(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 945 955 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(21) Anmeldenummer: **06806140.7**

(22) Anmeldetag: **10.10.2006**

(51) Int Cl.:
F04D 29/54 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/009763

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/054171 (18.05.2007 Gazette 2007/20)

(54) **FLUIDPUMPE**

FLUID PUMP

POMPE A FLUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **10.11.2005 DE 102005054027**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.07.2008 Patentblatt 2008/30

(73) Patentinhaber: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder: **Genster, Albert**
45768 Marl (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans et al**
Patentanwälte ter Smitten
Burgunder Strasse 29
40549 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 566 087
DE-U1- 20 201 183
FR-A- 2 222 885
US-A1- 2002 106 290
US-A1- 2004 013 547
US-B1- 6 175 173

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).

EP 1 945 955 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen mit einem Elektromotor, der einen in einem Motorgehäuse angeordneten Rotor und einen Stator aufweist, wobei der Rotor zumindest drehfest auf einer Antriebswelle angeordnet ist, einem Laufrad, welches auf der Antriebswelle befestigt ist, zumindest einem Leitrad, welches in Strömungsrichtung des zu fördernden Fluides hinter dem Laufrad angeordnet ist, und einem Pumpengehäuse, welches das Motorgehäuse, das Laufrad und das Leitrad umgibt und an dem gegenüberliegend an den axialen Enden ein Druckstutzen und ein Saugstutzen ausgebildet sind.

[0002] Fluidpumpen für Verbrennungskraftmaschinen werden insbesondere als Kühlmittelpumpen im Kühlkreislauf eingesetzt. Während in der Vergangenheit eine direkte Kopplung zur Motordrehzahl vorhanden war und die Pumpen über Riemen- oder Kettentriebe angetrieben wurde werden in neueren Motoren drehzahlregelbare elektrische Kühlmittelpumpen mit Spaltrohr verstärkt eingesetzt, um ein modernes Wärmemanagement zu verwirklichen. Ein Überfluss in der Förderleistung kann somit verhindert werden, so dass beispielsweise eine schnellere Aufheizung der Verbrennungskraftmaschine nach dem Kaltstart möglich ist. Die Fördermenge kann entsprechend der tatsächlich benötigten Kühlleistung geregelt werden.

[0003] Eine derartige Pumpe ist beispielsweise aus der MTZ Nr.11 Jg.2005 (S. 872-877) bekannt. Diese elektrische Kühlmittelpumpe umfasst einen EC-Motor als Antriebsaggregat und weist einen Pumpenkopf mit axialem Eintritt und tangentialem Austritt auf. Die hier verwendeten Bauteile und insbesondere Gehäuseteile sind jedoch für die Leistungsaufnahme der Pumpe relativ groß, da ein relativ großer Antriebsmotor verwendet werden muss.

[0004] In der US 2002/0106290 A1 wird daher eine elektrische Fluidpumpe in Halbaxialbauweise offenbart, mit der bei gleicher Leistungsaufnahme des Elektromotors, dieser zur Erreichung größerer Drehzahlen kleiner ausgeführt werden kann, so dass bei kleinerer Bauweise gleiche Fördermengen erreichbar sind. Er weist einen vollständig gekapselten Elektromotor auf, an dessen Außenseite ein Leitrad ausgebildet ist. In Strömungsrichtung hinter dem Leitrad entstehen jedoch Hindernisse zur Durchführung der elektrischen Kontaktierung zur Elektronikeinheit.
An der Laufradseite ist der gesamte Motor über Dichtungen gegenüber der Umgebung abgedichtet. Inwieweit eine derartige Abdichtung an den sich drehenden Teilen ausreicht ist zumindest fraglich.

[0005] Das Pumpengehäuse ist zweiteilig ausgeführt und weist verschiedene Abstufungen und Durchgangslöcher für die elektrische Kontaktierung auf. Je nach gewünschter Höchstfördermenge sind verschiedene Elektromotoren und Gehäuse zu entwerfen.

[0006] Eine vollständige Drallfreiheit wird wahrscheinlich aufgrund der relativ kurzen Leitschaufeln nicht erzielt. Auch ist der Druckverlust durch die Durchführungen der elektrischen Kontaktierung relativ hoch, so dass der Gewinn bezüglich der Leistungsaufnahme des Elektromotors durch die auftretenden Druckverluste zum Teil konterkariert wird.

[0007] Die DE 202 01 183 U1, die als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Axialpumpe mit einem Elektromotor, der von einem Gehäuseteil mit geraden Stützrippen umgeben ist, die als Leitrad dienen sollen. Aufgrund ihrer geraden Ausführung ist der Druckverlust sehr hoch. Zusätzlich wird eine Drallfreiheit aller Voraussicht nach durch eine derartige Ausführung nicht erreicht.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine drallfreie Ausströmung mit möglichst geringen Druckverlusten zu erzielen und so den Wirkungsgrad bei Verringerung des Bauraums zu erhöhen. Des weiteren sollen bei Verwendung gleicher Gehäuseteile verschiedene Höchstförderleistungen verwirklicht werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein druckseitiges Motorgehäuseteil einen Nachleitapparat aufweist, der durch Rückführschaufeln gebildet ist. Durch diesen Nachleitapparat kann eine beinahe vollständige Drallfreiheit erzielt werden, so dass die kinetische Energie der Tangentialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit mit geringen Reibungsverlusten in Druckenergie umgewandelt wird. Dies erhöht den Wirkungsgrad der Fluidpumpe. Zur Erzielung einer gleichen Fördermenge kann somit die Baugröße auch des Elektromotors reduziert werden.

[0010] In einer weiterführenden Ausführungsform sind die Rückführschaufeln einstückig mit dem druckseitigen Motorgehäuseteil hergestellt und an dessen Oberfläche ausgebildet, wodurch keine zusätzlichen Bauteile benötigt werden und die Drallfreiheit mit geringen Energieverlusten gewährleistet wird. Die Rückführschaufeln dienen zur Umwandlung der Tangentialströmungskomponente in eine Axialströmungskomponente ohne höhere Druckverluste. Der Wirkungsgrad wird gesteigert und Bauteile eingespart.

[0011] Vorzugsweise ist das druckseitige Motorgehäuseteil sich in Strömungsrichtung verengend ausgebildet und von einem korrespondierend geformten druckseitigen Pumpengehäuseteil umgeben. Hierdurch werden die Rückführschaufeln an ihren radialen Enden durch des Pumpengehäuse begrenzt, so dass ein Überströmen der Schaufeln zuverlässig vermieden wird.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn im druckseitigen Pumpengehäuseteil Nuten ausgebildet sind, in die die radialen Enden der Rückführschaufeln reichen. Dies verringert den Strömungswiderstand wiederum durch Verhindern eines Überströmens der Schaufeln und legt die Lage des Motorgehäuseteils zum Pumpengehäuseteil fest, so dass wiederum Montagefehler vermieden werden, da die Nuten als Führungsnuten bei der Montage dienen.

[0013] In einer weiterführenden Ausführungsform ist das druckseitige Motorgehäuseteil durch Aufschieben

des druckseitigen Pumpengehäuseteils auf das druckseitige Motorgehäuseteil unter Zwischenlage einer Dichtung in eine Aufnahmeöffnung eines axial angrenzenden Motorgehäuseteils verschiebbar, wobei durch Befestigung des druckseitigen Pumpengehäuseteils an einem zum axial angrenzenden Motorgehäuseteil radial außenliegendem Pumpengehäuseteil das druckseitige Motorgehäuseteil fixiert ist. Befestigungselemente müssen entsprechend für die Befestigung des druckseitigen Motorgehäuseteils nicht verwendet werden. Allein durch die Befestigung des Pumpengehäuses wird eine dichte Befestigung des Motorgehäuses gewährleistet, so dass der Montageaufwand sinkt.

[0014] Vorzugsweise weist das druckseitige Pumpengehäuseteil einen Flansch auf, über den die Fluidpumpe an einer Verbrennungskraftmaschine befestigbar ist. Es ist durch die Einfachheit der Pumpengehäuseteile der Druckstutzen einteilig mit dem Flansch herstellbar, so dass die Fluidpumpe ohne zusätzliche Zwischenleitungen idrekt beispielsweise an einem Motorgehäuse angeflanscht werden kann.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es, wenn mehrere Fluidpumpen über eine Flanschverbindung in Reihe geschaltet sind, wobei die Flansche an dem druckseitigen Pumpengehäuseteil der ersten und an einem saugseitigen Pumpengehäuseteil einer nachgeschalteten Pumpe ausgebildet sind. Es besteht die Möglichkeit einer Reihenschaltung ohne zusätzliche Bauteile zur Verwirklichung eines höheren geforderten Maximalvolumenstroms. Dies wird insbesondere durch die Drallfreiheit im Auslassstutzen durch den Nachleitapparat möglich. So kann auf engem Bauraum ohne Neuauslegung und ohne Wechsel der Bauteile ein unterschiedlicher Förderstrom bei unterschiedlichen Motorgrößen geschaffen werden. Hierdurch können Kosten reduziert werden.

[0016] Es wird somit eine Fluidpumpe geschaffen, welche im Auslauf eine drallfreie Strömung bereitstellt und mit geringen Druckverlusten durch Reibung und dergleichen arbeitet. Dies erhöht den Wirkungsgrad, da ein hoher Teil der kinetischen Energie tatsächlich in Druckenergie umgewandelt wird. Durch eine Reihenschaltung können bei gleichen Bauteilen auf kleinem Bauraum verschiedene Förderleistungen erzielt werden.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0018] Die Figur zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Fluidpumpe in geschnittener Darstellung.

[0019] Die in der Figur dargestellte Fluidpumpe, welche sich insbesondere als Kühlmittelpumpe in Verbrennungskraftmaschinen eignet, wird von einem elektronisch kommutierten Elektromotor 1 angetrieben, der aus einem Stator 2 sowie einem auf einer Antriebswelle 3 angeordneten Rotor 4 besteht. Am axialen Ende der Antriebswelle 3 ist ein Laufrad 5 angeordnet, welches in halbaxialer Bauweise ausgeführt ist und durch dessen Drehung das zu fördernde Fluid, insbesondere ein Kühlmittel von einem Saugstutzen 6 im Wesentlichen axial durch die Fluidpumpe zu einem Druckstutzen 7 gefördert wird.

[0020] Der Elektromotor 1 ist in einem Motorgehäuse angeordnet, welches aus einem ersten saugseitigen Motorgehäuseteil 8 und einem zweiten druckseitigen Motorgehäuseteil 9 besteht. Durch das saugseitige Motorgehäuseteil 8 ist die Antriebswelle 3 geführt, auf der das Laufrad 5 angeordnet ist. Hierzu weist das saugseitige Motorgehäusetell 8 eine Bohrung 10 auf, in der ein erstes Lager 11 zur Lagerung der Antriebswelle 3 angeordnet ist. Von der Saugseite aus betrachtet hinter dem ersten Lager 11 befindet sich ein keramisches Axialgleitlager 12 sowie eine Gummimanschette 13 und ein Distanzstück 14. Durch diesen Zusammenbau wird eine ausreichend schwingungsgedämpfte Lagerung der Laufradseite der Antriebswelle 3 des Elektromotors 1 erreicht. Das Distanzstück dient zur Verlängerung des Abstandes des ersten Lagers 11 zu einem zweiten Lager 15, wodurch ein Winkelfehler bei der Fertigung der Bohrung 10 zur Aufnahme der Lager besser ausgeglichen werden kann. Wiederum hinter dem Distanzstück 14 ist auf der Welle ein Rotorblechpaket 16 angeordnet, welches in axialer Richtung verlaufende Schlitze zur Aufnahme von Magneten 17 aufweist, welche in bekannter Weise mit einer Statorwicklung 18 korrespondieren. Der Rotor 4 wird axial und radial durch eine Kapsel 19 begrenzt. Die Statorwicklung 18 ist auf einem Isolierkörper 20 gewickelt und begrenzt axial in bekannter Weise ein Statorblechpaket 21. Dieses Statorblechpaket 21 ist zum Schließen des magnetischen Kreises formschlüssig mit einem Rückschlussblech 22 verbunden. Dieses Rückschlussblech 22 liegt gegen einen Anschlag 23 an, der an einer Innenfläche des ersten saugseitigen Motorgehäuseteils 8 ausgebildet ist.

[0021] Der Rotor 4 ist vom Stator 2 durch ein Spaltrohr 24 getrennt, welches an der Saugseite der Pumpe in einer korrespondierenden Aufnahmeöffnung 25 des saugseitigen Motorgehäuseteils 8 anliegt und dessen entgegengesetztes axiales Ende wiederum in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung 26 des druckseitigen Motorgehäuseteils 9 angeordnet ist. Der Stator 2 mit seiner empfindlichen Wicklung 18 liegt somit in einem durch die beiden Motorgehäuseteile 8 und 9 sowie das Spaltrohr 24 abgetrennten trockenen Raum.

[0022] Am druckseitigen Ende des Spaltrohres 24 ist ein Verschlussteil 27 angeordnet, in dem das zweite Lager 15 zur Lagerung der Antriebswelle 3 angeordnet ist. Axial wird dieses Verschlussteil 27 durch das druckseitige Motorgehäuseteil 9 gesichert, welches unter Zwischenlage einer Dichtung 28 in einer Aufnahmeöffnung 29 des saugseitigen Motorgehäuseteils 8 angeordnet ist.

[0023] Die Kontaktierung der Statorwicklung 18 erfolgt über eine Bohrung 30, in radialer Richtung durch das druckseitige Motorgehäuseteil 9. Um Strömungsverluste durch derartige zusätzliche Einbauten zu verhindern, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird diese Bohrung durch Stützrippen 31 geführt, welche zur aus-

reichenden Festigkeit und Befestigung eines Pumpengehäuses notwendig sind. Hierzu weisen die Stützrippen 31 eine ausreichende Breite auf und sind in einer Art Tragflächenform ausgeführt, so dass keine Querschnittsverengung entsteht. Durch die Bohrung 30 kann nun also ein nicht dargestelltes elektrisches Kontaktelement durch die Bohrung 30 zu einer ebenfalls nicht dargestellten Elektronikeinheit zur Ansteuerung des Motors 1 geführt werden.

[0024] In der dargestellten Ausführung sind die Stützrippen 31 derart geformt, dass sie gleichzeitig als Leitrad dienen, so dass kein zusätzliches Leitrad unmittelbar hinter dem Laufrad 5 notwendig ist. Dies ermöglicht eine einfache einteilige Herstellung des saugseitigen Motorgehäuses 8 mit den Stützrippen und einem zylindrischen radial außen liegenden Pumpengehäuseteil 32. Dieses Pumpengehäuseteil 32 umgibt das radial innen liegende Motorgehäuseteil 8 sowie den gesamten Elektromotor 1.

[0025] An der stromabwärtigen und der stromaufwärtigen Seite des Gehäuseteils 8, 31, 32 sind jeweils unter Zwischenlage einer Dichtung 50 zwei identische Pumpengehäuseteile 33, 34 mittels einer Schraubverbindung befestigt. Das saugseitige sich in Strömungsrichtung erweiternde Pumpengehäuseteil 33 umfasst den Saugstutzen 6 der als zylindrischer Abschnitt 35 ausgeführt ist sowie ein sich daran anschließenden erweiternden Abschnitt 36. Im Obergangsbereich 37 zwischen dem ersten Abschnitt 35 und dem zweiten Abschnitt 36 ist das halbaxiale Laufrad 5 der Fluidpumpe angeordnet. An den sich erweiternden Abschnitt 36 schließt sich in vorliegender Ausführungsform ein weiterer kurz ausgeführter zylindrischer Abschnitt 38 größeren Durchmessers an, um einen sauberen Übergang zum zylindrischen Pumpengehäuseteil 32 zu erreichen.

[0026] Entsprechende sich in Strömungsrichtung gesehen verengende Abschnitte und zylindrische Abschnitte weist auch das druckseitige Pumpengehäuseteil 34 auf, wobei aufgrund der Identität der Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

[0027] Des Weiteren sind in den identischen Pumpengehäuseteilen 33, 34 Nuten 39 ausgebildet, in welche radiale Enden 40 von Rückführschaufeln 41 greifen. Diese Rückführschaufeln 41 dienen als Nachleitapparat 42 mittels dessen hinter dem Druckstutzen 7 eine vollständig drallfreie Strömung erzielt wird. Dieser Nachleitapparat 42 ist an einer Oberfläche 43 des druckseitigen Motorgehäuseteils 9 ausgebildet und wird dadurch notwendig, das die als Leitrad dienenden Stützrippen 31 relativ kurz ausgeführt werden und in diesem Bereich der Fluidpumpe eine vollständige Drallreduzierung in der Regel nicht erreicht wird. Des Weiteren kann das druckseitige Motorgehäuseteil 9 in Kunststoff hergestellt werden, während das saugseitige Motorgehäuseteil möglichst in Aluminium herzustellen und somit teurer ist. Eine Ausführung des Leitrades in diesem Bereich würde ein relativ teures Verfahren zur Herstellung notwendig machen, während der Nachleitapparat am Kunststoffgehäuseteil 9 einfach und kostengünstig herzustellen ist.

[0028] Durch die Nuten 39 wird gleichzeitig die Lage des druckseitigen Pumpengehäuseteils 34 zum druckseitigen Motorgehäuseteil 9 festgelegt. Beim Zusammenbau der Pumpe drückt beim Anziehen der Schrauben zur Befestigung des druckseitigen Pumpengehäuseteils 34 am zylindrischen Pumpengehäuseteils 32 das druckseitige Pumpengehäuseteil 34 über die Rückführschaufeln 40 das Motorgehäuseteil 9 gegen das Motorgehäuseteil 8 beziehungsweise in die Aufnahmeöffnungen 29 des Motorgehäuseteils 8. Des Weiteren wird hierdurch das Motorgehäuseteil 9 gegen das Verschlussteil 27 beziehungsweise das Spaltrohr 24 gedrückt, so dass eine zusätzliche Befestigung der beiden Motorgehäuseteile 8, 9 nicht notwendig ist.

[0029] Beim Lauf der Pumpe wird das zu fördernde Fluid insbesondere das Kühlmittel durch die Drehung des Laufrades 5, welches aus mehreren Laufradschaufeln 44 besteht, durch den Raum zwischen Pumpengehäuse 32, 33, 34 und Motorgehäuse 8 und 9 gefördert, fließt vorbei an den Stützrippen 31, wo bereits ein Teil des Dralls aus der Strömung durch ihre Funktion als Leitrad entfernt wird und weiter über den Nachleitapparat 42, in dem die Strömung vollständig vom vorhandenen Drall befreit wird, so dass die aufgewendete Energie möglichst vollständig in Druckenergie und somit axiale Strömung umgewandelt werden kann, ohne große Reibungsverluste zu erhalten.

[0030] Ein Teil des Fluids strömt hinter dem Laufrad 5 durch Bohrungen 45, welche im saugseitigen Motorgehäuseteil 8 ausgebildet sind. Ein weiterer Teil des Fluids strömt auch hinter dem Laufrad 5 bis zur Antriebswelle 3 und hier zwischen dem ersten Lager 11 und der Antriebswelle 3 hindurch, so dass das vorhandene Gleitlager ausreichend geschmiert wird. Somit steht Kühlflüssigkeit im Rotorraum, welche wiederum zwischen Antriebswelle 3 und dem zweiten Lager 15 sowie durch nicht sichtbare Bohrungen im Verschlussteil 27 in einen dahinter liegenden Raum 46 weitergeführt wird. Dieser Raum 46 ist über eine weitere Bohrung 47, welche axial durch das druckseitige Motorgehäuseteil 9 verläuft, mit dem dahinter liegenden Raum verbunden. Somit entsteht sowohl eine Schmierung der Lager 11, 15 als auch eine Möglichkeit zur Kühlung und Abführung eventuell vorhandener Luftmengen im Rotorraum.

[0031] Diese Halbaxialpumpe zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie besonders klein zu bauen ist, da bei gleicher Leistungsaufnahme eine gleiche Förderleistung bei geringerer Motorgröße und gesteigerter Drehzahl im Vergleich zu bekannten Pumpen zu erreichen ist. Dies wird insbesondere durch die extrem reduzierten Druckverluste bei einer derartigen Ausführung, aber auch durch die halbaxiale Bauweise erreicht.

[0032] Eine derartige Pumpe kann des Weiteren sehr kostengünstig hergestellt werden, da weniger unterschiedlich ausgeführte Bauteile vorhanden sind. Dies reduziert gleichzeitig mögliche Fehler bei der Montage. Durch den Verzicht des zusätzlichen Leitrades und die Integration der elektrischen Kontaktierung in die Stütz-

rippen werden zusätzliche Bauteile vermieden und Druckverluste reduziert. Es wird somit insgesamt ein höherer Wirkungsgrad erreicht.

[0033] Selbstverständlich ist es auch möglich aufgrund der Einfachheit der Pumpengehäuseteile 33, 34, diese mit einem am Druck- beziehungsweise Saugstutzen angeordneten Flansch auszustatten. Hierdurch ist es sowohl möglich, eine Anbindung direkt an ein Motorgehäuse herzustellen als auch zur Erhöhung des geförderten Fluidvolumenstroms mehrere Pumpen in Reihe zu schalten. Dies wird insbesondere dadurch möglich, dass durch den Nachleitapparat 42 eine drallfreie Strömung erzeugt wird, so dass direkt das Laufrad 5 einer nachgeschalteten Pumpe angeströmt werden könnte ohne Energieverluste zu erhalten. Somit ist es auch nicht notwendig bei geforderter doppelter Leistung eine größere Pumpe mit wiederum größerem Motor zu bauen, sondern durch die Teilegleichheit einfach die entsprechende benötigte Anzahl Pumpen hintereinander zu schalten.

[0034] Auch ist es denkbar, durch die Einfachheit insbesondere des saugseitigen Pumpengehäuseteils 33 dieses einstückig mit Ventilgehäuseteilen auszuführen, so dass das Pumpengehäuseteil 33 beispielsweise eine Aufnahme für einen Bypass oder ein integriertes Thermostatventil aufweist. Auch Teile des Gehäuses eines Ringschieberventils könnten einstückig mit dem saugseitigen Pumpengehäuseteil 33 hergestellt werden.

[0035] Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel lediglich um eine mögliche Ausführung der Erfindung handelt, dessen Konstruktion in verschiedenen Punkten zu ändern ist, ohne den Schutzbereich der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen mit einem Elektromotor, der einen in einem Motorgehäuse angeordneten Rotor und einen Stator aufweist, wobei der Rotor zumindest drehfest auf einer Antriebswelle angeordnet ist,
einem Laufrad, welches auf der Antriebswelle befestigt ist,
zumindest einem Leitrad, welches in Strömungsrichtung des zu fördernden Fluides hinter dem Laufrad angeordnet ist,
und einem Pumpengehäuse, welches das Motorgehäuse, das Laufrad und das Leitrad umgibt und an dem gegenüberliegend an den axialen Enden ein Druckstutzen und ein Saugstutzen ausgebildet sind **dadurch gekennzeichnet, dass**
ein druckseitiges Motorgehäuseteil (9) einen Nachleitapparat (42) aufweist, der durch Rückführschaufeln gebildet ist.

2. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführschaufeln (41) einstückig mit dem druckseitigen Motorgehäuseteil (9) hergestellt und an dessen Oberfläche (43) ausgebildet sind.

3. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das druckseitige Motorgehäuseteil (9) sich in Strömungsrichtung verengend ausgebildet ist und von einem korrespondierend geformten druckseitigen Pumpengehäuseteil (34) umgeben ist.

4. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im druckseitigen Pumpengehäuseteil (34) Nuten (39) ausgebildet sind, in die die radialen Enden (40) der Rückführschaufeln (41) reichen.

5. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das druckseitige Motorgehäuseteil (9) durch Aufschieben des druckseitigen Pumpengehäuseteils (34) auf das druckseitige Motorgehäuseteil (9) unter Zwischenlage einer Dichtung (28) in eine Aufnahmeöffnung (29) eines axial angrenzenden Motorgehäuseteils (8) verschiebbar ist, wobei durch Befestigung des druckseitigen Pumpengehäuseteils (34) an einem zum axial angrenzenden Motorgehäuseteil (8) radial außenliegendem Pumpengehäuseteil (32) das druckseitige Motorgehäuseteil (9) fixiert ist.

6. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das druckseitige Pumpengehäuseteil (34) einen Flansch aufweist, über den die Fluidpumpe an einer Verbrennungskraftmaschine befestigbar ist.

7. Fluidpumpe für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Fluidpumpen über eine Flanschverbindung in Reihe geschaltet sind, wobei die Flansche an dem druckseitigen Pumpengehäuseteil (34) der ersten und an einem saugseitigen Pumpengehäuseteil (33) einer nachgeschalteten Pumpe ausgebildet sind.

Claims

1. A fluid pump for internal combustion engines, comprising
an electric motor having a rotor and a stator disposed in a motor housing, the rotor at least being arranged on a drive shaft for rotation therewith,
an impeller mounted on the drive shaft,
at least one guide wheel arranged downstream of

the impeller in the flow direction of the fluid to be conveyed,
and a pump housing enclosing the motor housing, the impeller and the guide wheel, and which is formed with a pressure port and a suction port on opposing axial ends thereof,
characterized in that
a pressure-side motor housing part (9) comprises a set of downstream guide vanes (42) formed by recirculation vanes.

2. The fluid pump for internal combustion engines of claim 1, **characterized in that** the recirculation vanes (41) are manufactured integrally with the pressure-side motor housing part (9) and are formed on the surface (43) thereof.

3. The fluid pump for internal combustion engines of claim 1 or 2, **characterized in that** the pressure-side motor housing part (9) is formed so as to narrow in the flow direction, and that it is enclosed by a correspondingly shaped pressure-side pump housing part (34).

4. The fluid pump for internal combustion engines of one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure-side pump housing part (34) is formed with grooves (39) into which the radial ends (40) of the recirculation vanes (41) extend.

5. The fluid pump for internal combustion engines of claim 4, **characterized in that** the pressure-side motor housing part (9) is adapted to be displaced into a receiving opening (29) of an axially adjoining motor housing part (8) by pushing the pressure-side pump housing part (34) onto the pressure-side motor housing part (9), with the interposition of a seal (28), wherein the pressure-side motor housing part (9) is fixed by mounting the pressure-side pump housing part (34) to a pump housing part (8) situated radially outward with respect to the axially adjoining motor housing part (8).

6. The fluid pump for internal combustion engines of one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure-side pump housing part (34) has a flange by which the fluid pump can be mounted to an internal combustion engine.

7. The fluid pump for internal combustion engines of one of claims 1 to 5, **characterized in that** a plurality of fluid pumps are connected in series via a flange connection, the flanges being formed at the pressure-side pump housing part (34) of the first pump and to a suction-side pump housing part (33) of a downstream pump.

Revendications

1. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne, comprenant
un moteur électrique avec un rotor et un stator disposé dans un boîtier de moteur, ledit rotor étant disposé sur un arbre d'entrainement au moins d'une manière à tourner avec ledit arbre,
une couronne mobile montée sur ledit arbre d'entrainement,
au moins une roue directrice située en aval de la couronne mobile, vu dans la direction d'écoulement du fluide à refouler,
et un boîtier de pompe entourant ledit boîtier de moteur, la couronne mobile et la roue directrice et étant muni avec un raccord de refoulement et un raccord d'aspiration s'opposant à ses extrémités axiales,
caractérisée en ce que
une partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement comprend un redresseur (42) formé par des pales de recirculation.

2. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les pales de recirculation (41) sont réalisées d'un seul tenant avec ladite partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement et sont formées sur sa surface (43).

3. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ladite partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement est réalisée de sorte qu'elle s'effile dans la direction d'écoulement et est entourée par une partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement ayant une forme correspondante.

4. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement est formée avec des rainures (39) dans lesquelles s'étendent les extrémités radiales (40) des pales de recirculation (41).

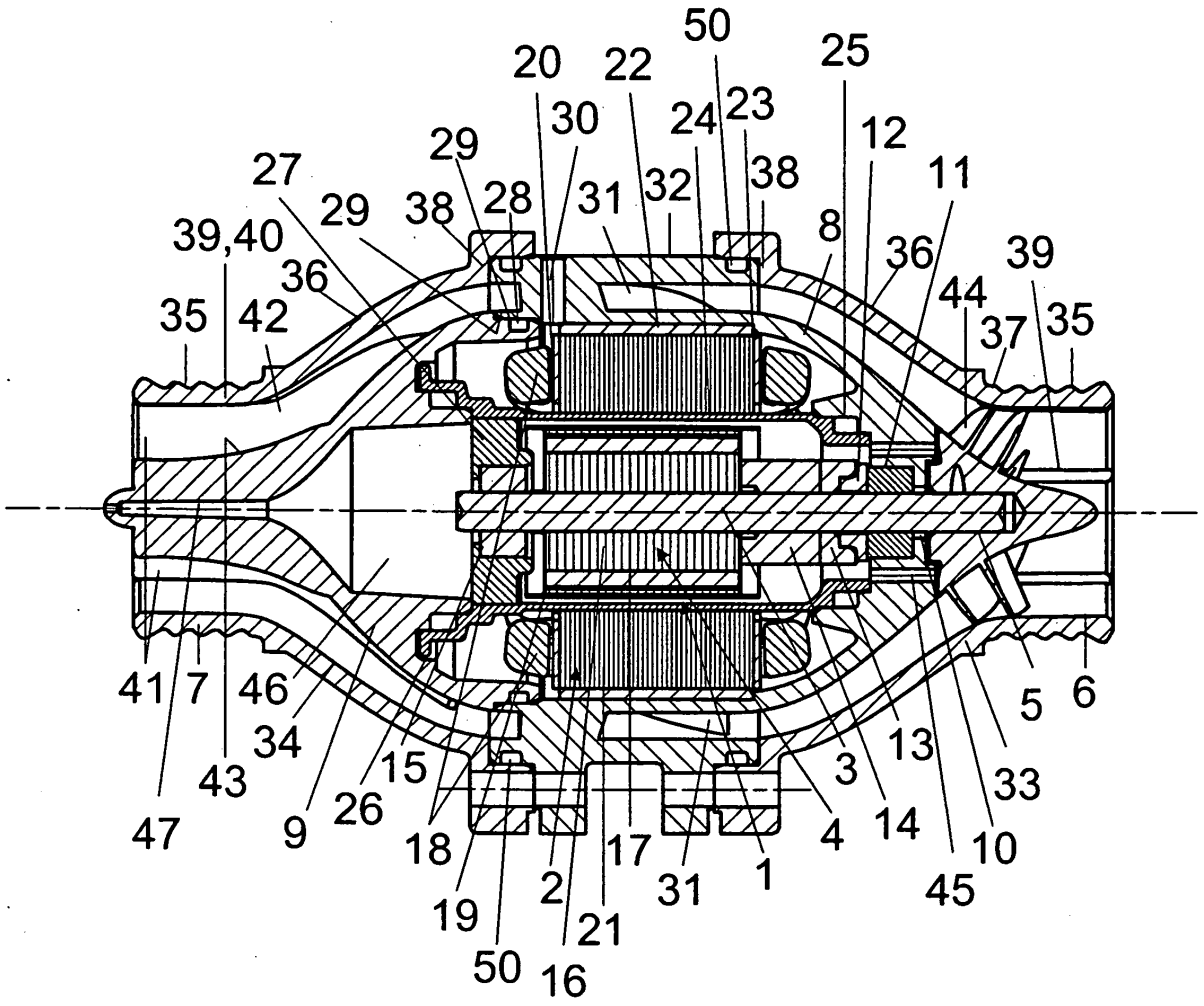
5. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ladite partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement est déplaçable, avec interposition d'un joint (28), dans une ouverture de logement (29) d'une partie du boîtier de moteur (8) axialement adjacente en poussant ladite partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement sur ladite partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement, ladite partie du boîtier de moteur (9) du côté de refoulement étant fixée par montage de ladite partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement sur une partie du boîtier de pompe (32) située radialement à l'exté-

rieure de ladite partie du boîtier de moteur (8) axialement adjacente.

6. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement présente une bride par lequel la pompe à fluide peut être montée sur un moteur à combustion interne.

7. Pompe à fluide pour des moteurs à combustion interne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** plusieurs pompes à fluide sont connectées en série par un joint à brides, les brides étant formées à ladite partie du boîtier de pompe (34) du côté de refoulement de la première pompe et à une partie du boîtier de pompe (33) du côté d'aspiration d'une pompe connectée en aval.

Figur


50
20
22
25
30
24
23
12
29
27
32
38
11
29
38
28
31
8
39,40
36
36
39
44
35
42
37
35
41
7
46
34
43
47
9
26
15
18
19
50
16
2
21
17
31
1
4
3
14
13
33
10
45
5
6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20020106290 A1 **[0004]**
- DE 20201183 U1 **[0007]**