



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 459 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 02 K 1/28

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1056/84

㉔ Anmeldungsdatum: 02.03.1984

㉓ Priorität(en): 12.03.1983 DE 3308946

㉔ Patent erteilt: 29.02.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.02.1988

⑦③ Inhaber:
Max Baermann GmbH, Bergisch Gladbach 1
(DE)

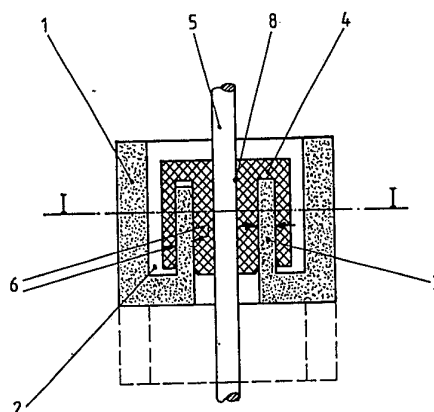
⑦② Erfinder:
Baermann, Horst, Rösrath (DE)

⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑤④ Kunststoffgebundener, dauermagnetischer Rotor hohlzylindrischer bzw. topfförmiger Gestalt für elektrische Maschinen, insbesondere Kleinmotoren.

⑤⑦ Im Innenraum (2) eines kunststoffgebundenen, dauermagnetischen Rotors (1) für elektrische Maschinen, insbesondere Kleinmotoren, von hohlzylindrischer bzw. topfförmiger Gestalt ist ein Halteelement (3), das sich in axialer Richtung erstreckt, zentrisch angeformt. Auf das Halteelement (3) ist ein entsprechend dem Querschnitt des Halteelementes ausgebildetes Klemmelement (4) durch Auf- bzw. Eindringen befestigt. Die ineinandergreifenden Wandteile des Halte- (3) und des Klemmelementes (4) können konisch ausgebildet und/oder zusätzlich durch Kleben befestigt sein. Das Klemmelement (4) weist eine zentrale Bohrung (8) auf, in der die Rotorwelle (5) eingepresst ist.

Durch diese Ausbildung wird in einfacher Weise eine zentrische Lagerung der Welle innerhalb des dauermagnetischen Rotors erreicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kunststoffgebundener, dauermagnetischer Rotor hohlzylindrischer bzw. topfförmiger Gestalt für elektrische Maschinen, insbesondere Kleinmotoren, gekennzeichnet durch ein im Innenraum zentrisch angebrachtes Halteelement (3), mit dem ein aus unmagnetischem Werkstoff bestehendes Klemmelement (4), in dem eine Welle (5) befestigt ist, durch Auf- bzw. Eindringen verbunden ist.

2. Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der unmagnetische Werkstoff ein spritzfähiger Kunststoff ist.

3. Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (3) vorzugsweise einen ringförmigen oder kreuzförmigen Querschnitt aufweist.

4. Rotor nach den Ansprüchen 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (4) entsprechend dem Querschnitt des Halteelementes (3) derart ausgebildet ist, dass es die Wandungen (6) des Halteelementes unter Einwirkung von Klemm- bzw. Druckkräften umgibt.

5. Rotor nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ineinandergreifenden Wandteile des Klemmelementes (4) und/oder Halteelementes (3) konisch verlaufend ausgebildet sind.

6. Rotor nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ineinandergreifenden Wandteile des Klemmelementes (4) mit dem Halteelement (3) durch Kleben verbunden sind.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen kunststoffgebundenen, dauermagnetischen Rotor hohlzylindrischer bzw. topfförmiger Gestalt für elektrische Maschinen, insbesondere Kleinmotoren.

Ein derartiger kunststoffgebundener, dauermagnetischer Rotor besteht aus einer Mischung von Dauermagnetpulver und Kunststoffbindemittel, die durch Pressen oder vorzugsweise Spritzen zu dem hohlzylindrischen bzw. topfförmigen Rotor geformt ist. Die Oberfläche dieses dauermagnetischen Rotors ist mit Polen wechselnder Polarität aufmagnetisiert.

Bei solchen kunststoffgebundenen, dauermagnetischen Rotoren tritt das Problem auf, eine Welle zentrisch innerhalb des Rotors anzubringen. Es muss sowohl eine sichere und feste Halterung des ring- oder topfförmigen Rotors auf der Welle als auch eine zentrische Anordnung gewährleistet sein, damit ein gleichbleibender, schmaler Luftspalt zwischen Rotor und Stator vorhanden ist. Bei der Fertigung derartigen Rotoren stellte sich heraus, dass dieselben einer Zug- bzw. Dehnungsbeanspruchung nicht standhalten. Dadurch war die kostensparende Möglichkeit des Einpressens der Welle direkt in den Magnetring oder das Einspritzen nicht mehr gegeben, da infolge des auftretenden radialen Druckes die Körper rissen oder zum Teil zerstört wurden.

Es ist bereits eine Befestigungsanordnung der Welle innerhalb eines dünnwandigen Dauermagnetringes aus Oxydwerkstoff für den Rotor eines Elektromotors bekannt, bei der der zylindrische Dauermagnet zwischen zwei von der Welle getragenen, mit Bündeln versehenen Trägerkörpern eingespannt ist, wobei die Bündel der Trägerkörper so in axialer Richtung auf den dauermagnetischen Rotor wirken, dass dieser keiner Beanspruchung in radialer Richtung ausgesetzt ist. Hierbei sind die aus Kunststoff bestehenden Trägerkörper als axial aufeinander geschobene Buchsen ausgebildet, wobei in einer Buchse die Welle eingepresst ist und die andere Buchse mit Rippen versehen ist. Diese Befestigungsanordnung weist den Nachteil auf, dass der hohlzylindrische, dauermagnetische Rotor bei der Montage in eine Vorrichtung eingelegt werden muss, die dafür sorgt, dass die Aussenfläche des Rotors konzentrisch zur Welle

liegt, was hohe Montagekosten erfordert. Darüber hinaus weist diese Anordnung einen aufwendigen Aufbau auf, da zwei als Buchsen ausgebildete Trägerkörper erforderlich sind, deren Herstellung genau zentrisch erfolgen muss. (DAS 1 212 625).

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, unter Vermeidung dieser Nachteile einen kunststoffgebundenen, dauermagnetischen Rotor der eingang genannten Art zu schaffen, bei dem eine Befestigung der Welle unter gleichzeitiger Selbstzentrierung innerhalb des Rotors auf einfache Art und Weise möglich ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der dauermagnetische Rotor ein im Innenraum zentrisch angebrachtes Halteelement aufweist, mit dem ein aus unmagnetischem Werkstoff bestehendes Klemmelement, in dem eine Welle befestigt ist, durch Auf- bzw. Eindringen verbunden ist.

Durch die Erfindung ergibt sich ein mit einfachen Mitteln und geringen Montagekosten aufgebauter und daher billiger dauermagnetischer Rotor für elektrische Maschinen, insbesondere Kleinmotoren, welcher eine sichere Befestigung der Welle unter gleichzeitiger exakter Zentrierung und damit genauer Einhaltung eines gleichbleibenden Luftspaltes gewährleistet.

In einer bevorzugten Ausführung weist das zentrisch durch Anformen angebrachte Halteelement einen ringförmigen Querschnitt auf. Das Halteelement kann aber auch einen anderen Querschnitt, wie z.B. einen kreuzförmigen Querschnitt besitzen, sofern die zentrische Anordnung im Innenraum des Rotors gewährleistet ist.

Das Klemmelement, in das die Welle eingedrückt ist, ist zweckmässig dem Querschnitt des Halteelementes derart angepasst, dass es die Wandungen des Halteelementes unter Einwirkung von Klemm- bzw. Druckkräften umgibt. Gemäss der Erfindung werden somit Zug- bzw. Dehnungskräfte mit Sicherheit vermieden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung können die ineinandergreifenden Wandteile des Klemmelementes und/oder des Halteelementes konisch verlaufend ausgebildet sein, um eine sichere Befestigung des Klemmelementes zu gewährleisten. Man kann die ineinandergreifenden Wandteile zusätzlich verkleben, um eine noch bessere Verbindung zu schaffen.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch die Befestigungsanordnung,

Fig. 2 einen waagerechten Schnitt gemäss der Linie I-I der Fig. 1,

Fig. 3 ein anderes Ausführungsbeispiel der Befestigungsanordnung im senkrechten Schnitt,

Fig. 4 einen Horizontalschnitt dieser Ausführung nach der Linie II-II der Fig. 3.

Der im Längsschnitt gemäss Fig. 1 dargestellte Rotor 1 kann eine topfförmige oder entsprechend den gestrichelten Linien eine hohlzylindrische Gestalt aufweisen (Siehe auch Fig. 2). Der Rotor besteht aus einer Mischung aus Dauermagnetpulver nach Art von isotropem oder anisotropem Barium-, Strontium- oder Bleiferit und einem Kunststoffbindemittel. Die Mischung wird durch Pressen oder Spritzen zu dem Rotorkörper geformt.

Im Innenraum 2 ist zentrisch ein Halteelement 3 während der Herstellung angeformt, das sich in axialer Richtung erstreckt. Das Halteelement ist bei diesem Ausführungsbeispiel rohrförmig ausgebildet. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, besitzt es einen ringförmigen Querschnitt. Auf das Halteelement 3 ist ein entsprechend dem Querschnitt des Halteelementes ausgebildetes Klemmelement 4 durch Auf- bzw. Eindringen befestigt. Um einen festen Sitz des Klemmelementes auf dem Halteelement zu gewährleisten, können die ineinandergreifenden Teile konisch ausgebildet sein. Die ineinandergreifenden Wandteile des

Klemmelementes 4 mit dem Halteelement 3 können zusätzlich durch Kleben befestigt sein.

Das Klemmelement besteht aus einem spritzfähigen Kunststoff, wie z.B. Polystyrol oder Polyamid. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Klemmelement eine Ringnut auf, in die das rohrförmige Halteelement eingreift. Das Klemmelement 4 weist eine zentrale Bohrung 8 auf, in der die Rotorwelle 5 eingepresst ist.

Das Klemmelement 4 aus Kunststoff dient somit als Verbindungselement der zentrisch angeordneten Welle 5 mit dem dauermagnetischen Rotor 1.

Diese Befestigungsanordnung hat den Vorteil, dass das aufgedrückte Klemmelement 4 die Wandungen 6 des Halteelementes 3 unter Einwirkung von radialen Klemm- bzw. Druckkräften umgibt. Die radial wirkenden Klemmkraften sind in Fig. 1 und 2 durch Pfeile angedeutet.

Gegen Druckkräfte ist ein kunststoffgebundener Dauermagnetkörper unempfindlich. Wird dagegen eine Welle in einen kunststoffgebundenen Dauermagneten, der eine Bohrung aufweist, direkt eingedrückt, so treten radial nach aussen wirkende Kräfte auf, die dazu führen, dass der relativ spröde Körper reisst.

Wie in Fig. 2 dargestellt, kann das Klemmelement 4 in seinem inneren Bereich Aussparungen 12 aufweisen.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Rotor mit Polen wechselnder Polarität aufmagnetisiert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind 12 Pole vorhanden, die in der Zeichnung mit den Buchstaben N und S gekennzeichnet sind. Wie durch die gestrichelten Linien angedeutet ist, verlaufen die magnetischen Feldlinien bogenförmig.

Gemäss Fig. 3 besitzt der dauermagnetische Rotor 1 eine

topfförmige Gestalt. Am Topfboden 7 ist ein Halteelement 3 zentrisch angeformt, das einen kreuzförmigen Querschnitt aufweist, wie man besser aus Fig. 4 erkennen kann. Das Halteelement ragt in axialer Richtung in das Topfinnere hinein. Auf das Halteelement 3 ist ein mit einer entsprechenden kreuzförmigen Aussparung versehenes Klemmelement 4 gedrückt und durch Klemmwirkung fest verbunden. Um eine feste Verbindung zu gewährleisten, sind die ineinandergreifenden Wandteile 6 des Klemmelementes 4 bzw. Halteelementes 3 konisch verlaufend ausgebildet. Die ineinandergreifenden Wandteile können zusätzlich noch verklebt sein.

In die Bohrung 8 des Klemmelementes 4 ist die Welle 5 mit Presssitz eingedrückt. Das Klemmelement 4 besteht aus einem spritzfähigen Kunststoff, z.B. Polyamid oder Polystyrol.

Die Festklemmung und Zentrierung des Klemmelementes 4 erfolgt an den jeweils gegenüberliegenden Flächen des kreuzförmigen Halteelementes 3, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist. Zwischen den Stirnflächen 10 des kreuzförmigen Halteelementes und den Flächen 11 des Klemmelementes kann ein Luftzwischenraum vorhanden sein.

Auch bei dieser Ausführung werden auf das aus kunststoffgebundenem, dauermagnetischem Werkstoff bestehende Halteelement durch das Klemmelement lediglich Klemm- bzw.

Druckkräfte ausgeübt, die keine Beeinträchtigung des Dauermagnetwerkstoffes hervorrufen. Die Richtung der auftretenden Klemmkraften ist in Fig. 4 durch Pfeile angedeutet.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Das Halteelement 3 kann auch einen anderen Querschnitt aufweisen, sofern eine Zentrierung der Welle tragenden Klemmelementes gewährleistet wird.

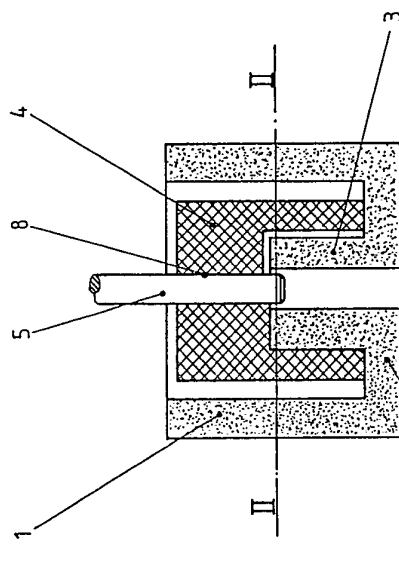


Fig. 3

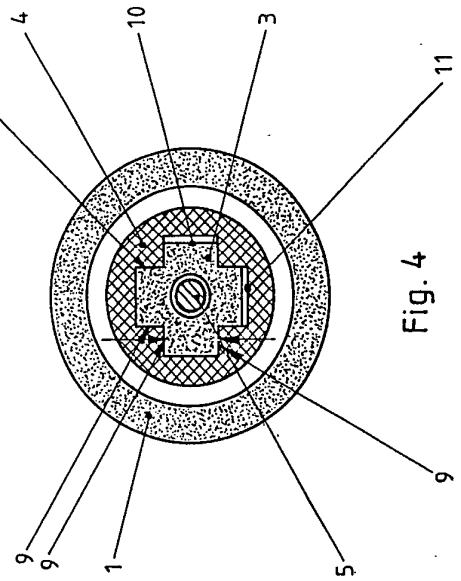


Fig. 4

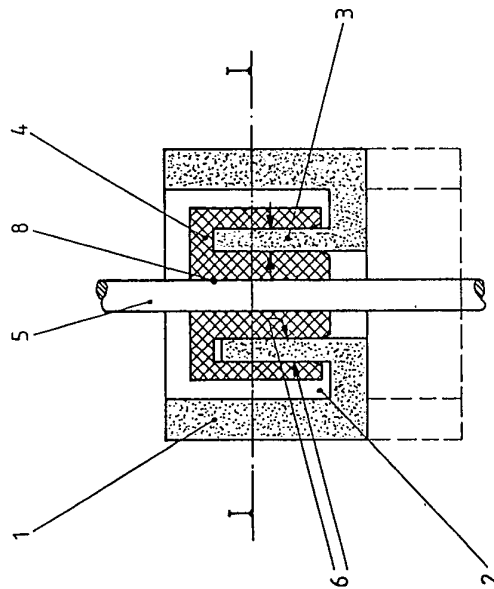


Fig. 1

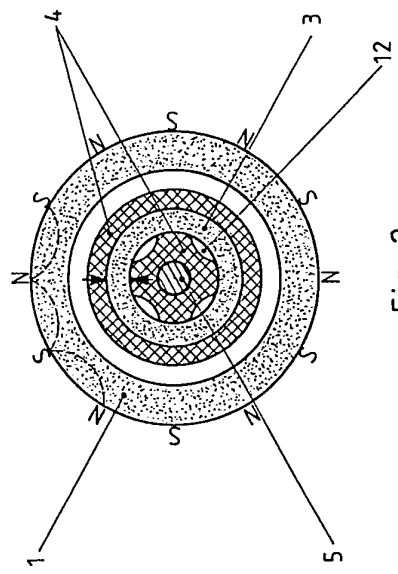


Fig. 2