



(10) **DE 11 2018 006 830 T5** 2020.09.24

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/137606**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 006 830.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2018/050619**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.01.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.07.2019**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **24.09.2020**

(51) Int Cl.: **H02K 1/27 (2006.01)**
H02K 7/04 (2006.01)
H02K 15/16 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Pierburg Pump Technology GmbH, 41460 Neuss,
DE**

(74) Vertreter:
**terpatent Patentanwälte ter Smitten Eberlein-Van
Hoof Rütten Daubert Partnerschaftsgesellschaft
mbB, 40549 Düsseldorf, DE**

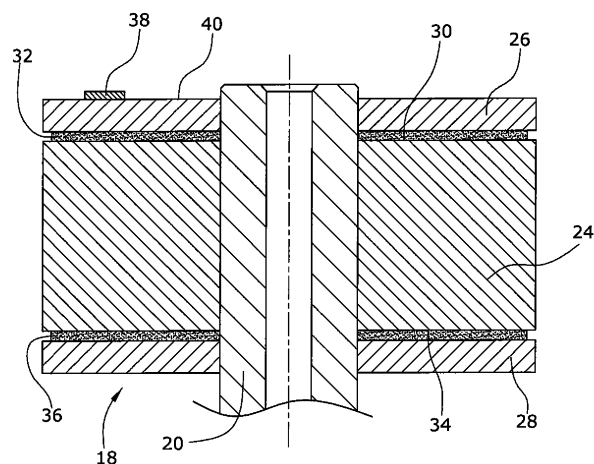
(72) Erfinder:
**Wulf, Andreas, 40549 Düsseldorf, DE; Helmis,
Martin, 41464 Neuss, DE; Joschko, Rolf, 42799
Leichlingen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Hilfsaggregat-Elektromotor (10) für ein Kraftfahrzeug, mit einem permanentmagnetischen Motorrotor (18) mit einem monolithischen magnetischen Rotorkörper (24), einem Motorstator (12) mit einem Statorkörper (14) und mindestens einer Statorspule (16), die zur Erzeugung eines den Motorrotor (18) antreibenden Stator magnetfelds ange-regt wird, und mindestens einem Rotorstützmittel (26,28), das an einer axialen Rotorkörperstirnfläche (30,34) axial befestigt ist und diese bedeckt, wobei das Rotorstützmittel (26,28) für das Stator magnetfeld durchlässig ausgeführt ist und wobei das Rotorstützmittel (26,28) nicht radial über den Ro-torkörper (24) hinausragt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise einen Elektromotor für eine Kraftfahrzeug-Kraftstoff-tank-Spülpumpe.

[0002] Aufgrund des sehr begrenzten Bauraumes für das Kraftstoffsystem in einem Kraftfahrzeug verfügen diese Spülpumpen über eine äußerst kompakte Bauweise. Folglich werden diese Spülpumpen bei sehr hohen Drehzahlen betrieben, um eine ausreichende Durchflussmenge zur Spülung des Kraftstoff-tanks zu erzielen. Die außerordentlich hohen Drehzahlen erzeugen sehr hohe Zentrifugalkräfte, die den sich drehenden Motorrotor in radialer Richtung beanspruchen. Die enormen radialen Belastungen können, ausgehend von mikroskopischen Defekten innerhalb des Rotorkörpers, zu makroskopischer Rissbildung führen. Diese Defekte können beispielsweise durch Fehlstellen im Material des Rotorkörpers oder durch Oberflächendefekte entstehen, welche während der Fertigung des Rotorkörpers entstanden sind, insbesondere während der Auswuchtung des Motorrotors.

[0003] CN 203707906 U offenbart einen Elektromotor mit einem beschichteten Rotorkörper, welcher mit eingebetteten Permanentmagneten versehen ist. Der Motorrotor verfügt über zwei Rotorstützmittel, welche über eine Schraubverbindung in axialer Richtung an den Rotorkörperstirnflächen befestigt sind. Allerdings verfügt der offenbarte beschichtete Rotorkörper über eine sehr komplexe Bauart und ist hinsichtlich einer kompakten Bauweise des Motors unvorteilhaft. Weiterhin können die Bohrungen im Rotorkörper, welche für die Schraubverbindung verwendet werden, als Ausgangspunkt für Rissbildungen dienen, was einen Ausfall des Motorrotors unter hohen Drehgeschwindigkeiten zur Folge haben kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen kompakten und zuverlässigen Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Der erfindungsgemäße Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug weist einen permanentmagnetischen Motorrotor mit einem monolithischen magnetischen Rotorkörper auf. Der monolithische Rotorkörper kann beispielsweise auf eine Rotorwelle gegossen sein. Der monolithische Rotorkörper ermöglicht eine einfache und kompakte Bauweise des Motorrotors sowie des gesamten Elektromotors.

[0007] Der erfindungsgemäße Hilfsaggregat-Elektromotor für ein Kraftfahrzeug weist weiterhin einen

Motorstator mit einem Statorkörper und mindestens einer Statorspule auf, die zur Erzeugung eines den Motorrotor antreibenden Statormagnetfeldes ange-regt wird. Der Motorstator weist vorzugsweise nur ei-ne Statorspule auf, um eine sehr kompakte Bauweise des Elektromotors zu ermöglichen.

[0008] Der erfindungsgemäße Hilfsaggregat-Elek-tromotor für ein Kraftfahrzeug weist weiterhin mindes-tens ein Rotorstützmittel auf, welches axial an der Rotorkörperstirnfläche des monolithischen Rotorkör-pers befestigt ist und diese zumindest teilweise be-deckt. Das Rotorstützmittel ist vorzugsweise über ei-ne großflächige stoffschlüssige Verbindung an dem Rotorkörper befestigt, wodurch keine mechanische Verformung oder strukturelle Schwächung des Ro-torkörpers erfolgt, sodass die Stabilität des Rotor-körpers nicht durch dessen Befestigung beeinträch-tigt wird. Das Rotorstützmittel ist für das Statorma-gnetfeld durchlässig ausgeführt und ermöglicht da-durch einen zuverlässigen und effizienten Antrieb des Motorrotors durch das Statormagnetfeld. Das Ro-torstützmittel ragt nicht radial über den Rotorkörper hinaus, sodass kein zusätzlicher radialer Bauraum für das Rotorstützmittel benötigt wird, wodurch ei-ne kompakte Bauweise des Elektromotors ermöglicht wird.

[0009] Die Rotorstützmittel stützen den Rotorkörper radial ab und kompensieren die durch die Zentrifu-galkräfte verursachten enormen radialen Belastun-gen des Rotorkörpers während der hohen Umdre-hungsgeschwindigkeiten des Motorrotors zumindest teilweise, sodass die Zuverlässigkeit des Motorrotors und folglich die des Elektromotors erheblich verbes-sert wird.

[0010] In einer bevorzugten Ausführung der Erfin-dung ist der Elektromotor mit zwei Rotorstützmitteln versehen. Ein erstes Rotorstützmittel ist axial an der ersten axialen Rotorkörperstirnfläche befestigt und bedeckt diese. Ein zweites Rotorstützmittel ist axi-al an der zweiten gegenüberliegenden axialen Ro-torkörperstirnfläche befestigt und bedeckt diese. Bei-de Rotorstützmittel können identisch geformt sein. Demzufolge sind zur Abstützung des Motorrotors in radialer Richtung beide axialen Rotorkörperstirnflä-chen mit Rotorstützmitteln versehen. Daraus resultie-ren sowohl ein sehr zuverlässiger Motorrotor als auch ein sehr zuverlässiger Elektromotor.

[0011] In einer bevorzugten Ausführung der Erfin-dung ist das Rotorstützmittel mit dem Rotorkörper verklebt. Die Klebeverbindung ist dabei vorzugswei-se auf der gesamten Oberfläche des Rotorstützmit-tels aufgebracht. Die Verwendung der Klebeverbin-dung verursacht keinerlei mechanische Verformung oder strukturelle Schwächung des Rotorkörpers, die zu einer Reduzierung der Stabilität des Rotorkörpers

führen würden. Daraus ergibt sich eine sehr zuverlässige Ausführung des Elektromotors.

[0012] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Rotorstützmittel optisch transparent ausgeführt, wodurch der Einsatz einer UV-härtenden Klebeverbindung zur Befestigung der Rotorstützmittel an dem Rotorkörper ermöglicht wird. Das ermöglicht einen einfachen Fertigungsprozess des Motorrotors.

[0013] Vorzugsweise ist die radiale Erstreckung der Rotorstützmittel und die des Rotorkörpers annähernd gleich, sodass das Rotorstützmittel im Wesentlichen die gesamte axiale Rotorkörperstirnfläche bedeckt. Dies ermöglicht eine gleichmäßige radiale Abstützung des Rotorkörpers. Darüber hinaus ermöglicht die große Kontaktfläche zwischen dem Rotorstützmittel und dem Rotorkörper eine sehr tragfähige und großflächige Befestigung des Rotorstützmittels, insbesondere unter Verwendung einer Klebeverbindung.

[0014] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Motorrotor ein permanentmagnetischer und monolithischer Ringmagnet, der durch seine Bauart eine einfache und kompakte Ausführung des Motorrotors ermöglicht.

[0015] Der Motorrotor ist zur Sicherstellung einer gleichförmigen Drehbewegung vorzugsweise mit zumindest einem Rotorauswuchtmittel zur Auswuchtung versehen. Dieses Rotorauswuchtmittel kann durch Hinzufügen oder Entfernen von Material an bestimmten Stellen des Motorrotors erreicht werden. Zur Vermeidung von mechanischer Verformung oder struktureller Schwächung des Rotorkörpers bedingt durch den Auswuchtungsvorgang sind alle Rotorauswuchtmittel des Motorrotors an den Rotorstützmitteln vorgesehen. Daraus ergibt sich ein sehr zuverlässiger Elektromotor.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der beigefügten Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben, wobei

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Hilfsaggregat-Elektromotors für ein Kraftfahrzeug zeigt und

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines Motorrotors für den Elektromotor aus **Fig. 1** zeigt.

[0017] **Fig. 1** zeigt einen Hilfsaggregat-Elektromotor **10**, welcher beispielsweise zur Applizierung in einer Kraftstofftank-Spülpumpe eines Kraftfahrzeugs verwendet wird. Der Elektromotor **10** weist einen Motorstator **12** mit einem ferromagnetischen Startorkörper **14** und einer einzelnen Statorspule **16**, einen permanentmagnetischen Motorrotor **18** mit einer Rotorwelle

20 und eine Motorkontrolleinheit **22** auf, welche elektrisch mit der Statorspule **16** verbunden ist und diese Statorspule **16** anregt.

[0018] **Fig. 2** zeigt eine schematische Schnittansicht des Motorrotors **18** mit der Rotorwelle **20**. Der Motorrotor **18** enthält einen monolithischen magnetischen Rotorkörper **24**, welcher in der vorliegenden Ausführung der Erfindung in Form eines permanentmagnetischen und monolithischen Ringmagnets auf die Rotorwelle **20** gegossen ist.

[0019] Der Motorrotor **18** enthält weiterhin zwei Rotorstützmittel **26,28**, welche für das durch den Motorstator **12** erzeugte und den Motorrotor **18** antreibende Statormagnetfeld durchlässig ausgeführt sind. In der vorliegenden Ausführung der Erfindung sind die Rotorstützmittel **26,28** aus einem optisch transparenten Material, beispielsweise einem optisch transparenten Kunststoff, vorgesehen.

[0020] Das erste Rotorstützmittel **26** ist mittels einer ersten Klebeverbindung **32** an der ersten axialen Rotorkörperstirnfläche **30** befestigt. Das zweite Rotorstützmittel **28** ist mittels einer zweiten Klebeverbindung **36** an der gegenüberliegenden zweiten axialen Rotorkörperstirnfläche **34** befestigt.

[0021] Die radiale Erstreckung der Rotorstützmittel **26,28** ist annähernd gleich mit der radialen Erstreckung des Rotorkörpers **24**, wodurch die Rotorstützmittel **26,28** den Rotorkörper **24** radial nicht überragen. Die Klebeverbindungen **32,36** bedecken die axialen Rotorkörperstirnflächen **30,34** nahezu vollständig.

[0022] Der Motorrotor **18** ist zur Auswuchtung mit Rotorauswuchtmitteln versehen, welche axial an der dem Rotorkörper abgewandten axialen Rotorstützmittelstirnfläche **40** des ersten Rotorstützmittels **26** zur Sicherstellung einer gleichförmigen Drehbewegung angebracht sind.

Bezugszeichenliste

10	Hilfsaggregat-Elektromotor
12	Motorstator
14	Statorkörper
16	Statorspule
18	Motorrotor
20	Rotorwelle
22	Motorkontrolleinheit
24	Rotorkörper
26,28	Rotorstützmittel
30,34	axiale Rotorkörperstirnfläche

32,36	Klebeverbindung
38	Rotorauswuchtmittel
40	axiale Rotorstützmittelstirnfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- CN 203707906 U [0003]

Patentansprüche

1. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) für ein Kraftfahrzeug, mit einem permanentmagnetischen Motorrotor (18) mit einem monolithischen magnetischen Rotorkörper (24),
 einem Motorstator (12) mit einem Statorkörper (14) und mindestens einer Statorspule (16), die zur Erzeugung eines den Motorrotor (18) antreibenden Stator-magnetfelds angeregt wird, und
 mindestens einem Rotorstützmittel (26,28), das an einer axialen Rotorkörperstirnfläche (30,34) axial befestigt ist und diese bedeckt, wobei das Rotorstützmittel (26,28) für das Stator-magnetfeld durchlässig ausgeführt ist und
 wobei das Rotorstützmittel (26,28) nicht radial über den Rotorkörper (24) hinausragt.

2. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach Anspruch 1, wobei der Elektromotor (10) zwei Rotorstützmittel (26,28) aufweist, wobei ein erstes Rotorstützmittel (26) axial an einer ersten axialen Rotorkörperstirnfläche (30) befestigt ist und diese bedeckt, und wobei ein zweites Rotorstützmittel (28) axial an einer zweiten gegenüberliegenden axialen Rotorkörperstirnfläche (34) befestigt ist und diese bedeckt.

3. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rotorstützmittel (26,28) mit dem Rotorkörper (24) verklebt ist.

4. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rotorstützmittel (26,28) optisch transparent ausgeführt ist.

5. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die radiale Erstreckung des Rotorstützmittels (26,28) im Wesentlichen gleich der radialen Erstreckung des Rotorkörpers (20) ist.

6. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der magnetische Rotorkörper (24) ein permanentmagnetischer und monolithischer Ringmagnet ist.

7. Hilfsaggregat-Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Motorrotor (18) mit zumindest einem Rotorauswuchtmittel (38) versehen ist, und wobei alle Rotorauswuchtmittel (38) des Motorrotors (18) an dem Rotorstützmittel (26) vorgesehen sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

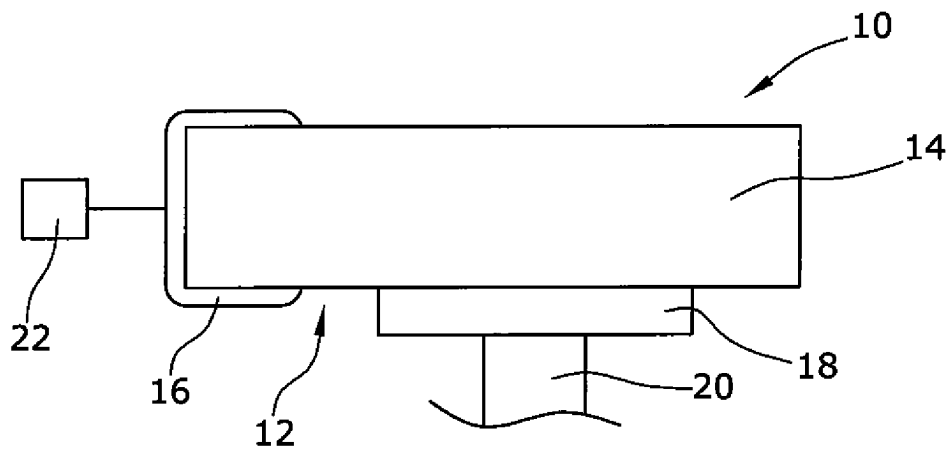


Fig.1

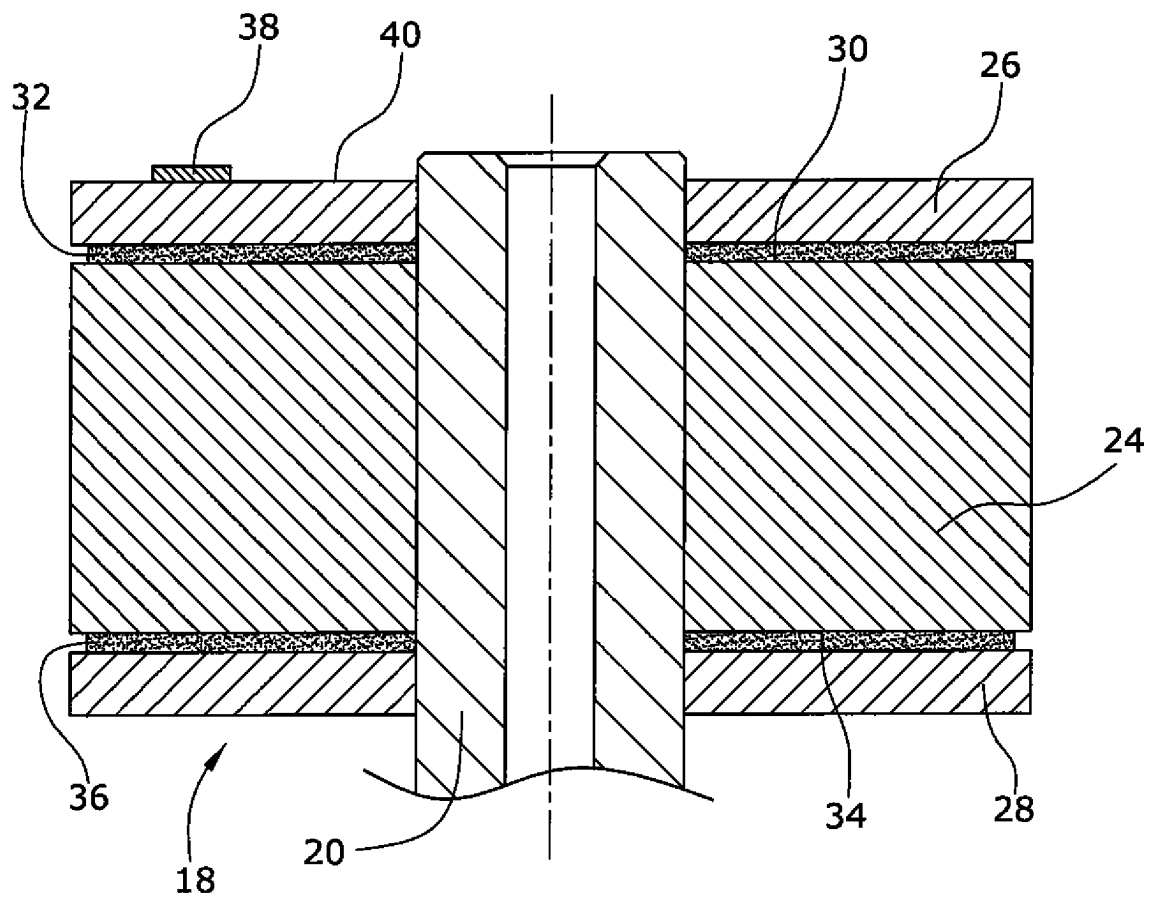


Fig.2