

(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
10. November 2016 (10.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/177569 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H02K 3/50 (2006.01) *H02K 3/52* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/058647
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
19. April 2016 (19.04.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
102015208251.2 5. Mai 2015 (05.05.2015) DE
- (71) **Anmelder:** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder:** **BITZER, Harold**; Schaezelstrasse 9a, 77815
Buehl (DE). **GLUECK, Wolfgang**; Pariser Ring 35,
76532 Baden-Baden (DE). **HAUSER, Peter**; Alte
Vaihinger Strasse 18, 71701 Schwieberdingen (DE).
LEHMANN, Ralf; Stadtmattstrasse 17, 77704 Oberkirch
(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, 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, ST,
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, 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)

(54) **Title:** ELECTRIC MOTOR COMPRISING AN INSULATING ELEMENT WITH GUIDE MEANS

(54) **Bezeichnung :** ELEKTROMOTOR MIT EINEM ISOLIERELEMENT MIT FÜHRUNGSMITTEL

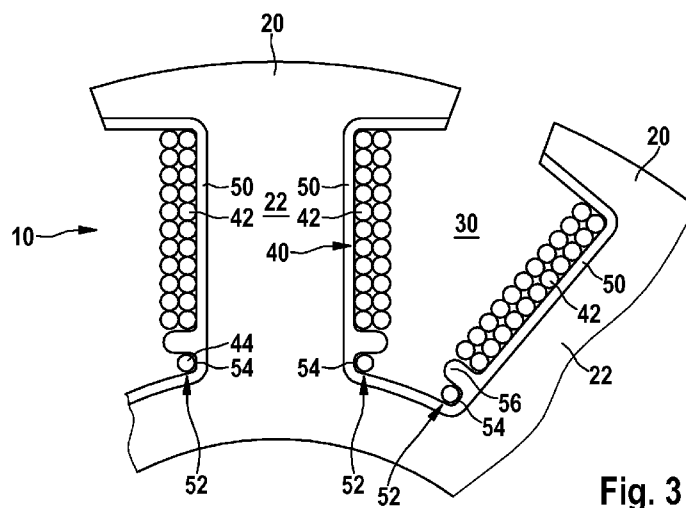


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to an electric motor (1) comprising - a fitting (10) having a plurality of teeth (20) and grooves (30) formed between the teeth (20), - at least one winding (40) formed by a winding conductor (42), wherein at least a part of the winding (40) extends within one of the grooves (30), - an insulating element (50) which electrically separates the winding (40) from the fitting (10). It is proposed according to the invention that the insulating element (50) comprises a guide means (52) which is formed within one of the grooves (30), the guide means (52) guiding a winding conductor section (44) of a winding conductor (42) and the winding conductor (42) being guided out of the fitting (10) by the guide means (52).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/177569 A2

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor (1) umfassend - eine Armatur (10), die eine Vielzahl von Zähnen (20) und zwischen den Zähnen (20) ausgebildete Nuten (30) aufweist, - zumindest eine Wicklung (40), die durch einen Wicklungsleiter (42) gebildet ist, wobei zumindest ein Teil der Wicklung (40) innerhalb einer der Nuten (30) verläuft, - Wicklungsleiter ein Isolierelement (50), welches die Wicklung (40) und die Armatur (10) elektrisch trennt. Es wird vorgeschlagen, dass das Isolierelement (50) ein Führungsmittel (52) aufweist, das innerhalb einer der Nuten (30) ausgebildet ist, wobei das Führungsmittel (52) einen Wicklungsleiterabschnitt (44) eines Wicklungsleiters (42) führt und der Wicklungsleiter (42) durch das Führungsmittel (52) aus der Armatur (10) geleitet wird.

5 Beschreibung

Titel

Elektromotor mit einem Isolierelement mit Führungsmittel

10

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einer Armatur und mindestens einem Isolierelement nach Gattung der unabhängigen Ansprüche.

Stand der Technik

15

Es ist bereits ein Elektromotor umfassend eine Armatur, die eine Vielzahl von Zähnen und eine Vielzahl von Nuten aufweist, bekannt. Auch ist bekannt, dass die Wicklungsleiter, welche die Wicklungen bilden von der Armatur elektrisch durch einen Isoliermittel getrennt sind. Weiterhin ist aus der EP 2 680 412 A2 bekannt eine Führungsmittel mittels Ausnehmungen in der Armatur selbst zu erstellen, was jedoch sehr kostenintensiv und bei der Herstellung sehr aufwendig ist. Auch ist insbesondere bei der Herstellung darauf zu achten, dass das Führungsmittel in den Blechübergängen keine scharfkantigen Stellen aufweist, die eine Beschädigung der Wicklungsleiter oder der Beschichtung der

20

25

Wicklungsleiter zur Folge haben könnte.

Offenbarung der Erfindung

30

Der erfindungsgemäße Elektromotor mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil dass eine verbesserte und vereinfachte Herausführung der Wicklungsleiter aus der Armatur ermöglicht wird. Als weiteren Vorteil ist anzusehen, dass die Führungsmittel sehr einfach und kostengünstig umgesetzt werden können. Ferner können bestehende Armaturen ohne ein Neudesign der

Armaturo durch ein erfindungsgemäßes Isolierelement mit Führungsmittel ergänzt bzw. erweitert werden.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale.

10 Vorteilhaft ist, dass der Wicklungsleiter in axialer Richtung aus der Armaturo geleitet, bzw. geführt wird. Das Herausleiten oder das Hineinleiten des Wicklungsleiters in axialer Richtung aus oder in die Armaturo durch ein Führungsmittel ermöglicht eine erleichterte Kontaktierung, bzw. Verbindung der Wicklungsleiter mit weiteren Bauteilen, insbesondere der Elektronik außerhalb der Armaturo. Die Montage kann vereinfacht und damit können die Herstellungskosten gesenkt werden.

15 Als Vorteil ist anzusehen, dass der Wicklungsleiterabschnitt innerhalb des Führungsmittels angeordnet ist. Die Breite des Führungsmittels ist insbesondere so gewählt, dass innerhalb des Führungsmittels nur ein einziger Wicklungsleiterabschnitt geführt ist. Durch die Anpassung der Breite des Führungsmittels an den Durchmesser des Wicklungsleiterabschnitts ist eine Führung bzw. Leitung des Wicklungsleiterabschnitts innerhalb des Führungsmittels möglich.

20 Vorteilhaft ist, dass das Führungsmittel den geführten Wicklungsleiterabschnitt von der Wicklung trennt. Durch die Trennung sind eine mögliche elektrische Kontaktierung und damit ein Kurzschluss verhindert. Auch wird die Führung des Wicklungsleiters in oder aus der Armaturo verbessert.

30 Besonders vorteilhaft ist, dass das Führungsmittel als Führungsmittelsnut ausgebildet ist. Die Führungsmittelsnut ermöglicht eine definierte Führung der Wicklungsleiterabschnitt, bzw. Wicklungsleiterabschnitt eines Wicklungsleiters. Eine definierte Führung bewirkt ein definiertes herausführen des Wicklungsleiterabschnitts aus der Armaturo und damit ein vereinfachtes

elektrisches Verbinden des Wicklungsleiterabschnitts mit weiteren Bauelementen wie beispielsweise dem Schaltungsträger oder den Ansteuerschaltern.

5 Als vorteilhaft ist anzusehen, dass das Führungsmittel als eine in axialer Richtung verlaufende Führungsmittelnut ausgebildet ist. Es ist die Führungsmittelnut entlang der axialen Richtung geöffnet. Somit kann der Wicklungsleiterabschnitt bei der Montage einfach in das Führungsmittel eingelegt werden.

10 Vorteilhaft ist, dass in einer Nut zwei Führungsmittel ausgebildet sind. Insbesondere werden je Wicklungsleiter zwei Führungsmittel benötigt. Bei einem dreiphasigen Elektromotor und damit verbunden mindestens drei Wicklungsleitern werden sechs Führungsmittel benötigt. Besonders vorteilhaft sind die benötigten Führungsmittel innerhalb einer, bzw. weniger Nuten angeordnet. Durch eine Führung der Wicklungsleiter wird eine kompakte
15 Bauweise des Elektromotors erreicht, was wiederum den Bauraum, welcher von dem Elektromotor beansprucht wird, senkt. Die Öffnungen der Führungsmittel einer Nut sind vorteilhaft einander zugerichtet und parallel ausgebildet. Durch die einander zugerichteten Öffnungen wird eine erleichterte Bewicklung der Armatur erreicht. Auch können die geführten Wicklungsleiterabschnitte einfach innerhalb
20 der Führungsmittel angeordnet werden.

Weiter ist als vorteilhaft anzusehen, dass die Führungsmittel am Nutgrund der Nuten ausgebildet sind. Es lässt sich somit eine einfachere und kostengünstigere
25 Verdrahtung erreichen, da die Wicklungsleiterabschnitte kompakt im Bereich der Welle des Elektromotors 1 angeordnet sind. Auch ist vorteilhaft, dass die weiteren Komponenten, wie Schaltungsträger, Transistoren, Anschlussstecker, mit denen die Wicklungsleiterabschnitte verbunden werden, im radial inneren Bereich des Elektromotors angeordnet werden können. Eine kompakte
30 Ausgestaltung des Elektromotors wird ermöglicht.

Als weiteren Vorteil ist anzusehen, dass das Isolierelement durch zwei oder mehr Segmente gebildet wird, wobei die Segmente in oder entgegen der Längsrichtung der Armatur, bzw. der Längsrichtung des Elektromotors, an der

Armaturn angeordnet sind. Die Ausbildung mindestens eines Isolierelements mittels zweier Segmente ermöglicht eine einfache Herstellung des Isolierelements und eine einfache Anordnung, beispielsweise durch aufstecken des Isolierelements auf die Armaturn, an der Armaturn. Ferner können die Segmente
5 identisch ausgebildet sein, was eine Kosteneinsparung durch die Verwendung von Gleichteilen bewirkt.

Vorteilhaft ist, dass das Isolierelement durch Anspritzen eines Isolierwerkstoffs gebildet wird. Das Isolierelement wird hierbei durch das Anspritzen des
10 Isolierwerkstoffs an die Armaturn gebildet.

Besonders vorteilhaft ist, dass das Isolierelement vollständig oder teilweise aus einem Kunststoff oder einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist. Kunststoffe oder keramische Werkstoffe ermöglichen bei geringen dicken dennoch eine
15 geeignete Stabilität und elektrische Isolierung. Ferner ist vorteilhaft, dass die Armaturn durch ein Blechpaket, welches eine Vielzahl von Blechlagen umfasst, besteht. Die einzelnen Zähne und Nuten werden insbesondere durch das Blechpaket, bzw. die Blechlagen gebildet.

Als weiteren Vorteil ist anzusehen, dass die Armaturn in einem Stator oder in einem Rotor eines Elektromotors verwendet werden kann.
20

Vorteilhaft ist, dass ein Träger mit Ausnehmungen vorgesehen ist, wobei die aus der Armaturn herausgeführten oder hineingeführten Wicklungsleiterabschnitte der
25 Wicklungsleiter innerhalb einer Ausnehmung des Trägers verlaufen. Die Anzahl der Ausnehmungen entspricht der Anzahl der in die Armaturn hineingeführten und/oder der aus der Armaturn herausgeführten Wicklungsleiter. Vorteilhaft ist ein Wicklungsleiterabschnitt eines Wicklungsleiters innerhalb einer Ausnehmung des Trägers angeordnet. Durch den Träger wird eine verbesserte Führung sowie
30 Herausführung und/oder Hineinführung der Wicklungsleiter aus der Armaturn ermöglicht.

Besonders vorteilhaft ist, dass ein Klemmelement vorgesehen ist. Das Klemmelement weist mindestens einen Klemmfuß auf, der die

Wicklungsleiterabschnitte der Wicklungsleiter innerhalb der Führungsmittel fixiert. Die Fixierung erfolgt insbesondere tangential und/oder axial. Der Klemmfuß ist bei einem montierten Elektromotor zwischen den Führungsmitteln innerhalb einer Nut angeordnet.

5

Vorteilhaft ist, dass das Klemmelement mit dem Träger zusammenwirkt, insbesondere das Klemmelement mittels der Klemmfüße mit dem Träger verbunden ist. Ferner ist vorteilhaft, dass das Klemmelement an dem Isolierelement mittels Arretierungsmittel an dem Klemmfuß fixiert ist.

10

Ausführungsbeispiele sind in den Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine im Stand der Technik bekannte Armatur mit Führungsmittel,

15

Figur 2 einem Stand der Technik bekannte Armatur ohne Führungsmittel,

Figur 3 einen Ausschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Armatur,

20

Figur 4 eine Armatur mit einer beispielhaften Verschaltung,

Figur 5 und 6 ein zweites Ausführungsbeispiel und

25

Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel.

In Figur 1 ist eine aus dem Dokument EP 2 680 412 A2 bekannte Armatur eines Elektromotors gezeigt. Die Armatur 100 weist ein Blechpaket 120 auf, welches aus mehreren Blechlagen 140 besteht. Die Armatur 100 umfasst Zähne 200, die von Wicklungsdrähten 420 umwickelt sind. Die Wicklungsdrähte 420 bilden Wicklungen 400, welche zum Betrieb des Elektromotors benötigt werden. Zwischen den Zähnen 200 sind Nuten 300 ausgebildet. Die Nuten 300 trennen die Zähne 200 voneinander. Die Wicklungsdrähte 420, welche die Wicklungen 400 bilden, verlaufen teilweise innerhalb der Nuten 300. Am Nutgrund 320 der

30

Nuten 300 ist ein Kanal 340 in der Armatur 100 ausgebildet. Die Kanal 340 wird durch die Armatur 100 selbst gebildet.

5 In Figur 2 ist eine weitere Armatur 100 aus dem Stand der Technik offenbart. Die Armatur 100 weist Zähne 200 auf, die durch Nuten 300 getrennt sind. Innerhalb der Nuten 300 verlaufen die Wicklungsdrähte 420. Die Wicklungsdrähte 420 sind um den Zahn 200 gewickelt und bilden die Wicklung 400. Zwischen dem Zahn 200 und den Wicklungsdrähten 420 ist ein Isolierelement 500 ausgebildet. Das Isolierelement 500 verhindert eine elektrische Verbindung zwischen den
10 Wicklungsdrähten 420 und der Armatur 100. Eine Ausbildung gemäß Figur 2 ermöglicht keine exakte Führung eines Wicklungsdrahtendes 440 des Wicklungsdrahtes 420.

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer
15 erfindungsgemäßen Armatur 10 für einen Elektromotor 1. Die Armatur 10 weist eine Vielzahl von Zähnen 20 auf. Die Zähne 20 sind in Umfangsrichtung mittels Nuten 30 voneinander getrennt. Die Armatur 10 und die Zähne 20 werden insbesondere durch ein Blechpaket 12 gebildet. Das Blechpaket 12 besteht aus einer Vielzahl von einzelnen Blechlagen 14, die aneinander angeordnet,
20 insbesondere geschichtet angeordnet sind. Die einzelnen Blechlagen 14 können insbesondere durch Isolationsschichten voneinander getrennt sein. Innerhalb der Nuten 30 sind Wicklungsleiter 42 angeordnet. Die Wicklungsleiter 42 sind mindestens um einen Zahn 20 gewickelt und bilden an diesem Zahn 20 eine Wicklung 40. Abhängig von der Art und der Ansteuerung des Elektromotors 1
25 sind eine oder mehr Wicklungen 40 je Zahn 20 ausgebildet. Auch kann ein Wicklungsleiter 42 um mehr als ein Zahn 20 gewickelt sein und somit mehr als eine Wicklung 40 bilden.

Der Wicklungsleiter 42, bzw. die Wicklungsleiter 42 sind durch ein Isolierelement
30 50 von der Armatur 10 getrennt. Das Isolierelement 50 trennt den Wicklungsleiter 42, bzw. die Wicklung 40 und den Zahn 20, insbesondere im Bereich der Nut 30. Das Isolierelement 50 verhindert einen direkten elektrischen Kontakt zwischen den Wicklungsleitern 42 und der Armatur 10. Auch verhindert das Isolierelement 50 die Ausbildung von Beschädigungen bei der Wicklung der Wicklungen 40.

Insbesondere verhindert das Isolierelement 50 die Beschädigung an der Beschichtung des Wicklungsleiters 42 im Bereich der Kanten der obersten Blechlage 14 des Blechpakets 12, insbesondere bei der Herstellung. Der Isolierelement 50 ist in Figur 3 beispielhaft innerhalb der Nuten 30 angeordnet. Es bedeckt die Fläche der Zähne 20, die einer Nut 30 zugerichtet sind. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann das Isolierelement 50 auch weitere Teile des Zahns 20 umfassen, insbesondere die Flächen 22 des Zahns 20, die senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur axialen Richtung der Armatur 10 verläuft.

Erfindungsgemäß ist zumindest ein Isolierelement 50 an der Armatur 10 ausgebildet, insbesondere angeordnet. Das Isolierelement 50 weist mindestens in einer Nut 30 ein Führungsmittel 52 auf. Das Führungsmittel 52 dient zur Führung eines Wicklungsleiterabschnitts 44 eines Wicklungsleiters 42. Die Führung, bzw. die Leitung des Wicklungsleiterabschnitts 44 erfolgt durch die Anordnung des Wicklungsleiterabschnitts 44 eines Wicklungsleiters 42 innerhalb des Führungsmittels 52. Der Wicklungsleiter 42 wird durch das Führungsmittel 52 aus der Armatur, insbesondere in axialer Richtung der Armatur 10, herausgeleitet oder in die Armatur 10 hineingeleitet, bzw. geführt. Die Führung des Wicklungsleiterabschnitts 44 durch das Führungsmittel 52 bewirkt ein definiertes Herausleiten, bzw. Hineinleiten der Wicklungsleiter 42 in und/oder aus der Armatur 10. Insbesondere ist eine Anordnung, bzw. Ausrichtung, bzw. Ausbildung des weiteren Verlaufs der Wicklungsleiter 42 außerhalb der Armatur 10, vorzugsweise parallel zur axialen Richtung der Armatur 10, durch das Führungsmittel 52 möglich. Der Wicklungsleiterabschnitt 44 kann insbesondere im Bereich des Wicklungsleiterendes oder des Wicklungsleiteranfangs ausgebildet sein. Beispielsweise könnte der Wicklungsleiterabschnitt 44 insbesondere das Wicklungsleiterende oder den Wicklungsleiteranfang bilden oder benachbart zu diesen ausgebildet sein.

Gemäß Figur 3 sind innerhalb einer Nut 30 zwei Führungsmittel 52 ausgebildet. Die Führungsmittel 52 umfassen eine Führungsmittelnut 54 mit einem Trennmittel 56. Das Führungsmittel 52 trennt den Wicklungsleiterabschnitt 44 mithilfe des Trennmittels 56 von dem Teil des Wicklungsleiters 42, der um den

Zahn 20 gewickelt eine Wicklung 40 bildet. Das Führungsmittel 52, insbesondere das Trennmittel 56, trennt den Wicklungsleiterabschnitt 44 von dem weiteren Teil des Wicklungsleiters 42. Auch trennt das Trennmittel den
5 Wicklungsleiterabschnitt 44 innerhalb des Führungsmittels 52 von weiteren Wicklungsleitern 42

Die Länge, insbesondere die Länge in Umfangsrichtung der Armatur, des Trennmittels 56 entspricht der Dicke der Wicklungen 40 innerhalb einer Nut 30. Vorteilhaft sind innerhalb einer Nut 30 zwei Führungsmittel 52 angeordnet. Die
10 Öffnungen der Führungsmittelnuten 54, bzw. die Öffnungen der Führungsmittel 52 sind, insbesondere im Wesentlichen, einander zugewandt. Die Führungsmittel 52 bzw. die Führungsmittelnuten 54 verlaufen insbesondere in Längsrichtung der Armatur 10 bzw. parallel oder antiparallel zur Welle, bzw. Achse des Elektromotors 1, bzw. in axialer Richtung der Armatur 10.

In Figur 4 ist ein Ausschnitt mit vier Zähnen 201, 210, 211, 212 einer Armatur 10
15 eines erfindungsgemäßen Elektromotors 1 gezeigt. Die Armatur 10 weist beispielsweise insgesamt 12 Zähne 20, bzw. 201 bis 212 auf. Insbesondere sind die Zähne 201, 210, 211, und 212 gezeigt. Die weiteren Zähne 202-209 sind
20 entsprechend ausgebildet.

Bei dem Elektromotor 1 handelt es sich um einen Elektromotor 1 mit drei Phasen U, V, W. Der Elektromotor 1 umfasst mindestens drei Wicklungsleiter 42, die um die Zähne gewickelt sind und Wicklungen 40 bilden. Die Wicklungen 40
25 eines Wicklungsleiters 42 bilden entsprechend eine Phase U, V, W des Elektromotors 1. Der Wicklungsleiter 42U ist um die Zähne 201, 204, 207, und 210 gewickelt und bildet somit vier Wicklungen auf. Der Wicklungsleiter 42W ist um die Zähne 202, 205, 208, und 211 gewickelt und bildet somit vier Wicklungen auf. Der Wicklungsleiter 42V ist um die Zähne 203, 206, 209, und 212 gewickelt
30 und bildet somit vier Wicklungen auf.

Jeder Wicklungsleiter 42 weist vorzugsweise zwei Wicklungsleiterabschnitte 44 auf, die durch ein Führungsmittel 52 geführt sind. Beispielsweise weist der Wicklungsleiter 42U der Phase U die Wicklungsleiterabschnitte 44U, der

Wicklungsleiter 42V der Phase V die Wicklungsleiterabschnitte 44V und der
Wicklungsleiter 42W der Phase W die Wicklungsleiterabschnitt 44W auf. Die
Wicklungsleiterabschnitte 44 sind innerhalb eines Führungsmittels 52
angeordnet. Insbesondere ist um den Zahn 210 der Wicklungsleiter 42U der
5 Phase U gewickelt. Um den Zahn 211 ist der Wicklungsleiter 42W gewickelt. Der
Wicklungsleiter 42W wird zusätzlich um den Zahn 202, 205 und 208 gewickelt.
Der Wicklungsleiter 42W bildet somit die Wicklungen 40 der Zähne 211, 202, 205
und 208. Der erste Wicklungsleiterabschnitt 44W des Wicklungsleiters 42W ist
durch ein Führungsmittel 52 geführt, welches zwischen den Zähnen 210 und 211
10 ausgebildet ist. Der zweite Wicklungsleiterabschnitt 44W des Wicklungsleiters
42W ist in einem weiteren Führungsmittel 52 geleitet, welches zwischen den
Zähnen 212 und 201 ausgebildet ist.

Die Wicklungsleiterabschnitt 44V des Wicklungsleiters 42V sind innerhalb der
15 Führungsmittel 52 zwischen den Zähnen 210 und 211 sowie 211 und 212
geführt. Die Wicklungsleiterabschnitt 44U sind innerhalb der Führungsmittel 52
zwischen den Zähnen 211 und 212 sowie 212 und 201 geführt. Die
Wicklungsleiterabschnitt 44 der Wicklungsleiter 42 verlaufen innerhalb der
Führungsmittel 52 parallel oder antiparallel zur Längsachse, bzw. Achse des
20 Elektromotors 1.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist der Elektromotor eine Vielzahl
von Wicklungsleitern 42 mit Wicklungsleiterabschnitt 44 auf. Insbesondere wird
die Wicklung jedes Zahns 20 durch einen Wicklungsleiter 42 gebildet. Die
25 Wicklungsleiterabschnitte 44, des Wicklungsleiters 42, der eine Wicklung an
einem ersten Zahn bildet, sind in den an den ersten Zahn angrenzenden
Führungsmittel 52 geführt. Insbesondere erfolgt die Verschaltung der einzelnen
Wicklungsleiter 42, bzw. der Wicklungen 40 außerhalb der Armatur 10.
Vorzugsweise besteht eine Motorphase U, V, W aus mehreren Wicklungen 40,
30 bzw. Wicklungsleitern 42, die elektrisch miteinander verbunden sind. Es sind je
Zahn 20 zwei Führungsmittel 52 ausgebildet.

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Armatur 10 eines
erfindungsgemäßen Elektromotors 1 offenbart. An der Armatur 10 ist ein

Isolierelement 50 angeordnet. Das Isolierelement 50 wird durch zwei Segmente 58, 60 gebildet. Das erste Segment 58 des Isolierelement 50 ist an einer der Längsseiten der Armatur 10 und teilweise zwischen den Nuten 30 an der Armatur 10 angeordnet. Das zweite Segment 60 ist entsprechend auf der gegenüberliegenden Längsseite der Armatur 10 und ebenfalls teilweise zwischen den Nuten 30 an der Armatur 10 angeordnet. Das erste Segment 58 und das zweite Segment 60 sind vollständig umlaufend ausgebildet. Die Segmente 58, 60 sind somit an allen Zähnen 20, bzw. 201-212 angeordnet. Durch die zweiteilige Ausbildung des Isolierelements 50 in ein erstes Segment 58 und ein zweites Segment 60 wird eine einfache Montage des Isolierelements 50 an der Armatur 10 ermöglicht. Das Anordnen der beiden Segmente 58, 60 an der Armatur 10 mittels Zusammenstecken kann bei der Montage sehr einfach umgesetzt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die beiden Segmente 58, 60 als Gleichteile ausgebildet, wodurch die Herstellungskosten der Segmente 58, 60 minimiert sind. Die Segmente 58, 60 können bei der Anordnung an der Armatur 10 in Längsrichtung, axialer Richtung der Armatur 10 beabstandet zueinander sein.

Ein Fixierungselement 99 kann zusätzlich an den Führungsmitteln 52 angeordnet sein. Das Fixierungselement 99 ermöglicht eine noch präzisere Führung der Wicklungsleiterabschnitt 44. Insbesondere kann das Fixierungselement 99 auch Teil des Führungsmittels 52 sein.

Ferner ist ein Träger 70 vorgesehen, der Ausnehmungen 72 zur Führung und Fixierung der aus der Armatur 10 geführte Wicklungsleiter 42 aufweist. Die Führung der Wicklungsleiterabschnitte 44 in den Führungsmitteln 52 bewirkt ein Herausführen der Wicklungsleiter 42 in Längsrichtung der Armatur 10. Die weggeführten Wicklungsleiter 42 werden bei der Montage in die Ausnehmungen 72 des Trägers 70 eingeführt. Die Ausnehmungen 72 sind kegelförmig ausgebildet, wodurch eine vereinfachte Einführung, der herausgeführten oder hineingeführten Wicklungsleiter 42, in die Ausnehmungen 72 erreicht wird.

Ein Klemmelement 80 dient zur Fixierung bzw. Arretierung der Wicklungsleiterabschnitte 44 innerhalb der Führungsmittel 52. Das Klemmelement 80 weist hierzu mindestens einen Klemmfuß 82 auf. Die Klemmfüße 82 sind bei der Anbringung des Klemmelements 80 zwischen den Wicklungsleiterabschnitten 44 innerhalb einer Nut 30 angeordnet. Die Klemmfüße 82 sind elastisch ausgebildet, wodurch eine flexible Arretierung der Wicklungsleiterabschnitt 44 innerhalb der Führungsmittel 52 erreicht wird. Die Klemmfüße 82 können insbesondere über die Öffnungen der Führungsmittel 52 mit den in den Führungsmittel 52 geführten Wicklungsleitern 42 zusammenwirken. Ein Klemmfuß 82 fixiert den Wicklungsleiterabschnitt 44 insbesondere tangential und/oder axial innerhalb von dem Führungsmittel 52.

Beispielhaft weisen die Klemmfüße gemäß Figur 5 zwei Klemmfußschenkel 84a und 84 b auf. Die beiden Klemmfußschenkel 84a, 84b sind parallel angeordnet. Zwischen den beiden Klemmfußschenkeln 84a, 84b ist ein Luftraum ausgebildet, wodurch eine elastische Verformung der Klemmfußschenkel 84a, 84b aufeinander zu ermöglicht ist. Diese Verformung erfolgt insbesondere bei der Anordnung der Klemmfußschenkel 84a, 84b innerhalb der Nuten 30. Die beiden Klemmfußschenkel 84a, 84b sind durch eine Klemmfußspitze 86 miteinander verbunden. Die Klemmfußspitze 86 ermöglicht die verbesserte Führung des Klemmfußes 82 bei der Montage. Ferner kann die Klemmfußspitze 86 Mittel aufweisen, die eine Arretierung des Klemmfußes 82 an dem Träger 70 bzw. den Ausnehmungen des Trägers 70 ermöglichen. Auch kann der Klemmfuß 82 Mittel aufweisen, die eine Arretierung des Klemmfußes 82 an einem Isolierelement 50 ermöglichen. Diese Mittel können beispielsweise an der Klemmfußspitze 86 ausgebildet sein. Der Klemmfußschenkel 84a, 84b wird tangential auf den Wicklungsleiterabschnitt 44 in dem Führungsmittel 52.

Das Klemmelement 80 und der Träger 70 wirken insbesondere durch die Klemmfüße 82 zusammen. Die Klemmfüße 82 können beispielsweise an dem Träger 70 befestigt sein. Hierdurch wird eine Verklemmung der gesamten Armatur 10 erreicht.

Die Führungsmittel 52 ermöglicht eine definierte Ausrichtung der Wicklungsleiterabschnitte 44 und damit eine definierte Ausrichtung der Wicklungsleiter 42 außerhalb der Armatur 10, wodurch bei der Montage eine Vereinfachung der Kontaktierung mit einer Leiterplatte ermöglicht wird.

5 Insbesondere ist es möglich die aus der Armatur 10 herausgeführten Wicklungsleiter 42 auf eine gleiche Länge zu kürzen und diese in Berührung mit den Kontaktstellen der Leiterplatte zu bringen. Anschließend kann eine elektrische Kontaktierung einfach durch verlöten erreicht werden.

10 Das Isolierelement 50 ist aus einem Werkstoff gebildet der elektrisch isolierend ist. Das Isolierelement 50 wird teilweise oder vollständig beispielsweise aus Keramik oder einem Kunststoff gebildet.

15 Ferner kann ein Dichtmittel 90 mit Ausnehmungen 92, die entsprechenden den Ausnehmungen 72 des Trägers 70 ausgebildet sind, in Richtung der Wicklungsleiterabschnitts 44 nachfolgend an den Träger 70 angeordnet, werden.

Figur 6 zeigt die Armatur 10 gemäß Figur 5, wobei der Träger 70 das Klemmelement 80 und das Dichtmittel 90 an der Armatur 10 angeordnet sind.

20 Die Wicklung und Verschaltung der Wicklungsleiter 42 erfolgt beispielsweise gemäß Figur 4.

In Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Das Isolierelement 50 ist durch zwei Segmente 58, 60, wie bei dem Ausführungsbeispiel in der Figur 5 und 6, gebildet. An dem ersten Segment 58 ist ein Klemmelement 80 angeordnet. Das Klemmelemente 80 und das Isolierelement 50, insbesondere das Segment 58, sind, insbesondere durch Befestigungsmittel 88, vorzugsweise Rastelemente, miteinander verbunden. Die Befestigungsmittel 88 greifen in die Befestigungsmittel des Isolierelements 50 ein. Die Klemmelemente 80 fixieren

25 den Wicklungsleiterabschnitt 44 innerhalb des Führungsmittels 52. Das Klemmelement 80 drückt die Wicklungsabschnitte 44 in die Führungsmittel 52. Das Klemmelement 80 verhindert ein axiales Verschieben der Wicklungsabschnitte 44, insbesondere beim Aufschieben des Dichtmittels 99. Das Klemmelement 80 weist einen Klemmfuß 82 auf. Der Klemmfuß 82 ist

30

senkrecht zu der Oberfläche des Klemmelements 90 an dem Klemmelement 80 ausgebildet. Der Klemmfuß 82 verläuft parallel zur Achse des Elektromotors 1. Der Klemmfuß 82 weist eine Klemmfußspitze 86 auf. Die Klemmfußspitze 86 ermöglicht die verbesserte Führung des Klemmfußes 82 bei der Montage. Ferner
5 kann die Klemmfußspitze 86 Mittel aufweisen, die eine Arretierung des Klemmfußes 82 an dem Träger 70 bzw. den Ausnehmungen des Trägers 70 ermöglichen. Auch kann der Klemmfuß 82 Mittel aufweisen, die eine Arretierung des Klemmfußes 82 an einem Isolierelement 50 ermöglichen. Der Klemmfuß 82 ist zwischen den Führungsmitteln 52 angeordnet ist.

10

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird das Isolierelement 50 mittels Anspritzen eines Isolierwerkstoffs an die Armatur 10 gebildet. Mit dem Anspritzen werden auch die Führungsmittel 52 erstellt.

15

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Führungsmittel 52 als Drahtlegenut ausgebildet.

Die Armatur 10 ist gemäß den Figuren 3-7 als ein Element des Stators ausgebildet. Sie kann jedoch auch als Element eines Rotors ausgebildet sein.

Ansprüche

1. Elektromotor (1) umfassend

- 5
- eine Armatur (10), die eine Vielzahl von Zähnen (20) und zwischen den Zähnen (20) ausgebildete Nuten (30) aufweist,
 - zumindest eine Wicklung (40), die durch einen Wicklungsleiter (42) gebildet ist, wobei zumindest ein Teil der Wicklung (40) innerhalb einer der Nuten (30) verläuft,
 - 10 - ein Isolierelement (50), welches die Wicklung (40) und die Armatur (10) elektrisch trennt,

dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierelement (50) ein Führungsmittel (52) aufweist, das innerhalb einer der Nuten (30) ausgebildet ist, wobei das Führungsmittel (52) einen Wicklungsleiterabschnitt (44) eines Wicklungsleiters (42) 15 führt und der Wicklungsleiter (42) durch das Führungsmittel (52) aus der Armatur (10) geleitet wird.

2. Elektromotor (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wicklungsleiter (42) in axialer Richtung aus der Armatur (10) geleitet wird.

20

3. Elektromotor (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wicklungsleiterabschnitt (44) innerhalb des Führungsmittels (52) angeordnet ist, wobei insbesondere die Breite des Führungsmittels (52) so gewählt ist, dass innerhalb des Führungsmittels (52) nur ein einziger Wicklungsleiterabschnitt 25 (44) geführt ist.

25

4. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsmittel (52) den geführten Wicklungsleiterabschnitt (44) von der Wicklung (40) trennt.

30

5. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsmittel (52) als eine in axialer Richtung verlaufende Führungsmittelnut (54) ausgebildet ist, wobei die Führungsmittelnut (54) entlang der axialen Richtung geöffnet ist.

- 5
6. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Nut (30) zwei Führungsmittel (52) ausgebildet sind, wobei die Führungsmittel (52) innerhalb einer Nut (30) aufeinander zugerichtet sind.
7. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsmittel (52) am Nutgrund (32) einer Nut (30) ausgebildet ist.
- 10
8. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierelement (50) durch mindestens zwei Segmente (58, 60) gebildet wird, wobei die Segmente (58, 60) in und entgegen der axialen Richtung der Armatur (10) an der Armatur (10) angeordnet sind.
- 15
9. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierelement (50) mittels Anspritzen eines Isolierwerkstoffes an die Armatur (10) gebildet wird.
- 20
10. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armatur (10) Teil eines Stators und/oder Teil eines Rotors des Elektromotors (1) ist.
- 25
11. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Träger (70) mit Ausnehmungen (72) vorgesehen ist, wobei die aus der Armatur (10) herausgeführten oder hineingeführten Wicklungsleiterabschnitte (44) der Wicklungsleiter (42) innerhalb einer Ausnehmung (72) des Trägers (70) verlaufen.
- 30
12. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Klemmelement (80) vorgesehen ist, wobei das Klemmelement (80) mindestens einen Klemmfuß (82) aufweist, der die Wicklungsleiterabschnitte (44) der Wicklungsleiter (42) innerhalb der Führungsmittel (52), insbesondere tangential und/oder axial, fixiert und vorzugsweise zwischen den Führungsmitteln (52) innerhalb einer Nut (30) angeordnet ist.

13. Elektromotor (1) gemäß den Ansprüchen 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klemmelement (80) mit dem Träger (70) zusammenwirkt, insbesondere das Klemmelement (80) mittels der Klemmfüße (82) mit dem Träger (70) verbunden ist.

5

14. Elektromotor (1) gemäß den Ansprüchen 12 und 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klemmelement (80) an dem Isolierelement (50) mittels Arretierungsmittel an dem Klemmfuß (82) fixiert ist.

10

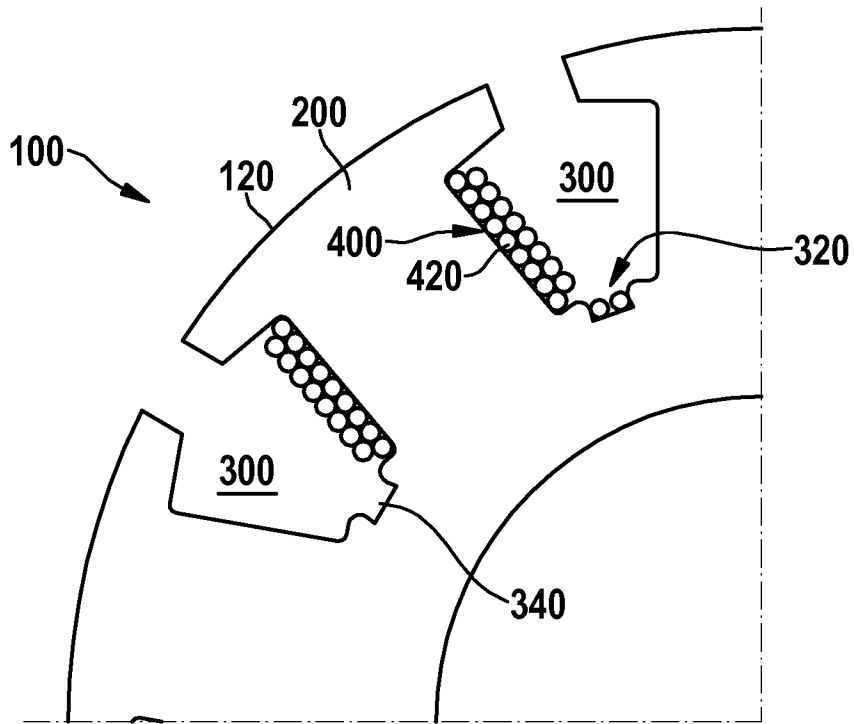


Fig. 1

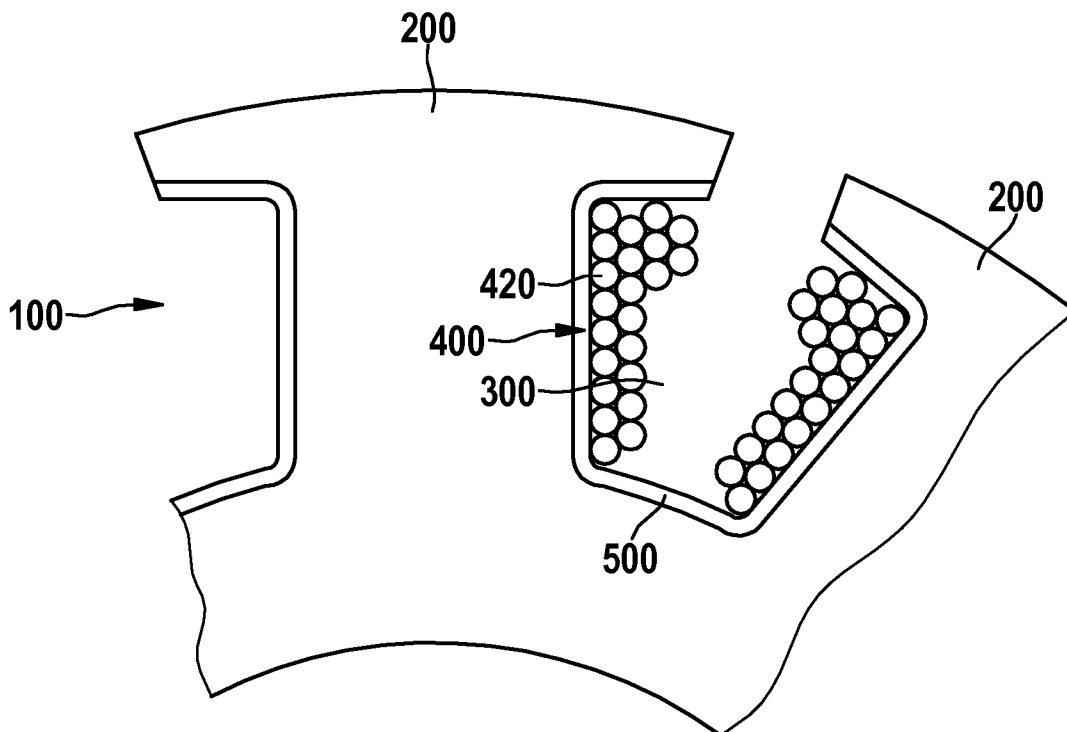


Fig. 2

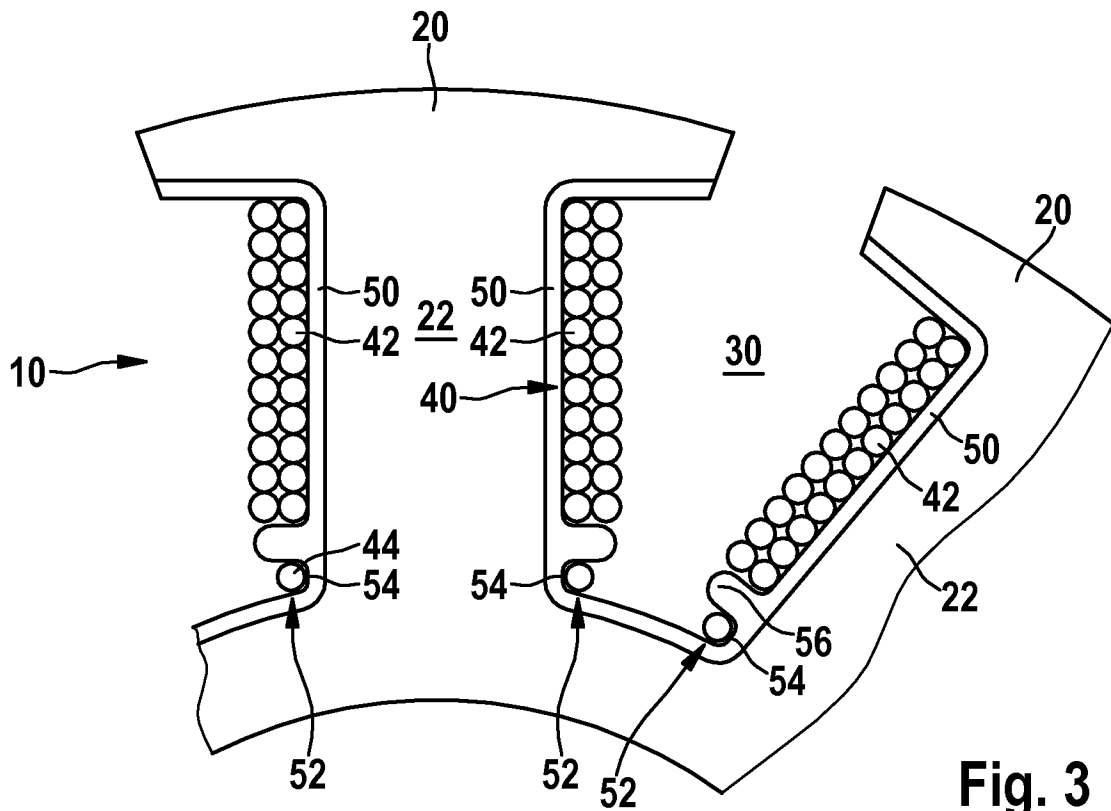


Fig. 3

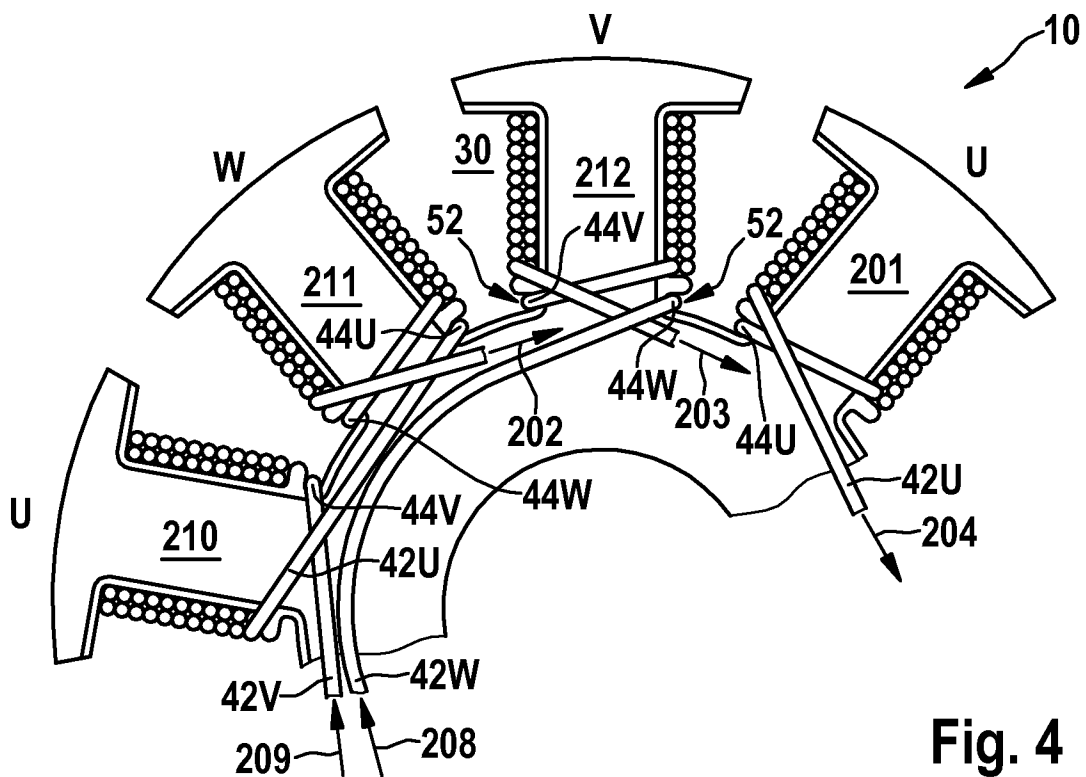


Fig. 4

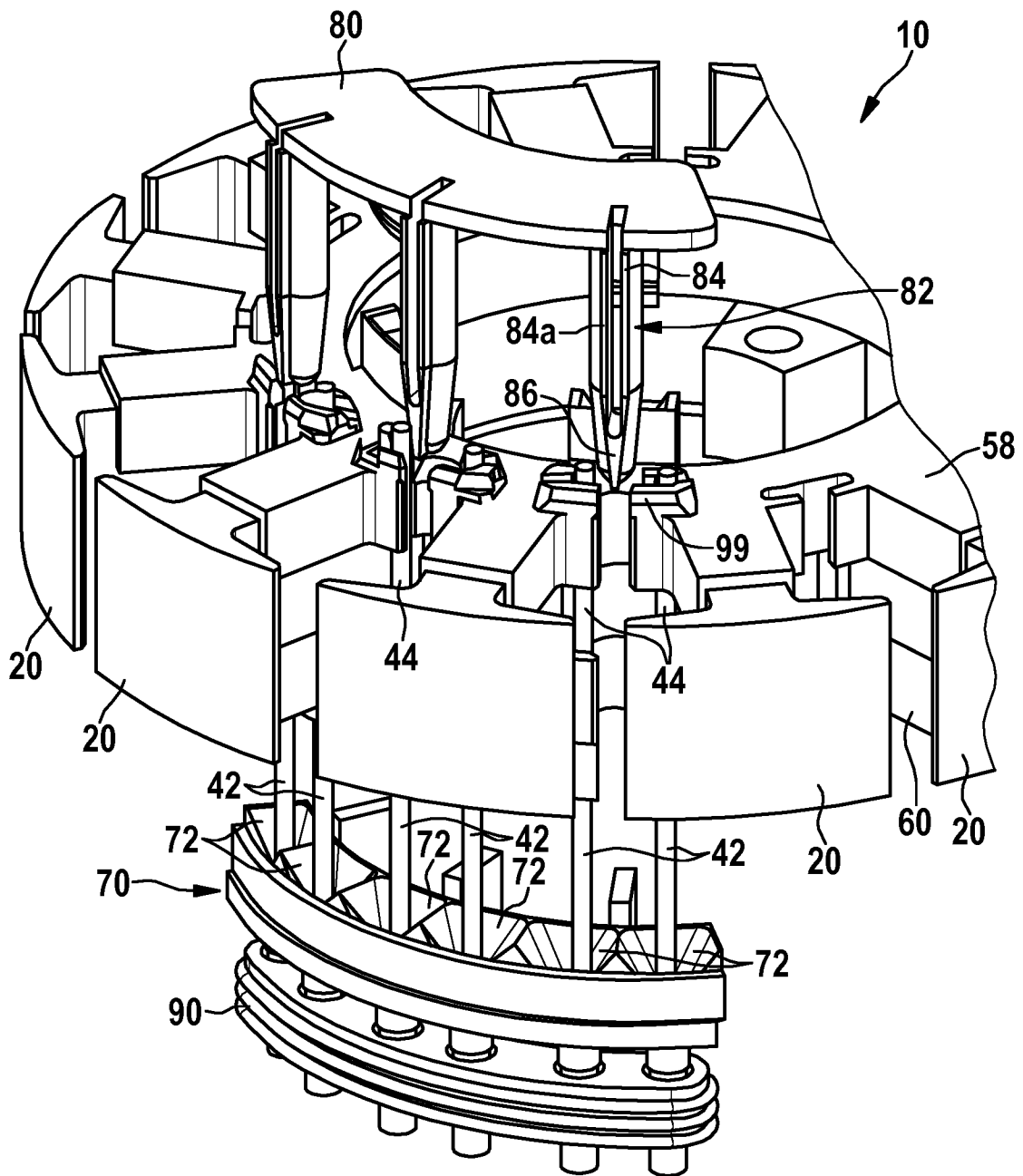


Fig. 5

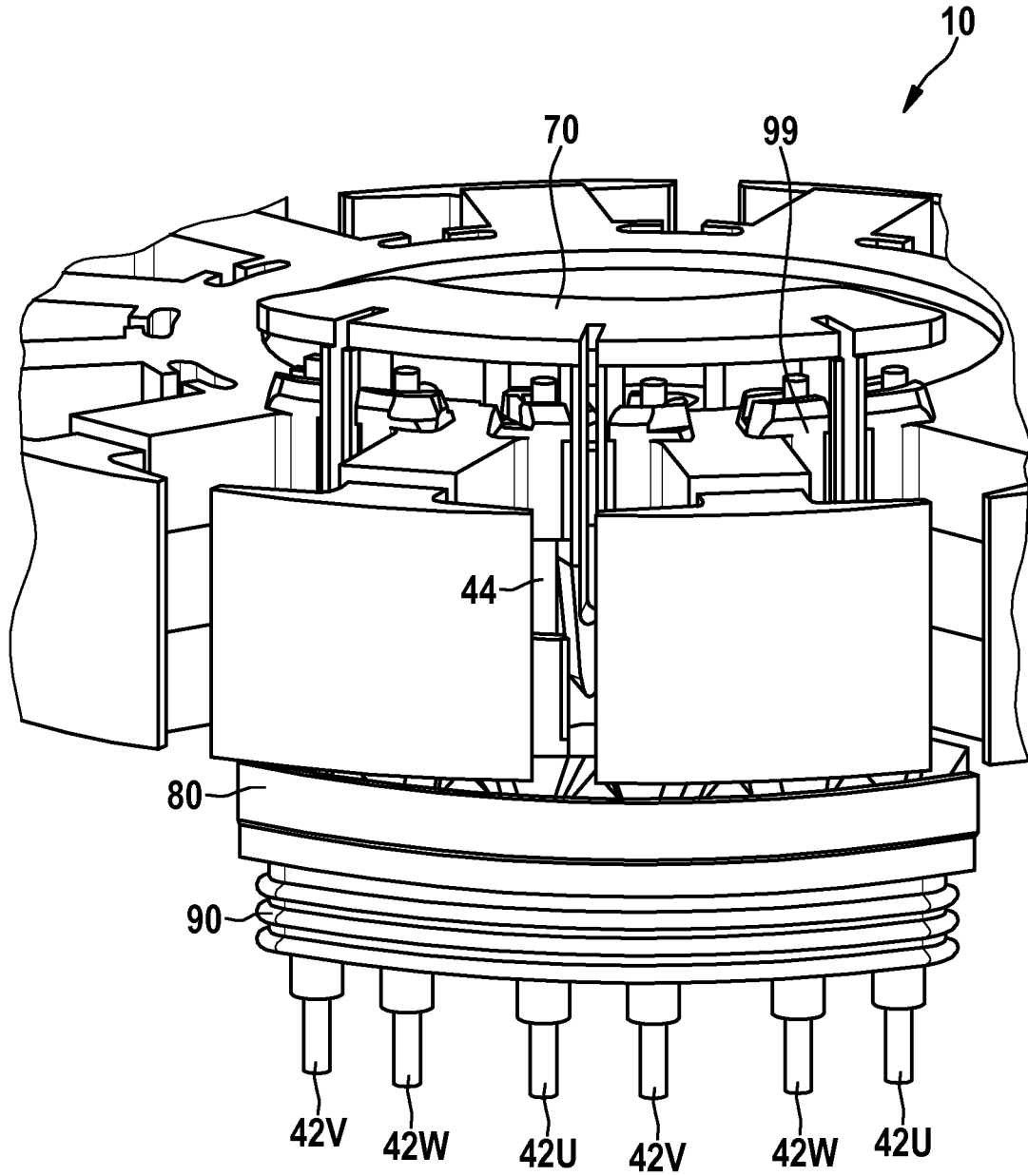


Fig. 6

