordnete Förderkanäle befinden, von denen der innere Förderkanal über einen Zwischenkanal mit dem äußeren Förderkanal verbunden ist sowie die Saugöffnung am inneren und die Drucköffnung am äußeren Förderkanal angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Bohrung (70) in einem Bereich der Dichtfläche (64) befindet, welche sich zumindest im wesentlichen zwischen den beiden Förderkanälen (50, 52) erstreckt.

4. Aggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der rinnenartige Kanal (74) in radialer Richtung zwischen den beiden Förderkanälen (50, 52) bis in den Bereich des Zwischenkanals (60) erstreckt.
5. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die an einem die Pumpenkammer (36) einseitig begrenzenden, aus Kunststoff hergestellten, vorzugsweise gespritzten Deckel (38) die Kammerwand ausgebildet ist.
6. Aggregat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der rinnenartige Kanal (74) in die Stirnwand des Deckels (38) eingeformt ist.
7. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (70) einen Bereich höheren Druckes in der Pumpenkammer (36) mit dem von dem Vorratstank (10) umschlossenen Raum verbindet.

#### Claims

1. Unit for delivering fuel from the storage tank (10) to the internal combustion engine (18) of a motor vehicle, having a delivery pump (32) which is arranged in the storage tank, is configured as a flow pump and whose essentially circular-cylindrical, rotationally driven vane wheel (34) is arranged in a correspondingly circular-cylindrical pump chamber (36) and, in at least one of the two chamber end walls (28 and 38), at least one approximately annular, in cross-section groove-type delivery passage (50, 60, 52) extends from a suction opening (58), which opens into the pump chamber, to a pressure opening leading out of this pump chamber and this chamber end wall is penetrated, in the region of the pressure opening, by a hole (70) which connects the pump chamber (36) to a region of the system in which low pressure is present, the hole (70) being located in a sealing surface (64) which bounds the delivery

passage (50, 60, 52) in the radial direction referred to the axis of rotation of the vane wheel (34), characterized in that a gutter-type passage (74) is arranged in the sealing surface (64) and, starting from the hole (70), extends partially in the rotational direction (arrow 72) and partially against the rotational direction of the vane wheel (34).

2. Unit according to Claim 1, characterized in that further holes (70) are arranged in the gutter-type passage (74).
3. Unit according to one of Claims 1 or 2, in which the vane wheel has a first and a second ring of vanes, of which the second ring has a larger radius than the vane ring and two delivery passages associated with the respective vane ring are located in the chamber end wall, of which two delivery passages the inner delivery passage is connected via an intermediate passage to the outer delivery passage and the suction opening is arranged on the inner delivery passage and the pressure opening is arranged on the outer delivery passage, characterized in that the hole (70) is located in a region of the sealing surface (64) which extends at least essentially between the two delivery passages (50, 52).
4. Unit according to Claim 3, characterized in that the gutter-type passage (74) extends in the radial direction between the two delivery passages (50, 52) as far as the region of the intermediate passage (60).
5. Unit according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the chamber wall is formed on a cover (38) which bounds the pump chamber (36) at one end and is manufactured from plastic, preferably injected.
6. Unit according to Claim 5, characterized in that the gutter-type passage (74) is formed in the end wall of the cover (38).
7. Unit according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the hole (70) connects a region of higher pressure in the pump chamber (36) with the space enclosed by the storage tank (10).

#### Revendications

1. Ensemble servant à refouler du carburant à partir d'un réservoir (10) vers un moteur à combustion interne (18) d'un véhicule à moteur, avec une pompe de refoulement (32) disposée dans le réservoir et constituée sous la forme d'une pompe hydraulique dont le rotor (34) de forme sensible-

- ment cylindrique à section circulaire, entraîné en rotation, est disposé dans une chambre de pompe (36) de forme cylindrique à section circulaire correspondante et dont au moins un canal de refoulement (50, 60, 52) de forme approximativement annulaire, ayant en section transversale le type d'une rainure, s'étend au moins dans l'une des deux parois frontales de la chambre (28 ou 38) depuis un orifice d'aspiration (58) débouchant dans la chambre de pompe, jusqu'à un orifice sous pression (68) sortant du précédent, cette paroi frontale de la chambre étant traversée dans la zone de l'orifice sous pression par un perçage (70) qui relie la chambre de pompe (36) à une zone du système dans laquelle règne la basse pression, le perçage (70) se trouvant dans une face d'étanchéité (64) qui délimite le canal de refoulement (50, 60, 52) par rapport à l'axe de rotation du rotor (34) dans le sens radial, ensemble caractérisé en ce que, dans la surface d'étanchéité (64), est disposé un canal (74) ayant le type d'une gouttière qui s'étend, en partant du perçage (70), en partie dans le sens de rotation (flèche 72) et en partie en sens contraire du sens de rotation du rotor (34).
2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le canal ayant le type d'une gouttière (74) sont disposés d'autres perçages (70).
3. Ensemble selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le rotor a une première couronne et une deuxième couronne d'ailettes, dont la deuxième couronne présente un rayon plus grand que la couronne d'ailettes, et dans lequel se trouvent, dans la paroi frontale de la chambre, deux canaux de refoulement correspondant à la couronne d'ailettes respective, dont le canal de refoulement intérieur est relié par un canal intermédiaire au canal extérieur de refoulement, de même que l'orifice d'aspiration est disposé sur le canal de refoulement intérieur et l'orifice sous pression est disposé sur le canal de refoulement extérieur, ensemble caractérisé en ce que le perçage (70) se trouve dans une zone de la surface d'étanchéité (64) qui s'étend au moins sensiblement entre les deux canaux de refoulement (50, 52).
4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que le canal ayant le type d'une gouttière (74) s'étend dans le sens radial entre les deux canaux de refoulement (50, 52) jusque dans la zone du canal intermédiaire (60).
5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi de la chambre est constituée sur un couvercle (38) délimitant d'un côté la chambre de pompe (36) et fabriqué en matière plastique, de préférence par injection.
6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que le canal qui a le type d'une gouttière (74) est formée dans la paroi frontale du couvercle (38).
7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le perçage (70) relie une zone de pression assez élevée dans la chambre de pompe (36), à la chambre entourée par le réservoir (10).

