



(10) **DE 10 2011 089 243 B4** 2025.05.28

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 089 243.5**

(22) Anmeldetag: **20.12.2011**

(43) Offenlegungstag: **20.06.2013**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **28.05.2025**

(51) Int Cl.: **H02K 11/215 (2016.01)**  
**H02K 29/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

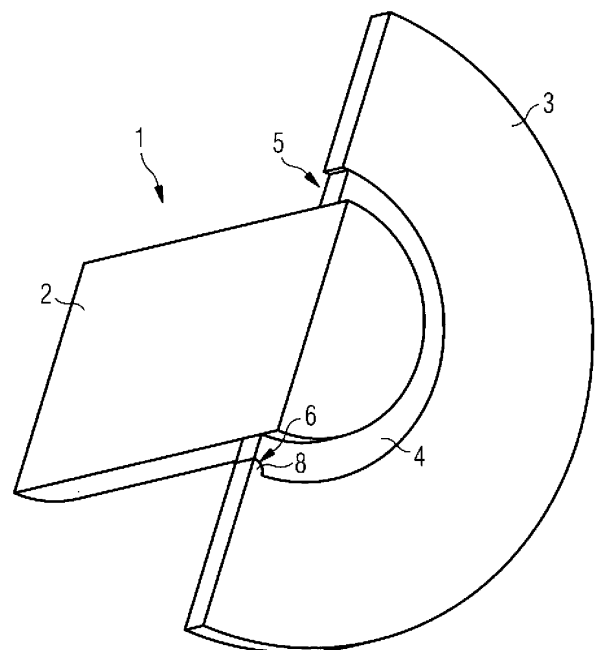
(72) Erfinder:  
**Schröder, Lothar, 61184 Karben, DE; Weimar, Jan,  
65719 Hofheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	29 08 142	A1
DE	103 31 961	A1
DE	103 62 051	A1
DE	29 812 803	U1
EP	0 557 564	A1

(54) Bezeichnung: **Magnetrad**

(57) Hauptanspruch: Magnetrad (1) für einen Elektromotor, bestehend aus einer Welle (2) und einer Scheibe (3) aus einem magnetische Partikel enthaltenen Kunststoff, wobei die Scheibe (3) auf einer Trägernabe (4) angeordnet ist und die Trägernabe (4) mit der Welle (2) verpresst ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägernabe (4) als geschlitzter (5) Ring ausgebildet ist, um den die Scheibe (3) mittels Spritzgießens angeformt ist, dass die Trägernabe (4) radial außen eine Einkerbung (6) aufweist, dass die Einkerbung (6) in einem Bereich angeordnet ist, und die Enden des Bereichs mindestens 90° entfernt von dem Schlitz (5) angeordnet ist, dass die Einkerbung (6) in Form von mindestens einer Einprägung ausgebildet ist, dass die Einkerbung (6) eine einzelne Ausnehmung (8) in der Trägernabe (4) ist, die dem Schlitz (5) gegenüberliegend angeordnet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Gegenstand der Erfindung ist ein Magnetrad für einen Elektromotor, bestehend aus einer Welle und einer Scheibe aus einem magnetische Partikel enthaltenen Kunststoff, wobei die Scheibe auf einer Trägernabe angeordnet ist und die Trägernabe mit der Welle verpresst ist.

**[0002]** Derartige Magneträder kommen in bürstenlosen Gleichstrommotoren als Bestandteil von Positionssensoren zum Einsatz und sind daher bekannt. Die Scheibe des Magnetrades wird durch Spritzgießen eines Eisenpartikel enthaltenden Kunststoffs auf die Trägernabe erzeugt. Die Trägernabe ist ein geschlossener Ring aus einem geeigneten Material wie Stahl oder Messing. Anschließend wird die Trägernabe mit der angespritzten Scheibe auf die Welle aufgepresst. Der Nachteil bei dieser Gestaltung besteht darin, dass aufgrund fertigungsbedingter Toleranzen der Welle beim Aufpressen der Trägernabe mitunter erhebliche Spannungen in der Trägernabe auftreten, welche die Lebensdauer des Magnetrades verringern. In besonders schlimmen Fällen drohen Beeinträchtigungen des Magnetrades, die zu Fehlfunktionen im Positionssensor führen können.

**[0003]** Die Druckschrift DE 103 31 961 A1 betrifft einen Ringmagneten.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Magnetrad zu schaffen, bei dem herstellungsbedingt auftretende Belastungen nicht zu einer Beeinträchtigung einzelner Bestandteile führen.

**[0005]** Gelöst wird die Aufgabe durch den Gegenstand von Anspruch 1. Die Trägernabe ist als geschlitzter Ring ausgebildet, um den die Scheibe mittels Spritzgießens angeformt ist.

**[0006]** Die geschlitzte Ausführung der Trägernabe erlaubt ein wesentlich besseres Reagieren auf Toleranzen der Welle. Die Trägernabe umgibt dadurch die Welle als eine Art Feder und kann sich dadurch bei größeren Wellendurchmessern aufweiten. Auf diese Weise werden Spannungen in der Trägernabe deutlich reduziert, was die Lebensdauer des Magnetrades erhöht. Aufgrund der größeren Zähigkeit des Kunststoffs trägt das Aufweiten der Trägernabe nicht wesentlich zur Erhöhung der Spannungen in der Scheibe bei. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass aufgrund der geschlitzten Trägernabe auch größere Fertigungstoleranzen beim Wellendurchmesser und der Nabenbohrung zulässig sind, was die Herstellung vereinfacht.

**[0007]** Die Herstellung gestaltet sich sehr kostengünstig, wenn der Ring für die Trägernabe aus Bandmaterial gerollt ist.

**[0008]** Der Ring für die Trägernabe kann in einer anderen Ausgestaltung wie bisher ein Dreh- oder Stanzteil sein, in welches ein Schlitz eingebracht ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Ring vor dem Umspritzen noch bearbeitet wird.

**[0009]** Infolge der Aufweitung der Trägernabe kann es zu einer Relativbewegung von Scheibe und Trägernabe kommen. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, Trägernabe und Scheibe zur sicheren Drehmomentübertragung miteinander zu verbinden, indem die Trägernabe radial außen eine Einkerbung aufweist.

**[0010]** Eine sichere Verbindung von Trägernabe und Scheibe ohne dabei das Aufweiten der Trägernabe zu verhindern, wird mit einer Einkerbung erreicht, wenn diese in einem Bereich angeordnet dessen Enden mindestens 90° entfernt von dem Schlitz angeordnet ist. Danach ist jeweils mindestens 90° links und rechts des Schlitzes keine Einkerbung angeordnet. In diesen Bereich kann es zu einer Relativbewegung zwischen Scheibe und Trägernabe beim Aufweiten kommen. Spannungen werden dadurch minimiert.

**[0011]** Eine innige Verbindung von Trägernabe und Scheibe wird mit einer Einkerbung in Form von mindestens einer Einprägung, vorzugsweise in Form eines Rändels, erreicht.

**[0012]** Die Einkerbung ist in einer anderen Ausgestaltung besonders einfach herstellbar, wenn sie eine einzelne Ausnehmung in der Trägernabe ist, die dem Schlitz gegenüberliegend angeordnet ist. Eine einzelne Ausnehmung ist aufgrund des geringen zu übertragenden Drehmoments oftmals ausreichend. Vorteilhaft kommt hinzu, dass so weite Bereiche der Trägernabe vorhanden sind, die eine Relativbewegung von Kunststoff und Trägernabe zulassen.

**[0013]** Für größere Momentübertragungen lassen sich zwei bis vier Ausnehmungen in der Trägernabe anordnen, die symmetrisch zu dem Schlitz angeordnet sind.

**[0014]** An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigt in:

**Fig. 1** ein Magnetrad im Halbschnitt,

**Fig. 2, 3** weitere Ausführungsformen der Trägernabe.

**[0015]** Das Magnetrad 1 besteht aus einer Welle 2, die die Welle eines elektronisch kommutierten Elektromotors sein kann, und einer Scheibe 3 aus ferritgebundenen Kunststoff. Der Kunststoff wird auf eine Trägernabe 4 mittels Spritzgießen angeformt. Die Trägernabe weist einen Schlitz 5 auf, der zur besse-

ren Sichtbarkeit in der Schnittebene angeordnet ist. Gegenüberliegend von dem Schlitz 5 und damit in einem Abstand von  $180^\circ$  weist die Trägernabe 4 radial außen eine Einkerbung 6 in Form einer Ausnehmung 8 auf. Beim Spritzgießen des ferritgebundenen Kunststoffes füllt dieser die Einkerbung 6 aus und erzeugt dadurch einen innigen Verbund mit der Trägernabe 4. Beim Aufpressen der Trägernabe 4 mit der Scheibe 3 auf die Welle 2 kann sich die Trägernabe 4 aufweiten, wobei es in den Bereichen rechts und links des Schlitzes 5 zu Relativbewegungen zwischen Trägernabe 4 und Scheibe 3 kommen kann.

**[0016]** In den folgenden Figuren ist die Trägernabe 4 ohne die Scheibe und die Welle dargestellt. **Fig. 2** zeigt die Trägernabe 4 mit einer Einkerbung 6 in Form von zwei Rändeln 7. Die Rändel 7 sind in einem Bereich angeordnet, der dem Schlitz 5 symmetrisch gegenüberliegt und sich über  $60^\circ$  erstreckt. Die Rändel 7 erstrecken sich jeweils über einen Bereich von  $20^\circ$  und weisen zueinander einen Abstand von  $20^\circ$  auf. Die Rändel 7 weisen somit einen Abstand zum Schlitz 5 von  $150^\circ$  auf. Die Trägernabe 4 in **Fig. 3** besitzt eine Einkerbung 6 in Form von drei symmetrisch zum Schlitz 5 angeordneten Ausnehmungen 8, die zueinander einen Abstand von  $30^\circ$  aufweisen.

### Patentansprüche

1. Magnetrad (1) für einen Elektromotor, bestehend aus einer Welle (2) und einer Scheibe (3) aus einem magnetische Partikel enthaltenen Kunststoff, wobei die Scheibe (3) auf einer Trägernabe (4) angeordnet ist und die Trägernabe (4) mit der Welle (2) verpresst ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägernabe (4) als geschlitzter (5) Ring ausgebildet ist, um den die Scheibe (3) mittels Spritzgießens angeformt ist, dass die Trägernabe (4) radial außen eine Einkerbung (6) aufweist, dass die Einkerbung (6) in einem Bereich angeordnet ist, und die Enden des Bereichs mindestens  $90^\circ$  entfernt von dem Schlitz (5) angeordnet ist, dass die Einkerbung (6) in Form von mindestens einer Einprägung ausgebildet ist, dass die Einkerbung (6) eine einzelne Ausnehmung (8) in der Trägernabe (4) ist, die dem Schlitz (5) gegenüberliegend angeordnet ist.

2. Magnetrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägernabe (4) aus Bandmaterial gerollt ist.

3. Magnetrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägernabe (4) ein Dreh- oder Stanzteil ist, in welches ein Schlitz (5) eingebracht ist.

4. Magnetrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einkerbung (6) zwei bis vier Ausnehmungen (8) in der Trägernabe (4) sind, die symmetrisch zu dem Schlitz (5) angeordnet sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

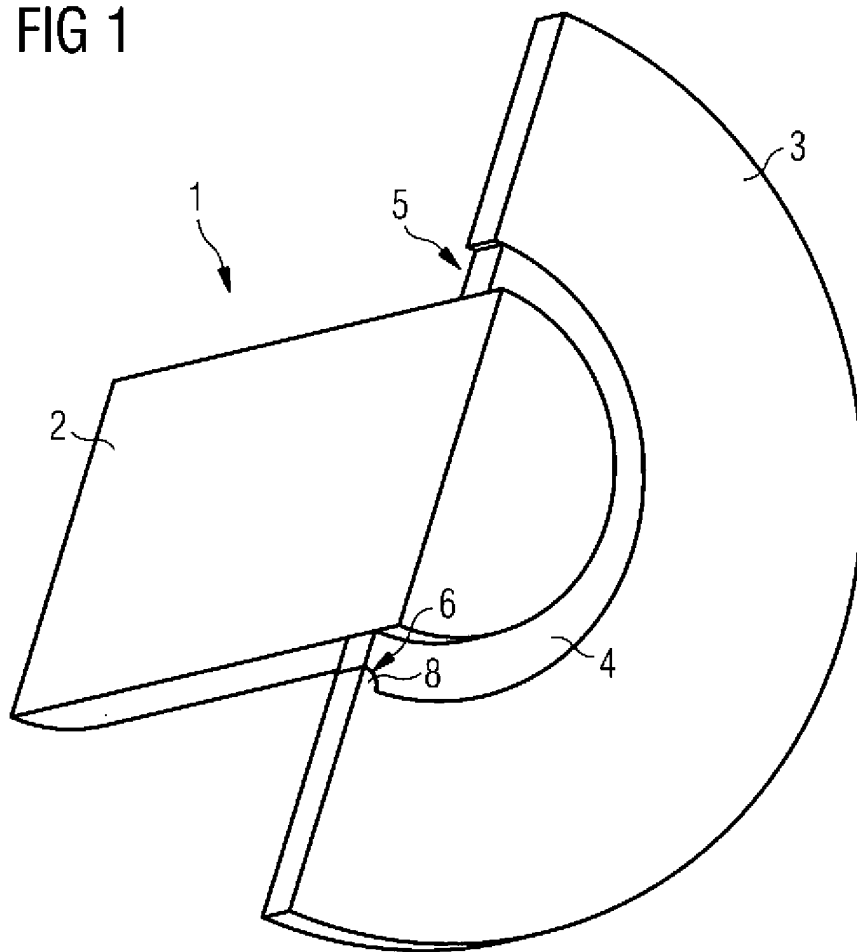


FIG 2

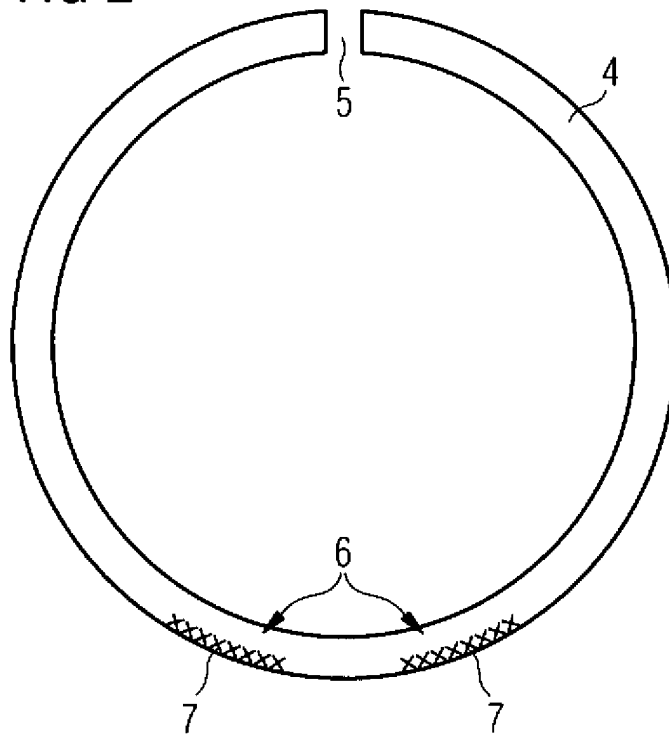


FIG 3

