



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 667 953 A5**

⑤① Int. Cl. 4: **H 02 K 3/48**

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

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

<p>⑳ Gesuchsnummer: 1328/85</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 22.03.1985</p> <p>③① Priorität(en): 27.04.1984 AT 1414/84 07.03.1985 AT 678/85</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.11.1988</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.11.1988</p>	<p>⑦③ Inhaber: Elin-Union Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien 14 (AT)</p> <p>⑦② Erfinder: Müller, Franz, Dr. Dipl.-Ing., Grambach (AT) Scherer, Karl, Dipl.-Ing., Weiz (AT)</p> <p>⑦④ Vertreter: Dr. Sigurd J. Daubitz, Luzern</p>
---	---

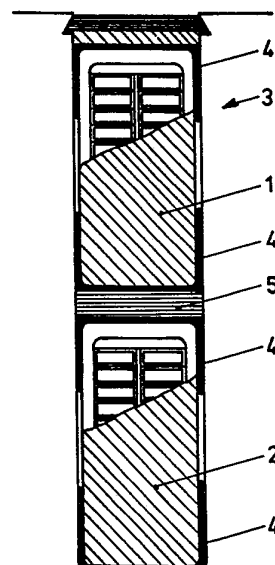
⑤④ **Verfahren zur Befestigung einer Wicklung einer elektrischen Maschine.**

⑤⑦ Bei instationären Vorgängen in der Maschine können Kräfte auftreten, die zur Lockerung der Wicklung in den Nuten führen. Die Folge von Lockerungen ist eine mechanische und elektrische Zerstörung des Wicklungsstabes.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Befestigung von Wicklungen elektrischer Maschinen in Nuten von Blechpaketen zu schaffen, mit dem die Wicklung dauerhaft und sicher befestigt wird.

In die Nut (3) wird ein elektrisch leitfähiges, unvernetztes Polymere (4) eingebracht. In diese Masse (4) wird der Wicklungsstab (1, 2) eingebettet, wobei auf der zur Nutöffnung weisenden Stabseite das Polymere (4) ergänzt wird. Die Wicklung wird bis zum Aushärten des Polymeres fixiert.

Der Vorteil liegt vor allem in der Möglichkeit der rationellen Fertigung.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Befestigung einer Wicklung einer elektrischen Maschine in Nuten eines Blechpaketes, bei dem die Wicklung mit einem elektrisch leitfähigen, unvernetzten Polymere mit einer grösseren als für die nachfolgenden Verfahrensschritte benötigten Topfzeit, das in der Nut bei Raumtemperatur vernetzt, mit der Nut verklebt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das unvernetzte Polymere als weiche Masse in die Nut eingebracht wird, dass in dieses unvernetzte Polymere die Wicklung eingebettet wird, dass auf der zur Nutöffnung weisenden Stabseite das Polymere aufgefüllt wird und dass die Wicklung bis zum Vernetzen des Polymeren fixiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut abschnittsweise mit unvernetztem Polymere gefüllt wird.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Befestigung einer Wicklung einer elektrischen Maschine in Nuten eines Blechpaketes, bei dem die Wicklung mit einem elektrisch leitfähigen, unvernetzten Polymere mit einer grösseren als für die nachfolgenden Verfahrensschritte benötigten Topfzeit, das in der Nut bei Raumtemperatur vernetzt, mit der Nut verklebt wird.

Wicklungen von elektrischen Maschinen sind aufgrund ihrer Funktionsweise pulsierenden elektromagnetischen Kräften ausgesetzt. Bei instationären Vorgängen in der Maschine können die auftretenden Kräfte ein Vielfaches gegenüber jenen bei Nennbetrieb betragen und zur Lockerung der Wicklungsbefestigung führen.

Lockerungserscheinungen treten vor allem bei mit Kunstharz gebundenen Glimmerisolationen auf. Die grosse Formstabilität und Härte des Kunstharz-Isolationssystems hat zur Folge, dass derartige Wicklungen in den ersten Betriebsstunden zu Setzerscheinungen neigen.

Dieser Setzvorgang ist in erster Linie durch plastische Verformung der gesamten Nutfüllung und nur zu einem geringen Teil durch das Schrumpfen der Materialien begründet. Die Setzvorgänge resultieren im wesentlichen aus den Anpassungsvorgängen des Wicklungsstabes an die gestanzte Nutkontur und aus dem Einebnen von Oberflächenrauigkeiten infolge thermischen Bewegungen. Die Folge von Lockerungen ist eine mechanische und elektrische Zerstörung des Wicklungsstabes.

Aus der US-PS Nr. 4 001 616 ist ein Wicklungseinbau bekannt, bei dem der Spalt zwischen Wicklungsstab und Nutwand durch ein halbleitendes Material gefüllt ist. Der Einbauvorgang ist der, dass auf die Isolationshülse eine elastische Schicht aus Silikonharz aufgebracht und ausgehärtet wird. Der Wicklungsstab mit dieser zusätzlichen Aussenschicht wird dann in das Blechpaket gepresst. Durch das Hineinpressen wird das Material im Spalt zwischen Wicklungsstab und Nutwand deformiert. Der Wicklungssitz ist nur durch die Deformation des Materials gegeben.

Ferner ist aus der DE-AS Nr. 1 053 091 eine Glimmschutzanordnung für Hochspannungswicklungen bekannt, bei der die Isolierhülse vor dem Einbringen der Wicklung in die Nut mit einem Isolierband das mit Silikongummi getränkt ist, umhüllt wird. Die Ausvulkanisierung des Silikongummis erfolgt dann in der Nut.

Beim Einlegen des Wicklungsstabes in die Nut ist es jedoch unvermeidlich, dass durch die mehr oder weniger parallelen Nutwände oder Nutöffnungen ein Teil des Silikongummis abge-

streift wird und damit keine sichere Verklebung gewährleistet ist.

Eine weitere Glimmschutzanordnung ist aus der US-PS Nr. 4 095 627 bekannt. Hier wird mittels einer Vorrichtung ein un- ausgehärtetes Silikonharz in die Nut bei eingelegter Wicklung eingepresst. Eine Verklebung der Schmalseiten, vor allem der zum Nutgrund gerichteten Seite, ist nicht möglich.

Weitere ist aus der JP-OS 58-165645 die Einbringung von blanken Erregerwicklungen von Rotoren einer Turbomaschine in ihre Nuten bekannt. Dabei wird zuerst eine Isolationsunterlage am Grund der Nut angeordnet. Danach wird eine äussere Isolationsschicht bestehend aus einer lamellierten Isolierhülse in U-Form hergestellt. Diese Isolierhülse ist ein mit wärmeaushärtendem Harz imprägniertes Glasfiber, das im halbausgehärteten Zustand auf die Isolationsunterlage angeordnet wird. Innerhalb dieser äusseren Isolationsschicht wird die ausgehärtete innere Isolationsschicht angeordnet, in die dann die einzelnen Windungen der Wicklung eingebracht werden. Nach dem Verschliessen der Nut mit Keilen wird mit Hitze ausgehärtet. Abgesehen vom grossen Aufwand für dieses Verfahren ist eine Verklebung der Wicklung mit dem Nutgrund nicht gegeben.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben aufgezeigten Erscheinungen zu vermeiden und die Wicklungen im Blechpaket elektrischer Maschinen dauerhaft und sicher zu befestigen.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das unvernetzte Polymere als weiche Masse in die Nut eingebracht wird, dass in dieses unvernetzte Polymere die Wicklung eingebettet wird, dass auf der zur Nutöffnung weisenden Stabseite das Polymere aufgefüllt wird und dass die Wicklung bis zum Vernetzen des Polymeren fixiert wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht eine rationelle Fertigung, da das elektrisch leitfähige Polymere im unvernetzten weichen Zustand eingebracht wird und nach dem Wicklungsstabeinbau bei Raumtemperatur vernetzt bzw. aushärtet. Der Vorteil ist, dass die Wicklung elastisch und mechanisch spannungsfrei mit dem Blechpaket verklebt ist.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren gleicht das Polymere die Unregelmässigkeiten in der Schichtung aus und bildet eine satte Auflage für den Stab in jedem Eisenpaketabschnitt.

Darüber hinaus ist durch das erfindungsgemässe Verfahren neben der gravierenden Verkürzung der Fertigungszeit noch eine Einsparung an hochwertigem Fachpersonal möglich.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird die Nut abschnittsweise mit unvernetztem Polymere gefüllt. Untersuchungen über die mechanischen Schwingungsformen von Wicklungsstäben zeigen, dass eine kontinuierliche Einbettung des Wicklungsstabes entlang der Nut nicht zwingend ist. Um Vibrationen sicher zu vermeiden, sind die Abstände der Stabbefestigung bzw. Einbettung so zu wählen, dass die zugehörigen Eigenfrequenzen einen genügend grossen Abstand, mindestens das 1,5fache, zur Anregungsfrequenz besitzen.

Zu erläutern wäre noch die Topfzeit, die die Verarbeitungszeit bis zum Beginn des Vernetzungsprozesses ist.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Gemäss der Figur sind die isolierten Wicklungsstäbe 1, 2 in der Nut 3 mittels einer elektrisch leitfähigen, elastischen Masse 4 eingebettet. Die Distanzierung der beiden Wicklungsstäbe 1, 2 ist durch das Zwischenstück 5 gegeben.

Die elektrisch leitfähige Masse 4 die ein zunächst unvernetztes Polymere ist, wird im weichen Zustand eingebracht. Nach dem Wicklungseinbau vernetzt bzw. härtet die Masse 4 bei Raumtemperatur aus. Die Wicklung wird dadurch in der Nut 3 verfestigt.

