



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 688 924 A5

51 Int. Cl.⁶: H 01 R 039/32
H 02 K 013/04
B 23 K 020/10
H 01 R 043/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00268/95

22 Anmeldungsdatum: 01.02.1995

30 Priorität: 24.03.1994 DE A4410218.6

24 Patent erteilt: 29.05.1998

45 Patentschrift veröffentlicht: 29.05.1998

73 Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20,
D-70442 Stuttgart (DE)

72 Erfinder:
Altpeter, Arno, Sindelfingen (DE)

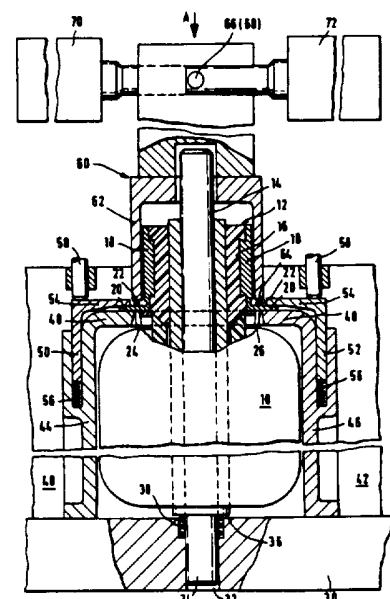
74 Vertreter:
Scintilla AG, Direktion, 4501 Solothurn (CH)

54 Ultraschall-Schweissverfahren sowie Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

57 Die Erfindung betrifft ein Ultraschall-Schweissverfahren sowie eine Vorrichtung zum Verbinden von Drahtenden beziehungsweise -schlaufen (22) von Läuferwicklungen (10) elektrischer Maschinen mit an Kollektorlamellen (18) gebildeten Anschlussfahnen (20) mittels einer Sonotrode (60) und einem Amboss (44, 46), an dem sich die Anschlussfahnen (20) beim Schweissvorgang abstützen.

Es wird vorgeschlagen, alle Anschlussfahnen (20) mit den Wicklungsdrähten (22) gleichzeitig und gemeinsam mit Hilfe einer axial über den Kollektor (12) fuhrbaren Hohlsonotrode (60) zu verbinden, die beim Schweissvorgang axial gegen den Kranz der Anschlussfahnen (20) gedrückt und dabei in Torsionsschwingungen versetzt ist.

Dadurch wird der Schweissprozess für einen Läufer erheblich verkürzt und die Schweissvorrichtung vereinfacht.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Ultraschall-Schweissverfahren zum Verbinden von Drahtenden beziehungsweise -schlaufen von Läuferwicklungen elektrischer Maschinen mit an Kollektorlamellen gebildeten Anschlussfahnen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei bekannten Schweissverfahren dieser Gattung (DE-G 8 902 562.8) wird jede Drahtschleife mit der zugeordneten Anschlussfahne einzeln verbunden, wobei der Kollektor mit einer der Anzahl der Anschlussfahnen beziehungsweise Kollektorlamellen entsprechenden Zahl von Taktschritten an der Sonotrode vorbeibewegt wird. Bei einer anderen bekannten Vorrichtung zum Ultraschallschweissen von Läuferwicklungsdrähten mit Kollektorlamellen werden diese auf der Kontaktierungsfläche einer Sonotrode abgerollt (DE-OS 3 017 426). Ferner ist es bekannt, kreisförmige Schweissnähte mit Torsions-Sonotroden herzustellen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemässe Ultraschall-Schweissverfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass sämtliche Anschlussverbindungen der Läuferwicklung in einem einzigen Arbeitsgang gemeinsam hergestellt werden, wobei ein Durchtakten des Läufers entfällt. Dadurch wird die Fertigungseinrichtung vereinfacht und die Prozessdauer erheblich verkürzt.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens nach dem unabhängigen Anspruch 1 möglich.

Beim Schweissen von Läufern grösserer Abmessungen beziehungsweise zum Egalisieren der Planlage aller Anschlussfahnen können die äusseren Enden der Anschlussfahnen vorteilhaft durch Mittel auf den Ambossteilen niedergehalten werden. Wenn der Schweissvorgang höhere Torsionskräfte an der Sonotrode aufweist, kann ein Verdrehen erfolgreich dadurch vermieden werden, dass die Ambossteile und/oder die Mittel zum Niederhalten der Anschlussfahnen mit einer Drehung des Kollektors gegenüber der Sonotrode verhindernden Schultern vorgesehen sind.

Eine Vorrichtung, die sich besonders gut zum Durchführen des Verfahrens eignet, weist eine Sonotrode auf, die ein den Kollektor in Arbeitsstellung umgreifendes Kopfteil hat, an dessen Stirnseite eine aufgerauhte Kontaktfläche gebildet ist, ferner einen Amboss mit in den Ringspalt zwischen Anschlussfahnen und Wicklungskopf des Läufers radial einführbaren, in Arbeitsstellung die Anschlussfahnen axial abstützenden Ambossteilen, so dass beim Schweissvorgang die Sonotrode axial gegen den Kranz der Anschlussfahnen gedrückt und in Torsionsschwingungen versetzt werden kann.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der

Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch und teilweise im Längsschnitt einen Läufer einer elektrischen Maschine und Teile einer Ultraschall-Schweissvorrichtung in Arbeitsstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Läufer hat eine Wicklung 10 und einen Kollektor 12, die beide auf einer Läuferwelle 14 befestigt sind. Der Kollektor 12 hat eine Nabe 16 aus Isolierstoff, in der Lamellen 18 isoliert voneinander verankert sind. Die Lamellen 18 haben je eine radial nach aussen gerichtete Anschlussfahne 20, an deren von der Wicklung 10 abgekehrten Kontaktflächen Schlaufen 22 von Wicklungsdrähten 24, 26 zu kontaktieren sind. Die Kontaktierung aller Schlaufen 22 erfolgt durch Ultraschallschweissen erfindungsgemäss gemeinsam in einem Arbeitsgang.

Die Schweissvorrichtung hat eine Grundplatte 30, die mit einer Bohrung 32 zur passenden Aufnahme des vom Kollektor 12 abgekehrten Endabschnitts 34 der Läuferwelle 14 versehen ist. Der eingesteckte Läufer sitzt mit einer radialen Schulter 36 auf einer Schraubendruckfeder 38 auf, die in einem gestuften Abschnitt der Bohrung 32 eingelagert ist. An der Grundplatte 30 sind schematisch angedeutet Konsolen 40, 42 befestigt, die zwei halbschalenförmige Ambossteile 44, 46 radial symmetrisch zur Achse der Bohrung 32 führen. Die Ambossteile 44, 46 stehen unten auf der Grundplatte 30 auf und haben oben je einen halbringförmigen, nach innen gerichteten Kragen 48, der in Arbeitsstellung unter die Anschlussfahnen 20 greift. Die zum Verschieben der Ambossteile 44, 46 dienenden Antriebsmittel sind in der Zeichnung nicht mehr dargestellt.

In jedem Ambossteil 44, 46 ist ein ebenfalls halbschalenförmig ausgebildeter Niederhalter 50 beziehungsweise 52 axial verschiebbar geführt, von denen jeder einen nach innen gerichteten, halbringförmigen Kragen 54 hat, der in Arbeitsstellung der Ambossteile 44, 46 über die Endabschnitte der Anschlussfahnen 26 greift. Beide Niederhalter 50, 52 werden von in den Ambossteilen 44, 46 eingelagerten Schraubendruckfedern 56 nach oben gegen Spannbolzen 58 gedrückt, die von nicht dargestellten Antriebsmitteln nach unten in eine Spannstellung verschiebbar sind. In dieser werden durch die Spannbolzen 58 über die Niederhalter 50, 52 die Anschlussfahnen 20 fest an die Ambossteile 44, 46 angedrückt, die sich dabei an der Grundplatte 30 abstützen.

Zum Kontaktieren und Befestigen der Wicklungsdrähte 24, 26 an den Anschlussfahnen 20 durch Ultraschweissen ist eine Sonotrode 60 vorgesehen, die ein über den Kollektor 12 greifendes, mantelförmiges Kopfteil 62 hat, welches an seiner Stirnseite 64 mit einer aufgerauhten Arbeitsfläche versehen ist. Die Sonotrode 60 ist über zwei radial gegenüberliegende Angriffsstellen 66, 68 mit zwei schwingungserzeugenden Konvertern 70, 72 verbunden, welche die Sonotrode 60 in Torsionsschwingungen versetzen. Ferner sind nicht dargestellte, nur durch den Pfeil A angedeutete Mittel vorgesehen, welche axial auf die Sonotrode 60 einwirken und deren

aufgeraute Stirnseite 64 mit der für ein einwandfreies Schweissergebnis notwendigen Kraft an den Kranz der Anschlussfahnen 20 andrücken.

Das Schweissen aller Anschlussfahnen 20 mit den Wicklungsdrähten 24, 26 erfolgt gemeinsam in einem einzigen Arbeitsgang, wodurch die Prozesszeit wesentlich verkürzt wird und Mittel zum taktweisen Weiterdrehen des Läufers entfallen.

Im einzelnen erfolgt das Schweissen mit folgenden Schritten:

- Einspannen des die Läuferwicklung 10 tragenden Körpers,
- Anlegen eines Ambosses an die Anschlussfahnen 20 an die den Drahtenden beziehungsweise -schlaufen 22 gegenüberliegende Seite durch radiales Einführen des Ambosses in den Ringspalt zwischen den Anschlussfahnen 20 und dem Wicklungskopf,
- Absenken einer ringförmigen Sonotrode 60 auf die Drahtenden beziehungsweise -schlaufen 22 und
- gleichzeitiges Verschweissen mehrerer oder aller Drahtenden beziehungsweise -schlaufen 22 mit den Anschlussfahnen 20 durch Anregen der Sonotrode (60) zu einer Torsionsschwingung.

Nach Beendigung des Schweissvorgangs werden die Sonotrode 60 nach oben verschoben, der Druck auf die Spannbolzen 58 gelöst und die Ambossteile 44, 46 mit samt den Niederhaltern 50, 52 nach aussen zurückversetzt, wonach der Läufer aus der Vorrichtung genommen und das nächste Werkstück in diese eingesetzt werden kann.

In Fällen, bei denen die Anschlussfahnen über den Aussendurchmesser des Wickelkopfes hinausragen, kann der Amboss auch axial von unten an die Anschlussfahnen angelegt werden.

Patentansprüche

1. Ultraschall-Schweissverfahren zum Verbinden von Drahtenden beziehungsweise -schlaufen von Läuferwicklungen elektrischer Maschinen mit an Kollektorlamellen gebildeten Anschlussfahnen, die mit mindestens annähernd radial zur Kollektorlauffläche stehenden Anlageflächen für die Drahtenden beziehungsweise -schlaufen versehen sind, mit folgenden Schritten:

- a) Einspannen des die Läuferwicklung (10) tragenden Körpers,
- b) Anlegen eines Ambosses an die Anschlussfahnen (20) an die den Drahtenden beziehungsweise -schlaufen (22) gegenüberliegende Seite durch Einführen des Ambosses in den Ringspalt zwischen den Anschlussfahnen (20) und dem Wicklungskopf,
- c) Absenken einer ringförmigen Sonotrode (60) auf die Drahtenden beziehungsweise -schlaufen (22) und
- d) gleichzeitiges Verschweissen mehrerer oder aller Drahtenden beziehungsweise -schlaufen (22) mit den Anschlussfahnen (20) durch Anregen einer Torsionsschwingung der Sonotrode (60).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Anschlussfahnen (20) während des Schweissvorganges durch zusätzliche Mittel (50, 52) niedergehalten werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussfahnen (20) während des Schweissvorganges durch zusätzliche Mittel am Verdrehen gehindert werden.

4. Ultraschall-Schweissvorrichtung zum Verbinden von Drahtenden beziehungsweise -schlaufen von Läuferwicklungen elektrischer Maschinen mit an Kollektorlamellen gebildeten Anschlussfahnen, die mit mindestens annähernd radial zur Kollektorlauffläche stehenden Anlageflächen für die Drahtenden beziehungsweise -schlaufen versehen sind, mit einer Sonotrode und einem Amboss, an dem sich die Anschlussfahnen beim Schweissvorgang abstützen, zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) die Sonotrode (60) hat ein den Kollektor (12) in Arbeitsstellung umgreifendes Kopfteil (62), an dessen Stirnseite (64) eine aufgeraute Kontaktfläche gebildet ist,

b) der Amboss ist mit in den Ringspalt zwischen Anschlussfahnen (20) und Wicklungskopf des Läufers (10) radial einführbaren, in Arbeitsstellung die Anschlussfahnen (20) axial abstützenden Ambossteilen (44, 46) versehen,

c) beim Schweissvorgang ist die Sonotrode (60) axial gegen den Kranz der Anschlussfahnen (20) gedrückt und in Torsionsschwingungen versetzt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (50, 52) zum Niederhalten der äusseren Enden der Anschlussfahnen (20) auf den Ambossteilen (44, 46) vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ambossteile (44, 46) und/oder die Mittel (50, 52) zum Niederhalten der Anschlussfahnen (20) mit einer Drehung des Kollektors (12) gegenüber der Sonotrode (60) verhindern den Schultern versehen sind.

