

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Stromwende-
vorrichtung für elektrische Maschinen der im Oberbe-
griff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

[0002] Solche Stromwendevorrichtung, wie sie bei-
spielsweise in der DE 40 16 662 C2 beschrieben sind,
besitzen üblicherweise einen zylinderförmigen Kommu-
tator, auch Kollektor oder Stromwender genannt, der
aus einer Vielzahl von axial ausgerichteten Lamellen
zusammengesetzt ist, die gegeneinander isoliert sind
und an jeweils einer Windung einer Ankerwicklung
angeschlossen sind. Die Ankerwicklung ist in in einem
Eisenblechpaket ausgestanzten Ankernuten eines
Rotors oder Läufers aufgenommen, der zusammen mit
dem Kommutator drehfest auf einer Rotor-, Anker- oder
Läuferwelle sitzt, die bei elektrischen Motoren die
Abtriebswelle und bei elektrischen Generatoren die
Antriebswelle der elektrischen Maschine darstellt. Die
Bürsten, als Kohle-, Stromwender-, Kollektor- oder
Kommutatorbürsten bezeichnet, sind in sog. Bürstenkö-
chern axial verschieblich aufgenommen und werden
durch sog. Bürstenfedern mit ihrer dem Kommutator
zugekehrten Andruck- oder Aufpreßfläche auf den
Außenmantel des Kommutators aufgepreßt. Die radial
ausgerichteten Bürstenköcher sind an einem Bürsten-
halter befestigt. Bei rotierendem Kommutator führen die
Bürsten je nach Bauart des Bürstenhalters mehr oder
weniger große Schwingungen aus, die zu einer nicht
unbeträchtlichen Geräuschentwicklung führen. Gleich-
zeitig wird aber dadurch auch der Stromübergang zwi-
schen Kollektorlamellen und den Bürsten
beeinträchtigt, was zu einer höheren Stromdichte an
der Übergangsstelle führt, die sich wiederum negativ
auf den Verschleiß und die Lebensdauer der Bürsten
sowie auf den Wirkungsgrad der Maschine auswirkt.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Stromwendevorrich-
tung hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die kon-
kave Ausformung des Kommutators längs seines
Außenmantels die Schwingungsamplitude der Bürsten
in axialer Richtung erheblich eingeschränkt werden.
Dies wird noch dadurch verbessert, wenn gemäß einer
bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der
Außenmantel des Kommutators mit einer Rillung oder
Riffelung versehen wird, die eine Art Zwangsführung
der Bürsten auf der Kommutatoroberfläche bewirkt.
Diese Zwangsführung ist optimal, wenn gemäß einer
vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Aufpreß-
fläche der Kommutatorbürsten mit einer gleichartigen
Rillung oder Riffelung versehen wird, so daß die Bür-
sten über die beiden nunmehr in Eingriff stehenden Ril-
lungen oder Riffelungen quasi in Umfangsrichtung des
Kommutators spurgeführt sind. Bei nicht mit einer Ril-

lung versehenen Bürsten wird sich eine solche Spurfüh-
rung erst nach kurzem Gebrauch mit dem ersten Abrieb
der Bürsten in der Größenordnung der Rillentiefe ein-
stellen.

[0004] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufge-
führten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen
und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen
Stromwendevorrichtung möglich.

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform
der Erfindung sind die Lamellen des Kommutators
schräg zur Kommutatorachse ausgerichtet. Durch dies-
es Schrägstellen der Kommutatorlamellen wird der
Gleitübergang der Bürsten von einer Lamelle zu näch-
sten verbessert und sog. Lamellensprünge, die aus
toleranzbedingten, unterschiedlichen Radialhöhen der
Kommutatorlamellen resultieren, abgemildert, wodurch
das Schwingungsverhalten der Bürsten in Radialrich-
tung verbessert wird.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform
der Erfindung ist die Aufpreßfläche der Bürsten so aus-
gebildet, daß ihre axiale Breite von der auflaufenden
Kante aus über mindestens einen Teil der in Drehrich-
tung des Kommutators sich erstreckenden Tiefe der
Aufpreßfläche stetig zunimmt. Die auflaufende Kante
der Bürste ist die in Drehrichtung des Kommutators
vorn liegende Kante der Bürsten. Mit dieser konstrukti-
ven Gestaltung der Bürsten-Aufpreßfläche wird ein ähn-
licher Effekt, wie vorstehend beschrieben, erzielt und
damit ebenfalls die Schwingung der Bürsten in Radial-
richtung gedämpft.

Zeichnung

[0007] Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung
dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgen-
den Beschreibung näher erläutert. Es zeigen in sche-
matischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Stromwende-
vorrichtung für eine elektrische
Maschine,
- Fig. 2 und 3 jeweils eine Seitenansicht eines
Kommutators der Stromwendevorrich-
tung in Fig. 1 gemäß zweier weiterer
Ausführungsbeispiele,
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Aus-
schnitts IV in Fig. 2 im Längsschnitt,
- Fig. 5 eine gleiche Darstellung wie in Fig. 4
gemäß einem weiteren Ausführungs-
beispiel,
- Fig. 6 bis 11 jeweils eine Draufsicht einer Bürsten-
aufpreßfläche einer Bürste der Strom-
wendevorrichtung in Fig. 1 in sechs
verschiedenen Ausführungsbeispie-

len.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Stromwende- 5
vorrichtung für eine elektrische Maschine umfaßt einen Kommutator 10, der drehtest auf einer hier nicht
dargestellten Rotorwelle des Rotors der elektrischen
Maschine sitzt, sowie mindestens zwei Bürsten 11 zur
Stromführung, die undrehbar im Gehäuse der elektrischen 10
Maschine gehalten sind. Der Kommutator 10 ist aus einer Vielzahl von zur Kommutatorachse 18 axial
ausgerichteten, stromleitenden Kommutatorlamellen 12
zusammengesetzt, die in Umfangsrichtung des Kommu-
tators 10 aneinanderliegen und gegeneinander isoliert
sind. Die Isolierflächen sind mit 13 bezeichnet. An dem
einen Stirnende des Kommutators 10 laufen die Lamellen 12 in Lamellenhaken 14 auf, die zum Anschluß der
Rotorwicklung dienen.

[0009] Die Bürsten 11 sind in Bürstenköchern 15 axial 20
verschieblich aufgenommen, wobei die Bürstenköcher 15 an einem im Maschinengehäuse drehtest gehaltenen
Bürstenhalter 16 so befestigt sind, daß die Bürsten 11 radial zum Kommutator 10 ausgerichtet sind. Eine
hier nicht dargestellte Bürstenfeder, die auf der vom Kommutator 10 abgekehrten Stirnseite der Bürste 11
mit Federdruck aufliegt, preßt die Bürste 11 mit ihrer 25
Aufpreßfläche 111 kraftschlüssig auf den Umfang des Kommutators 10 auf.

[0010] Um die beim Rotieren des Kommutators 10 30
entstehenden Bürstenschwingungen zu bedämpfen und die Schwingungsamplitude möglichst klein zu halten,
ist der Außenmantel des Kommutators 10 nicht zylinderförmig ausgeführt, sondern konkav geformt. Bei
dem in Fig. 2 dargestellten Kommutator 10 ist noch zusätzlich der Außenmantel mit einer Riffelung oder Rill-
ung 17 versehen, die in Fig. 4 ausschnittsweise vergrößert im Schnitt dargestellt ist. Wie dort zu erkennen ist,
ist die Rillung 17 als Geradverzahnung mit symmetrischen Zahnflanken ausgeführt, wobei der Rillenab- 35
stand a , also der Abstand zwischen zwei Zahnspitzen, ca. 0,2 - 0,6mm und die Rillentiefe t , also der Abstand
von Zahnspitze und Zahngrund, ca. 0,1 - 0,4mm beträgt. In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel
für eine Rillung 17 dargestellt. Hier weist die Rillung eine sinusförmige Wellung auf, wobei der Rillenabstand
 a und Rillentiefe t wie in Fig. 4 bemessen sind.

[0011] Wie hier nicht weiter dargestellt ist, ist es vor- 40
teilhaft, auch die Aufpreßfläche 111 der Bürsten 11 mit einer solchen Rillung, wie beschrieben, zu versehen, so
daß beim kraftschlüssigen Aufpressen der Bürsten 11 auf den Kommutator 10 die an der Aufpreßfläche 111
vorhandene Rillung und die Rillung 17 am Kommutator 10 ineinandergreifen, wodurch die Bürsten 11 über die
beiden Rillungen quasi spurgeführt werden und in Richtung der Kommutatorachse 18 nicht nennenswert
schwingen können.

[0012] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Kommutator 10

sind die Lamellen 12 nicht wie bei den beiden Kommu-
tatoren 10 in Fig. 1 und 2 parallel zur Kommutatorachse
18 ausgerichtet, sondern unter einem kleinen spitzen
Winkel α gegen die Kommutatorachse 18 angestellt, so
daß sie zwar wiederum parallel zueinander aber zur
Kommutatorachse 18 schräg verlaufen. Durch diese
Schrägstellung der Kommutatorlamellen 12 wird der
Gleitübergang der Bürsten 11 von einer Lamelle 12 zur
nächsten verbessert und sog. Lamellensprünge, die
aus toleranzbedingten, unterschiedlichen Radialhöhen
der Kommutatorlamellen 12 resultieren, wesentlich
abgemildert, was sich günstig auf das Schwingungsver-
halten der Bürste 11 auswirkt.

[0013] In Fig. 6 - 11 sind verschiedene Ausführungen 45
der Aufpreßfläche 111 der Bürsten 11 dargestellt, wobei die Aufpreßfläche 111 der Querschnittsfläche der Bür-
sten 11 entspricht. In Fig. 6 ist die Aufpreßfläche 111 elliptisch oder oval, in Fig. 7 trapezförmig und in Fig. 8
keilförmig ausgebildet. In Fig. 9 ist die Aufpreßfläche aus einem ovalen Flächenabschnitt 19 und einem
rechteckförmigen Flächenabschnitt 20 zusammengesetzt. In Fig. 10 weist die Aufpreßfläche 111 einen tra-
pezförmigen Flächenabschnitt 21 und einen rechteckförmigen Flächenabschnitt 20 auf, während die 25
Aufpreßfläche 111 in Fig. 11 einen dreieckförmigen Flächenabschnitt 22 und einen rechteckförmigen Flächen-
abschnitt 20 hat. Der rechteckförmige Flächenabschnitt 20 kann in allen Ausführungsbeispielen auch quadra-
tisch ausgebildet werden. Allen Varianten der Aufpreß-
fläche 111 der Bürsten 11 ist gemeinsam, daß die
axiale Breite der Aufpreßfläche 11, ausgehend von der
auflaufenden Kante 24 der Bürste 11 über mindestens
einen Teil der in Drehrichtung des Kommutators 10 sich
erstreckenden Tiefe der Aufpreßfläche 111 stetig
zunimmt. In Fig. 6 - 11 ist die Drehrichtung des Kom-
mutators 10 durch den Pfeil 23 gekennzeichnet. Die auf-
laufende Kante 24 der Bürste 11 ist die in Drehrichtung
vordere Kante der Bürste 11. Auch diese Gestaltung der
Aufpreßfläche 111 der Bürsten 11 verbessert das
Schwingungsverhalten der Bürsten 11 im Betrieb der
elektrischen Maschine.

Patentansprüche

- 45 1. Stromwendevorrichtung für elektrische Maschinen mit einem aus stromleitenden Lamellen (12) zusammengesetzten Kommutator (10) und mit im wesentlichen radial zur Kommutatorachse (18) ausgerichteten, stromführenden Bürsten (11), die mit Aufpreßdruck auf dem Außenmantel des Kommutators (10) aufsitzen, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Kommutators (10) konkav geformt ist.
- 50
- 55 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Kommutators (10) mit einer Rillung (17) versehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillung (17) eine Zahnung mit symmetrischen Zahnflanken oder eine sinusförmige Wellung ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillentiefe (t) ca. 0,1 - 0,4mm und der Rillenabstand (a) ca. 0,2 - 0,6mm beträgt. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Außenmantel des Kommutators (10) aufliegende Aufpreßfläche (111) der Bürste (11) eine gleiche Rillung trägt. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (12) des Kommutators (10) schräg zur Kommutatorachse (18) ausgerichtet sind. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Breite der auf dem Außenmantel des Kommutators (10) aufsitzenen Aufpreßfläche (111) der Bürsten (11), ausgehend von der in Drehrichtung (23) des Kommutators (10) gesehen auflaufenden Kante (24) aus, über mindestens einen Teil der in Drehrichtung (23) des Kommutators (10) sich erstreckenden Tiefe der Aufpreßfläche (111) stetig zunimmt. 25
30
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufpreßfläche (111) trapezförmig, keilförmig oder oval ist oder aus einem rechteckigen oder quadratischen Flächenabschnitt (20) und aus einem trapezförmigen, dreieckförmigen oder ovalen Flächenabschnitt (21,22,19) zusammengesetzt ist. 35
40

45

50

55

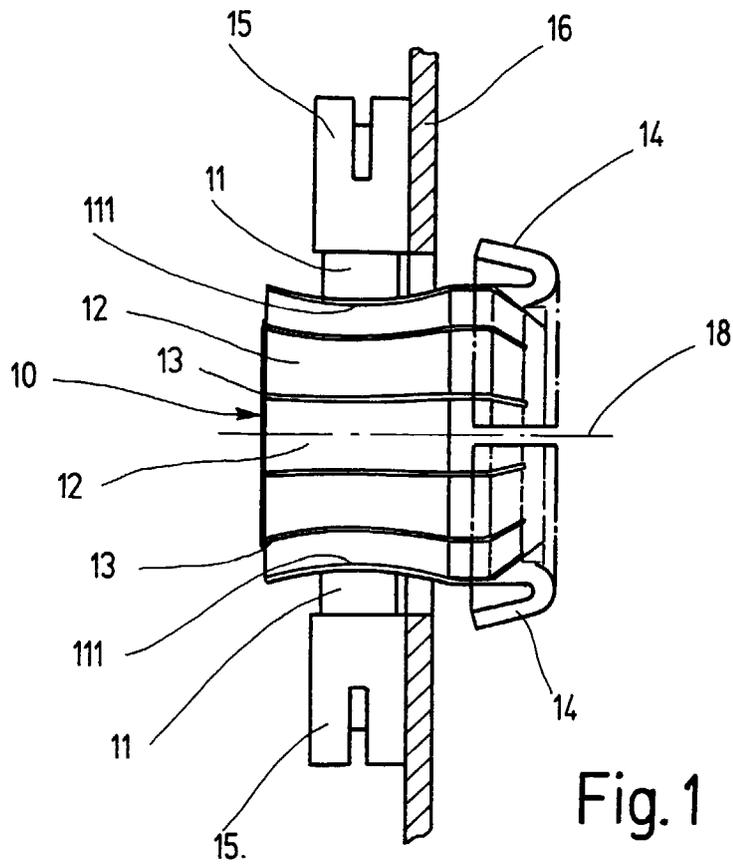


Fig. 1

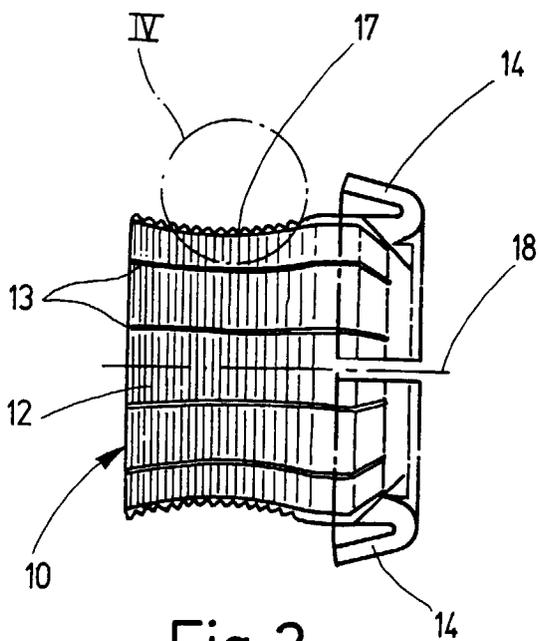


Fig. 2

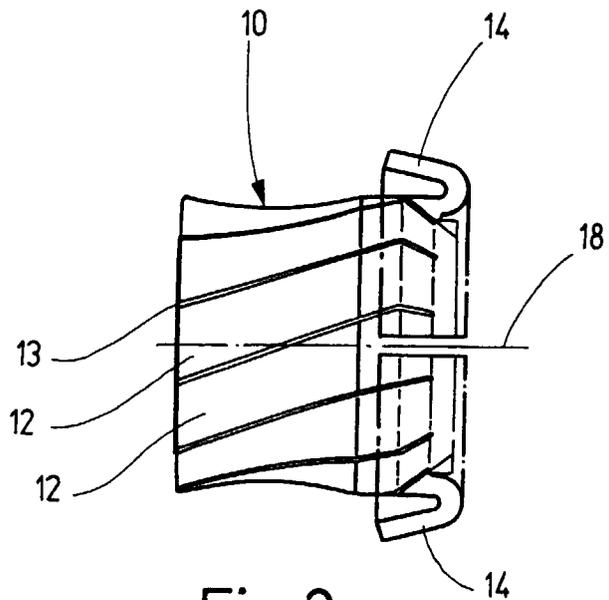


Fig. 3

