

(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
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178342 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 13/06 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001540
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Mai 2013 (24.05.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 010 483.9 26. Mai 2012 (26.05.2012) DE
- (71) Anmelder: **BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT, WÜRZBURG** [DE/DE]; Ohmstraße 2a, 97076 Würzburg (DE).
- (72) Erfinder: **SCHOELE, Rainer**; An der Linde 5, 97274 Leinach (DE). **HARTMANN, Frank**; Westheimer Str. 23, 97318 Kitzingen (DE). **STOCKMANN, Peter**; Unterer Sandbühlweg 12, 97218 Gerbrunn (DE).
- (74) Anwalt: **DÖRING, Sven-Uwe**; Brose Fahrzeugteile GmbH & Co., Kommanditgesellschaft, Coburg, Ketschendorfer Straße 38 - 50, 96450 Coburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRUSH SYSTEM FOR AN ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung : BÜRSTENSYSTEM FÜR EINEN ELEKTROMOTOR

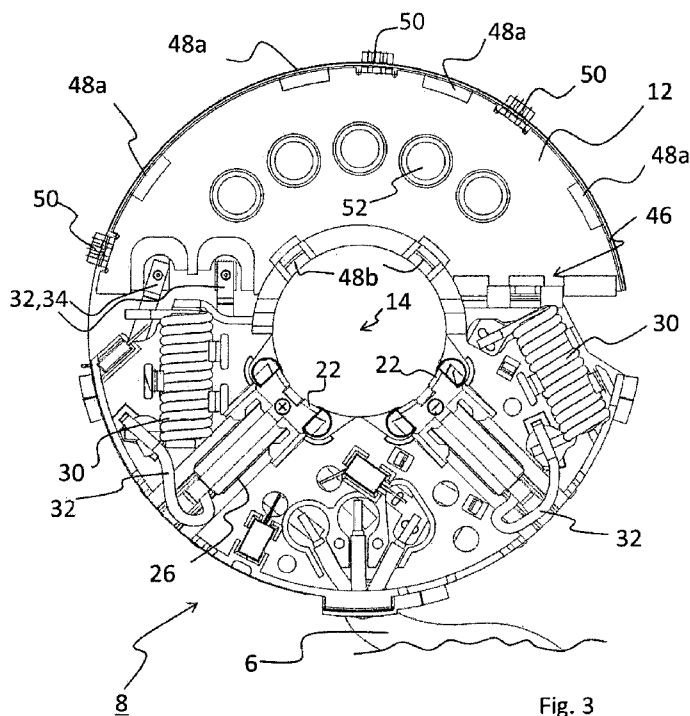


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a brush system (8) for an electric motor (16), comprising a substantially semi-annular resistor housing (12) into which an electric flat resistor (38) is introduced, two resistor terminals (36) which protrude from the resistor housing (12) and can be coupled in an electrically conducting manner to a conductor path (32) of the electric motor (16), and a substantially semi-circular support plate (10) that includes two bus bars (34) to electroconductively couple the conductor path (32) to the terminals (36) and to two brush elements (22). The two terminals (36) are arranged on the same narrow side of the resistor housing (12).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Bürstensystem (8) für einen Elektromotor (16), mit einem im Wesentlichen halbringförmigen Widerstandsgehäuse (12) mit einem darin eingebrachten elektrischen Flachwiderstand (38), mit zwei aus dem Widerstandsgehäuse (12) herausragenden Widerstandsanschlüssen (36), die elektrisch leitend mit einem Leiterpfad (32) des Elektromotors (16) koppelbar sind, sowie mit einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Trägerplatte (10) mit zwei Stromschiene (34) zur elektrisch leitfähigen Kopplung des Leiterpfads (32) mit den Anschlüssen (36) und mit zwei Bürstenelementen (22), wobei die beiden Anschlüsse (36) an derselben Gehäuseschmalseite des Widerstandsgehäuses (12) angeordnet sind.

WO 2013/178342 A2



Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Bürstensystem für einen Elektromotor

Die Erfindung betrifft ein Bürstensystem für einen Elektromotor, mit einem im Wesentlichen halbringförmigen Widerstandsgehäuse mit einem darin eingebrachten elektrischen Flachwiderstand, mit zwei aus dem Widerstandsgehäuse herausragenden Widerstandsanschlüssen, die elektrisch leitend mit einem Leiterpfad des Elektromotors koppelbar sind, sowie mit einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Trägerplatte mit zwei Stromschienen zur elektrisch leitfähigen Kopplung des Leiterpfads mit den Anschlüssen und mit zwei mit Entstörelementen verbundenen Bürstenelementen als Gleitkontakte für einen Kommutator des Elektromotors. Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Elektromotor mit einem solchen Bürstensystem.

Ein derartiger Elektromotor, insbesondere ein sogenannter Kommutatormotor, umfasst einen Stator und einen auf einer Motorwelle angeordneten Rotor, welcher innerhalb des Stators durch ein wechselndes Magnetfeld bewegt wird. Der Rotor trägt eine Feld- oder Erregerwicklung und die Motorwelle weist rotorfeste Kommutatorlamellen auf, die von Gleitkontakt in Form von Bürsten eines Bürstensystems bestrichen werden. Das Bürstensystem und die Kommutatorlamellen interagieren bei der Drehung der Motorachse derart, dass eine Umpolung (Kommutation) des Betriebs- oder Motorstroms erreicht wird. Diese Umpolung ist für die Drehbewegung eines mit Gleichstrom betriebenen Elektromotors notwendig. Die üblicherweise als Kohlebürsten ausgeführten Bürsten werden mittels Federelemente mit Federkraft gegen den mit der Motorwelle konzentrischen Kommutator gedrückt. Im Betrieb des Elektromotors fließt der Gleichstrom über die Bürsten und die Kommutatorlamellen des Kommutators in die Erregerwicklungen des Rotors.

Bei einem derartigen Elektromotor erfolgt eine gestufte Drehzahlregelung herkömmlicherweise mittels einer Widerstandsschaltung. Während des Betriebs erwärmt sich diese Widerstandsschaltung aufgrund des durch diese fließenden Gleichstroms. Die dadurch entstehende Wärmeentwicklung kann zu einer Über-

hitzung des Elektromotors führen, die sich negativ auf dessen Lebensdauer auswirken kann.

Aus der WO 2005/078907 A1 ist ein Bürstensystem für einen elektromotorischen Antrieb bekannt, bei welchem Bürstensystemelemente mit Bürstenelementen und Entstörelementen auf einer Trägerplatte befestigt sind. Auf der Trägerplatte sind Stromschienen als Leiterbahnen für eine elektrische Verbindung vorgesehen. Das Bürstensystem weist einen in einem halbkreisförmigen Widerstandsgehäuse angeordneten Flachwiderstand auf, wobei das Widerstandsgehäuse aus einem wärmeleitfähigen Material besteht und mit Luftdurchlassöffnungen versehen ist. Durch die Integration des Widerstands in das Bürstensystem und aufgrund der Ausgestaltung des Widerstandsgehäuses mit Luftdurchlassöffnungen ist ein zur Ableitung beziehungsweise Abführung der im Betrieb entstehenden Wärmeentwicklung geeignetes luftgekühltes Bürstensystem bereitgestellt.

Bei dem bekannten Bürstensystem ist jeweils eine Anschlusslasche des Flachwiderstandes an einer Halbring-Schmalseite des Widerstandsgehäuses vorgesehen, wodurch eine effektive und platzsparende Kabelführung der Leiterbahnen sowie die Positionierung der Bürstensystemelemente auf dem Grundkörper nachteilig erschwert werden. Dadurch steigen nachteiligerweise die Herstellungs- und Montagekosten eines derartigen Bürstensystems.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bürstensystem der eingangs genannten Art anzugeben, das einfach und kostengünstig eine verbesserte Kabelführung sowie eine verbesserte Positionierbarkeit der Bürstensystemelemente ermöglicht. Des Weiteren soll ein Elektromotor mit einem solchen Bürstensystem angegeben werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Hierzu ist vorgesehen, dass beide Widerstandsanschlüsse des Flachwiderstandes an einer, d.h. an derselben Schmalseite des Widerstandsgehäuses positioniert sind. Dadurch ist vorteilhaft und einfach ermöglicht, die Stromschienen einseitig auf der Trägerplatte anzuordnen, wodurch eine höhere Flexibilität in der Positionierung der Bürsten- und Entstörelemente ermöglicht ist, sowie eine vergleichsweise große, insbesondere maximale, Potentialtrennung zwischen den zugehörigen Polen erreicht wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung sind einerseits die Bürsten- und Entstörelemente auf der Unterseite der Trägerplatte sowie andererseits die Stromschienen auf der Oberseite der Trägerplatte angeordnet. Dadurch wird eine besonders einfache Kabelführung bei gleichzeitig verbesserter Positionierbarkeit der Bürstenelemente sichergestellt. Weiterhin ist hierdurch ein einfacher und kostengünstiger Schutz zur Vermeidung von elektrolytischen Reaktionen hinsichtlich Korrosionsvermeidung realisiert sowie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) hinsichtlich der Einstrahlung und der Ausstrahlung optimiert

In einer vorteilhaften Weiterbildungsform Die Stromschienen der beiden Flachleiteranschlüsse des Widerstands sind zweckmäßigerweise etwa auf der gegenüberliegenden Motorseite (Oberseite) an die Versorgungsanschlüsse (Plus- und Minuspol) des Elektromotors geführt. Das Verlegen der Anschlüsse des Flachwiderstandes auf die der Bürsten- und Entstörelementen gegenüber liegenden Trägerplattenseite (Unterseite) ermöglicht eine Vermeidung von Korrosionsentwicklungen infolge chemischer, beispielsweise elektrolytischer Prozesse. Es ist beispielsweise ebenso auch denkbar, die Anordnung auf der Ober- und Unterseite zu vertauschen.

Die Anschlüsse des Flachleiterwiderstandes sind zueinander beabstandet an der Schmalseite des Widerstandsgehäuses angeordnet und somit voneinander galvanisch getrennt. Hierzu können die Anschlüsse auch gegeneinander elektrisch isoliert sein. Bevorzugterweise sind die Anschlüsse insbesondere etwa drei Millimeter voneinander räumlich (galvanisch) getrennt, wodurch die Gefahr eines

Kurzschlusses zwischen den Anschlüssen vorteilhaft und kostengünstig reduziert ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Flachwiderstand einen mäanderartigen, im Wesentlichen U-förmigen Verlauf zwischen den beiden Anschlüssen auf und erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Widerstandsgehäuses. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei welchem sich der Flachwiderstand im Wesentlichen I-förmig von der ersten Halbring-Schmalseite zur zweiten erstreckt, verläuft der Flachwiderstand doppelreihig mit einem Bogen zwischen der ersten und der zweiten Gehäuseschmalseite. Dadurch wird der Flachwiderstandsweg in etwa verdoppelt, wodurch der Flachwiderstand beispielsweise bei gleichem Widerstandswert wesentlich flacher ausgeführt werden kann. Somit ist die Dicke des Widerstandsgehäuses ebenfalls vorteilhaft reduzierbar und das Bürstensystem kann besonders raumsparend ausgeführt werden.

Aufgrund der mäanderartigen und U-förmigen Ausgestaltung des Flachwiderstandsverlaufs ist weiterhin eine besonders gleichmäßige Wärmekonvektion an das Widerstandsgehäuse realisiert, so dass die entstehende Wärmeentwicklung besonders effektiv, beispielsweise in Verbindung mit Luftdurchlassöffnungen des Widerstandsgehäuses, vom Elektromotor abführbar ist. Dadurch ist eine besonders einfache und kostengünstige Verbesserung der Motorkühlung ermöglicht, welche die Lebensdauer des Elektromotors vorteilhaft und einfach erhöht.

In einer geeigneten Ausführung umfasst das Widerstandsgehäuse zwei aufeinander angeordnete halbringförmige Gehäuseteile, in deren Zwischenraum der Flachwiderstand eingebracht ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Widerstandsgehäuse sandwichartig aufgebaut, wobei die halbringförmigen Gehäuseteile bevorzugterweise aus Metall gefertigt sind, und wobei der mäanderförmig verlegte Flachwiderstand gegenüber diesen Metall-Halbringen galvanisch getrennt ist.

Insbesondere ist hierzu in einer geeigneten Ausführung im montierten Zustand des Widerstandsgehäuses zwischen jedem halbringförmigen Gehäuseteil und

dem Flachleiter eine elektrisch nicht leitende Isolationsschicht angeordnet. Vorzugsweise sind die Isolationsschichten aus Glimmer gefertigt und dadurch einerseits beständig gegen die hohe Arbeitstemperatur des Flachwiderstandes sowie andererseits aufgrund der hohen Dielektrizitätskonstante von Glimmer besonders flach ausführbar. Dadurch ist eine vorteilhafte platzsparende Bauweise des Widerstandsgehäuses unter gleichzeitiger Vermeidung eines elektrischen Kurzschlusses ermöglicht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die halbringförmigen Gehäuseteile schalenförmig und weisen zumindest an ihrem Außenumfang, jedoch geeigneterweise auch am Innenumfang, Laschen zum Zusammenfügen des Widerstandsgehäuses auf. Die Laschen sind im Montagezustand zweckmäßigerweise nach innen gebogen oder gekrimpt. Dadurch ist vorteilhafterweise eine besonders einfache und kostengünstige Fertigung des Widerstandsgehäuses ermöglicht.

In einer geeigneten Weiterbildung sind die halbringförmigen Gehäuseteile aus einem Metall gefertigt und wärmeleitfähig an ein Motorgehäuse, beispielsweise an einen Poltopf, des Elektromotors gekoppelt. In einer vorteilhaften Weiterbildungsform ist die Kontaktierung zwischen dem Außenumfang des Bürstensystems, also den halbringförmigen Gehäuseteilen und dem Motorgehäuse, in „Metall-auf-Metall“ ausgeführt, wodurch aufgrund von Wärmekonvektion die Wärmeentwicklung auch über das Motorgehäuse abführbar ist. Dadurch wird die Kühlung des Elektromotors verbessert, wodurch einerseits die Lebensdauer erhöht und andererseits eine Standzeitverlängerung erreicht wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung weist das Widerstandsgehäuse eine Anzahl von Rastlaschen zur zerstörungsfreien Clipbefestigung an dem Elektromotor einerseits und an der Trägerplatte andererseits auf. Dadurch ist das Widerstandsgehäuse besonders einfach montierbar beziehungsweise demontierbar, wodurch beispielsweise eine Wartung oder Reparatur des Elektromotors vorteilhaft vereinfacht wird.

Bezüglich eines Elektromotors wird die obige Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 10. Danach umfasst der Elektromotor ein Motorgehäuse, das einen Stator und einen Rotor sowie einen von einem erfindungsgemäßen, stromführenden Bürstensystem beschliffenen Kommutator aufnimmt. Beim bevorzugten Einsatz des Bürstensystems, beispielsweise bei einem Stellelement oder einer Kühlerzarge in einem Kraftfahrzeug, ist der Elektromotor daher im Hinblick auf einen zuverlässigen und langlebigen Betrieb besonders geeignet.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 perspektivisch einen Elektromotor mit einem teilweise freigelegten Motorgehäuse und mit einem Stromanschluss sowie mit einem Bürstensystem,
- Fig. 2 perspektivisch den Stromanschluss und das damit gekoppelte Bürstensystem, umfassend eine Trägerplatte und ein Widerstandsgehäuse,
- Fig. 3 die Unterseite des Bürstensystems in Draufsicht,
- Fig. 4 perspektivisch das Widerstandsgehäuse,
- Fig. 5 das Widerstandsgehäuse in Draufsicht, und
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung des Widerstandsgehäuses entlang der Linie IV-IV gemäß Fig. 5.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt einen elektromotorischen Antrieb 2 mit einem aus Metall bestehenden Motorgehäuse 4 und mit einem elektrischen Kabel 6 zum Anschluss an einen Leiterpfad sowie mit einem Bürstensystem 8. Das Bürstensystem 8 ist im Wesentlichen kreisrund und wird einerseits durch eine halbringförmige Trägerplatte 10 aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff, insbesondere Kunststoff, und andererseits durch ein ebenfalls halbringförmiges metallisches Widerstandsgehäuse 12 gebildet. Das Bürstensystem 8 weist eine zentrale Aussparung 14 auf, in welcher

im Montagezustand ein Elektromotor 16 angeordnet ist. Das Bürstensystem 8 ist im Montagezustand mit dem Motorgehäuse 4 gekoppelt. Das Kabel 6 weist motorseitig eine Steckverbindung 18 zum Antrieb 2 sowie leiterpfadseitig einen Steckanschluss 20 auf.

In den Fig. 2 und 3 ist das Bürstensystem 8 detaillierter dargestellt. Auf der Unterseite (Fig. 3) des als Spritzgussteil hergestellten Trägerplatte 10 sind am Umfang eines nicht näher dargestellten Rotors des Elektromotors 16 zwei Kohlebürsten 22 als Gleitkontakte angeordnet. Wie an lediglich einer der Kohlebürsten 22 dargestellt, befinden sich diese zusammen mit einem Federelement in einem Bürstenschöcher 26. Durch das Federelement wird die jeweilige Kohlebürste 22 unter entsprechender Federvorspannung gegen einen Kommutator 28 gedrückt, so dass die jeweilige Kohlebürste 22 am Kommutator 28 beziehungsweise an dessen Kommutatorlamellen kontaktierend anliegt.

Die Kohlebürsten 22 sind jeweils mittels einer Entstördrossel (Drosselspule) 30 in einen mit Pluszeichen (+) und Minuszeichen (-) gekennzeichneten Strompfad 32 geschaltet. Der Strompfad 32 ist über den Kommutator 28 und den Rotor über das Kabel 6 mit einer Fahrzeugbatterie eines Fahrzeugs oder an dessen Bordnetz angeschlossen. Der Strompfad 32 ist auf der Bürstensystemoberseite der Trägerplatte 10 im Wesentlichen gebildet durch zwei parallel verlaufende Stromschienen 34, die an als Anschlusslaschen oder dergleichen ausgeführte Anschlüsse 36 eines Flachwiderstand 38 des Widerstandsgehäuses 12 angeschlossen sind oder direkt auf dem Flachwiderstand 38 festgelegt sind. Der Flachwiderstand 38 wird für eine gestufte Drehzahlregelung des elektromotorischen Antriebs 2 verwendet.

Das in den Fig. 4 bis 6 gezeigte Widerstandsgehäuse 12 nimmt den in Fig. 4 gestrichelt dargestellten, im Wesentlichen U-förmigen und mäanderartig verlaufenden Flachwiderstand 38 auf. Die Anschlusslaschen bzw. Widerstandsanschlüsse 36 des Plus- und Minus-Potentials sind galvanische getrennt und hierzu räumliche beabstandet angeordnet.

Wie in Fig. 6 ersichtlich, ist das Widerstandsgehäuse 12 im Wesentlichen sandwichartig aufgebaut. Ein oberes halbringförmiges Gehäuseteil 40a, eine erste Glimmerschicht 42a, der Widerstandsmäander 38, eine zweite Glimmerschicht 42b und ein unteres halbringförmiges Gehäuseteil 40b sind mittels Biegelaschen 44 des oberen halbringförmigen Gehäuseteils 40a miteinander gekrimpt. Durch die Glimmerschichten 42a und 42b ist der Widerstand 38 einerseits galvanisch von den metallischen Gehäuseteilen 40a und 40b getrennt und andererseits weiterhin wärmeleitfähig mit diesen gekoppelt.

Die Trägerplatte 10 und das Widerstandsgehäuse 12 des Bürstensystems 6 sind in einer Ebene angeordnet. Die Trägerplatte 10 ist einerseits mittels der Stromschienen 34 und den Anschlusslaschen 36 an einer Gehäuseschmalseite des Widerstandsgehäuses 12 gekoppelt und andererseits mittels einer Rastverbindung 46 an das halbringförmige Gehäuseteil 40b angebunden. Das Widerstandsgehäuse 12 weist eine Anzahl von umfänglichen Rastzungen 48a zum Einschnappen oder Verrasten an entsprechenden Aussparungen des Motorgehäuses 4 sowie am Innenumfang zwei Rastzungen 48b zur Anbindung an den Elektromotor 16 auf. Am äußeren Umfang ist zusätzlich eine Anzahl von Abstützungen 50 zur Abstützung/Auflage auf Motorgehäuse 4 angeordnet. Entsprechende Abstützstrukturen sind ebenso an der Trägerplatte 10 angeordnet, jedoch aufgrund einer besseren Übersichtlichkeit nicht näher mit Bezugszeichen versehen.

Um eine hohe Ableitungsrate der im Betrieb entstehenden Wärmeentwicklung am Flachwiderstand (Widerstandsmäander) 38 sicherzustellen, weist das Widerstandsgehäuse 12 eine Anzahl an Lüftungslöchern 52 zur Durchlüftung beziehungsweise Luftkühlung des Gehäuses 12 auf. In den Figuren ist jeweils beispielhaft lediglich ein Lüftungloch 52 bezeichnet. Die halbringförmigen Gehäuseteile 40a und 40b sind als Stanzbleche, vorzugsweise aus Aluminium, ausgeführt, wobei die Lüftungslöcher 52 durch Stanzlöcher gebildet sind. Je nach Anwendungsgebiet ist die Anzahl beziehungsweise die Abmessungen der Lüftungslöcher 52 anpassbar, so dass stets ein ausreichend hohe Durchlüftung des Antriebs 2 erzielbar ist. Zur weiteren Verbesserung der Wärmeableitung ist das Widerstandsgehäuse 12 mit dem Motorgehäuse 4 wärmeleitfähig gekoppelt, so dass die

Wärme im Inneren des Widerstandsgehäuses 12 durch das Motorgehäuse 4 nach außen hin abführbar ist.

Das Bürstensystem 8 für einen Elektromotor 16 umfasst somit erfindungsgemäß ein im Wesentlichen halbringförmiges Widerstandsgehäuse 12 mit darin eingebrachtem elektrischen Flachwiderstand 38, zwei aus dem Widerstandsgehäuse 12 herausragende und an derselben Gehäuseschmalseite des Widerstandsgehäuses 12 angeordnete Widerstandsanschlüssen 36, sowie eine im Wesentlichen halbkreisförmige Trägerplatte 10 mit zwei Stromschienen 34 zur elektrisch leitfähigen Kopplung des Leiterpfades 32 mit den Anschlüssen 36 und mit den Bürstenelementen 22.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus abgeleitet werden ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsbeispielen beschriebenen Einzelmerkmale auch auf andere Weise miteinander kombinierbar, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

| | |
|----------|--------------------|
| 2 | Antrieb |
| 4 | Motorgehäuse |
| 6 | Kabel |
| 8 | Bürstensystem |
| 10 | Trägerplatte |
| 12 | Widerstandsgehäuse |
| 14 | Aussparung |
| 16 | Elektromotor |
| 18 | Steckverbindung |
| 20 | Steckanschluss |
| 22 | Kohlebürste |
| 26 | Bürstenköcher |
| 28 | Kommutator |
| 30 | Entstördrossel |
| 32 | Strompfad |
| 34 | Stromschiene |
| 36 | Anschlusslasche |
| 38 | Flachwiderstand |
| 40a, 40b | Gehäuseteil |
| 42a, 42b | Glimmerschicht |
| 44 | Umbiegelasche |
| 46 | Rastverbindung |
| 48a, 48b | Rastzungen |
| 50 | Abstützungen |
| 52 | Lüftungsloch |

Ansprüche

1. Bürstensystem (8) für einen Elektromotor (16),
 - mit einem im Wesentlichen halbringförmigen Widerstandsgehäuse (12) mit einem darin eingebrachten elektrischen Flachwiderstand (38),
 - mit zwei aus dem Widerstandsgehäuse (12) herausragenden Widerstandsanschlüssen (36), die elektrisch leitend mit einem Leiterpfad (32) des Elektromotors (16) koppelbar sind, sowie
 - mit einer im Wesentlichen halbkreisförmigen Trägerplatte (10) mit zwei Stromschienen (34) zur elektrisch leitfähigen Kopplung des Leiterpfads (32) mit den Widerstandsanschlüssen (36) und mit zwei mit Entstörelementen (30) verbundenen Bürstenelementen (22) als Gleitkontakte für einen Kommutator (28) des Elektromotors (16),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Widerstandsanschlüsse (36) an derselben Gehäuseschmalseite des Widerstandsgehäuses (12) positioniert sind.
2. Bürstensystem (8) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass einerseits die Bürstenelemente (22) und die Entstörelemente (30) auf der Unterseite der Trägerplatte (10) und andererseits die Stromschienen (34) und die Widerstandsanschlüsse (36) auf der Oberseite der Trägerplatte (10) angeordnet sind.
3. Bürstensystem (8) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Flachwiderstand (38) sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Widerstandsgehäuses (12) erstreckt.

4. Bürstensystem (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Flachwiderstand (38) einen mäanderartigen Verlauf zwischen den beiden Widerstandsanschlüssen (36) aufweist.
5. Bürstensystem (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Widerstandsgehäuse (12) zwei aufeinander angeordnete halbringförmige Gehäuseteile (40a, 40b) umfasst, in deren Zwischenraum der Flachwiderstand (38) angeordnet ist.
6. Bürstensystem (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass im montierten Zustand jeweils eine elektrisch nicht leitende Isolationsschicht (42a, 42b) zwischen dem Widerstandsgehäuse (12), insbesondere dessen halbringförmigem Gehäuseteil (40a, 40b), und dem Flachleiter (38) angeordnet ist.
7. Bürstensystem (8) nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die halbringförmigen Gehäuseteile (40a, 40b) schalenförmig sind und umfänglich angeordnete Laschen (44) aufweisen, die im Montagezustand nach innen gebogen oder gekrimpt sind.
8. Elektromotor (16) mit einem Motorgehäuse (4) und mit einem Bürstensystem (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Elektromotor (16) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die halbringförmigen Gehäuseteile (40a, 40b) aus einem Metall gefertigt und wärmeleitfähig an ein Motorgehäuse (4) gekoppelt sind.
10. Elektromotor (16) nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Widerstandsgehäuse (12) eine Anzahl an Rastlaschen (48a, 48b, 50) zur zerstörungsfreien Befestigung am Motorgehäuse (4) und/oder an der Trägerplatte (10) aufweist.

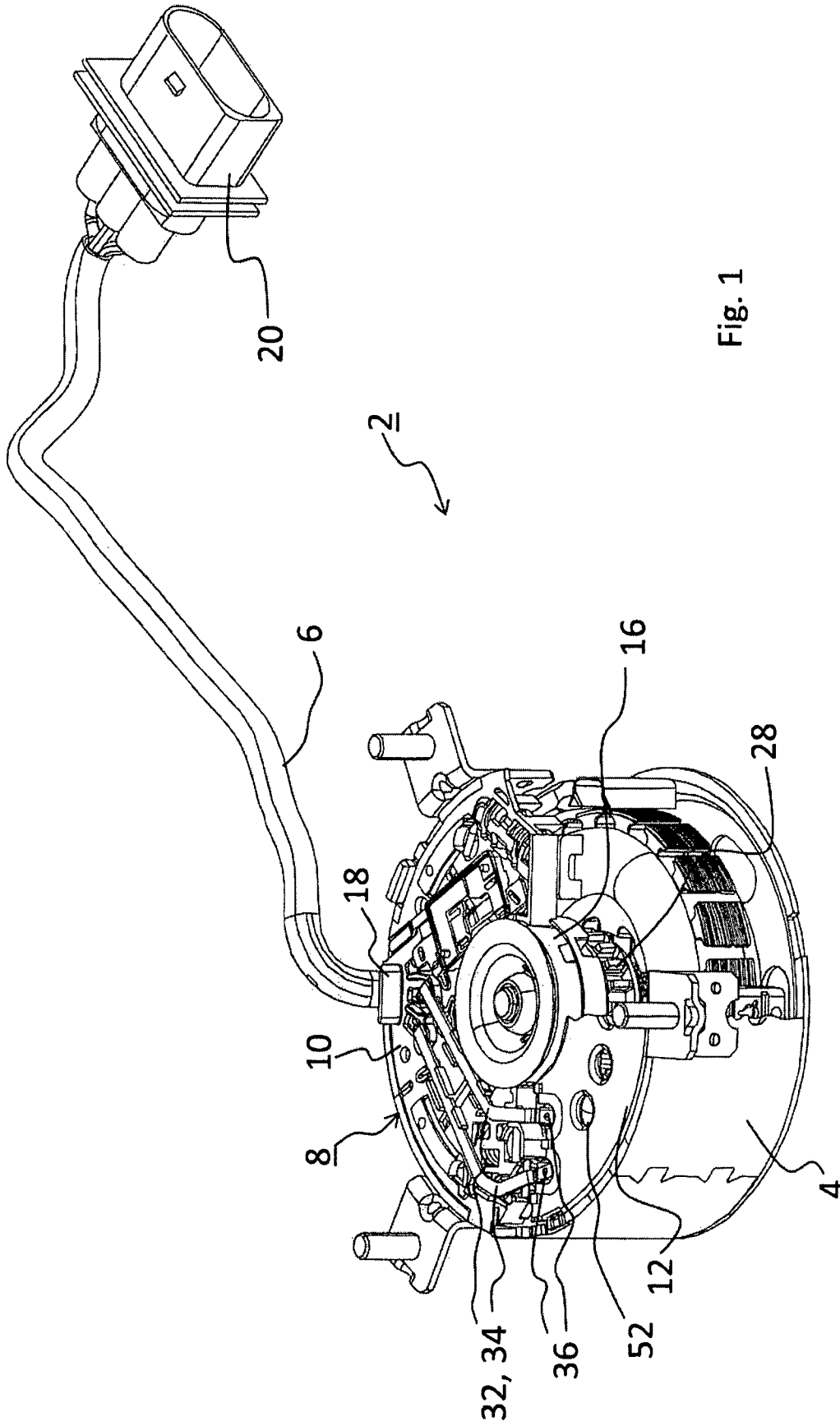


Fig. 1

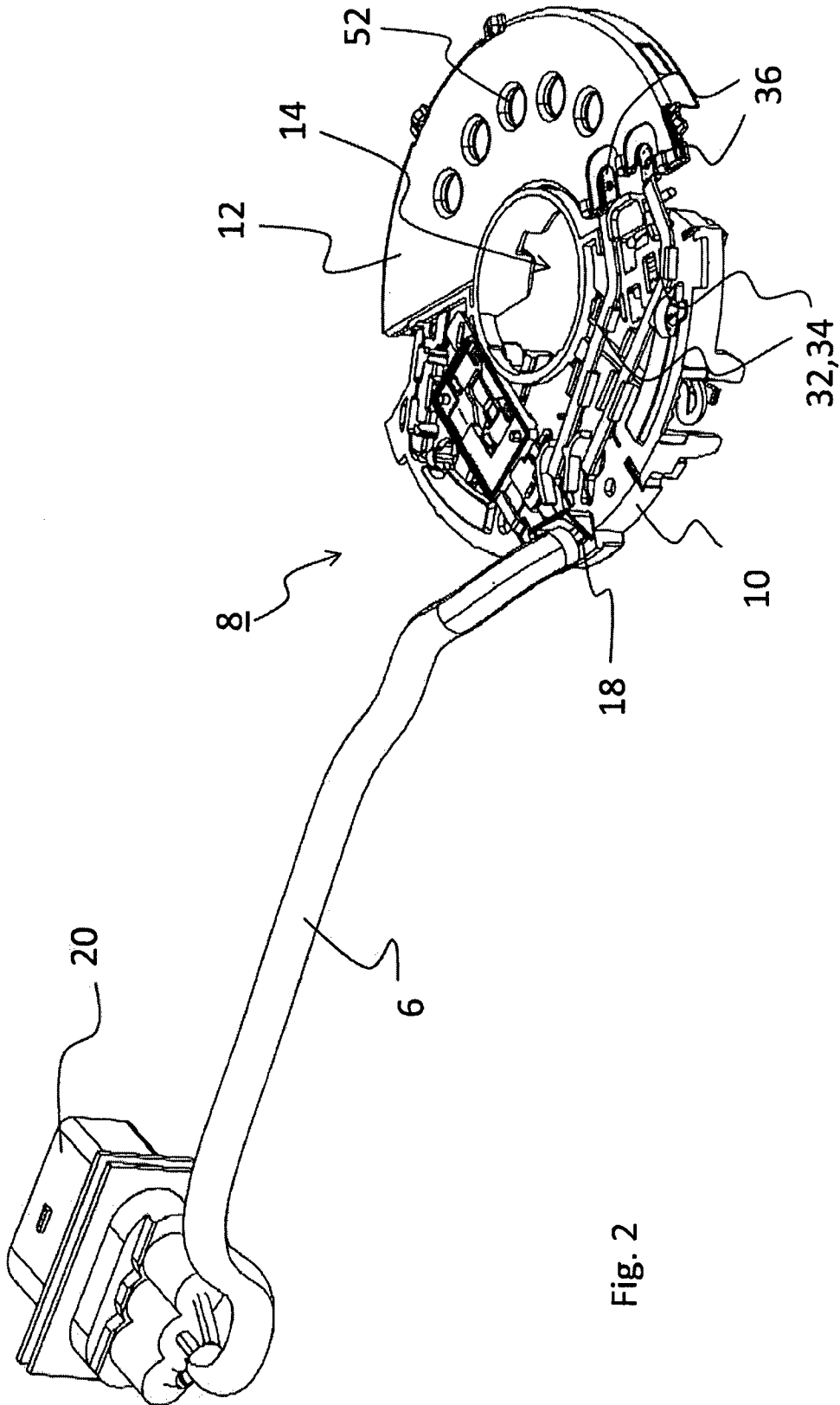


Fig. 2

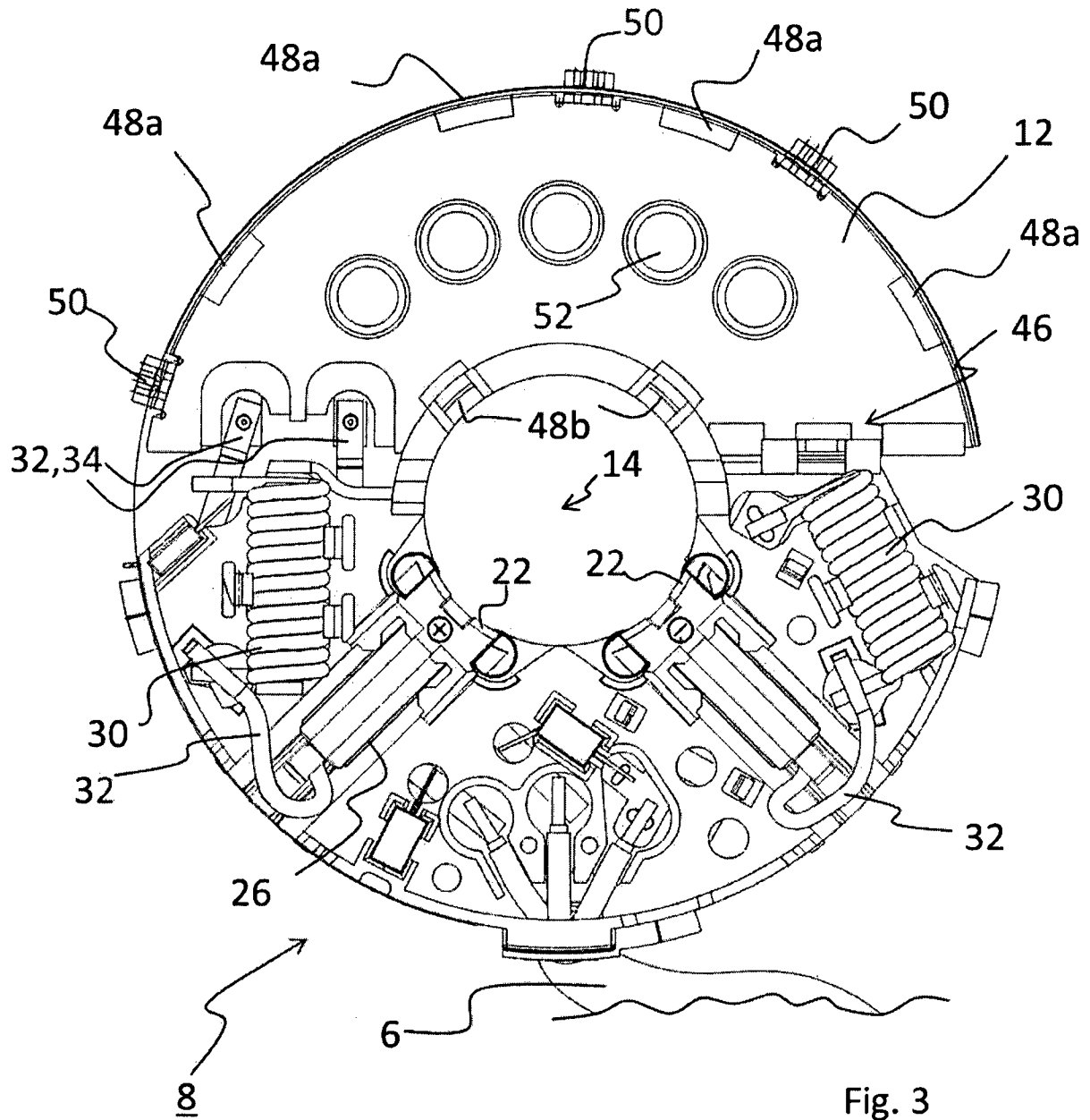


Fig. 3

4 / 4

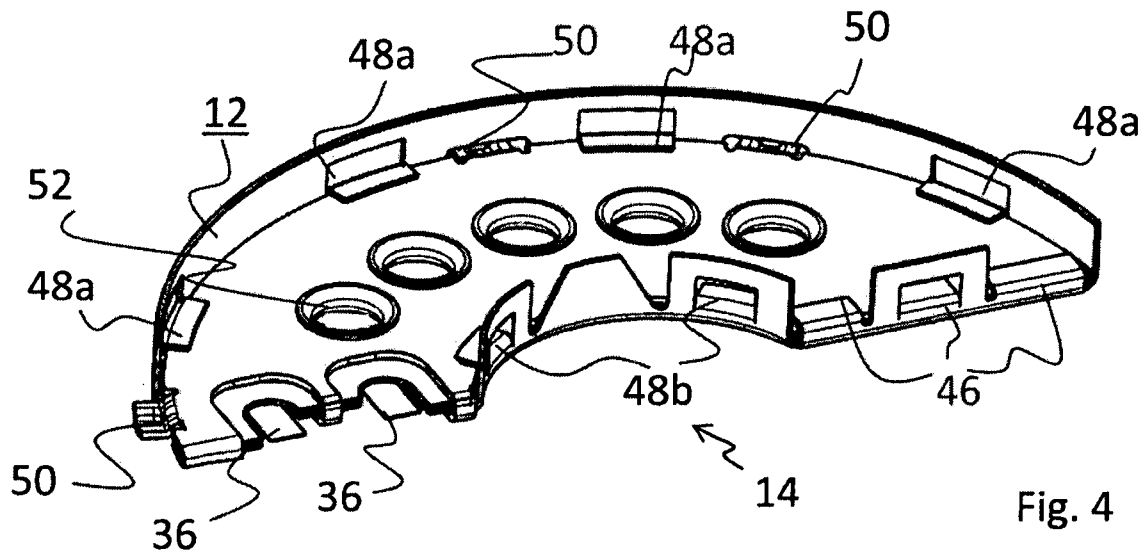


Fig. 4

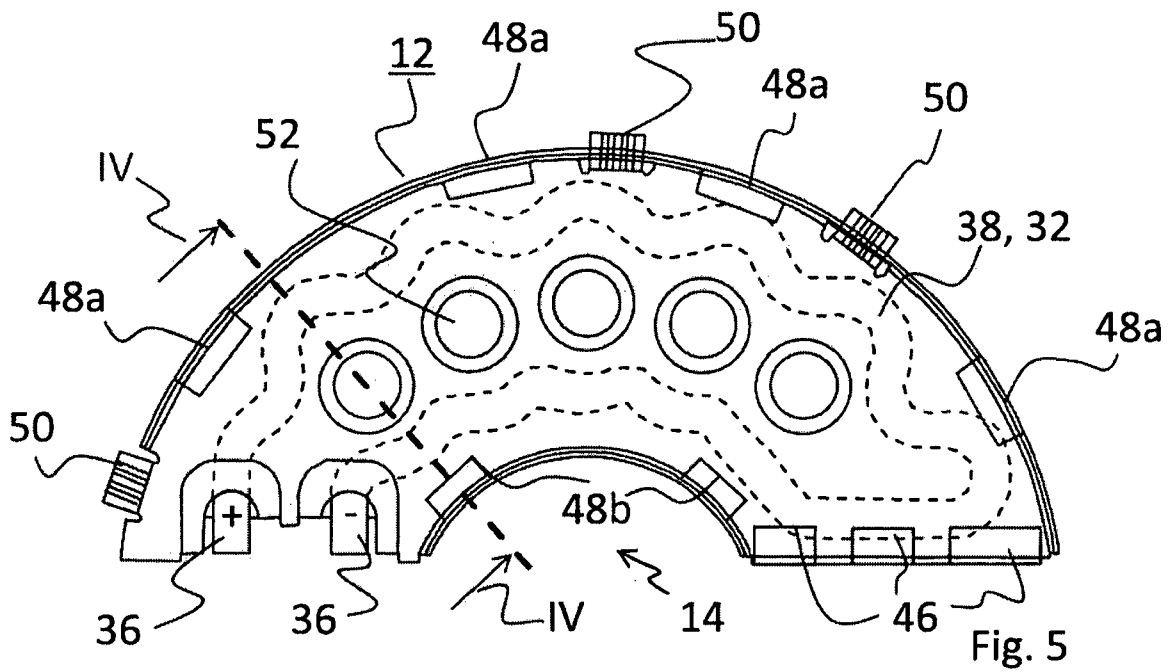


Fig. 5

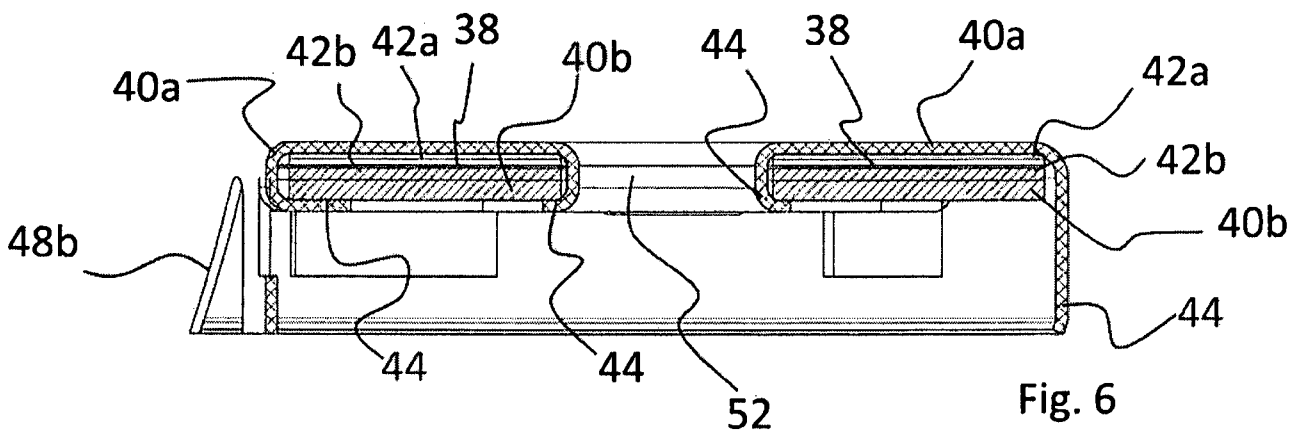


Fig. 6