

(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
4. Juni 2015 (04.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/078684 A2

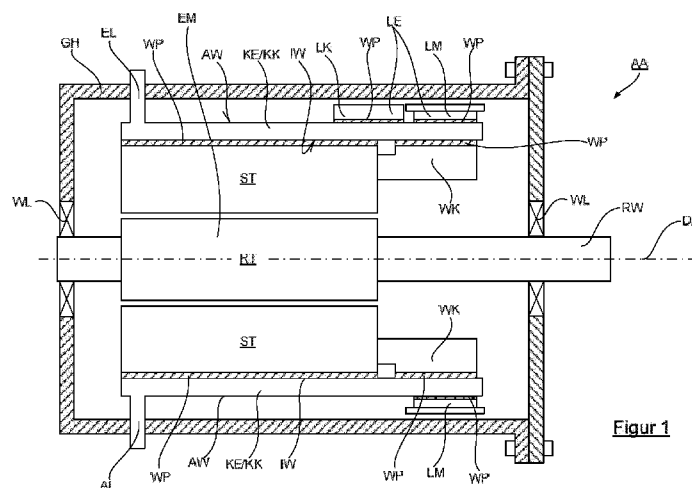
- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/074122
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2014 (10.11.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 224 504.1
29. November 2013 (29.11.2013) DE
- (71) Anmelder: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC
GMBH [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg
(DE).
- (72) Erfinder: LUDWIG, Detlef; Kitzengasse 24, 91227
Diepersdorf (DE). SCHIRMER, Edmund; Diltheyst. 14,
90409 Nürnberg (DE). ROGGE, Sebastian; Karl-May-
Straße 2, 01445 Radebeul (DE).
- (74) Anwalt: BONN, Roman; c/o Continental Automotive
GmbH, Postfach 22 16 39, 80506 München (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE ARRANGEMENT FOR DRIVING A VEHICLE, VEHICLE HAVING A DRIVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSANORDNUNG ZUM ANTRIEB EINES FAHRZEUGS, FAHRZEUG MIT EINER
ANTRIEBSANORDNUNG



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a drive arrangement (AA) for driving a vehicle comprising an electrical motor (EM) having a stator (ST), comprising a power electronics unit (LE) for controlling the electrical motor (EM), wherein the power electronics unit (LE) comprises at least two power modules (LM) for providing phase currents for the electrical motor (EM) and the power modules (LM) are arranged distributed in the circumferential direction (UR) of the stator (ST). According to the invention, there is a cooling unit (KE) which has a cooling chamber (KK), designed to revolve around the stator (ST) in the circumferential direction (UR) thereof, between an outer wall (AW) and an inner wall (IW) of the cooling unit (KE) and thermally contacts the stator (ST). The power modules (LM) are arranged distributed on or in the outer wall (AW) of the cooling unit (KE) and have thermal contact to the cooling unit (KE). The stator (ST) has a winding head (WK) which likewise has thermal contact to the inner wall (IW) of the cooling unit (KE).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/078684 A2

**Veröffentlicht:**

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

Offenbart wird eine Antriebsanordnung (AA) zum Antrieb eines Fahrzeugs mit - einer elektrischen Maschine (EM) mit einem Stator (ST), - einer Leistungselektronikeinheit (LE) zum Steuern der elektrischen Maschine (EM), wobei die Leistungselektronikeinheit (LE) zumindest zwei Leistungsmodule (LM) zum Bereitstellen von Phasenströmen für die elektrische Maschine (EM) umfasst, und die Leistungsmodule (LM) in Umfangsrichtung (UR) des Stators (ST) verteilt angeordnet sind. Eine Kühleinheit (KE) ist vorgesehen, die eine den Stator (ST) in dessen Umfangsrichtung (UR) umlaufend ausgebildete Kühlkammer (KK) zwischen einer Außenwand (AW) und einer Innenwand (IW) der Kühleinheit (KE) aufweist und mit dem Stator (ST) thermisch kontaktiert ist. Die Leistungsmodule (LM) sind auf oder in der Außenwand (AW) der Kühleinheit (KE) verteilt angeordnet und mit der Kühleinheit (KE) thermisch kontaktiert. Der Stator (ST) weist einen Wickelkopf (WK) auf, der ebenfalls mit der Innenwand (IW) der Kühleinheit (KE) thermisch kontaktiert ist.

Beschreibung

Antriebsanordnung zum Antrieb eines Fahrzeugs, Fahrzeug mit einer Antriebsanordnung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung zum Antrieb eines Fahrzeugs sowie ein Fahrzeug mit einer genannten Antriebsanordnung.

10 Moderne Fahrzeuge, insbesondere Elektrofahrzeuge, sind mit einer Antriebsanordnung ausgestattet, die eine elektrische Maschine zum Antrieb des Fahrzeugs und eine Leistungselektronikeinheit zum Steuern der elektrischen Maschine aufweist. Die elektrische Maschine ist über eine Antriebswelle mit Rädern des Fahrzeugs
15 mechanisch verbunden und treibt diese im Betrieb des Fahrzeugs an. Die für den Antrieb der Räder erforderliche Energie wird von der Leistungselektronikeinheit in Form von Phasenströmen bereitgestellt.

20 Abhängig von den Fahrzeugtypen oder -modellen werden in den Fahrzeugen Antriebsanordnungen mit unterschiedlichen Leistungsstärken und somit unterschiedlichen elektrischen Maschinen eingebaut. Zum Steuern der unterschiedlichen elektrischen Maschinen bzw. zum Bereitstellen von Phasenströmen mit unterschiedlichen Stromstärken für die unterschiedlichen
25 elektrischen Maschinen sind entsprechend Leistungselektronikeinheiten in unterschiedlichen Ausführungen erforderlich.

In Verbindung mit dem allgemeinen Streben, Herstellungskosten bei Fahrzeugen zu senken, ergibt sich die Anforderung, auch die Antriebsanordnungen im Hinblick auf Beschaffungskosten und
30 Herstellungskomplexität zu verbessern.

Damit besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Möglichkeit bereitzustellen, mit der die Antriebsanordnung und
35 das Fahrzeug kostengünstig hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Antriebsanordnung zum Antrieb eines Fahrzeugs, insbesondere eines Elektrofahrzeugs, bereitgestellt, die eine elektrische Maschine mit einem Stator zum Antrieb des Fahrzeugs und eine Leistungselektronikeinheit zum Steuern der elektrischen Maschine
10 aufweist. Dabei umfasst die Leistungselektronikeinheit zumindest zwei Leistungsmodule zum Bereitstellen von Phasenströmen für die elektrische Maschine. Die Leistungsmodule sind dabei in Umfangsrichtung des Stators verteilt angeordnet. Dabei sind die Leistungsmodule mit beliebigem (radialem) Abstand zum Stator den
15 Stator umlaufend und somit nicht notwendigerweise auf der Umfangsfläche des Stators angeordnet.

Durch die Aufteilung der Leistungselektronikeinheit in zumindest zwei Leistungsmodulen und durch die räumlich verteilte Anordnung
20 der Leistungsmodule in Umfangsrichtung des Stators lässt sich die Leistungselektronikeinheit entsprechend der Leistungsanforderung der elektrischen Maschine strukturell beliebig skalieren. So lassen sich Leistungselektronikeinheiten für Antriebsanordnungen mit unterschiedlich leistungsstarken elektrischen
25 Maschinen mit entsprechend unterschiedlicher Anzahl von Leistungsmodulen gleicher Ausführung herstellen, wobei die Anzahl der Leistungsmodule den abzugebenden Leistungen der Antriebsanordnungen beliebig angepasst werden kann.

30 Da die Leistungsmodule als Teil der Leistungselektronikeinheit vergleichsweise mechanisch klein dimensioniert sind, lassen sich diese in vergleichsweise kleinen Zwischenräumen zwischen dem Stator und einem Gehäuse der elektrischen Maschine platzsparend anordnen.

35

Durch die modulare Auslegung der Leistungselektronikeinheit in Leistungsmodulen lässt sich die bereitstellbare Leistung und eine Anpassung an jede mögliche Versorgungsspannung der

Leistungselektronikeinheit, wie z. B. Betriebsspannung jeder möglichen Fahrzeugbatterie einfach durch Hinzufügen einer bestimmten Anzahl von weiteren Leistungsmodulen oder durch Wegnahme einer bestimmten Anzahl von Leistungsmodulen skalieren.

5

Damit können Antriebsanordnungen unterschiedlicher Leistung mit gleichen Leistungsmodulen hergestellt werden, wobei deren abzugebenden Leistungen und weiteren leistungsspezifischen Merkmale durch eine einfache Änderung der Anzahl der Leistungsmodule angepasst werden können.

10

Da diese Leistungsmodule als standardisierte Einzelkomponenten unabhängig von den Fahrzeugtypen und -modellen in großen Mengen hergestellt und ohne aufwendige konstruktive Änderungen bei restlichen Komponenten der Antriebsanordnungen wie der elektrischen Maschine eingesetzt werden können, können die Antriebsanordnungen und somit auch die Fahrzeuge vergleichsweise kostengünstig hergestellt werden. Mindestens zwei, ein Großteil der oder alle Leistungsmodule der Leistungselektronikeinheit sind im Wesentlichen gleich aufgebaut und weisen insbesondere die gleichen Komponenten, etwa Leistungsschalter, auf bzw. führen im Wesentlichen die gleichen Funktionen, wie z. B. Erzeugen bzw. Durchleiten von Phasenströmen für die elektrische Maschine, durch.

25

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Antriebsanordnung eine Kühleinheit auf, die eine den Stator in dessen Umfangsrichtung umlaufend ausgebildete zylindermantelförmige Außenwand, eine ebenfalls den Stator in dessen Umfangsrichtung umlaufend ausgebildete zylindermantelförmige Innenwand und eine Kühlkammer zwischen der Außenwand und der Innenwand umfasst. Dabei ist die Kühleinheit mit dem Stator direkt oder über eine Wärmeleitpaste oder dergleichen thermisch und somit wärmeleitend kontaktiert. Die Leistungsmodule sind auf oder in der Außenwand der Kühleinheit verteilt angeordnet und mit der Kühleinheit direkt oder über eine Wärmeleitpaste oder dergleichen thermisch und somit wärmeleitend kontaktiert.

35

Während eines Betriebs des Fahrzeugs bzw. der Antriebsanordnung entsteht in der elektrischen Maschine und der Leistungselektronikeinheit und insbesondere in den Leistungsmodulen Abwärme infolge von systembedingten Verlustleistungen bei der elektrischen Maschine und der Leistungselektronikeinheit. Staut sich diese Abwärme in der elektrischen Maschine und der Leistungselektronik, so kann sie zum Leistungsabfall bei der Antriebsanordnung oder gar zum Ausfall der Antriebsanordnung führen. Deshalb müssen die elektrische Maschine und die Leistungselektronikeinheit während des Betriebs der Antriebsanordnung gekühlt werden.

Durch die oben genannte Kühleinheit mit der den Stator in dessen Umfang umlaufend ausgebildeten Kühlkammer lässt der Stator über dessen gesamten Umfang effektiv kühlen. Durch die räumlich verteilte Anordnung der Leistungsmodule direkt auf oder in der Außenwand lassen sich die Leistungsmodule bzw. die Leistungselektronikeinheit ebenfalls effizienter kühlen.

Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind die Leistungsmodule mit der Außenwand der Kühleinheit mechanisch verbunden. Die Leistungsmodule sind unmittelbar an bzw. auf der Außenwand der Kühleinheit angeordnet und werden von der Außenwand getragen.

Damit dient die Kühleinheit zusätzlich als Träger der Leistungsmodule bzw. der Leistungselektronikeinheit. Dadurch entfallen zusätzliche Komponenten wie Schaltungsträger zum Befestigen und zum Tragen der Leistungsmodule bzw. der Leistungselektronikeinheit.

Gemäß nach noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist der Stator einen Wickelkopf auf, der mit der Innenwand der Kühleinheit direkt oder über eine Wärmeleitpaste oder dergleichen thermisch kontaktiert ist.

Durch diese direkte thermische Kontaktierung des Wickelkopfs an der Innenwand der Kühleinheit lässt diese effektiv führen.

Dadurch wird die Abwärme, die während des Betriebs der Antriebsanordnung im Wickelkopf entsteht, nicht über den Stator, sondern direkt über die Kühleinheit effizienter abgeführt.

- 5 Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfassen die Leistungsmodule jeweils einen Leistungsschalter oder eine Gruppe von Leistungsschaltern.

10 Da eine abrufbare Leistung einer elektrischen Maschine und somit einer Antriebsanordnung unter anderem durch Anzahl der Wicklungen des Stators sowie Stromstärke der durch die Wicklungen des Stators fließenden Phasenströme bestimmt wird, welche wiederum mit Anzahl der Leistungsschaltern und Dimensionierung der Leistungsschalter eng verbunden ist, lässt sich eine abrufbare
15 Leistung einer elektrischen Maschine bzw. einer Antriebsanordnung dank der Ausführung der Leistungsschalter in den Leistungsmodulen durch Anpassen der Anzahl der einzubauenden Leistungsmodule einfacher skalieren.

- 20 Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Kühleinheit den Stator - insbesondere vollständig - ummantelnd ausgebildet.

25 Damit kann der Stator in dessen gesamten Umfangsrichtung zeitgleich und somit gleichmäßig gekühlt werden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeug mit einer zuvor beschriebenen Antriebsanordnung bereitgestellt, die zum Vortrieb der Räder des Fahrzeugs und somit
30 zum Antrieb des Fahrzeugs dient.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der oben beschriebenen Antriebsanordnung sind, soweit im Übrigen auf das oben genannte Fahrzeug übertragbar, auch als vorteilhafte Ausgestaltungen des
35 Fahrzeugs anzusehen.

Die hier beschriebene Antriebsanordnung weist folgende Merkmale auf: eine elektrische Maschine mit einem Stator, eine Leis-

tungselektronikeinheit zum Steuern der elektrischen Maschine, wobei die Leistungselektronikeinheit zumindest zwei Leistungsmodule zum Bereitstellen von Phasenströmen für die elektrische Maschine umfasst, wobei die Leistungsmodule in
5 Umfangsrichtung des Stators verteilt angeordnet sind.

Eine Variante hiervon weist ferner folgende Merkmale auf: eine Kühleinheit, die eine den Stator in dessen Umfangsrichtung umlaufend ausgebildete Kühlkammer zwischen einer Außenwand und
10 einer Innenwand der Kühleinheit aufweist und mit dem Stator thermisch kontaktiert ist, wobei die Leistungsmodule auf oder in der Außenwand der Kühleinheit verteilt angeordnet und mit der Kühleinheit thermisch kontaktiert sind.

15 Im Folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in einer schematischen radialen Querschnittsdarstellung eine Antriebsanordnung eines Fahrzeugs gemäß
20 einer Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2 in einer schematischen axialen Querschnittsdarstellung die in Figur 1 dargestellte Antriebsanordnung.

Zunächst wird auf Figur 1 verwiesen, in der eine Antriebsanordnung AA eines nicht dargestellten Fahrzeugs in einer radialen
25 Querschnittsdarstellung schematisch dargestellt ist.

Die Antriebsanordnung AA umfasst ein Gehäuse GH, in dem eine elektrische Maschine EM zum Antrieb des Fahrzeugs und eine
30 Leistungselektronikeinheit LE zum Steuern der elektrischen Maschine EM bzw. zum Bereitstellen von Phasenströmen für einen nachfolgend zu beschreibenden Stator ST der elektrischen Maschine EM angeordnet sind.

35 Die elektrische Maschine EM umfasst den zuvor genannten Stator ST, der hohlzylinderförmig ausgebildet ist, und einen zylind-

derförmigen Rotor RT mit einer Rotorwelle RW. Dabei sind der Stator ST und der Rotor RT samt der Rotorwelle RW zueinander um eine Drehachse DA des Rotors RT konzentrisch angeordnet. Der Stator ST weist einen Wicklungskopf WK auf, der an einem axialen
5 Ende des Stators ST konzentrisch zu der Drehachse DA ausgebildet ist. Der Rotor RT ist samt der Rotorwelle RW über zwei Wellenlager WL um die Drehachse DA drehbar an dem Gehäuse GH gelagert.

Die Leistungselektronikeinheit LE umfasst eine Anzahl von
10 Leistungsmodulen LM sowie einen Leistungskondensator LK. Dabei sind die Leistungsmodule LM jeweils als ein Leistungsstransistorschalter zum Bereitstellen bzw. zum Durchleiten von Phasenströmen an Wicklungsphasen des Stators ST ausgebildet.

15 Die Antriebsanordnung AA umfasst ferner eine Kühleinheit KE zur Kühlung des Stators ST und der Leistungselektronikeinheit LE.

Die Kühleinheit KE umfasst eine zylindermantelflächenförmige Außenwand AW und eine ebenfalls zylindermangelflächenförmige
20 Innenwand IW sowie eine holzylinderförmige Kühlkammer KK zwischen der Außenwand AW und der Innenwand IW.

Die Kühlkammer KK umfasst eine Einlassöffnung EL zur Zufuhr einer Kühlflüssigkeit in die Kühlkammer KK und eine Auslassöffnung AL
25 zur Abfuhr der Kühlflüssigkeit aus der Kühlkammer KK. Zwischen der Einlassöffnung EL und der Auslassöffnung AL weist die Kühlkammer KK einen mäanderförmig die Kühlkammer KK durchziehenden Kühlkanal auf, durch den die Kühlflüssigkeit hindurchströmen und von dem Stator ST und den Leistungsmodulen LM die
30 Abwärme aufnehmen kann.

Der Stator ST ist über dessen zur Kühleinheit KE weisenden Außenfläche mit der Innenwand IW der Kühleinheit KE wärmeleitend kontaktiert, wobei zwischen der Außenfläche des Stators ST und
35 der Innenwand IW der Kühleinheit KE eine wärmeleitende Verbindung z.B. eine Wärmeleitpaste WP zur besseren Wärmeleitung vom Stator ST an die Kühleinheit KE flächig aufgetragen ist. Der Wicklungskopf WK ist ebenfalls über eine wärmeleitende Verbindung

z.B. Wärmeleitpaste WP flächig mit der Innenwand IW der Kühleinheit KE wärmeleitend kontaktiert.

Die Leistungsmodule LM sind auf der Außenwand AW der Kühleinheit KE angeordnet und an der Außenwand AW befestigt. Über eine wärmeleitende Verbindung z.B. Wärmeleitpaste WP, die zwischen den jeweiligen Leistungsmodulen LM und der Außenwand AW flächig aufgetragen ist, sind die Leistungsmodule LM mit der Außenwand AW der Kühleinheit KE wärmeleitend kontaktiert.

Wie in Figur 2 ersichtlich dargestellt ist, ist die Kühleinheit KE bzw. die Kühlkammer KK, der Stator ST und der Rotor RT samt der Rotorwelle RW zueinander und zu der Drehachse DA der Rotorwelle RW konzentrisch ausgebildet. Demnach ist die Kühleinheit KE hohlzylinderförmig ausgebildet und ummantelt den Stator ST in dessen Umfangsrichtung vollständig. Dabei ist die Innenwand IW der Kühleinheit KE über die dazwischen liegende flächig aufgetragene eine wärmeleitende Verbindung z.B. Wärmeleitpaste WP mit der gesamten zylindermantelflächenförmigen Außenfläche des Stators ST flächig und wärmeleitend kontaktiert. Auf der Außenwand AW der Kühleinheit KE sind die Leistungsmodule LM gleichmäßig verteilt angeordnet und über die flächig aufgetragene eine wärmeleitende Verbindung z.B. Wärmeleitpaste WP mit der Außenwand AW der Kühleinheit KE flächig und wärmeleitend kontaktiert. Zwischen den Leistungsmodulen LM sind elektrische Verbindungsleitungen EV vorgesehen, die zur Übertragung von Signalen und Strömen zwischen den Leistungsmodulen LM dienen.

Im Betrieb der Antriebsanordnung AA durchströmt die über die Einlassöffnung EL von einem nicht dargestellten Wärmetauscher in die Kühlkammer KK eingeströmte Kühlflüssigkeit den Kühlkanal und nimmt dabei über die Außenwand AW die Abwärme von dem Stator ST und über die Innenwand IW die Abwärme von den Leistungsmodulen LM und dem Leistungskondensator LK auf. Über die Auslassöffnung AL fließt die Kühlflüssigkeit von der Kühleinheit KE wieder in den Wärmetauscher zurück, wo sie die Abwärme an ein Kühlmedium wieder abgibt.

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung (AA) zum Antrieb eines Fahrzeugs, die folgende Merkmale aufweist:

- 5 – eine elektrische Maschine (EM) mit einem Stator (ST),
- eine Leistungselektronikeinheit (LE) zum Steuern der elektrischen Maschine (EM), wobei die Leistungs-
elektronikeinheit (LE) zumindest zwei Leistungsmodule
10 (LM) zum Bereitstellen von Phasenströmen für die elektrische Maschine (EM) umfasst,
- wobei die Leistungsmodule (LM) in Umfangsrichtung (UR) des Stators (ST) verteilt angeordnet sind, und wobei
ferner die Antriebsanordnung aufweist:
- eine Kühleinheit (KE), die eine den Stator (ST) in dessen
15 Ufangsrichtung (UR) umlaufend ausgebildete Kühlkammer (KK) zwischen einer Außenwand (AW) und einer Innenwand (IW) der Kühleinheit (KE) aufweist und mit dem Stator (ST) thermisch kontaktiert ist,
- wobei die Leistungsmodule (LM) auf oder in der Außenwand
20 (AW) der Kühleinheit (KE) verteilt angeordnet und mit der Kühleinheit (KE) thermisch kontaktiert sind und wobei
der Stator (ST) einen Wickelkopf (WK) aufweist, der mit
der Innenwand (IW) der Kühleinheit (KE) thermisch
kontaktiert ist.

25

2. Antriebsanordnung (AA) nach Anspruch 1, wobei die Leistungsmodule (LM) mit der Außenwand (AW) der Kühleinheit (KE) mechanisch verbunden sind.

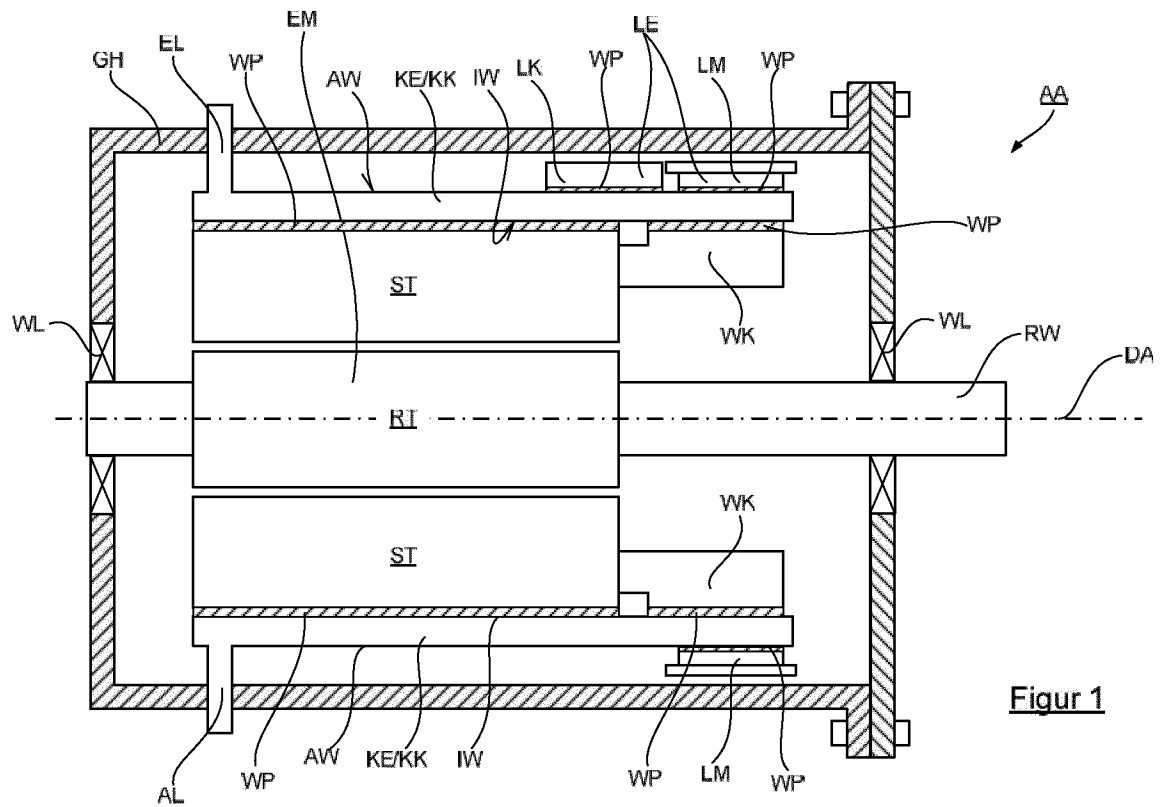
30 3. Antriebsanordnung (AA) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Leistungsmodule (LM) jeweils einen Leistungsschalter oder eine Gruppe von Leistungsschaltern umfassen.

4. Antriebsanordnung (AA) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Kühleinheit (KE) den Stator (ST) ummantelt.

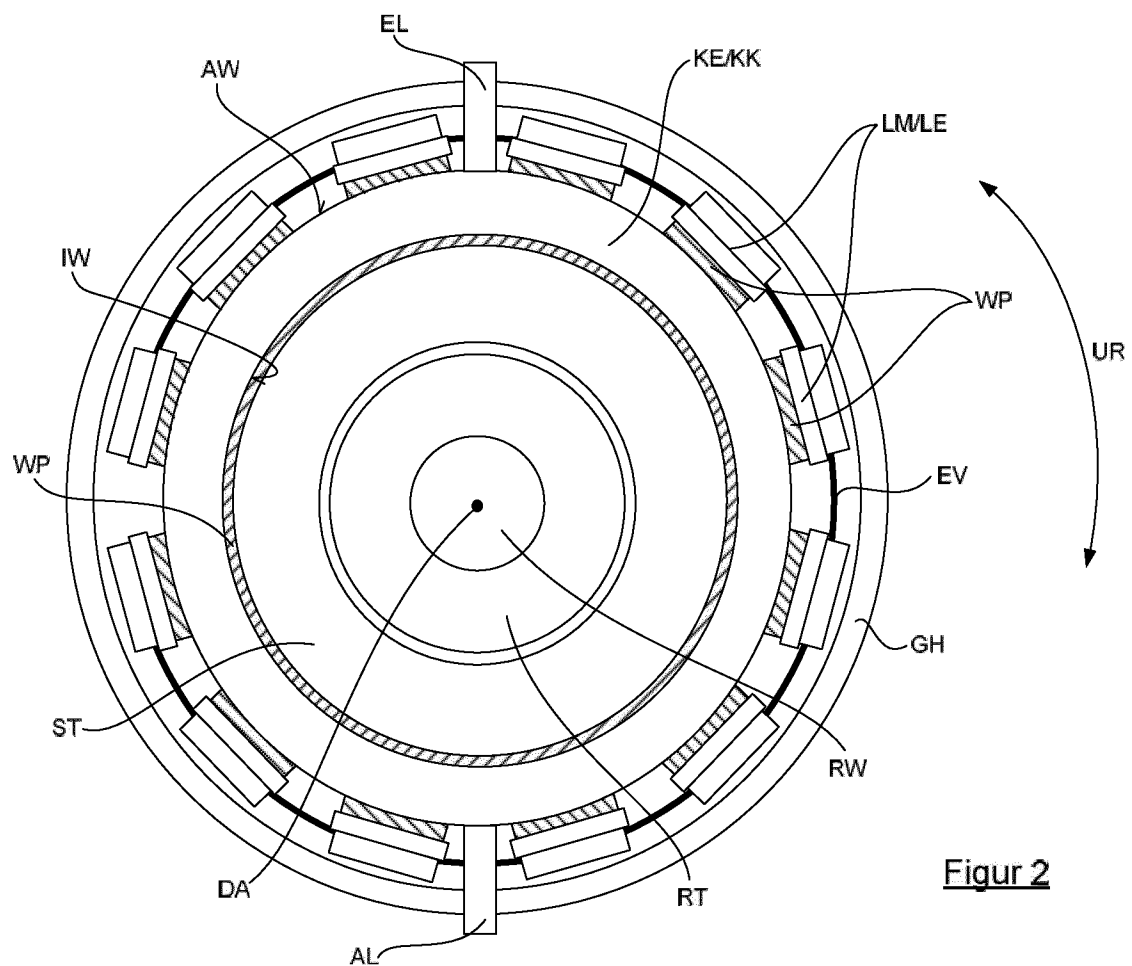
5

5. Fahrzeug mit einer Antriebsanordnung (AA) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Antriebsanordnung (AA) zum Antrieb des Fahrzeugs ausgeführt ist.

10



Figur 1



Figur 2