

(19)



(11)

EP 1 664 542 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
F04D 5/00 ^(2006.01) **F04D 29/04** ^(2006.01)
F04D 29/40 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04766346.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/051637

(22) Anmeldetag: **28.07.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/026555 (24.03.2005 Gazette 2005/12)

(54) **KRAFTSTOFF-F RDEREINHEIT**

FUEL PUMP UNIT

UNITE D'ACHEMINEMENT DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **09.09.2003 DE 10341840**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive GmbH**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **DEICHMANN, Johannes**
36211 Alheim-Sterkelshausen (DE)
• **JAEGER, Bernd**
34560 Fritzlar (DE)
• **SCHMIDT, Christoph**
36199 Rotenburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 994 259 DE-A- 2 405 112
DE-A- 3 130 288 US-A- 1 768 313
US-A- 5 123 809

EP 1 664 542 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Fördereinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer von einem Elektromotor angetriebenen Kraftstoffpumpe, mit einem zwischen zwei Gehäuseteilen angeordneten Laufrad der Kraftstoffpumpe, wobei das Laufrad drehfest auf einer Welle des Elektromotors befestigt ist.

[0002] Solche Kraftstoff-Fördereinheiten werden in heutigen Kraftfahrzeugen häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Die Gehäuseteile der Kraftstoffpumpe sind meist aus Metall oder einer Sinterkeramik gefertigt oder weisen eine in Kunststoff eingepresste Sinterbuchse als Lagerung für die Welle auf. Die Gehäuseteile stehen dem Laufrad mit besonders geringem Abstand gegenüber und bilden damit eine Spaltdichtung der Kraftstoffpumpe. Ein Wärmeeintrag durch Reibung oder Wärme des Elektromotors führt jedoch zu einer Ausdehnung der Gehäuseteile und des Laufrades und damit zu einer Verringerung des Spaltes zwischen den Gehäuseteilen und dem Laufrad. In der Folge entsteht weitere Reibung in der Kraftstoffpumpe, die im ungünstigsten Fall zu deren Klemmen führt. Insbesondere bei einem Trockenlauf der Kraftstoff-Fördereinheit blockiert die Kraftstoffpumpe in sehr kurzer Zeit.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde eine Kraftstoff-Fördereinheit der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass ein Klemmen der Kraftstoffpumpe insbesondere bei einem Trockenlauf weitgehend vermieden wird.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest eines der Gehäuseteile eine Dehnfuge hat, und dass zumindest eines der Gehäuseteile aus Kunststoff gefertigt ist und dass der Kunststoff eine Lagerschale zur unmittelbaren Lagerung der Welle bildet.

[0005] Durch diese Gestaltung kann sich das Gehäuseteil bei Wärmeeintrag oder bei Reibung ausdehnen. Die Formänderung der Gehäuseteile lässt sich durch eine entsprechende Anordnung der Dehnfuge oder mehrerer Dehnfugen auffangen und damit von der Lagerung der Welle und dem Laufrad fernhalten. Der Dichtspalt zwischen den Gehäuseteilen und dem Laufrad lässt sich dank der Erfindung auch bei einer Wärmeausdehnung der Gehäuseteile weitgehend konstant halten. Damit wird die Erzeugung weiterer Reibung besonders gering gehalten und ein Klemmen der Kraftstoffpumpe weitgehend vermieden. Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Fördereinheit kann daher über einen besonders langen Zeitraum trocken und damit ohne Kraftstoff betrieben werden, ohne dass die Kraftstoffpumpe klemmt.

[0006] Bei bekannten Kraftstoff-Fördereinheiten für Otto-Kraftstoffe konnten die Gehäuseteile einschließlich der Lagerung der Welle nicht vollständig aus Kunststoff gefertigt werden, da zu dem Wärmeeintrag über den Elektromotor zusätzlich eine Formänderung durch Quellen des Kunststoffs bei Kontakt mit Kraftstoff eine Abdichtung der Gehäuseteile gegenüber dem Laufrad ver-

hindert. Die Dehnfugen nach der Erfindung nehmen die Formänderung des Kunststoffs durch Quellen auf und verhindern damit, dass der Dichtspalt gegenüber dem Laufrad und ein Lagerspalt gegenüber der Welle verändert wird. Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Kunststoff als Gehäuseteil besteht darin, dass von dem Elektromotor erzeugte Wärme besonders schlecht weitergeleitet wird. Dies führt zu einer weiteren Verminderung der Reibung in der Kraftstoffpumpe.

[0007] In axialer wie in radialer Richtung auftretende Formänderungen lassen sich durch eine entsprechende Anordnung der Dehnfugen gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach ausgleichen, wenn das dem Elektromotor zugewandte Gehäuseteil einen radialen, auf die Welle zulaufenden Abschnitt und einen axialen, parallel zu der Welle von dem Laufrad weggeführten Abschnitt aufweist.

[0008] Ein Wärmeeintrag in das dem Elektromotor zugewandte Gehäuseteil lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders gering halten, wenn die Dehnfuge an dem axialen Abschnitt nahe des Laufrades angeordnet und als Beabstandung des Gehäuseteils von der Welle ausgebildet ist.

[0009] Zur weiteren Verringerung der Reibung im Bereich der Lagerung der Welle trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn sich die Dehnfuge über ungefähr die Hälfte des axialen Abschnittes erstreckt.

[0010] Zur weiteren Verringerung der Reibung im Bereich der Lagerung der Welle trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn sich die Dehnfuge an dem axialen Abschnitt über die gesamte Höhe des radialen Abschnittes erstreckt. Der radiale Abschnitt des dem Elektromotor zugewandten Gehäuseteils kann sich hierdurch in seiner Ebene ausdehnen, ohne zu einer verstärkten Reibung in der Lagerung der Welle zu führen.

[0011] Eine Verformung eines der Abschnitte durch eine Formänderung des anderen Abschnittes lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn die Dehnfuge im aufeinander treffenden Eckbereich der beiden Abschnitte angeordnet ist.

[0012] Eine Beeinflussung des Dichtspaltes zwischen den Gehäuseteilen und dem Laufrad lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn die Dehnfuge an der dem Laufrad abgewandten Seite des dem Elektromotor zugewandten Gehäuseteils angeordnet ist.

[0013] Das dem Elektromotor zugewandte Gehäuseteil lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kostengünstig in einer axial endformbaren Spritzgussform fertigen, wenn die Dehnfuge als um den axialen Abschnitt umlaufende Nut ausgebildet ist.

Zur weiteren Verringerung der Fertigungskosten der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Fördereinheit trägt es bei, wenn der axiale Abschnitt und der radiale Abschnitt ein-

stückig gefertigt sind.

[0014] 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 eine erfindungsgemäße Kraftstoff-Fördereinheit für ein Kraftfahrzeug,

Figur 2 eine stark vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs II einer Kraftstoffpumpe der Fördereinheit aus Figur 1.

[0015] Figur 1 zeigt eine zur Anordnung in einem Kraftstoffbehälter eines Kraftfahrzeuges vorgesehene Kraftstoff-Fördereinheit mit einem Gehäuse 1 und mit einer von einem Elektromotor 2 angetriebenen Kraftstoffpumpe 3. Die Kraftstoffpumpe 3 ist als Seitenkanalpumpe ausgebildet und weist ein zwischen zwei Gehäuseteilen 4, 5 drehbar angeordnetes Laufrad 6 auf. Das Laufrad 6 ist auf einer Welle 7 des Elektromotors 2 befestigt. Der Elektromotor 2 hat einen Spulen 8 und die Welle 7 aufweisenden Rotor 9 und einen mit dem Gehäuse 1 verbundenen Stator 10 mit Magnetschalen. Der Elektromotor 2 lässt sich über an der Außenseite des Gehäuses 1 angeordnete elektrische Kontakte 11 mit elektrischem Strom versorgen. Die Fördereinheit hat eine Axiallagerung 12 mit einer in dem dem Elektromotor 2 abgewandten Gehäuseteil 5 angeordneten, die Welle 7 abstützenden Kugel 13 und eine Radiallagerung 14 in dem dem Elektromotor 2 zugewandten Gehäuseteil 4.

[0016] Bei einem Antrieb des Laufrades 6 saugt die Kraftstoffpumpe 3 über einen Ansaugkanal 15 Kraftstoff an und fördert diesen über einen Auslasskanal 16 in das Gehäuse 1 der Fördereinheit. Der Kraftstoff durchströmt anschließend den Elektromotor 2 in einem Spalt zwischen dem Stator 10 und dem Rotor 9. Zur Verdeutlichung sind in der Zeichnung die Strömungen des Kraftstoffs mit Pfeilen gekennzeichnet. Anschließend strömt der Kraftstoff über ein Rückschlagventil 17 zu einem Anschlussstutzen 18. An dem Anschlussstutzen 18 lässt sich eine nicht dargestellte, mit einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges verbundene Kraftstoffleitung anschließen.

[0017] Figur 2 zeigt stark vergrößert einen Teilbereich des zwischen dem Laufrad 6 und dem Elektromotor 2 angeordneten Gehäuseteils 4 im Bereich der Welle 7. Das dem Elektromotor 2 zugewandte Gehäuseteil 4 der Kraftstoffpumpe 3 hat einen radialen, auf die Welle 7 zulaufenden Abschnitt 19 und einen axialen, parallel zu der Welle 7 angeordneten Abschnitt 20. Eine erste Dehnfuge 21 erstreckt sich von dem Laufrad 6 angrenzend an die Welle 7 über die Hälfte des axialen Abschnitts 20. Die Radiallagerung 14 der Welle 7 ist auf der zweiten Hälfte des axialen Abschnitts 20 angeordnet. Eine zweite Dehnfuge 22 ist als in dem radialen Abschnitt 19 angeordnete, um den axialen Abschnitt 20 umlaufende Nut ausgebildet.

[0018] Bei einem Trockenlauf und damit ohne Förderung von Kraftstoff wird von dem Elektromotor 2 erzeugte Wärme über den als Radiallagerung 14 ausgebildeten Bereich des axialen Abschnitts 20 in die Kraftstoffpumpe 3 eingebracht. In der Dehnfuge 21 des axialen Abschnitts 20 kann nur unwesentlich Wärme auf die Kraftstoffpumpe 3 übertragen werden, da hier das Gehäuseteil 4 einen Abstand zu der Welle 7 aufweist. Zur Verdeutlichung ist in der Zeichnung der Wärmestrom mit Pfeilen gekennzeichnet. Die Wärme kann zu einer Ausdehnung des axialen Abschnitts 20 in radialer Richtung erfolgen. Bei einem Trockenlauf und damit ohne Förderung von Kraftstoff führt von der Kraftstoffpumpe 3 erzeugte Reibungswärme zu einer Ausdehnung des radialen Abschnitts 19 in auf die Welle 7 weisender Richtung. Der radiale Abschnitt 19 vermag sich durch die beiden Dehnfugen 21, 22 geringfügig zu der Welle 7 hin auszudehnen, ohne Kräfte in die Radiallagerung 14 einzuleiten. Zur Verdeutlichung sind in der Zeichnung strichpunktiert bei einer Temperaturerhöhung entstehende Ausdehnungen des zwischen der Kraftstoffpumpe 3 und dem Elektromotor 2 aus Figur 1 angeordneten Gehäuseteils 4 dargestellt.

[0019] Die Erfindung wurde beispielhaft an einer Seitenkanalpumpe dargestellt. Selbstverständlich kann es sich bei der Kraftstoffpumpe 3 auch um eine Peripheralpumpe oder eine Verdrängerpumpe, wie beispielsweise eine so genannte G-Rotor-Pumpe handeln.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Fördereinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer von einem Elektromotor angetriebenen Kraftstoffpumpe, mit einem zwischen zwei Gehäuseteilen angeordneten Laufrad der Kraftstoffpumpe, wobei das Laufrad drehfest auf einer Welle des Elektromotors befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Gehäuseteile (4, 5) eine Dehnfuge (21, 22) hat, und dass zumindest eines der Gehäuseteile (4, 5) aus Kunststoff gefertigt ist und dass der Kunststoff eine Lagerschale zur unmittelbaren Lagerung der Welle (7) bildet.
2. Kraftstoff-Fördereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Elektromotor (2) zugewandte Gehäuseteil (4) einen radialen, auf die Welle (7) zulaufenden Abschnitt (19) und einen axialen, parallel zu der Welle (7) von dem Laufrad (6) weggeführten Abschnitt (20) aufweist.
3. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnfuge (21) an dem axialen Abschnitt (20) nahe des Laufrades (6) angeordnet und als Beabstandung des Gehäuseteils (4) von der Welle (7) ausgebildet ist.
4. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der

vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Dehnfuge (21) über ungefähr die Hälfte des axialen Abschnittes (20) erstreckt.

5. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Dehnfuge (21) an dem axialen Abschnitt (20) über die gesamte Höhe des radialen Abschnittes (19) erstreckt.
6. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnfuge (22) im aufeinander treffenden Eckbereich der beiden Abschnitte (19, 20) angeordnet ist.
7. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnfuge (22) an der dem Laufrad (6) abgewandten Seite des dem Elektromotor (2) zugewandten Gehäuseteils (4) angeordnet ist.
8. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnfuge (22) als um den axialen Abschnitt (20) umlaufende Nut ausgebildet ist.
9. Kraftstoff-Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Abschnitt (20) und der radiale Abschnitt (19) einstückig gefertigt sind.

Claims

1. Fuel delivery unit for a motor vehicle, having a fuel pump which is driven by an electric motor and having an impeller, which is arranged between two housing parts, of the fuel pump, wherein the impeller is fastened rotationally conjointly to a shaft of the electric motor, **characterized in that** at least one of the housing parts (4, 5) has an expansion joint (21, 22), and **in that** at least one of the housing parts (4, 5) is manufactured from plastic, and **in that** the plastic forms a bearing shell for the direct mounting of the shaft (7).
2. Fuel delivery unit according to Claim 1, **characterized in that** the housing part (4) facing toward the electric motor (2) has a radial section (19), which runs toward the shaft (7), and an axial section (20), which is led away from the impeller (6) parallel to the shaft (7).
3. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (21) is arranged on the axial section (20) close to the impeller (6) and is formed as a spacing

of the housing part (4) from the shaft (7).

4. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (21) extends over approximately half of the axial section (20).
5. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (21) extends on the axial section (20) over the entire height of the radial section (19).
6. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (22) is arranged in the intersecting corner region of the two sections (19, 20).
7. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (22) is arranged on the side, facing away from the impeller (6), of the housing part (4) which faces toward the electric motor (2).
8. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the expansion joint (22) is formed as a groove which runs in encircling fashion around the axial section (20).
9. Fuel delivery unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the axial section (20) and the radial section (19) are manufactured in one piece.

Revendications

1. Unité de transport de carburant pour véhicule automobile, présentant une pompe à carburant entraînée par un moteur électrique, une roue à aubes de la pompe à carburant étant disposée entre deux parties de boîtier, la roue à aubes étant fixée à rotation solidaire sur un arbre du moteur électrique, **caractérisée en ce que** au moins l'une des parties (4, 5) de boîtier présente un joint de dilatation (21, 22), **en ce qu'**au moins l'une des parties (4, 5) du boîtier est réalisée en matière synthétique et **en ce que** la matière synthétique forme une coquille de montage permettant un montage direct de l'arbre (7).
2. Unité de transport de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la section radiale (19) de la partie de boîtier (4) tournée vers le moteur électrique (2) se rétrécit en direction de l'arbre (7) et **en ce que** sa section axiale (20) parallèle à l'arbre (7) s'éloigne de la roue à aubes (6).

3. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint de dilatation (21) est disposé sur la section axiale (20) à proximité de la roue à aubes (6) et est configuré comme écarteur entre la partie (4) du boîtier et l'arbre (7). 5
4. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint de dilatation (21) s'étend sur environ la moitié de la section axiale (20). 10
5. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur la section axiale (20), le joint de dilatation (21) s'étend sur toute la hauteur de la section radiale (19). 15
6. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint de dilatation (22) est disposé dans une partie de coin en contact mutuel des deux sections (19, 20). 20
7. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint de dilatation (22) est disposé sur le côté non tourné vers la roue à aubes (6) de la partie (4) du boîtier tournée vers le moteur électrique (2). 25
30
8. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint de dilatation (22) est configuré comme rainure entourant la section axiale (20). 35
9. Unité de transport de carburant selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la section axiale (20) et la section radiale (19) sont réalisées en une seule pièce. 40

45

50

55

FIG 1

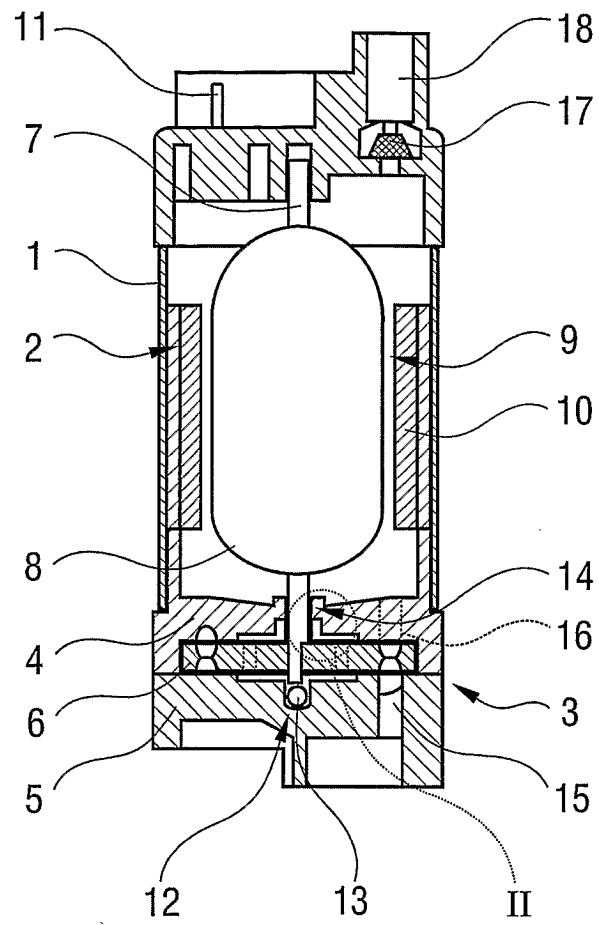


FIG 2

