

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Dezember 2009 (17.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/149682 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F04C 23/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE2009/000686
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
18. Mai 2009 (18.05.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 027 444.5 9. Juni 2008 (09.06.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** GRETHEL, Marco [DE/DE]; Hirschbachstrasse 52, 77830 Bühlertal (DE).
GRAMANN, Matthias [DE/DE]; Lilienweg 10, 77871 Renchen (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)



WO 2009/149682 A2

(54) **Title:** MOTOR-PUMP MODULE

(54) **Bezeichnung:** MOTOR-PUMPEN-MODUL

(57) **Abstract:** The invention relates to a motor-pump module comprising a displacement pump that is driven by an electric motor and encompasses a pump housing. The invention is characterized in that a first face of the electric motor is mounted in a dirt-tight manner on the pump housing.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Motor-Pumpen-Modul mit einer durch einen Elektromotor angetriebenen Verdrängerpumpe, die ein Pumpengehäuse umfasst. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Elektromotor mit einer ersten Stirnseite schmutzdicht an das Pumpengehäuse angebaut ist.

- 1 -

Motor-Pumpen-Modul

Die Erfindung betrifft ein Motor-Pumpen-Modul mit einer durch einen Elektromotor angetriebenen Verdrängerpumpe, die ein Pumpengehäuse umfasst.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Motor-Pumpen-Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, das einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist.

Die Aufgabe ist bei einem Motor-Pumpen-Modul mit einer durch einen Elektromotor angetriebenen Verdrängerpumpe, die ein Pumpengehäuse umfasst, dadurch gelöst, dass der Elektromotor mit einer ersten Stirnseite schmutzdicht an das Pumpengehäuse angebaut ist. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird der Elektromotor nur gegen Schmutz, nicht aber gegen Öl gekapselt. Durch die schmutzdichte Kapselung wird verhindert, dass die Funktion des Elektromotors durch metallischen, insbesondere magnetischen, Abrieb beeinträchtigt wird, so dass er im Nassbereich eines Kraftfahrzeugmotors, insbesondere in einem Getriebenassraum, angeordnet werden kann.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor mit einer zweiten Stirnseite schmutzdicht an ein karosseriefestes Gehäuseteil eines Kraftfahrzeugs angebaut ist. Bei dem karosseriefesten Gehäuseteil handelt es sich vorzugsweise um eine Getriebewand, einen Getriebedeckel oder eine Ölwanne des Kraftfahrzeugs. Das erfindungsgemäße Motor-Pumpen-Modul ist vorzugsweise mit Hilfe von Schraubverbindungselementen an dem karosseriefesten Gehäuseteil befestigt. Optional kann an der zweiten Stirnseite eine einfache Verschlusskappe, zum Beispiel aus Kunststoff, angebracht werden, ohne dass der Elektromotor konstruktiv verändert werden muss.

Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem Motor-Pumpen-Modul mit einer durch einen Elektromotor angetriebenen Verdrängerpumpe, die ein Pumpengehäuse umfasst, insbesondere bei einem vorab beschriebenen Motor-Pumpen-Modul, auch dadurch gelöst, dass das Pumpengehäuse aus einem anderen Material als mindestens ein Verdrängerkörper der Verdrängerpumpe gebildet ist. Der Verdrängerkörper ist vorzugsweise aus einem Stahlwerkstoff gebildet. Bei dem anderen Material handelt es sich vorzugsweise um ein weiches Material, das kostengünstiger verarbeitbar beziehungsweise bearbeitbar ist.

- 2 -

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist. Bei dem Kunststoffmaterial handelt es sich vorzugsweise um ein duroplastisches Kunststoffmaterial. Bei dem duroplastischen Kunststoffmaterial wiederum handelt es sich vorzugsweise um so genannte Bulk moulding compounds. Das Pumpengehäuse ist vorzugsweise als Spritzgussteil ausgeführt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse aus einem Aluminiummaterial gebildet ist. Das Pumpengehäuse ist vorzugsweise als Aluminiumdruckgussteil ausgeführt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse einen Pumpenflansch umfasst, der mit Hilfe von Schraubverbindungen an dem Elektromotor befestigt ist. Der Pumpenflansch ist vorzugsweise mit einer Ausnehmung, vorzugsweise einer Vertiefung, für mindestens einen Verdrängerkörper der Verdrängerpumpe versehen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenflansch auf der dem Elektromotor abgewandten Seite durch einen Pumpendeckel verschlossen ist. Der Pumpendeckel dient vorzugsweise dazu, die Ausnehmung mit dem Verdrängerkörper zu verschließen. Der Pumpenflansch und der Pumpendeckel stellen gemeinsam das Pumpengehäuse dar.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor bürstenlos ausgeführt ist. Bürstenlose Elektromotoren können grundsätzlich im Getriebenassraum angeordnet werden. Durch die schmutzdichte Kapselung des Elektromotors wird auf einfache Art und Weise verhindert, dass die Funktion des Elektromotors durch metallischen, insbesondere magnetischen Abrieb beeinträchtigt wird. Eine öldichte Kapselung ist nicht erforderlich.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe als Zahnradpumpe bzw. Innenzahnradpumpe oder Gerotorpumpe ausgeführt ist. Die Verdrängerpumpe kann aber auch als Flügelzellenpumpe, oder Spindelpumpe ausgeführt sein.

- 3 -

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe einen äußeren Verdrängerkörper umfasst, der in einem Lagerring drehbar gelagert ist. Bei dem äußeren Verdrängerkörper handelt es sich vorzugsweise um ein Außenrad mit einer Innenverzahnung. In die Innenverzahnung des Außenrads greift zum Beispiel eine Außenverzahnung eines angetriebenen Innenrads ein.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerring aus einem Material mit gleicher oder sehr ähnlichen Wärmeausdehnung wie der Verdrängerkörper gebildet ist. Vorzugsweise sind sowohl der Lagerring als auch der Verdrängerkörper aus einem Stahlwerkstoff gebildet.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerring die gleiche oder leicht größere Höhe wie der Verdrängerkörper aufweist. Als Höhe wird die Ausdehnung des Verdrängerkörpers beziehungsweise Lagerrings in axialer Richtung bezeichnet.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Kompensationsplatte an dem Lagerring anliegt. Die Kompensationsplatte wird über ein Druckfeld mit dem jeweiligen Pumpendruck beaufschlagt. Durch die Druckbeaufschlagung verbiegt sich die Kompensationsplatte Richtung Verdrängerkörper durch und minimiert somit einen Axialspalt. Dadurch kann der Wirkungsgrad der Verdrängerpumpe erhöht werden.

Im Fall von Flügelzellenpumpen, Außenzahnradpumpen oder Schraubenspindelpumpen dient der erfindungsgemäße Außenring nicht als Radiallager, sondern nur als Auflage für die Kompensationsplatte, um wie oben beschrieben die Axialspaltvergrößerung durch unterschiedliche Wärmedehnungen von Pumpenverdränger und Gehäuseteilen zu vermeiden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Motor-Pumpen-Moduls ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe direkt auf einer Motorwelle des Elektromotors gelagert ist. Dadurch wird der Aufbau der Verdrängerpumpe weiter vereinfacht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist.

- 4 -

In der einzigen beiliegenden Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Motor-Pumpen-Modul im Längsschnitt dargestellt.

In Figur 1 ist ein Motor-Pumpen-Modul 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung im Längsschnitt dargestellt. Das Motor-Pumpen-Modul 1 umfasst eine Verdrängerpumpe 2, die als Innenzahnpumpe oder Gerotorpumpe ausgeführt ist. Das erfindungsgemäße Motor-Pumpen-Modul 1 wird vorzugsweise in Kraftfahrzeugen mit hydraulisch angesteuerten Automatikgetrieben und Start/Stop-Funktionalität eingesetzt. Dabei dient das erfindungsgemäße Motor-Pumpen-Modul 1 dazu, die hydraulische Steuerung in den Stopp-Phasen in Bereitschaft zu halten.

Die Verdrängerpumpe 2 ist durch einen Elektromotor 4 angetrieben, der vorzugsweise als bürstenloser Elektromotor ausgeführt ist. Bürstenlose Elektromotoren können grundsätzlich im Getriebeassraum des Kraftfahrzeugs verwendet werden. Um sicherzustellen, dass Schmutz, vor allem metallische Partikel, die Funktion des Elektromotors nicht beeinträchtigen, werden herkömmliche Elektromotoren entweder außerhalb des Getriebeassraums angeordnet oder öldicht gekapselt. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird der Elektromotor 4 mit Hilfe bereits vorhandener Baugruppen nur gegen Schmutz, nicht aber gegen Öl gekapselt. Gemäß einem weiteren wesentlichen Aspekt der Erfindung wird die Verdrängerpumpe 2 mit einem Kunststoffgehäuse oder einem Aluminiumgehäuse ausgestattet, wobei durch einfache Einlegeteile an technologisch anspruchsvollen Geometrien die Funktionssicherheit der Verdrängerpumpe sichergestellt wird.

Von dem Elektromotor 4 geht eine Motorwelle 5 aus, die mit Hilfe einer Wellendichtung 6 abgedichtet ist. Die Motorwelle 5 ist mit Hilfe einer Kupplung 8, insbesondere einem Zweifläch, mit einem ersten Verdrängerkörper 11 der Verdrängerpumpe 2 drehfest verbunden. Der erste Verdrängerkörper 11 wirkt mit einem zweiten Verdrängerkörper 12 zusammen, um ein Hydraulikmedium, insbesondere Öl, in einem Arbeitsraum der Verdrängerpumpe 2 anzusaugen und mit Druck zu beaufschlagen.

Der erste Verdrängerkörper 11 ist als Ritzel oder Innenzahnrad ausgeführt, das eine Außenverzahnung aufweist, die sich mit einer Innenverzahnung des zweiten Verdrängerkörpers 12 in Eingriff befindet, der als Außenrad oder Hohlrad ausgeführt ist. Der zweite Verdrängerkörper 12 ist exzentrisch zu dem ersten Verdrängerkörper 11 angeordnet. Durch das Zusammenwirken zwischen den beiden Verdrängerkörpern 11, 12 wird ein Saug- und ein Druckraum geschaffen

- 5 -

Die beiden Verdrängerkörper 11, 12 sind in einer Ausnehmung 14 eines Pumpenflansch 15 angeordnet. Die Ausnehmung 14 des Pumpenflanschs 15 ist durch einen Pumpendeckel 16 verschlossen. Der Pumpendeckel 16 und der Pumpenflansch 15 stellen zusammen das Pumpengehäuse 18 der Verdrängerpumpe 2 dar. Der zweite Verdrängerkörper 12 ist mit Hilfe eines Lagerrings 20 in der Ausnehmung 14 des Pumpenflanschs 15 drehbar gelagert.

Die Verdrängerpumpe 2 ist direkt auf der Motorwelle 5 gelagert. Die beiden Verdrängerkörper 11, 12 und der Lagerring 20 sind aus einem Werkstoff mit gleicher oder ähnlicher Wärmeausdehnung, insbesondere einem Stahlwerkstoff, gebildet. Darüber hinaus haben die Verdrängerkörper 11, 12 und der Lagerring 20 im Wesentlichen die gleiche Höhe, das heißt die gleiche Ausdehnung in axialer Richtung. Der Begriff axiale Richtung bezieht sich auf die Drehachse der Motorwelle 5. Axial bedeutet in Richtung oder parallel zu der Drehachse der Motorwelle 5.

An dem Lagerring 20 liegt eine Kompensationsplatte 22 an, die im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisscheibe mit Öffnungen aufweist, die den gezielten Durchtritt von Hydraulikmedium ermöglichen. Radial außen ist die Kompensationsplatte 22 durch eine Druckfelddichtung 24 abgedichtet, die in einer Nut des Pumpendeckels 16 zwischen dem Pumpendeckel 16 und dem Pumpenflansch 15 angeordnet ist.

Die Kompensationsplatte 22 ist radial innerhalb der Druckfelddichtung 24, die zum Beispiel als O-Ring ausgeführt ist, über ein Druckfeld mit dem jeweiligen Pumpendruck beaufschlagt. Durch die Druckbeaufschlagung biegt sich die Kompensationsplatte 22, die auch als Axialscheibe bezeichnet wird, in Richtung der Verdrängerkörper 11, 12 durch und minimiert so einen konstruktiv bedingten Axialspalt. Dadurch wird der Wirkungsgrad der Verdrängerpumpe 2 erhöht.

Der Pumpendeckel 16 ist zusammen mit dem Pumpenflansch 15 mit Hilfe von Schraubverbindungselementen 31, 32 an dem Elektromotor 4 befestigt. Dabei ist der Pumpenflansch 15 so ausgelegt, dass eine erste Stirnseite 41 des Elektromotors 4, der applikationsbedingt an seinen beiden Stirnseiten offen ist, durch den Pumpenflansch 15 schmutzdicht verschlossen.

Eine zweite Stirnseite 42 des Elektromotors 4 ist durch entsprechende Gestaltung einer Anschraubfläche schmutzdicht verschlossen, die an einem karosseriefesten Gehäuseteil 50 vorgesehen ist. Bei dem karosseriefesten Gehäuseteil 50 handelt es sich vorzugsweise um eine Getriebegehäusewand. Die Befestigung des Motor-Pumpen-Moduls 1 an dem karosse-

- 6 -

riefesten Gehäuseteil 50 erfolgt durch (nicht dargestellte) weitere Schraubverbindungselemente, die in das karosseriefeste Gehäuseteil 50 eingeschraubt sind.

- 8 -

Patentansprüche

1. Motor-Pumpen-Modul mit einer durch einen Elektromotor (4) angetriebenen Verdrängerpumpe (2), die ein Pumpengehäuse (18) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (4) mit einer ersten Stirnseite (41) schmutzdicht an das Pumpengehäuse (18) angebaut ist.
2. Motor-Pumpen-Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (4) mit einer zweiten Stirnseite (42) schmutzdicht an ein karosseriefestes Gehäusestück (50) eines Kraftfahrzeugs angebaut ist.
3. Motor-Pumpen-Modul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (18) aus einem anderen Material als mindestens ein Verdrängerkörper (11,12) der Verdrängerpumpe (2) gebildet ist.
4. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (18) aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist.
5. Motor-Pumpen-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (18) aus einem Aluminiummaterial gebildet ist.
6. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (18) einen Pumpenflansch (15) umfasst, der mit Hilfe von Schraubverbindungen (31,32) an dem Elektromotor (4) befestigt ist.
7. Motor-Pumpen-Modul nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenflansch (15) auf der dem Elektromotor (4) abgewandten Seite durch einen Pumpendeckel (16) verschlossen ist.
8. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (4) bürstenlos ausgeführt ist.
9. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe (2) als Innenzahnradpumpe oder Gerotorpumpe ausgeführt ist.

- 9 -

10. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe (2) einen äußeren Verdrängerkörper (12) umfasst, der in einem Lagerring (20) drehbar gelagert ist.
11. Motor-Pumpen-Modul nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerring (20) aus einem Material mit gleicher oder ähnlicher Wärmedehnung wie der Verdrängerkörper (11,12) gebildet ist.
12. Motor-Pumpen-Modul nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerring (20) im Wesentlichen die gleiche Höhe wie der Verdrängerkörper (11,12) aufweist.
13. Motor-Pumpen-Modul nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kompensationsplatte (22) an dem Lagerring (20) anliegt.
14. Motor-Pumpen-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe (2) direkt auf einer Motorwelle (5) des Elektromotors (4) gelagert ist.
15. Motor-Pumpen-Modul nach Anspruch 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerpumpe (2) als Flügelzellenpumpe, Außenzahnradpumpe oder Schraubenspindelpumpe ausgebildet ist, wobei der Lagerring (20) zur Auflage der Kompensationsplatte (22) dient.
16. Motor-Pumpen-Modul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerring (20) und die Kompensationsplatte (22) im Wesentlichen die gleiche Wärmeausdehnung aufweisen.

1/1

Fig. 1

