



(11) **EP 1 668 747 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

(51) Int Cl.:
H01R 39/06 (2006.01) H01R 39/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04735733.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/001119

(22) Anmeldetag: **02.06.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/027280 (24.03.2005 Gazette 2005/12)

(54) **KOMMUTATOR FÜR EINE ELEKTRISCHE MASCHINE**

COMMUTATOR FOR AN ELECTRIC MACHINE

COMMUTATEUR DESTINE A UNE MACHINE ELECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.08.2003 DE 10338450**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2006 Patentblatt 2006/24

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **KUECHEN, Tobias
79312 Emmendingen (DE)**
• **SCHMIEDERER, Claus
77688 Rheinau-Freistett (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 206 716 DE-C- 743 900

EP 1 668 747 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Kommutator für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Elektromotor für Stellantriebe in Kraftfahrzeugen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein bekannter Kommutator (US 6 285 106 B1) besitzt einen auf die Rotorwelle einer Kommutatormaschine drehfest aufsetzbaren, hohlzylindrischen Kommutatorkörper aus Isolierstoff, auf dessen Außenumfang die Kommutatorlamellen mit Spaltabstand voneinander in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Jede Kommutatorlamelle trägt einstückig eine Anschlussfahne oder -haken zum Anschließen der Spulen einer Rotorwicklung, die in bekannter Weise in Nuten eines drehfest auf der Rotorwelle sitzenden, ferromagnetischen Rotorkörper eingewickelt ist. Um beim Betrieb der Kommutatormaschine die bei der Kommutierung entstehende, für eine elektromagnetische Störstrahlung ursächliche Funkenbildung zu reduzieren, ist in das von den Anschlussfahnen abgekehrte Stirnende des Kommutatorkörpers eine Vertiefung eingearbeitet, in die eine Entstörscheibe, z.B. ein Varistor, so eingelegt ist, dass ihre eine ringförmige Scheibenfläche am Grund der Vertiefung anliegt und die andere, Anschlusselektroden tragende, ringförmige Scheibenfläche nach außen weist. Auf die Entstörscheibe ist ein Kontaktring aufgedrückt, der die Anschlusselektroden mit dem Kommutatorlamellen elektrisch leitend verbindet. Der Kontaktring weist einen Basisring aus Isoliermaterial mit einer Vielzahl von jeweils miteinander verbundenen ersten und zweiten Kontakten auf. Die Anzahl der ersten Kontakte und die Anzahl der zweiten Kontakte entspricht jeweils der Zahl der Kommutatorlamellen bzw. der gleich großen Zahl der Anschlusselektroden an der Entstörscheibe. Jeweils ein erster Kontakt liegt auf einer Anschlusselektrode auf und jeweils ein mit dem ersten Kontakt in elektrisch leitender Verbindung stehender zweiter Kontakt liegt mit mechanischer Vorspannung an der Unterseite einer der endseitig über die Vertiefung vorstehenden Kommutatorlamellen an. Auf den Kontaktring ist ein Deckel aufgedrückt, der die ersten Kontakte an die Anschlusselektroden andrückt und in der Vertiefung verrastet ist.

[0003] Weiterhin sind aus der DE 743 900 C und der DE 206 716 C entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgeführte Kommutatoren mit innenliegenden Kommutatorlamellen und einem als Isolierrohr gebildeten Kommutatorkörper bekannt.

Vorteile der Erfindung

[0004] Der Kommutator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Verlegung der Kommutatorlamellen auf die innere Mantelfläche des als Hohlzylinder ausgebildeten Kommutatorkörpers und der damit zwangsweise einhergehenden Anordnung der

Kommutatorbürsten im Innern des Kommutators eine recht gute Abschirmung der bei der Kommutierung hervorgerufenen elektromagnetischen Störstrahlung durch den Kommutator selbst erzielt wird und zusätzliche Bauelemente zur Reduktion der Funkenbildung eingespart werden können. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens ein Stirnende des hohlzylindrischen Kommutatorkörpers mit einem Deckel aus einem elektromagnetische Strahlung abschirmenden bzw. absorbierenden Material abgeschlossen ist. Der Deckel ist mit einer zentralen Durchgangsöffnung für die Rotorwelle versehen und dient zur Abstützung des Kommutators auf der Rotorwelle der elektrischen Maschine. Der Deckel kann auch einstückig mit dem hohlzylindrischen Kommutatorkörper ausgeführt werden, indem dieser eine Becherform erhält.

[0005] Durch die in den Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Kommutators möglich.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der hohlzylindrische Kommutatorkörper aus einem Material, das elektromagnetische Strahlung abschirmt bzw. absorbiert. Dadurch wird noch eine zusätzliche Bedämpfung der elektromagnetischen Störstrahlung erreicht. Beispielsweise besteht der Kommutatorkörper aus Metall und zwischen dem Kommutatorkörper und den Kommutatorlamellen ist eine Isolierschicht angeordnet. Der Kommutatorkörper kann aber auch aus Kunststoff gefertigt werden und dem Kunststoff magnetisch und/oder elektrisch leitende Materialien, wie Stahlfasern oder Ruß, beigemischt werden oder von einer metallischen Hülse, die elektromagnetische Strahlung abschirmt, umschlossen sein.

Zeichnung

[0007] Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Kommutators für eine Kommutatormaschine,

Fig. 2 eine Ansicht des Kommutators in Richtung Pfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines Anschlussfahnen des Kommutators in Fig. 2,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines Deckels zum Abdecken des Stirnendes des Kommutators in Fig. 1,

Fig. 5 einen Querschnitt des Kommutators gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] Der in Fig. 1 perspektivisch dargestellte Kommutator für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Elektromotor für Stellantriebe bei Fahrzeugen, weist einen hohlzylindrischen Kommutatorkörper 11 mit einer äußeren Mantelfläche 111 und einer inneren Mantelfläche 112 auf. Der Kommutatorkörper 11 besteht aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff und trägt auf seiner inneren Mantelfläche 112 eine Vielzahl von in Umfangsrichtung mit Spaltabstand nebeneinander angeordneten Kommutatorlamellen 12, die sich über die gesamte axiale Länge des Kommutatorkörpers 11 erstrecken. Jede Kommutatorlamelle 12 trägt an einem Lamellenende eine Anschlussfahne oder einen Anschlusshaken 14 (Fig. 2). In die Anschlusshaken 14, von denen einer in Fig. 3 vergrößert dargestellt ist, werden in bekannter Weise die Spulen einer Anker- oder Rotorwicklung eingehängt und mit diesen mechanisch und elektrisch verbunden. Die Verbindung erfolgt üblicherweise im sog. Hot-Stacking, einem Heisspressverfahren, bei dem die Anschlusshaken 14 auf die Kommutatorlamellen 12 aufgedrückt werden, und dabei gleichzeitig im Bereich der Anschlusshaken 14 die Isolation des Ankerwicklungsdrahts abgeschmolzen wird.

[0009] Auf das von den Anschlusshaken 14 abgekehrte Stirnende des Kommutatorkörpers 11 ist ein Deckel 15 aufgesetzt und mit dem Kommutatorkörper 11, z.B. durch Verschraubung oder Verkleben fest verbunden. Der Deckel 15 besteht aus einem Material, der elektromagnetische Strahlungen abschirmt oder absorbiert. Der Deckel 15 besitzt eine zentrale Durchtrittsöffnung 16 für die Rotorwelle 17 (Fig. 5) und dient zur drehfesten und axial unverschieblichen Abstützung des Kommutators auf der Rotorwelle 17. Der Deckel 15 kann auch einstückig mit dem Kommutatorkörper 11 ausgeführt werden, indem der Kommutatorkörper 11 becherförmig ausgebildet wird, so dass der Deckel 15 von dem Becherboden gebildet ist.

[0010] Wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 5 zu erkennen ist, in der noch die geschnittene Rotorwelle 17 eingezeichnet ist, ist im Innern des Kommutatorkörpers 11 ein Bürstenhalter 18 mit zwei diametral am Kommutatorkörper 11 auf den Kommutatorlamellen 12 aufliegenden Kommutatorbürsten 19 angeordnet. Der Bürstenhalter 18 weist einen räumlich feststehenden Tragring 20 auf, an dem zwei Bürstenköcher 21 diametral angeordnet sind. Jeder Bürstenköcher 21 nimmt eine Kommutatorbürste 19 axial verschieblich auf. Jede Kommutatorbürste 19 wird mittels einer nicht dargestellten Bürstenandruckfeder radial auf die Kommutatorlamellen 12 gedrückt und steht mit einer elektrischen Anschlussslitze 22 in elektrisch leitender Verbindung.

[0011] Beim Betrieb eines mit einem solchen Kommutator ausgestatteten elektrischen Motors, z. B. eines Gleichstrommotors, entstehen bei jeder Kommutierung Funken, da beim Kommutieren die Spulen der Anker- oder Rotorwicklung für eine sehr kurze Zeitspanne von

den Kommutatorbürsten 19 kurzgeschlossen werden und dann deren Kurzschluss wieder aufgerissen wird. Von dieser Funkenbildung geht eine elektromagnetische Störstrahlung aus, die einen hochfrequenten Störanteil, der durch das sich bildende elektrostatische Feld erzeugt wird, und einen niederfrequenten Störanteil, der durch das sich bildende magnetische Feld erzeugt wird, aufweist. Durch die hier vorgenommene Verlagerung der Kommutatorlamellen 12 und des Bürstenhalters 18 in das Innere des Kommutatorkörpers 11 wird ein großer Teil dieser elektromagnetischen Störstrahlung durch den Kommutator selbst abgeschirmt. Der Deckel 15 sorgt dafür, dass die elektromagnetische Strahlung auch in Achsrichtung nicht oder nur bedämpft aus dem Kommutator austreten kann.

[0012] Wird ein noch höher Entstörungsgrad gefordert, so wird - wie dies in Fig. 5 dargestellt ist - die äußere Mantelfläche 111 des Kommutatorkörpers 11 mit einer Schicht 23 versehen, die aufgrund ihrer Materialeigenschaft die elektromagnetische Störstrahlung noch weitergehend bedämpft. Eine solche Schicht 23 kann beispielsweise eine Metallhülse sein.

[0013] In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist für die verstärkte Bedämpfung der elektromagnetischen Störstrahlung der Kommutatorkörper 11 aus einem elektromagnetische Strahlung absorbierenden Material hergestellt. Ein solches Material wird beispielsweise dadurch gewonnen, dass dem Kunststoff Beimengungen von magnetisch und/oder elektrisch leitfähigen Materialien zugegeben wird. Beispielsweise sind im Kunststoff Stahlfasern integriert oder ist dem Kunststoff Kohlenstoff in Form von Ruß beigemischt. Im ersten Fall werden die niederfrequenten Störanteile und im zweiten Fall die höherfrequenten Störanteile der elektromagnetischen Störstrahlung weitergehend bedämpft. Selbstverständlich können auch beide Materialkomponenten dem Kunststoff zugemischt werden. Der Kommutatorkörper 11 kann auch aus Metall bestehen, wobei zwischen dem Kommutatorkörper 11 und den Kommutatorlamellen 12 eine Isolierschicht vorzusehen ist.

[0014] Der Deckel 15 mit seiner störstrahlungsabsorbierenden Eigenschaft wird aus dem gleichen Material wie vorstehend beschrieben hergestellt.

Patentansprüche

1. Kommutator für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Elektromotor für Stellantriebe in Fahrzeugen, mit einem Kommutatorlamellen (12) tragenden Kommutatorkörper (11), wobei der Kommutatorkörper (11) ein Hohlzylinder ist und die Kommutatorlamellen (12) auf der inneren Mantelfläche (112) des Kommutatorkörpers (11) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Stirnende des hohlzylindrischen Kommutatorkörpers (11) mit einem Deckel (15) aus einem elektromagnetische Strahlung abschirmenden Material ab-

gedeckt ist.

2. Kommutator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutatorkörper (11) aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff besteht.
3. Kommutator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutatorkörper (11) aus einem elektromagnetische Strahlung abschirmenden Material besteht.
4. Kommutator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutatorkörper (11) aus Metall besteht und zwischen dem Kommutatorkörper (11) und den Kommutatorlamellen (12) eine elektrische Isolierschicht angeordnet ist.
5. Kommutator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutatorkörper (11) auf seiner äußeren Mantelfläche (111) eine elektromagnetische Strahlung abschirmende Schicht (23) trägt.
6. Kommutator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutatorkörper (11) aus Kunststoff mit Beimengungen aus einem magnetisch und/oder elektrisch leitfähigen Material besteht.
7. Kommutator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beimengungen Stahlfasern enthalten.
8. Kommutator nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beimengungen Kohlenstoff enthalten.
9. Kommutator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlenstoff in Form von Ruß beigemischt ist.
10. Kommutator nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Innern des Kommutatorkörpers (11) mindestens zwei radial auf die Kommutatorlamellen (12) aufgedrückte Kommutatorbürsten (19) relativ zum Kommutatorkörper (11) feststehend angeordnet sind

Claims

1. Commutator for an electrical machine, in particular for an electric motor for actuating drives in vehicles, having a commutator body (11) which has commutator laminations (12), with the commutator body (11) being a hollow cylinder and the commutator laminations (12) being arranged on the inner circumferential surface (112) of the commutator body (11), **characterized in that** at least one end of the hollow-cylindrical commutator body (11) is covered by a cover (15) made of a material which screens electromagnetic radiation.

drical commutator body (11) is covered by a cover (15) made of a material which screens electromagnetic radiation.

2. Commutator according to Claim 1, **characterized in that** the commutator body (11) is composed of an electrically insulating plastic.
3. Commutator according to Claim 1, **characterized in that** the commutator body (11) is composed of a material which screens electromagnetic radiation.
4. Commutator according to Claim 1, **characterized in that** the commutator body (11) is composed of metal and an electrical insulation layer is arranged between the commutator body (11) and the commutator laminations (12).
5. Commutator according to Claim 2, **characterized in that** the commutator body (11) has a layer (23) which screens electromagnetic radiation on its outer circumferential surface (111).
6. Commutator according to Claim 3, **characterized in that** the commutator body (11) is composed of plastic with additions of a magnetically permeable and/or electrically conductive material.
7. Commutator according to Claim 6, **characterized in that** the additions contain steel fibres.
8. Commutator according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the additions contain carbon.
9. Commutator according to Claim 8, **characterized in that** the carbon is added in the form of carbon black.
10. Commutator according to one of Claims 1-9, **characterized in that** at least two commutator brushes (19) which are pressed radially onto the commutator laminations (12) are arranged in a fixed manner in relation to the commutator body (11) in the interior of the commutator body (11).

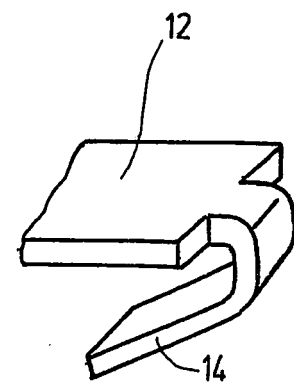
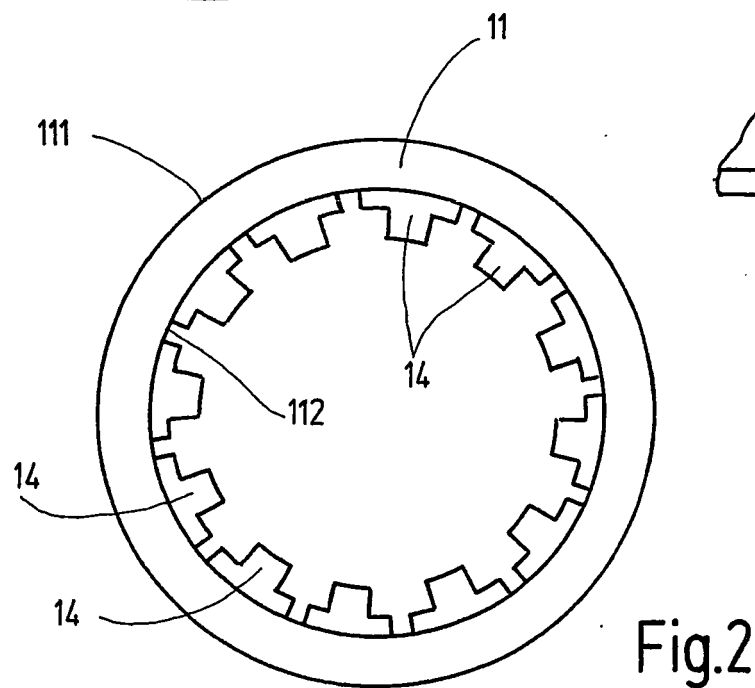
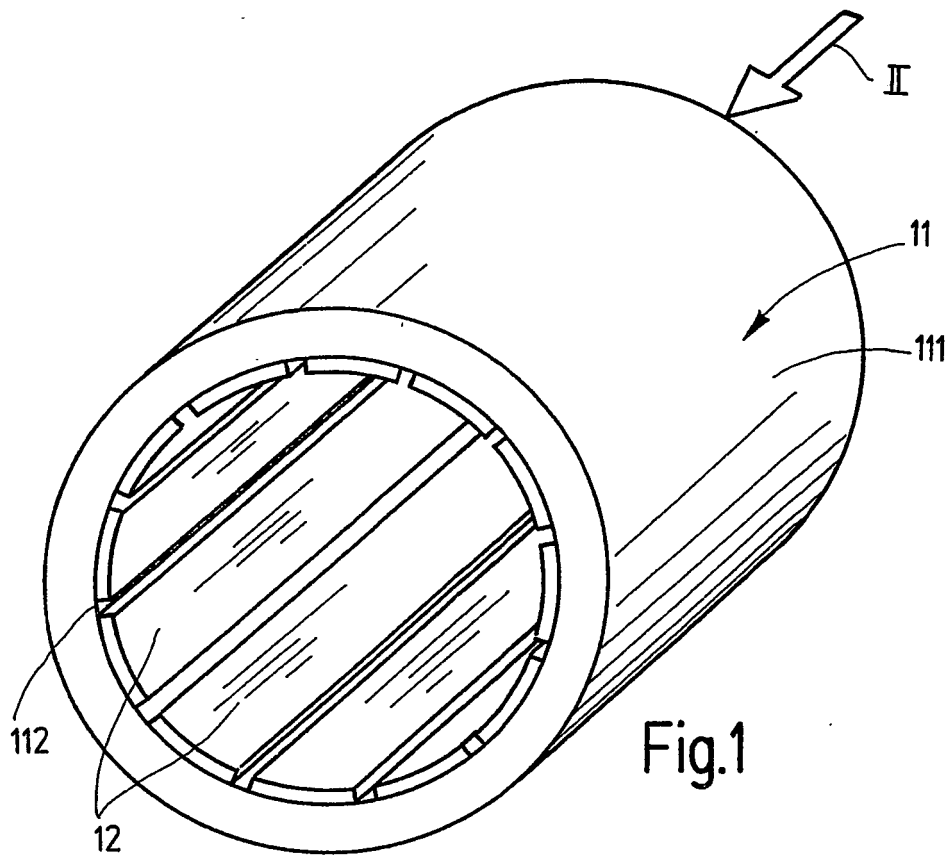
Revendications

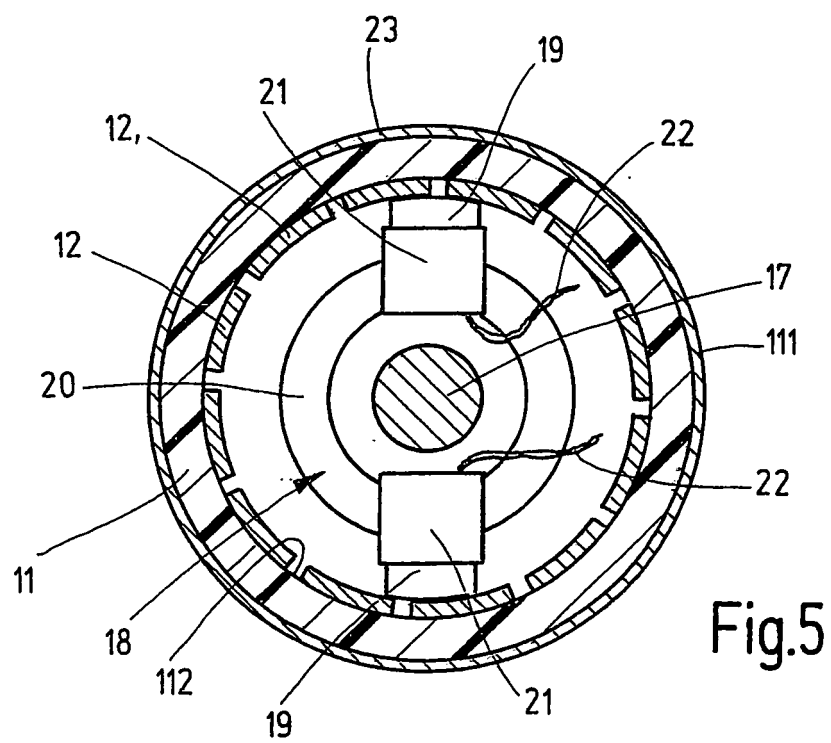
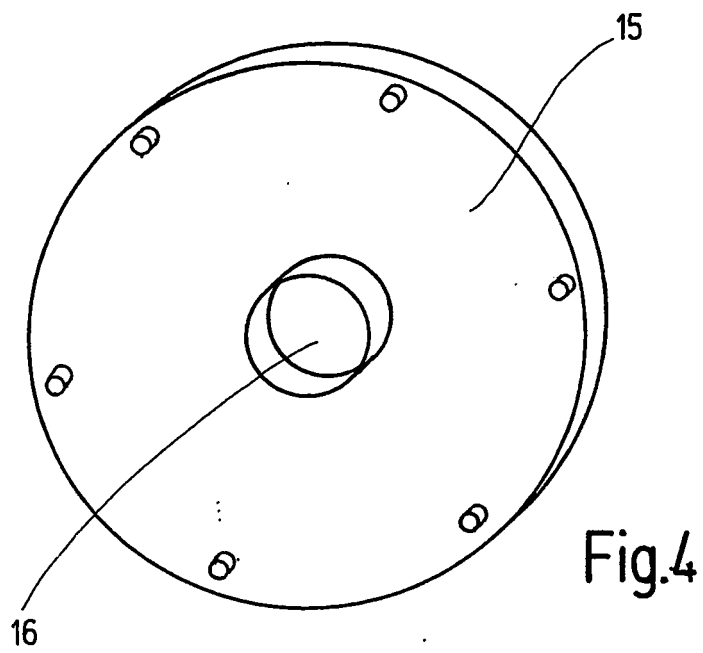
1. Collecteur de machine électrique, notamment pour un moteur électrique d'un actionneur de véhicule comportant un corps (11) portant des lamelles de collecteur (12), le corps (11) étant un cylindre creux et les lamelles de collecteur (12) étant prévues sur la surface-enveloppe intérieure (112) du corps (11), **caractérisé en ce qu'** au moins une extrémité frontale du corps (11) cylindrique creux du collecteur est munie d'un couvercle

(15) en une matière constituant un écran contre le rayonnement électromagnétique.

2. Collecteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que 5
son corps (11) est en une matière plastique isolante électrique.
3. Collecteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que 10
le corps (11) est en une matière coupant le rayonnement électromagnétique.
4. Collecteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que 15
le corps (11) est en métal et une couche d'isolation électrique est prévue entre le corps (11) et les lamelles (12) du collecteur.
5. Collecteur selon la revendication 2, 20
caractérisé en ce que
le corps (11) porte sur sa surface-enveloppe extérieure (111) une couche (23) constituant un écran contre le rayonnement électromagnétique. 25
6. Collecteur selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
son corps (11) est en une matière plastique mélangée à de la matière magnétique et/ou électro-conductrice. 30
7. Collecteur selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
les mélanges contiennent des fibres d'acier. 35
8. Collecteur selon les revendications 6 ou 7,
caractérisé en ce que
les mélanges contiennent du carbone.
9. Collecteur selon la revendication 8, 40
caractérisé en ce que
le carbone est mélangé sous la forme de suie.
10. Collecteur selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce qu' 45
à l'intérieur du corps (11), il y a au moins deux balais de collecteur (19) poussés radialement sur les lamelles de collecteur (12), et qui sont fixes par rapport au corps (11) du collecteur. 50

55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6285106 B1 [0002]
- DE 743900 C [0003]
- DE 206716 C [0003]