

(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
28. September 2017 (28.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/162360 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 11/02 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/052524

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Februar 2017 (06.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 204 966.6 24. März 2016 (24.03.2016) DE

(71) Anmelder: **MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG** [AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder: **COSIC, Erich**; Olof-Palme-Platz 5, 2514 Traiskirchen (AT). **HERICS, Zoltan**; Ohegy utca 31, 9494 Sopron-Balf (HU).

(74) Anwalt: **ZANGGER, Bernd**; Magna International Europe GmbH, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317, VG-Nord, 8041 Graz (AT).

(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, 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.

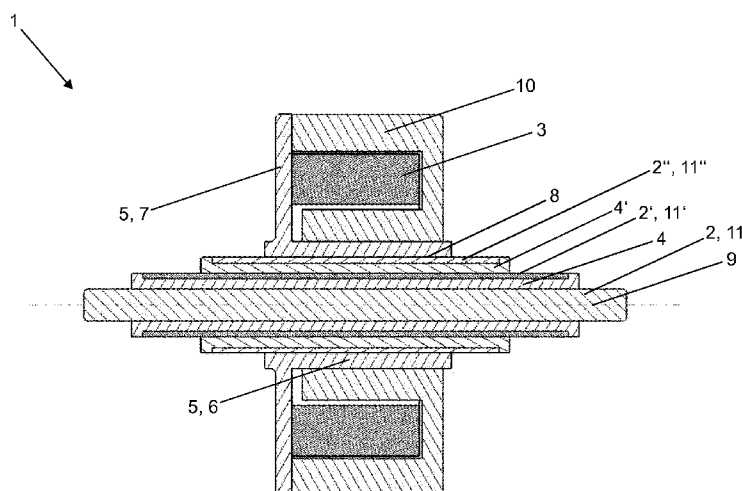
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DRIVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSANORDNUNG





Maschine verbunden ist, wobei die Phasenleiter (2, 2', 2'') der Phasenanzahl (1) koaxial und ausgehend von einem ersten Phasenleiter (2) jeder weitere Phasenleiter (2', 2'') den vorhergehenden Phasenleiter (2, 2') zumindest teilweise umfänglich umschließend angeordnet sind und koaxial zu den Phasenleitern (2, 2', 2'') ein Filterelement (3) angeordnet ist, das die Phasenleiter (2, 2', 2'') zumindest teilweise umfänglich umschließt.

Antriebsanordnung

Gebiet der Erfindung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung umfassend eine N-phasige elektrische Maschine, einen N-phasigen Inverter und eine Phasenanbindung mit N-Phasenleitern, wobei N größer 1 ist und jede Phase des Inverters einer bestimmten Phase der elektrischen Maschine zugeordnet ist und jede Phase des Inverters über jeweils einen Phasenleiter mit der jeweiligen Phase der elektrischen Maschine verbunden ist.

10

Stand der Technik

15

Oben genannte Antriebsanordnungen finden insbesondere im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik Anwendung. Dabei werden elektrische Maschinen von leistungselektronischen Bauteilen, nämlich Invertern, mit elektrischer Leistung gespeist.

20

Die elektrische Maschine weist einen Stator, der mehrere Wicklungen trägt, auf. Jeder Wicklung des Stators ist einer Phase der elektrischen Maschine zugeordnet und jede Phase der elektrischen Maschine ist wiederum einer Phase des Inverters zugeordnet. Jede Phase des Inverters ist über einen jeweiligen elektrischen Phasenleiter mit der jeweiligen Phase der elektrischen Maschine verbunden.

25

Die Phasenanbindung zwischen dem Inverter und der elektrischen Maschine ist durch elektromagnetische Störspannungen bzw. ströme, hervorgerufen durch die hohen Taktfrequenzen des Inverters, belastet. Diese Störspannungen bzw. Störströme breiten sich als Spannungs- bzw. Stromschwankungen über die einzelnen Phasenleiter in Form von Parasitärkapazitäten mitunter im gesamten Kraftfahr-

30

zeug aus und können die ordnungsgemäße Funktion anderer elektronischer Kraftfahrzeugkomponenten stören.

Der Stand der Technik offenbart eine Vielzahl an Maßnahmen gegen diese Störsignale, wie beispielsweise Schirmungen, unterschiedlichste Filter (kerne), das Verdrillen der Phasenleiter uvm.

Das Dokument DE 10 2013 201 470 A1 beispielsweise offenbart ein Fahrzeug mit einem N-phasigen Inverter und mit einer n-phasigen elektrischen Maschine, wobei jede Phase des Inverters einer bestimmten Phase der elektrischen Maschine zugeordnet ist und über einen Phasenleiter mit dieser elektrisch verbunden ist. Den Phasen ist ein elektrisch leitendes Leitersystem zugeordnet, das von den Phasenleitern isoliert und im Wesentlichen parallel zu diesen angeordnet ist. Das Leitersystem ist im Wesentlichen zusammen mit den Phasenleitern verlegt. Durch die Anordnung des Leitersystems und der Phasenleiter ergibt sich eine minimierte Impedanz, die wiederum eine zu einer reduzierten elektromagnetischen Abstrahlung der Komponenten führt.

20 Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Antriebsanordnung mit verbesserter Phasenanzbindung zwischen einer N-phasigen elektrischen Maschine und einem N-phasigen Inverter anzugeben.

25

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Antriebsanordnung umfassend eine N-phasige elektrische Maschine, einen N-phasigen Inverter und eine Phasenanzbindung mit N-Phasenleitern, wobei N größer 1 ist und jede Phase des Inverters einer bestimmten Phase der elektrischen Maschine zugeordnet ist und jede Phase des Inverters über jeweils einen Phasenleiter mit der jeweiligen Phase der elektrischen

30

Maschine verbunden ist, wobei die Phasenleiter der Phasenanschlussschaltung koaxial und ausgehend von einem ersten Phasenleiter jeder weitere Phasenleiter den vorhergehenden Phasenleiter zumindest teilweise umfänglich umschließend angeordnet sind und koaxial zu den Phasenleitern ein Filterelement angeordnet ist, das die
5 Phasenleiter zumindest teilweise umfänglich umschließt.

Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung umfasst einen N-phasigen Inverter, eine N-phasige elektrische Maschine sowie eine Phasenanschlussschaltung mit N Phasenleitern, wobei N größer 1 ist.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist jede Phase des Inverters einer bestimmten Phase der elektrischen Maschine zugeordnet und über jeweils einen Phasenleiter mit der jeweiligen Phase der elektrischen Maschine elektrisch verbunden.

15 Erfindungsgemäß sind die Phasenleiter der Phasenanschlussschaltung koaxial zueinander angeordnet. Die Phasenleiter sind entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgehend von einem ersten Phasenleiter derart angeordnet, dass jeder weitere Phasenleiter den vorhergehenden Phasenleiter zumindest teilweise umfänglich umschließt.

20

Weiterhin ist erfindungsgemäß koaxial zu den Phasenleitern ein Filterelement angeordnet, wobei das Filterelement die Phasenleiter zumindest teilweise umfänglich umschließt.

25 Die Phasenleiter der Phasenanschlussschaltung und das Filterelement weisen einen gemeinsamen geometrischen Mittelpunkt auf.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen angegeben.

30

In einer bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist der erste Phasenleiter als Bolzen ausgebildet und jeder weitere Phasenleiter rohrförmig ausgebildet.

- 5 Eine andersartige Ausbildung des ersten Phasenleiters, beispielsweise rohrförmig, ist ebenso denkbar.

- Die Phasenleiter weisen vorzugsweise einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf. Alternativ ist jedoch auch eine rechteckiger, dreieckiger etc. Quer-
10 schnitt denkbar.

Bevorzugt ist ausgehend von einem ersten Phasenleiter jeder weitere Phasenleiter kürzer ausgebildet als der vorhergehende Phasenleiter.

- 15 Derart kann auf besonders einfache Art und Weise ein elektrischer Abgriff an den jeweiligen Enden der jeweiligen Phasenleiter gestaltet werden. Andere Längsausbildungen der Phasenleiter zueinander und somit die Gestaltung anderer elektrischer Abgriffe sind jedoch ebenso denkbar, beispielsweise können die elektrischen Abgriffe an den jeweiligen Stirnseiten der Phasenleiter ausgebildet sein.

20

Besonders bevorzugt ist zwischen den Phasenleitern jeweils ein elektrischer Isolator angeordnet, wobei der jeweilige Isolator zwischen zwei Phasenleitern vorzugsweise zumindest gleich lang ausgebildet ist wie der kürzere der beiden Phasenleiter.

25

Weiterhin bevorzugt umfasst die Phasenanbindung ein Trägerelement, wobei das Trägerelement einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist.

- Vorzugsweise ist der erste Abschnitt des Trägerelements im Wesentlichen zylindrisch mit einem zentralen Hohlraum ausgebildet und die Phasenleiter sind zumin-
30

dest teilweise in dem Hohlraum des ersten Abschnitts des Trägerelements angeordnet.

5 Der zweite Abschnitt des Trägerelements erstreckt sich vorzugsweise scheibenförmig entlang einer Ebene normal auf eine Längsachse der Phasenanbindung um den ersten Abschnitt des Trägerelements und das Filterelement ist fest auf dem zweiten Abschnitt angeordnet.

Das Trägerelement ist aus einem elektrisch nicht leitenden Material gefertigt.

10

Das Filterelement ist bevorzugt ringförmig ausgebildet und aus einem magnetischen Material gefertigt.

15

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Phasenanbindung einen Trägerdeckel aufweist, wobei vermittels des Trägerdeckels das Filterelement abdeckbar ist.

20

Vermittels des erfindungsgemäßen Aufbaus der Antriebsanordnung, insbesondere der Phasenanbindung der Antriebsanordnung, wird eine besonders kompakte sowie in Bezug auf Störspannung und/oder Störströme verbesserte Antriebsanordnung dargestellt. Durch die koaxiale Anordnung der Phasenleiter und des Filterelements, wobei die Phasenleiter und das Filterelement den gleichen geometrischen Mittelpunkt haben, werden elektromagnetische Störungen minimiert, da sich die elektromagnetischen Felder teilweise gegenseitig auslöschen. Durch die erfindungsgemäße kompakte Anordnung der Phasenleiter der Phasenanbindung der

25 erfindungsgemäßen Antriebsanordnung ist es möglich ein bauraumoptimiertes Filterelement zu nutzen und dadurch Bauraum, Material und insbesondere Kosten zu sparen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden wird die Erfindung anhand des in den Zeichnungen dargestellten
5 Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt einer Detailansicht, nämlich eine
Phasenanbindung, einer Antriebsanordnung.

10 Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Detailansicht gemäß
Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht der Detailansicht
gemäß Fig. 1.

15

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 bis Fig. 3 ist eine Phasenanbindung 1 einer erfindungsgemäßen An-
20 triebsanordnung dargestellt, wobei die Phasenanbindung drei Phasenleiter 2, 2',
2'', nämlich einen ersten Phasenleiter 2, einen zweiten Phasenleiter 2' und einen
dritten Phasenleiter 2'', aufweist.

Die Phasenanbindung 1 stellt somit die elektrische Verbindung zwischen einem
25 dreiphasigen Inverter (nicht dargestellt) und einer dreiphasigen elektrischen Ma-
schine (nicht dargestellt) dar.

Der erste Phasenleiter 2 ist als Bolzen ausgeführt. Der zweite Phasenleiter 2' und
der dritte Phasenleiter 2'' sind rohrförmig ausgeführt.

30

Die Phasenleiter 2, 2', 2'' der Phasenanschlüsse 1 sind coaxial zueinander angeordnet. Die Phasenleiter 2, 2', 2'' sind zwiebelschalenartig angeordnet, d.h. ausgehend von dem ersten Phasenleiter 2 ist jeder weitere Phasenleiter 2', 2'' den vorhergehenden Phasenleiter 2, 2' teilweise umfänglich umschließend angeordnet. In dem in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der Phasenanschlüsse 1 umgibt somit der zweite Phasenleiter 2' den ersten Phasenleiter 2 teilweise umfänglich und der dritte Phasenleiter 2'' umgibt den zweiten Phasenleiter 2' teilweise umfänglich.

10 Der zweite Phasenleiter 2' ist in seiner Längserstreckung entlang einer Längsachse 9 der Phasenanschlüsse 1 kürzer ausgeführt als der erste Phasenleiter 2. Der dritte Phasenleiter 2'' ist in seiner Längserstreckung entlang der Längsachse 9 der Phasenanschlüsse 1 kürzer ausgeführt als der zweite Phasenleiter 2'.

15 Der zweite Phasenleiter 2' ist in Bezug auf die Längserstreckung des ersten Phasenleiters 2 zentriert auf dem ersten Phasenleiter 2 angeordnet.

Der dritte Phasenleiter 2'' ist in Bezug auf die Längserstreckung des zweiten Phasenleiters 2' zentriert auf dem zweiten Phasenleiter 2' angeordnet.

20

Zwischen den Phasenleitern 2, 2', 2'' ist jeweils ein elektrischer Isolator 4, 4', nämlich ein erster Isolator 4 und ein zweiter Isolator 4', angeordnet. Die Isolatoren 4 und 4' sind so auszuführen, dass die Luft- und Kriechstrecken zwischen den Phasen gewährleistet sind.

25

In dem in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel einer Phasenanschlüsse 1 einer Antriebsanordnung ist der erste Isolator 4 zwischen dem ersten Phasenleiter 2 und dem zweiten Phasenleiter 2' abgeordnet und der zweite Isolator 4' ist zwischen dem zweiten Phasenleiter 2' und dem dritten Phasenleiter 2'' angeordnet.

30

net.

Der jeweilige Isolator 4, 4' zwischen den jeweiligen Phasenleitern 2, 2', 2'' ist zumindest gleich lang wie der kürzere der beiden Phasenleiter 2', 2'' ausgebildet.

- 5 Der erste Isolator 4 ist in seiner Längserstreckung entlang der Längsachse 9 der Phasenanschlüsse 1 im Wesentlichen gleich lang ausgebildet wie der zweite Phasenleiter 2' und in Bezug auf die Längserstreckung des ersten Phasenleiters 2 zentriert auf dem ersten Phasenleiter 2 angeordnet.
- 10 Der zweite Isolator 4' ist in seiner Längserstreckung entlang der Längsachse 9 der Phasenanschlüsse 1 im Wesentlichen gleich lang ausgebildet wie der dritte Phasenleiter 2'' und in Bezug auf die Längserstreckung des zweiten Phasenleiters 2' zentriert auf dem zweiten Phasenleiter 2' angeordnet.
- 15 Durch die zuvor beschriebene Anordnung von Phasenleitern 2, 2', 2'' und Isolatoren 4, 4' ergibt sich ein an den Enden stufenartiger Aufbau des Phasenleiter-/Isolatorverbunds - es werden an den nicht von einem jeweiligen Isolator 4, 4' und jeweils nächsten Phasenleiter 2', 2'' umfänglich umschlossenen Stellen der Phasenleiter 2, 2', 2'' Phasenleiter-Kontaktierungsstellen 11, 11', 11'' ausgebildet.

20

Die Phasenanschlüsse 1 umfassen weiterhin ein Trägerelement 5, das aus einem elektrisch nicht leitenden Material gefertigt ist.

Das Trägerelement 5 weist einen ersten Abschnitt 6 und einen zweiten Abschnitt 7 auf.

25

Der erste Abschnitt 6 des Trägerelements 5 ist im Wesentlichen zylindrisch mit einem zentralen Hohlraum 8 ausgebildet und dient der teilweisen Aufnahme der Phasenleiter 2, 2', 2'' - die Phasenleiter 2, 2', 2'' sind gemäß der oben beschrie-

benen zwiebelschalenartigen Anordnung teilweise in dem Hohlraum 8 des ersten Abschnitts 6 des Trägerelements 5 angeordnet und dort gehalten.

5 Der zweite Abschnitt 7 des Trägerelements 5 erstreckt sich scheibenförmig entlang einer Ebene normal auf die Längsachse 9 der Phasenanbindung 1 um den ersten Abschnitt 6 des Trägerelements 5.

10 Im Bereich des zweiten Abschnitts 7 des Trägerelements 5 der Phasenanbindung 1 ist ein Filterelement 3 fest angeordnet. Das Filterelement 3 ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und umgibt den ersten Abschnitt 6 des Trägerelements 5 und somit die zwiebelschalenartig angeordneten Phasenleiter 2, 2', 2'' teilweise umfänglich.

15 Das Filterelement 3 ist aus einem magnetischen Material gefertigt.

Weiterhin umfasst die Phasenanbindung einen Trägerdeckel 10, der so ausgebildet ist, dass er das Filterelement 3 abdeckt (Fig. 1).

Bezugszeichenliste

	1	Phasenanbindung
5	2	Erster Phasenleiter
	2'	Zweiter Phasenleiter
	2''	Dritter Phasenleiter
	3	Filterelement
	4	Erster Isolator
10	4'	Zweiter Isolator
	5	Trägerelement
	6	Erster Abschnitt
	7	Zweiter Abschnitt
	8	Hohlraum
15	9	Längsachse
	10	Trägerdeckel
	11	Erste Phasenleiter-Kontaktierungsstelle
	11'	Zweite Phasenleiter-Kontaktierungsstelle
	11''	Dritte Phasenleiter-Kontaktierungsstelle
20		

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung umfassend eine N-phasige elektrische Maschine, einen
5 N-phasigen Inverter und eine Phasenansbindung (1) mit N Phasenleitern (2, 2', 2''), wobei N größer 1 ist und jede Phase des Inverters einer bestimmten Phase der elektrischen Maschine zugeordnet ist und jede Phase des Inverters über jeweils einen Phasenleiter (2, 2', 2'') mit der jeweiligen Phase der elektrischen Maschine verbunden ist,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Phasenleiter (2, 2', 2'') der Phasenansbindung (1) koaxial und ausgehend von einem ersten Phasenleiter (2) jeder weitere Phasenleiter (2', 2'') den vorhergehenden Phasenleiter (2, 2') zumindest teilweise umfänglich umschließend angeordnet sind und koaxial zu den Phasenleitern (2, 2', 2'') ein Filterelement (3) angeordnet ist, das die Phasenleiter (2, 2', 2'') zumindest teilweise
15 umfänglich umschließt.
2. Antriebsanordnung 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 der erste Phasenleiter (2) als Bolzen ausgebildet ist und jeder weitere Phasenleiter (2',
20 2'') rohrförmig ausgebildet ist.
3. Antriebsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ausgehend von
25 einem ersten Phasenleiter (2) jeder weitere Phasenleiter (2', 2'') kürzer ausgebildet ist als der vorhergehende Phasenleiter (2, 2').

4. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen den
Phasenleitern (2, 2', 2'') jeweils ein elektrischer Isolator (4, 4') angeordnet
5 ist.

5. Antriebsanordnung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der jeweilige
Isolator (4, 4') zwischen zwei Phasenleitern (2, 2', 2'') zumindest gleich lang
10 wie der kürzere der beiden Phasenleiter (2', 2'') ausgebildet ist.

6. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Phasen-
anbindung (1) ein Trägerelement (5) umfasst, wobei das Trägerelement (5)
15 einen ersten Abschnitt (6) und einen zweiten Abschnitt (7) aufweist.

7. Antriebsanordnung 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 der erste Ab-
schnitt (6) des Trägerelements (5) im Wesentlichen zylindrisch mit einem
20 zentralen Hohlraum (8) ausgebildet ist und die Phasenleiter (2, 2', 2'') zu-
mindest teilweise in dem Hohlraum (8) des ersten Abschnitts (6) angeord-
net sind.

8. Antriebsanordnung nach Anspruch 5 oder 6,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass sich der zweite
Abschnitt (7) des Trägerelements (5) scheibenförmig entlang einer Ebene
normal auf eine Längsachse (9) der Phasenanbindung (1) um den ersten
Abschnitt (6) des Trägerelements (5) erstreckt und das Filterelement (3)
fest auf dem zweiten Abschnitt (7) angeordnet ist.

9. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Filterele-
ment (3) ringförmig ausgebildet ist.
- 5 10. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Filterele-
ment (3) aus einem magnetischen Material gefertigt ist.
- 10 11. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Phasen-
bindung (1) einen Trägerdeckel (10) aufweist, wobei mittels des Träger-
deckels (10) das Filterelement (3) abdeckbar ist.
- 15 ---.

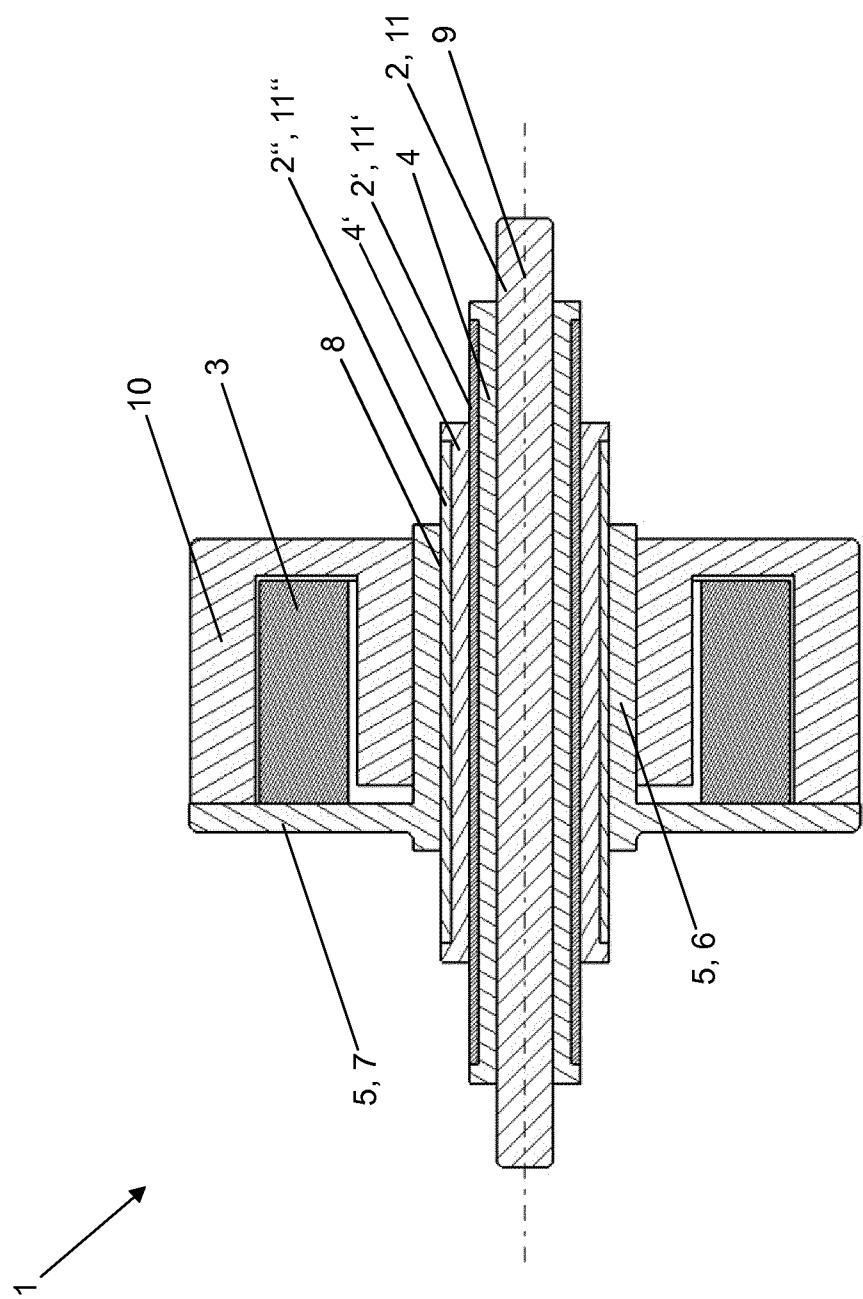


Fig. 1

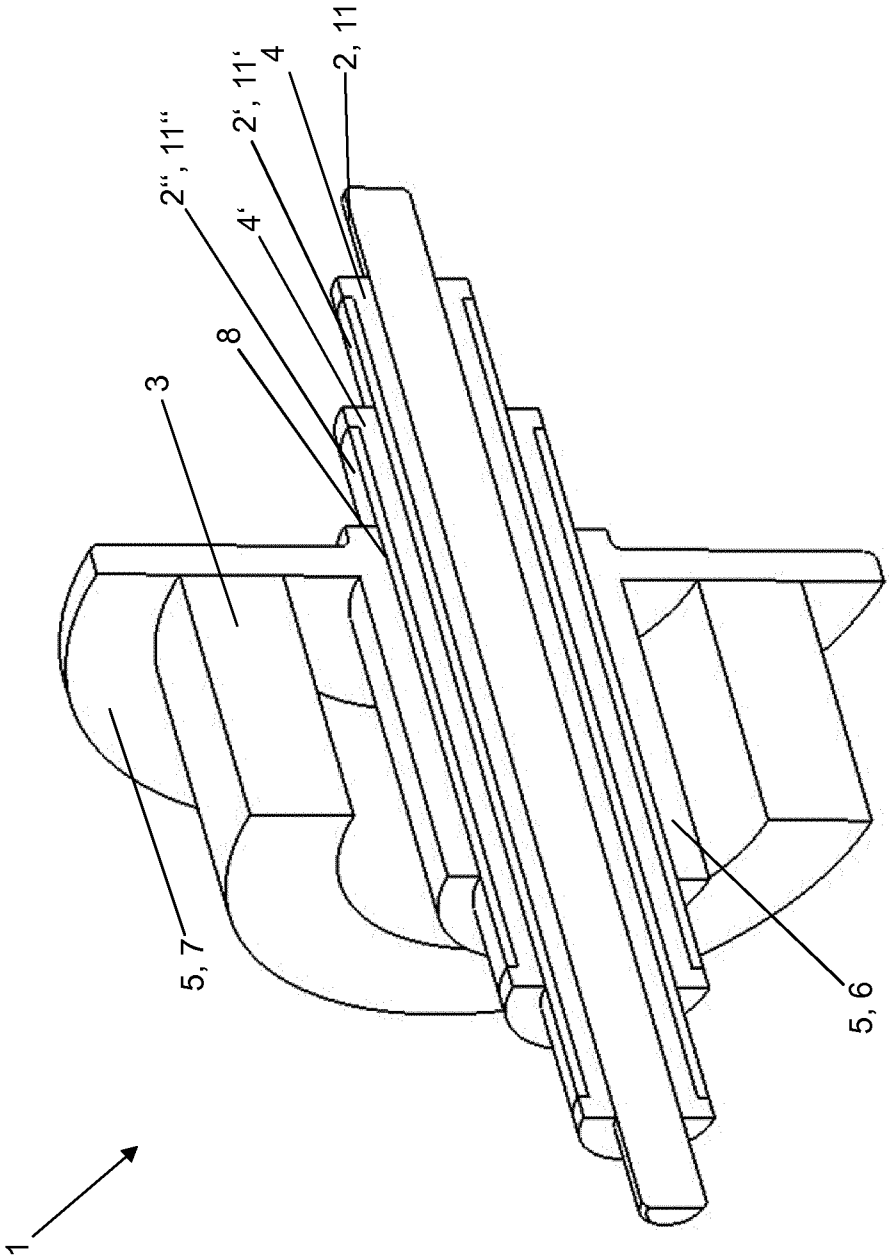


Fig. 2

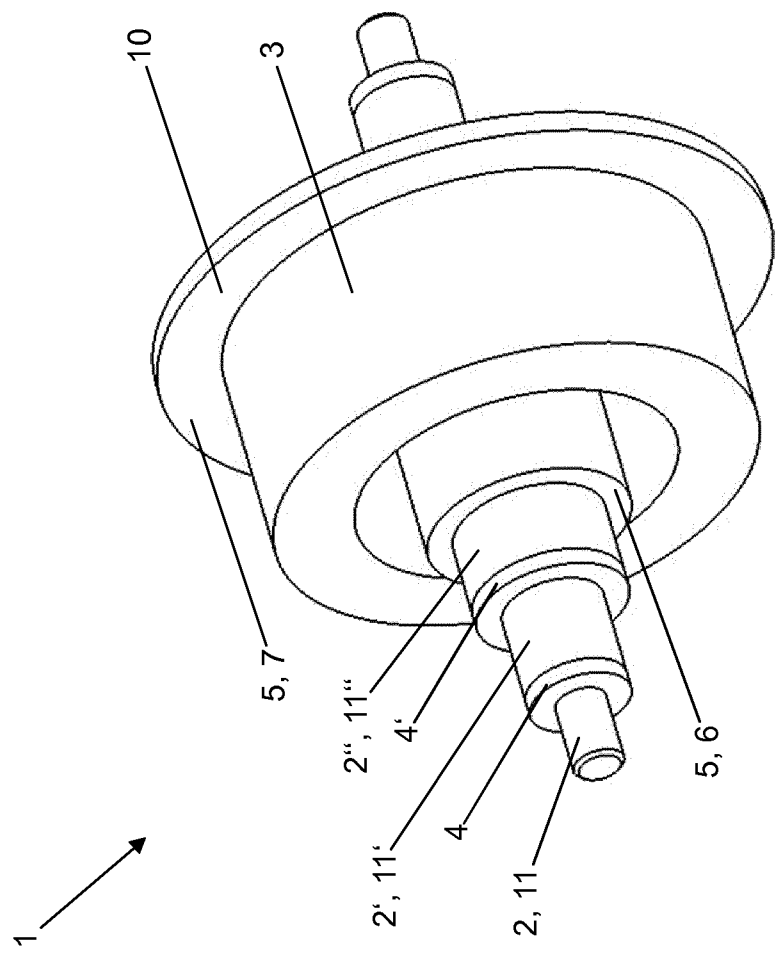


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/052524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K11/02
ADD.

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.
A	DE 10 2013 201470 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31 July 2014 (2014-07-31) cited in the application paragraph [0033] - paragraph [0039]; figure 1	1-11
A	US 2010/097023 A1 (NAKAMURA MASANOBU [JP] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22) paragraph [0099]; figure 9	1-11
A	DE 10 2011 017520 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9 August 2012 (2012-08-09) paragraph [0033]; figure 2	1-11



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

6 April 2017

Date of mailing of the international search report

20/04/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sollinger, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/052524

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013201470 A1	31-07-2014	NONE	

US 2010097023 A1	22-04-2010	CN 101523514 A	02-09-2009
		CN 102130652 A	20-07-2011
		DE 112007002331 T5	22-10-2009
		JP 5061114 B2	31-10-2012
		US 2010097023 A1	22-04-2010
		WO 2008041708 A1	10-04-2008

DE 102011017520 A1	09-08-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K11/02
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.
A	DE 10 2013 201470 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0033] - Absatz [0039]; Abbildung 1 -----	1-11
A	US 2010/097023 A1 (NAKAMURA MASANOBU [JP] ET AL) 22. April 2010 (2010-04-22) Absatz [0099]; Abbildung 9 -----	1-11
A	DE 10 2011 017520 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. August 2012 (2012-08-09) Absatz [0033]; Abbildung 2 -----	1-11



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

6. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2017

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

Sollinger, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/052524

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013201470 A1	31-07-2014	KEINE	

US 2010097023 A1	22-04-2010	CN 101523514 A	02-09-2009
		CN 102130652 A	20-07-2011
		DE 112007002331 T5	22-10-2009
		JP 5061114 B2	31-10-2012
		US 2010097023 A1	22-04-2010
		WO 2008041708 A1	10-04-2008

DE 102011017520 A1	09-08-2012	KEINE	
