

(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 2020/074660 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 15/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077516

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2019 (10.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 217 558.6
12. Oktober 2018 (12.10.2018) DE

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

(72) Erfinder: WEIMAR, Jan; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE).

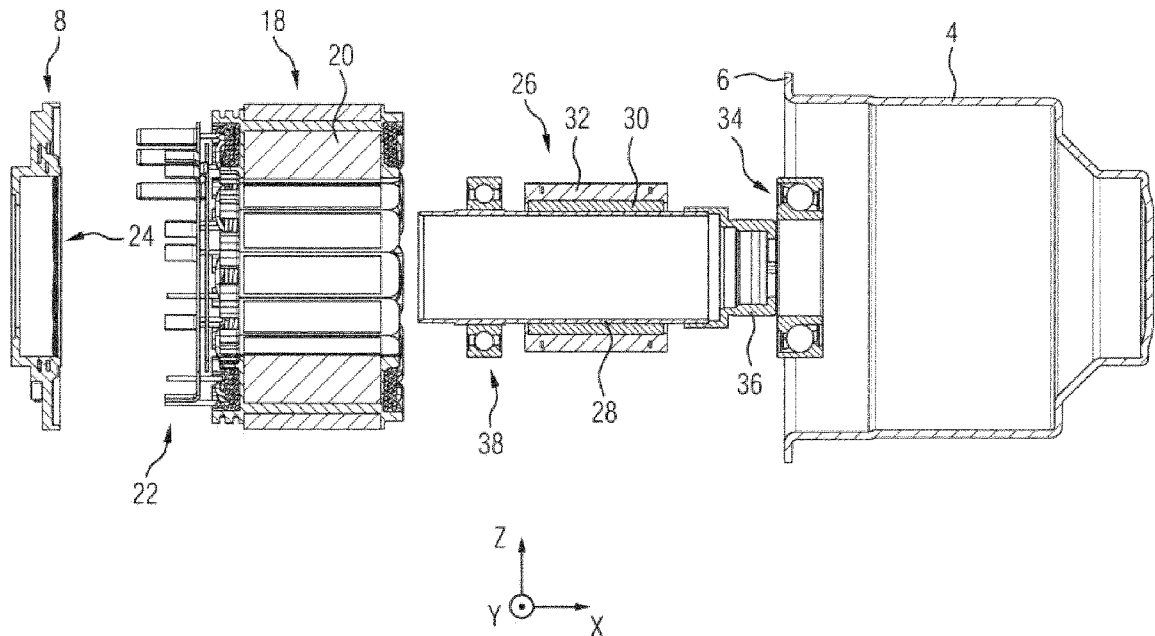
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,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

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR, BREMSVORRICHTUNG UND FAHRZEUG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an electric drive (2) for use in an electro-hydraulic brake system, comprising: a housing (4), and a stator-rotor unit (8), (26) accommodated in the housing (4), for displacing a piston of a cylinder-piston arrangement for generating a braking pressure, wherein the stator-rotor unit (18), (26) has a stator (18) having an arrangement of a plurality of magnetizable stator teeth SZ₁, SZ₂ ... SZ₁₁, SZ₁₂ forming poles, wherein the stator teeth SZ₁, SZ₂ ... SZ₁₁, SZ₁₂ are subdivided into separate pairs of teeth SZ₁ & SZ₂, SZ₃ & SZ₄ ... SZ₁₁ & SZ₁₂ inserted into the housing (4). Each of the pairs of teeth SZ₁ & SZ₂, SZ₃ & SZ₄ ... SZ₁₁ & SZ₁₂ is wound with its own, common metal wire forming part of the coil (20), the two wire ends D_A, D_E of which are

WO 2020/074660 A1

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)*

electrically (20) contacted with a separate housing insert (8) made of plastic, which is joined to the housing (4), thus covering the stator-rotor unit (18), (26). The individual stator teeth $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ are braced against one another in the housing (4) and against the housing (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Elektroantrieb (2) zur Verwendung in einer elektro-hydraulischen Bremsvorrichtung, umfassend: - ein Gehäuse (4) sowie - eine durch das Gehäuse 4 aufgenommene Stator-Rotor-Einheit (8), (26) zur Verschiebung eines Kolbens einer Zylinder- Kolben-Anordnung zur Erzeugung eines Bremsdruckes. Die Stator-Rotor-Einheit (18), (26) weist dabei einen Stator (18) mit einer Anordnung einer Mehrzahl magnetisierbarer, Pole bildender Statorzähne $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ auf, wobei die Statorzähne $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ in separate, in das Gehäuse (4) eingesetzte Zahnpaare $SZ_1 \& SZ_2, SZ_3 \& SZ_4 \dots SZ_{11} \& SZ_{12}$ unterteilt sind. Jedes der Zahnpaare $SZ_1 \& SZ_2, SZ_3 \& SZ_4 \dots SZ_{11} \& SZ_{12}$ ist dabei mit einem eigenen, gemeinsamen und einen Teil der Spule (20) bildenden Metalldraht umwickelt, dessen zwei Drahtenden D_A, D_E mit einem separaten Gehäuseeinsatz (8) aus Kunststoff elektrisch (20) kontaktiert sind, welcher mit dem Gehäuse (4) gefügt ist und dabei die Stator-Rotor-Einheit (18), (26) abdeckt. Die einzelnen Statorzähne $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ sind dabei im Gehäuse (4) aneinander liegend gegeneinander und gegen das Gehäuse (4) verspannt.

ELEKTROMOTOR, BREMSVORRICHTUNG UND FAHRZEUG

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Elektroantrieb, eine Bremsvorrichtung mit einem solchen Elektroantrieb sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Bremsvorrichtung.

10 Der vorgeschlagene Elektroantrieb ist zur Verwendung in einer elektro-hydraulischen Bremsvorrichtung vorgesehen, wobei der Elektroantrieb einen Kugelgewindetrieb antreibt, der als solcher einen Kolben einer Zylinder-Kolben-Anordnung zur Erzeugung eines Bremsdruckes verschiebt.

15 Unter einem Fahrzeug ist dabei jede Art von Fahrzeug zu verstehen, welches zum Betrieb mit einem flüssigen und/oder gasförmigen Kraftstoff versorgt werden muss, insbesondere aber Personenkraftwagen und/oder Nutzfahrzeuge. Ferner kann es sich beim Fahrzeug auch um ein teilelektrisches oder vollelektrisches
20 Fahrzeug handeln, insbesondere aber um Personenkraftwagen und/oder Nutzfahrzeuge.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen möglichst kompakten Elektroantrieb für eine elektro-hydraulische Brems-
25 vorrichtung bereitzustellen, welcher zudem möglichst einfach hergestellt und montiert werden kann. Der Elektroantrieb soll dabei möglichst kostengünstig herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird durch einen Elektroantrieb mit den Merkmalen
30 des Anspruchs 1 gelöst. Es wird ferner eine Verwendung eines solchen Elektroantriebs in einer elektro-hydraulischen Bremsvorrichtung eines Fahrzeugs vorgeschlagen und unter Schutz gestellt (vgl. Anspruch 13). Des Weiteren wird eine Bremsvorrichtung mit einem solchen Elektroantrieb vorgeschlagen und
35 unter Schutz gestellt (vgl. Anspruch 14). Ferner wird ein Fahrzeug mit einer solchen Bremsvorrichtung unter Schutz gestellt (vgl. Anspruch 15). Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Es wird dabei vorgeschlagen, an den einzelnen Statorzähnen einen Spulenträger aus Kunststoff unter Ausbildung eines ersten stirnseitigen Panels anzuspritzen, welches in einer Einbaulage des Stators dem Rotor zugewandt ist, und unter Ausbildung eines
5 zweiten stirnseitigen Panels anzuspritzen, welches dem Rotor in der Einbaulage abgewandt ist, wobei die zugeordnete, der Spule angehörende Drahtwicklung zwischen dem ersten Panel und dem zweiten Panel eingefasst ist.

10

Nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, die einzelnen Drahtwicklungen zwischen dem jeweils zugeordneten ersten und zweiten Panel mit einer Stufung anzubringen.

15

Nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung ist an den einzelnen Spulenträgern auf Seiten des jeweiligen zweiten Panels ein stiftartiger Verankerungsabschnitt - auch Verankerungsdom genannt - aus Kunststoff angeformt, der sich in einer
20 Längsrichtung des Elektroantriebs durch eine zugeordnete Öffnung im Gehäuseeinsatz bis über eine der Stator-Rotor-Einheit abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes erstreckt und die Stirnfläche hintergreift, um den Gehäuseeinsatz mit dem Stator formschlüssig zu verbinden. Diese Kunststoff-Verankerungsabschnitte können dabei mit dem Gehäuseeinsatz verstemmt sein.
25 Unter einer Verstemmung ist dabei eine Herstellung einer kraft- und formschlüssigen Verbindung zwischen dem jeweiligen Verankerungsabschnitt und dem Gehäuseeinsatz zu verstehen, wobei der Verankerungsabschnitt plastisch verformt wird. Es bedarf somit
30 keines zusätzlichen, separaten Elements, um den Gehäuseeinsatz gegenüber dem Stator zur fixieren. Dadurch lässt sich eine Längserstreckung des Elektroantriebs minimieren.

Nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung
35 umschließt der Gehäuseeinsatz eine Kontaktanordnung zumindest zweier zueinander beabstandeter, elektrisch leitender Kontaktelemente zur elektrischen Versorgung zumindest zweier Phasen der

Spule des Stators, wobei die Kontaktelemente durch den Kunststoff voneinander elektrisch isoliert sind.

Die Kontaktelemente weisen dabei erste Kontaktabschnitte zur
5 äußeren Kontaktierung des Stators mit einem Stecker und zweite Kontaktabschnitte zur inneren Kontaktierung des Stators mit den jeweiligen Kontaktelementen auf. Diese ersten und zweiten Kontaktabschnitte werden auch als Kontaktpins oder Kontakt-
laschen bezeichnet.

10

Nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung ragen die ersten Kontaktabschnitte und die zweiten Kontaktabschnitte in einer Längsrichtung des Elektroantriebs aus dem Kunststoff des Gehäuseeinsatzes aus einer der Stator-Rotor-Einheit abgewandten
15 Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes heraus. Auch dadurch lässt sich die Längserstreckung des Elektroantriebs minimieren.

20

Dabei wird vorgeschlagen, die einzelnen Drahtenden der Zahnpaare in einer Längsrichtung des Elektroantriebes durch zugeordnete
Öffnungen im Gehäuseeinsatz bis über eine der Stator-Rotor-Einheit abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes zu führen und mit dem Gehäuseeinsatz elektrisch zu kontaktieren.

25

In einer besonders vorteilhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung weist die Kontaktanordnung drei zueinander beab-
standete, elektrisch leitende Kontaktelemente zur elektrischen Versorgung dreier Phasen der Spule auf.

30

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungen. Hierzu zeigen:

35

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines vorgeschlagenen Elektroantriebs,

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung des in Fig. 1 gezeigten Elektroantriebs,

- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer Anordnung zweier ein Zahnpaar bildender Statorzähne,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Spule des in
5 Fig. 1 gezeigten Elektroantriebs,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Rotors des in Fig. 1 gezeigten Elektroantriebs,
- 10 Fig. 6 eine weitere perspektivische Darstellung des in Fig. 1 gezeigten Gehäuseeinsatzes nebst der in Fig. 4 gezeigten Spule,
- Fig. 7 eine vergrößerte perspektivische Darstellung einer
15 inneren Kontaktierung der in Fig. 4 gezeigten Spule,
- Fig. 8 eine vergrößerte perspektivische Darstellung einer Verbindung zwischen dem in Fig. 1 gezeigten Gehäuseeinsatz und der in Fig. 4 gezeigten Spule,
20
- Fig. 9 zwei weitere perspektivische Ansichten des Gehäuseeinsatzes,
- Fig. 10 drei Kontaktelemente des Gehäuseeinsatzes mit unver-
25 bogenen und verbogenen ersten und zweiten Kontaktabschnitten.

Der vorgeschlagene Elektroantrieb 2 ist zur Verwendung in einer elektro-hydraulischen Bremsvorrichtung vorgesehen. Der Elektroantrieb 2 ist als ein elektronisch kommutierter, drei-phasiger
30 (Phasen U, V, W) Gleichstrommotor in Gestalt eines Innenläufers ausgebildet. Der Elektroantrieb 2 umfasst ein Gehäuse 4, welches z.B. aus einem tiefgezogenen Blech ausgebildet ist und welches über einen Flansch 6 an ein Gehäuse der elektro-hydraulischen
35 Bremsvorrichtung anbringbar ist. Im Gehäuse 6 ist eine Stator-Rotor-Einheit 18, 26 verbaut, welche einen - hier nicht dargestellten - Kugelgewindetrieb zur Verschiebung eines Kolbens

einer Zylinder-Kolben-Anordnung zur Erzeugung eines Bremsdruckes antreibt.

Im Zusammenhang mit einer anderen, als der hier vorgeschlagenen Applikation kann der im Rahmen dieser Figurenbeschreibung vorgeschlagene Elektroantrieb auch als ein elektronisch kommutierter Wechselstrommotor betrieben werden.

Mit dem Gehäuse 4 ist ferner ein separater, mit Kunststoff umspritzter Gehäuseeinsatz 8 gefügt, durch dessen mittige Öffnung sich ein Abschnitt 10 eines Rohrs 28 eines Rotors 26 erstreckt, in welchem der besagte Kugelgewindetrieb angeordnet ist (vgl. Fig. 1). Mit "separat" ist hierbei gemeint, dass der Gehäuseeinsatz 8 nicht Teil des Stators 18 ist.

Der Gehäuseeinsatz 8 umschließt dabei eine Kontaktanordnung 22 von drei zueinander beabstandeten, elektrisch leitenden Kontaktelementen KE_U , KE_V , KE_W (vgl. Fig. 2 i.V.m. Fig. 10), welche durch den Kunststoff des Gehäuseeinsatzes 8 voneinander elektrisch isoliert sind. Jedes der Kontaktelemente KE_U , KE_V , KE_W weist dabei einen teilkreisförmigen Basisabschnitt BA auf, an welchem ein einziger, erster Kontaktabschnitt U_I , V_I , W_I sowie insgesamt vier zweite Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} angeformt sind (vgl. Fig. 10).

Aus einer der Stator-Rotor-Einheit 18, 26 abgewandten Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes 8 ragen dabei sowohl die ersten Kontaktabschnitte U_I , V_I , W_I als auch die zweiten Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} heraus. Des Weiteren sind einzelne Drahtenden D_A , D_E einer Spule 20 eines Stators 18 durch zugeordnete Öffnungen im Gehäuseeinsatz 8 durch den Gehäuseeinsatz 8 nach außen geführt, so dass auch diese Drahtenden aus der besagten Stirnfläche herausragen. Mit einem Drahtende ist dabei entweder ein Drahtanfang D_A (A = Anfang) oder ein Drahtende D_E (E = Ende) einer Drahtwicklung DW_U , DW_V , DW_W der Spule 20 gemeint. Im Ausführungsbeispiel bilden insgesamt 6 Drahtwicklungen die Spule 20 aus. Diese Drahtenden sind dabei mit den jeweils zugeordneten zweiten Kontaktabschnitten U_{II} , V_{II} , W_{II} kontaktiert. Die Draht-

enden können dabei mit den jeweiligen Kontaktabschnitten U_{II} , V_{II} , W_{II} durch eine Widerstandsverschweißung stoffschlüssig verbunden sein (vgl. Verbindung 14 in Fig. 1 oder Fig. 6).

5 Die ersten Kontaktabschnitte U_I , V_I , W_I dienen der äußeren Kontaktierung des Stators 18 mit einem Stecker. Die zweiten Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} hingegen dienen der inneren Kontaktierung des Stators 18 mit den drei Kontaktelementen KE_1 , KE_2 , KE_3 (vgl. Fig. 2 i.V.m. Fig. 10), die jeweils einer von drei
10 Phasen U, V, W der Spule 20 zugeordnet sind.

Die Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} sind dabei paarweise einem Spulenabschnitt, d.h. einem Anfang einer Drahtwicklung DW_U und einem Ende einer dazu benachbarten Drahtwicklung DW_V , DW_W zugeordnet, wobei der Spulenabschnitt einer der Phasen U, V, W der
15 Spule 20 angehört. Die sich gegenüber liegenden Paare der Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} kontaktieren dabei je einen, derselben Phase U, V oder W angehörenden Spulenabschnitt (vgl. Fig. 10). Die Teilung der Kontaktelemente KE_U , KE_V , KE_W kann dabei
20 derart sein, dass die Beabstandung zwischen den einander zugeordneten Kontaktabschnitten U_{II} , V_{II} , W_{II} unterschiedlich ausfällt (vgl. Fig. 10). Diese Beabstandung kann aber grundsätzlich auch identisch ausfallen, sofern die Drahtenden D_A , D_E der Spule 20 entsprechend weggeführt sind.

25 Die Fig. 2 und Fig. 7 i.V.m. mit der Fig. 10 veranschaulichen dabei, dass zwei benachbarte der pro Kontaktelement KE_U , KE_V , KE_W vorgesehenen insgesamt vier zweiten Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} , die als solche über einen zugeordneten Stegabschnitt SA am Basisabschnitt BA angeformt sind, einen Drahtanfang D_A einer der Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W mit einem Drahtende D_E einer dazu benachbarten Drahtwicklung DW_U , DW_V , DW_W verbinden. Diese beiden benachbarten Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W gehören dabei einer der drei Phasen U, V, W an (vgl. Fig. 4).

35 Ferner ragen aus der besagten Stirnfläche auch einzelne stiftartige Verankerungsabschnitte 16 aus Kunststoff des Stators 18 heraus, welche am Stator 18 angeformt sind und sich durch zuge-

ordnete Öffnungen im Gehäuseeinsatz 8 durch den Gehäuseeinsatz 8 erstrecken. Diese Kunststoff-Verankerungsabschnitte 16 sind dabei mit dem Gehäuseeinsatz 8 formschlüssig verstemmt, etwa durch eine sog. Heißverstemmung.

5

Zur Versteifung des Gehäuses 4 können im Bereich des Flansches 6 gleichmäßig zueinander beabstandete Ausbeulungsbereiche im Gehäuseblech vorgesehen sein, in welchen jeweils eine radial nach innen orientierte Ausbeulung ausgebildet ist. Im Bereich der
10 jeweiligen Ausbeulungen ist ferner ein Befestigungsloch im Flansch ausgebildet, um das Gehäuse 4 am Gehäuse der elektrohydraulischen Bremsvorrichtung anbringen zu können.

Der Stator 18 ist mit dem Gehäuse 4 klemmend gefügt. Der vom Stator
15 18 umschlossene, permanent magnetisierte Rotor 26 umfasst ein Rohr 28, welches mit einer Nabe 30 pressverbunden ist. Die Nabe 30 trägt dabei eine Anordnung einer Mehrzahl von Permanentmagneten 32 in Gestalt von Schalenmagneten, die als solche mit der Spule 20 zusammenwirken. Das Rohr 28 ist ferner an einem seiner
20 beiden Enden mit einer Lagerbuchse 36 laserverschweißt, welche sich als solche durch ein als "Festlager" fungierendes Schrägkugellager 34 erstreckt, über welches das Rohr 28 im Bereich eines Endes des Gehäuses 4 aufgenommen ist. Das Rohr 28 ist zudem durch ein als "Loslager" fungierendes Kugellager 38 aufgenommen,
25 welches durch den Gehäuseeinsatz 8 zentrierend aufgenommen ist. Dabei drückt der Gehäuseeinsatz 8 über ein z.B. ringförmiges Federelement 24 - bspw. in Gestalt einer Wellfeder -, welches als solches vom Gehäuseeinsatz 8 eingefasst ist, gegen das Kugellager 38 bzw. dessen äußeren Ring. Das Federelement 24 kann dabei mit
30 dem Gehäuseeinsatz 8 stoffschlüssig verbunden sein, indem es bei der Kunststoffumspritzung des Gehäuseeinsatzes 8 entsprechend mit umspritzt wird. Ferner deckt der Gehäuseeinsatz 8 die Stator-Rotor-Einheit 18, 26 im Sinne eines Schildes bzw. Gehäuse- und Lagerschildes ab.

35

Zusammenfassend vereint der Gehäuseeinsatz 8 folgende Funktionen:

- Aufnahme und Zentrierung des Loslagers 38,
- Verspannung des Loslagers 38,
- Innere und äußere Kontaktierung der Spule 20,
- Formschluss-Verbindung mit dem Stator 18 und
- Abdeckung der Stator-Rotor-Einheit 18, 26.

Die Integration all dieser Funktionen in den separaten Gehäuseeinsatz 8 geht mit einer Reduktion von Herstellungskosten und einer vereinfachten Montage eines solchen Elektroantriebs 2 einher. Hinzu kommt eine sehr kompakte Bauweise des Elektroantriebs 2.

15

Der vorgeschlagene Gehäuseeinsatz 8 reduziert zudem die in der Längsrichtung X - X des Elektroantriebs 2 zu berücksichtigenden Längentoleranzen (Reduktion einer Längentoleranzkette).

Zudem bewirkt die Integration der Kontaktanordnung 22 in den Gehäuseeinsatz 8 eine sehr kompakte bzw. sehr dichte Anordnung der die Spule 20 bildenden, einzelnen Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W im Gehäuse 4 (kompaktes bzw. dichtes "Packaging"), weil eine einen Abschnitt - z.B. einen Endabschnitt des Stators 18 - einfassende Kunststoffumspritzung entfällt, die als solche die besagte Kontaktanordnung umfasst.

Der im Gehäuse 4 klemmend angeordnete Stator 18 umfasst dabei beispielhaft eine ringförmige Anordnung von insgesamt zwölf magnetisierbaren, Pole bildenden Statorzähnen SZ_1 , SZ_2 ... SZ_{11} , SZ_{12} . Diese Statorzähne SZ_1 , SZ_2 ... SZ_{11} , SZ_{12} sind dabei in separate Zahnpaare SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12} unterteilt, wobei jedes der Zahnpaare SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12} mit einem eigenen, gemeinsamen und einen Teil der Spule 20 bildenden Metalldraht umwickelt ist (vgl. Fig. 3 und Fig. 4). Die beiden Drahtenden D_A , D_E der jeweiligen Zahnpaare (Fig. 3) sind dabei mit dem zuvor beschriebenen Gehäuseeinsatz 8 elektrisch kontaktiert.

Die einzelnen Statorzähne $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ sind dabei aus einzelnen Blechlagen zu einem Blechpaket zusammengesetzt. Die einzelnen Blechpakete werden dabei mittels einer Verprägung zusammengehalten, die als solche mittels eines Stanzstempels in einer Längserstreckung X - X des Blechpakets erzeugt wird. Die Verprägung erstreckt sich dabei über die gesamte Längserstreckung X - X des jeweiligen Blechpakets, so dass zwischen den einzelnen Blechlagen ein Formschluss entsteht, der die Blechlagen zusammenhält.

10

An den einzelnen Statorzähnen $SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$ ist dabei ein Spulenträger aus Kunststoff unter Ausbildung eines ersten Panels P_i ($i = \text{innen}$) im Bereich des ersten stirnseitigen Endes des Statorzahnes und unter Ausbildung eines zweiten Panels P_a ($a = \text{außen}$) im Bereich des zweiten stirnseitigen Endes des Statorzahnes angespritzt. Das erste stirnseitige Panel P_i ist dabei in einer Einbaulage des Stators 18 dem Rotor 26 zugewandt, wohingegen das zweite stirnseitige Panel P_a in der Einbaulage des Stators 18 dem Rotor 26 abgewandt ist. Daher kann das erste Panel P_i auch als inneres Panel und das zweite Panel P_a auch als äußeres bezeichnet werden. Die dem jeweiligen Statorzahn zugeordnete, der Spule 20 angehörende Drahtwicklung DW_U, DW_V, DW_W ist dabei zwischen dem Panel P_i und dem Panel P_a eingefasst. Der Spulenträger kann dabei derart verspritzt sein, dass er den jeweiligen Statorzahn entweder vollständig oder auch nur teilweise umhüllt (vgl. z.B. Fig. 3).

15

20

25

30

Die Fig. 3 veranschaulicht eine Anordnung zweier ein Zahnpaar bildender Statorzähne SZ_1, SZ_2 , die zur gemeinsamen Umwicklung mit einem Metalldraht derart gegenüber liegend angeordnet werden, dass sich zunächst die in der Gebrauchslage des Zahnpaares äußeren Enden - bzw. die zweiten stirnseitigen Enden - gegenüber liegen.

35

Umwickelt wird dabei derart, dass in Bezug auf einen der beiden Zähne - hier SZ_1 - gegen den Uhrzeigersinn gewickelt wird, wohingegen in Bezug auf den anderen Zahn - hier SZ_2 - im Uhrzeigersinn gewickelt wird. Ferner wird derart umwickelt, dass sich zwischen

dem jeweiligen ersten und zweiten Panel P_i , P_a eine Stufung S in der Drahtwicklung DW_U , DW_V , DW_W ausbildet, wobei der dem Panel P_a zugewandte, äußere Drahtwicklungsabschnitt gegenüber dem dazu innenliegenden bzw. inneren Drahtwicklungsabschnitt stärker

5 ausfällt. Aus diesem Grund ist auch das Panel P_a gegenüber dem Panel P_i länger ausgebildet. Nach der Umwicklung werden die beiden Statorzähne SZ_1 , SZ_2 zueinander verschwenkt (vgl. Pfeildarstellung in Fig. 3), um schließlich in das Gehäuse 4 gemäß der Darstellung in Fig. 4 eingesetzt werden zu können. Demnach werden

10 bei der beschriebenen, beispielhaft zu verstehenden Ausführungsform insgesamt sechs Zahnpaare SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12} nacheinander in das Gehäuse 4 eingesetzt. Die einzelnen Statorzähne SZ_1 , SZ_2 ... SZ_{11} , SZ_{12} sind dabei im Gehäuse 4 aneinander liegend gegeneinander und gegen das Gehäuse 4 verspannt.

15

An den einzelnen Spulenträgern ist auf Seiten des jeweiligen Panels P_a ein mit dem Spulenträger umspritzter, stiftartiger Verankerungsabschnitt 16 – auch Verankerungsdom genannt – angeformt, welcher in einer Längsrichtung $X - X$ des Elektroantriebs 2 aus dem Panel P_a herausragt und welcher gewissermaßen

20 eine Verlängerung des Panels P_a darstellt (vgl. Fig. 7 und Fig. 8). Dieser Verankerungsabschnitt 16 erstreckt sich dabei – wie bereits zuvor beschrieben – durch eine zugeordnete Öffnung im Gehäuseeinsatz 8 bis über eine der Stator-Rotor-Einheit 18,

25 26 abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes 8, welche der Verankerungsabschnitt 16 zum Zwecke eines Formschlusses hintergreift. Es wird an dieser Stelle auf die zuvor erwähnte Heißverstemmung der einzelnen Verankerungsabschnitte 16 verwiesen, durch die ein unlösbarer Formschluss zwischen dem

30 Gehäuseeinsatz 8 und dem Stator 18 bewirkt wird.

Die einzelnen Drahtenden D_A , D_E der Zahnpaare SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12} sind in der Längsrichtung $X - X$ des Elektroantriebes 2 durch zugeordnete Öffnungen im Gehäuseeinsatz 8 bis über die

35 besagte, der Stator-Rotor-Einheit 18, 26 abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes 8 geführt und mit dem Gehäuseeinsatz 8 über jeweils zugeordnete Kontaktabschnitte U_{II} , V_{II} , W_{II} elektrisch kontaktiert. Die Kontaktierung ist dabei derart, dass jeweils ein

Drahtanfang D_A einer der Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W mit einem Drahtende D_E einer dazu benachbarten Drahtwicklung DW_U , DW_V , DW_W mittels der vom Gehäuseeinsatz 8 umschlossenen Kontaktanordnung 22, und zwar über eines der besagten Kontaktelemente KE_U , KE_V , KE_W verbunden ist. Diese jeweils benachbarten und miteinander verbundenen Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W gehören dabei einer der drei Phasen U, V, W an.

Die vorgeschlagene Spulenausbildung trägt ebenfalls zu einer sehr kompakten bzw. sehr dichten Anordnung der die Spule bildenden, einzelnen Drahtwicklungen DW_U , DW_V , DW_W bei (kompaktes bzw. dichtes "Packaging"). In Verbindung mit dem vorgeschlagenen Gehäuseeinsatz 8 ergibt sich im Ergebnis ein sehr kompakter Elektroantrieb 2, welcher zudem einfach hergestellt und montiert werden kann. Der Elektroantrieb 2 ist zudem kostengünstig herstellbar.

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

Patentansprüche

1. Elektroantrieb (2) zur Verwendung in einer elektro-
hydraulischen Bremsvorrichtung, umfassend:

5

- ein Gehäuse (4) sowie
- eine durch das Gehäuse (4) aufgenommene Stator-Rotor-Einheit (18, 26) zur Verschiebung eines Kolbens einer Zylinder-Kolben-Anordnung zur Erzeugung eines Bremsdruckes,

10

wobei die Stator-Rotor-Einheit (18, 26) einen Stator (18) mit einer Anordnung einer Mehrzahl magnetisierbarer, Pole bildender Statorzähne ($SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$) aufweist, wobei die Statorzähne ($SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$) in separate, in das Gehäuse (4) eingesetzte Zahnpaare ($SZ_1 \ \& \ SZ_2, SZ_3 \ \& \ SZ_4 \dots SZ_{11} \ \& \ SZ_{12}$) unterteilt sind, wobei jedes der Zahnpaare ($SZ_1 \ \& \ SZ_2, SZ_3 \ \& \ SZ_4 \dots SZ_{11} \ \& \ SZ_{12}$) mit einem eigenen, gemeinsamen und einen Teil der Spule (20) bildenden Metalldraht umwickelt ist, dessen zwei Drahtenden (D_A, D_E) mit einem separaten Gehäuseeinsatz (8) aus Kunststoff elektrisch kontaktiert sind, welcher mit dem Gehäuse (4) gefügt ist und dabei die Stator-Rotor-Einheit (18, 26) abdeckt,

15

20

25

wobei die einzelnen Statorzähne ($SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$) im Gehäuse (4) aneinander liegend gegeneinander und gegen das Gehäuse (4) verspannt sind.

2. Elektroantrieb (2) nach Anspruch 1, wobei an den einzelnen Statorzähnen ($SZ_1, SZ_2 \dots SZ_{11}, SZ_{12}$) ein Spulenträger aus Kunststoff unter Ausbildung eines ersten stirnseitigen Panels (P_i ; $i =$ innen) angespritzt ist, welches in einer Einbaulage des Stators (18) dem Rotor (26) zugewandt ist, und unter Ausbildung eines zweiten stirnseitigen Panels (P_a ; $a =$ außen) angespritzt ist, welches dem Rotor (26) in der Einbaulage abgewandt ist, wobei die zugeordnete, der Spule (20) angehörende Drahtwicklung (DW_U, DW_V, DW_W)

30

35

zwischen dem ersten Panel (P_i) und dem zweiten Panel (P_a) eingefasst ist.

3. Elektroantrieb (2) nach Anspruch 2, wobei die einzelnen
5 Drahtwicklungen (DW_U , DW_V , DW_W) zwischen dem jeweils zugeordneten ersten und zweiten Panel (P_i , P_a) eine Stufung aufweisen.
4. Elektroantrieb (2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei an den
10 einzelnen Spulenträgern auf Seiten des jeweiligen zweiten Panels (P_a) ein stiftartiger Verankerungsabschnitt (16) aus Kunststoff angeformt ist, der sich in einer Längsrichtung ($X - X$) des Elektroantriebs (2) durch eine zugeordnete
15 Öffnung im Gehäuseeinsatz (8) bis über eine der Stator-Rotor-Einheit (18, 26) abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes (8) erstreckt und die Stirnfläche hintergreift.
5. Elektroantrieb nach Anspruch 4, wobei die einzelnen Kunststoff-Verankerungsabschnitte (16) mit dem Gehäuseeinsatz
20 (8) verstemmt sind.
6. Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der
Gehäuseeinsatz (8) eine Kontaktanordnung (22) zumindest
25 zweier zueinander beabstandeter, elektrisch leitender Kontaktelemente (KE_U , KE_V , KE_W) zur elektrischen Versorgung zumindest zweier Phasen (U, V, W) der Spule (20) des Stators (18) umschließt, wobei die Kontaktelemente (KE_U , KE_V , KE_W) durch den Kunststoff voneinander isoliert sind.
- 30 7. Elektroantrieb nach Anspruch 6, wobei die Kontaktelemente (KE_U , KE_V , KE_W) erste Kontaktabschnitte (U_I , V_I , W_I) zur äußeren Kontaktierung des Stators (18) mit einem Stecker und
zweite Kontaktabschnitte (U_{II} , V_{II} , W_{II}) zur inneren Kontaktierung des Stators (18) mit den jeweiligen Kontaktelementen (KE_U , KE_V , KE_W) aufweisen.
35
8. Elektroantrieb nach Anspruch 7, wobei die ersten Kontaktabschnitte (U_I , V_I , W_I) und die zweiten Kontaktabschnitte

schnitte (U_{II} , V_{II} , W_{II}) in einer Längsrichtung (X - X) des Elektroantriebs (2) aus dem Kunststoff des Gehäuseeinsatzes (8) aus einer der Stator-Rotor-Einheit (18, 26) abgewandten Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes (8) herausragen.

5

9. Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die einzelnen Drahtenden (D_A , D_E) der Zahnpaare (SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12}) in einer Längsrichtung (X - X) des Elektroantriebes (2) durch zugeordnete Öffnungen im Gehäuseeinsatz (8) bis über eine der Stator-Rotor-Einheit (18, 26) abgewandte Stirnfläche des Gehäuseeinsatzes (8) geführt und mit dem Gehäuseeinsatz (8) elektrisch kontaktiert sind.

10

10. Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Kontaktanordnung (22) drei zueinander beabstandete, elektrisch leitende Kontaktelemente (KE_U , KE_V , KE_W) zur elektrischen Versorgung dreier Phasen (U, V, W) der Spule (20) aufweist.

20

11. Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine ringförmige Anordnung mit zwölf Statorzähnen (SZ_1 , SZ_2 ... SZ_{11} , SZ_{12}) vorgesehen ist, welche insgesamt sechs Zahnpaare (SZ_1 & SZ_2 , SZ_3 & SZ_4 ... SZ_{11} & SZ_{12}) bilden.

25

12. Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Gehäuse (4) aus einem tiefgezogenen Blech ausgebildet ist.

13. Verwendung eines Elektroantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in einer elektro-hydraulischen Bremsvorrichtung.

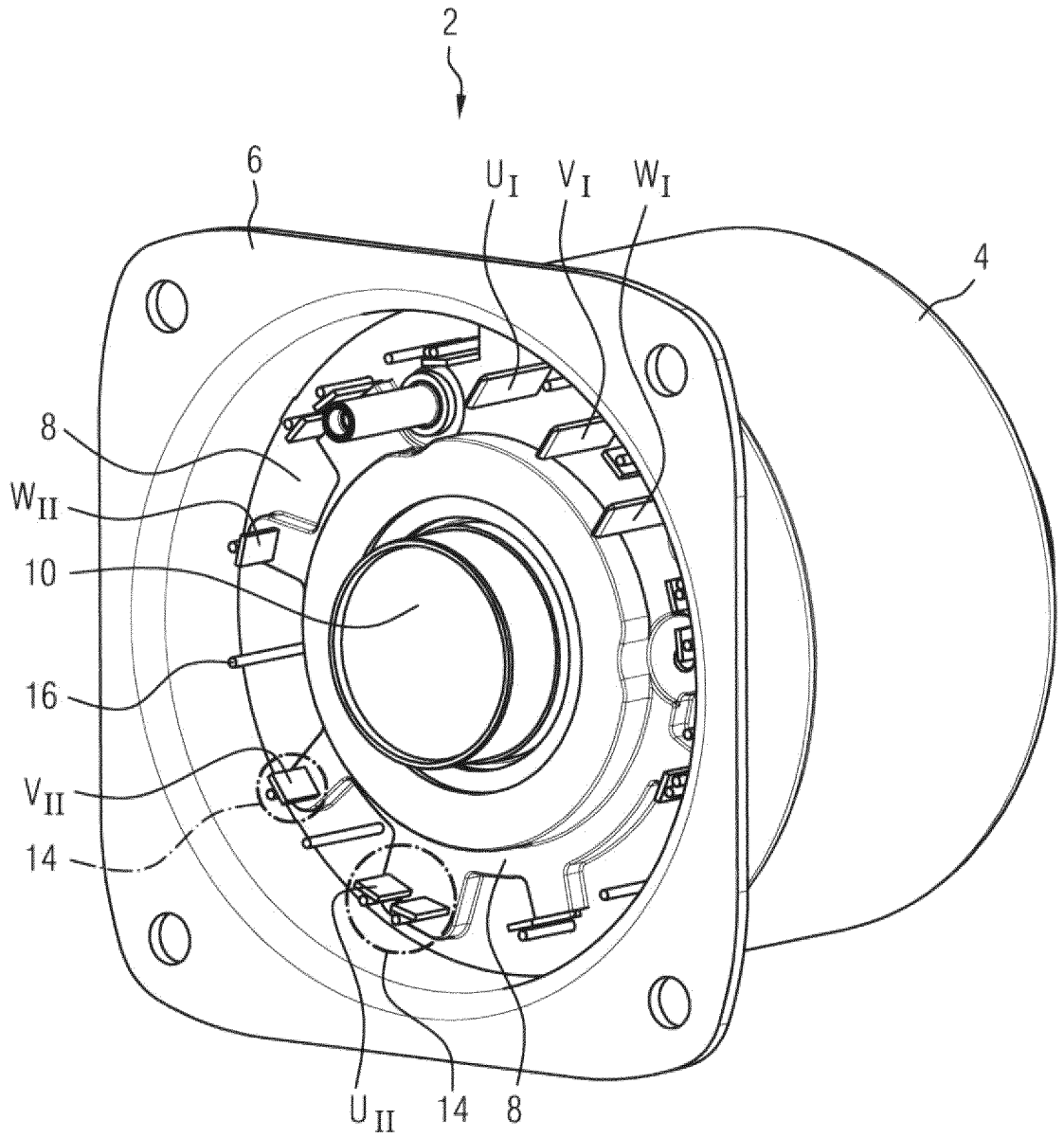
30

14. Bremsvorrichtung mit einem Elektroantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

15. Fahrzeug mit einer Bremsvorrichtung nach Anspruch 14.

35

FIG 1



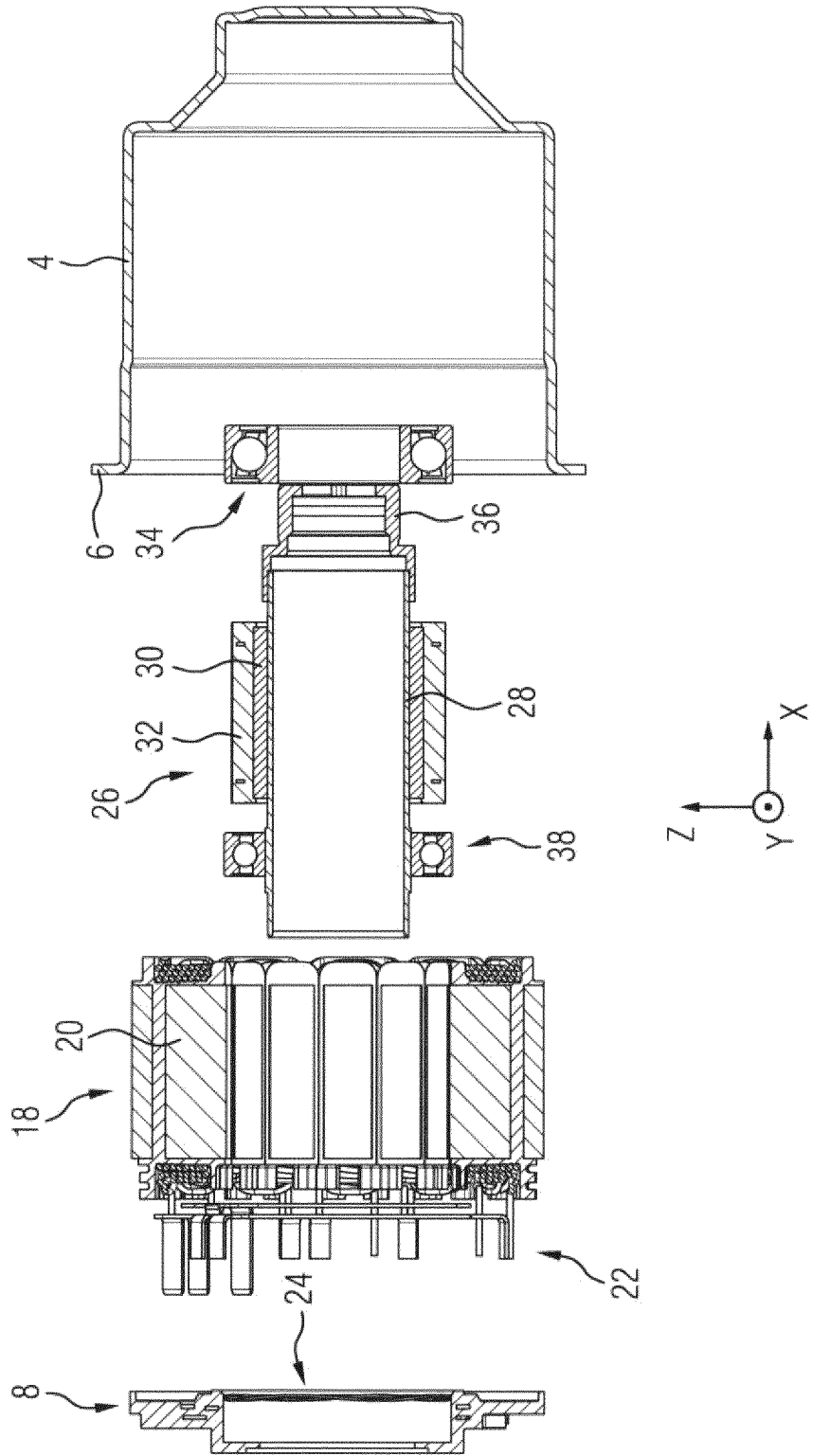
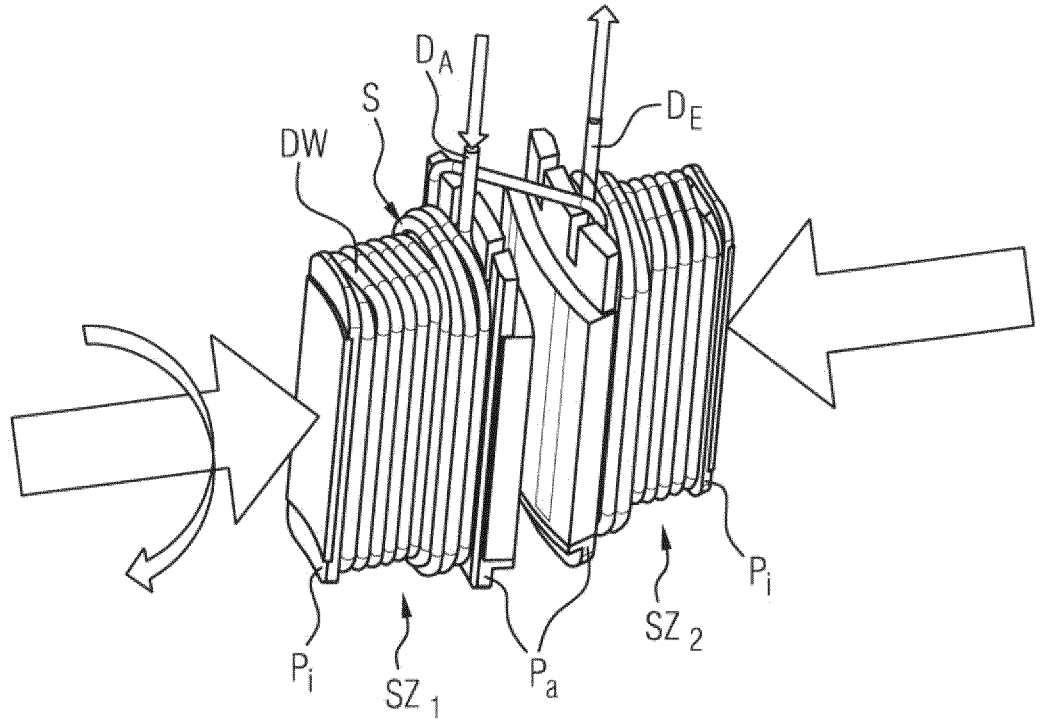


FIG 2

FIG 3

A)



B)

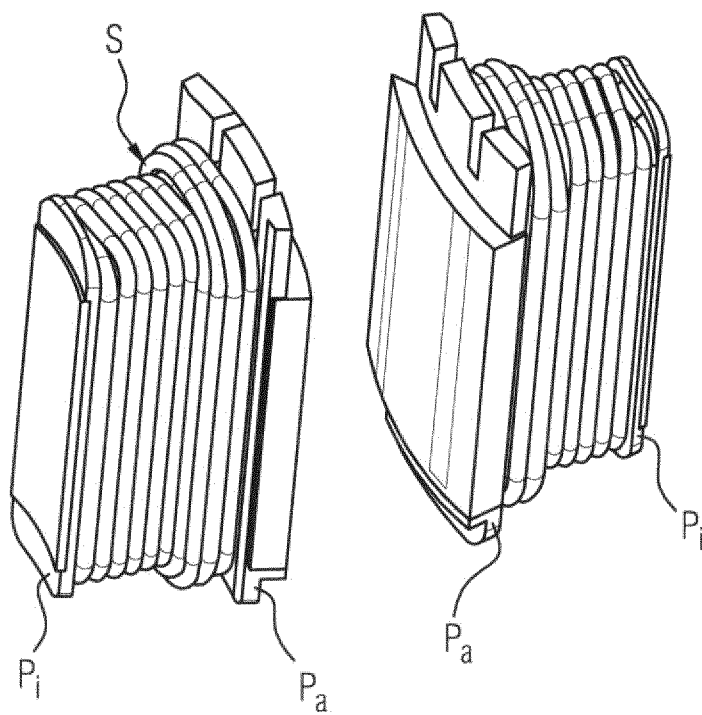


FIG 4

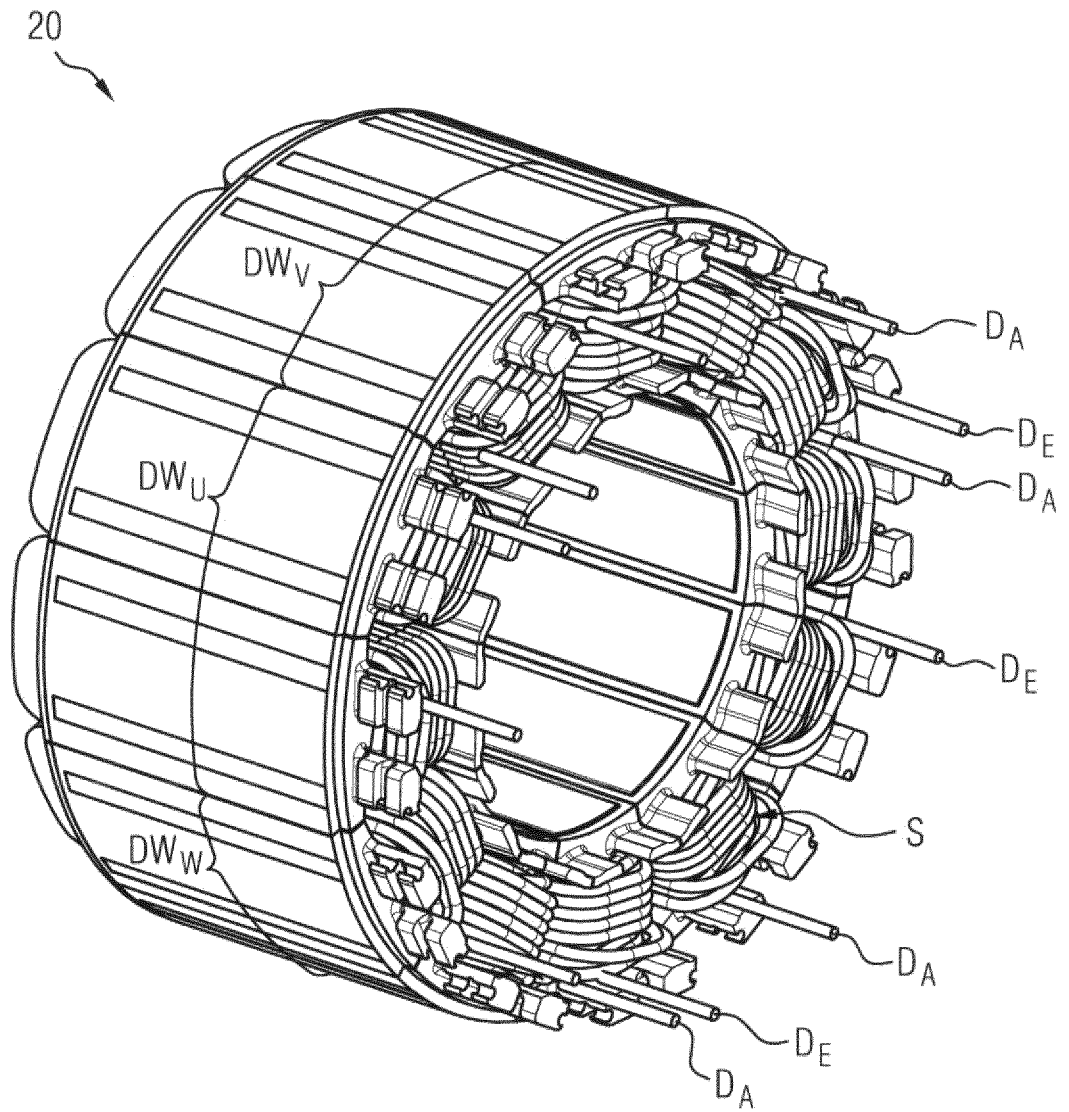


FIG 5

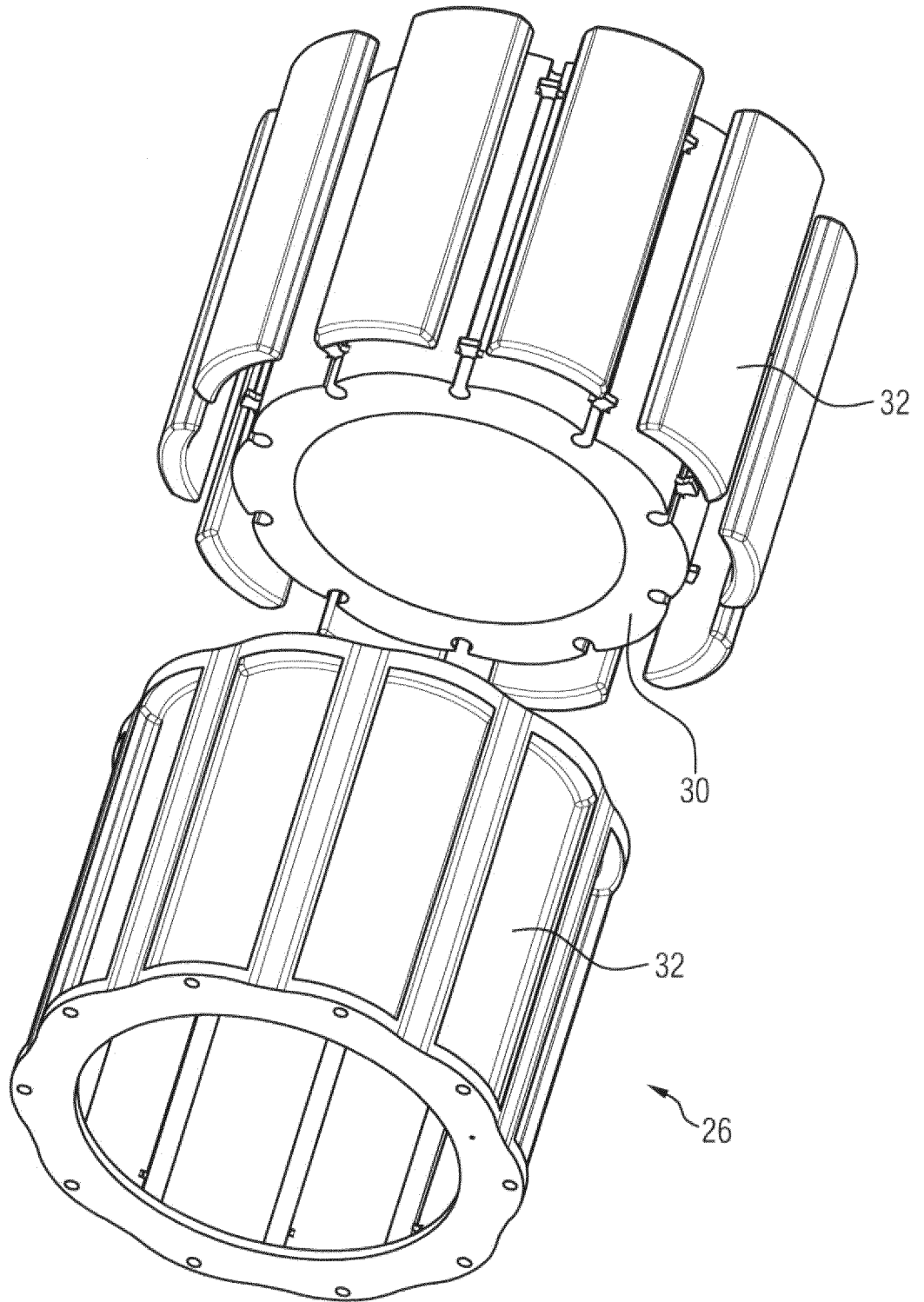


FIG 6

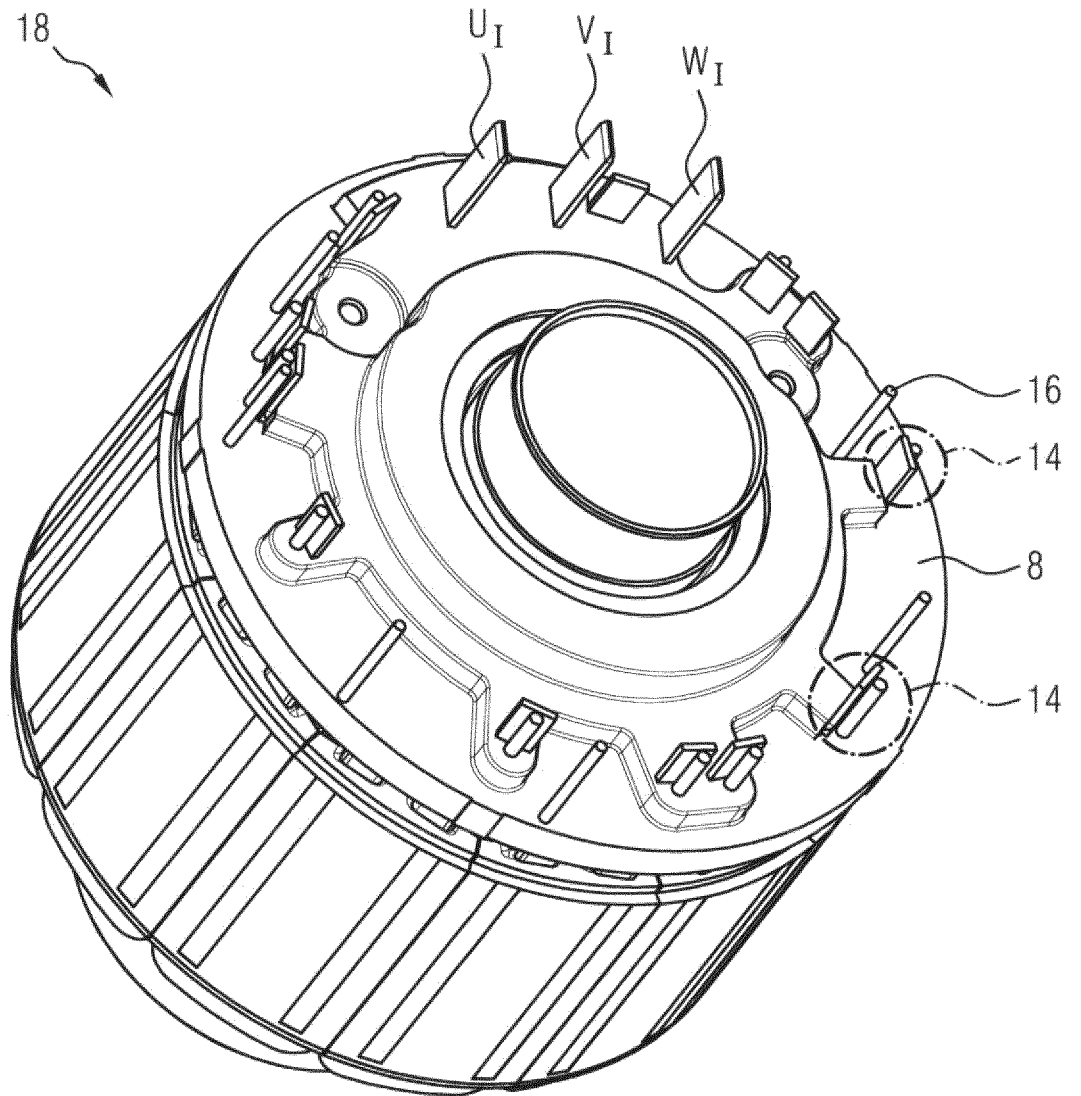


FIG 7

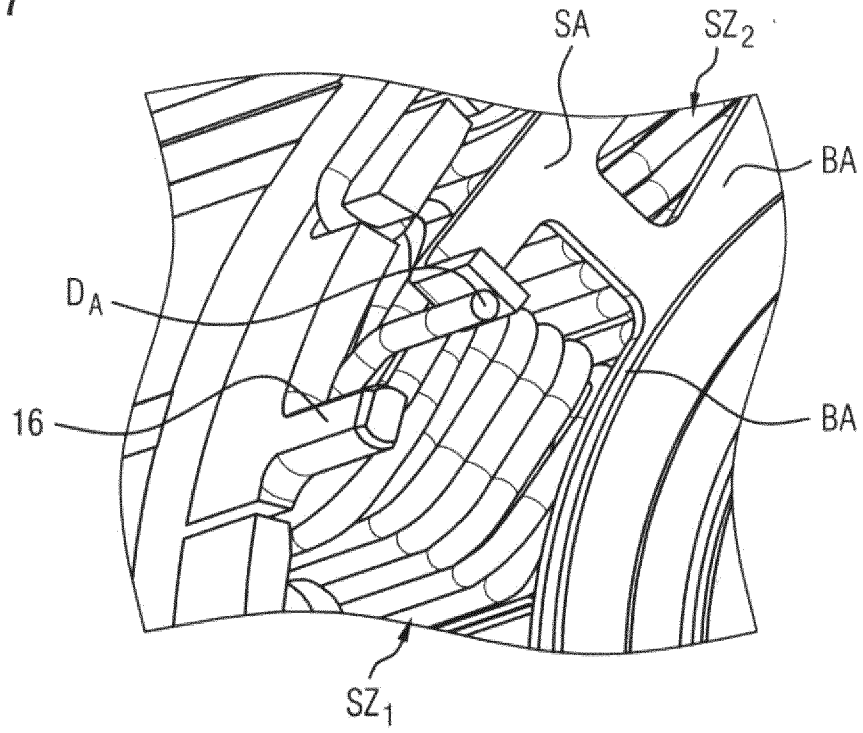
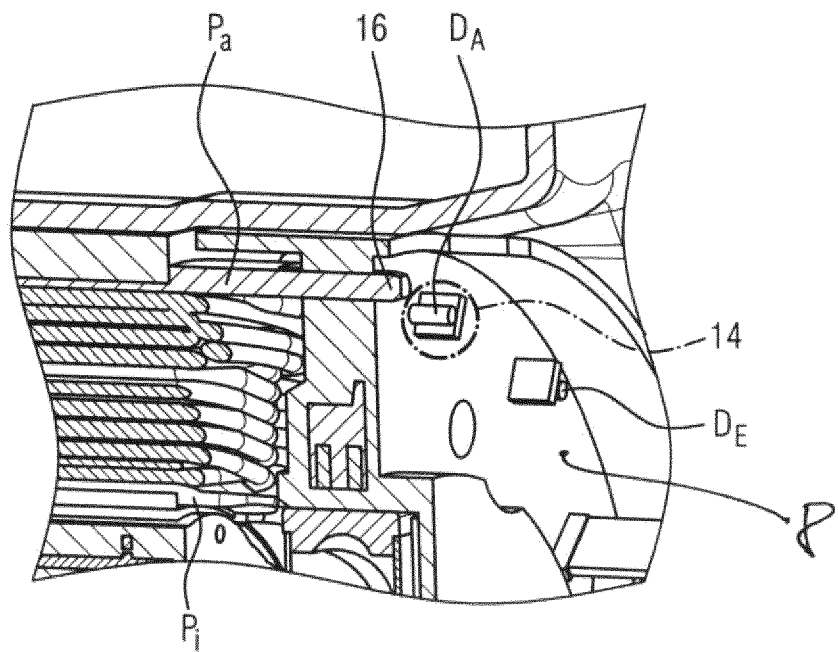


FIG 8



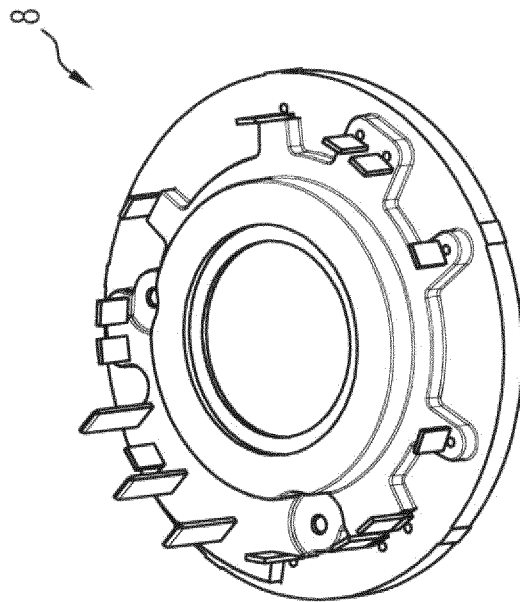
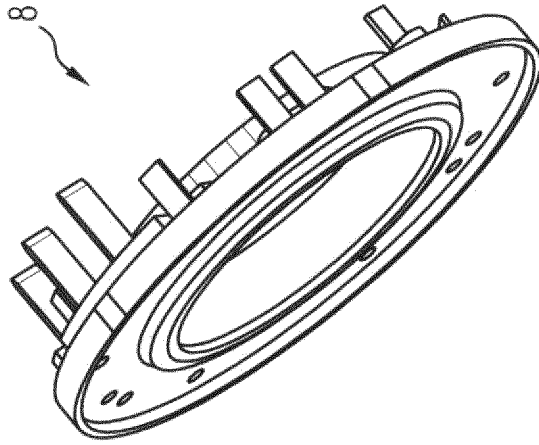
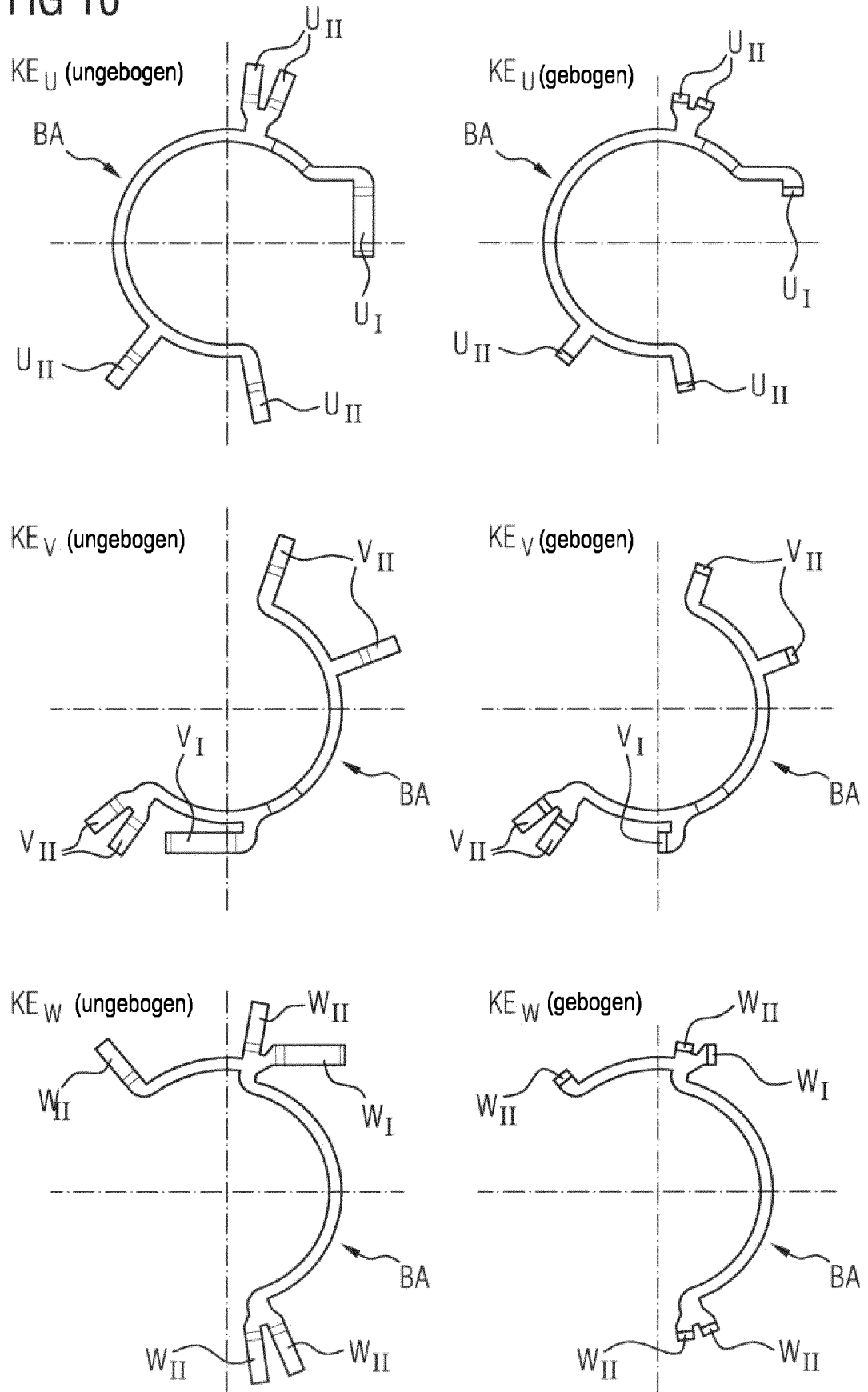


FIG 9

FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 15/02 (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; F16D; B60T		
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 Y	DE 102017205532 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 04 October 2018 (2018-10-04) paragraphs [0021], [0022]; figures 1-3	1-3,11,12 4-10,13-15
Y	US 6356005 B1 (HSU CHUN-PU [TW]) 12 March 2002 (2002-03-12) column 2, line 50 - column 4, line 14; figures 2-5c	4-10
A	DE 102015200089 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 07 July 2016 (2016-07-07) paragraphs [0003] - [0016]; figures 1-5	1-15
Y	WO 2013168122 A2 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 14 November 2013 (2013-11-14) paragraph [0027]; figure 1	13-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 07 January 2020		Date of mailing of the international search report 15 January 2020
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 Raffaelli, Leonardo Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/077516

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102017205532	A1	04 October 2018	CN	108696025	A	23 October 2018
				DE	102017205532	A1	04 October 2018
US	6356005	B1	12 March 2002	AU	1545902	A	02 January 2003
				CA	2372888	A1	27 December 2002
				US	6356005	B1	12 March 2002
DE	102015200089	A1	07 July 2016	CN	107112845	A	29 August 2017
				DE	102015200089	A1	07 July 2016
				EP	3243260	A1	15 November 2017
				FR	3031421	A1	08 July 2016
				JP	6513203	B2	15 May 2019
				JP	2018501768	A	18 January 2018
				US	2017366060	A1	21 December 2017
				WO	2016110424	A1	14 July 2016
WO	2013168122	A2	14 November 2013	CN	104302941	A	21 January 2015
				CN	110525403	A	03 December 2019
				EP	2847484	A2	18 March 2015
				US	2015114770	A1	30 April 2015
				WO	2013168122	A2	14 November 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02K15/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02K F16D B60T

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	DE 10 2017 205532 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Oktober 2018 (2018-10-04)	1-3,11, 12
Y	Absätze [0021], [0022]; Abbildungen 1-3	4-10, 13-15
Y	----- US 6 356 005 B1 (HSU CHUN-PU [TW]) 12. März 2002 (2002-03-12) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 2-5c	4-10
A	----- DE 10 2015 200089 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. Juli 2016 (2016-07-07) Absätze [0003] - [0016]; Abbildungen 1-5	1-15
Y	----- WO 2013/168122 A2 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 14. November 2013 (2013-11-14) Absatz [0027]; Abbildung 1	13-15



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

7. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2020

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

Raffaelli, Leonardo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017205532 A1	04-10-2018	CN 108696025 A	23-10-2018
		DE 102017205532 A1	04-10-2018

US 6356005 B1	12-03-2002	AU 1545902 A	02-01-2003
		CA 2372888 A1	27-12-2002
		US 6356005 B1	12-03-2002

DE 102015200089 A1	07-07-2016	CN 107112845 A	29-08-2017
		DE 102015200089 A1	07-07-2016
		EP 3243260 A1	15-11-2017
		FR 3031421 A1	08-07-2016
		JP 6513203 B2	15-05-2019
		JP 2018501768 A	18-01-2018
		US 2017366060 A1	21-12-2017
		WO 2016110424 A1	14-07-2016

WO 2013168122 A2	14-11-2013	CN 104302941 A	21-01-2015
		CN 110525403 A	03-12-2019
		EP 2847484 A2	18-03-2015
		US 2015114770 A1	30-04-2015
		WO 2013168122 A2	14-11-2013
