

(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
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041468 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 21/14 (2006.01) H02K 1/14 (2006.01)
H02K 21/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068513

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2017 (21.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 216 311.6
30. August 2016 (30.08.2016) DE

(71) Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: RIEMAY, Thomas; Haydnweg 3, 71404 Korb (DE).

(74) Anwalt: BRP RENAUD UND PARTNER MBB; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (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.

(54) Title: ELECTRIC MOTOR, IN PARTICULAR FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR, INSBESONDERE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

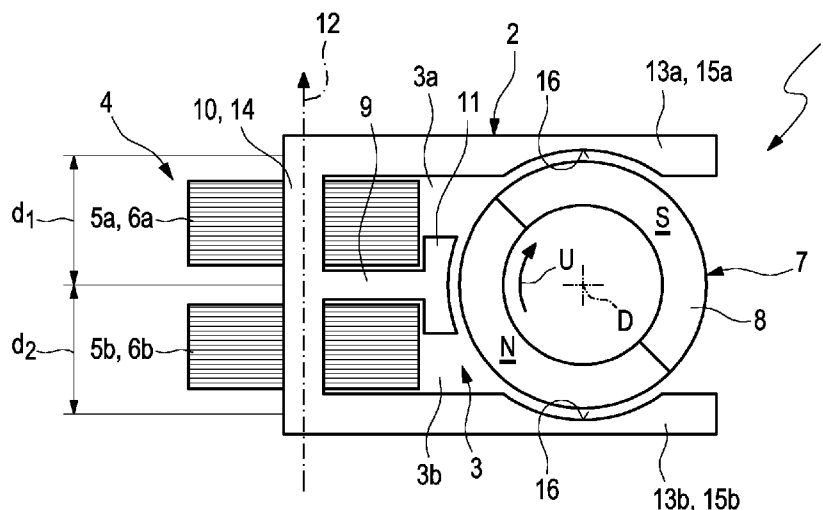


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electric motor (1), in particular for a motor vehicle. The electric motor (1) comprises a housing (2), which at least partially delimits a housing interior space (3). The electric motor (1) further comprises a single-phase external stator (4) having at least one electrical coil element (5a, 5b) having a stator winding (6a, 6b). In the housing inner space (3), a ring-shaped inner rotor (7) is arranged, which has a permanent magnet (8) having at least two magnetic poles (N, S), and which relative to the outer stator (4) is rotatably mounted on the housing (2) about an axis of rotation (D).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Elektromotor (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug. Der Elektromotor (1) umfasst ein Gehäuse (2), das einen Gehäuseinnenraum (3) zumindest teilweise begrenzt. Der Elektromotor (1) umfasst ferner einen einphasig ausgebildeten Außenstator (4), der wenigstens ein elektrisches Spulenelement (5a, 5b) mit einer Statorwicklung (6a, 6b)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/041468 A1

(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)

aufweist. Im Gehäuseinnenraum (3) angeordnet ist ein ringartig ausgebildeter Innenrotor (7), welcher einen Permanentmagneten (8) mit wenigstens zwei magnetischen Polen (N, S) aufweist und relativ zum Außenstator (4) um eine Drehachse (D) drehbar am Gehäuse (2) gelagert ist.

Elektromotor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Elektromotor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, sowie ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Elektromotor.

Aus der DE 10 2006 004 313 A1 ist ein Elektromotor mit Rotor und Stator bekannt, der ein Außenteil und ein Innenteil aufweist, die konzentrisch zu einer Rotationsachse angeordnet sind und relativ zueinander um diese Rotationsachse drehverstellbar sind. Der bekannte Elektromotor ist als Außenläufer ausgestaltet, so dass das Außenteil einen Außenrotor und das Innenteil einen Innenrotor bildet.

Aus dem Stand der Technik sind auch zahlreiche Elektromotoren bekannt, die als Innenläufer ausgestaltet sind, d.h. das Innenteil weist einen Innenrotor und das Außenteil einen Außenstator auf. Herkömmliche Elektromotoren sind häufig als Zwei- oder Mehrphasenmotoren ausgebildet, d.h. die in diesem Elektromotor eingesetzten Spulenelemente sind jeweils separat bestrombar.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei der Entwicklung von Elektromotoren, insbesondere für Kraftfahrzeuge, neue Wege aufzuzeigen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Grundgedanke der Erfindung ist demnach, einen Elektromotor als Innenläufer mit einem einphasig ausgebildeten Außenstator bereitzustellen. Dies ermöglicht einen einfachen konstruktiven Aufbau und insbesondere eine einfache elektrische

Verdrahtung des Außenstators, was sich vorteilhaft auf die Herstellungskosten auswirkt.

Ein erfindungsgemäßer Elektromotor umfasst ein Gehäuse, welches einen Gehäuseinnenraum zumindest teilweise begrenzt. Im Gehäuseinnenraum ist ein ringartig ausgebildeter Innenrotor angeordnet, welcher einen Permanentmagneten mit wenigstens zwei magnetischen Polen aufweist. Der Innenrotor ist drehbar am Gehäuse gelagert und relativ zum Außenstator um eine Drehachse drehverstellbar. Weiterhin umfasst der Elektromotor einen einphasig ausgebildeten Außenstator. Der Außenstator weist wenigstens ein elektrisches Spulenelement mit einer Statorwicklung auf und ist ortsfest am Gehäuse angebracht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist am Gehäuse wenigstens ein stiftartig ausgebildeter Statorzahn vorgesehen. Der Statorzahn unterteilt den Gehäuseinnenraum in einen ersten und einen zweiten Teilraum. Bei dieser Variante umfasst der Elektromotor zwei elektrische Spulenelemente, die elektrisch zueinander in Reihe geschaltet sind. Ein erstes elektrisches Spulenelement ist im ersten Teilraum angeordnet. Ein zweites elektrisches Spulenelement ist im zweiten Teilraum angeordnet. Diese Ausführungsform benötigt besonders wenig Bauraum.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Statorzahn nicht-mittig an einer Gehäusewand des Gehäuses angeordnet, so dass das Volumen des ersten Teilraums mit dem ersten elektrischen Spulenelement größer oder kleiner ist als das Volumen des zweiten Teilraums mit dem zweiten elektrischen Spulenelement. Diese, bezüglich der Anordnung der elektrischen Spulenelemente asymmetrische Bauform erleichtert das Starten des Innenrotors.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung sind die beiden elektrischen Spulenelemente in einem Querschnitt des Gehäuses senkrecht zur Drehachse des

Innenrotors winkelig zueinander am Gehäuse angeordnet. Diese Variante ist besonders einfach zu fertigen und somit preisgünstig.

Besonders bevorzugt geht der Statorzahn in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse vom Gehäuse weg in einen Polschuh über, welcher den ersten und den zweiten Teilraum mit dem ersten bzw. zweiten elektrischen Spulenelement jeweils teilweise begrenzt. Auch diese Variante erfordert besonders wenig Bau-
raum.

Zweckmäßig kann das Gehäuse den Gehäuseinnenraum mit dem Innenrotor vollständig begrenzen. Auf diese Weise kann der Innenrotor besonders gut gegen jedwede Form äußerer Störeinflüsse geschützt werden. Bei geeigneter Wahl des Gehäusematerials kann der Gehäuseinnenraum außerdem wirksam gegen äußere elektromagnetische Störeinflüsse abgeschirmt werden.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform begrenzt das Gehäuse den Gehäuseinnenraum nur teilweise und besitzt in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse eine U-förmige Geometrie mit einer Basis und zwei von der Basis abstehenden Schenkeln. Bei dieser Variante ist das elektrische Spulenelement für einen Werker besonders gut zugänglich. Das zumindest eine elektrische Spulenelement ist bei dieser Variante an der Basis angeordnet. Die gilt bevorzugt auch für eine Weiterbildung der Variante mit zwei elektrischen Spulenelementen, die ebenfalls beide an der Basis angeordnet sind.

Als technisch besonders einfach zu realisieren und somit auch kostengünstig erweist sich eine weitere bevorzugte Ausführungsform, bei welcher ein erster Schenkel durch eine erste Gehäusewand und ein zweiter Schenkel durch eine zweite Gehäusewand gebildet sind. In dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse entspricht eine Innenkontur einer dem Gehäuseinnenraum zugewandten Innen-

seite zumindest einer Gehäusewand zumindest abschnittsweise einer Außenkontur des ringförmigen Innenrotors.

Besonders bevorzugt sind die beiden Gehäusewände in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse gekrümmt ausgebildet.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Gehäuse mindestens zweiteilig ausgebildet. Bei dieser Variante bildet ein erstes Gehäuseteil den ersten Schenkel des U-förmigen Gehäuses und ein zweites Gehäuseteil die Basis und den zweiten Schenkel. Diese Variante erleichtert den Zusammenbau des Elektromotors und dabei insbesondere die Montage des Spulenelements am Gehäuse.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist das Gehäuse dreiteilig ausgebildet. Bei dieser Variante bildet ein erstes Gehäuseteil den ersten Schenkel des U-förmigen Gehäuses und ein zweites Gehäuseteil den zweiten Schenkel des U-förmigen Gehäuses. Ein drittes Gehäuseteil bildet die Basis des U-förmigen Gehäuses. Auch diese Variante erleichtert den Zusammenbau des Elektromotors.

Zweckmäßig können das erste Spulenelement auf dem ersten Schenkel und das zweite Spulenelement auf dem zweiten Schenkel angeordnet sein. Der sich ergebende, symmetrische Aufbau sorgt für einen besonders hohen Wirkungsgrad des Elektromotors.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Gehäuse in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse U-förmig ausgebildet und umfasst eine Basis sowie zwei von der Basis abstehende Schenkel. Hierbei geht ein erster Schenkel zum Innenrotor hin in einen Polschuh über. Eine dem Innenrotor zugewandte Innenkontur ent-

spricht dabei der Außenkontur des Innenrotors. Diese Variante lässt sich besonders einfach herstellen und ist daher besonders preisgünstig.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist das elektrische Spulenelement auf dem Polschuh angeordnet. Bei dieser Variante ist der Feldlinienverlauf der vom elektrischen Spulenelement erzeugten Feldlinien optimiert.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Gehäuse einen Gehäusedeckel, welcher den Gehäuseinnenraum verschließt. Auf diese Weise kann der Gehäuseinnenraum gegenüber der äußeren Umgebung des Elektromotors hermetisiert und somit insbesondere gegen unerwünschte äußere elektromagnetische Störeinflüsse geschützt werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist die Statorwicklung des zumindest einen elektrischen Spulenelements direkt auf das Gehäuse aufgewickelt. Diese Variante des Elektromotors erfordert eine geringe Anzahl an Bauteilen und ist somit besonders einfach zu realisieren. Alternativ dazu kann das zumindest eine elektrische Spulenelement einen Wicklungsträger umfassen, auf welchem die Statorwicklung aufgewickelt ist und welcher an dem Gehäuse angebracht ist. Diese Variante ermöglicht die Montage des elektrischen Spulenelements samt Statorwicklung als Einheit und erleichtert somit die Montage des Spulenelements am Gehäuse. Dies gilt auch für eine Demontage des Spulenelements vom Gehäuse, falls dies – etwa im Reparaturfall – erforderlich werden sollte. Im Vergleich zu Elektromotoren mit direkter Bewicklung weist diese Variante mit einem auf das Gehäuse aufsteckbaren Wicklungsträger auch einen besonders hohen Kupfer-Füllfaktor auf.

Die Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem voranstehend vorgestellten Elektromotor. Die Vorteile des Elektromotors übertragen sich daher auch auf das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1-8 Beispiele eines erfindungsgemäßen Elektromotors, jeweils in einer stark vereinfachten, schematischen Darstellung.

Die Figur 1 zeigt in einer stark vereinfachten Darstellung ein erstes Beispiel eines erfindungsgemäßen Elektromotors 1.

Der Elektromotor 1 umfasst ein in Figur 1 nur schematisch angedeutetes Gehäuse 2, welches einen Gehäuseinnenraum 3 teilweise begrenzt. Weiterhin umfasst

der Elektromotor 1 einen einphasig ausgebildeten Außenstator 4, der im Beispiel der Figur 1 ein erstes elektrisches Spulenelement 5a mit einer ersten Statorwicklung 6a sowie ein zweites elektrisches Spulenelement 5b mit einer zweiten Statorwicklung 6b aufweist. Weiterhin ist im Gehäuseinnenraum 3 ein ringartig ausgebildeter Innenrotor 7 des Elektromotors 1 angeordnet. Der Innenrotor 7 umfasst einen Permanentmagneten 8, der im Beispiel der Figur 1 einen magnetischen Südpol S und einen magnetischen Nordpol N aufweist. In Varianten des Beispiels kann auch eine größere Anzahl an magnetischen Polen N, S vorgesehen sein. Die magnetischen Pole N, S der Permanentmagnete 8 sind entlang der Umfangrichtung U des Innenrotors 7 mit abwechselnder Polarität (Nord, Süd) angeordnet. Der Innenrotor 7 ist drehbar am Gehäuse 2 gelagert und relativ zum Außenstator 4 und somit auch zum Gehäuse 2 um eine Drehachse D drehverstellbar. Die Darstellung der Figur 1 zeigt demnach einen Querschnitt des Elektromotors 1 senkrecht zur Drehachse D.

Im Beispiel der Figur 1 ist am Gehäuse 2 ein stiftartig ausgebildeter Statorzahn 9 vorgesehen. Der Statorzahn 9 ist an einer Gehäusewand 10 des Gehäuses 2 ausgebildet, steht von dieser ab und ragt in den Gehäuseinnenraum 3 hinein. Der Statorzahn 9 unterteilt den Gehäuseinnenraum 3 in einen ersten und in einen zweiten Teilraum 3a, 3b. Das erste Spulenelement 5a ist im ersten Teilraum 3a angeordnet. Das zweite Spulenelement 5b ist im zweiten Teilraum 3b angeordnet. Die beiden Spulenelemente 5a, 5b sind zur Ausbildung des einphasigen Außenstators 4 elektrisch zueinander in Reihe geschaltet, was in Figur 1 der Übersichtlichkeit halber nicht genauer dargestellt ist. Der Außenstator 4 benötigt folglich nur zwei elektrische Anschlüsse zum elektrischen Bestromen der beiden elektrischen Spulenelemente 5a, 5b.

In dem in Figur 1 gezeigten Querschnitt senkrecht zur Drehachse D geht der stiftartig ausgebildete Statorzahn 9 vom Gehäuse 2 weg in einen Polschuh 11 über,

welcher den ersten und den zweiten Teilraum 3a, 3b zusammen mit dem Statorzahn 9 jeweils teilweise begrenzt. Mittels des Statorzahns 9 kann der Feldlinienverlauf des vom Außenstator 4 erzeugten magnetischen Feldes optimiert werden. Der Statorzahn 9 kann lösbar, insbesondere mittels einer Steckverbindung, am Gehäuse 2 befestigt sein (in den Figuren nicht gezeigt).

Im Beispiel der Figur 1 ist der Statorzahn 9 bzgl. einer Erstreckungsrichtung 12 der Gehäusewand 10 des Gehäuses 2 mittig an der Gehäusewand 10 angeordnet, so dass das Volumen des ersten Teilraums 3a mit dem ersten Spulenelement 5a gleich dem Volumen des zweiten Teilraums 3b mit dem zweiten Spulenelement 5b ist. Im Beispiel der Figur 1 sind also die Abstände d_1 , d_2 des Statorzahn 9 zu den einander gegenüberliegenden Gehäusewänden 13a, 13b, die mittels der Gehäusewand 10 miteinander verbunden sind, jeweils gleich.

Die Figur 2 zeigt eine erste Variante des Beispiels der Figur 1. Der Elektromotor 1 gemäß Figur 2 unterscheidet sich vom Elektromotor gemäß Figur 1 darin, dass der Statorzahn 9 im Beispiel der Figur 2 nicht mittig, sondern außer-mittig an der Gehäusewand 10 des Gehäuses 2 angeordnet ist. Dies hat zur Folge, dass das Volumen des ersten Teilraums 3a mit dem ersten Spulenelement 5a größer ist als das Volumen des zweiten Teilraums 3b mit dem zweiten Spulenelement 5b. Im Beispiel der Figur 2 sind also die Abstände d_1 , d_2 des Statorzahn 9 zu den beiden einander gegenüberliegenden Gehäusewänden 13a, 13b, die sich in dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Querschnitt quer zur Gehäusewand 10 erstrecken, verschieden. Im Beispiel der Figur 2 gilt dabei $d_1 > d_2$. Eine solche, nicht-mittige Anordnung der Gehäusewand 10 bezüglich der beiden Gehäusewände 13a, 13b erleichtert das Einschalten des Elektromotors 1, also das In-Bewegung-Setzen des Innenrotors 7. Weiterhin kann beim Elektromotor gemäß Figur 2 gegenüber dem Elektromotor der Figur 1 auf den Polschuh 11 verzichtet sein.

In Figur 3 ist eine weitere, zweite Variante des Beispiels der Figur 1 dargestellt. Beim Elektromotor 1 gemäß Figur 3 ist gegenüber dem Elektromotor 1 gemäß Figur 1 das Gehäuse 2 geschlossen ausgebildet, d.h. das Gehäuse 2 begrenzt den Gehäuseinnenraum 3 mit dem Innenrotor 7 vollständig. Die Variante der Figur 3 kann auch mit der Variante der Figur 2 kombiniert werden.

Die Figur 4 zeigt eine weitere, dritte Variante des Beispiels der Figur 1. Im Beispiel der Figur 4 sind die beiden Spulenelemente 5a, 5b winkelig unter einem Winkel α relativ zueinander angeordnet, und nicht, wie im Beispiel der Figur 1 unter einem Null-Winkel. Die winkelige Anordnung der beiden Spulenelemente 5a, 5b zueinander bezieht sich dabei auf eine jeweilige axiale Richtung A_1 , A_2 der beiden Spulenelemente 5a, 5b, welche wiederum durch eine Hauptwicklungsrichtung der beiden Statorwicklungen 6a, 6b definiert sein kann. Im Beispiel der Figur 4 ist also die Gehäusewand 10 nicht geradlinig, wie im Beispiel Figuren 1 und 3, sondern besitzt Unter-Wandabschnitte, die winkelig zueinander angeordnet sind.

Im Beispiel der Figuren 1, 2 und 4 begrenzt das Gehäuse 2 den Gehäuseinnenraum 3 jeweils nur teilweise, ist also offen ausgebildet und besitzt in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse D eine U-förmige Geometrie. Hierzu umfasst das Gehäuse 2 eine Basis 14 und zwei von der Basis 14 abstehende Schenkel 15a, 15b. In den vorangehend genannten Beispielen wird die Basis 14 von der Gehäusewand 10 gebildet, wohingegen die beiden Schenkel 15a, 15b von den beiden einander gegenüberliegenden Gehäusewänden 13a, 13b gebildet werden, die mittels der Gehäusewand 10 miteinander verbunden sind. Im Beispiel der Figur 3 wird der Gehäuseinnenraum 3 durch eine der Gehäusewand 10 gegenüberliegende, weitere Gehäusewand 13c verschlossen.

In allen vorangehend erläuterten Beispielen gemäß den Figuren 1 bis 4 besitzt eine jeweilige Innenseite 16 der Gehäusewand 13a, also eines ersten Schenkels 15a, sowie der zweiten Gehäusewand 13b, also eines zweiten Schenkels 15b, abschnittsweise eine Innenkontur, die identisch ist zu einer Außenkontur des ringförmigen Innenrotors 7. In dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse D gemäß Figur 4 sind die die beiden Schenkel 15a, 15b ausbildenden Gehäusewände 13a, 13b gekrümmt ausgebildet. Mit dieser Maßnahme geht ein verbesserter Feldlinienverlauf des magnetischen Feldes im Gehäuseinnenraum 3 einher.

Figur 5 zeigt eine Variante des Beispiels der Figur 4. Der Elektromotor 1 der Figur 5 unterscheidet sich vom Elektromotor 1 gemäß Figur 4 darin, dass die beiden Spulenelemente 5a, 5b nicht winkelig, sondern unter einem Null-Winkel – in analoger Weise zum Beispiel der Figuren 1 bis 3 – zueinander angeordnet sind. Ansonsten gelten hier die Erläuterungen zur Figur 4 analog.

Im Beispiel der Figuren 1 bis 5 sind die beiden Spulenelemente 5a, 5b jeweils an der Basis 14, also an der Gehäusewand 10 angeordnet. Demgegenüber zeigt die Figur 6 eine Variante des Beispiels der Figur 1, bei welcher die beiden Spulenelemente 5a, 5b jeweils an einem Schenkel 15a, 15b angeordnet sind. Das erste Spulenelement 5a ist also an der den ersten Schenkel 15a ausbildenden ersten Gehäusewand 13a angeordnet. Das zweite Spulenelement 5b ist entsprechend an der den zweiten Schenkel 15b ausbildenden zweiten Gehäusewand 13b angeordnet. Gegenüber dem Beispiel der Figur 1 ist im Beispiel der Figur 6 auf den Statorzahn 9 verzichtet.

Es ist klar, dass trotz dieser Unterschiedsmerkmale das Beispiel der Figur 6 mit den Beispielen der Figuren 1 bis 5, soweit sinnvoll, kombiniert werden kann.

Figur 7 zeigt eine weitere, sechste Variante des Beispiels der Figur 1. Der Elektromotor 1 gemäß Figur 7 unterscheidet sich vom Elektromotor 1 gemäß Figur 1 darin, dass nur ein einziges Spulenelement 5a vorgesehen ist. Auf das zweite Spulenelement 5b ist im Beispiel der Figur 7 also verzichtet. Wie Figur 7 erkennen lässt, ist das einzige Spulenelement 5a auf der die Basis 14 ausbildenden Gehäusewand 10 angeordnet.

Figur 8 zeigt eine weitere, siebte Variante des Beispiels der Figur 1. Beim Beispiel der Figur 8 geht die den ersten Schenkel 15a ausbildende Gehäusewand 13a zum Innenrotor 7 hin in einen Polschuh 17 über, dessen dem Innenrotor 7 zugewandte Innenkontur identisch zur Außenkontur des Innenrotors 7 ist. Das einzige Spulenelement 5a ist dabei auf dem Polschuh 17 angeordnet. Das U-förmige Gehäuse 2 kann optional mittels eines Gehäusedeckels 18 verschlossen sein, welcher der Gehäusewand 10 gegenüberliegt. In diesem Fall wird der Gehäuseinnenraum 3 vom Gehäuse 2 mit der Gehäusewand 10, den beiden Gehäusewänden 13a, 13b sowie dem Gehäusedeckel 18 vollständig begrenzt. Dies bewirkt eine verbesserte Abschirmung des Gehäuseinnenraums 3.

Bei oben erläuterten Beispielen mit U-förmigen Gehäuse-Geometrien kann das Gehäuse 2 zweiteilig ausgebildet sein. Denkbar ist, dass ein erstes Gehäuseteil 19a den ersten Schenkel 15a des U-förmigen Gehäuses 2 und ein zweites Gehäuseteil 19b die Basis 14 einschließlich des zweiten Schenkels 15b bildet. Die beiden Gehäuseteile 19a, 19b können beispielsweise mittels einer Rast- oder Steckverbindung aneinander befestigbar ausgebildet sein. Ein solches Szenario ist exemplarisch der Figur 7 gezeigt, kann aber, soweit sinnvoll, auch in den Beispielen der verbleibenden Figuren 1 bis 6 und 8 realisiert sein.

Alternativ dazu ist aber für alle voranstehend genannten Beispiele gemäß den Figuren 1 bis 8 auch eine dreiteilige Ausbildung des Gehäuses 2 vorstellbar. In die-

sem Fall bildet ein erstes Gehäuseteil 19a den ersten Schenkel 15a des U-förmigen Gehäuses und ein zweites Gehäuseteil 19b den zweiten Schenkel des U-förmigen Gehäuses. Die Basis 14 des U-förmigen Gehäuses 2 ist in diesem Sze-

nario durch ein drittes Gehäuseteil gebildet. Die einzelnen Gehäuseteile können beispielsweise mittels einer Rast- oder Steckverbindung aneinander befestigbar ausgebildet sein.

In allen voranstehend erläuterten Beispielen kann die Statorwicklung 6a, 6b des jeweiligen Spulenelements 5a, 5b direkt auf das Gehäuse 2 bzw. auf die entsprechende Gehäusewand 10, 13a, 13b des Gehäuses 2 aufgewickelt sein. Alternativ dazu kann das jeweilige Spulenelement 5a, 5b einen Wicklungsträger umfassen, auf welchem die Statorwicklung 6a, 6b aufgewickelt ist und welcher an dem Gehäuse 2 angebracht ist. In diesem Fall kann die Statorwicklung 6a, 6b zunächst auf den Wicklungsträger gewickelt werden und anschließend der Wicklungsträger mit der Statorwicklung 6a, 6b als Einheit am Gehäuse 2 angebracht werden.

Die oben beschriebene zweiteilige, dreiteilige oder mehrteilige Ausbildung des Gehäuses 2 erleichtert den Zusammenbau des Elektromotors 1. Dies gilt auch für die Anbringung der Spulenelemente 5a, 5b am Gehäuse 2. Insbesondere für den Fall, dass die Spulenelemente 5a, 5b wie oben beschrieben Wicklungsträger umfassen, erleichtert eine zweiteilige, dreiteilige oder sogar mehrteilige Ausbildung des Gehäuses 2 die Montage der elektrischen Spulenelemente 5a, 5b am Gehäuse 2. In diesem Fall können die Wicklungsträger der Spulenelemente 5a, 5b vor dem Zusammenbau oder im Zuge des Zusammenbaus der Gehäuseteile 19a, 19b, 19c auf das jeweilige Gehäuseteil 19a, 19b, 19c aufgeschoben oder aufgesteckt werden.

Die Variante eines Spulenelements 5a mit aufsteckbarem Wicklungsträger bietet sich insbesondere für das Beispiel der Figur 7 an, wenn das Gehäuse 2 zweiteilig mit zwei Gehäuseteilen 19a, 19b oder dreiteilig mit drei Gehäuseteilen 19a, 19b, 19c ausgebildet ist. In diesem Fall kann der Wicklungsträger auf die Gehäusewand 10 aufgesteckt werden.

Ist das Gehäuse 2 hingegen einteilig ausgebildet, so erweist sich eine direkte Bewicklung des Gehäuses 2 bzw. der Gehäusewand 10 als vorteilhaft.

Ansprüche

1. Elektromotor (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug,
 - mit einem einen Gehäuseinnenraum (3) zumindest teilweise begrenzenden Gehäuse (2),
 - mit einem einphasig ausgebildeten Außenstator (4), der wenigstens ein elektrisches Spulenelement (5a, 5b) mit einer Statorwicklung (6a, 6b) aufweist,
 - mit einem im Gehäuseinnenraum (3) angeordneten und ringartig ausgebildeten Innenrotor (7), welcher einen Permanentmagneten (8) mit wenigstens zwei magnetischen Polen (N, S) aufweist und relativ zum Außenstator (4) um eine Drehachse (D) drehbar am Gehäuse (2) gelagert ist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - am Gehäuse (2) wenigstens ein stiftartig ausgebildeter Statorzahn (9) vorgesehen ist, welcher den Gehäuseinnenraum (3) in einen ersten und einen zweiten Teilraum (3a, 3b) unterteilt,
 - ein erstes elektrisches Spulenelement (5a) im ersten Teilraum (3a) und ein zweites elektrisches Spulenelement (5b) im zweiten Teilraum (3b) angeordnet ist und die beiden Spulenelemente (5a, 5b) elektrisch zueinander in Reihe geschaltet sind.
3. Elektromotor nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Statorzahn (9) außer-mittig an einer Gehäusewand (10) des Gehäuses (2) angeordnet ist, derart, dass das Volumen des ersten Teilraums (3a) mit dem ersten elektrischen Spulenelement (5a) größer oder kleiner ist als das Volumen des zweiten Teilraums (3b) mit dem zweiten elektrischen Spulenelement (5b).

4. Elektromotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorzahn (9) mittig an einer Gehäusewand (10) des Gehäuses (2) angeordnet ist, so dass das Volumen des ersten Teilraums (3a) mit dem ersten elektrischen Spulenelement (5a) im Wesentlichen gleich dem Volumen des zweiten Teilraums (3b) mit dem zweiten elektrischen Spulenelement (5b) ist.
5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Querschnitt des Gehäuses (2) senkrecht zur Drehachse (D) die beiden elektrischen Spulenelemente (5a, 5b) winkelig zueinander angeordnet sind.
6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse (D) der Statorzahn (9) vom Gehäuse (2) weg in einen Polschuh (11) übergeht, welcher den ersten und den zweiten Teilraum (3a, 3b) mit dem ersten bzw. zweiten Spulenelement (5a, 5b) jeweils teilweise begrenzt.
7. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das Gehäuse (2) den Gehäuseinnenraum (3) mit dem darin angeordneten Innenrotor (7) vollständig begrenzt.

8. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (2) den Gehäuseinnenraum (3) teilweise begrenzt und in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse (D) eine U-förmige Geometrie mit einer Basis (14) und zwei von der Basis (14) abstehenden Schenkeln (15a, 15b) aufweist,
wobei das wenigstens eine elektrische Spulenelement (5a, 5b), vorzugsweise beide Spulenelemente (5a, 5b), an der Basis (14) angeordnet ist/sind.
9. Elektromotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass
ein erster Schenkel (15a) durch eine erste Gehäusewand (13a) und ein zweiter Schenkel (15b) durch eine zweite Gehäusewand (13b) gebildet sind,
wobei in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse (D) eine Innenkontur einer dem Gehäuseinnenraum (3) zugewandten Innenseite (16) zumindest einer Gehäusewand (13a, 13b), vorzugsweise beider Gehäusewände (13a, 13b), zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, einer Außenkontur des ringförmigen Innenrotors (7) entspricht.
10. Elektromotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
die beiden Gehäusewände (13a, 13b) in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse (D) zumindest abschnittsweise gekrümmt ausgebildet sind.
11. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das Gehäuse (2) mindestens zweiteilig ausgebildet ist,
wobei ein erstes Gehäuseteil (19a) den ersten Schenkel (15a) des U-förmigen Gehäuses (2) und ein zweites Gehäuseteil (19b) die Basis (14) und den zweiten Schenkel (15b) bildet.

12. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (2) dreiteilig ausgebildet ist,
wobei ein erstes Gehäuseteil (19a) den ersten Schenkel (15a) des U-förmigen Gehäuses (2) und ein zweites Gehäuseteil (19b) den zweiten Schenkel (15b) des U-förmigen Gehäuses bildet und ein drittes Gehäuseteil (19c) die Basis (14) des U-förmigen Gehäuses (2) bildet.

13. Elektromotor nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste elektrische Spulenelement (5a) an dem ersten Schenkel (15a) und
das zweite elektrische Spulenelement (5b) an dem zweiten Schenkel (15b)
angeordnet ist.

14. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (2) in dem Querschnitt senkrecht zur Drehachse (D) U-förmig
ausgebildet ist und eine Basis (14) und zwei von der Basis (14) abstehende
Schenkel (15a, 15b) aufweist,
ein erster Schenkel (15a) zum Innenrotor hin in einen Polschuh (17) übergeht,
dessen dem Innenrotor (7) zugewandte Innenkontur im Wesentlichen identisch zu der Außenkontur des Innenrotors (7) ist.

15. Elektromotor nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine elektrische Spulenelement (5a) auf dem Polschuh (17)
angeordnet ist.

16. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (2) einen Gehäusedeckel (18) umfasst, welcher den Gehäuse-
innenraum (3) verschließt.
17. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Statorwicklung (6a, 6b) des zumindest einen elektrischen Spulenelements
(5a, 5b) direkt auf das Gehäuse (2) aufgewickelt ist, oder dass
das zumindest eine elektrische Spulenelement (5a, 5b) einen Wicklungsträ-
ger umfasst, auf welchem die Statorwicklung (6a, 6b) aufgewickelt ist und
welcher an dem Gehäuse (2) angebracht ist.
18. Kraftfahrzeug mit wenigstens einem Elektromotor (1) nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche.

1/4

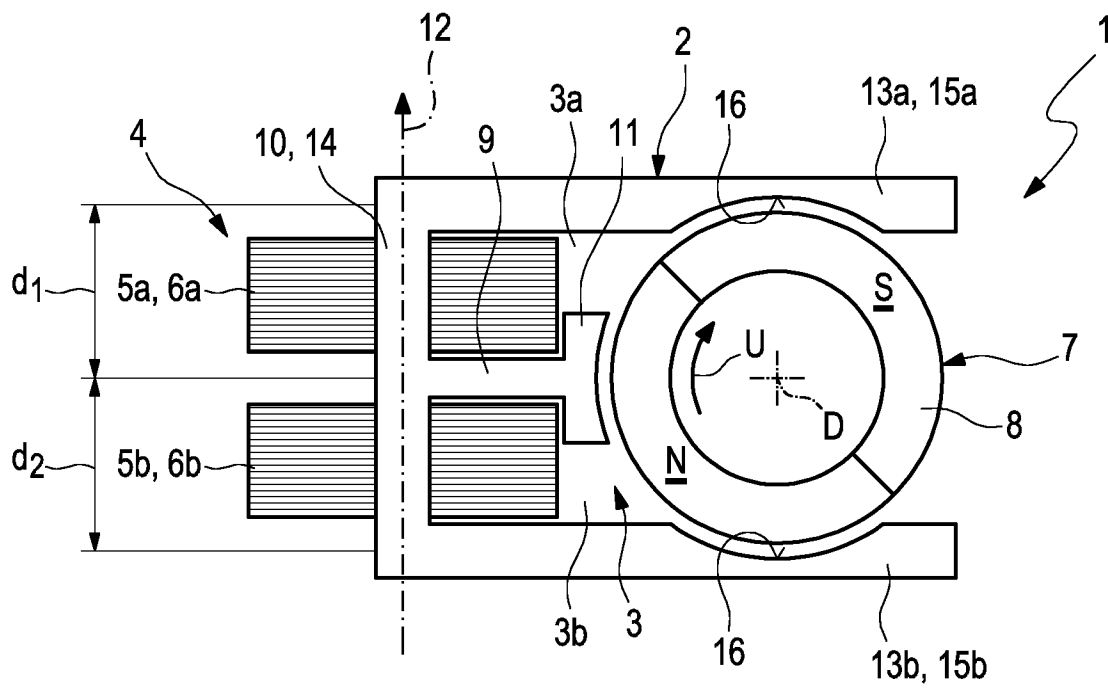


Fig. 1

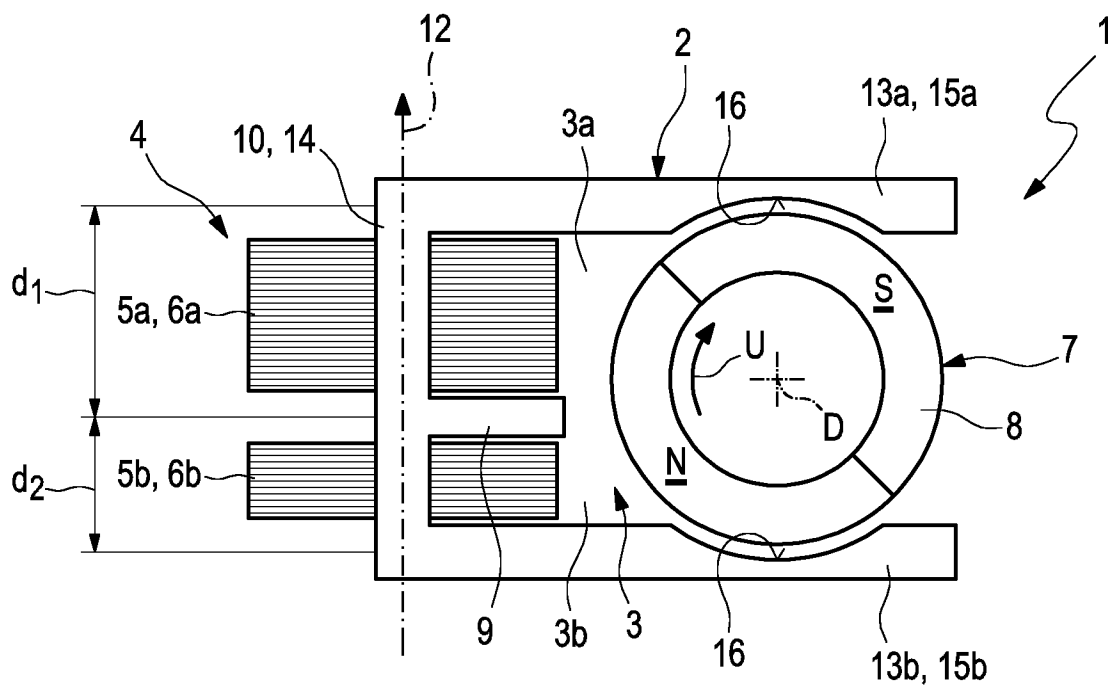


Fig. 2

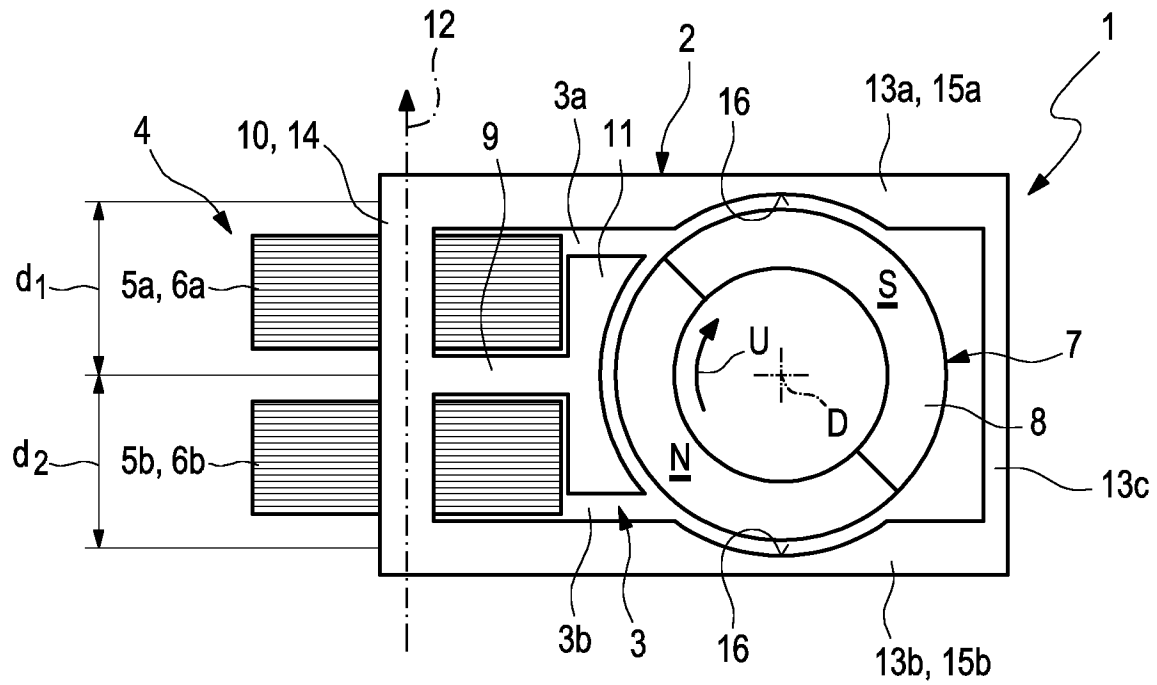


Fig. 3

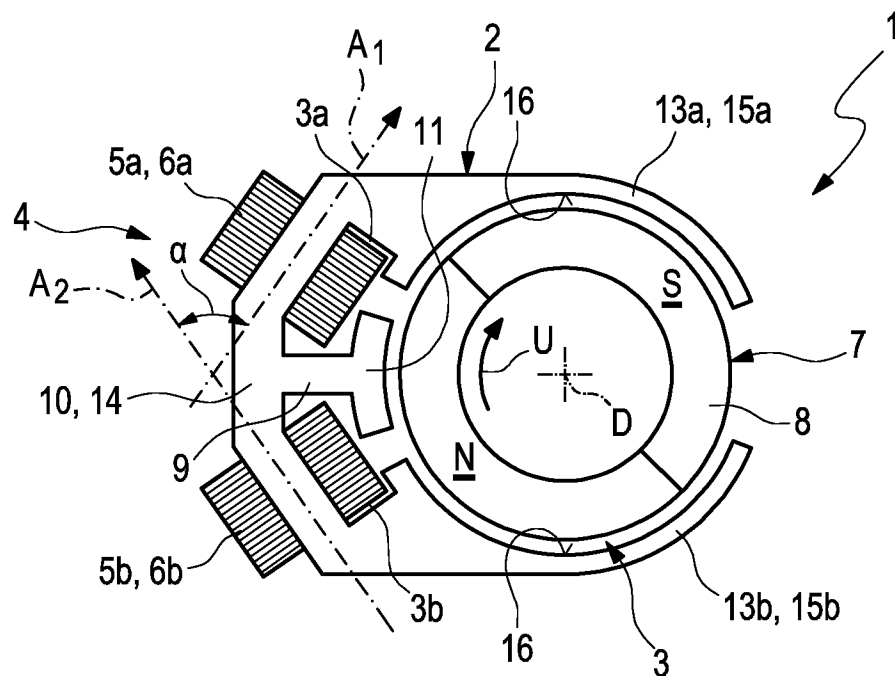


Fig. 4

3/4

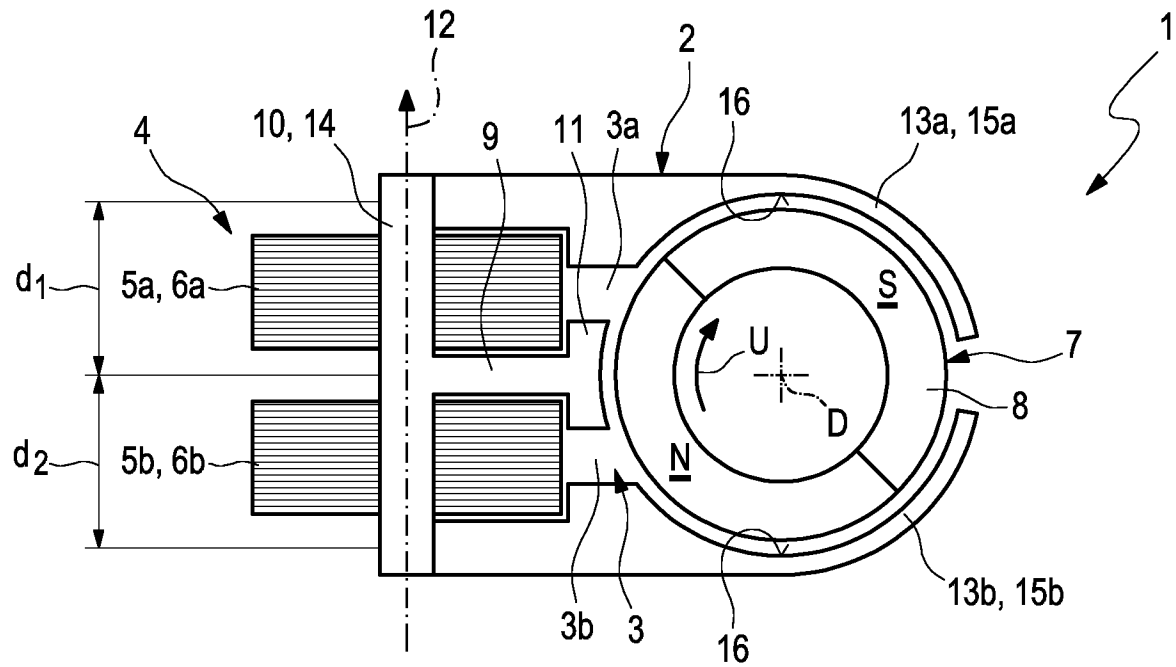


Fig. 5

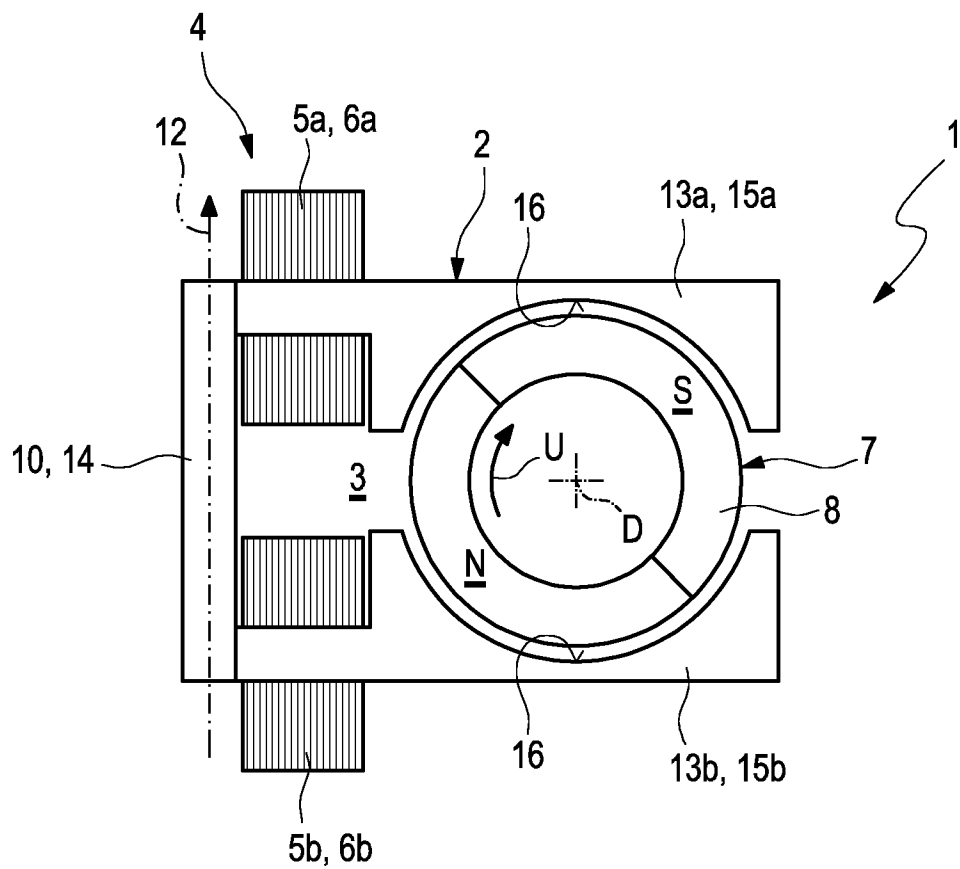


Fig. 6

4/4

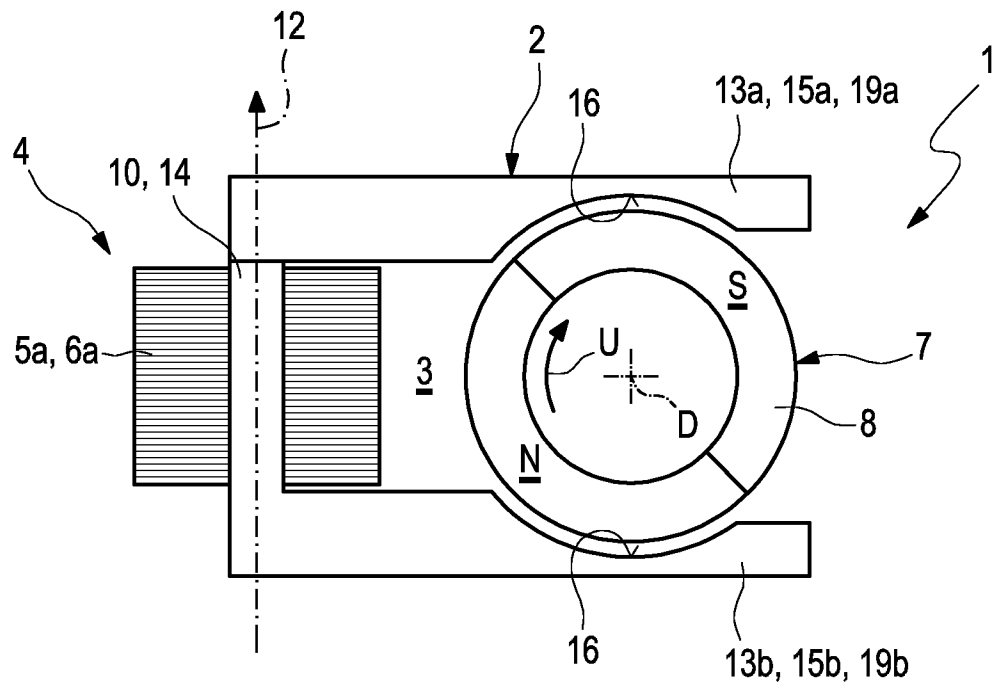


Fig. 7

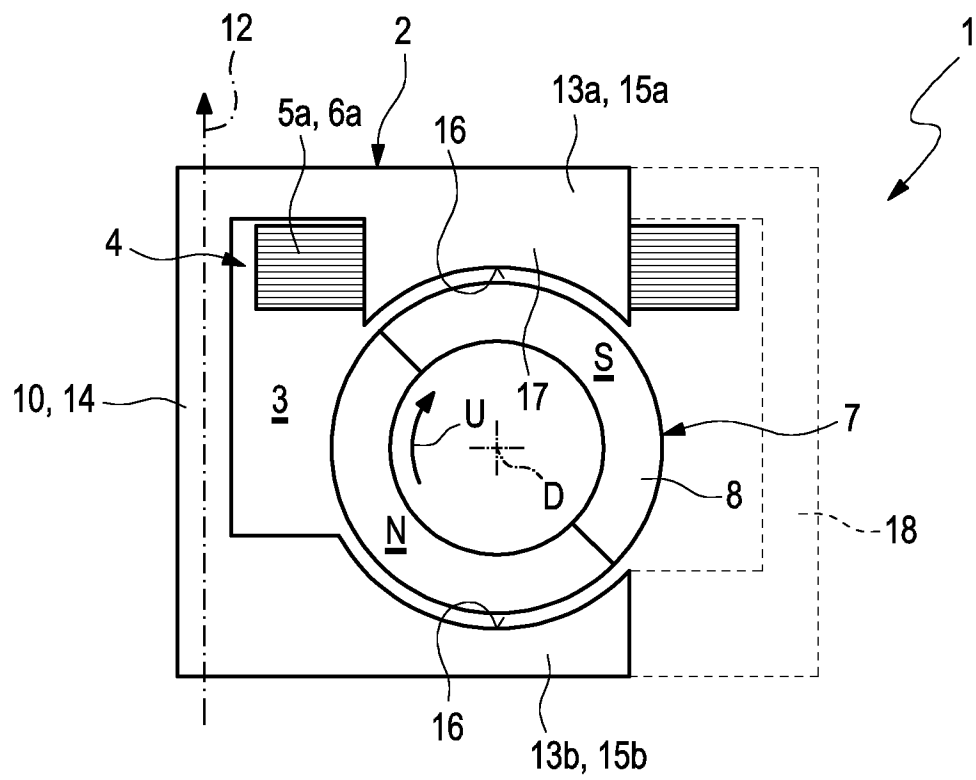


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K21/14 H02K21/18 H02K1/14
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.
X	DE 36 09 835 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 September 1987 (1987-09-24)	1,8,9,16
Y	figure 1	2,4,5, 10-13
A	-----	3
X	WO 2015/018573 A2 (MAHLE INT GMBH [DE]) 12 February 2015 (2015-02-12)	1,7, 16-18
Y	page 2, paragraph 1; claims 1-3; figures 4-6	2,6,14, 15
Y	-----	
Y	JP 2010 130832 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL) 10 June 2010 (2010-06-10)	2,4-6, 14,15
A	figure 4	3
	----- -/-	



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

20 October 2017

Date of mailing of the international search report

02/11/2017

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

Van de Maele, Wim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068513

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP H08 251892 A (SUIKEN KK) 27 September 1996 (1996-09-27) figure 5 -----	10
Y	EP 1 416 616 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 6 May 2004 (2004-05-06) figure 5 -----	11
Y	DE 10 2006 009410 A1 (EMERSON APPLIANCE MOTORS EUROPE [IT]) 14 September 2006 (2006-09-14) figure 4 -----	12,13
A	WO 2005/002030 A1 (SEIKO PRECISION KK [JP]; KAWAMOTO HISASHI [JP]; OISHI SEIICHI [JP]) 6 January 2005 (2005-01-06) figure 1 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068513

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3609835	A1	24-09-1987	DE	3609835 A1		24-09-1987
			FR	2596217 A3		25-09-1987
			IT	1203389 B		15-02-1989

WO 2015018573	A2	12-02-2015	DE	102013215610 A1		12-02-2015
			WO	2015018573 A2		12-02-2015

JP 2010130832	A	10-06-2010	JP	4901844 B2		21-03-2012
			JP	2010130832 A		10-06-2010

JP H08251892	A	27-09-1996	NONE			

EP 1416616	A1	06-05-2004	CN	1492564 A		28-04-2004
			EP	1416616 A1		06-05-2004
			JP	3607697 B2		05-01-2005
			JP	2004147489 A		20-05-2004
			US	2004080237 A1		29-04-2004

DE 102006009410	A1	14-09-2006	DE	102006009410 A1		14-09-2006
			FR	2882866 A1		08-09-2006

WO 2005002030	A1	06-01-2005	CN	1816961 A		09-08-2006
			JP	4498275 B2		07-07-2010
			JP	WO2005002030 A1		24-11-2006
			KR	20060024429 A		16-03-2006
			US	2006138991 A1		29-06-2006
			US	2006226716 A1		12-10-2006
			US	2008106158 A1		08-05-2008
			WO	2005002030 A1		06-01-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02K21/14 H02K21/18 H02K1/14 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	DE 36 09 835 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. September 1987 (1987-09-24)	1,8,9,16
Y	Abbildung 1	2,4,5, 10-13
A	-----	3
X	WO 2015/018573 A2 (MAHLE INT GMBH [DE]) 12. Februar 2015 (2015-02-12)	1,7, 16-18
Y	Seite 2, Absatz 1; Ansprüche 1-3; Abbildungen 4-6	2,6,14, 15
Y	-----	
Y	JP 2010 130832 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL) 10. Juni 2010 (2010-06-10)	2,4-6, 14,15
A	Abbildung 4	3

	-/-	
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Oktober 2017		02/11/2017
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 Van de Maele, Wim

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP H08 251892 A (SUIKEN KK) 27. September 1996 (1996-09-27) Abbildung 5 -----	10
Y	EP 1 416 616 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Abbildung 5 -----	11
Y	DE 10 2006 009410 A1 (EMERSON APPLIANCE MOTORS EUROPE [IT]) 14. September 2006 (2006-09-14) Abbildung 4 -----	12,13
A	WO 2005/002030 A1 (SEIKO PRECISION KK [JP]; KAWAMOTO HISASHI [JP]; OISHI SEIICHI [JP]) 6. Januar 2005 (2005-01-06) Abbildung 1 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068513

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3609835 A1	24-09-1987	DE 3609835 A1	24-09-1987
		FR 2596217 A3	25-09-1987
		IT 1203389 B	15-02-1989
WO 2015018573 A2	12-02-2015	DE 102013215610 A1	12-02-2015
		WO 2015018573 A2	12-02-2015
JP 2010130832 A	10-06-2010	JP 4901844 B2	21-03-2012
		JP 2010130832 A	10-06-2010
JP H08251892 A	27-09-1996	KEINE	
EP 1416616 A1	06-05-2004	CN 1492564 A	28-04-2004
		EP 1416616 A1	06-05-2004
		JP 3607697 B2	05-01-2005
		JP 2004147489 A	20-05-2004
		US 2004080237 A1	29-04-2004
DE 102006009410 A1	14-09-2006	DE 102006009410 A1	14-09-2006
		FR 2882866 A1	08-09-2006
WO 2005002030 A1	06-01-2005	CN 1816961 A	09-08-2006
		JP 4498275 B2	07-07-2010
		JP WO2005002030 A1	24-11-2006
		KR 20060024429 A	16-03-2006
		US 2006138991 A1	29-06-2006
		US 2006226716 A1	12-10-2006
		US 2008106158 A1	08-05-2008
		WO 2005002030 A1	06-01-2005