

(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
16. April 2020 (16.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/074513 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 3/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077221

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Oktober 2019 (08.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18465597.5 10. Oktober 2018 (10.10.2018) EP
19164172.9 20. März 2019 (20.03.2019) EP

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

(72) Erfinder: ARONET, Vlad; c/o Vitesco Technologies
GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwal-

bach a. Ts. (DE). SCHEIN, Uwe; c/o Vitesco Technologies
GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwal-
bach a. Ts. (DE).

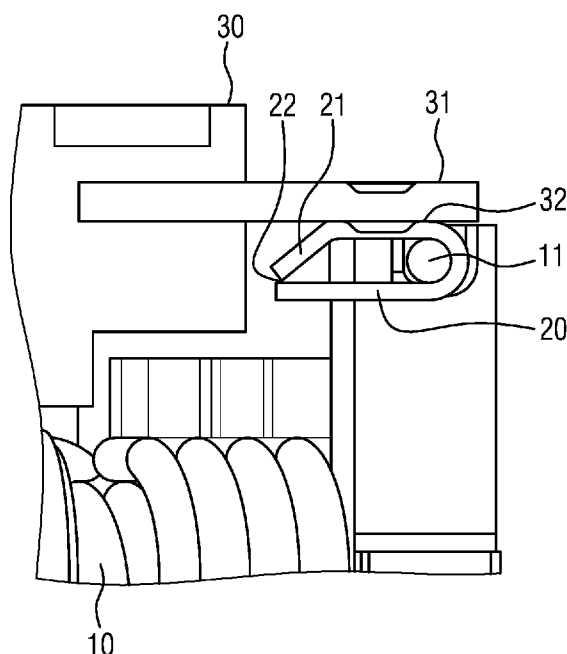
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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,

(54) Title: ELECTRIC MOTOR STATOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR-STATOR

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a stator for an electric motor. The stator comprises a plurality of lines (11), in particular lines which are at least partly encased with an insulating sleeve, for electrically supplying coil windings (10) of the stator; a contact ring (30) with connections (31) for electrically supplying said lines; and a plurality of clamps (20), in particular U-shaped clamps, each of which surrounds at least one of the lines (11) in a contacting manner and is connected to at least one of the connections (31).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für einen Elektromotor, wobei der Stator eine Mehrzahl von, insbesondere wenigstens teilweise mit einer Isolierhülle ummantelten, Leitungen (11) zur elektrischen Versorgung von Spulenwicklungen (10) des Stators; einen Kontaktring (30) mit Anschlüssen (31) zur elektrischen Versorgung dieser Leitungen; und eine Mehrzahl

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

von, insbesondere U-artigen, Klammern (20) aufweist, die jeweils wenigstens eine der Leitungen (11) kontaktierend umgreifen und mit wenigstens einem der Anschlüsse (31) verbunden sind.

Beschreibung

Elektromotor-Stator

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für einen Elektromotor, einen Elektromotor mit dem Stator und ein Verfahren zum Herstellen des Stators.

Elektromotoren weisen allgemein einen Stator mit Spulenwicklungen und einen Rotor auf. Durch entsprechende elektrische Versorgung der Spulenwicklungen wird
10 ein in einer Umfangsrichtung umlaufendes Magnetfeld erzeugt, dem der Rotor folgt und sich dabei um eine Rotationsachse (des Elektromotors bzw. Stators) dreht.

Eine Aufgabe einer Ausführung der vorliegenden Erfindung ist es, einen Elektromotor bzw. Stator für einen Elektromotor bzw. dessen Herstellung zu verbessern.

15 Diese Aufgabe wird durch einen Stator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ansprüche 7,8 stellen einen Elektromotor mit einem hier beschriebenen Stator bzw. ein Verfahren zum Herstellen eines hier beschriebenen Stators unter Schutz. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

20 Nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung weist ein Stator für einen Elektromotor bzw. eines Elektromotors eine Mehrzahl von, insbesondere wenigstens teilweise metallischen, Leitungen auf, mit denen Spulenwicklungen des Stators elektrisch bzw. mit Strom bzw. Spannung versorgbar sind bzw. versorgt werden
25 bzw. die hierzu vorgesehen, insbesondere eingerichtet, sind bzw. verwendet werden.

In einer Ausführung sind die Leitungen integral bzw. einstückig mit den Spulenwicklungen ausgebildet, insbesondere können die Leitungen wenigstens teilweise
30 zu den Spulen gewickelt sein.

In einer anderen Ausführung sind die Leitungen und die Spulenwicklungen separat hergestellt und in einer Weiterbildung anschließend zur elektrischen Versorgung der Spulenwicklungen über die Leitungen miteinander, in einer Ausführung stoffschlüssig, verbunden.
35

In einer Ausführung verbinden die Leitungen jeweils wenigstens zwei, in einer Weiterbildung (in Umfangsrichtung des Stators) benachbarte Spulenwicklungen. Zusätzlich oder alternativ werden bzw. sind in einer Ausführung wenigstens zwei, in einer Weiterbildung (in Umfangsrichtung des Stators) benachbarte, der Spulenwicklungen durch wenigstens zwei, in einer Weiterbildung wenigstens teilweise parallele, (der) Leitungen verbunden.

In einer Ausführung sind die Leitungen wenigstens teilweise mit einer Isolierhülle, die in einer Weiterbildung Kunststoff aufweist, insbesondere hieraus bestehen kann, ummantelt. Dadurch kann in einer Ausführung der Stator kompakter und/oder einfacher hergestellt und/oder sein Betriebsverhalten verbessert werden.

Nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung weist der Stator einen ein- oder mehrteiligen Kontaktring mit Anschlüssen auf, mit denen in einer Ausführung die Leitungen elektrisch bzw. mit Strom bzw. Spannung versorgbar sind bzw. versorgt werden bzw. die hierzu vorgesehen, insbesondere eingerichtet, sind bzw. verwendet werden, und die sich hierzu in einer Ausführung radial bzw. quer (zur Rotationsachse des Stators bzw. Elektromotors) nach außen erstrecken.

Außer diesen Anschlüssen kann der Kontaktring in einer Ausführung noch Kontakte aufweisen, mit denen er in einer Ausführung elektrisch bzw. mit Strom bzw. Spannung versorgbar ist bzw. versorgt wird bzw. die hierzu vorgesehen, insbesondere eingerichtet, sind bzw. verwendet werden, und die sich hierzu in einer Ausführung axial bzw. parallel (zur Rotationsachse des Stators bzw. Elektromotors) erstrecken.

Nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung weist der Stator eine Mehrzahl von Klammern auf, die jeweils eine oder mehrere, in einer Ausführung jeweils eine einzige oder genau zwei, der, in einer Ausführung in diesem Bereich parallel(angeordnet)en, Leitungen kontaktierend umgreifen und mit wenigstens, in einer Ausführung genau, einem der Anschlüsse verbunden sind bzw. werden. Klammern und Kontaktring sind bzw. werden in einer Ausführung separat hergestellt und anschließend miteinander verbunden bzw. bilden voneinander verschiedene, miteinander (nach ihrer Herstellung) verbundene Bauteile.

Durch bzw. über diese Klammern kann in einer Ausführung die Anbindung des Kontaktrings und der Leitungen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, verbessert werden.

In einer Ausführung sind die Klammern jeweils U-artig (ausgebildet) bzw. weisen zwei Schenkel auf, die, in einer Ausführung radial außen, in einen Steg übergehen.

- 5 Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern und Leitungen miteinander verbessert werden.

In einer Ausführung klemmen die Klammern die Leitungen bzw. sind bzw. werden auf diese (auf)geklemmt.

10

Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern und Leitungen miteinander, insbesondere während einer Herstellung des Stators, verbessert werden.

- 15 Zusätzlich oder alternativ sind bzw. werden in einer Ausführung die Klammern stoffschlüssig mit den Leitungen verbunden, in einer Ausführung thermisch bzw. durch Erwärmen, insbesondere durch Schweißen und/oder mittels Stromdurchfluss.

- 20 Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern und Leitungen miteinander, insbesondere ihre Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

- 25 In einer Ausführung weisen Befestigungsflächen der Anschlüsse die Klammern berührende Erhebungen auf. Zusätzlich oder alternativ weisen in einer Ausführung Befestigungsflächen der Klammern die Anschlüsse berührende Erhebungen auf. Diese Erhebungen sind bzw. werden in einer Ausführung mittels Umformen, vorteilhafterweise durch Prägen, hergestellt.

- 30 Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

- 35 Zusätzlich oder alternativ sind bzw. werden in einer Ausführung die Klammern stoffschlüssig mit den Anschlüssen verbunden, in einer Ausführung thermisch bzw. durch Erwärmen, insbesondere durch Schweißen und/oder mittels Stromdurchfluss.

Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

5

Insbesondere sind bzw. werden somit in einer Ausführung Klammern und Anschlüsse durch Buckelschweißen miteinander verbunden.

10 Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

15 In einer Ausführung greifen, insbesondere die vorgenannten, Erhebungen der Befestigungsflächen der Anschlüsse („Anschlussbefestigungsflächen“) in Vertiefungen der Klammern ein. Zusätzlich oder alternativ greifen in einer Ausführung, insbesondere die vorgenannten, Erhebungen der Befestigungsflächen der Klammern („Klammerbefestigungsflächen“) in Vertiefungen der Anschlüsse ein. Diese Vertiefungen werden bzw. sind in einer Ausführung zusammen mit den in sie eingreifenden Erhebungen der Anschluss- bzw. Klammerbefestigungsflächen hergestellt,
20 in einer Ausführung durch (gemeinsames) Umformen, insbesondere Prägen.

Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

25

In einer Ausführung liegen, insbesondere die vorgenannten und/oder vor dem Verbinden ausgebildeten, Erhebungen der Anschlussbefestigungsflächen auf vertiefungsfreien, insbesondere ebenen oder konvexen, Bereichen der Klammern auf. Zusätzlich oder alternativ liegen in einer Ausführung, insbesondere die vorgenannten und/oder vor dem Verbinden ausgebildeten, Erhebungen der Klammerbefestigungsflächen auf vertiefungsfreien, insbesondere ebenen oder konvexen, Bereichen der Anschlüsse auf.

35 Hierdurch kann in einer Ausführung insbesondere eine stoffschlüssige Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden, insbesondere durch Buckelschweißen.

In einer Ausführung weisen die Klammern jeweils einen radial innenseitigen Schlitz auf, wobei sich in einer Ausführung die beiden radial innenseitigen Schenkelenden einer U-artigen Klammer jeweils in diesem Schlitz berühren oder voneinander durch einen Spalt beabstandet sind.

Zusätzlich oder alternativ weisen die, in einer Ausführung U-artigen, Klammern in einer Ausführung jeweils wenigstens einen abgewinkelten Schenkel auf.

Hierdurch kann in einer Ausführung die Verbindung der Klammern mit den Anschlüssen, insbesondere ihre Herstellung, Zuverlässigkeit, Stabilität und/oder elektrische Eigenschaft, (weiter) verbessert werden.

Ein Verfahren zum Herstellen eines hier beschriebenen Stators weist nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung die Schritte auf:

- Umgreifen, insbesondere (Ein)Klemmen, der Leitungen mit den bzw. durch die Klammern; und
- Verbinden, in einer Ausführung anschließendes und/oder stoffschlüssiges Verbinden, der Klammern mit den Anschlüssen.

Hierdurch, insbesondere indem in einer Ausführung zunächst die Klammern auf die Leitungen aufgesetzt, insbesondere geklemmt, und (erst) anschließend mit den Anschlüssen verbunden werden, kann in einer Ausführung die Herstellung des Stators verbessert werden.

In einer Ausführung werden bzw. sind die Klammern und Leitungen, in einer Ausführung beim Verbinden der Klammern mit den Anschlüssen, stoffschlüssig miteinander verbunden. Insbesondere können durch das bzw. beim Verschweißen von Klammern und Anschlüssen zugleich die Klammern und Leitungen miteinander verschweißt werden, in einer Ausführung unter wenigstens teilweisem Abschmelzen ihrer Isolierhüllen.

Hierdurch kann in einer Ausführung die Herstellung des Stators, insbesondere eine Prozesszeit, -güte und/oder -stabilität, (weiter) verbessert werden.

In einer Ausführung werden die Klammern durch radial, in einer Ausführung von radial außen, zugestellte Elektroden mit den Leitungen und/oder Anschlüssen verbunden.

5 Hierdurch kann in einer Ausführung die Herstellung des Stators, insbesondere eine Prozesszeit, -güte und/oder -stabilität, (weiter) verbessert werden.

10 Eine Axialrichtung ist in einer Ausführung parallel zu einer Rotationsachse des Stators bzw. (Rotors des) Elektromotors, eine Umfangsrichtung entsprechende eine Drehrichtung um die Rotationsachse, eine Radialrichtung in einer Ausführung senkrecht zur Axial- und Umfangsrichtung.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungen. Hierzu zeigt, teilweise schematisiert:

15

Fig. 1 einen Teil eines Stators eines Elektromotors nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung in einem axialen Teilschnitt bei dessen Herstellung;

20 Fig. 2 den Teil des Stators bei einem weiteren Verfahrensschritt; und

Fig. 3 den Teil des Stators nach diesem Verfahrensschritt.

25 Fig. 1 zeigt einen Teil eines Stators eines Elektromotors bei dessen Herstellung nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung in einem Teilschnitt, der eine Rotationsachse des Stators bzw. Elektromotors (vertikal in Fig. 1) enthält.

30 Der Stator weist eine Mehrzahl von Spulenwicklungen 10 und integral hiermit ausgebildeten Leitungen 11 zu deren elektrischen Versorgung sowie eine Mehrzahl von U-artigen Klammern 20 auf, wobei eine Klammer jeweils auf eine der Leitungen geklemmt wird bzw. ist, wie im Teilschnitt der Fig. 1 dargestellt.

35 Ein Kontaktring 30, der mehrere Anschlüsse 31 aufweist, welche sich radial nach außen erstrecken, wird derart auf die Klammern 20 aufgesetzt, dass jede Klammer einen dieser Anschlüsse 31 bzw. dessen Anschlussbefestigungsfläche 32 berührt.

Die Anschlüsse 31 bzw. Anschlussbefestigungsflächen 32 weisen hierzu jeweils eine geprägte Erhebung 33 auf, die in eine entsprechende Vertiefung 24 einer Klammer 20 eingreift, welche in einer Ausführung (erst) beim bzw. durch das gemeinsame(n) Prägen hergestellt wird. In einer vorteilhaften Abwandlung liegen die Erhebungen 33 auf den (in der Abwandlung) vertiefungsfreien, insbesondere

5 Erhebungen 33 auf den (in der Abwandlung) vertiefungsfreien, insbesondere ebenen, Klammern auf, anstatt in (dann nicht vorhandene) Vertiefungen 24 einzugreifen.

In dem in Fig. 2 dargestellten Verfahrensschritt werden Elektroden 100, wie in Fig. 2

10 durch einen Bewegungspfeil angedeutet, von radial außen zugestellt und (axial) geschlossen.

Durch diese Elektroden 100 werden die Klammern 20 einerseits mit den Anschlüssen 31 und andererseits zugleich mit den durch sie geklemmten Leitungen 11 verschweißt, wobei insbesondere in der Abwandlung durch die Erhebung 33 vorteilhaft ein Buckelverschweißen erfolgt und zudem die Leitungen 11 ummantelte Isolierhüllen (nicht dargestellt) wenigstens teilweise abgeschmolzen werden.

15

Fig. 3 zeigt den Teil des Stators nach dem Verschweißen. Man erkennt insbesondere den abgewinkelten Schenkel 21 der U-artigen Klammer 20 sowie deren radial innenliegenden Schlitz 22.

20

Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung exemplarische Ausführungen erläutert wurden, sei darauf hingewiesen, dass eine Vielzahl von Abwandlungen möglich ist.

25

So wird bzw. ist eine Klammer 20 jeweils auf eine der Leitungen 11 geklemmt. In einer nicht dargestellten Abwandlung kann (jeweils wenigstens, insbesondere genau) eine weitere bzw. zweite Leitung parallel zu der jeweiligen, in Fig. 1-3 im Schnitt dargestellten Leitung 11 angeordnet sein bzw. werden und die Klammer 20 jeweils beide Leitungen kontaktierend umgreifen und (ein)klemmen.

30

Außerdem sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den exemplarischen Ausführungen lediglich um Beispiele handelt, die den Schutzbereich, die Anwendungen und den Aufbau in keiner Weise einschränken sollen. Vielmehr wird dem Fachmann durch die vorausgehende Beschreibung ein Leitfaden für die Umsetzung von mindestens einer exemplarischen Ausführung gegeben, wobei diverse Änderun-

35

gen, insbesondere in Hinblick auf die Funktion und Anordnung der beschriebenen Bestandteile, vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich zu verlassen, wie er sich aus den Ansprüchen und diesen äquivalenten Merkmalskombinationen ergibt.

Bezugszeichenliste

10	Spulenwicklung
11	Leitung
20	Klammer
21	Schenkel
22	Schlitz
24	Vertiefung
30	Kontaktring
31	Anschluss
32	Anschlussbefestigungsfläche
33	Erhebung
100	Elektrode

Patentansprüche

1. Stator für einen Elektromotor, wobei der Stator
eine Mehrzahl von, insbesondere wenigstens teilweise mit einer Isolierhülle
5 ummantelten, Leitungen (11) zur elektrischen Versorgung von Spulenwick-
lungen (10) des Stators;
einen Kontaktring (30) mit Anschlüssen (31) zur elektrischen Versorgung
dieser Leitungen; und
eine Mehrzahl von, insbesondere U-artigen, Klammern (20) aufweist, die
10 jeweils wenigstens eine der Leitungen (11) kontaktierend umgreifen und mit
wenigstens einem der Anschlüsse (31) verbunden sind.
2. Stator nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Klammern die Lei-
tungen klemmen und/oder stoffschlüssig mit diesen verbunden sind.
- 15 3. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Befestigungsflä-
chen (32) der Anschlüsse (31) die Klammern berührende Erhebungen (33)
aufweisen und/oder Befestigungsflächen der Klammern (20) die Anschlüsse
berührende Erhebungen aufweisen und/oder die Anschlüsse (31) und die
20 Klammern (20) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
4. Stator nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei Erhebungen (33) der
Anschlussbefestigungsflächen (32) in Vertiefungen (24) der Klammern
und/oder Erhebungen der Klammerbefestigungsflächen in Vertiefungen der
25 Anschlüsse (31) eingreifen.
5. Stator nach Anspruch 3 oder 4, wobei Erhebungen (33) der Anschlussbe-
festigungsflächen (32) auf vertiefungsfreien Bereichen der Klammern (20)
und/oder Erhebungen der Klammerbefestigungsflächen auf vertiefungsfreien
30 Bereichen der Anschlüsse (31) aufliegen.
6. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klammern
einen radial innenseitigen Schlitz (22) und/oder wenigstens einen abgewin-
kelten Schenkel (21) aufweisen.
- 35 7. Elektromotor mit einem Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Verfahren zum Herstellen eines Stators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten
Umgreifen, insbesondere Klemmen, der Leitungen (11) mit den Klammern (20); und
5 Verbinden, insbesondere anschließendes und/oder stoffschlüssiges Verbinden, der Klammern (20) mit den Anschlüssen (31).
9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Klammern (20) und Leitungen (11), insbesondere beim Verbinden der Klammern (20) mit
10 den Anschlüssen (31), stoffschlüssig miteinander verbunden werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klammern (20) durch radial zugestellte Elektroden (100) mit den Leitungen (11) und/oder Anschlüssen (31) verbunden werden.

FIG 1

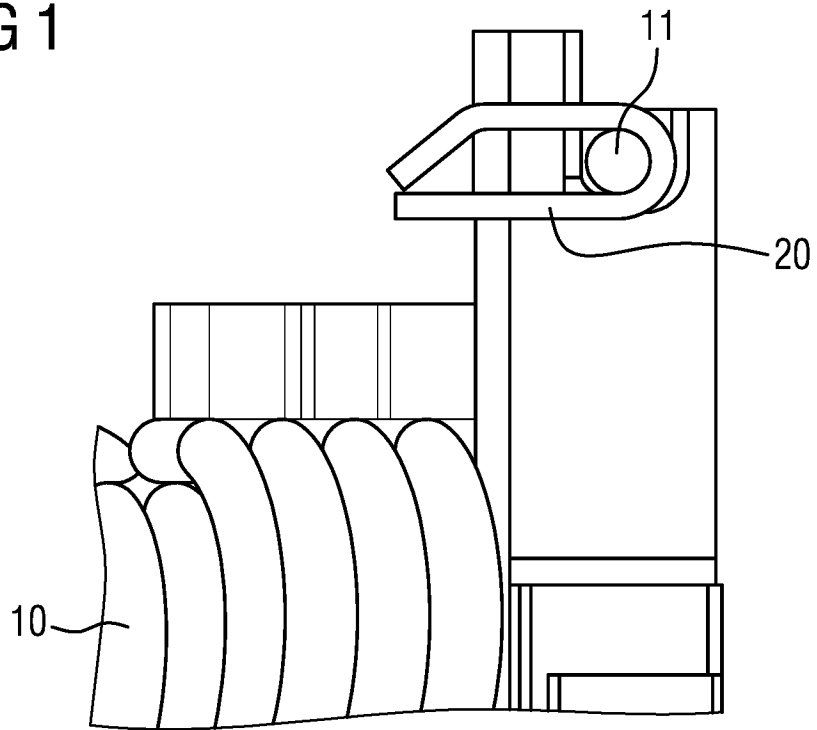


FIG 2

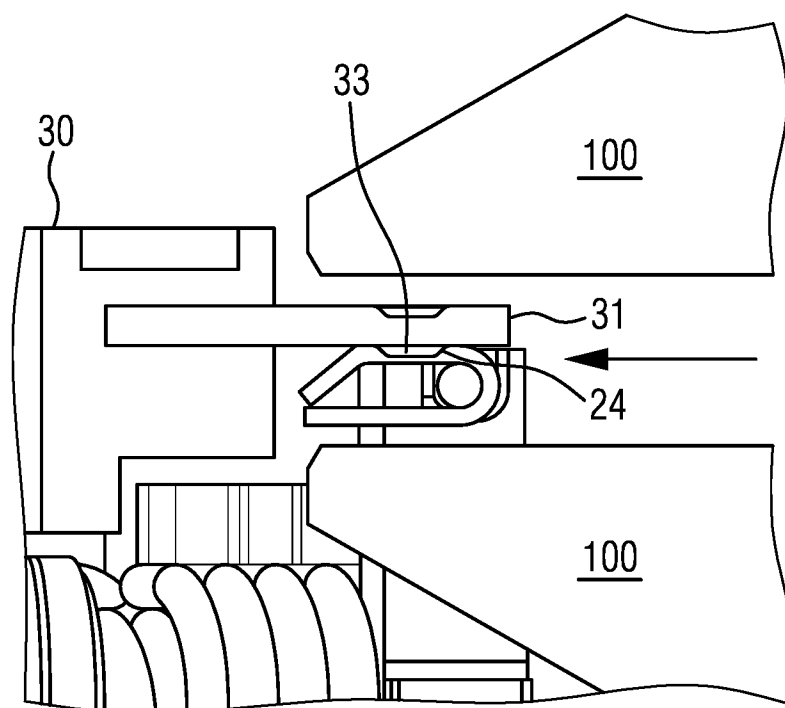
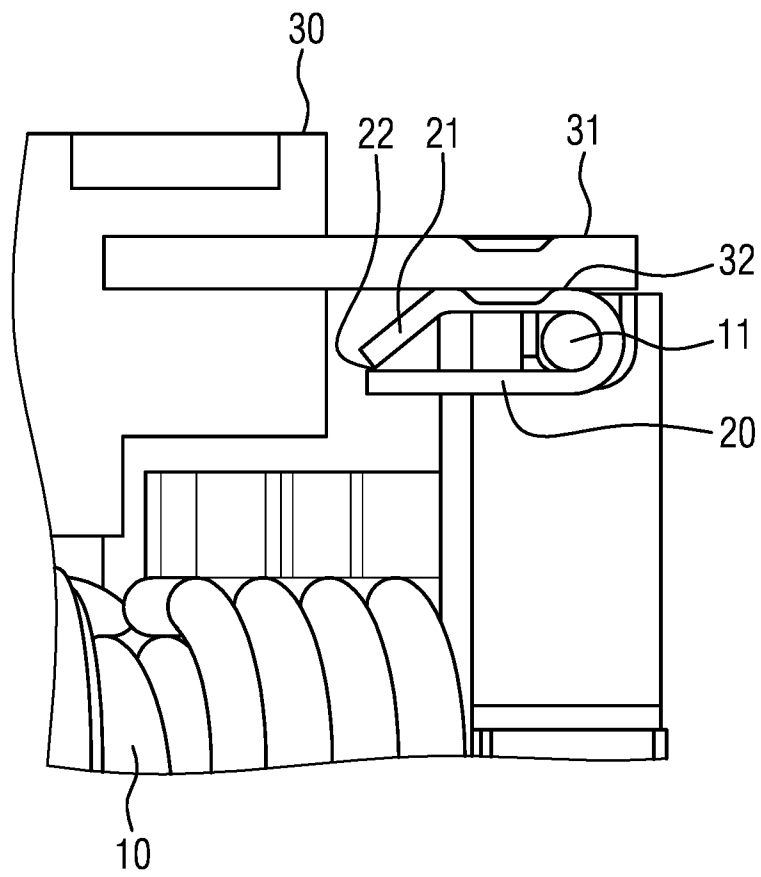


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/52**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3151389 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 05 April 2017 (2017-04-05)	1-5,7-9
Y	the whole document	6,10
Y	US 7492067 B2 (SAWAFUJI ELECTRIC CO LTD [JP]) 17 February 2009 (2009-02-17) figures 3, 6	6
Y	US 2015145359 A1 (OKADA YUYA [JP] ET AL) 28 May 2015 (2015-05-28) figure 10	10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 October 2019

Date of mailing of the international search report

08 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Mazagão Guerreiro, R

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/077221

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3151389	A2	05 April 2017	EP	3151389	A2	05 April 2017
				US	2017093239	A1	30 March 2017
US	7492067	B2	17 February 2009	AU	2003266579	A1	19 April 2004
				CN	1685587	A	19 October 2005
				EP	1551091	A1	06 July 2005
				JP	4344695	B2	14 October 2009
				JP	WO2004030180	A1	26 January 2006
				US	2006103247	A1	18 May 2006
				WO	2004030180	A1	08 April 2004
US	2015145359	A1	28 May 2015	CN	104682613	A	03 June 2015
				DE	102014117229	A1	28 May 2015
				JP	6185826	B2	23 August 2017
				JP	2015104283	A	04 June 2015
				KR	20150061571	A	04 June 2015
				US	2015145359	A1	28 May 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K3/52
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 151 389 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 5. April 2017 (2017-04-05)	1-5,7-9
Y	das ganze Dokument	6,10
Y	US 7 492 067 B2 (SAWAFUJI ELECTRIC CO LTD [JP]) 17. Februar 2009 (2009-02-17) Abbildungen 3, 6	6
Y	US 2015/145359 A1 (OKADA YUYA [JP] ET AL) 28. Mai 2015 (2015-05-28) Abbildung 10	10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Oktober 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mazagão Guerreiro, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077221

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3151389 A2	05-04-2017	EP 3151389 A2	05-04-2017
		US 2017093239 A1	30-03-2017

US 7492067 B2	17-02-2009	AU 2003266579 A1	19-04-2004
		CN 1685587 A	19-10-2005
		EP 1551091 A1	06-07-2005
		JP 4344695 B2	14-10-2009
		JP WO2004030180 A1	26-01-2006
		US 2006103247 A1	18-05-2006
		WO 2004030180 A1	08-04-2004

US 2015145359 A1	28-05-2015	CN 104682613 A	03-06-2015
		DE 102014117229 A1	28-05-2015
		JP 6185826 B2	23-08-2017
		JP 2015104283 A	04-06-2015
		KR 20150061571 A	04-06-2015
		US 2015145359 A1	28-05-2015
