

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
25.05.88

⑤① Int. Cl.⁴ : **H 01 R 39/04, H 02 K 13/00**

②① Anmeldenummer : **85108393.1**

②② Anmeldetag : **06.07.85**

⑤④ **Kommutator für elektrische Maschinen.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.01.87 Patentblatt 87/03

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **25.05.88 Patentblatt 88/21**

⑦② Erfinder : **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DD-B- 117 770
US-A- 2 519 626
US-A- 3 171 998

EP 0 208 005 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Kommutator gemäss dem ersten Teil des Patentanspruchs 1 aus.

Für einen solchen Kommutator beispielsweise nach DD-B-117 770 sind die Segmente aus Abschnitten zweier stranggepreßter Teile unterschiedlichen Querschnitts gebildet, wobei die Segmente mit beidseitigen Verdickungen am Fußende symmetrisch zur Mittelachse der Segmente ausgebildeten Verankerungsmitteln versehen sind.

Derartige Kommutatoren haben jedoch den Nachteil, daß sie für schnellaufende Motoren nicht ausreichend schleuderfest sind, vor allem bei Verankerung der Segmente in einem asbestfreien Isolierkörper, weil die auf den Kommutator wirkenden Flieh- und Tangentialkräfte als Zug- und Kippkräfte auf die Segmente wirken. Dabei verstärkt die radiale Komponente der Kippkräfte noch die radialen Zugkräfte, welche vor allem im Fußbereich der Segmente zu Schäden des Isolierkörpers führen.

Darüber hinaus sind bei Kommutatoren mit vielen und dementsprechend schmalen Segmenten die Anschlußbereiche zum Befestigen der zugehörigen Wicklungsenden des Ankers einer elektrischen Maschine verhältnismäßig klein, so daß in nachteiliger Weise eine ausreichend schleuderfeste und wärmebeständige Befestigung der Wicklungsenden an den Kommutatorsegmenten die Isolierung zwischen den Segmenten im Anschlußbereich für die Wicklungsenden beschädigen kann.

Ferner ist noch aus der US-A-31 71 998 ein Kommutator bekannt, dessen Segmente Verankerungsmittel haben, die in hinterschnittene Nuten eines hülsenförmigen Segmentträgers aus Stahl greifen. Die Verankerungsmittel der Segmente und des Segmentträgers sind gegeneinander isoliert durch Isolierstäbe verschiedener Abmessungen, Abstandshalter, durch eine den Außenmantel des Segmentträgers einschließlich aller hinterschnittenen Nuten auskleidende Isolierfolie oder durch U-förmige Nutauskleidungen, wobei die verbleibenden Zwischenräume mit einem Polyesterharz ausgefüllt sind. Die Segmente selbst sind durch einzelne Isolierstreifen, die zwischen die Segmente geklemmt sind und die Segmentteilnuten füllen, gegeneinander isoliert.

Schließlich ist aus der US-A-25 19 626 ein Kommutator bekannt, dessen Segmente aus verhältnismäßig dünnem Flachmaterial gestanzten Rohlingen gebildet sind, welche in die Form von Segmenten gebogen und gefaltet sind. Sie haben einen in Längsrichtung des Kommutators verlaufenden schwalbenschwanzförmigen Verankerungsfuß, hinter dessen Schenkel zwei Spannringe greifen, welche den Kommutator zusam-

menhalten. Zwischen die Segmente sind dünne Glimmerblättchen als Isoliermittel eingesetzt.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kommutator zu schaffen, dessen Segmente derart auszubilden sind, daß im wesentlichen ihre Verankerungsmittel das Einwirken der unerwünschten Zugkräfte auf den Isolierstoff, der den Isolierkörper bildet und die Segmentteilnuten füllt, weitgehend verhindern können.

Zur Lösung der Aufgabe sind die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Maßnahmen vorgesehen.

Dabei ist von Vorteil, daß die Nachteile der bekannten Kommutatoren durch die erfinderische Gestaltung der Segmente, vor allem deren Verankerungsmittel, beseitigt werden, indem die Segmente radial und tangential zur Längsachse des Kommutators miteinander verkettet sind. Dadurch ist in vorteilhafter Weise der den Isolierkörper bildende und die Isoliernuten zwischen den Segmenten ausfüllende Isolierstoff von Zugkräften weitgehend befreit. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß bei dem erfinderischen Kommutator die Wicklungsenden genügend schleuderfest und wärmebeständig an den Kommutatorsegmenten befestigt werden können, ohne die Isolierung zwischen den Segmenten in unerwünschter Weise zu beeinflussen.

Durch die in der Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch 1, angegebenen Kommutators möglich.

Besonders vorteilhaft sind eine raumsparende Verkettung der Verankerungsmittel benachbarter Segmente vor allem bei kleineren Kommutatoren oder eine asymmetrische Ausbildung des Segmentquerschnittes. Darüber hinaus kann der erfinderische Kommutator als Trommelkommutator sowohl ohne als auch mit Anschlußfahnen zur Befestigung der Wicklungsenden ausgebildet werden. Bei Anschlußfahnen an den Segmenten ist eine zusätzliche Verkettung im Fahnenbereich ermöglicht, ohne die Isolierung zwischen den Anschlußfahnen, noch die Befestigung der Wicklungsenden in den Fahnenenden zu beeinträchtigen. Schließlich ermöglicht die erfinderische Form der Kommutatorsegmente als wesentlichen Vorteil das wirtschaftliche Herstellen eines Kommutatorsegmenttringes durch beispielsweise Fließpressen als Kaltumformverfahren oder vor allem bei fahnenlosen Segmenten deren Ausbilden durch Abschneiden von einem Strang mit dem Querschnitt der Segmente mit angeformten Verankerungsmitteln.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden

Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Trommelkommutators jeweils im Querschnitt,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines Plankommutators im Querschnitt und

Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Figur 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Kommutatoren für elektrische Maschinen bestehen aus gegeneinander isolierten Segmenten, welche an einem Isolierkörper befestigt sind und einen Anschlußbereich für die Enden einer Rotorwicklung einer elektrischen Maschine aufweisen. Im Isolierkörper ist im allgemeinen eine Lagerbuchse angeordnet, durch die sich die Rotorwelle der elektrischen Maschine erstreckt. Die Segmente sind wie an sich bekannt beispielsweise aus einem fließgepreßten oder aus einem metallstreifenförmigen Kommutatorsegmentring gebildet, bei dem nach dem Einbringen des Isolierkörpers die die einzelnen Segmente verbindenden Abschnitte entfernt werden, oder sie sind aus einzelnen stranggepreßten oder gestanzten Abschnitten bzw. Teilen zusammengefügt und im Isolierkörper verankert oder mit Halteringen verspannt. Die Segmente können Trommelkommutatoren mit und ohne Anschlußfahnen oder Plankommutatoren bilden. Bei allen Kommutatoren ist eine gute Verankerung der Segmente erforderlich, um ein Herausschleudern zu verhindern. Darüber hinaus müssen die Isolierung zwischen den Segmenten und die Wärmefestigkeit der Isolierung gewährleistet sein.

Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfinderschen Kommutators ist in Figur 1 dargestellt. Der Kommutator 1 hat eine Lagerhülse 2, die in einem Isolierkörper 3 angeordnet ist. Am Umfang des Isolierkörpers 3 sind Kommutatorsegmente 4 aus elektrisch leitendem Werkstoff wie Kupfer verankert.

Die Kommutatorsegmente 4 — im folgenden Segmente 4 bezeichnet — sind aus einem durch Kaltumformen, beispielsweise Fließpressen, hergestellten Kommutatorsegmentring als dessen Innenrippen gebildet. Bei Fließpressen sind dabei die Verankerungsmittel an die die Segmente 4 bildenden Innenrippen angeformt. Die erfindersche Form der Verankerungsmittel eignet sich besonders bei Kommutatoren mit kleinem Außendurchmesser und/oder enger Segmentteilung.

Die Verankerungsmittel bestehen aus zwei Schenkeln 5 und 6, die an eine Ausnehmung 7 an der inneren Stirnseite der Segmente 4 grenzen. Die Schenkel 5 und 6 sowie die Ausnehmung 7 erstrecken sich über die gesamte Länge der Segmente 4. Die Segmente 4 haben im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt mit einer dem Durchmesser des Kommutators 1 entsprechend gewölbten Lauffläche 8 für die nicht-dargestellten Bürsten der elektrischen Maschine. Die Längsseiten 9 und 10 jedes Segments 4 haben eine das

Segment 4 verschmälernde Fase 11 bzw. 12, an welche sich die Schenkel 5 bzw. 6 recht- bis stumpfwinklig anschließen.

Der Schenkel 5 ist als kurzer Fortsatz ausgebildet, der sich in spitzem Winkel zur Mittellinie des Segments 4 erstreckt, die wiederum radial durch die Längsachse des Kommutators 1 läuft. Dabei ragt der Schenkel 5 in Umfangsrichtung etwas über die Längsseite 9 hinaus.

Der Schenkel 6 hingegen ist im wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet annähernd um die Mittellinie der mit dem Isolierstoff des Isolierkörpers 3 gefüllten Segmentteilnut 13 zwischen zwei benachbarten Segmenten 4. Diese Mittellinie läuft ebenfalls radial durch die Längsachse des Kommutators 1. Dabei umgreift der Schenkel 6 etwa im Abstand der Breite der Segmentteilnut 13 den Schenkel 5 des benachbarten Segments 4 und ragt in dessen Ausnehmung 7. Somit sind die Segmente 4 durch die Verankerungsmittel 5 und 6 in radialer und tangentialer Weise miteinander verkettet. Die durch Flieh- und Reibkraft beim Betrieb der elektrischen Maschine auf den Kommutator 1 wirkenden Druck- und Zugkräfte können die in erfinderscher Weise im Isolierkörper 3 verankerten Segmente 4 nicht mehr Herausschleudern, zumal der Isolierstoff — wie an sich bekannt — widerstandsfähiger gegen Druckkräfte als gegen Zugkräfte ist.

Der in Figur 1 dargestellte Kommutator 1 ist an einem Ende mit Anschlußfahnen 14 versehen, die beim Fließpressen des Kommutatorsegmentringes angeformt worden sind. Die Anschlußfahnen 14 sind voneinander durch Fahnteilnuten 15 getrennt. Die Fahnteilnuten 15 gehen von den zugehörigen Segmentteilnuten 13 aus. Sie haben einen im wesentlichen S-förmigen Abschnitt, an den sich ein mit der zugehörigen Segmentteilnut 13 fluchtender Endabschnitt anschließt im Bereich des Fahnenschlitzes 16 jeder Anschlußfahne 14. In den Fahnenschlitz 16 sind in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise die zugeordneten Enden der Rotorwicklung befestigt. Die S-Form der Fahnteilnuten 15 ergibt eine zusätzliche radiale und tangentialer Verkettung der Segmente 4, welche mit je einer Ausnehmung 17 bzw. 18 und einer in diese Ausnehmungen 17, 18 der benachbarten Segmente 4 ragenden Nase 19 bzw. 20 versehen sind. Somit ist die Schleuderfestigkeit des Kommutators 1 weiter erhöht.

In Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Kommutators dargestellt. Die Form seiner Verankerungsmittel eignet sich besonders für Kommutatoren größeren Durchmessers. Der Kommutator 21 hat wiederum eine Lagerhülse 22, durch die in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise eine den Rotor tragende Antriebswelle einer elektrischen Maschine ragt. Die Lagerhülse 22 ist in einem Isolierkörper 23 angeordnet. Der Isolierkörper 23 ist wieder in einen beispielsweise durch Fließpressen hergestellten Kommutatorsegmentring eingebracht, dessen Kommutatorsegmente — im folgenden kurz Segmente 24 — bildende Innenrippen nach dem

Verankern der Segmente 24 im Isolierkörper 23 voneinander getrennt worden sind.

Die Segmente 24 bestehen wiederum aus einem etwa trapezförmigen äußeren Abschnitt mit einer entsprechend dem Durchmesser des Kommutators 21 gewölbten Lauffläche 25. Die aufeinanderzulaufenden Längsseiten 26 bzw. 27 begrenzen mit dem Werkstoff des Isolierkörpers 23 bei dessen Ausbilden gefüllte Segmentteilnuten 28 zwischen den benachbarten Segmenten 24 in Umfangsrichtung. An dem inneren Abschnitt des Segments 24 sind Verankerungsmittel angeformt zum Befestigen der Segmente 24 am Isolierkörper 23. Sie bestehen aus zwei Schenkeln 29 und 30, die sich über die ganze Länge des jeweiligen Segments 24 erstrecken und eine Ausnehmung 31 an der Stirnseite des Segments 24 begrenzen. Die Ausnehmung 31 ist außermittig am Segment 24 angeordnet. Die Schenkel 29 und 30 sind in Umfangsrichtung nach außen gebogen. Sie haben sich verbreiternde Enden 32 bzw. 33. Neben dem Schenkel 29 ist an der Stirnseite des Segments 24 eine zweite Ausnehmung 34 ausgebildet. Die Schenkel 29 und 30 greifen mit einem Isoliernuten 35 bildenden Abstand etwa der Breite der Segmentteilnuten 28 in eine zugeordnete Ausnehmung 31 bzw. 34 der beiden benachbarten Segmente 24. Die Segmente 24 des Kommutators 21 sind somit ebenfalls in radialer und tangentialer Weise miteinander verkettet. Dadurch wird der Isolierkörper 23 samt seiner die Isolier- und Segmentteilnuten 35, 28 füllenden Fortsätze von Zug- und Druckkräften entlastet, welche beim Betrieb der elektrischen Maschine als Fliehkraft bzw. Reibkraft auf den Kommutator 21 wirken.

Die Segmente 24 des in Figur 2 dargestellten Kommutators 21 sind als Abwandlung gegenüber dem vorstehend beschriebenen zusätzlich mit Anschlußfahnen 36 versehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Anschlußfahnen 36 aus einem an einem Ende des Kommutatorsegmenttrings angeformten Flansch gebildet. Dabei sind zwischen den Anschlußfahnen 36 Fahnenteilnuten 37 ausgebildet, welche beim Ausbilden des Isolierkörpers 23 mit dem gleichen Isolierstoff gefüllt werden. Die Fahnenteilnuten 37 haben einen annähernd Ω -förmigen Abschnitt, der von den zugehörigen Segmentteilnuten 28 ausgeht. An den Ω -förmigen Abschnitt schließt sich ein gerader Endabschnitt an, der mit der Segmentteilnut 28 fluchtet. Jede Anschlußfahne 36 ist mit einem Fahnenschlitz 38 versehen. In der Fahnenschlitz 38 sind angeordnete Wicklungsenden der Rotorwicklung in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise befestigt. Die Ω -Form der Fahnenteilnuten 37 ergibt ebenfalls eine zusätzliche radiale und tangential Verkettung der Segmente 24. Die Ω -Form ist nämlich durch zwei Nasen 39 und 40 gebildet, welche in Umfangsrichtung über eine Seite einer Anschlußfahne 36 hinausragen und eine Ausnehmung 41 einschließen, in die ein Vorsprung 42, der an der gegenüberliegenden Seite der benachbarten Anschlußfahne 36 angeformt ist, greift. Der Vorsprung 42 und die Nasen 39, 40 sind in Bezug auf die

Umfangsrichtung hinterschnitten ähnlich den Enden 32, 33 der Verankerungsschenkel 29, 30, um vor allem Schäden am Isolierstoff in den Nuten 28 und 37 zu verhindern, die von den auf den Kommutator 21 bei Betrieb der elektrischen Maschine von Reibkräften bewirkten Tangentialkräften herrühren.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Kommutatoren haben Segmente 4 bzw. 24, die in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise durch Kaltumformen, beispielsweise durch Fließpressen, eines Kommutatorsegmenttringes als Innenrippen ausgebildet werden. Die Innenrippen sind dabei durch die Segmentteilnuten 13; 28 und Fahnenteilnuten 15; 37 überbrückende Stege verbunden, die nach dem Einbringen des Isolierstoffes in die Nuten 15; 37 und das Ausbilden des Isolierkörpers 3; 23 wie an sich bekannt entfernt werden.

Anstelle der aus einem Kommutatorsegmenttring hervorgehenden Segmente können bei fahnenlosen Trommelkommutatoren die Segmente als abfallose Abschnitte eines Stranges mit dem erfinderischen Querschnitt der oben beschriebenen Segmente 4; 24 zu Kommutatoren 1; 21 in bekannter Weise zusammengefügt werden.

Desgleichen eignen sich bei Plankommutatoren die erfinderischen Verankerungsmittel, welche an der ebenen Bürstenlauffläche abgewandten Stirnseite der Segmente und/oder an ihrer radial der Rotorwelle zugewandten Innenseite ausgebildet und im entsprechend ausgebildeten Isolierkörper verankert sind.

Ein Ausführungsbeispiel für einen Plankommutator 43 ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt und hat wiederum eine Lagerhülse 44, die in einem Isolierkörper 45 angeordnet ist. Der Isolierkörper 45 ist wiederum in einen Kommutatorsegmenttring eingebracht, dessen Kommutatorsegmente — im folgenden kurz Segmente 46 — bildende radiale Rippen nach dem Verankern der Segmente 46 im Isolierkörper 45 voneinander getrennt worden sind. Die Segmente 46 können auch als verhältnismäßig dünne Abschnitte eines Stranges mit dem erfinderischen Querschnitt der Verankerungsmittel aufweisenden Segmente 46 wie an sich bekannt zu Plankommutatoren 43 zusammengefügt werden.

Die Segmente 46 haben im wesentlichen die Form von Kreisringausschnitten. An ihrem inneren Abschnitt sind Verankerungsmittel angeformt zum Befestigen der Segmente 46 am Isolierkörper 45. Die Verankerungsmittel bestehen wiederum aus zwei Schenkeln 47 und 48, die eine Ausnehmung 49 an der Innenseite des Segments 46 begrenzen. Die Ausnehmung 49 ist außermittig am Segment 46 angeordnet. Die Schenkel 47 und 48 haben die Form der Schenkel 29 und 30 des Kommutators 21 nach Figur 2.

Sie sind nach außen gebogen und haben verbreiterte Enden 50 bzw. 51. Auch die zweite Ausnehmung 52 an der Innenseite des Segments 46 ist neben dem Schenkel 47 angeformt. Die Schenkel 47, 48 eines Segments 46 greifen mit einem Segmentteilnuten 53 bildenden Abstand,

der mit Isolierstoff gefüllt ist, in eine zugeordnete Ausnehmung 49 bzw. 52 der beiden benachbarten Segmente 46.

Die Segmentteilnuten 53 sind nach außen in einem Ω -förmigen Abschnitt fortgesetzt, der aus Nasen 54 und 55 und Ausnehmungen 56 und 57 an den Seiten der Segmente 46 gebildet ist. Dabei ragen die Nasen 54 und 55 in Umfangsrichtung über die Seiten der Segmente 46 und greifen mit die Segmentteilnut 3 bildendem Abstand in die Ausnehmungen 56 und 57 der benachbarten Segmente 46. Die Segmente 46 sind somit durch die Verankerungsmittel 47 bis 52 und die Nasen 54, 55 und Ausnehmungen 56 und 57 wiederum in radialer und tangentialer Weise verkettet, um Schäden am Isolierstoff in den als Isolierstellen dienenden Segmentteilnuten 53 zu verhindern, die von den auf den Plankommutator 43 bei Betrieb der elektrischen Maschine von Flieh- und Reibkräften bewirkten Radial- und Tangentialkräften herrühren. Der äußere Abschnitt der Segmentteilnuten 53 verläuft radial zur Längsachse des Plankommutators 43. Am Umfang jedes Segments ist ein Schlitz 58 ausgebildet, in dem in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise zugeordnete Wicklungsenden des Rotors der elektrischen Maschine befestigt sind. Im Bereich des äußeren Abschnitts der Segmentteilnut 53 liegt auch die von einer Stirnseite der Segmente 46 gebildete ebene Lauffläche 59 für die ebenfalls nicht dargestellten Bürsten der elektrischen Maschine.

Patentansprüche

1. Kommutator für elektrische Maschinen mit einer Vielzahl Segmente (4 ; 24 ; 46), an welche Verankerungsmittel zum Befestigen der Segmente (4 ; 24 ; 46) im Isolierkörper (3 ; 23 ; 45) angeformt sind, die aus wenigstens zwei Schenkeln (5, 6 ; 29, 30 ; 47, 48) gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß alle Segmente (4 ; 24 ; 46) eines Kommutators (1 ; 21 ; 43) dieselbe Form haben und zwischen sich eine Ausnehmung (7 ; 34 ; 52 bzw. 6 ; 31 ; 45) an jedem Segment (4 ; 24 ; 46) begrenzen, wobei die asymmetrisch zur radial durch die Längsachse des Kommutators (1 ; 21 ; 43) laufenden Mittellinie des Segments (4 ; 24 ; 46) ausgebildeten Schenkel (5, 6 ; 29, 32, 30, 33 ; 47, 48, 50, 51) in jeweils eine zugeordnete Ausnehmung (7 ; 34 ; 52 bzw. 6 ; 31 ; 49) der benachbarten Segmente (4 ; 24 ; 46) mit einem eine Segmentteilnut (13 ; 28 ; 53) bildenden Abstand greifen in die Segmente (4 ; 24 ; 46) radial und tangential zur Längsachse des Kommutators (1 ; 21 ; 43) verkettender Weise, wobei Isolierkörper (3 ; 23 ; 45) und die Segmentteilnuten (13 ; 23 ; 53) aus demselben gleichzeitig eingebrachten Isolierstoff gebildet sind.

2. Kommutator nach Anspruch, 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Schenkel (6 ; 29 ; 47) in die Ausnehmung (7 ; 31 ; 49) zwischen den Schenkeln (5, 6 ; 29, 30 ; 47, 48) eines benachbarten Segments (4 ; 24 ; 46) greift.

3. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schenkel (6 ; 29 ; 47) des Segments (4 ; 24 ; 46) eine Ausnehmung enthält, in die ein Schenkel (5 ; 30 ; 48) eines benachbarten Segments (4 ; 24 ; 46) greift.

4. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Segment (24 ; 46) eine zweite Ausnehmung (34 ; 49) angeformt ist, in welche ein Schenkel (30 ; 48) eines benachbarten Segments (24 ; 46) greift.

5. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Segment (4 ; 24 ; 46) asymmetrisch zur radial durch die Längsachse des Kommutators (1 ; 21 ; 43) laufenden Mittellinie der Segmente (4 ; 24 ; 46) ausgebildet ist.

6. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, an dessen Segmenten jeweils eine Anschlußfahne ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß an die Anschlußfahnen (14 ; 36) sich in Umfangsrichtung des Kommutators (1 ; 21) erstreckende, die benachbarten Anschlußfahnen (14 ; 36) wenigstens radial zur Längsachse des Kommutators (1 ; 21) miteinander verkettende Ausnehmungen (10, 17 ; 41) und Vorsprünge (19, 20 ; 39, 40) angeformt sind in jeweils zwischen zwei Anschlußfahnen (14 ; 36) eine Fahnteilnut (15 ; 37) bildendem Abstand.

7. Kommutator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahnteilnuten (15 ; 37) einen den bei Betrieb der elektrischen Maschine auf den Kommutator wirkenden Radial- und Tangentialkräften entgegenstehenden Abschnitt aufweisen.

8. Kommutator nach Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahnteilnuten (15) einen im wesentlichen S-förmigen Abschnitt aufweisen.

9. Kommutator nach Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahnteilnuten (37) einen im wesentlichen Ω -förmigen Abschnitt aufweisen.

10. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (46) eine ebene Bürstenlauffläche (59) eines Plankommutators (43) bildende Stirnseite haben, und sich in Umfangsrichtung des Kommutators (43) erstreckende, die benachbarten Segmente (46) wenigstens radial zur Längsachse des Kommutators (43) miteinander verkettende Ausnehmungen (56 ; 57) und Vorsprünge (54 ; 55) aufweisen in jeweils zwischen zwei Segmenten (46) eine Segmentteilnut (53) bildendem Abstand.

11. Kommutator nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmentteilnuten (53) wenigstens im Bereich der Bürstenlauffläche (59) einen radial zur Längsachse des Kommutators (46) verlaufenden Abschnitt und einen sich anschließenden den bei Betrieb der elektrischen Maschine auf den Kommutator (46) wirkenden Radial- und Tangentialkräften entgegenstehenden Abschnitt haben.

12. Kommutator nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der den Radial-

und Tangentialkräften entgegenwirkende Abschnitt der Segmentteilnuten (53) im wesentlichen Ω -förmig ist.

13. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4 ; 24 ; 46) aus Rippen eines durch Kaltumformen hergestellten Kommutatorsegmentringes gebildet sind, dessen die Segmente (4 ; 24 ; 26) verbindende Stege nach dem Verankern der Segmente (4 ; 24 ; 26) im Isolierkörper (3 ; 23 ; 45) entfernt sind.

14. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (24 ; 46) aus Abschnitten eines den Segmentquerschnitt aufweisenden Stranges gebildet sind.

Claims

1. Commutator for electric machines having a plurality of segments (4 ; 24 ; 46), moulded onto which are means of anchorage for fastening of the segments (4 ; 24 ; 46) in the insulator (3 ; 23 ; 45), which are formed from at least two limbs (5, 6 ; 29, 30 ; 47, 48), characterized in that all segments (4 ; 24 ; 46) of a commutator (1 ; 21 ; 43) have the same shape and delimit between themselves a recess (7 ; 34 ; 52 and 6 ; 31 ; 45, respectively) on each segment (4, 24, 46) the limbs (5, 6 ; 29, 32, 30, 33 ; 47, 48, 50, 51), designed asymmetrically with respect to the centre line of the segment (4 ; 24 ; 46), running radially through the longitudinal axis of the commutator (1 ; 21 ; 43), in each case engaging in an assigned recess (7 ; 34 ; 52 and 6 ; 31 ; 49, respectively) of the neighbouring segments (4 ; 24 ; 46) by a distance, forming a segment partial groove (13 ; 28 ; 53), in a way interlinking the segments (4 ; 24 ; 46) radially and tangentially with respect to the longitudinal axis of the commutator (1 ; 21 ; 43), insulators (3 ; 23 ; 45) and the segment partial grooves (13, 23, 53) being formed from the same insulating material introduced at the same time.

2. Commutator according to Claim 1, characterized in that the one limb (6 ; 29 ; 47) engages in the recess (7 ; 31 ; 49) between the limbs (5, 6 ; 29, 30 ; 47, 48) of a neighbouring segment (4 ; 24 ; 46).

3. Commutator according to one of Claims 1 to 2, characterized in that a limb (6 ; 29 ; 47) of the segment (4 ; 24 ; 46) contains a recess, into which a limb (5 ; 30 ; 48) of a neighbouring segment (4 ; 24 ; 46) engages.

4. Commutator according to one of Claims 1 to 2, characterized in that a second recess (34 ; 49) is moulded onto the segment (24 ; 46), into which a limb (30 ; 48) of a neighbouring segment (24 ; 46) engages.

5. Commutator according to one of Claims 1 to 4, characterized in that each segment (4 ; 24 ; 46) is designed asymmetrically with respect to the centre line of the segments (4 ; 24 ; 46) running radially through the longitudinal axis of the com-

mutator (1 ; 21 ; 43).

6. Commutator according to one of Claims 1 to 4, on the segments of which a terminal lug is formed in each case, characterized in that recesses (10, 17 ; 41) and projections (19, 20 ; 39, 40), extending in circumferential direction of the commutator (1 ; 21) and interlinking the neighbouring terminal lugs (14 ; 36) at least radially with respect to the longitudinal axis of the commutator (1 ; 21), are moulded onto the terminal lugs (14 ; 36), in each case at a distance forming a lug partial groove (15 ; 37) between two terminal lugs (14 ; 36).

7. Commutator according to Claim 6, characterized in that the lug partial grooves (15, 37) have a section opposing the radial and tangential forces acting on the commutator during operation of the electric machine.

8. Commutator according to Claims 6 and 7, characterized in that the lug partial grooves (15) have a substantially S-shaped section.

9. Commutator according to Claims 6 and 7, characterized in that the lug partial grooves (37) have a substantially Ω -shaped section.

10. Commutator according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the segments (46) have a face forming a level brush contact surface (59) of a flat commutator (43), and have recesses (56 ; 57) and projections (54 ; 55) extending in circumferential direction of the commutator (43) and interlinking the neighbouring segments (46), at least radially with respect to the longitudinal axis of the commutator (43), at a distance in each case forming a segment partial groove (53) between two segments (46).

11. Commutator according to Claim 10, characterized in that the segment partial grooves (53) have, at least in the region of the brush contact surface (59), a section running radially with respect to the longitudinal axis of the commutator (46), and an adjoining section opposing radial and tangential forces acting on the commutator (46) during operation of the electric machine.

12. Commutator according to Claims 10 and 11, characterized in that the section of the segment partial grooves (53) opposing the radial and tangential forces is substantially Ω -shaped.

13. Commutator according to one of Claims 1 to 12, characterized in that the segments (4 ; 24 ; 46) are formed from ribs of a commutator segment ring produced by cold forming, the webs of which, connecting the segments (4 ; 24 ; 46) are removed after anchoring the segments (4 ; 24 ; 26) in the insulator (3 ; 23 ; 45).

14. Commutator according to one of Claims 1 to 5 and 10 to 12, characterized in that the segments (24 ; 46) are formed from sections of a strand having the segment cross-section.

Revendications

1. Commutateurs pour machines électriques comportant un grand nombre de secteurs (4 ; 24 ; 46) sur lesquels sont formés des moyens

d'ancrage pour la fixation de ces secteurs (4 ; 24 ; 46) sur le corps isolant (3 ; 23 ; 45) qui comporte au moins deux branches (5 ; 6 ; 29 ; 30 ; 47 ; 48), caractérisé en ce que tous les secteurs (4 ; 24 ; 46) d'un commutateur (1 ; 21 ; 43) ont la même forme et délimitent entre elles une cavité (7 ; 34 ; 52 ; 6 ; 31 ; 45) sur chaque secteur (4, 24, 46) où les branches (5, 6 ; 29, 30 ; 47, 48 ; 50, 51) formées radialement de façon asymétrique par rapport aux lignes médianes du secteur (4 ; 24 ; 46) s'étendant à travers l'axe longitudinal du commutateur (4 ; 24 ; 46) dans chacune des cavités correspondantes (7 ; 34 ; 52 ou 6 ; 31 ; 49) des secteurs voisins (4 ; 24, 46) avec un intervalle formant une gorge de séparation de secteur (13 ; 28 ; 53) s'engagent dans les secteurs (4 ; 24 ; 46) radialement et tangentielllement par rapport à l'axe longitudinal du commutateur (1 ; 21 ; 43) de manière enchaînée, où des corps isolants (3 ; 23 ; 45) et les gorges de séparation de secteurs (13 ; 23 ; 53) sont formés de la même manière simultanément à l'introduction du matériau isolant.

2. Commutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il engage une branche (6 ; 29 ; 47) dans la cavité (7 ; 31 ; 49) entre les branches (5, 6, 29, 30 ; 47, 48) d'un secteur (4 ; 24 ; 46) voisin.

3. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'une branche (6, 29, 47) du secteur (4 ; 24 ; 46) comporte une cavité dans laquelle s'engage une branche (5 ; 30 ; 48) d'un secteur voisin (4 ; 24 ; 46).

4. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'est formée sur le secteur (24, 46) une deuxième cavité (34, 49) dans laquelle s'engage une branche (30 ; 48) d'un secteur voisin (24 ; 46).

5. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque secteur (4 ; 24 ; 46) est formé de façon asymétrique par rapport à la ligne médiane du secteur (4 ; 24 ; 46) s'étendant radialement à travers l'axe longitudinal du commutateur (1 ; 21 ; 43).

6. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 4, sur chacun des secteurs duquel est formé un talon de connexion, caractérisé en ce que sur ces talons de connexion (14 ; 36) s'étendant à la périphérie du commutateur (1 ; 21) sont formés au moins des cavités (10 ; 17 ; 41) enchaînant les uns avec les autres les talons de connexion voisins (14 ; 36) au moins radialement par rapport à l'axe longitudinal du commutateur (1 ; 21) et des prolongements (19 ; 20 ; 39, 40) dans une

gorge de séparation de talon (15 ; 37) formant un intervalle entre deux talons de connexion (14 ; 36).

5 7. Commutateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les gorges de séparation de talons (15 ; 37) présentent un profil s'opposant aux efforts radiaux et tangentiels s'exerçant sur le commutateur lors du fonctionnement de la machine électrique.

10 8. Commutateur selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les gorges de séparation de talons (15) présentent un profil sensiblement en forme de S.

15 9. Commutateur selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les gorges de séparation de talons (37) présentent un profil sensiblement en forme de Ω .

20 10. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les secteurs (46) possèdent des surfaces frontales formant une surface de frottement des balais (59) plane d'un commutateur plan (43) et s'étendant à la périphérie du commutateur (43) les secteurs voisins (46) comportent des cavités (56, 57) et des prolongements (54, 55) s'enchaînant mutuellement au moins radialement par rapport à l'axe longitudinal du commutateur (43).

25 11. Commutateur selon la revendication 10, caractérisé en ce que les gorges de séparation de secteurs (53) au moins dans la zone de frottement des balais (59) possèdent un profil s'étendant radialement par rapport à l'axe longitudinal du commutateur (46) et un profil s'opposant aux efforts radiaux et tangentiels s'exerçant sur le commutateur lors du fonctionnement de la machine électrique.

30 12. Commutateur selon la revendication 10 et la revendication 11, caractérisé en ce que le profil des gorges de séparation de secteurs s'opposant aux efforts radiaux et tangentiels est sensiblement de forme en Ω .

35 13. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les secteurs (4 ; 24 ; 46) sont formés à partir des nervures de bagues de secteur de commutateur fabriquées par formage à froid, dont les entretoises reliant les secteurs (4 ; 24 ; 46) sont éliminées après l'ancrage dans le corps isolant (3 ; 23 ; 45).

40 14. Commutateur selon l'une des revendications 1 à 5 et 10 à 12, caractérisé en ce que les secteurs (24 ; 46) sont formés à partir d'une barre présentant le profil du secteur.

55

60

65

7



