

(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
13. Juli 2017 (13.07.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/118516 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/080208

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Dezember 2016 (08.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 200 115.9
8. Januar 2016 (08.01.2016) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **LINDWURM, Roland**; Im Reichelsgrund 5b,
97526 Sennfeld (DE). **WIEDER, Christoph**; Unterberg 1,
96328 Kiups (DE). **WITTMANN, Jochen**; Am Krüglein 9,
97705 Burkardroth (DE). **RÖNNEBECK, Ralf**; Greulstr.
4, 97422 Schweinfurt (DE). **VAN HEYDEN, Marcus**;
Liebleinstr. 8, 97456 Dittelbrunn (DE). **SCHÄFLEIN,
Alexander**; Leipziger Straße 12, 97199 Ochsenfurt (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, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GU, 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.

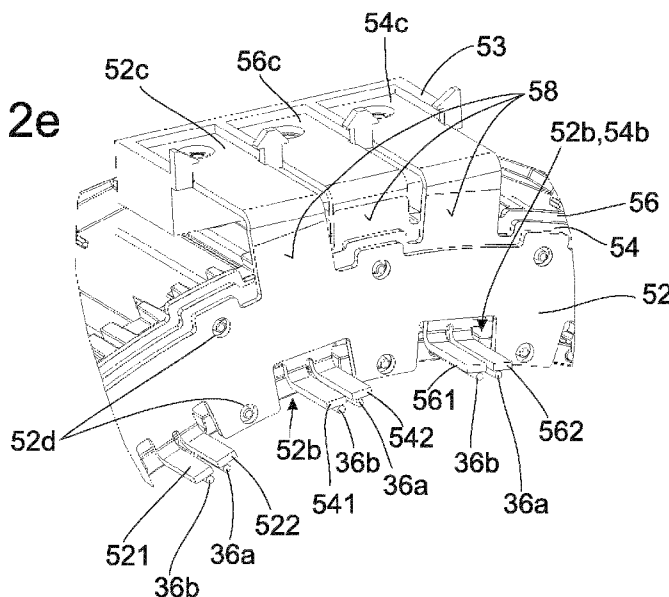
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STATOR FOR AN ELECTRICAL MACHINE HAVING AN INTERCONNECTION DEVICE FOR STATOR COILS,
AND ELECTRICAL MACHINE HAVING A STATOR OF THIS KIND

(54) Bezeichnung : STATOR EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE MIT EINER VERSCHALTUNGSEINRICHTUNG FÜR
STATORSPULEN UND ELEKTRISCHE MASCHINE MIT EINEM DERARTIGEN STATOR

Fig. 2e



(57) Abstract: The invention describes a stator (16) of an electrical machine (10) comprising an annular stator laminated core (26) on which stator coils (36) with coil ends (36 a, b) are arranged by means of winding bodies (40, 42), which stator coils are interconnected by an interconnection device (38). The interconnection device (38) has a plurality of connecting conductors (52, 54, 56) which are arranged coaxially in relation to one another and which are electrically insulated from one another by means of insulating layers (58), wherein the connecting conductors (52-56) have coil connection regions (52 a - 56 a) for the coil ends (36 a, b) and power connection regions (52 c - 56 c) for supplying power to the electrical machine (10). The invention proposes designing the connecting conductors (52 - 56) as annular discs and arranging them in an axially stacked manner on the stator (16), wherein each connecting conductor (52 - 56) has at least one fastening section (52 d - 56 d) for securing to the stator (16) and a winding body (40) has at least one connecting region (40 e, f), wherein the fastening sections (52 d - 56 d) of the connecting conductors (52 - 56)

are arranged in an overlapping manner, and wherein the connecting conductors (52 - 56) are therefore jointly secured to the connecting region (40 e, f) of the winding body (40).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/118516 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein Stator (16) einer elektrischen Maschine (10) mit einem ringförmigen Statorblechpaket (26) beschrieben, an dem mittels Wickelkörpern (40, 42) Statorspulen (36) mit Spulenenden (36 a, b) angeordnet sind, welche mit einer Verschaltungseinrichtung (38) verschaltet sind. Die Verschaltungseinrichtung (38) weist mehrere koaxial zueinander angeordnete Verbindungsleiter (52, 54, 56) auf, die mittels Isolierschichten (58) elektrisch gegeneinander isoliert sind, wobei die Verbindungsleiter (52 - 56) Spulenanschlussbereiche (52 a - 56 a) für die Spulenenden (36 a, b) und Leistungsanschlussbereiche (52 c - 56 c) zur Stromversorgung der elektrischen Maschine (10) aufweisen. Es wird vorgeschlagen, die Verbindungsleiter (52 - 56) als Ringscheiben auszuführen und axial gestaffelt am Stator (16) anzuordnen, wobei jeder Verbindungsleiter (52 - 56) zumindest einen Befestigungsabschnitt (52d - 56d) zur Festlegung am Stator (16) und ein Wickelkörper (40) zumindest einen Verbindungsbereich (40 e, f) aufweist, wobei die Befestigungsabschnitte (52 d - 56 d) der Verbindungsleiter (52 - 56) überdeckend angeordnet sind und wobei die Verbindungsleiter (52- 56) damit gemeinsam an dem Verbindungsbereich (40 e, f) des Wickelkörpers (40) festgelegt sind.

Stator einer elektrischen Maschine mit einer Verschaltungseinrichtung für
Statorspulen und elektrische Maschine mit einem derartigen Stator

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Stator einer elektrischen Maschine mit einer Verschaltungseinrichtung für Statorspulen gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 und auf eine elektrische Maschine gemäß Patentanspruch 15.

Aus der DE 199 20 127 C2 ist ein gattungsgemäßer Stator bekannt, wobei eine mehrere konzentrische Verbindungsleiter umfassende Verschaltungseinrichtung innerhalb eines von den Statorspulen begrenzten Raums angeordnet ist und wobei die Anschlüsse für die Spulenenden als Anschlussfortsätze an den Verbindungsleitern ausgebildet sind. Die einzelnen Verbindungsleiter sind dort über eine als Isolierscheibe ausgebildete Isolierschicht an einer Stirnseite des Statorblechpakets befestigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stator einer elektrischen Maschine der eingangs genannten Art und eine solche elektrische Maschine mit einer einfach zu fertigenden, bauraumsparenden und leicht zu montierenden Verschaltungseinrichtung für die Statorspulen bereit zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch einen Stator mit Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch eine elektrische Maschine gemäß Patentanspruch 15 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Figurenbeschreibung entnehmbar.

Es wird somit ein Stator einer elektrischen Maschine vorgeschlagen mit einem ringförmigen Statorblechpaket, an dem mittels Wickelkörpern eine Anzahl von Statorspulen mit Spulenenden angeordnet ist und mit einer stirnseitig am Statorblechpaket angeordneten Verschaltungseinrichtung für die Statorspulen. Dabei weist die Verschaltungseinrichtung mehrere coaxial zueinander angeordnete Verbindungsleiter auf, die mittels Isolierschichten elektrisch gegeneinander isoliert sind und wobei die Verbindungsleiter Spulenanschlussbereiche für die Spulenenden und Leistungsanschluss-

bereiche zur Stromversorgung der elektrischen Maschine aufweisen. Der Stator zeichnet sich dadurch aus, dass die Verbindungsleiter als Ringscheiben ausgeführt und axial gestaffelt am Stator angeordnet sind, wobei jeder Verbindungsleiter zumindest einen Befestigungsabschnitt zur Festlegung am Stator aufweist und ein Wickelkörper zumindest einen Verbindungsbereich aufweist. Dabei sind die Befestigungsabschnitte der Verbindungsleiter überdeckend zueinander angeordnet und die Verbindungsleiter sind mit diesen Befestigungsabschnitten gemeinsam an dem Verbindungsbereich des Wickelkörpers festgelegt.

Durch die gegenseitige Ausrichtung der Befestigungsabschnitte der Verbindungsleiter werden diese dadurch gleichzeitig so überlagert, dass die an den Verbindungsleitern in vorbestimmten Umfangsabständen vorgesehenen Spulenanschlussbereiche korrespondierend zu den kreisförmig am Statorblechpaket angeordneten Spulen und deren Spulenenden ausgerichtet werden. Bei einer Stapelung der Verbindungsleiter vor der Anordnung am Statorblechpaket erfolgt somit eine relative Ausrichtung der Verbindungsleiter untereinander. Die Festlegung der absoluten Drehlage der Verbindungsleiter bzw. der Verschaltungseinrichtung gegenüber den Statorspulen erfolgt dann in einfacher Weise über die Zuordnung der gegenseitig in Deckung gebrachten Befestigungsabschnitte zu den an den Wickelkörpern der Statorspulen vorgesehenen Verbindungsbereichen. Auf diese Weise wird eine einfache und eindeutige Lagezuordnung der Verbindungsleiter zu den Statorspulen geschaffen, ohne dass weitere Elemente, wie etwa ein zusätzlicher Träger für die Verbindungsleiter erforderlich sind.

Die Ausbildung der Verbindungsleiter als Ringscheiben, insbesondere aus einem band- oder plattenförmigen Kupferhalbzeug, ermöglicht zudem eine axial kurzbaue Anordnung. Die Befestigungsabschnitte der Verbindungsleiter können als einfache Ausnehmungen gebildet sein, die bei einer Stapelung der Ringleiter axial in Deckung gebracht werden und die jeweils mit einem Verbindungsbereich eines Wickelkörpers zusammenwirken. Die Wickelkörper werden üblicherweise aus einem, insbesondere spitzgussfähigen Kunststoff gefertigt, so dass sich an diesem leicht entsprechende Verbindungsbereiche in Form von Halteklammern, Rastverbindungen, Nuten etc. ausbilden lassen. Als Verbindungsbereiche können zum Zusammenwirken mit

den vorgenannten Ausnehmungen beispielsweise in axialer Richtung von den Wickelkörper abstehende Stifte bzw. Pins dienen, auf welche die Verbindungsleiter einzeln oder bereits vorgestapelt aufgelegt werden können und welche zum Beispiel durch eine anschließende thermische Verformung die Verbindungsleiter dauerhaft und verliersicher dort halten.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann ein Wickelkörper einen Wickelbereich aufweisen, der durch einen Wickelträger und zwei den Wickelbereich in axialer Richtung begrenzende und mit dem Wickelträger verbundene Schenkel gebildet ist. Dabei kann der Verbindungsbereich an einem Schenkel ausgebildet sein, an welchem die Verbindungsleiter axial oder radial zu dem Wickelbereich angeordnet werden können. Der Verbindungsbereich kann zu diesem Zweck beispielsweise als ein entsprechend einer vorgesehenen Positionierung der Verbindungsleiter radialer und oder axialer Fortsatz an einem Schenkel oder auch an beiden Schenkeln ausgebildet sein.

Mit Vorteil kann die Isolierschicht als ein selbstklebendes Isolierpapier bzw. eine selbstklebende Isolierfolie ausgebildet sein. Mittels der gegenseitigen Verklebung erhalten die Verbindungsleiter und die zwischen diesen erforderlichen Isolierschichten eine feste und unverlierbare Zuordnung, so dass lose Elemente vermieden werden und eine Herstellung der Verschaltungseinrichtung des Stators prozesssicherer wird. Als Isoliermittel können ein doppelseitig oder einseitig klebendes Papier, eine Folie zum Beispiel eine Kaptonfolie, ein Aramid- oder Nomexpapier oder Kunststoffscheiben benutzt werden. Ein Verbindungsleiter und eine Isolierschicht oder alle Verbindungsleiter und die dazwischen und gegebenenfalls auch auf den beiden nach außen weisenden Stirn- bzw. Planflächen angeordneten Isolierschichten können auf diese Weise ein gemeinsames vorgefertigtes Element bilden.

Alternativ können die Schaltringe zur Ausbildung einer Isolierschicht ebenso mit einem Kunststoff beschichtet werden, welcher die beiden Stirnflächen und zumindest eine radial innere oder äußere Umfangsfläche eines Verbindungsleiters bedeckt.

Üblicherweise entspricht eine radiale Erstreckung der Isolierschicht etwa der radialen Erstreckung eines zugeordneten Verbindungsleiters. An den radial inneren oder radial äußeren Randbereichen der Verbindungsleiter können elektrische Spannungsdurchbrüche und somit unerwünschte Kurzschlüsse auftreten. Zur Erhöhung der elektrischen Durchschlagfestigkeit kann eine Luft- und Kriechstrecke der auf einem unterschiedlichen elektrischen Potential liegenden Verbindungsleiter vergrößert werden, indem jeweils zwei benachbarte Verbindungsleiter radial überlappend bzw. radial gestaffelt zueinander angeordnet werden.

In diesem Zusammenhang kann anstelle von zwei aneinander anliegenden Isolierschichten eine einzelne, zwischen zwei benachbarten und radial überlappenden Verbindungsleitern angeordnete Isolierschicht vorgesehen sein, welche sich über die gesamte radiale Erstreckung der beiden radial überlappenden Verbindungsleiter ausdehnt.

Alternativ zu der vorstehend erläuterten Maßnahme können auch benachbarte Verbindungsleiter mit einer radial übereinstimmenden Erstreckung ausgebildet werden, wobei sich eine zwischen diesen Verbindungsleitern angeordnete Isolierschicht über einen radial inneren und/oder radial äußeren Randbereich dieser Verbindungsleiter hinaus erstreckt und somit über die Verbindungsleiter übersteht. Dadurch wird ebenso eine zwischen den Verbindungsleitern wirkende Luft- und Kriechstrecke vergrößert. In vorteilhafter Weise können für die einzelnen Verbindungsleiter und die Isolierschichten kostengünstige Gleichteile verwendet werden. Der Überstand eines Isoliermittels ist von der Auslegung der elektrischen Maschine und den erforderlichen Luft- und Kriechstrecken abhängig und kann beispielsweise für einen Stator eines elektrischen Fahrtriebsmotor etwa 0,5 – etwa 5 mm, vorzugsweise etwa 2 – 3 mm betragen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können die Spulenanschlussbereiche der Verbindungsleiter mit den Spulenenden einteilig mit den Verbindungsleitern als radial nach innen oder außen abstehende Fortsätze ausgebildet sein, welche zur Verschaltung des Stators an den Verbindungsleitern axial abgewinkelt, sowie parallel und benachbart zu axial ausgerichteten Spulenenden angeordnet werden

können. Weiterhin können die Spulenanschlussbereiche und die Spulenenden vor oder nach dem gegenseitigen Verschalten um einen bestimmten Winkel aus der axialen Lage heraus nach radial innen oder außen abgebogen werden, so dass dadurch die Verschaltungseinrichtung in axialer Richtung verkürzt wird.

Zur Ermöglichung einer vergleichsweise geringen Radialausdehnung der Verschaltungseinrichtung können an den axial gestaffelten Verbindungsleitern am Umfang beabstandete Ausnehmungen vorgesehen sein, durch welche jeweils Spulenanschlussbereiche der weiteren Verbindungsleiter axial hindurchgeführt werden oder dort eingreifen können.

Zur Ermöglichung einer automatisierten Fertigung des Stators können die Spulenenden bevorzugt auf einer gemeinsamen Axial- und Radiallage angeordnet werden, wobei jeweils zwei am Umfang benachbarte Spulenenden von jeweils zwei Spulen ein und demselben Verbindungsleiter zugeordnet sind. Anstelle eines gemeinsamen Spulenanschlussbereiches für diese Spulenenden können die Spulenanschlussbereiche dieser Spulen räumlich, insbesondere zumindest durch einen Schlitz voneinander getrennt ausgeführt werden. Der Vorteil besteht darin, dass beim Festlegen der Spulenenden an Spulenanschlussbereichen ein erforderlicher Wärmeeintrag durch einen Schweiß- oder Lötprozess verringert und die Verbindungsstelle durch die Vereinzelung der Anschlüsse fertigungstechnisch besser kontrolliert werden kann. Zudem sind solche unmittelbar benachbarten Spulenenden damit besser gegenüber im Betrieb auftretenden Schwingungen und Vibrationen entkoppelt.

Zum Anschluss der elektrischen Maschine an eine externe Energiequelle können an dem Stator Leistungsanschlussbereiche vorgesehen sein, welche gleichfalls wie die Spulenanschlussbereiche einteilig mit den Verbindungsleitern ausgeführt sind und an diesen jeweils als ein nach radial innen abstehender Fortsatz vorgesehen sind. Gegenüber einer radial äußeren Anordnung kann bei einer Stanzfertigung der Verbindungsleiter ein ansonsten ungenutzt abfallender Innenbereich der Ringscheiben mit verwertet und die gesamte radiale Erstreckung eines Halbzeugs verkleinert werden. Die Leistungsanschlussbereiche können aus der Scheibenebene herausgebogen werden, so dass deren Endbereiche an eine zu den Spulen radial äußere oder an

eine zu den Spulen axial benachbarte Position geführt werden können und dort zur weiteren elektrischen Verbindung mit einer externen Stromquelle bereitstehen.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform kann an den Verbindungsleitern ein Fortsatz eines Leistungsanschlussbereichs gleichzeitig einen Spulenanschlussbereich ausbilden. Ein Leistungsanschlussbereich ist zur Erzielung einer ausreichenden Stromtragfähigkeit gegenüber einem Spulenanschlussbereich bei gleicher Materialdicke des Halbzeugs, insbesondere eines Kupferblechs mit einer größeren Fläche, insbesondere mit einer größeren Breite ausgebildet, was in diesem Bereich des Stators aufgrund eines sehr begrenzten Bauraums zu einem Anordnungsproblemen führen kann. Mit weiterem Vorteil kann diesbezüglich der Leistungsanschlussbereich ein Eingriffsfenster zum Kontaktieren eines Spulenendes an dem Spulenanschlussbereich aufweisen.

Die vorliegende Erfindung betrifft in weiterer Hinsicht eine elektrische Maschine mit einem Rotor und mit einem Stator, wobei der Stator zumindest ein vorstehend erläutertes Merkmal aufweist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer in den Figuren dargestellten Ausführungsform beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer elektrischen Maschine mit einem Stator und einer Verschaltungseinrichtung;
- Fig. 2a eine perspektivische Teilansicht einer Verschaltungseinrichtung mit axial gestapelten und radial zueinander gestaffelten Verbindungsleitern;
- Fig. 2b eine perspektivische Schnittdarstellung der Verschaltungseinrichtung von Fig. 2a;
- Fig. 2c eine ganzheitliche perspektivische Ansicht der Verschaltungseinrichtung von Fig. 2a;
- Fig. 2d eine stirnseitige Teilansicht eines Stators mit einer Verschaltungseinrichtung von Fig. 2a;
- Fig. 2e eine perspektivische Teilansicht der Verschaltungseinrichtung von Fig. 2d;

- Fig. 3a eine perspektivische Teilansicht einer Verschaltungseinrichtung mit axial gestapelten Verbindungsleitern, zwischen denen radial überstehende Isolierschichten angeordnet sind;
- Fig. 3b eine perspektivische Schnittdarstellung der Verschaltungseinrichtung von Fig. 3a;
- Fig. 3c eine ganzheitliche perspektivische Ansicht der Verschaltungseinrichtung von Fig. 3a;
- Fig. 3d eine perspektivische Teilansicht eines Stators mit einer Verschaltungseinrichtung von Fig. 3a;
- Fig. 3e eine perspektivische Schnittdarstellung des Stators von Fig. 3d;
- Fig. 3f eine perspektivische Teilansicht eines Stators mit einer Verschaltungseinrichtung von Fig. 3a; jedoch mit abgewinkelten Spulenanschlussbereichen;
- Fig. 4a eine perspektivische Teilansicht einer Verschaltungseinrichtung mit axial gestapelten Verbindungsleitern, welche an deren radial inneren Umfang Leistungsanschlussbereiche aufweisen;
- Fig. 4b eine stirnseitige Teilansicht der Verschaltungseinrichtung von Fig. 4a;
- Fig. 4c eine ganzheitliche perspektivische Ansicht der Verschaltungseinrichtung von Fig. 4a;
- Fig. 5 eine perspektivische Teilansicht einer Verschaltungseinrichtung mit radial zu einem Spulenwickelbereich angeordneten Verbindungsleitern.

Gleiche Gegenstände, Funktionseinheiten oder vergleichbare Komponenten sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Ferner werden zusammenfassende Bezugszeichen für Komponenten und Objekte verwendet, die mehrfach in einem Ausführungsbeispiel oder in einer Darstellung auftreten, jedoch hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale gemeinsam beschrieben werden. Komponenten oder Objekte, die mit gleichen oder zusammenfassenden Bezugszeichen beschrieben werden, können hinsichtlich einzelner, mehrerer oder aller Merkmale, beispielsweise ihrer Dimensionierungen, gleich, jedoch gegebenenfalls auch unterschiedlich ausgeführt sein, sofern sich aus der Beschreibung nicht etwas anderes explizit oder implizit ergibt. Um Wiederholungen zu vermeiden wird auf eine mehrfache Beschreibung identischer Gegenstände, Funktionseinheiten oder vergleichbarer

Komponenten in verschiedenen Ausführungsbeispielen verzichtet und es werden diesbezüglich lediglich Unterschiede der Ausführungsbeispiele beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch eine elektrische Maschine 10, genauer eine permanenterregte elektrische Synchronmaschine in Innenläuferbauart, mit einem um eine Rotorwelle 12 mit einer Drehachse A drehbaren Rotor 14 und mit einem diesen radial außen umgebenden Stator 16. Der Rotor 14 umfasst einen topfförmigen Rotorträger 18, auf dessen zylindrischen Außenumfangsfläche ein lamelliertes Rotorblechpaket 20 angeordnet ist, welches eine Mehrzahl am Umfang gegenseitig beabstandeter Permanentmagnete 22 trägt.

Der Stator 16 umfasst einen ringförmigen Statorträger 24, in dessen Zentralausnehmung ein ebenfalls aus Blechlamellen gebildetes ringförmiges Statorblechpaket 26 angeordnet ist. Die Drehachse A bildet somit zugleich die Mittelachse A des Stators. Der Statorträger 24 kann beispielsweise ein Außen- oder ein Zwischengehäuse der elektrischen Maschine 10 darstellen.

Das Statorblechpaket 26 umfasst ein an dem Statorträger 24 anliegendes ringförmiges Statorjoch 30 und von diesem nach radial innen abstehende Zähne 32, welche zur Bildung einer Statorwicklung mit mehreren Statorspulen 36 bestückt ist. Diese Statorspulen 36 sind mit Hilfe von zwei, aus einem wärmebeständigen Kunststoff bestehenden Isolier- bzw. Wickelkörpern 40, 42 aus einem Kupferdraht um die Zähne 32 gewickelt und sind dort gegen Verrutschen gesichert. Die Wickelkörper 40, 42 umfassen jeweils einen stirnseitig am Blechpaket 26 anliegenden Basisbereich bzw. Wickelträger 40a; 42a und zwei davon etwa rechtwinklig und am Stator 16 axial abragende Schenkel 40b, c; 42b, c, die einen Wickelbereich 43 in radialer Richtung begrenzen.

Die Spulen 36 sind elektrisch einzelnen Strängen zugeordnet, wozu die Spulenenenden 36a, b mittels einer in Fig. 1 nur schematisch als Block dargestellten Verschaltungseinrichtung 38 in einer vorbestimmten Art und Weise miteinander verschaltet sind.

Wie aus den nachfolgenden Fig. 2 – 5 ersichtlich, umfasst die Verschaltungseinrichtung 38 zu diesem Zweck mehrere mittels Isolierschichten 58 gegenseitig isolierte Verbindungsleiter 52, 54, 56, welche zur Kontaktierung mit den Spulenenden 36a, b umfangsmäßig beabstandete Spulenanschlussbereiche 521; 541, 561, aufweisen. Die Verschaltungseinrichtung 38 ist bei allen erläuterten Ausführungsbeispielen mit den Verbindungsleitern 52, 54, 56 an den Wickelkörpern 40 festgelegt, wie dieses anhand der weiteren Figuren noch ausführlich erläutert und erkennbar wird.

Die Verschaltungseinrichtung 38 ist weiter über Leistungsanschlussbereiche 52c, 54c, 56c der Verbindungsleiter 52, 54, 56 mit einer Leistungselektronik 39a und einer Ansteuerelektronik 39b mit einer elektrischen Energiequelle 39c verbunden, welche zum Betreiben der elektrischen Maschine 10 die Wicklung mit einem Strom variabler Phase und Amplitude beaufschlagen kann. Die Leistungsanschlussbereiche 52c, 54c, 56c sind zur Ausbildung eines Leistungsanschlusses bzw. einer Klemmstelle gemeinsam und gegenseitig elektrisch isoliert an einem Sockel 53 eingelegt.

Vorliegend sind die Verbindungsleiter 52, 54, 56 aus einem Kupfer-Halbzeug, insbesondere aus einer Kupferplatte oder einem Kupferblech mittels eines Stanzprozesses als Ringscheiben hergestellt. Die Ringscheiben sind mit den dazwischen liegenden und mit zwei weiteren, die Stirn- bzw. Planflächen bedeckenden Isolierschichten 58 am Stator 16 coaxial zur Mittelachse A angeordnet und axial zueinander gestapelt.

Die Spulenanschlussbereiche 521, 541; 561 sind zunächst als Radialfortsätze an den ringscheibenförmigen Verbindungsleitern 52, 54, 56 ausgebildet und dann gegenüber einer von einer Ringscheiben definierten Ebene axial am Stator 16 abgewinkelt, wo diese zur Verschaltung parallel und benachbart zu den gleichfalls axial ausgerichteten Spulenenden angeordnet sind.

Die Spulenanschlussbereiche 521, 541, 561 sind gemäß den Fig. 2-4 am radial inneren Umfangsbereich der Verbindungsleiter 52, 54, 56 und in Fig. 5 am radial äußeren Umfangsbereich der Verbindungsleiter 52, 54, 56 ausgeführt, was jedoch in der gezeigten Ansicht verdeckt und daher nicht sichtbar ist.

Es ist in allen Figuren erkennbar, dass die Verbindungsleiter 52, 54, 56 am Stator 16 axial gestaffelt festgelegt sind, wobei die axial abgebogenen Spulenanschlussbereiche 521, 541, 561 im Wesentlichen auf einem gemeinsamen Teilkreis und auf derselben Axialhöhe angeordnet sind.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Verschaltung der Spulenenden 36a, b zur Realisierung einer Dreieckschaltung mit jeweils drei Verbindungsleitern 52, 54, 56 dargestellt. Weiterhin sind jeweils zwei benachbarte Spulenenden 36a, b von zwei am Umfang benachbarten Spulen 36 auch mit unmittelbar zueinander benachbarten Spulenanschlussbereichen 521, 541, 561 eines der Verbindungsleiter 52, 54, 56 verbunden. Diese einem Verbindungsleiter 52, 54, 56 zugeordneten und paarweise ausgeführten Spulenanschlussbereiche 521, 522; 541, 542; 561, 562 sind beispielhaft in den Fig. 2a-e räumlich durch einen axialen Schlitz getrennt. In den Ausführungsbeispielen der Fig. 3a-f und 4a-c sind diese dagegen beispielhaft als ein einziger stofflich bzw. räumlich zusammenhängender Anschlussbereich 521, 541, 561 ausgeführt. Beide Varianten stellen für alle hier behandelten Ausführungsbeispiele mögliche Alternativen dar. An einem Verbindungsleiter 52, 54, 56 sind an den sich in Umfangsrichtung zwischen den Spulenanschlussbereichen erstreckenden Bereichen jeweils Ausnehmungen 52b, 54b, 56b vorgesehen, durch welche die Spulenanschlussbereiche 521, 541, 561 der beiden weiteren Verbindungsleiter 52, 54, 56 axial hindurchgeführt sind. Beispielhaft sind diese Ausnehmungen in den Fig. 2a, 3a markiert.

Die Kontaktierung der Spulenenden 36a, b mit den Verbindungsleitern 52, 54, 56 erfolgt stoffschlüssig, insbesondere durch Löten oder Schweißen. Wie in Fig. 3f erkennbar, sind die Spulenanschlussbereiche 521, 522, 541, 542, 561, 562 mit den dort anliegenden Spulenenden 36a, b aus der Axialrichtung heraus nach radial innen abgebogen, was vor oder auch nach der Kontaktierung erfolgen kann.

An den Verbindungsleitern 52, 54, 56 sind zur Festlegung an den beiden Schenkeln 40b, c der Wickelkörper 40 mehrere in Umfangsrichtung verteilte Befestigungsabschnitte in Form von Ausnehmungen 52d, 54d, 56d vorgesehen. Dieser Umfangsverteilung entsprechend sind an den Schenkeln 40b, c Verbindungsbereiche in Form

von axial abstehenden Pins 40e, f ausgebildet, welche die axial gestapelten Verbindungsleiter 52, 54, 56 aufnehmen und beispielsweise durch ein nachfolgendes Heißverstemmen oder eine andere Verbindungstechnik gegebenenfalls unter Einbeziehung weiterer Verbindungselemente in der eingenommenen Lage fixieren. Es ist somit erkennbar, dass die Befestigungsabschnitte 52d, 54d, 56d der Verbindungsleiter 52-56 axial überdeckend angeordnet sind und dass die Verbindungsleiter 52, 54, 56 mit diesen Befestigungsabschnitten gemeinsam an jeweils einem Verbindungsbereich 40e, f eines Wickelkörpers 40 festgelegt sind. In Fig. 2 - 4 sind die Verbindungsleiter 52, 54, 56 axial zu einem Wickelbereich 43 angeordnet bzw. dafür vorgesehen, wohingegen sich die Verbindungsleiter 52, 54, 56 in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 radial außen zu einem Wickelbereich 43 befinden.

Die zuvor bereits erwähnten Isolierschichten 58 sind in den dargestellten Ausführungsbeispielen als ein selbstklebendes Isolierpapier oder als eine selbstklebende Isolierfolie ausgebildet und insbesondere als eine doppelseitig klebende Kaptonfolie gebildet.

Alternativ dazu können die Verbindungsleiter 52, 54, 56 zur Ausbildung der Isolierschicht auch mit einem Kunststoff beschichtet sein, welcher die beiden Stirnflächen und die radial innere und äußere Umfangsfläche eines Verbindungsleiters bedeckt.

In den Fig. 2a-e sind zur Erhöhung einer wirksamen Luft- und Kriechstrecke die drei Verbindungsleiter 52-56 sowohl mit einem unterschiedlichen inneren und auch mit einem unterschiedlichen äußeren Durchmesser ausgeführt, welche jeweils in Richtung zu den Spulen 36 ansteigen. Es ist somit verständlich, dass sich die jeweiligen inneren und äußeren Randbereiche von jeweils zwei benachbarten Verbindungsleitern 52-56 gegenseitig radial überlappen. Die jeweils zwischen zwei benachbarten Verbindungsleitern 52-56 angeordneten Isolierschichten 58 erstrecken sich über die gesamte radiale Ausdehnung der beiden dazu benachbarten Verbindungsleiter.

Im Unterschied dazu sind in den Fig. 3 – 5 benachbarte Verbindungsleiter 52-56 mit einer radial übereinstimmenden Erstreckung ausgebildet, wobei sich eine zwischen jeweils zwei Verbindungsleitern 52-56 angeordnete Isolierschicht 58 über einen radi-

al inneren und über einen radial äußeren Randbereich dieser Verbindungsleiter hinaus erstreckt.

Die mit Verweis auf Fig. 1 angesprochenen Leistungsanschlussbereiche 52c, 54c, 56c sind gleichfalls als radiale Fortsätze vom ringförmigen Grundkörper ausgehend ausgebildet und weisen einen im Vergleich zu den Spulenanschlussbereichen 521, 541, 561 größeren elektrischen Wirkungsquerschnitt auf. In Fig. 2, 3 und 5 sind diese Fortsätze radial außen an den Verbindungsleitern 52, 54, 56 und in Fig. 4 radial innen ausgeführt. Im letzteren Fall bilden die Leistungsanschlussbereiche 52c, 54c, 56c gleichzeitig Spulenanschlussbereiche 521, 541, 561 aus. Zur Kontaktierung des jeweiligen Spulenanschlussbereichs 521, 541, 561 ist an dieser Position an den Leistungsanschlussbereichen 52c, 54c, 56c ein Eingriffsfenster 52e, 54e, 56e vorgesehen, durch welches ein Werkzeug, insbesondere eine Lötzange eingreifen kann. Derartige Leistungsanschlussbereiche können auch an Verschaltungseinrichtungen mit radial überlappend ausgebildeten Verbindungsleitern 52, 54, 56 gemäß der Fig. 2a-e vorgesehen werden. Sofern erforderlich können die einteilig von den Verbindungsleitern 52, 54, 56 abstehenden Leistungsanschlussbereiche 52c, 54c, 56c auch mit weiteren Leiterelementen verbunden und dadurch verlängert werden.

Zum Schutz der gegenseitigen Kontaktstellen der Spulenanschlussbereiche und der Spulenenden kann der Stator der elektrischen Maschine zumindest im Bereich der Verschaltungseinrichtung mit einer Beschichtung, zum Beispiel einer Pulverbeschichtung, einer Lackierung oder mit einem Silikonüberzug versehen werden.

Der Gegenstand der Erfindung ist selbstverständlich nicht auf Statoren von permanenterregten elektrischen Maschinen beschränkt, sondern kann über die erläuterten Ausführungsbeispiele hinausgehend auf andere Arten von elektrischen Maschinen bzw. deren Statoren übertragen werden.

Bezugszeichen

10	elektrische Maschine
12	Rotorwelle
14	Rotor
16	Stator
18	Rotorträger
20	Rotorblechpaket
22	Magnet
24	Statorträger
26	Statorblechpaket
30	Statorjoch
32	Zahn
36	Statorspule
36a, b	Spulenende
38	Verschaltungseinrichtung
39a	Leistungselektronik
39b	Ansteuerelektronik
39c	Energiequelle
40, 42	Wickelkörper
40a, 42a	Wickelträger
40b, c	Schenkel
40e, f	Verbindungsbereich
42b, c	Schenkel
43	Wickelbereich
52, 54, 56	Verbindungsleiter
53	Sockel
521, 522	Spulenanschlussbereich
541, 542	Spulenanschlussbereich
561, 562	Spulenanschlussbereich
52b	Ausnehmung
54b	Ausnehmung
56b	Ausnehmung

52c	Leistungsanschlussbereich
54c	Leistungsanschlussbereich
56c	Leistungsanschlussbereich
52d	Befestigungsabschnitt
54d	Befestigungsabschnitt
56d	Befestigungsabschnitt
52e	Eingriffsfenster
54e	Eingriffsfenster
56e	Eingriffsfenster
58	Isolierschicht
A	Drehachse

Patentansprüche

1. Stator (16) einer elektrischen Maschine (10) mit

- einem ringförmigen Statorblechpaket (26), an dem mittels Wickelkörpern (40, 42) eine Anzahl von Statorspulen (36) mit Spulenenenden (36 a, b) angeordnet ist und mit
- einer stirnseitig am Statorblechpaket (26) angeordneten Verschaltungseinrichtung (38) für die Statorspulen (36), wobei
- die Verschaltungseinrichtung (38) mehrere coaxial zueinander angeordnete Verbindungsleiter (52, 54, 56) aufweist, die mittels Isolierschichten (58) elektrisch gegeneinander isoliert sind, wobei
- die Verbindungsleiter (52 – 56) Spulenanschlussbereiche (52 a – 56 a) für die Spulenenenden (36 a, b) und Leistungsanschlussbereiche (52 c – 56 c) zur Stromversorgung der elektrischen Maschine (10) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verbindungsleiter (52 – 56) als Ringscheiben ausgeführt und axial gestaffelt am Stator (16) angeordnet sind, wobei
- jeder Verbindungsleiter (52 – 56) zumindest einen Befestigungsabschnitt (52 d - 56 d) zur Festlegung am Stator (16) aufweist und
- ein Wickelkörper (40) zumindest einen Verbindungsbereich (40 e, f) aufweist, wobei
- die Befestigungsabschnitte (52 d – 56 d) der Verbindungsleiter (52 – 56) überdeckend angeordnet sind und wobei die Verbindungsleiter (52- 56) mit diesen Befestigungsabschnitten (52 d – 56 d) gemeinsam an dem Verbindungsbereich (40 e, f) des Wickelkörpers (40) festgelegt sind.

2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wickelkörper (40) einen Wickelbereich (43) aufweist, der durch einen Wickelträger (40 a) und zwei den Wickelbereich (43) in axialer Richtung begrenzende und mit dem Wickelträger (40 a) verbundene Schenkel (40 b, c) gebildet ist, wobei der Verbindungsbereich (40 e, f) an einem Schenkel (40 b, c) ausgebildet ist und wobei die Verbindungsleiter (52 – 56) axial oder radial zu dem Wickelbereich (43) angeordnet sind.

3. Stator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Isolierschicht (58) als ein selbstklebendes Isolierpapier oder eine selbstklebende Isolierfolie ausgebildet ist.
4. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleiter (52 – 56) zur Ausbildung der Isolierschicht (58) mit einem Kunststoff beschichtet sind, welcher die beiden Stirnflächen und zumindest eine radial innere oder äußere Umfangsfläche eines Verbindungsleiters bedeckt.
5. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei benachbarte Verbindungsleiter (52 – 56) radial überlappend zueinander angeordnet sind.
6. Stator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine zwischen benachbarten Verbindungsleitern (52 – 56) angeordnete Isolierschicht (58) über die gesamte radiale Erstreckung der beiden Verbindungsleiter (52 – 56) erstreckt.
7. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Verbindungsleiter (52 – 56) mit einer radial übereinstimmenden Erstreckung ausgebildet sind und dass sich eine zwischen diesen Verbindungsleitern (52 – 56) angeordnete Isolierschicht (58) über einen radial inneren und/oder radial äußeren Randbereich dieser Verbindungsleiter (52 – 56) hinaus erstreckt.
8. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenanschlussbereiche (52 a – 56 a) der Verbindungsleiter (52 – 56) als radial nach innen oder außen abstehende Fortsätze ausgebildet sind, welche zur Verschaltung des Stators (16) an den Verbindungsleitern (52 – 56) axial abgewinkelt, sowie parallel und benachbart zu axial ausgerichteten Spulenenden (36 a, b) angeordnet sind.
9. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Verbindungsleiter (52 – 56) eine Ausnehmung (52 b – 56 b) vorgesehen ist,

durch welche ein Spulenanschlussbereich (52 a - 56 a) eines weiteren Verbindungsleiters (52 – 56) axial hindurchgeführt ist.

10. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenenden (36 a, b) auf einer gemeinsamen Axial- und Radiallage angeordnet sind, wobei jeweils zwei am Umfang benachbarte Spulenenden (36 a, b) von jeweils zwei Spulen (36) ein und demselben Verbindungsleiter (52 – 56) zugeordnet sind.

11. Stator nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenanschlussbereiche (521, 522, 541, 542, 561, 562) dieser Spulen räumlich voneinander getrennt ausgeführt sind.

12. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Leistungsanschlussbereich (52 c - 56 c) als ein nach radial innen abstehender Fortsatz an einem Verbindungsleiter (52 – 56) ausgeführt ist.

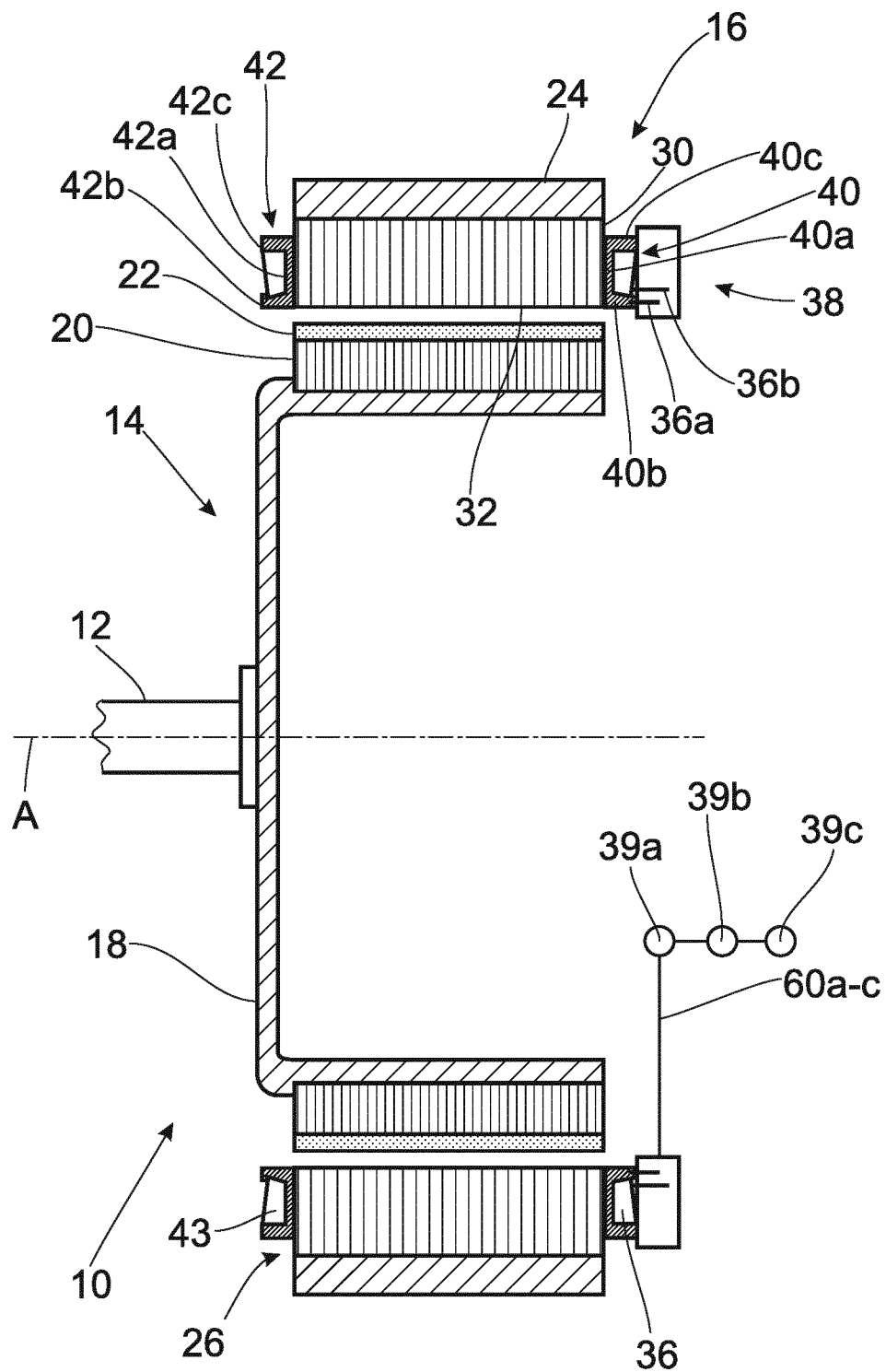
13. Stator nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (52 c - 56 c) gleichzeitig einen Spulenanschlussbereich (52 a – 56 a) ausbildet.

14. Stator nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Leistungsanschlussbereich (52 c – 56 c) ein Eingriffsfenster (52 e – 56 e) zum Kontaktieren eines Spulenendes (36 a, b) an dem Spulenanschlussbereich (52 a – 56 a) aufweist.

15. Elektrische Maschine (10) mit einem Rotor (14) und mit einem Stator (16), wobei der Stator (16) nach zumindest einem der Ansprüche 1 - 14 ausgeführt ist.

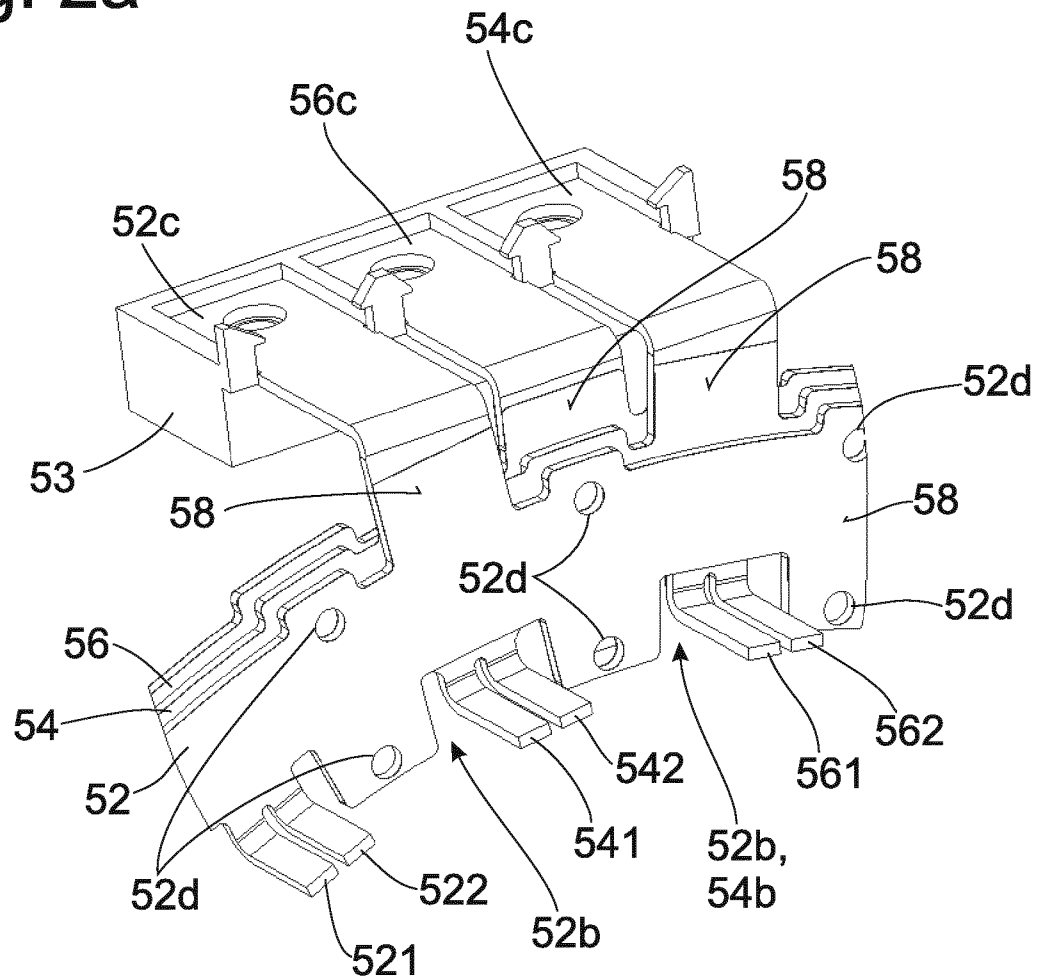
1/11

Fig. 1



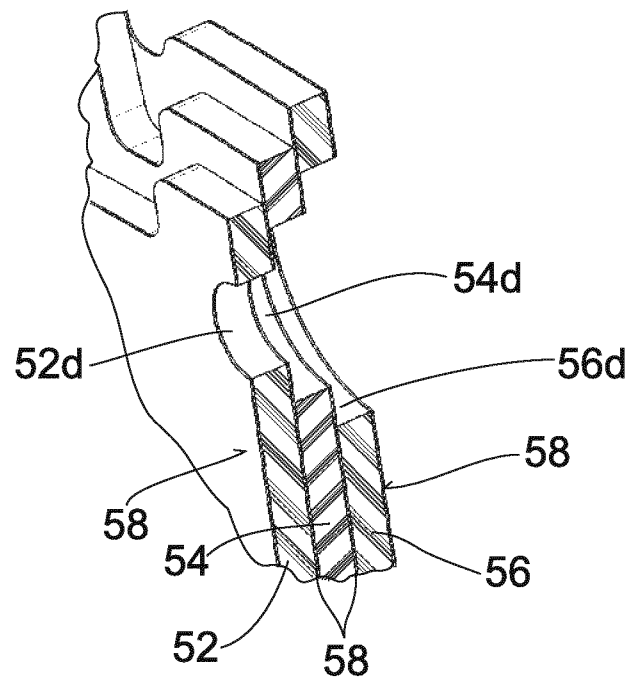
2/11

Fig. 2a



38

Fig. 2b



3/11

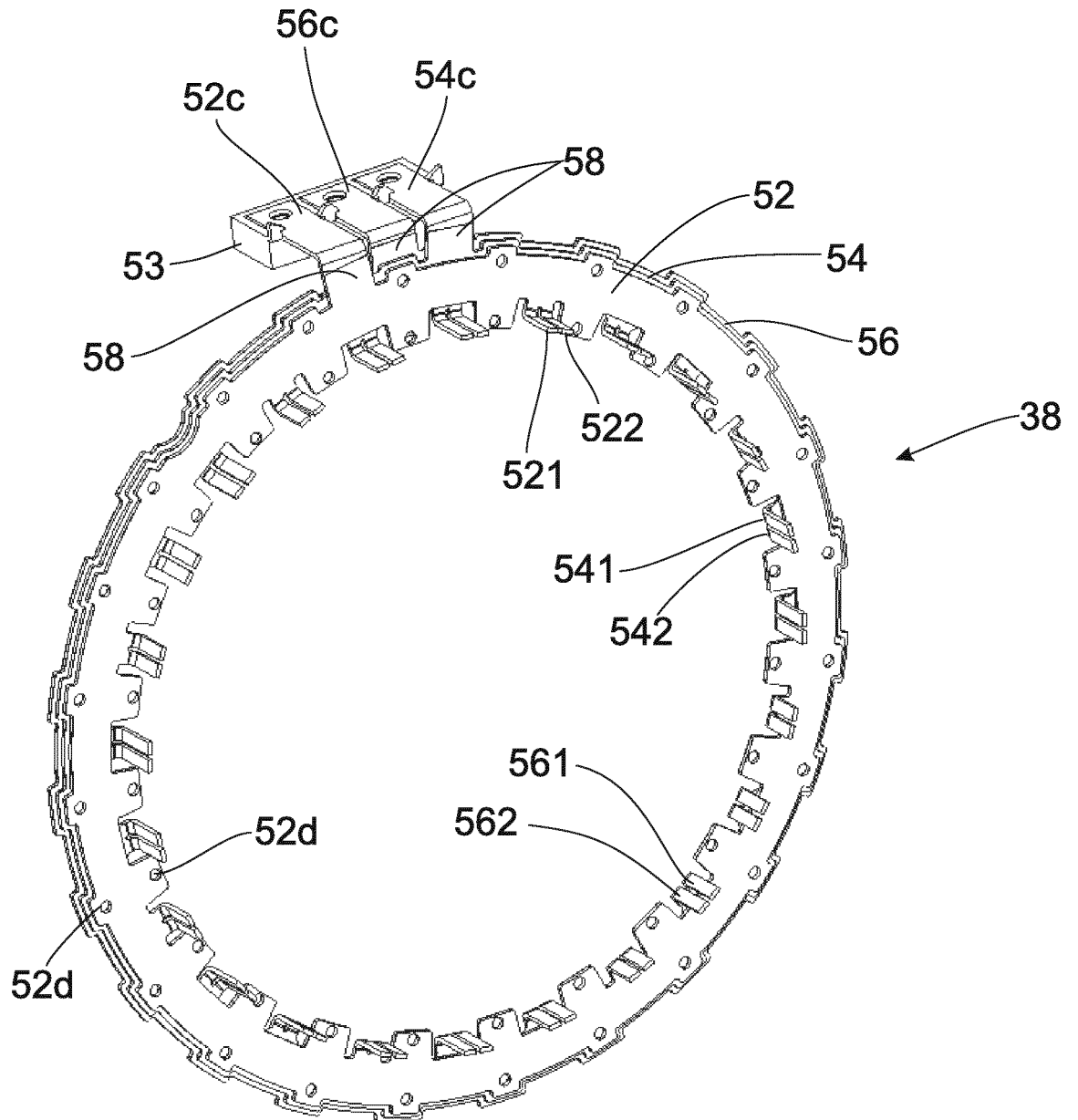


Fig. 2c

4/11

Fig. 2d

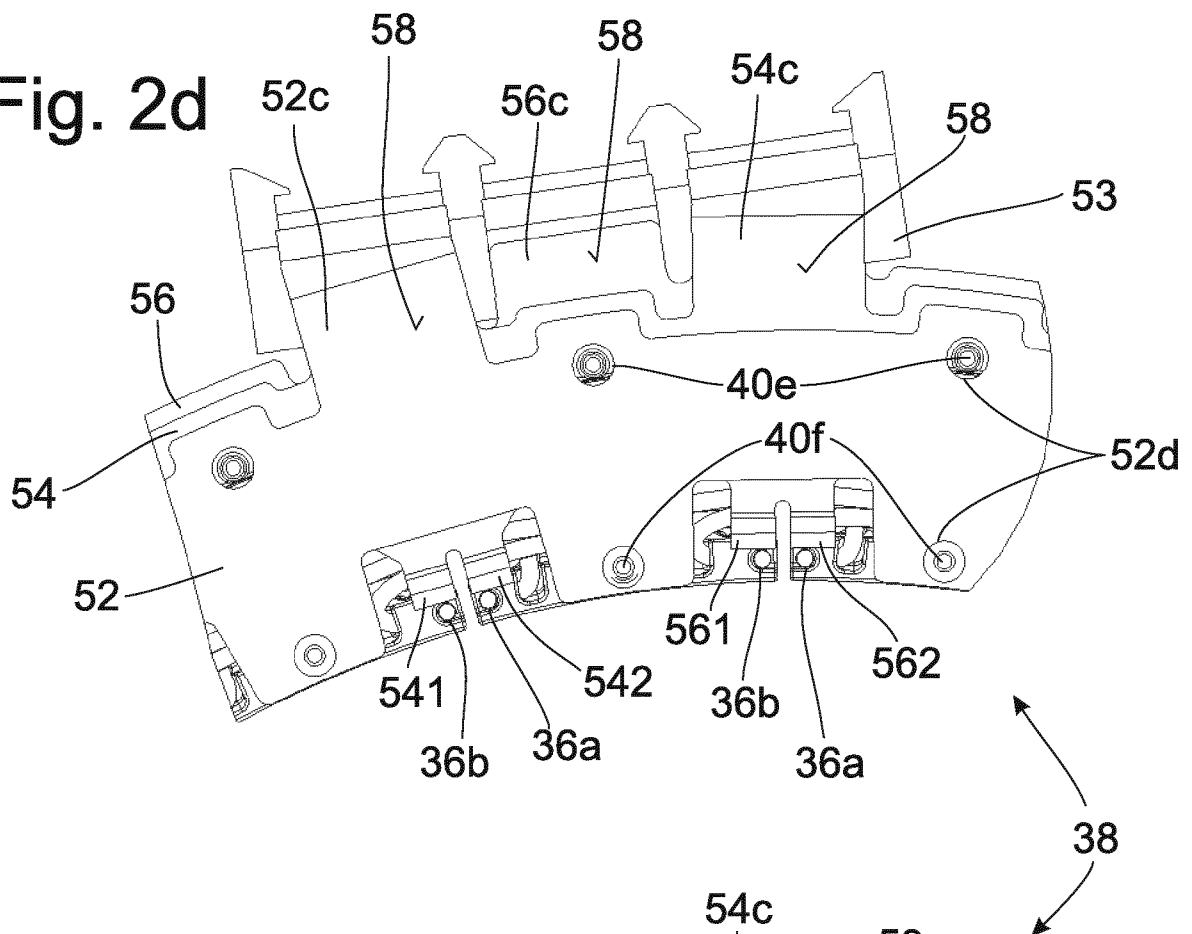
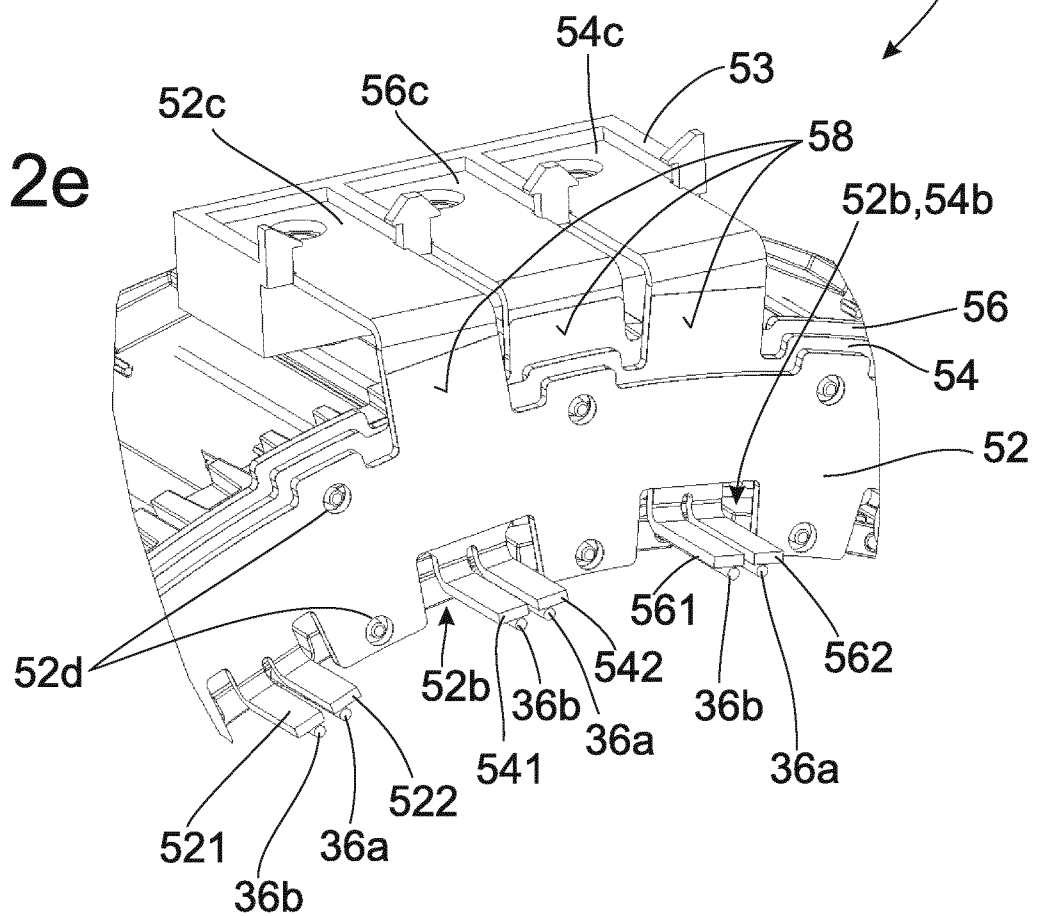


Fig. 2e



5/11

Fig. 3a

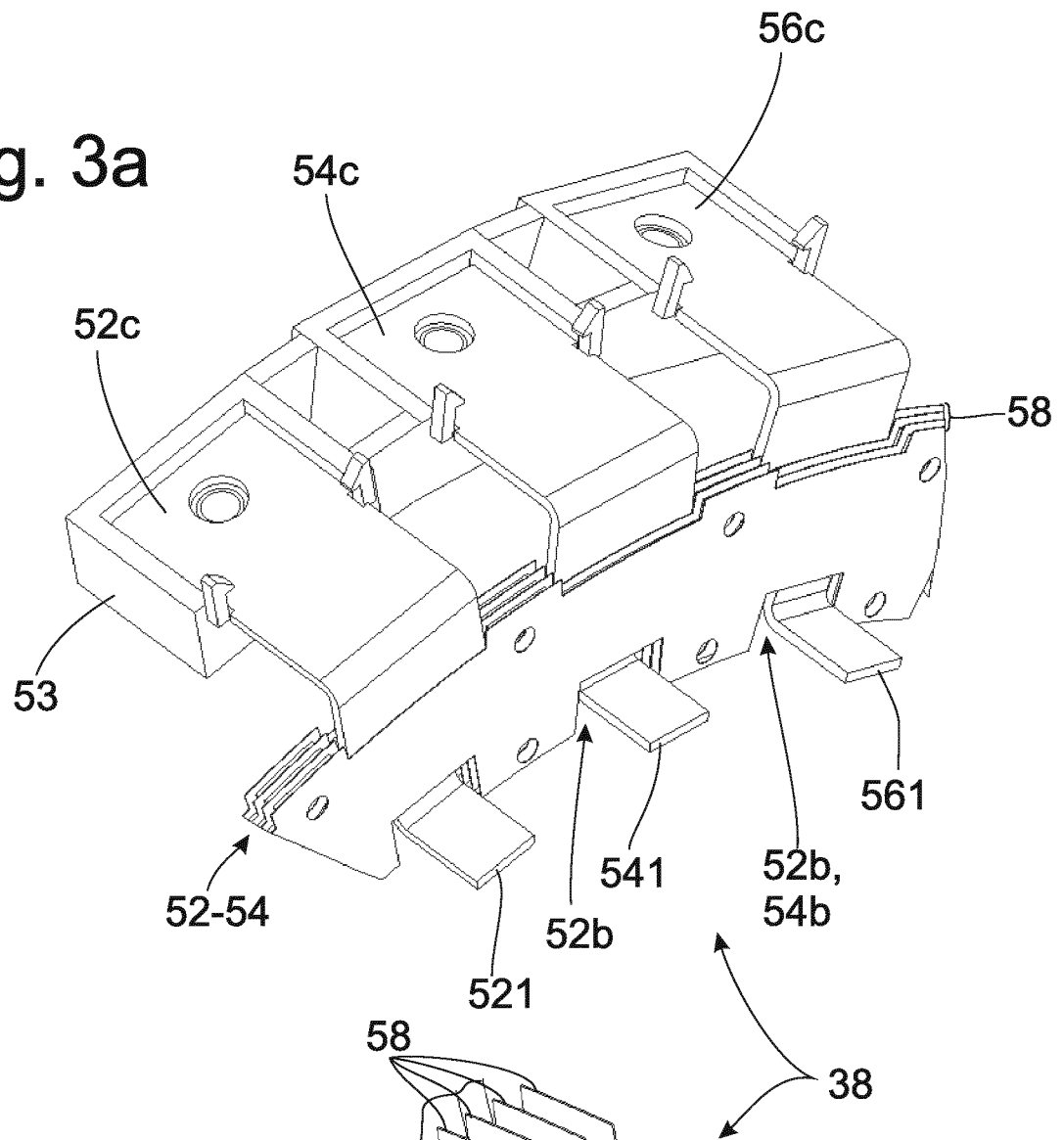
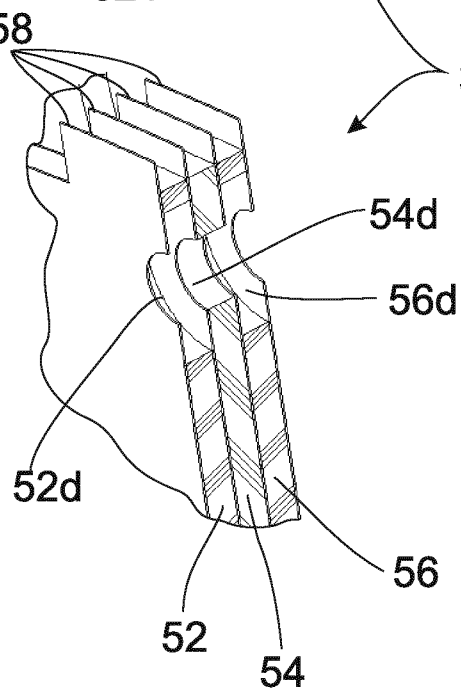


Fig. 3b



6/11

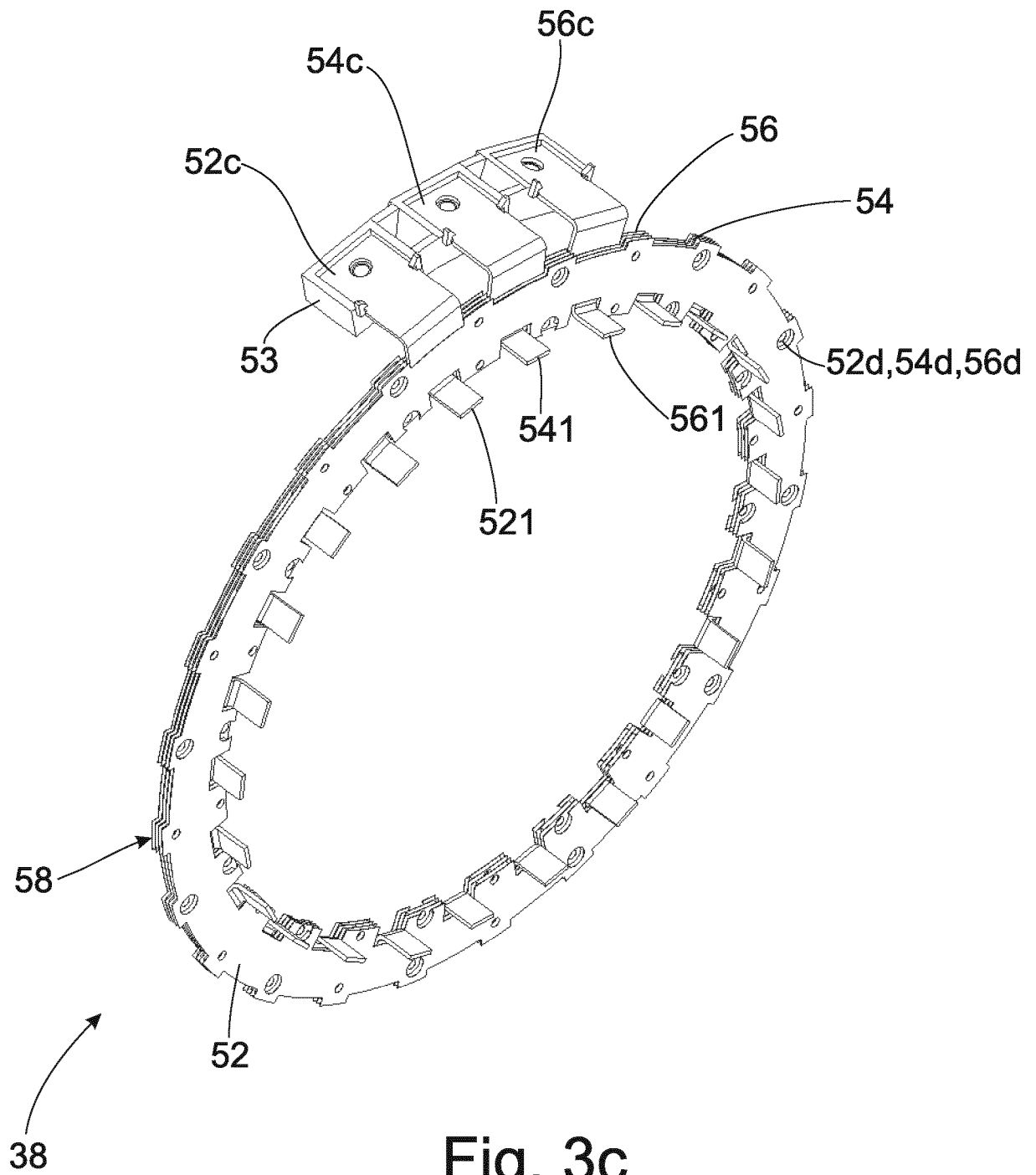
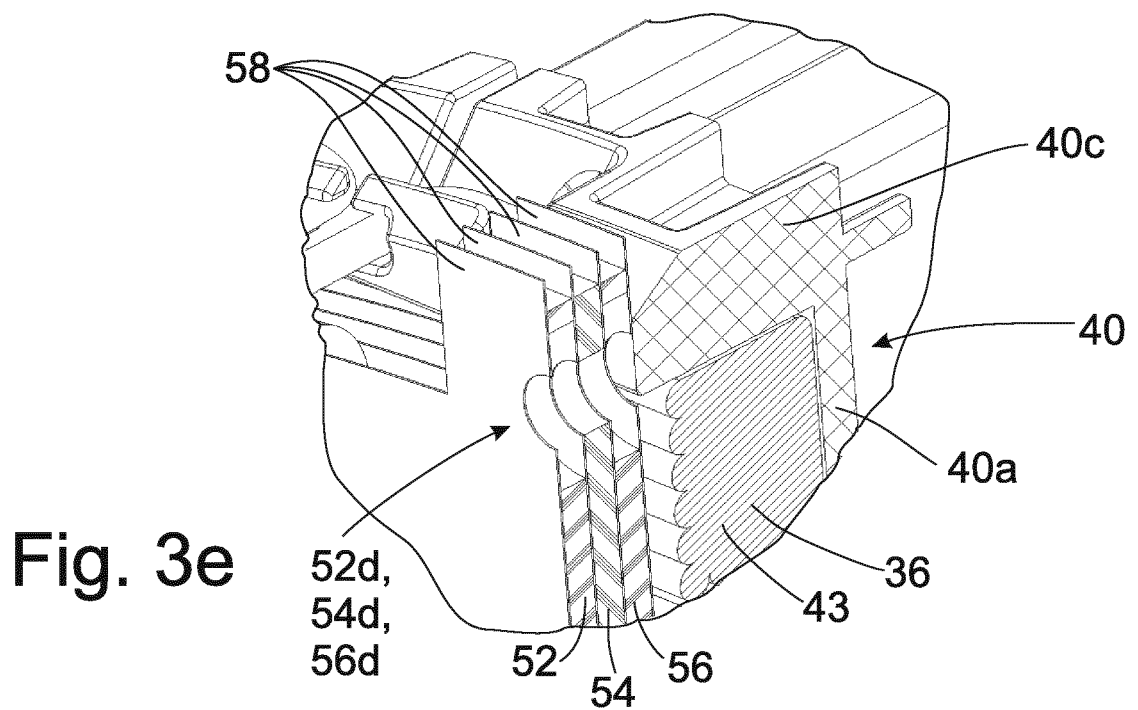
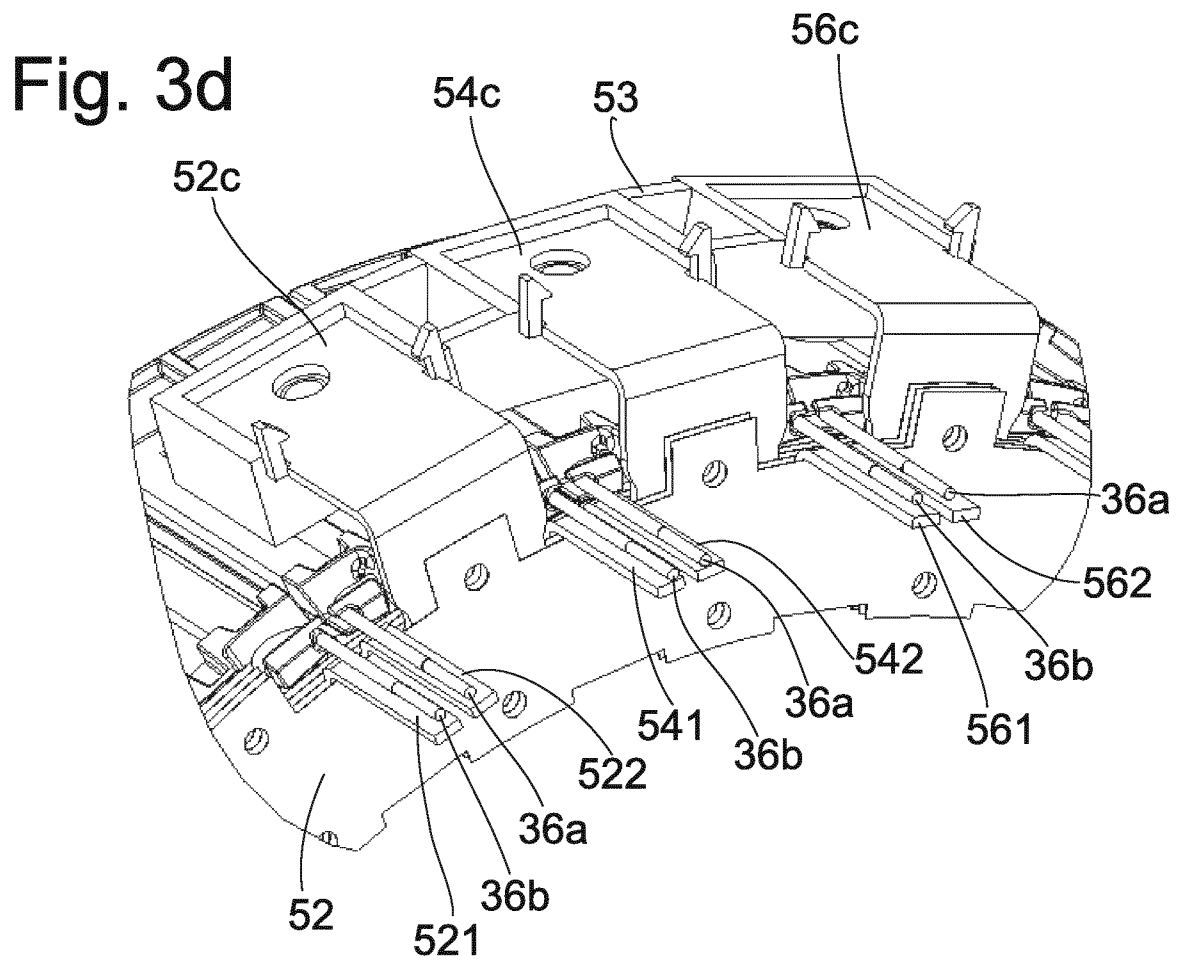


Fig. 3c

7/11



8/11

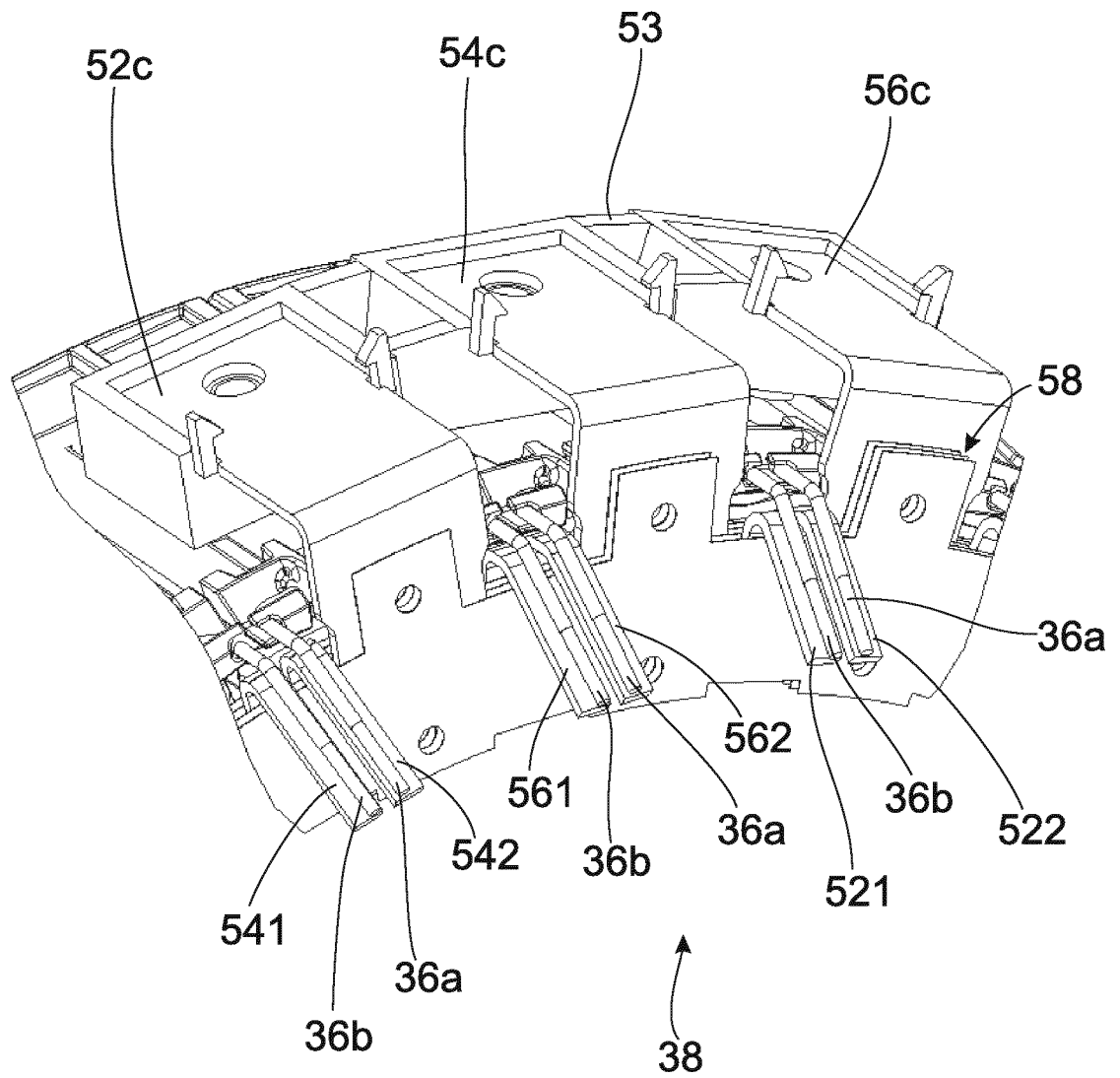


Fig. 3f

9/11

Fig. 4a

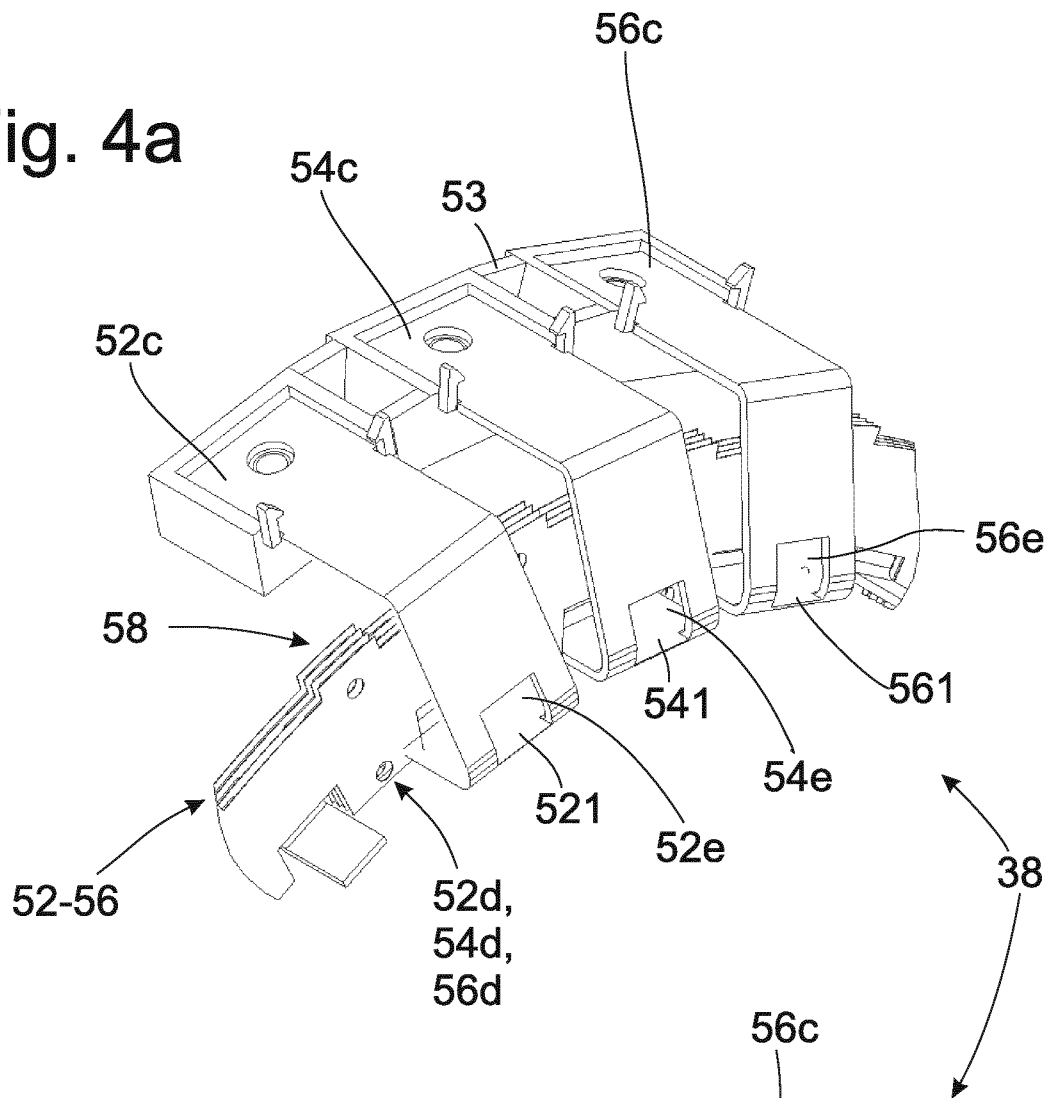
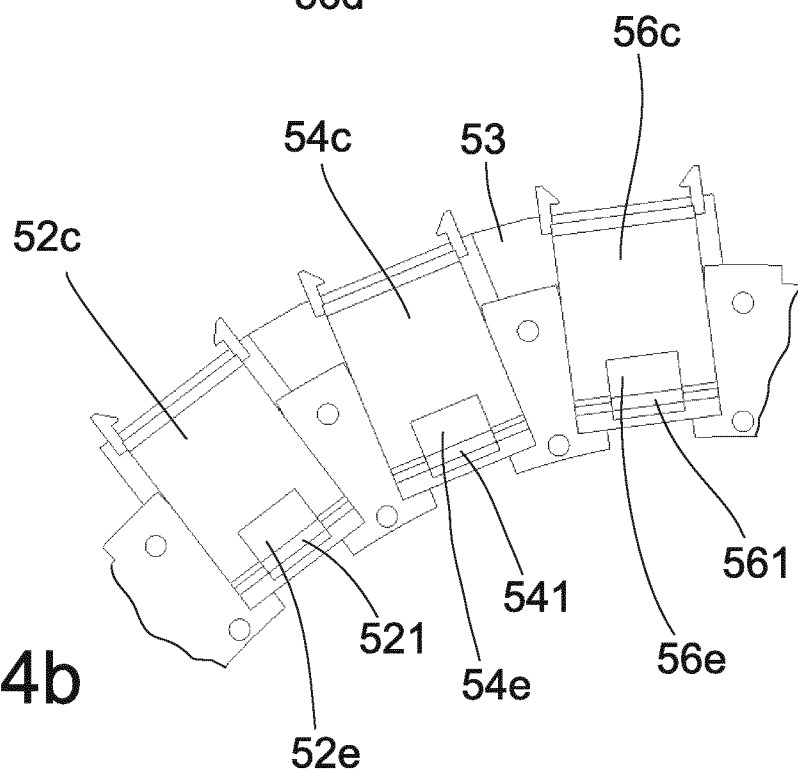


Fig. 4b



10/11

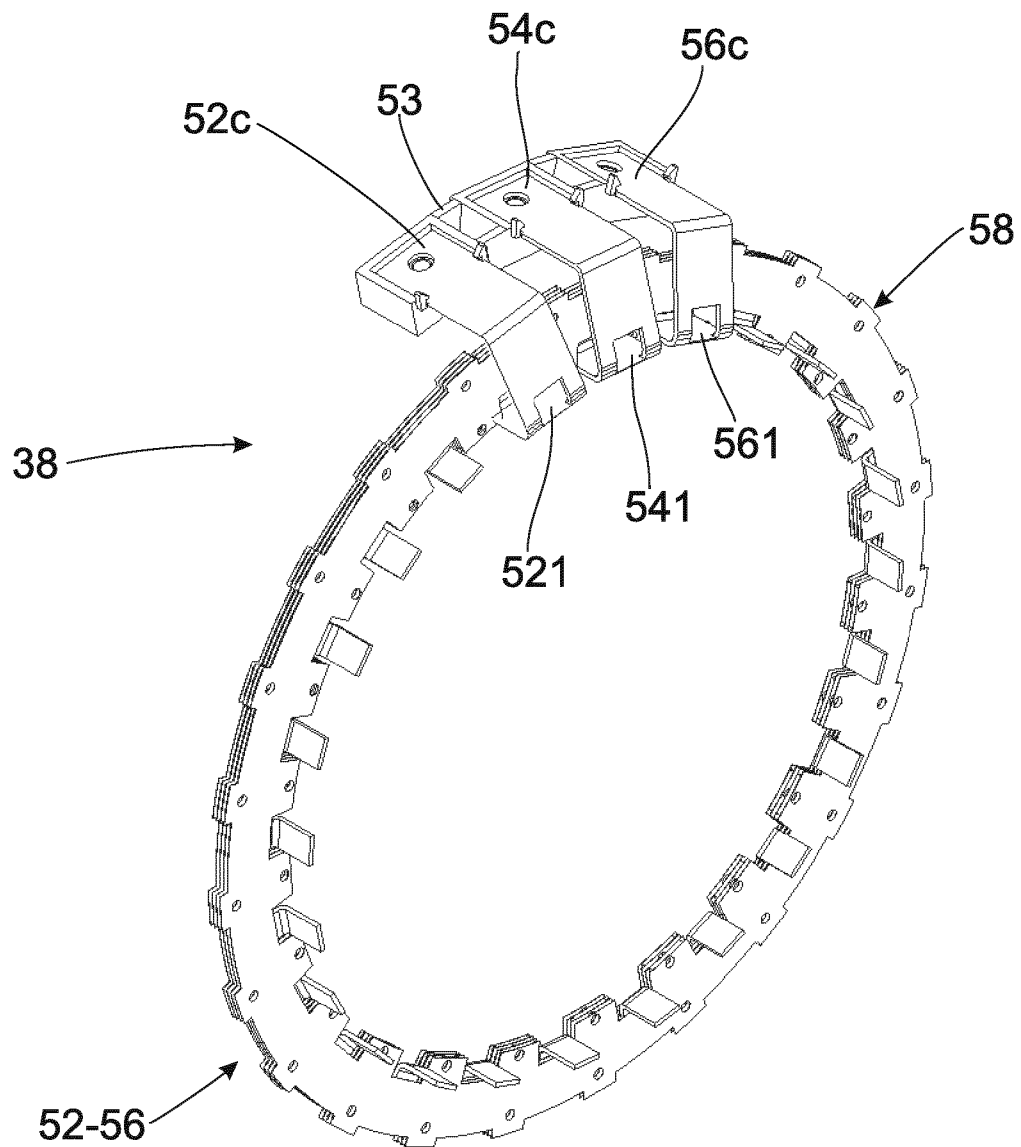


Fig. 4c

11/11

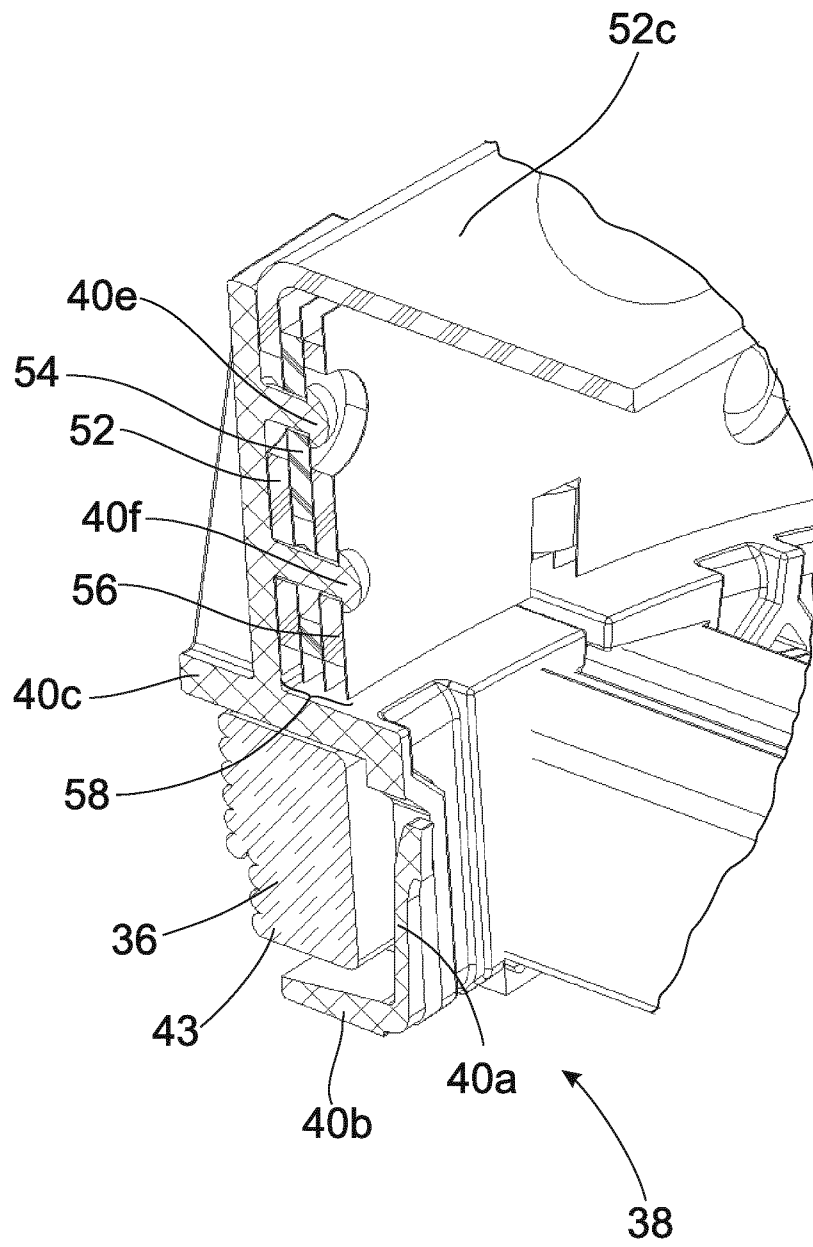


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/080208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K3/52
 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	US 2014/014390 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16)	1,2,15
Y	columns 34,35,44; figures 1-3 -----	3-14
Y	FR 3 018 964 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 25 September 2015 (2015-09-25) page 7, lines 12-16,24-28; figure 3 -----	3,4,8
Y	US 2014/015359 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16) paragraphs [0030], [0031]; figures 1-3 -----	5-7
Y	WO 2014/136496 A1 (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP]) 12 September 2014 (2014-09-12) paragraph [0058]; figures 4,12 & US 2016/036187 A1 (HOUZUMI NOBUJI [JP] ET AL) 4 February 2016 (2016-02-04) ----- -/-	9



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

13 February 2017

Date of mailing of the international search report

21/02/2017

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

Kugler, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080208

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2011 107022 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19 April 2012 (2012-04-19) paragraphs [0030], [0031]; figures 1-4 -----	10,11
Y	JP 2009 290921 A (MITSUBA CORP) 10 December 2009 (2009-12-10) abstract; figure 5 -----	12-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/080208

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014014390 A1	16-01-2014	US 2014014390 A1 WO 2014011809 A1	16-01-2014 16-01-2014
FR 3018964 A1	25-09-2015	CN 106063087 A EP 3123597 A2 FR 3018964 A1 WO 2015145007 A2	26-10-2016 01-02-2017 25-09-2015 01-10-2015
US 2014015359 A1	16-01-2014	US 2014015359 A1 WO 2014011811 A1	16-01-2014 16-01-2014
WO 2014136496 A1	12-09-2014	CN 105009427 A JP 2014176212 A US 2016036187 A1 WO 2014136496 A1	28-10-2015 22-09-2014 04-02-2016 12-09-2014
DE 102011107022 A1	19-04-2012	NONE	
JP 2009290921 A	10-12-2009	NONE	

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/014390 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16)	1,2,15
Y	Spalten 34,35,44; Abbildungen 1-3	3-14
Y	FR 3 018 964 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 25. September 2015 (2015-09-25)	3,4,8
Y	Seite 7, Zeilen 12-16,24-28; Abbildung 3	
Y	US 2014/015359 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16)	5-7
Y	Absätze [0030], [0031]; Abbildungen 1-3	
Y	WO 2014/136496 A1 (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP]) 12. September 2014 (2014-09-12)	9
	Absatz [0058]; Abbildungen 4,12	
	& US 2016/036187 A1 (HOUZUMI NOBUJI [JP] ET AL) 4. Februar 2016 (2016-02-04)	
	-/-	

☒ 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

13. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2017

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

Kugler, Daniel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 107022 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19. April 2012 (2012-04-19) Absätze [0030], [0031]; Abbildungen 1-4 -----	10,11
Y	JP 2009 290921 A (MITSUBA CORP) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	12-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/080208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2014014390	A1	16-01-2014	US	2014014390	A1	16-01-2014		
			WO	2014011809	A1	16-01-2014		

FR 3018964	A1	25-09-2015	CN	106063087	A	26-10-2016		
			EP	3123597	A2	01-02-2017		
			FR	3018964	A1	25-09-2015		
			WO	2015145007	A2	01-10-2015		

US 2014015359	A1	16-01-2014	US	2014015359	A1	16-01-2014		
			WO	2014011811	A1	16-01-2014		

WO 2014136496	A1	12-09-2014	CN	105009427	A	28-10-2015		
			JP	2014176212	A	22-09-2014		
			US	2016036187	A1	04-02-2016		
			WO	2014136496	A1	12-09-2014		

DE 102011107022	A1	19-04-2012	KEINE					

JP 2009290921	A	10-12-2009	KEINE					
