CH 656 988 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 656 988 A5

(51) Int. Cl.[4]: H 02 K 3/47
H 02 K 23/54

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 1357/81

(22) Anmeldungsdatum: 27.02.1981

(30) Priorität(en): 29.02.1980 US 126010

(24) Patent erteilt: 31.07.1986

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.1986

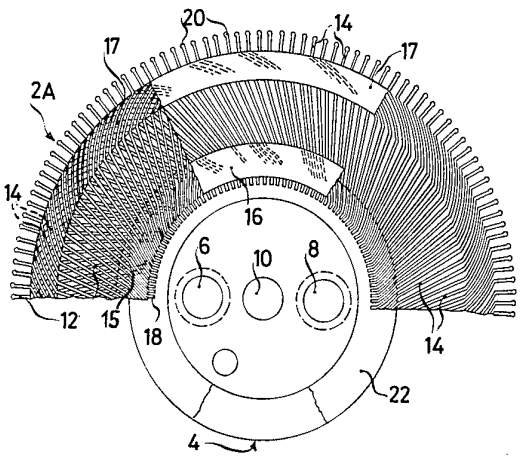
(73) Inhaber:
Kollmorgen Technologies Corporation, Dallas/TX (US)

(72) Erfinder:
Gupta, Umesh C., Hicksville/NY (US)

(74) Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

(54) Scheibenförmiger Läufer für einen Gleichstrommotor mit axialem Luftspalt.

(57) Der scheibenförmige Läufer hat mindestens zwei paarweise angeordnete Metallscheiben, von welchen jede aus einer Vielzahl von Windungshälften (12, 14) besteht, die beidseitig auf eine Kunststoffscheibe (16) auflaminiert sind. Die Windungshälften (12) der einen Seite werden mit entsprechenden Windungshälften (14) der anderen Seite am inneren (18) und äusseren (20) Rand des Läufers verschweisst. Die als Träger für die gestanzten Windungshälften (12, 14) dienende Kunststoffscheibe (16) erstreckt sich radial vom inneren Rand (18) des Läufers bis zum äusseren Rand eines Kommutatorbereichs (15), d.h. die Kunststoffscheibe (16) und der Kommutatorbereich (15) sind einander mindestens eng benachbart. Die sich über den Kommutatorbereich (15) hinaus erstreckenden Teile der Windungshälften (12, 14) sind entweder durch einen Luftspalt oder ein zusätzliches, ringförmiges Abstandsstück (17) getrennt. Die Beschränkung der Kunststoffscheibe (16) auf den Kommutatorbereich (15) bewirkt eine Herabsetzung des Geräuschpegels und eine bessere Luftkühlung sowie eine Verminderung von Gewicht und Trägheit des Läufers.



PATENTANSPRÜCHE

1. Scheibenförmiger Läufer für einen Gleichstrommotor mit axialem Luftspalt, bestehend aus mindestens zwei gestanzten Metallscheiben, welche jeweils ein Stanzlingpaar bilden, das aus einer Vielzahl von Windungshälften (12, 14) zusammengesetzt ist, welche paarweise zu beiden Seiten einer als Abstands- und Versteifungsstück für die Windungshälften (12, 14) dienenden Kunststoffscheibe (16) auflaminiert sind, wobei entsprechende Windungshälften (12, 14) des Stanzlingpaars am äusseren (20) und inneren (18) Rand des Läufers miteinander verschweisst sind, und wobei ein radial innerer Bereich der Windungshälften (12, 14) als Kommutatorbereich (15) für den Kontakt mit Bürsten vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffscheibe (16) sich vom inneren Rand (18) des Läufers mindestens angenähert bis zum äusseren Umfang des Kommutatorbereichs (15) erstreckt, so dass die Enden der Windungshälften (12, 14) und die Schweissstellen der Windungshälften (12, 14) am äusseren Rand (20) des Läufers über den äusseren Rand der Kunststoffscheibe (16) hinausragen.

2. Läufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die über die Kunststoffscheibe (16) hinausragenden Teile der Windungshälften (12, 14) mit einem isolierenden Lack überzogen sind.

3. Läufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er ein zusätzliches ringförmiges Abstandsstück (17) enthält, welches radial ausserhalb des Kommutatorbereichs (15) angeordnet ist.

4. Läufer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile der Windungshälften (12, 14) zwischen dem Kommutatorbereich (15) und dem zusätzlichen ringförmigen Abstandsstück (17) frei liegen.

5. Läufer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die frei leigenden Teile der Windungshälften (12, 14) mit einem isolierenden Lack überzogen sind.

6. Läufer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffscheibe (16) mit Epoxydharz imprägniert ist.

7. Läufer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Kunststoffscheibe (16) als auch das zusätzliche ringförmige Abstandsstück mit Epoxydharz imprägniert sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen scheibenförmigen Laufer für einen Gleichstrommotor mit axialem Luftspalt gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Elektrische Gleichstrommotoren mit axialem Luftspalt wiegen wenig und sind kompakt; sie finden in den Computer-Randgebieten und auf dem Automobilsektor zahlreiche Verwendungen, beispielsweise als Ventilator-Motoren oder für Fensterhebe- und -senkvorrichtungen. Die Läufer derartiger Motoren bestehen in der Regel aus zwei oder mehreren Stanzlingen aus Kupfer- oder Aluminiumblech, die paarweise auf eine Kunststoffscheibe auflaminiert sind. Jeder Stanzling besteht aus einer Vielzahl von Windungshälften. Die Windungen stehen am inneren und äusseren Rand der Scheibe über und werden dort paarweise verschweisst. Die Abstands- oder Trägerscheibe kann aus thermoplastischem oder wärmeaushärtbarem Harzlaminat bestehen.

Die Enden der Windungen werden am inneren und äusseren Rand üblicherweise durch Schweissen miteinander verbunden, wodurch ein geschlossener Stromkreis erzielt wird.

Eine Vielzahl solcher Stanzlinge, paarweise angeordnet und getrennt durch eine Abstandsplatte, auf die sie auflaminiert werden, so dass die Windungsenden am inneren und äusseren Durchmesser überstehen und dort entsprechend verschweisst werden, bilden eine Mehrwindungsspule. Für die meisten Anwendungsgebiete ist allerdings ein Läufer aus zwei Stanzlingen und einer Abstandsscheibe ausreichend, es gibt aber auch Gebiete, bei denen vier- und mehrschichtige Läufer vorzuziehen sind.

Die Abstands- und Trägerplatte oder -scheibe, häufig als «Prepreg» bezeichnet, wird meistens aus einem Glasfasergewebe hergestellt, das mit einem Epoxydharz imprägniert ist. Das am häufigsten hierfür verwendete Epoxydharz gehört zu den wärmeaushärtbaren Harzen. Vor dem Auflaminieren der Stanzlinge wird die Scheibe selbst teilausgehärtet und anschliessend mit den Stanzlingen durch Hitzelaminierung fest verbunden. Der «Prepreg» oder die Abstandsscheibe oder -platte hält die Stanzlinge in dem gewünschten Abstand, versteift diese gleichzeitig und hält die Windungen für den Verschweissvorgang in der gewünschten Position. Ausserdem versteift die Scheibe den Kommutatorbereich im inneren Bezirk des Läufers und macht so Kommutatorbereich und Bürstenspur widerstandsfähiger, was von grosser Bedeutung für das einwandfreie Funktionieren des Motors ist. Für das Material der Abstandsscheibe können auch andere thermoplastische oder wärmeaushärtbare Harze verwendet werden, oder Glasfasergewebe, die mit solchen Harzen imprägniert sind.

Bei den bisher bekannten Läufern, wie sie hier beschrieben wurden, traten Schwierigkeiten insbesondere bei ihrer Verwendung in für den Automobilbau bestimmten Gleichstrommotoren mit axialem Luftspalt auf, da diese Motoren ein Geräusch verursachen, das — wenn es im Fahrgastraum wahrgenommen wird — als störend empfunden wird.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Geräuschpegel erheblich herabgesetzt, die Wärmeableitung wesentlich verbessert und die Herstellkosten des Läufers zusätzlich reduziert werden, wenn die Oberfläche der Abstandsplatte oder «Prepregs», die mit den Metallstanzlingen zusammenlaminiert ist, erheblich verkleinert wird. Eine Verkleinerung des laminierten Oberflächenbereiches bewirkt nicht nur eine Verringerung der Herstellkosten, sondern gleichfalls eine Gewichtsverringerung und eine Herabsetzung des Trägheitsmomentes des Läufers.

Hierzu weist der erfindungsgemässe Läufer die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale auf.

Es konnte festgestellt werden, dass eine derart verringerte Oberfläche der Kunststoffscheibe dem Läufer noch genügend Steifheit verleiht und der Abstand zwischen den Stanzlingen gewahrt bleibt. Falls erforderlich, können die freien Enden der Windungshälften mit einem isolierenden Lack behandelt werden, um eine eventuelle Kurzschlussbildung zu vermeiden. Hierfür kann ein Isolierlack dienen, wie er allgemein zur Drahtisolierung verwendet wird.

Zusätzlich zur erwähnten Kunststoffscheibe kann der Läufer ein ringförmiges Abstandsstück enthalten, welches radial ausserhalb des Kommutatorbereichs angeordnet ist. Dieses zusätzliche Abstandsstück erleichtert die Positionierung beim Verschweissen der äusseren Windungsenden und bewirkt das Offenhalten des Zwischenraumes zwischen den Windungen ausserhalb des Kommutatorbereichs. Bei dieser Ausgestaltungsform erübrigt sich der Lacküberzug im äusseren Wicklungsbereich.

Die vorliegende Erfindung wird durch die nachfolgende Beschreibung der beigefügten Zeichnungen noch weiter verdeutlicht.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Läufers, bei dem einige Teile zur Verdeutlichung weggelassen sind.

Fig. 2 ist ein Schnitt durch den Läufer aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Läufers ähnlich wie in Fig. 1, bei dem ebenfalls einige Teile weggelassen sind.

Fig. 4 ist ein Schnitt durch den Läufer aus Fig. 3.

In den Fig. 1 und 2 weist der Läufer 2 eine Nabe 4 auf, die beispielsweise aus Metall oder starkem Kunststoff hergestellt

sein kann und die mit Durchgangslöchern 6 und 8 und einem Mittelloch 10 versehen ist, das zur Verbindung mit der Motorachse (nicht gezeigt) dient.

Stanzlinge aus Metall mit Windungshälften 12 und 14, beispielsweise entsprechend US-PS 3 382 570 hergestellt, werden paarweise zu beiden Seiten einer Abstandsscheibe 16 angebracht, die sich vom inneren Rand 18 des Läufers bis zum äusseren Umfang eines Kommutatorbereichs 15 erstreckt. Die Abstandsscheibe 16 oder «Prepreg» besteht aus Glasfasergewebe, die mit einem wärmeaushärtbaren Epoxydharz vorimprägniert ist und das vor dem Auflaminieren der Stanzlinge teilweise ausgehärtet wird und durch einen Hitzelaminiervorgang mit den Stanzlingen fest verbunden wird.

Die Stanzlinge sind zu beiden Seiten der Abstandsscheibe 16 zentral angeordnet und ihre Windungshälften 12 und 14 ragen über den äusseren Durchmesser der Scheibe 16 hinaus. Die inneren Enden der Windungshälften 12 und 14 werden am inneren Rand 18 und die äusseren Enden am äusseren Rand 20 miteinander verbunden und bilden so eine vollständige Läuferwicklung. Die derart hergestellte Läuferwicklungsscheibe kann nun, falls erwünscht, in einen Isolierlack getaucht werden, um sie entweder vollständig mit dem Lack zu überziehen, oder nur jene Windungsteile, die sich ausserhalb der äusseren Begrenzung der Abstandsscheibe befinden.

Für den Fall, dass die gesamte Scheibe mit Lack überzogen wird, muss der später als Kommutator dienende Bereich 15 wieder vom Lack, beispielsweise durch Polieren, befreit werden.

Die fertige Läuferscheibe wird mit Hilfe eines Ringes 22, der ebenfalls aus einem mit Epoxydharz imprägnierten Glasfasergewebe besteht, an der Nabe 4 befestigt.

Die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Ausführungsform der Erfindung ist in ihren wesentlichen Grundzügen die gleiche wie in den oben beschriebenen Figuren 1 und 2, mit der Ausnahme, dass zusätzlich zur inneren Abstandsscheibe 16, die den Kommutatorbereich 15 verstärkt und versteift und die Windungshälften 12 und 14 trägt, ein zweites Abstandsstück 17 eingeführt wird, welches aus dem gleichen Material wie Scheibe 16 besteht und das sich im äusseren Bereich der Windungshälften 12 und 14 befindet. In diesem Fall werden die Windungshälften gleichzeitig mit der Scheibe 16 und dem Abstandsstück 17 durch Hitzelaminierung mit diesen fest verbunden. Der zuvor beschriebene Lacküberzug ist bei der Einführung des Abstandsstücks 17 nicht erforderlich.

In den beiden, anhand der Figuren dargestellten und oben beschriebenen Ausgestaltungsformen der vorliegenden Erfindung ist die Scheibe, auf welche die Windungen beidseitig auflaminiert sind und die zur Versteifung des Kommutatorbereiches dient, auf diesen Bereich begrenzt und schliesst mit dessen äusserer Begrenzung ab. Die Scheibe dient also nur in diesem begrenzten Bezirk zur Versteifung des Läufers sowie dessen grösserer Masse. Dadurch werden das Bürstengeräusch und die Übertragung der Bürsten-Vibration sowie deren Verstärkung und Resonanz begrenzt und reduziert. Gleichzeitig strömt Luft durch die Anordnung ausserhalb des Kommutatorbereiches und ermöglicht so die Kühlung und eine bessere Ableitung der erzeugten Wärme.

Kosten, Gewicht und Trägheit des Läufers werden ebenfalls verringert.

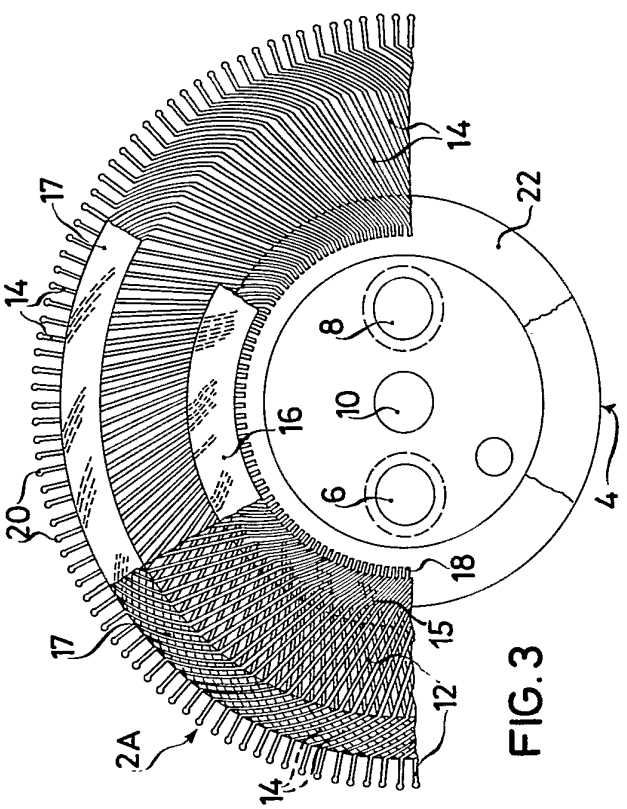


FIG. 3

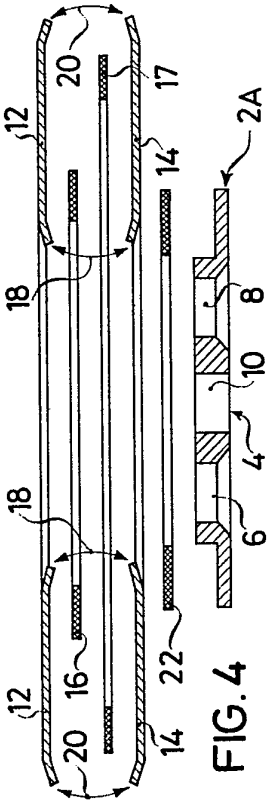


FIG. 4

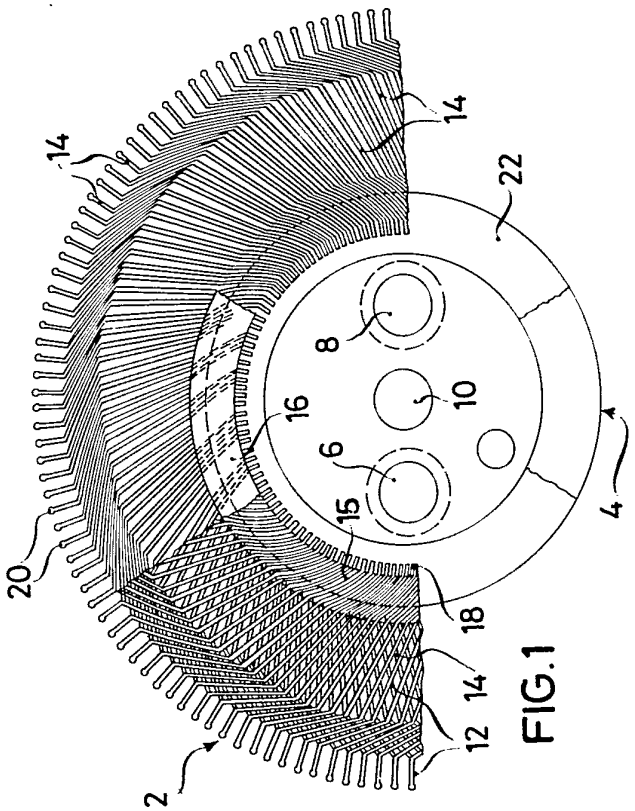


FIG. 1

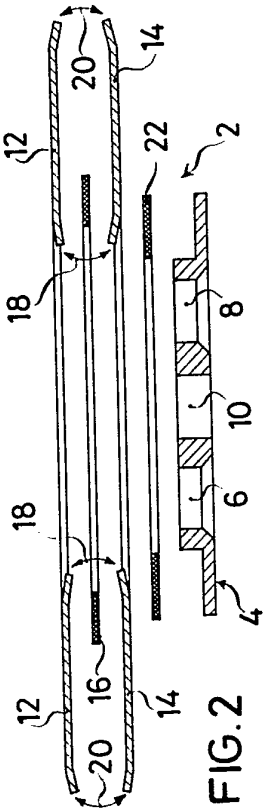


FIG. 2