



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 243 640 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **26.02.92** ⑯ Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01R 39/04**

㉑ Anmeldenummer: **87103729.7**

㉒ Anmeldetag: **14.03.87**

㉔ **Kollektor.**

㉚ Priorität: **02.05.86 DE 3614918**

㉛ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.11.87 Patentblatt 87/45**

㉜ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**26.02.92 Patentblatt 92/09**

㉝ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

㉞ Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 443 107**  
**DE-B- 1 034 262**

**SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion  
Electrical, Woche 8437 , 24. Oktober 1984,  
Zusammenfassungsnr. 84-230172/37; & SU -  
A - 1067 557A**

㉟ Patentinhaber: **Kollektor GmbH**  
**Elsässer Strasse 20**  
**W-7812 Bad Krozingen 2(DE)**

㉟ Erfinder: **Knoerzer, Karl-Heinz**  
**Im Kleegaertle 7a**  
**W-7818 Vogtsburg/Achkarren(DE)**

㉟ Vertreter: **Ratzel, Gerhard, Dr.**  
**Seckenheimer Strasse 36a**  
**W-6800 Mannheim 1(DE)**

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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kollektor für elektrische Maschinen.

Ein bekannter derartiger Kollektor weist eine Trägerbüchse auf, an deren Außenmantel in Umfangsrichtung sich erstreckende, schwalbenschwanzartige Befestigungsmittel vorgesehen sind. An dieser Trägerbüchse werden mittels komplementärer, schwalbenschwanzartiger Befestigungsmittel Kollektorlamellen angebracht. Die Kollektorlamellen erstrecken sich jeweils in axialer Richtung, und sie bilden einen Lamellenkranz um die Trägerbüchse herum, wobei benachbarte Kollektorlamellen elektrisch isoliert sind. Die schwalbenschwanzartigen Befestigungsmittel sind so ausgelegt, daß zwischen der Trägerbüchse und den Kollektorlamellen ein Zwischenraum bleibt. Dieser Zwischenraum wird mit einer Vergußmasse, z.B. einem faserverstärkten Epoxyharz, ausgefüllt. Die Vergußmasse verbindet die Kollektorlamellen mit der Trägerbüchse, und sie bildet im ausgehärteten Zustand eine Isolationsschicht zwischen Trägerbüchse und Kollektorlamellen.

Bei dem bekannten Kollektor sind die schwalbenschwanzartigen Befestigungsmittel an Trägerbüchse und Kollektorlamellen so gewählt, daß sich die Kollektorlamellen bei axialer Orientierung radial von außen an der Trägerbüchse anbringen lassen. Schwalbenschwänze an den Kollektorlamellen passen dabei durch die halsartigen Verengungen von Schwalbenschwanzöffnungen in der Trägerbüchse hindurch, und ebenso passen auch Schwalbenschwänze an der Trägerbüchse durch die halsartigen Verengungen von Schwalbenschwanzöffnungen in den Kollektorlamellen hindurch. Bei der Montage des Lamellenkränzes kommen so zwar Schwalbenschwänze in Schwalbenschwanzöffnungen zu liegen, doch verzahnt die Schwalbenschwanzstruktur nicht. Eine formflüssige Verbindung zwischen Trägerbüchse und Lamellenkranz wird erst hergestellt, wenn der zwischen beiden verbleibende Spalt mit der Vergußmasse ausgefüllt ist.

Bei dieser Bauart können zwar die Kollektorlamellen bei axialer Orientierung radial auf die Trägerbüchse aufgesetzt werden, doch wird die zwischen den Lamellen und der Trägerbüchse liegenden Vergußmasse im Betrieb auch mit Zugspannungen belastet. Aus Stabilitätsgründen ist daher die Umfangsgeschwindigkeit des bekannten Kollektors auf ca. 40 m/Sekunde begrenzt.

Die moderne Antriebstechnik verlangt nun aber für viele elektrische Maschinen höhere Drehzahlen und zugleich eine Betriebsmöglichkeit bei höheren Temperaturen, um bei gleicher Baugröße höhere Leistungen zu erzielen und in vielen Fällen auf Zwischengetriebe verzichten zu können. Diese For-

derung ist mit dem bekannten Kollektor nicht zu erfüllen.

Nach der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 34 43 107.1 der Anmelderin gehört zum Stand der Technik ein Kollektor der eingangs genannten Art, bei dem die Befestigungsmittel an Trägerbüchse und Kollektorlamellen in einer bei axialer Orientierung der Kollektorlamellen hintereinanderliegenden Schwalbenschwanzanordnung zu liegen kommen, bei der der Hals einer Schwalbenschwanzöffnung so eng ist, daß der Kopf eines darin zu liegen kommenden Schwalbenschwanzes nicht hindurchpaßt. Um diese Verzahnung herzustellung zu können, sind die Schwalbenschwanzstege an der Trägerbüchse unter Bildung eines radialen Schlitzes unterbrochen. Die Kollektorlamellen werden in den Schlitz eingeführt und in Umfangsrichtung auf die Trägerbüchse aufgezogen. Nachdem so alle Kollektorlamellen bis auf eine letzte montiert sind, wird der Schlitz mit einem Keil verschlossen, der die letzte Kollektorlamelle trägt. Der Keil ist ein Profilteil, das zur Aufnahme der angreifenden Zentrifugalkräfte in einer Profilnute der Trägerbüchse sitzt.

Mit dieser an sich sehr vorteilhaften Kollektorbauform geht ein erheblicher Fertigungs- und Montageaufwand einher. Auch ist es aus Stabilitätsgründen prinzipiell nachteilig, daß die Schwalbenschwanzstege der Trägerbüchse unter Bildung eines durchgehenden radialen Schlitzes unterbrochen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, in einer Variante zu der letztgenannten Kollektorbauform einen konstruktiv einfachen, wirtschaftlich herstellenden Kollektor zu schaffen, der es bei hoher thermischer Belastbarkeit nicht zuletzt aufgrund guter Luftkühlung erlaubt, höhere Umfangsgeschwindigkeiten zu erreichen.

Diese Aufgabe wird bei einem Kollektor der genannten Art dadurch gelöst, daß an wenigstens einer Stelle auf dem Umfang der Trägerbüchse Einschnitte in den schwalbenschwanzartigen Stegen der Trägerbüchse vorgesehen sind, die ein Ansetzen von unter einem Winkel gegen die Axialrichtung orientierten Kollektorlamellen ermöglichen, worauf sich durch Ausrichten der Kollektorlamellen in Axialrichtung die hintereinanderliegenden Schwalbenschwanzanordnung herstellen läßt.

Die Erfindung vermeidet durchgehende axiale Schlitzte in den schwalbenschwanzartigen Stegen der Trägerbüchse, womit mögliche Schwachstellen der Kollektoranordnung entfallen. Auch die nach dem Stand der Technik erforderlichen Keile zum Verschließen dieser Schlitzte werden überflüssig. Nichts desto weniger erhält man nach erfolgter Montage die gewünschte Verzahnung der schwalbenschwanzartigen Befestigungsmittel an Trägerbüchse und Kollektorlamellen, so daß die dazwi-

schen zu liegen kommende Vergußmasse einer reinen Druckbelastung ausgesetzt ist. Hierdurch können Umfangsgeschwindigkeiten des Kollektors bis 70 m/Sekunde erreicht werden und das bei einer minimalen Rundlaufabweichung der Kollektoranoberfläche. Außerdem kann eine vor dem Einbringen der Vergußmasse aufgebaute Gewölbespannung im Lamellenverbund voll erhalten werden. Ein weiterer Vorteil der erfundungsgemäßen Bauart ist der geringe radiale Platzbedarf für die Verankerung der Lamellen unabhängig von der Baulänge des Kollektors. Dadurch können große Belüftungsöffnungen in der Trägerbüchse vorgesehen werden, und dank der verbesserten Kühlmöglichkeit wird die thermische Belastbarkeit des Kollektors erhöht. Zugleich kann das Gewicht des Kollektors erheblich verringert werden.

Ein wichtiges Anwendungsgebiet für den erfundungsgemäßen Kollektor sind Antriebsmotoren für schienengebundene Verkehrsmittel, die als Traktions-Maschinen bezeichnet werden. Für diese Maschinen werden bislang fast ausschließlich Schraubkollektoren eingesetzt, die aber bekannte Nachteile wie z.B. ein großes Gewicht, hohe Herstellungskosten, eine geringe Durchlüftbarkeit usw. haben. Hier bringt die Erfindung erhebliche Verbesserungen.

Die erfundungsgemäß an den schwalbenschwanzartigen Stegen der Trägerbüchse vorgesehenen Einschnitte ermöglichen ein schräges Ansetzen der Kollektorfahnen. Die Einschnitte benachbarter Stege kommen in Umfangsrichtung versetzt zueinander zu liegen, wodurch sich die Schwächung der Trägerbüchse über einen größeren Umfangsbereich verteilt. In einer bevorzugten Bauform der Erfindung sind die Einschnitte benachbarter Stege um wenigstens die Breite einer Kollektorlamelle in Umfangsrichtung versetzt. Es wird so erreicht, daß nach axialer Ausrichtung auf jede im Montagebereich zu liegen kommende Kollektorlamelle höchstens ein Einschnitt trifft. Von den die Kollektorlamelle haltenden Stegen weist also allenfalls einer einen Einschnitt auf, während alle anderen Stege ohne Einschnitt sind, und die Schwächung im Verbund ist entsprechend gering.

Aus Stabilitätsgründen sollten die Einschnitte möglichst klein sein. Sie können insbesondere eine Breite haben, die die einer Kollektorlamelle nur um ein geringes Montagespiel übersteigt. Man richtet die Einschnitte dann entlang einer Geraden aus, längs derer die Kollektorlamellen unter einem Winkel zur Axialrichtung an die Trägerbüchse ange setzt werden.

Die Einschnitte können sich alle auf derselben Seite der Stege befinden und deren Schwalbenschwanzkopf anschneiden, wobei sie radial innen davon liegende Schwalbenschwanz-Ringnut treffen. Zumaldest ein Randsteg, eventuell aber auch wei-

tere Stege der Trägerbüchse können dabei ohne Einschnitt bleiben. Man hält so die von den Einschnitten ausgehende Schwächung gering und ermöglicht ein bequemes Ansetzen von Kollektorlamellen in einer Schwenkbewegung, deren Schwenkebene keine Axialebene ist.

Die Trägerbüchse kann in einem zerspanenden Fertigungsverfahren mit den Einschnitten versehen sein. Insbesondere kommen Einschnitte in Form von Einfrässungen in Betracht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 die perspektivische Ansicht eines Kollektors mit teilweise aufgebrochener Vergußmasse, im Bereich eines Montageabschnitts entfernten Kollektorlamellen und einer einzelnen Kollektorlamelle oberhalb des Montageabschnitts;

Figur 2 eine radiale Draufsicht auf den Montageabschnitt einer Trägerbüchse des Kollektors;

Figur 3 einen Schnitt durch die Trägerbüchse nach III-III von Figur 2, wobei eine Kollektorlamelle in der Phase des Ansetzens dargestellt ist.

Bezugnehmend auf Figur 1, besteht der dargestellte Kollektor aus einer Trägerbüchse 10 und einem darauf in Umfangsrichtung aufgezogenen Kranz von Kollektorlamellen 12. Dieser Kranz ist teilweise aufgebrochen, so daß ein Montagebereich der Trägerbüchse 10 sichtbar wird. Die Trägerbüchse 10 hat eine kreiszylindrische Grundform.

Ihre Mittellachse 14 stellt die Drehachse des Kollektors dar. In der Umgebung dieser Drehachse 14 ist die Trägerbüchse 10 als Kollektornabe ausgebildet, was in dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine mittige, axiale Zylinderbohrung 16 angedeutet ist. Die Kollektornabe kann aber auch eine beliebige andere Form haben, und beispielsweise als in einem Kreuz gelagerte Führungsbuchse, Kleeblattöffnung usw. gestaltet sein (nicht dargestellt). Der Kollektor sitzt mit der Nabe auf der Welle einer elektrischen Maschine wie z.B. einem Elektromotor, Generator oder Umformer auf.

Auf dem Außenmantel der Trägerbüchse 10 befinden sich Befestigungsmittel für die Kollektorlamellen 12 in Form von Stegen 18, 20, die sich in Umfangsrichtung erstrecken. Gemäß Figur 1 sind in axialem Abstand vier parallele Stege 18, 20 vorgesehen. Die beiden mittleren Stege 18 haben im Querschnitt eine Schwalbenschwanzform, wobei sie sich radial nach außen hin erweitern. Die Randstege 20 haben dagegen die Querschnittsform eines in einer Mittelebene halbierten Schwalbenschwanzes, wobei sie zusätzlich im Bereich ihres Kopfes angeschrägt sind, so daß die axialen Stirn-

flächen 22 der Trägerbüchse 10 radial außenseitig eine umlaufende Phase 24 aufweisen.

Zwischen den Stegen 18, 20 auf dem Außenmantel der Trägerbüchse 10 befinden sich in Umfangsrichtung umlaufende Ringnuten 26. Deren Nutöffnungen haben einen ebenfalls schwalbenschwanzförmigen Querschnitt, wobei sie sich radial von außen nach innen erweitern. Die Nutöffnungen sind in Breite und Tiefe größer als die schwalbenschwanzförmigen Stege 18.

Die Kollektorlamellen 12 sind Kreiszylindersegmente mit im wesentlichen derselben axialen Länge, wie die Trägerbüchse 10. Sie bestehen vorzugsweise aus Kupfer und werden gegeneinander und gegen die Trägerbüchse 10 isoliert in einem Kranz auf dem Außenmantel der Trägerbüchse 10 angebracht. Die Kollektorlamellen 12 weisen hierzu an ihrer radialen Innenkante schwalbenschwanzartige Befestigungsmittel auf, die mit denen an der Trägerbüchse 10 kämmen. Im einzelnen erkennt man drei von der radialen Innenkante einer Kollektorlamelle 12 abstehende Schwalbenschwänze 28, zwischen denen sich zwei Schwalbenschwanzöffnungen 30 befinden. Letztere sind wiederum größer, als die Schwalbenschwänze 28. Im montierten Zustand kommen die Schwalbenschwänze 28 der Kollektorlamellen 12 in den Ringnuten 26 der Trägerbüchse 10 zu liegen, und die Stege 18, 20 der Trägerbüchse 10 greifen in die Schwalbenschwanzöffnungen 30 der Kollektorlamellen 12 ein. Die Trägerbüchse 10 und die Kollektorlamellen 12 berühren dabei einander nicht. Vielmehr bleibt zwischen den Schwalbenschwanzstrukturen ein Spalt 32, der mit einer Vergußmasse 34 ausgefüllt wird.

Erfundungsgemäß ist eine bei axialer Orientierung der Kollektorlamellen 12 hintergreifende Schwalbenschwanzanordnung vorgesehen, bei der der Hals der Schwalbenschwanzöffnungen 26, 30 jeweils so eng ist, daß der Kopf der darin zu liegen kommenden Schwalbenschwänze 18, 28 nicht durch die Verengungsstelle hindurchpaßt. Die Kollektorlamellen 12 lassen sich daher nicht einfach bei axialer Orientierung radial an die Trägerbüchse 10 ansetzen. Ein Anbau ist vielmehr nur in einem Montagebereich der Trägerbüchse 10 möglich, der in Figur 1 bis Figur 3 näher dargestellt ist.

In dem Montagebereich sind die mittleren Stege 18 der Trägerbüchse 10 mit Einschnitten 36 versehen. Die Einschnitte befinden sich auf derselben Halbseite der Stege 18. Sie schneiden den Schwalbenschwanzkopf an und treffen die radial innen davon liegende, im Querschnitt schwalbenschwanzförmige Ringnut 26. Wie am besten Figur 2 zu entnehmen, sind die Einschnitte 36 längs einer Geraden 38 ausgerichtet, die sich in einem Winkel  $\alpha$  zu der Mittelachse 14 des Kollektors erstreckt. Die Breite der Einschnitte 36 ist um ein geringes Montagespiel größer, als die Breite einer

Kollektorlamelle 12. Die Einschnitte 36 sind als Einfräslungen mit einem Fräser entsprechenden Durchmessers hergestellt und ihre innere Begrenzungsfäche ist entsprechend gerundet. Diese Form ist aber für die Erfindung in keiner Weise zwingend; die Einschnitte 36 können vielmehr beispielsweise auch rechteckigen Grundriß haben.

Beim Ansetzen der Kollektorlamellen 12 werden diese in Längsrichtung parallel zu der Geraden 38 orientiert. Wie Figur 3 zu entnehmen, wird dann zunächst ein randseitiger Schwalbenschwanz 28 der Kollektorlamelle 12 in diejenige randseitige Ringnut 26 der Trägerbüchse 10 eingeführt, die durch keinen Einschnitt 36 erweitert ist. Sodann wird die Kollektorlamelle 12 in einer Schwenkbewegung abgesenkt, wobei ihre übrigen Schwalbenschwänze 28 durch die Einschnitte 36 hindurchgeführt werden. Die Schwenkebene geht durch die Gerade 38 und steht senkrecht zu der Zeichenebene der Figur 2; sie schließt also mit einer zur Zeichenebene der Figur 2 senkrechten Axialebene den erwähnten Winkel  $\alpha$  ein. Nach Absenken der Kollektorlamelle 12 besteht die Möglichkeit, sie in Axialrichtung auszurichten, wodurch die gewünschte hintergreifende Schwalbenschwanzanordnung hergestellt wird.

Bezugnehmend auf Figur 2, sind die Einschnitte 36 benachbarter Stege 18 in Umfangsrichtung zueinander versetzt. Dieser Versatz sollte zumindest der Breite einer Kollektorlamelle entsprechen. Man erreicht so, daß nach erfolgter axialer Ausrichtung aller Kollektorlamellen 12 höchstens ein Einschnitt 36 auf der Höhe einer Kollektorlamelle 12 zu liegen kommt. Die sich daraus ergebende Schwächung des Verbunds ist gering.

Bei der Montage werden die neu aufgesetzten Kollektorlamellen 12 in Umfangsrichtung der Trägerbüchse 10 weitergefädelt, wobei man zunächst die Orientierung der Kollektorlamellen 12 schräg zur Mittelachse 14 beibehält. Auf diese Art wird der Kranz der Lamellen geschlossen, bis genau an den Einschnitten 36 ein Lücke für eine letzte Kollektorlamelle bleibt. Diese wird angesetzt, worauf der Kranz in sich verdreht werden kann, bis alle Kollektorkränen 12 ihre Endstellung mit axialer Längsrichtung einnehmen. Sodann wird in einem Preßvorgang die Vergußmasse 34 eingeführt, die den Spalt 32 zwischen der Trägerbüchse 10 und dem Kollektorkranz schließt.

Wie insbesondere Figur 3 zu entnehmen, sind die Schwalbenschwänze 18, 20, 28 an Trägerbüchse 10 und Kollektorlamellen 12 gleich groß, und sie befinden sich in gleichem axialen Abstand. Ebenso sind auch die Schwalbenschwanzöffnungen 26, 30 von Trägerbüchse 10 und Kollektorlamellen 12 untereinander gleich groß, in gleichem axialen Abstand gelegen und, wie erwähnt, größer als die darin eingreifenden Schwalbenschwänze 18, 20,

28. Die Kontur von Schwalbenschwänzen und Schwalbenschwanzöffnungen ist dabei gleich, so daß der Spalt 32 zwischen der Trägerbüchse 10 und den Kollektorlamellen 12 durchgehend mehr oder weniger konstante Breite hat. Die eingeführte Vergußmasse 34 bildet also eine Schicht von durchweg etwa konstanter Dicke. Sie hält im ausgehärteten Zustand den Lamellenkranz auf der Trägerbüchse 10, und sie bildet zugleich eine elektrische Isolation zwischen der Trägerbüchse 10 und den einzelnen Kollektorlamellen 12.

Im Betrieb wird durch die an den Kollektorlamellen 12 wirkenden Zentrifugalkräfte, die zwischen den Flanken der Schwalbenschwanzstruktur befindliche Vergußmasse 34 in erster Linie auf Druck beansprucht. Die Vergußmasse 34 ist in der Lage, erhebliche Druckkraft aufzunehmen, so daß erfindungsgemäß hohe Umfangsgeschwindigkeiten am Kollektormantel beherrscht werden können.

Die beschriebenen, in einer Meanderstruktur miteinander verzahnten Befestigungsmittel von Trägerbüchse 10 und Lamellenkranz müssen nicht unbedingt schwalbenschwanzartig gestaltet sein. Es können vielmehr auch andere hintereinanderliegende Formen zum Einsatz kommen, die Nuten mit halsartigen Verengungsstellen sowie in die Nuten eingreifende, komplementäre Köpfe aufweisen, wobei die Köpfe nicht durch die halsartige Verengungsstelle passen.

Es versteht sich, daß die Erfindung auch nicht auf die in den Abbildungen gezeigte Anzahl von Schwalbenschwanzöffnungen und damit kämmenden Schwalbenschwänzen beschränkt ist. Je nach axialer Länge des Kollektors kann vielmehr eine daran angepaßte Anzahl von Schwalbenschwänzen Verwendung finden. Die erfindungsgemäß Form der Befestigung ist also für alle möglichen Baugrößen geeignet.

Die in den Abbildungen gezeigten Kollektorlamellen 12 tragen an ihrem einen axialen Ende eine radial abstehende Anschlußfahne 40. Das Vorhandensein einer solchen Fahne ist für die Erfindung aber nicht zwingend. Benachbarte Kollektorlamellen 12 können beispielsweise mit Glimmer gegeneinander isoliert sein. Als Vergußmasse 34 kommt insbesondere eine faserverstärkte, kriechstromfeste Epoxyharz-Kombination ohne Asbest-Füllstoffe in Betracht.

Wie man in Figur 1 vorn erkennt, steht die Trägerbüchse 10 in Axialrichtung über den Kollektorlamellenkranz hinaus. Es empfiehlt sich, auch im Bereich dieses Überstands, Vergußmasse 34 aufzubringen, um so einen stirnseitigen Abschluß zu schaffen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der ganze Halbschwalbenschwanz 20 in Vergußmasse 34 eingebettet.

Bemerkenswert ist die geringe Dicke der Vergußmassenschicht 34, die ausreicht, um einen ein-

wandfreien Verbund zwischen Trägerbüchse 10 und Kollektorlamellen 12 zu schaffen. Die dünne Kunststoffschicht ermöglicht einen guten Wärmeaustausch, und sie verhindert unerwünschte thermische Spannungen. Durch die enge Verzahnung der Kollektorlamellen 12 mit der Trägerbüchse 10 bei genau definiertem Abstand, entsteht eine mechanische Verbindung von höchster Festigkeit. Ein weiterer Vorteil dieser Bauart ist der geringe radiale Platzbedarf für die Verankerung der Kollektorlamellen 12, unabhängig von der axialen Baulänge. Dadurch können große Belüftungsöffnungen in der Trägerbüchse 10 bzw. Kollektornabe vorgesehen werden, wobei in der Formgebung weitgehende Freiheit besteht. Insbesondere für Anwendungen bei durchzugsbelüfteten Motoren ergibt sich eine bessere Kühlung, d.h. eine größere Leistung. Die gleichmäßige Verteilung der Fliehkräfte über die gesamte Kollektolänge ermöglicht eine geringe Lamellenhöhe selbst bei extremen Umfangsgeschwindigkeiten. Der erfindungsgemäß Kollektor zeichnet sich weiter durch sehr gute dielektrische Eigenschaften aus. Er besitzt einen großen Isolationswiderstand, unabhängig von der Temperatur, und er kann insbesondere in den Isolationsklassen F und H gefertigt werden. Für die Baugröße wird ein Durchmesserbereich von 70 bis 500 mm und eine axiale Baulänge von 15 bis 450 mm in Betracht gezogen, doch ist auch eine Herstellung größerer oder kleinerer Kollektoren denkbar. Insgesamt wird so ein Preß-Stoff-Kollektor für erhöhte Umfangsgeschwindigkeiten und eine größere thermische Belastbarkeit bei gleichzeitiger guter Luftkühlmöglichkeit und wirtschaftlicher Herstellung realisiert.

#### Liste der Bezugszeichen

10	Trägerbüchse
12	Kollektorlamelle
14	Mittelachse
16	Zylinderbohrung
18	Steg
20	Randsteg
22	Stirnfläche
24	Phase
26	Ringnut
28	Schwalbenschwanz
30	Schwalbenschwanzöffnung
32	Spalt
34	Vergußmasse
36	Einschnitt
38	Gerade
40	Anschlußfahne

#### Patentansprüche

1. Kollektor für elektrische Maschinen mit einer

Trägerbüchse (10), an deren Außenmantel in Umfangsrichtung sich erstreckende, schwabenschwanzartige Befestigungsmittel in Form von Stegen (18, 20) und Ringnuten (26) vorgesehen sind, und mit Kollektorlamellen (12), die mittels komplementärer schwabenschwanzartiger Befestigungsmittel (28, 30) an der Trägerbüchse (10) in einer bei axialer Orientierung der Kollektorlamellen (12) hintergreifenden Schwalbenschwanzanordnung anbringbar sind, bei der der Hals einer Schwalbenschwanzöffnung (26, 30) so eng ist, daß der Kopf eines darin zu liegen kommenden Schwalbenschwanzes (18, 28) nicht hindurchpaßt, wobei zwischen der Trägerbüchse (10) und den Kollektorlamellen (12) ein Zwischenraum (32) bleibt, der mit einer Vergußmasse (34) ausfüllbar ist,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß an wenigstens einer Stelle auf dem Umfang der Trägerbüchse (10) Einschnitte (36) in den Stegen (18) der Trägerbüchse (10) vorgesehen sind, die ein Ansetzen von unter einem Winkel ( $\alpha$ ) gegen die Axialrichtung orientierten Kollektorlamellen (12) ermöglichen, worauf durch Ausrichten der Kollektorlamellen (12) in Axialrichtung die hintergreifende Schwalbenschwanzanordnung herstellbar ist.

2. Kollektor nach Anspruch 1,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Einschnitte (36) benachbarter Stege (18) um wenigstens die Breite einer Kollektorlamelle (12) in Umfangsrichtung versetzt sind.
3. Kollektor nach Anspruch 1 oder 2,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Einschnitte (36) eine Breite haben, die die einer Kollektorlamelle (12) nur um ein Montagespiel übersteigt, und daß die Einschnitte (36) entlang einer Geraden (38) ausgerichtet sind.
4. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß sich die Einschnitte (36) auf derselben Seite der Stege (18) befinden und deren Schwalbenschwanzkopf anschneiden, wobei sie die radial innen davon liegende Schwalbenschwanz-Ringnut (26) treffen.
5. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß sich wenigstens ein Randsteg (20), gegebenenfalls aber auch mehr Stege (18, 20) der Trägerbüchse (10) ohne Einschnitt ist/sind.
6. Kollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Einschnitte (36) als Einfräslungen ausgebildet sind.

5      **Claims**

1. A commutator for electric machines, having a carrier bush (10) on the outer circumference of which are provided peripherally extending, dovetail-like fastening means in the form of webs (18, 20) and annular grooves (26), and having commutator segments (12) which by means of complementary dovetail-like fastening means (28, 30) can be mounted on the carrier bush (10) rearwardly engaging in a dovetail arrangement, the commutator segments (12) being axially aligned, in which the neck of a dovetail opening (26, 30) is so narrow that the head of a dovetail (18, 28) to be disposed therein does not pass therethrough, a gap (32) being left between the carrier bush (10) and the commutator segments (12) which can be filled with a sealing compound (34), characterised in that, at at least one point on the periphery of the carrier bush (10), indentations (36) are provided in the webs (18) of the carrier bush (10), which indentations make possible the insertion of commutator segments (12) at an angle ( $\alpha$ ) to the axial direction, whereupon by axial alignment of the commutator segments (12) it is possible for the rearwardly engaging dovetail arrangement to be established.
2. A commutator according to Claim 1, characterised in that the indentations (36) of adjacent webs (18) are offset in peripheral direction by at least the width of one commutator segment (12).
3. A commutator according to Claim 1 or 2, characterised in that the indentations (36) are of a width which exceeds that of a commutator segment (12) by only an assembling clearance, and in that the indentations (36) are aligned along a straight line (38).
4. A commutator according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the indentations (36) are disposed on the same side of the webs (18) and intersect the dovetail head thereof, whereupon they meet the dovetail annular groove (26) disposed radially inward thereof.
5. A commutator according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that at least one peripheral web (20) and, optionally a plurality of

webs (18, 20) of the carrier bush (10), is/are without indentation.

6. A commutator according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the indentations (36) are in the form of milled recesses.

### Revendications

1. Collecteur pour machine électrique comportant une douille support (10) sur l'enveloppe de laquelle sont prévus des moyens de fixation du genre queue d'aronde qui se présentent sous la forme de nervures (18, 20) et de rainures (26) et s'étendent dans le sens circulaire, et qui peuvent, avec des lamelles de collecteur (12) et à l'aide de moyens de fixation du genre queue d'aronde complémentaires (28, 30) être disposés suivant une configuration de queue d'aronde à prise arrière dans le sens axial des lamelles de collecteur (12), par lequel le col d'une ouverture de la queue d'aronde (26, 30) est rendu si étroit que la partie supérieure d'une queue d'aronde (18, 20) destinée à venir se placer dans celle-ci ne peut passer au travers d'où il résulte que, entre la douille support (10) et les lamelles de collecteur (12) se trouve un intervalle (32) qui peut être rempli avec une masse de remplissage (34), caractérisé en ce que à un emplacement au moins du pourtour de la douille support (10) des encoches (36) sont prévues dans les nervures (18) de la douille support (10) par lesquelles un angle ( $\alpha$ ) opposé aux lamelles de collecteur (12) orientées dans le sens axial peut être formé permettant de réaliser la disposition en queue d'aronde à prise arrière par un alignement dans le sens axial des lamelles de collecteur (12).

2. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nervures (18) contiguës aux encoches (36) sont décalées dans le sens axial au moins sur la largeur d'une lamelle de collecteur (12).

3. Collecteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les encoches (36) ont une largeur qui excède celle d'une lamelle de collecteur (12) sur un seul jeu d'assemblage et en ce que les encoches (36) sont orientées suivant une droite (38).

4. Collecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les encoches (36) sont disposées sur un

5 même côté des nervures (18) et attaquent la partie supérieure en queue d'aronde de ces dernières, d'où il résulte que les encoches (36) viennent au contact des rainures en queue d'aronde (26) ainsi formées dans la partie interne suivant le sens radial.

- 10 5. Collecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que au moins une rainure de bordure (20), et éventuellement un nombre plus grand de nervures (18, 20) de la douille support (10), est/sont dépourvus (s) d'encoches.
- 15 6. Collecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les encoches (36) sont réalisées par fraisage.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45

50

55

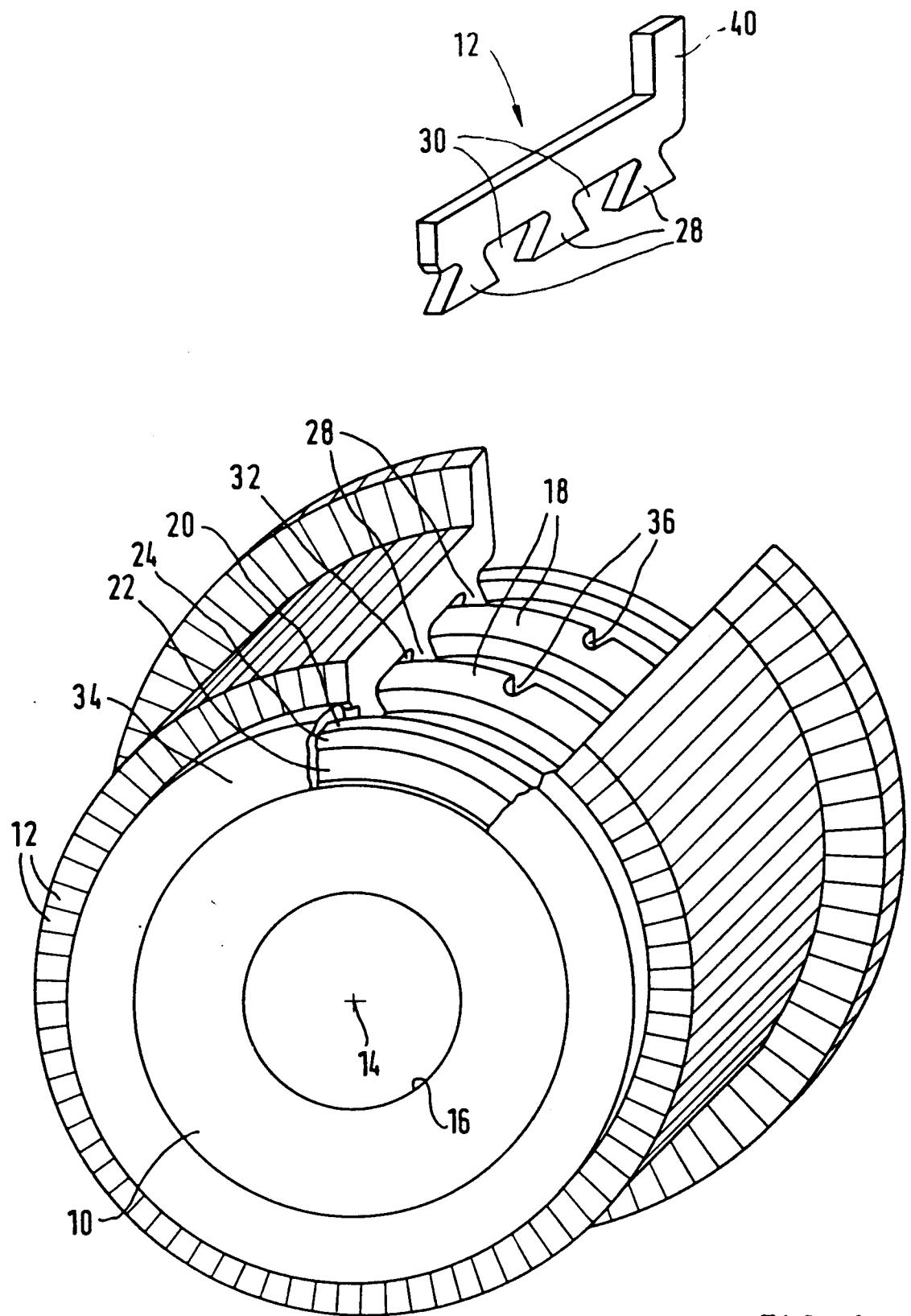


FIG. 1

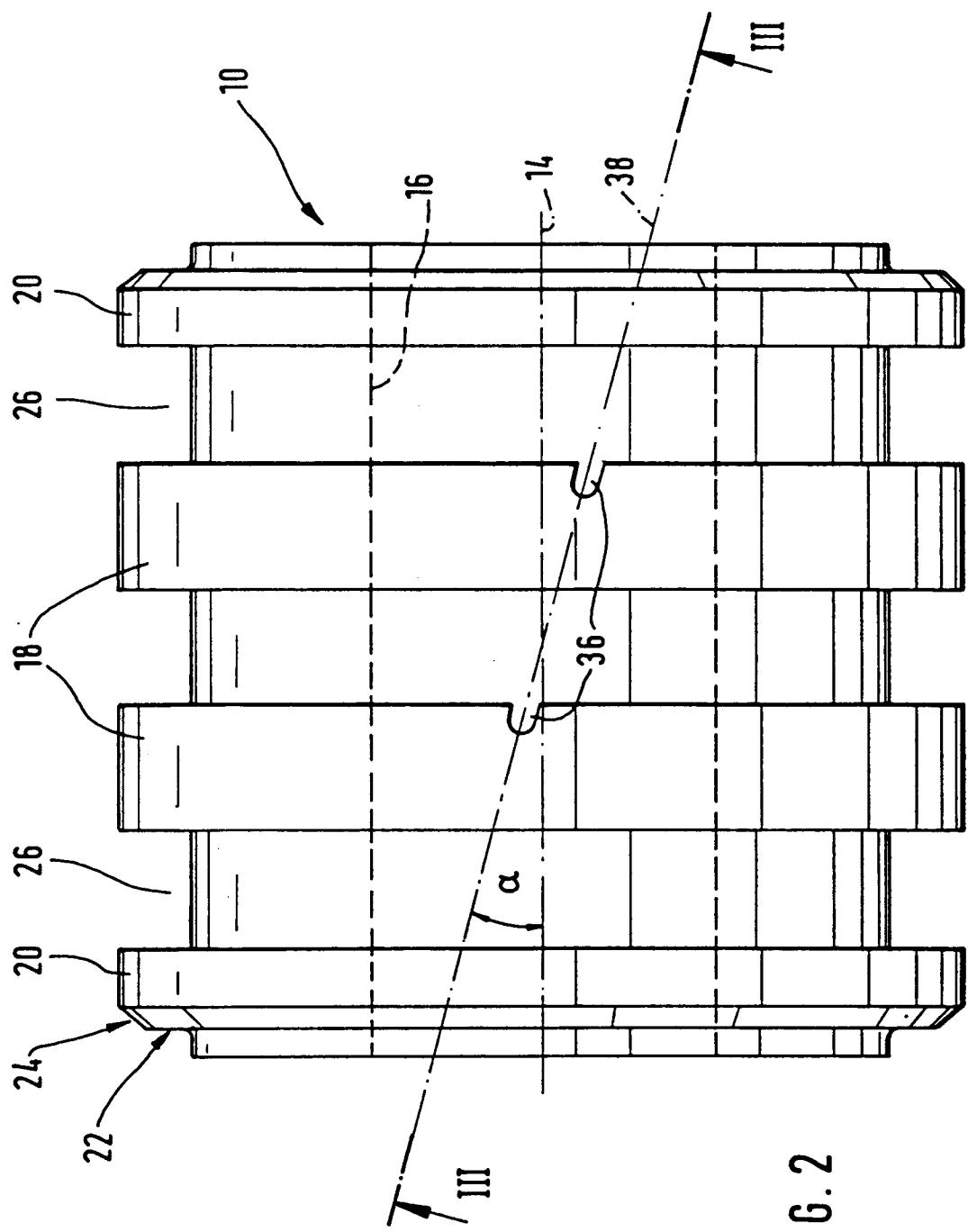


FIG. 2

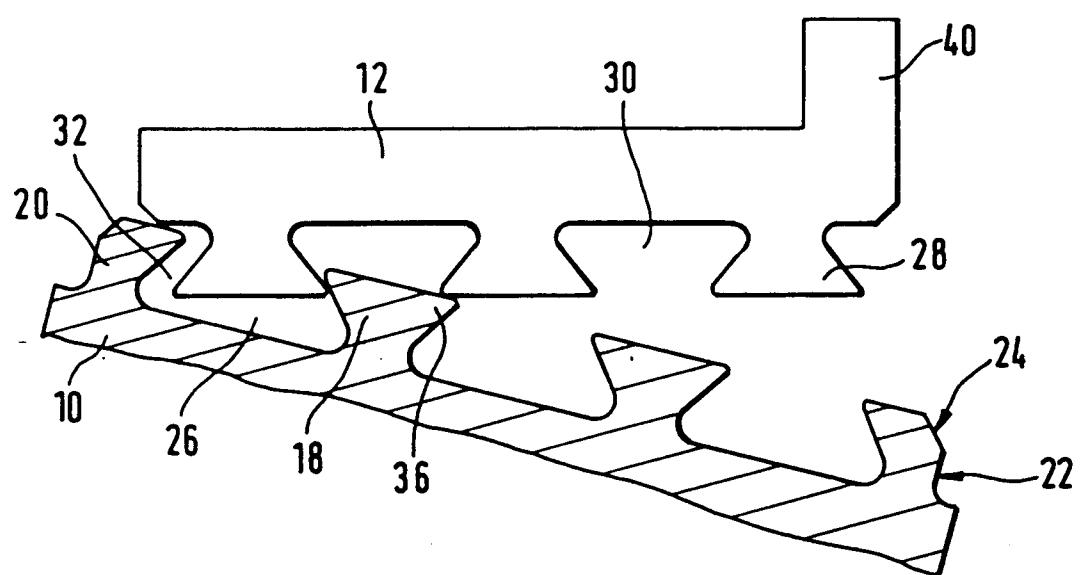


FIG. 3