

(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
26. Juni 2014 (26.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/095405 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/075726
(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Dezember 2013 (05.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 224 337.2
21. Dezember 2012 (21.12.2012) DE
10 2013 213 967.5 17. Juli 2013 (17.07.2013) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: EHSES, Jürgen; Eisfeld 19, 36284 Hohenroda
(DE). GEORGE, Benjamin; Südstraße 9, 36266
Heringen/Kleinensee (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN ELECTRIC MOTOR AND ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ELEKTROMOTORS UND ELEKTROMOTOR

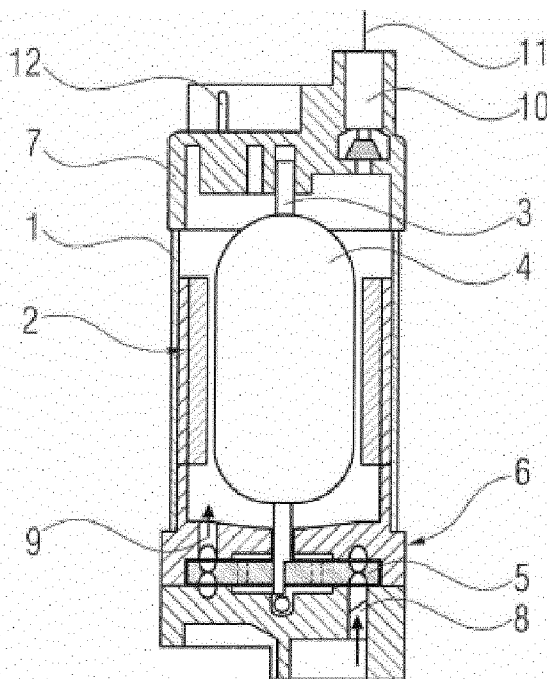


FIG 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for
producing an electric motor, in which at least parts which are
in contact with aggressive media are coated with a protective
layer. The rotor and stator are provided with a parylene
coating. The parylene coating is then removed from regions
of the rotor and stator, which have to be further treated or
which should not have any coating on account of their
function.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein
Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors, bei dem
zumindest mit aggressiven Medien in Kontakt stehende Teile
mit einer Schutzschicht beschichtet sind. Der Rotor und der
Stator werden mit einer Parylenebeschichtung versehen.
Anschließend wird die Parylenebeschichtung von Bereichen
des Rotors und des Stators entfernt, die weiter bearbeitet
werden müssen oder die aufgrund ihrer Funktion keine
Beschichtung aufweisen dürfen.



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)*

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors und Elektromotor

5 Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors, bei dem zumindest mit aggressiven Medien in Kontakt stehende Teile mit einer Schutzschicht beschichtet sind. Gegenstand der Erfindung ist weiter ein nach diesem Verfahren hergestellter Elektromotor mit einem Stator, einer Welle, einem
10 auf der Welle angeordneten Rotor und Kontakten zum Anschluss der Wicklungen.

Solche Elektromotoren werden in Kraftstoffpumpen von Kraftfahrzeugen eingesetzt und sind somit bekannt. Der Elektromotor
15 treibt ein Laufrad der Kraftstoffpumpe an, um Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter über eine Vorlaufleitung zur Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs zu fördern. Kraftstoffe mit einem hohen Alkoholanteil sind sehr aggressiv, da sie die metallischen Bestandteile und die kunststoffgebundenen Magnetmaterialien des
20 Elektromotors angreifen. Aus diesem Grund ist es bekannt, den Rotor, insbesondere das Blechpaket mit einem Schrumpfschlauch zu überziehen. Nach diesem Verfahren lassen sich jedoch nur einfache Konturen vor aggressiven Medien schützen. Es ist weiter bekannt, als Schutzschicht eine Parylenebeschichtung aufzubringen. Dazu
25 wird im Vakuum eine Polymerschicht aufgebracht. Eine solche Schicht zeichnet sich dadurch aus, dass damit auch kompliziert geformte Konturen beschichtet werden können, da sich das Polymer auch in Spalten und Ritzen ablagert. Sofern anschließend Teile oder Bereiche weiter bearbeitet werden müssen, z. B. Kontakte
30 oder aufgrund ihrer Funktion, z. B. Wellenlagerung, nicht beschichtet sein dürfen, müssen diese Teile oder Bereiche abgedeckt werden. Die Abdeckung muss dabei sehr exakt ausgeführt werden, da es sonst aufgrund des hohen Eindringvermögens in Spalte und Ritzen zum unerwünschten Beschichten kommen kann.
35 Dadurch ist der Aufwand für entsprechende Abdeckungen sehr hoch. Andererseits kann das Abdecken aufgrund der abzudeckenden Geometrie sehr aufwändig sein, was ebenfalls nachteilig ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors zu schaffen, mit dem Rotor und Stator des Elektromotors mit geringem Aufwand gegen aggressive Medien geschützt werden soll. Der Erfindung liegt weiter die
5 Aufgabe zugrunde, einen nach diesem Verfahren hergestellten Elektromotor zu schaffen.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass der Rotor und der Stator mit einer Parylenebeschichtung versehen werden und dass an-
10 schließend die Parylenebeschichtung von Bereichen des Rotors und des Stators entfernt wird, die weiter bearbeitet werden müssen oder die aufgrund ihrer Funktion keine Beschichtung aufweisen dürfen.

15 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden der Rotor und der Stator beschichtet, ohne dass die nicht zu beschichtenden Bereiche mit einer Abdeckung gegen das Beschichten geschützt sind. Mit dem Wegfall der Abdeckungen, vereinfacht sich der Herstellungs-
prozess erheblich, da nicht nur das Abdecken sondern auch das
20 Entfernen der Abdeckungen mit Aufwand verbunden ist. Zudem könnte das Entfernen der dichten Abdeckungen Bearbeitungsspuren am Rotor, z. B. an der Wellenlagerung, oder an den Kontakten des Stators, hinterlassen. Auch diese unter Umständen die Funktion der einzelnen Bereiche einschränkenden Bearbeitungsspuren
25 werden mit dem Verfahren vermieden. Das partielle Entfernen der Parylenebeschichtung zeichnet sich durch wesentlich weniger Aufwand aus und ist zudem geeignet, automatisiert vorgenommen zu werden.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die Parylenebeschichtung auch auf bereits beschichtete Bereiche aufgebracht. Das hat den Vorteil, dass das Beschichten ohne Beschränkungen und somit deutlich einfacher durchgeführt werden kann, als wenn bereits beschichtete Bereiche gesondert behandelt werden
35 müssten. Solche vorab beschichteten Bereiche sind z. B. Kontakte, die vorab mit einem Nickel-Zinn-Schichtsystem beschichtet wurden. Zudem stellen Kontakte Bereiche dar, die aufgrund der

anschließenden Kontaktierung nicht mit einer Polymerbeschichtung beschichtet sein dürfen.

Das Abtragen der Parylenebeschichtung erfolgt in besonders schonender Weise durch Vakuum-Saugstrahlen. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass damit auch sehr dünne Schichten, wie es eine Parylenebeschichtung im Bereich von wenigen μm bis einigen 100 μm sein kann, sauber entfernt werden kann, ohne dass dabei das darunter liegende Material angegriffen wird.

Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass die Parylenebeschichtung durch Vakuum-Saugstrahlen mit einem Kunststoff-Strahlmittel abgetragen wird. Der Einsatz eines Kunststoff-Strahlmittels hat den Vorteil, dass eine Parylenebeschichtung nicht nur von massivem Material, z. B. eine Welle, sondern auch von empfindlichem Material, z. B. Zinn-Nickel-Schichtsystem, ohne Beschädigungen dieses Materials abgetragen werden kann.

Zum Entfernen der Parylenebeschichtung werden die Bereiche, von denen die Parylenebeschichtung entfernt werden soll, in eine Strahlkabine eingebracht, und gegenüber einer feststehenden Sauglanze für das Strahlmittel bewegt. Da nur ein Teil des Werkstücks eingebracht wird, kann die Strahlkabine kleiner gestaltet werden. Da die Bereiche ohnehin gegenüber der Sauglanze bewegt werden und der Antrieb für die Bewegung der Bereiche außerhalb der Strahlkabine angeordnet ist, ist die Abdichtung der Bereiche mit der Strahlkabine kein zusätzlicher Aufwand, da zum Bewegen der Bereiche eine in der Strahlkabine angeordnete Haltevorrichtung von außen über den Antrieb angetrieben wird und bereits dort eine Abdichtung gegenüber der Strahlkabine erfolgt. Dagegen ist eine feststehende Sauglanze einfacher als eine bewegliche Sauglanze gegenüber der Strahlkabine abzudichten.

Die zweite Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Teile des Rotors, der dazugehörigen Welle und/oder des Stators frei von der Parylenebeschichtung sind. Mit dem Aufbringen der Parylenebeschichtung kann an einem Rotor und/oder Stator auf schwer

zugängliche Bereiche auf einfache und zuverlässige Weise gegen aggressive Medien geschützt werden. Das anschließende Entfernen der Beschichtung, so dass Teile des Rotors und/oder des Stators diese Beschichtung nicht aufweisen, hat den Vorteil, dass diese
5 Teile anschließend bearbeitet werden können oder dass sie ihre Funktion ausüben können, ohne dass diese Funktion durch die Beschichtung beeinflusst wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind solche Bereiche
10 beispielsweise Kontakte, die erst nach der Beschichtung mit elektrischen Leitungen verbunden werden und wo eine Polymerbeschichtung die Kontaktierung negativ beeinflussen würde. Dies gilt ebenso für die Wellen/Wellenlagerung. Auch in diesem Bereich würde eine Polymerbeschichtung die Lagerlebensdauer verkürzen.

15

An mehreren Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher beschrieben. Es zeigt in:

Fig. 1 eine Kraftstoffpumpe in schematischer Darstellung,
20

Fig. 2 einen Teil des Stators nach Fig.1,

Fig. 3 einen Rotor nach Figur 1 und

25 Fig. 4 einen Kontakt in schematischer Darstellung.

Fig. 1 zeigt Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor 1, mit einem Stator 2, einer Welle 3, einem auf der Welle 3 angeordneten Rotor 4 und einem von der Welle 3 angetriebenen Laufrad 5, welches in
30 einem Pumpengehäuse 6 drehbar gelagert ist. Die Welle 3 ist im Pumpengehäuse 6 und im Anschlussstück 7 gelagert. Bei Drehung des Laufrades 5 wird Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter über einen Pumpeneinlass 8 angesaugt und über einen Pumpenauslass 9 im Pumpengehäuse 6, durch den Elektromotor 1 zu einem Auslass 10
35 im Anschlussstück 7 gefördert. Von dort gelangt der Kraftstoff über eine Vorlaufleitung 11 zu der nicht dargestellten Brenn-

kraftmaschine des Kraftfahrzeugs. Das Anschlussstück 7 besitzt einen Stecker 12 zum Anschluss elektrischer Leitungen für den Elektromotor 1. Vom Stecker 12 verlaufen nicht dargestellte Leitungen zum Stator 2.

5

Der Stator 2 in Fig. 2 besteht aus einem Blechpaket 13, welches eine innenliegende Kunststoffumspritzung 14 und die jeweiligen Wicklungen 15 aufweist. Die Kunststoffumspritzung 14 umfasst weiter Kontakthalter 16, in die Kontakte 17 eingesetzt sind. Die Kontakte 17 sind entsprechend der Motorverschaltung mit den Wicklungen 15 über einzelne Drähte 18 verbunden. An ihrem anderen Ende besitzen die Kontakte 17 Bereiche 19 die zur Kontaktierung mit den in Fig. 1 genannten Leitungen vorgesehen sind. Die schraffierten Bereiche 19 sind für die noch zu erfolgende Kontaktierung frei von der Parylenebeschichtung, während die restlichen Teile der Kontakte 17 und des Stators 2 die Parylenebeschichtung aufweisen.

10

15

20

25

30

Figur 3 zeigt den Rotor 4. Der Rotor 4 umfasst ein Blechpaket 23, welches auf der zum Rotor 4 gehörenden Welle 3 aufgebracht ist. Das Blechpaket 23 ist von einer Umspritzung 24 aus einem kunststoffgebundenen Neodym-Magnetmaterial umgeben. Nach dem Umspritzen wird auf den Rotor 4 und der Welle 3 eine Parylenebeschichtung 25 von 15µm aufgebracht. Da die Welle 3 mit ihren Enden 26, 27 gelagert ist und am Ende 27 zusätzlich das Laufrad 5 angeordnet ist, dürfen diese Bereiche aufgrund ihrer Funktion keine Beschichtung aufweisen. Die Parylenebeschichtung wird daher an den Enden 26, 27 der Welle 3 anschließend mittels Vakuum-Saugstrahlen wieder abgetragen.

35

Die Figuren 4a, b zeigen einen Kontakt 17 in vergrößerter Ansicht. Der Kontakt 17 besitzt ein Korrosionsschutzschichtsystem, bestehend aus einer ersten Schicht Nickel 20 und einer darüber angeordneten Schicht Zinn 21, welche auf dem aus Kupfer bestehenden Kontakt 17 aufgebracht wurden. Abschließend wurde gemäß Fig. 4a der Stator und damit der gesamte Kontakt 17 mit der Parylenebeschichtung 22 versehen. Anschließend wurde die Pa-

rylenebeschichtung 22 mittels Vakuum-Saugstrahlen in dem Bereich des Kontaktes 17 abgetragen, so dass die Zinn-Schicht 21 gemäß Figur 4b freiliegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors, bei dem
zumindest mit aggressiven Medien in Kontakt stehende Teile
mit einer Schutzschicht beschichtet sind, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , dass der Rotor und der Stator
mit einer Parylenebeschichtung versehen werden und dass
anschließend die Parylenebeschichtung von Bereichen des
Rotors und des Stators entfernt werden, die weiter be-
10 arbeitet werden müssen oder die aufgrund ihrer Funktion
keine Beschichtung aufweisen dürfen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Parylenebeschichtung auch auf
15 bereits beschichtete Bereiche aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die bereits beschichteten Bereiche
von Teilen des Rotors und/oder des Stators, insbesondere von
20 Kontakten, gebildet werden, auf die vor der Parylenebe-
schichtung ein Schichtsystem aus Nickel-Zinn aufgetragen
wurde.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden An-
25 sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Parylenebeschichtung durch Vakuum-Saugstrahlen ab-
getragen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -
30 z e i c h n e t , dass die Parylenebeschichtung durch
Vakuum-Saugstrahlen mit einem Kunststoff-Strahlmittel
abgetragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -
35 z e i c h n e t , dass zumindest die Bereiche, von denen die
Parylenebeschichtung entfernt werden soll, in eine

Strahlkabine eingebracht werden, und gegenüber einer feststehenden Sauglanze für das Strahlmittel bewegt werden.

- 5 7. Elektromotor mit einem Stator und einem Rotor mit einer dazugehörigen Welle, wobei der Stator Wicklungen und Kontakten zum Anschluss der Wicklungen besitzt und einer Parylenebeschichtung des Stators, des Rotors und der Welle, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Teile des Rotors (4), der Welle (3) und/oder des Stators (2) frei von
10 der Parylenebeschichtung (22, 25) sind.
8. Elektromotor nach Anspruch 6, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , dass die Teile ohne Parylenebeschichtung (22, 25) Kontakte (17) oder Well-
15 len/Wellenlagerungen (3, 26, 27) sind.

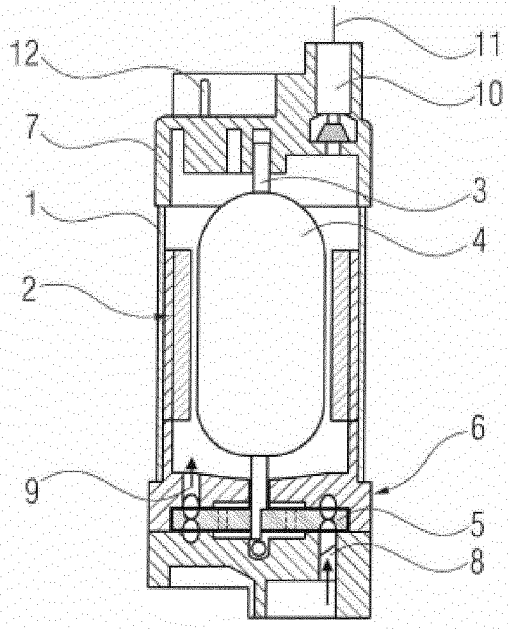


FIG 1

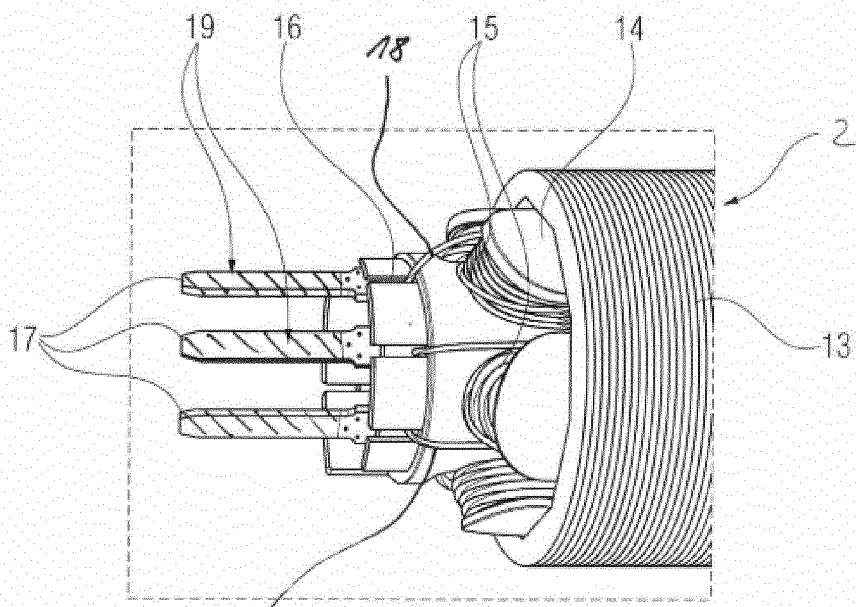


FIG 2

