

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 634 062 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

05.08.1998 Patentblatt 1998/32

(51) Int Cl.⁶: **H01R 39/04**, H01R 39/14

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP94/00220

(21) Anmeldenummer: **94906156.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 94/18726 (18.08.1994 Gazette 1994/19)

(22) Anmeldetag: **27.01.1994**

(54) **KOLLEKTOR FÜR ELEKTROMOTOR**

COLLECTOR FOR AN ELECTRICAL MOTOR

COLLECTEUR POUR MOTEUR ELECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(72) Erfinder: **NETTELHOFF, Friedrich, W.**
D-58706 Menden (DE)

(30) Priorität: **01.02.1993 DE 4302759**

(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.1995 Patentblatt 1995/03

(56) Entgegenhaltungen:

DD-A- 132 381

DD-A- 251 426

DE-A- 2 557 310

DE-C- 120 348

FR-A- 2 670 334

US-A- 2 501 502

(73) Patentinhaber: **Friedrich Nettelhoff**
Kommanditgesellschaft
Spezialfabrik für Kleinkollektoren
D-58708 Menden (DE)

EP 0 634 062 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kollektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kollektoren für einfache Verwendung und geringe Belastungen können allein aus Lamellen und Kunststoff-Preßmasse geformt werden, wobei die Lamellen am Umfang durch die Preßmasse distanziert und gehalten werden, die auch einen inneren ringförmigen Grundkörper bildet und typischerweise aus einem duroplastischen Material besteht, welches noch durch einen Anteil von Glasfasern verstärkt sein kann. Bei höheren elektrischen, thermischen und mechanischen Belastungen haben sich allerdings Armierungsringe als zweckmäßig bzw. notwendig erwiesen. Solche Armierungsringe umgreifen die Lamellen innenseitig an Hinterscheidungen von Innenstegen. Da die Lamellen funktionsbedingt voneinander elektrisch isoliert sein müssen, dürfen Armierungsringe keinen leitenden Kontakt zu den Innenstegen erhalten.

Zu diesem Zweck hat es schon lange metallische Armierungsringe, insbesondere Stahl-Armierungsringe, gegeben, die etwa mit Isoliermaterial innenseitig hinterlegt wurden, um eine hohe Festigkeit, aber auch eine gute Isolierung zu erzielen. Diese aufwendige Vorgehensweise ist allerdings für eine moderne Großserienfertigung nicht durchhaltbar.

Weiterhin hat es Armierungsringe gegeben, die beim Verpressen der Lamellen mit Kunststoff-Preßmasse zu einem Kollektor sorgfältig von den Innenstegen der Lamellen distanziert worden sind, so daß zwischen metallischem Armierungsring und Lamellen jeweils Zwischenräume vorhanden waren, in die Kunststoff-Preßmasse eindringen kann. Eine so geschaffene Verspannung und Isolierung der Lamellen ist allerdings unbefriedigend und schafft nur geringfügige Verbesserungen gegenüber einem Kollektor ohne Armierungsring, da die Kunststoff-Preßmasse bei einer für diese kritischen thermischen und mechanischen Belastung auch den Isolierabstand und die Druckübertragung zwischen Armierungsring und Lamellenstegen nicht mehr aufrechtzuerhalten vermag.

Letzteres gilt auch für metallische Armierungsringe, also insbesondere Stahl-Armierungsringe, die eine Kunststoff-Isolierschicht in einem Lackier-, Tauch- oder Sinterverfahren erhalten haben. Bei Erweichen des Kunststoffs droht die Isolierung zusammenzubrechen.

Auch Armierungsringe aus einem üblichen Verbundmaterial, etwa glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet, haben sich unzulänglich gezeigt. Die Dehnung der Glasfasern bei Temperaturerhöhung und bei hoher mechanischer Belastung führt zu einem zu "weichen" Verhalten, bei dem die Lamellen in ihrer Einbindung in die Kunststoff-Preßmasse zu arbeiten beginnen. Dies führt wieder zu Reibungswärme innerhalb des Kollektors, zu Maßungenauigkeiten der Kollektor-Laufläche mit höherem Bürstenfeuer und höheren mechanischen Beanspruchungen infolge unrunder Laufs des Kollektors und tanzender Kohlebürsten.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kollektor bzw. einen Armierungsring zu schaffen, der eine hohe mechanische und thermische Belastbarkeit, etwa die des metallischen Armierungsrings, insbesondere des Stahlrings, zu erzielen bzw. zu nutzen erlaubt und insbesondere die Schwächen bekannter metallischer Armierungsringe und deren Isolation zu vermeiden gestattet.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe von einem Kollektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgehend mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 15 verwiesen.

Erkennbar hat die Schwachstelle des metallischen Armierungsrings bisher in seiner Isolation gelegen. Es lag zwar nahe, diese Isolation in gebräuchlicher Weise mit einer Unterfütterung oder Ummantelung aufzubauen, insbesondere von Kunststoffen mit einer gut praktischen Handhabung auszugehen. Diese führen allerdings dazu, daß der Kollektor bei Erweichungs- bzw. Zerstörungstemperaturen des verwandten thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffs zerstört wurde. Demgegenüber ist eine Zwischenlage aus einem dem Armierungsring schlüssig eingepaßten Stützring aus einem auch bei hohen Arbeitstemperaturen druckfesten Material geeignet, die Belastbarkeit und den Arbeitsbereich eines solchen Kollektors ganz entscheidend zu erweitern.

Der Begriff des "Stützrings" gibt dabei die Erkenntnis wieder, daß es sich um ein Bauteil handelt, das ausgesprochene Stützfunktionen, nämlich eine Druckübertragung infolge der Fliehkraft zwischen dem metallischen Spannring und den Lamellen-Fortsätzen übernimmt. Nicht erforderlich ist es, daß ein solcher Stützring seinerseits Zugkräfte aufzunehmen vermag - diese können dem Spannring aufgelastet werden. Von Interesse ist dabei auch, daß der Stützring eine Einheit bildet, die dem Spannring eingepaßt ist. Dieses sichert in der Herstellung und in der Zusammenfügung von Spannring und Stützring wie auch in der Handhabung des Armierungsrings bei der Kollektorfertigung eine gute Faßbarkeit und Formtreue, wie sie insbesondere für mechanische Hilfsmittel zu fordern ist. Dazu gehört auch, daß Spannring und Stützring schlüssig, zweckmäßigerweise sogar mit Preßsitz, ineinander eingepaßt sind, so daß diese nicht nur in der Handhabung wie ein gemeinsamer Zwischenring einzusetzen sind, sondern auch in dem im Einsatz befindlichen und hochbelasteten Kollektor eine feste Einheit mit guter Druckübertragung vom Spannring auf den Stützring und von diesem auf die Lamellen gewährleisten.

Im einfachsten Fall kann der Stützring aus Glas oder einem sonstigen keramischen Material bestehen, um eine hohe Temperatur- und Druckfestigkeit zu gewährleisten. Im fertigen, mit Preßmasse geformten Kollektor liegt ein solcher Ring fest und wird fast ausschließlich auf Druck belastet, wobei derartige Material-

lien eine äußerst hohe Standfestigkeit erzielen können. Glaskeramische und sonstige keramische Materialien lassen sich mit modernen Fertigungsmitteln präzise und wirtschaftlich herstellen.

Eine noch gebräuchlichere Technik stellt die Fertigung eines Stützrings aus einem Faserverbundkörper dar, etwa aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Dabei ist es wichtig, daß es sich um hochgefülltes Material handelt. So können Wickelkörper mit minimiertem Matrix-Anteil an thermoplastischem oder duroplastischem Kunststoff gefertigt werden, der nur unvermeidliche Zwischenräume zwischen den Fasern in Anspruch nimmt, im übrigen aber die Fasern weitestgehend direkt aneinander anliegen läßt. Ein solcher Verbundkörper kann beispielsweise in einer gängigen Wickeltechnik als Rohr gefertigt sein, wobei die Fasern mit einem hohen Zug aufgebracht werden und anhaftendes Matrix-Material nach außen verquetschen, wo es abgestreift oder nach dem Erhärten abgedreht werden kann.

Der hohe Füllungsgrad des Faserverbundkörpers hat sich als höchst bedeutsam für die Standfestigkeit eines solchen Stützringes erwiesen. Das gedankliche Konzept sieht dabei vor, daß die Glasfasern, welche direkt aneinanderliegen und fest aufeinandergewickelt sind, auch dann innerhalb des Kollektors hohem örtlichen Druck zwischen Spannring und einem besonders belasteten Lamellen-Innensteg standzuhalten vermögen, wenn der Matrix-Werkstoff keinen brauchbaren Festigkeitsbeitrag mehr zu liefern vermag. Die Fasern eines so gewickelten Ringes behalten aufgrund ihrer Packungsdichte, ihrer festen Aneinanderlage und auch aufgrund der langfaserigen Festlegung in Umfangsrichtung ihre Lage auch im Grenzbereich noch lange bei. Damit wird die Isolierung durch die Glasfasern aufrechterhalten, auch wenn Kunststoffbestandteile im Armierungsring erweicht sind.

Ähnliches läßt sich bei einem preßgeformten Stützring bewerkstelligen, wenn Fasermaterial unter Quetschdruck in eine Ring-, Rohr- oder Plattenform gepreßt wird, und zwar in einer Weise, die die Fasern selbst untereinander in einen Stützverbund bringt. Auch diese können kompakte und selbst bei Erweichungstemperatur des Matrix-Werkstoffs druckfeste Zwischenlagen zwischen Spannring und Innensteg schaffen. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß der Lamellenkörper aus Kunststoff-Preßmasse im übrigen den Innenbereich des Spannrings umschließt und begrenzt, so daß selbst unzulänglich miteinander verbundene Fasern nicht frei ausweichen oder auswandern können.

Im Vorangehenden sind hauptsächlich Glasfasern als Fasermaterial in Betracht gezogen, wenngleich es sich versteht, daß andere geeignete Fasern hoher Temperatur- und Druckfestigkeit, insbesondere mineralische Fasern bzw. keramische Fasern, gleichfalls in Betracht kommen.

Das die Druckfestigkeit bestimmende Füllmaterial des Stützrings braucht auch nicht in Faserform vorzuliegen. Auch eine körnige, plättchenartige oder bandför-

mige Struktur eines geeigneten Materials erscheint grundsätzlich brauchbar, wenn damit unter Verwendung möglichst geringer Kunststoffanteile ein für die Handhabung präziser und formfester und für den Einsatz temperatur- und druckfester Stützring zu fertigen ist.

Vorzugsweise weist der Stützring zumindest auf einer Seite einen axialen Überstand über den Spannring auf, so daß er mit dieser Seite zuerst in eine Hinterschneidung der Innenstege eingeschoben werden kann und auch seitlich eine direkte Berührung zwischen Spannring und Innensteg ausschließt.

Auf der anderen Seite kann der Spannring ein gewinkeltes Querschnittsprofil aufweisen, um damit einen seitlichen Formschluß zum Stützring herzustellen und bei der Handhabung, insbesondere beim Einbringen des Armierungsrings in einen Kollektor und beim Verpressen, eine hohe Sicherheit zu erhalten, daß sich Spannring und Stützring auch bei raschem Temperaturwechsel nicht voneinander lösen bzw. sich gegeneinander verschieben.

Ein metallischer Spannring mit einem gewinkelten Querschnittsprofil ist dabei in der Herstellung relativ einfach zu erhalten, da moderne Stanstechniken eine von einfachen Blechplatten ausgehende Stanzfertigung ermöglichen, bei der zunächst kreisförmige Flächenteile zu einer Topfform tiefgezogen werden, um dann hieraus durch "Auslochen" von den Flanken des Tiefziehbereichs einen Ring herauszustanzen. Aus einem dabei gewonnenen Topf- oder Hut-Profil ergibt sich ein abgewinkelter Querschnitt ohne besondere Vorkehrungen je nach Wahl des Ausloch-Durchmessers.

Sechs Ausführungsbeispiele für den Gegenstand der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 bis 6 verschiedene Spannringe, in Zuordnung zu einer Lamelle entsprechend der Einbaulage.

In Fig. 1 sind mit 1 zwei Armierungsringe bezeichnet, die koaxial zu einer Kollektor-Mittelachse 2 verlaufen und die aus einem Stützring 3 und einem Spannring 4 bestehen. Die Armierungsringe hintergreifen Kollektor-Lamellen, von denen nur eine Lamelle 5 beispielsweise in ihrer für den fertigen Kollektor vorgesehenen Lage eingezeichnet ist, wobei sie mit einem Innensteg 6 zu der Kollektor-Mittelachse 2 hin fortgesetzt ist. Der Innensteg 6 weist zwei Hinterschneidungen 7 bzw. 8 auf, die Fortsätze 9 bzw. 10 an den Innenstegen belassen. Diese Fortsätze 9 und 10 werden von den Armierungsringen 1 umschlossen, so daß die Lamellen insbesondere nicht zentrifugal von der Kollektor-Mittelachse 2 nach außen hin ausweichen. Bei dem fertigen Kollektor ist ein von strichpunktierten Linien 11, 12 und 13 markierter Querschnittsbereich mit einer Kunststoff-Preßmasse (nicht dargestellt) gefüllt, so daß ein zylindrischer Ringkörper gebildet ist.

Bei dem bekannten Grundkonzept eines solchen Kollektors mit einem die Innenstege 6 der Lamellen 5 an Hinterschneidungen 9,10 umgreifenden Armierungsrings (1) weisen die dargestellten erfindungsgemäßen Spannringe 4 einen besonderen Aufbau auf. Der Stützring 3 besteht aus einem mit Glasfasermaterial hochgefüllten Glasfaser-Kunststoff-Verbundwerkstoff, in dem der eine Matrix bildende Kunststoff so gering gehalten ist, daß er das Glasfasermaterial fest aufeinanderliegen läßt. Der Stützring hat eine einfache Ringform mit einem flach-rechteckigen Querschnitt, der die Fortsätze 9 und 10 formschlüssig fest umgreift.

Der jeweils zugehörige Spannring 4 ist ein Stahlring, der durch den Stützring 3 von dem Lamellenkupfer des Innenstegs 6 und auch des eigentlichen Lamellenkörpers distanziert ist. Er bildet mit dem Stützring einen gemeinschaftlich handhabbaren Armierungsrings 1, wobei im Interesse einer zuverlässigen Handhabung und mehr noch im Interesse einer druckübertragenden Verbindung zwischen beiden Ringteilen (Spannring/Stützring) ein Preßsitz vorgegeben ist. Spannring und Stützring bilden also eine starre und feste Einheit als Armierungsrings. Ebenso kann der Stützring in den Spannring eingespritzt sein.

Während der Stützring 3 in seiner axialen Länge etwa der axialen Länge der Hinterschneidung 7 bzw. 8 entspricht und damit die Hinterschneidung in Achsrichtung überdeckt, ist der Spannring 4 axial versetzt darübergelagert. Dies schafft einen axialen Zwischenraum 14 als Isolierabstand zwischen Spannring 4 und Lamellenkupfer. Auf der anderen Seite bildet der Spannring 4 eine radial nach innen weisende Schulter 15, die den Stützring 3 hintergreift und mit der der Spannring 4 axial über den Stützring hinaussteht. Diese Schulter 15 schafft zum einen eine gute Formsteifigkeit des Spannring 4 gegen Ovalverformungen, bietet aber zum anderen auch die Möglichkeit, bei maschineller Handhabung des Armierungsrings 1 diesen unbedenklich zu greifen und unkritisch in einen montagefertigen Lamellensatz einzupressen.

Die so geschaffene Anordnung läßt sich nachfolgend mit Kunststoff-Preßmasse zu einem fertigen Kollektor verfüllen. Der Armierungsrings 1 wird dann in seiner Lage durch die Kunststoff-Preßmasse festgehalten und an seinem Außenumfang wie auch in dem Zwischenraum 14 durch Kunststoff-Preßmasse vom Lamellenkupfer isoliert.

In Fig. 2 sind zwei (untereinander übereinstimmende) Armierungsrings 16 im Querschnitt dargestellt, und zwar wiederum in Zuordnung zu einer nur teilweise wiedergegebenen Lamelle 5. Die Armierungsrings 16 umfassen jeweils einen inneren Stützring 3 und einen Spannring 4, die jeweils mit dem Stützring 3 und dem Spannring 4 gemäß Fig. 1 übereinstimmen. Ein zusätzlicher äußerer Stützring 17 umschließt den Spannring 4 mit Preßsitz und ist somit fester Bestandteil des Armierungsrings 16. Dieser Stützring 17 sichert auch eine Druckabstützung der Lamellen 5 nach innen hin, so daß

diese nicht etwa aufgrund besonderer äußerer Belastungen nach innen ausweichen und damit eine Ovalverformung innerhalb des Kollektors und eine zusätzliche Belastung benachbarter Lamellen im Sinne eines Ausweichens nach außen hin hervorrufen.

In Fig. 3 ist wiederum eine Lamelle der zuvor betrachteten Art dargestellt, die (wie auch alle übrigen zu einem Ring arrangierten Lamellen eines Kollektors) durch Armierungsrings 19 zusammengehalten werden sollen, die aus einem Stützring 3 (mit dem Stützring entsprechender Numerierung in Fig. 1 und Fig. 2 übereinstimmend) und einem Spannring 20 bestehen, der sich von den vorbetrachteten Spannringen im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß er eine sehr weitgehende Querschnittsabwinklung 21 aufweist, die außerhalb der Hinterschneidungen der Lamelle deutlich radial nach innen hin erstreckt ist. Diese Querschnittsabwinklung verleiht dem Spannring 20 eine hohe Formsteifigkeit gegen Ovalverformungen und elastische Eigenschwingungen.

In Fig. 4 sind zwei Armierungsrings 22 dargestellt, die einen Spannring 23 mit abgewinkeltem Querschnitt (insoweit ähnlich dem Spannring 20 in Fig. 3) umfassen, wobei ein Stützring 24 mit relativ kleinem Querschnitt vorgesehen ist, der in eine Ringnut 25 des Spannring 23 eingepreßt ist und auf der anderen Seite eine passende Hohlkerbe 26 in dem Innensteg 6 der Lamelle 5 findet. Hierdurch finden Spannring 23, Stützring 24 und Lamelle 5 eine formschlüssige axiale Festlegung.

In Fig. 5 ist ein besonders komplexer und hochbelastbarer Armierungsrings 27 an jedem axialen Ende des Innenstegs 6 einer wie in den vorangehenden Beispielen ausgebildeten Lamelle 5 veranschaulicht. Der Armierungsrings 27 weist einen im Querschnitt U-förmigen Spannring 28 auf, der den entsprechenden Fortsatz 9 bzw. 10 der Lamelle 5 radial außen wie auch radial innen umschließt. Auf beiden Seiten wird eine druckfeste Verbindung durch je einen Stützring 29 bzw. 30 mit flachem rechteckigem Querschnitt hergestellt, so daß der Fortsatz 9 bzw. 10 wie zwischen parallelen Klemmbacken eingespannt ist und sich nicht etwa unter Last abwinkeln und damit mehr oder weniger aus dem Halt des Spannring 28 "herausrutschen" kann. Der Spannring 28 besitzt an seiner durch einen U-Schenkel gebildeten Stirnseite Löcher 31, die den leichten Durchtritt von Kunststoff-Preßmasse beim Verpressen ermöglichen.

Der vorbeschriebenen Ausführungsform eines Spannring 27 ist in Fig. 6 eine vereinfachte Form eines Spannring 32 gegenüberzustellen, bei der der zweite Stützring 29 und dementsprechend die Klammerfunktion entfallen ist. Mit nur einem Stützring 30 ist also lediglich eine radiale Haltefunktion, und zwar gegen in Fliehkrachrichtung wirkende Belastungen gegeben. Allerdings schafft der U-förmige Querschnitt des entsprechenden Spannring 28 eine hohe Lastaufnahme und Eigensteifigkeit. Gleichzeitig ist er in der Lage, auch noch nach Art eines Rings zu wirken, der die innenliegende Bohrung eines solchen Kollektors gegen Überlastung beim Aufpressen auf eine Welle aussteift.

In allen beschriebenen Beispielen ist der Stützring ein Bauteil, das hauptsächlich auf Druck beansprucht wird und von daher gut aus keramischen Materialien zu fertigen ist. Insbesondere bei einer zunächst vom Spannring getrennten Fertigung ergeben sich einfache und vorteilhafte Herstellungsmöglichkeiten. Schließlich entspricht ein Zusammenpressen von Spannring und Stützring modernen, schnellen und arbeitssparenden Fertigungsanforderungen und hält den Stützring unter einer für seine Aufgabe günstigen Vorspannung.

Patentansprüche

1. Kollektor für einen Elektromotor mit fächerförmig am Umfang verteilten Kupferlamellen (5), die mit Hinterschneidungen aufweisenden Innenstegen (6) in einem isolierenden Träger aus einer Kunststoff-Preßmasse verankert sind, wobei ein zumindest einen metallischen Spannring (4,20,23,28) umfassender Armierungsring (1,19,27,22,16) im Träger eingeschlossen ist, der die Innenstege an Fortsätzen im Bereich der Hinterschneidungen umgreift und zumindest auf seiner den Fortsätzen zugewandten Innenseite eine isolierende Zwischenlage aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zwischenlage aus einem dem Spannring (4,20,23,28) schlüssig eingepaßten und mit dem Spannring (4,20,23,28) einen Doppelkörper ausbildenden Stützring (3,17,24,29,30) aus einem auch bei hohen Arbeitstemperaturen druckfesten und isolierenden Material besteht.
2. Kollektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus einem bei Temperaturen über 200° C druckfesten und isolierenden Material besteht.
3. Kollektor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus einem bei Temperaturen über 250° C druckfesten und isolierenden Material besteht.
4. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus Glas besteht.
5. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus einem keramischen Material besteht.
6. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus einem mit isolierenden druckfesten und hochtemperaturfesten Materialanteilen hochgefüllten Verbundwerkstoff besteht.

7. Kollektor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) aus einem hochgefüllten Faserverbundkörper besteht, in dem die Fasern weitgehend fest aneinanderliegen.
8. Kollektor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faserverbundkörper aus einem mit hohem Zug gewickelten Wickelkörper besteht.
9. Kollektor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faserverbundkörper einen druckverdichteten hohen Faseranteil aufweist.
10. Kollektor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fasern zumindest größtenteils Glasfasern sind.
11. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützring (3,17,24,29,30) gegenüber dem Spannring (4,20,23,28) zumindest auf einer Seite einen axialen Überstand aufweist.
12. Kollektor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spannring (4) auf der anderen Seite einen axialen Überstand über den Stützring (3) aufweist und axial gegen diesen mit einer Anschlagsschulter (15) anliegt.
13. Kollektor nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spannring (4,20,23,28) ein gewinkeltes Querschnittsprofil aufweist.
14. Kollektor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spannring (28) einen U-Querschnitt aufweist.
15. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spannring (4,28) auf mehreren Seiten durch zumindest einen Stützring (3,17,29,30) abgedeckt ist.

Claims

1. A commutator for an electric motor with, distributed fanwise on the periphery, copper bars (5) which have inner webs (6) comprising undercuts and by which they are anchored in an insulating carrier made from a moulded synthetic plastics composition, there being enclosed in the carrier a reinforcing ring (1,19,27,22,16) surrounding at least one metallic clamping ring (4,20,23,28), the carrier engaging around the inner webs at extensions in the area of the undercuts and which has an insulating intermediate layer at least on its inside face which is towards the extensions, **characterised in that** the intermediate layer consists of a bracing ring

(3,17,24,29,30) of an insulating material which is compression resistant even at high working temperatures and which is made to fit the clamping ring (4,20,23,28) and which forms a double member with the clamping ring (4,20,23,28).

2. A commutator according to Claim 1, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of an insulating material which is compression resistant at temperatures above 200°C.
3. A commutator according to Claim 2, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of an insulating material which is compression resistant at temperatures above 250°C.
4. A commutator according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of glass.
5. A commutator according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of a ceramic material.
6. A commutator according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of a highly-filled composite material with insulating compression resistant and high temperature resistant material fractions.
7. A commutator according to Claim 6, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) consists of a highly-filled composite fibre material in which the fibres bear substantially rigidly on one another.
8. A commutator according to Claim 7, **characterised in that** the composite fibre body consists of a wound body which is wound under high tension.
9. A commutator according to Claim 7, **characterised in that** the composite fibre body comprises a pressure-compressed high fibre fraction.
10. A commutator according to one of Claims 7 to 9, **characterised in that** the fibres are at least for the most part glass fibres.
11. A commutator according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the bracing ring (3,17,24,29,30) projects axially and at least on one side beyond the clamping ring (4,20,23,28).
12. A commutator according to Claim 11, **characterised in that**, on the other side, the clamping ring (4) projects axially beyond the bracing ring (3) and bears axially against this latter via an abutment shoulder (15).

13. A commutator according to Claim 12, **characterised in that** the clamping ring (4,20,23,28) has an angled cross-sectional profile.

- 5 14. A commutator according to Claim 13, **characterised in that** the clamping ring (28) has a U-shaped cross-section.
- 10 15. A commutator according to one of Claims 1 to 14, **characterised in that** the clamping ring is on a plurality of sides covered by at least one bracing ring (3,17,29,30).

15 Revendications

- 20 1. Collecteur pour moteur électrique, comportant des lamelles de cuivre (5) distribuées périphériquement en éventail et ancrées par des barres internes (6) présentant des contre-dépouilles, dans un support isolant constitué d'une masse de matière plastique moulée incluant une bague d'armature (1, 16, 19, 22, 27) qui comprend au moins une bague métallique de serrage (4, 20, 23, 28) en prise avec les barres internes sur leurs appendices situés au niveau des contre-dépouilles, avec présence d'une couche intermédiaire isolante au moins sur la face interne de la bague en regard des appendices, caractérisé en ce que
30 la couche intermédiaire est constituée par une bague de serrage (3, 17, 24, 29, 30) faite d'un matériau isolant et résistant à la pression aux températures élevées, cette bague étant ajustée serrée dans la bague de serrage (4, 20, 23, 28) et formant avec elle un corps double.
- 35 2. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bague de soutien (3, 17, 24, 29, 30) est faite d'un matériau isolant résistant à la pression à des températures dépassant 200°.
- 40 3. Collecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bague d'appui (3, 17, 24, 29, 30) est faite d'un matériau isolant résistant à la pression à des températures dépassant 250°.
- 45 4. Collecteur selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la bague d'appui (3, 17, 24, 29, 30) est en verre.
- 50 5. Collecteur selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la bague d'appui (3, 17, 24, 29, 30) est faite d'un matériau céramique.
- 55 6. Collecteur selon une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que
la bague d'appui (3, 17, 24, 29, 30) est faite d'un
composite à structure dense et à teneurs élevées
en matières isolantes résistant à la pression et aux
températures élevées.

5

7. Collecteur selon la revendication 6,
la bague d'appui (3, 17, 24, 39, 30) est faite d'un
composite fibreux à structure denses et dans lequel
les fibres sont largement en appui solide les unes
sur les autres. 10
8. Collecteur selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le corps en composite fibreux est un corps obtenu
par enroulage sous forte tension. 15
9. Collecteur selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le corps en composite fibreux comprend une pro-
portion élevée de fibres compactées par pression. 20
10. Collecteur selon une des revendications 7 à 9,
caractérisé en ce que
les fibres sont, au moins pour la plus grande part,
des fibres de verre. 25
11. Collecteur selon une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
la bague d'appui (3, 17, 24, 29, 30) présente, par
rapport à la bague de serrage (4, 20, 23, 28), au
moins d'un côté, une partie en saillie axiale. 30
12. Collecteur selon la revendication 11,
caractérisé en ce que 35
la bague de serrage (4) présente, de l'autre côté,
une partie en saillie axiale par rapport à la bague
d'appui (3) et s'appuie sur celle-ci par un épaule-
ment de butée (15). 40
13. Collecteur selon la revendication 12,
caractérisé en ce que
la bague de serrage (4, 20, 23, 28) présente, en
section, un profil coudé. 45
14. Collecteur selon la revendication 13,
caractérisé en ce que
la bague de serrage (28) a une section en forme
d'U. 50
15. Collecteur selon une des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce que
la bague de serrage (4, 28) est recouverte de plu-
sieurs côtés par au moins une bague d'appui (3, 17,
29, 30). 55

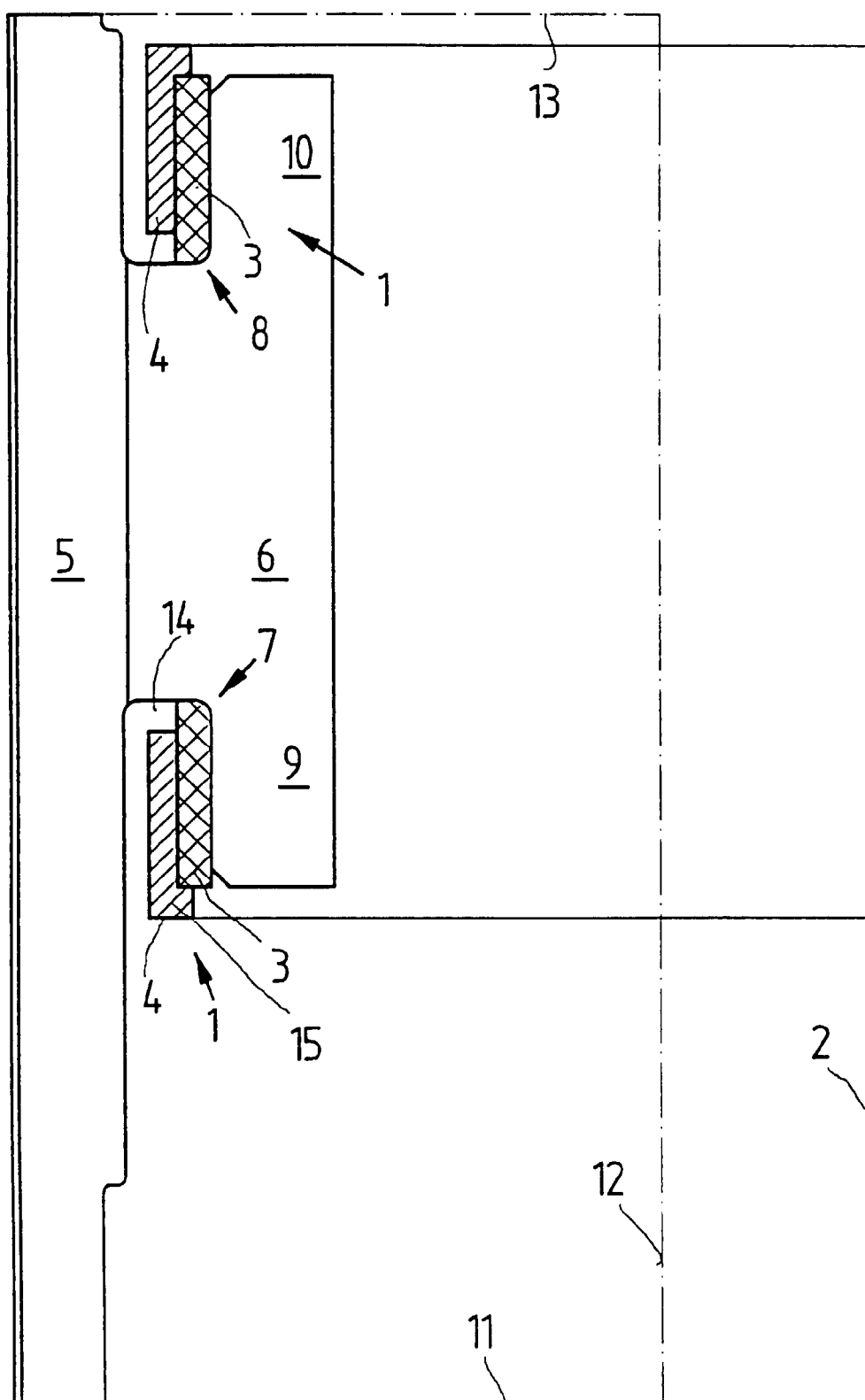


FIG. 1

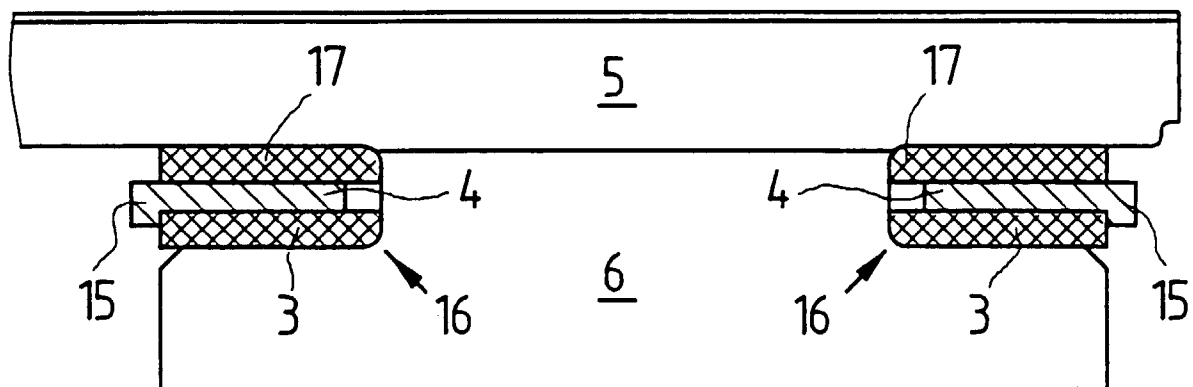


FIG. 2

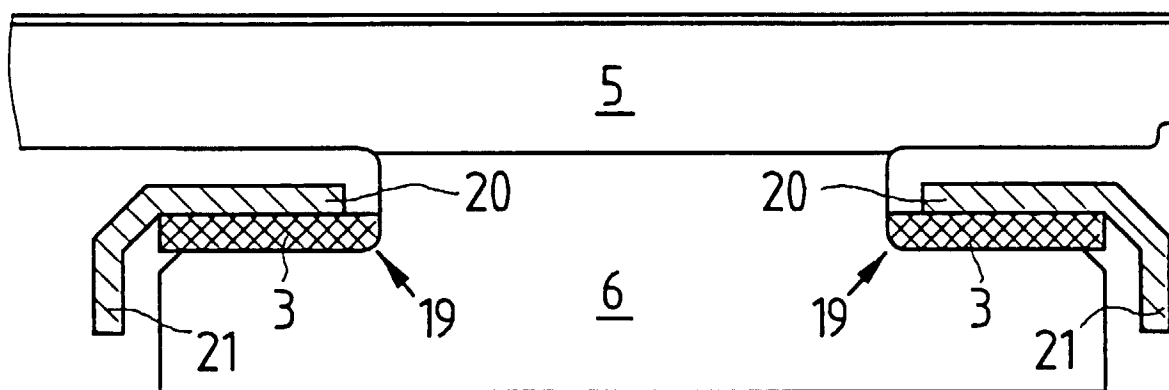


FIG. 3

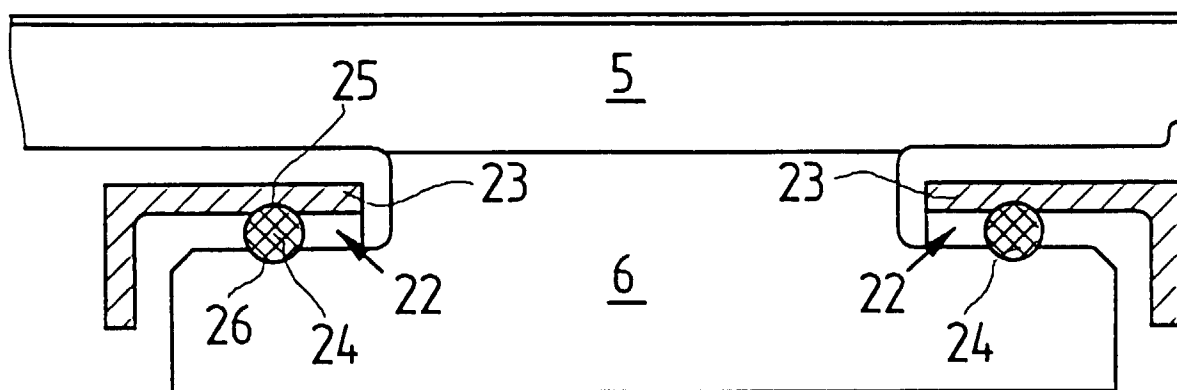


FIG. 4

