

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. August 2008 (07.08.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/092748 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 1/27 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/050496

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2008 (17.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 005 032.3 1. Februar 2007 (01.02.2007) DE
10 2007 029 719.1 27. Juni 2007 (27.06.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROTH, Karl-Juergen** [DE/DE]; Anne-Frank-Str. 17, 71701 Schwieberdingen

(DE). **NGUYEN, Ngoc-Thach** [DE/DE]; Uferstr 3/1, 71723 Grossbottwar (DE). **KOENIG, Tilo** [DE/DE]; Kirchmattweg 1a, 77815 Buehl (DE). **HOLZWARTH, Bruno** [DE/DE]; Peter-Von-Koblenz-Str. 13, 71701 Schwieberdingen (DE). **ARENS, Christian** [DE/DE]; Aldinger Str. 5, 70806 Kornwestheim (DE).

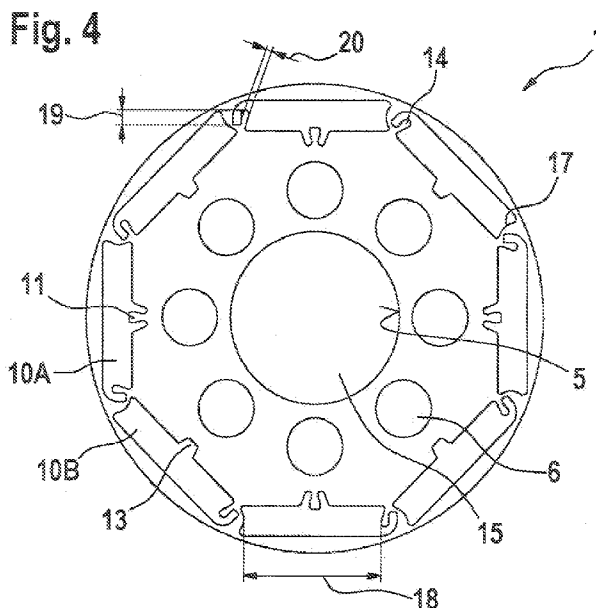
(74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRICAL MACHINE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE



(57) **Abstract:** The invention relates to an electrical machine which can be embodied as an electric motor, having a rotor (3). The rotor (3) comprises a plurality of plates (1) forming a plate assembly (2). Recesses (10) are provided in the plate assembly (2) with magnets (4) being inserted therein. Furthermore, resilient lugs (11) are formed at the plates (1). A part of the resilient lugs (11) causes a radial positioning and attachment of the magnets (4) while another part of the resilient lugs (14) causes a tangential positioning and attachment of the magnets (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/092748 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Eine elektrische Maschine, die als Elektromotor ausgestaltet sein kann, weist einen Rotor (3) auf. Der Rotor (3) umfasst mehrere Lamellen (1), die ein Lamellenpaket (2) ergeben. In dem Lamellenpaket (2) sind Aussparungen (10) vorgesehen, in die Magnete (4) eingesetzt sind. Ferner sind an den Lamellen (1) federnde Ansätze (11, 14) ausgebildet. Dabeibewirkt ein Teil der federnden Ansätze (11) eine radiale Positionierung und Befestigung der Magnete (4), während ein anderer Teil der federnden Ansätze (14) eine tangential Positionierung und Befestigung der Magnete (4) erzielt.

5

Beschreibung

10

Titel

Elektrische Maschine

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere einen Elektromotor mit einem Rotor und einem Stator. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Elektromotoren für Kraftfahrzeuge, insbesondere der als elektrische Hilfsantriebe dienenden Elektromotoren zur fremdkraftbetätigten Verstellung oder der Unterstützung einer Verstellung von Elementen eines Kraftfahrzeugs.

20

25

Aus der DE 195 23 789 A1 ist ein Elektromotor mit einem Rotor, einem Stator und weiteren Komponenten bekannt, die in einem Gehäuse des Elektromotors untergebracht sind. Auf dem Stator befinden sich mehrere Statorwicklungen auf einem Statorkern. Ferner ist der Rotor auf einer Welle des Elektromotors fest angebracht. Im Betrieb ist der Regelstrom zu den verschiedenen Statorwicklungen auf dem Anker des Stators mittels eines Steuerschaltkreises so gesteuert, dass sich ein rotierendes Magnetfeld im Inneren des Motors ergibt. Dieses nimmt dann den Rotor mit. Hierzu sind vier Rotormagnete vorgesehen, die in einem Rotorgehäuse so angebracht sind, dass die inneren Umfangsflächen der Rotormagnete einer äußeren Umfangsfläche des Statorkerns genau gegenüber liegen.

30

35

Der aus der DE 195 23 789 A1 bekannte Elektromotor hat den

5 Nachteil, dass die Befestigung der Rotormagnete in dem Rotorgehäuse nur mit begrenzter Genauigkeit erfolgen kann. Dies wirkt sich ungünstig auf das Betriebsverhalten des bekannten Elektromotors aus.

10 Denkbar ist es, dass der Rotor aus einem oder mehreren Lamellenpaketen oder aus Einzellamellen und weiteren Bauteilen aufgebaut ist. Die Lamellen oder Lamellenpakete können dabei axial auf eine Welle geschoben werden, so dass sie unmittelbar aneinander grenzen. Die einzelnen Lamellen, 15
beispielsweise eines Lamellenpakets, können durch Stanzen hergestellt werden, wobei die einzelnen Lamellen nach das Stanzen zu einem Lamellenpaket paketiert werden können. Beim Stanzen können außerdem Aussparungen erzielt werden, die sich bei dem Lamellenpaket zu Taschen fügen, in denen im 20
montierten Zustand des Rotors Magnete vorhanden, das heißt vergraben, sind. Bei elektrischen Maschinen, beispielsweise Synchronmotoren, ist es denkbar, dass Magnete in die Taschen eingefügt werden, wobei eine Fixierung der Magnete durch Einkleben erfolgt. Allerdings weisen sowohl die Taschen als 25
auch die Magnete in der Regel eine Fertigungstoleranz auf. Da gewährleistet sein muss, dass die Magnete beim Einfügen während der Montage in die Taschen passen, muss die Summe der Fertigungstoleranzen bei der Dimensionierung vorgehalten werden. Das heißt, dass die Magnete mit Spielpassung 30
eingebaut werden. Eine tangentiale Ausrichtung der Magnete ist dann nur beschränkt möglich. Durch ein Spiel zwischen Magnet und Tasche in tangentialer Richtung ergibt sich aber das Problem, dass ein Rastmoment des Motors vergrößert wird. Ein solches Rastmoment bewirkt einen un stetigen Lauf, 35
insbesondere bei geringen Drehfrequenzen. Ein hohes Rastmoment kann beispielsweise bei Motoren, die zur Unterstützung der Lenkbewegung in Kraftfahrzeugen eingesetzt sind, bewirken, dass der Fahrer bei langsamer Bewegung des Lenkrads ein Rucken am Lenkrad spürt. Zur Reduzierung eines

5 solchen Rastmoments ist eine manuelle Zentrierung der
Magnete in tangentialer Richtung möglich. Beispielsweise
könnten sehr weiche Teile auf beiden Seiten des Magnets, zum
Beispiel aus Papier, eingelegt werden. Eine solche manuelle
Zentrierung stellt jedoch einen äußerst hohen Aufwand bei
10 der Fertigung der elektrischen Maschine dar.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit den Merkmalen
15 des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass eine
zuverlässige und relativ kostengünstig zu bewerkstelligende
Positionierung der Magneten in dem Rotor ermöglicht ist.
Speziell kann eine genaue tangentiale Positionierung der
Magneten relativ zu den Lamellenpaketen erfolgen, um ein
20 Rastmoment der elektrischen Maschine zu verringern.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen
elektrischen Maschine möglich.

25 Die elektrische Maschine weist zumindest zwei Magnete auf.
Von den Magneten der elektrischen Maschine ist zumindest
einer in einer Aussparung entsprechend Anspruch 1
angeordnet.

30 Vorteilhaft ist es, dass der federnde Ansatz der Lamelle zur
zumindest mittelbaren Befestigung des Magneten in der
Aussparung in einer tangentialen Richtung vorgespannt ist.
Die Lamelle kann dabei so ausgestaltet sein, dass zum
35 Einbringen des Magneten in die Aussparung eine elastische
Verformung des federnden Ansatzes erforderlich ist.
Hierdurch wird zum einen eine Befestigung des Magneten in
der Aussparung erzielt, die in Abhängigkeit von dem
jeweiligen Anwendungsfall bereits ausreicht, um den Magneten

5 zu befestigen. Separate Befestigungsmittel, der Einsatz von
Klebstoffen oder dergleichen, ist dann nicht erforderlich.
Zum anderen kann durch die Vorspannung in tangentialer
Richtung eine definierte Position des Magneten in der
radialen Richtung vorgegeben werden.

10

In vorteilhafter Weise ist der federnde Ansatz zur
Befestigung des Magneten in der Aussparung in einer radialen
Richtung vorgespannt. Hierdurch kann zum einen eine
Befestigung des Magneten in der Aussparung erzielt werden,
15 die in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall den
zusätzlichen Einsatz von Befestigungselementen oder
Klebstoffen nicht erforderlich macht. Zum anderen kann durch
die Vorspannung eine definierte Position in radialer
Richtung vorgegeben werden.

20

Es ist anzumerken, dass auch mehrere federnde Ansätze
vorgesehen sein können, von denen ein Teil im wesentlichen
in einer tangentialen Richtung vorgespannt ist und ein
anderer Teil zumindest im wesentlichen in einer radialen
25 Richtung vorgespannt ist. Außerdem sind auch Ausgestaltungen
denkbar, bei denen ein federnder Ansatz sowohl in radialer
Richtung als auch in tangentialer Richtung vorgespannt ist.
Solche federnden Ansätze können dabei auf voneinander
verschiedenen Lamellen eines Lamellenpakets oder auch auf
30 der gleichen Lamelle vorgesehen sein.

Vorteilhaft ist es, dass an mehreren Lamellen des
Lamellenpakets federnde Ansätze ausgebildet sind, wobei
zumindest ein Teil der federnden Ansätze der Lamellen in
35 einer axialen Richtung hintereinanderliegend angeordnet ist.
Dadurch wird erreicht, dass sich die Haltekräfte der
federnden Ansätze aufsummieren, wodurch eine zuverlässige
Befestigung auch bei relativ großen Belastungen erzielt ist.

5 Des weiteren ist es vorteilhaft, dass zwischen einem, zwei
oder auch mehreren hintereinanderliegend angeordneten
federnden Ansätzen ein Zwischenraum vorgesehen ist. Durch
den Zwischenraum wird eine gewisse Verbiegung der federnden
Ansätze beim Einfügen des Magneten in die Aussparung
10 ermöglicht. Dies erleichtert die Montage des Magneten in der
Aussparung. Außerdem können dadurch die federnden Ansätze so
ausgestaltet werden, dass sie relativ weit in den Raum
ragen, der von dem einzufügenden Magneten benötigt wird,
wodurch bereits einer der federnden Ansätze eine relativ
15 große Haltekraft ausübt.

Ferner ist es vorteilhaft, dass an den Stirnseiten des
Lamellenpakets eine oder mehrere Lamellen vorgesehen sind,
die keine federnden Ansätze aufweisen. Hierdurch wird
20 verhindert, dass montagebedingt federnde Ansätze über die
Stirnseiten des Lamellenpakets hinausstehen, was die Montage
von Anbauteilen, das plane Anliegen des Lamellenpakets an
einem Anbauteil oder die Anordnung mehrerer
aufeinanderfolgenden Lamellenpakete beeinträchtigen könnte.

25 Vorteilhaft ist es, dass die federnde Ansätze bügelförmig
oder nasenförmig ausgestaltet sind. Diese Ausgestaltung ist
im Rahmen eines Stanzprozesses relativ einfach herstellbar
und ermöglicht außerdem eine vorteilhafte Einfederung.

30 Ferner kann es in Abhängigkeit von dem jeweiligen
Anwendungsfall vorteilhaft sein, wenn der Magnet mittels
eines Klebstoffes mit dem federnden Ansatz verbunden ist.
Hierdurch wird die Befestigung weiter verstärkt, so dass der
35 Magnet auch in Bezug auf große auftretende Belastungen
zuverlässig positioniert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 5 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der
nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten
Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit
übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher
erläutert. Es zeigt:
- 10 Fig. 1 eine Lamelle eines Lamellenpakets eines Rotors einer
elektrischen Maschine entsprechend einem ersten
Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
15 zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 3 hintereinander angeordnete Lamellen in einer
auszugsweisen Darstellung entsprechend dem in Fig. 2 mit III
bezeichneten Ausschnitt;
- 20 Fig. 4 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
dritten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 5 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
25 vierten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 6 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
fünften Ausführungsbeispiel;
- 30 Fig. 7 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
sechsten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
siebten Ausführungsbeispiel;
- 35 Fig. 9 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend einem
achten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 10 die in Fig. 1 dargestellte Lamelle entsprechend

5 einem
neunten Ausführungsbeispiel;

Fig. 11 eine Abschluss- oder Zwischenlamelle eines
Lamellenpakets eines Rotors einer elektrischen Maschine;

10

Fig. 12 eine vereinfachte Darstellung eines aus mehreren
Lamellen paketierte Lamellenpakets in einer auszugsweisen
Schnittdarstellung entlang der in Fig. 10 mit XII
bezeichneten Schnittlinie zur weiteren Veranschaulichung
eines Ausführungsbeispiels der Erfindung und

15

Fig. 13 ein Lamellenpaket einer elektrischen Maschine mit
eingefügten Magneten.

20

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2 eines
Rotors 3 (Fig. 13) einer elektrischen Maschine. In den Rotor
3 sind dabei mehrere Magnete 4 eingesetzt, wie es in der
Fig. 13 dargestellt ist. Zur Vereinfachung der Darstellung
ist dabei in der Fig. 13 nur der Magnet 4 gekennzeichnet.
Die elektrische Maschine kann insbesondere als Elektromotor
für ein Kraftfahrzeug ausgestaltet sein. Speziell eignet
sich die elektrische Maschine zur fremdkraftbetätigten
Verstellung von Elementen eines Kraftfahrzeugs,
beispielsweise eines Schiebedachs, eines Fensters oder eines
Sitzelements. Ferner kann die elektrische Maschine als
Elektromotor zur Lenkkraftunterstützung dienen. Die
erfindungsgemäße elektrische Maschine eignet sich jedoch
auch für andere Anwendungsfälle.

25

30

35

Es ist anzumerken, dass die Lamellen 1 eines Lamellenpakets
2 unterschiedlich ausgestaltet sein können. Verschiedene
Ausgestaltungsmöglichkeiten sind anhand der im Folgenden

5 beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei ergeben
sich gerade durch die unterschiedliche Ausgestaltung
mehrerer zu einem Lamellenpaket 2 paketierte Lamellen 1
besondere Vorteile. Im Hinblick auf den jeweiligen
Anwendungsfall kann dann die geeignete Ausgestaltung des
10 Lamellenpakets 2 gewählt werden.

Die in der Fig. 1 dargestellte Lamelle 1 weist eine mittige,
kreisrunde Aussparung 5 auf. Die Aussparung 5 ermöglicht das
Aufbringen der Lamelle 1 auf eine Welle der elektrischen
15 Maschine. Dabei können die Lamellen 1 einzeln auf die Welle
aufgefügt werden. Es ist auch möglich, dass die Lamellen 1
zunächst zu einem Lamellenpaket 2 paketiert werden, das
insgesamt auf die Welle aufgefügt wird. Ferner weist die
Lamelle 1 mehrere Ausstanzungen 6 auf, die zur
20 Gewichtsreduzierung dienen. Ferner weist die Lamelle 1
Aussparungen 10A, 10B auf, die zum Aufnehmen der Magnete 4
dienen. Dabei weist die Lamelle 1 zwei verschiedene Arten
von Aussparungen 10 auf, nämlich Aussparungen, die
entsprechend der Aussparung 10A ausgestaltet sind, und
25 Aussparungen, die entsprechend der Aussparung 10B
ausgestaltet sind. Bei der Aussparung 10A ist ein federnder
Ansatz 11 an der Lamelle 1 ausgebildet, der näschenförmig
ausgestaltet ist. Der federnde Ansatz 11 ragt dabei etwas in
den Bereich hinein, der von dem Magneten 4 benötigt wird.
30 Beim Einfügen des Magneten 4 in die Aussparung 10A kommt es
daher zu einer elastischen Verformung des federnden Ansatzes
11. Diese elastische Verformung bewirkt eine Vorspannung des
federnden Ansatzes 11 in einer radialen Richtung, die den
Magneten 4 gegen eine Seitenfläche 12 der Lamelle 1 mit
35 einer in radialer Richtung wirkenden Haltekraft
beaufschlagt. Durch die Seitenfläche 12 ist dabei die
radiale Position des Magneten 4 vorgegeben. Die am Magneten
4 beim Drehen des Rotors 3 auftretenden Fliehkräfte wirken
in die gleiche Richtung wie der federnde Ansatz 11, wodurch

5 keine Relativbewegung zum Lamellenpaket 2 auftritt.

Die Aussparung 10B weist anstelle eines federnden Ansatzes
11 einen Leerraum 13 auf. Bei der Paketierung der Lamellen 1
zu dem Lamellenpaket 2 sind einige Lamellen 1 so angeordnet,
10 dass eine Aussparung 10B mit einem Leerraum 13 hinter einer
Aussparung 10A mit einem federnden Ansatz 11 liegt.
Beispielsweise können sich die Aussparungen 10A, 10B
mehrerer Lamellen 1 in einer axialen Richtung abwechseln.
Durch den Leerraum 13 wird das Einfedern der federnden
15 Ansätze 11 begünstigt. Dabei kann durch die Tiefe des
Leerraums 13 die Steifigkeit der federnden Ansätze 11
beeinflusst werden.

Die federnden Ansätze 11 und die Leerräume 13 sind in der
20 Mitte der jeweiligen Aussparung 10A, 10B angeordnet, wodurch
der magnetische Fluss nur unwesentlich gestört wird. Eine
weitere Verringerung der Störung des magnetischen Flusses
durch die federnden Ansätze 11 und die Leerräume 13 kann
dadurch erreicht werden, dass die federnden Ansätze 11 und
25 die Leerräume 13 so klein ausgeführt werden, dass die
Haltekraft der federnden Ansätze 11 gerade ausreicht, um die
Magnete 4 in ihrer Position zu halten.

Fig. 2 zeigt eine weitere mögliche Ausgestaltung einer
30 Lamelle 1 entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der
Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel sind die
Aussparungen 10 alle gleich ausgestaltet. Dabei weisen die
Aussparungen 10 alle einen Leerraum 13 auf, wie es der in
der Fig. 1 dargestellten Aussparung 10B entspricht. Außerdem
35 weisen die Aussparungen 10 jeweils einen federnden Ansatz 14
auf, der eine Positionierung eines jeweils in die Aussparung
10 eingesetzten Magnets 4 in einer tangentialen Richtung
ermöglicht. Der federnde Ansatz 14 ist dabei bügelförmig
ausgestaltet. Die Lamelle 1 ist auf die Welle 15 aufgebracht

5 und auf geeignete Weise mit dieser verbunden, zum Beispiel durch einen zylindrischen Pressverbund.

Die dargestellte Ausgestaltung, bei der in jeder Aussparung genau ein federnder Ansatz 14 zur Positionierung in einer tangentialen Richtung vorgesehen ist, hat den Vorteil, dass der auf der Lamelle 1 zur Verfügung stehende Platz im wesentlichen zur Aufnahme der Magneten 4 dienen kann. Somit wird eine gewisse Platzersparnis erzielt. Vorteilhaft ist außerdem, dass eine bauchförmige Auswölbung 17 auf einer Seite der Aussparung 10 vorgesehen ist, die dem federnden Ansatz 14 gegenüber liegt. Durch die bauchförmige Auswölbung 17 wird eine definierte Positionierung des Magnets 4 erreicht. Außerdem wird das Einfügen der Magnete 4 in die Aussparungen 10 erleichtert.

20 Es ist anzumerken, dass innerhalb eines Lamellenpakets 2 auch Lamellen 1 vorgesehen sein können, die entsprechend der in der Fig. 2 dargestellten Lamelle ausgestaltet sind, mit der Maßgabe, dass diese anstelle der Leerräume 13 federnde Ansätze 11 aufweisen, wie es bei den in der Fig. 1 dargestellten Aussparungen 10A der Fall ist. Durch eine abwechselnde Anordnung einer solchen Lamelle mit der in der Fig. 2 dargestellten Lamelle 1 lässt sich somit sowohl eine Positionierung in einer radialen Richtung mittels eines federnden Ansatzes 11 als auch in einer Tangentialrichtung mittels eines federnden Ansatzes 14 in Bezug auf einen in die Aussparungen 10 eingebrachten Magneten 4 erzielen.

35 Die Aussparung 10 weist eine gewisse Breite 18 auf, die durch den federnden Ansatz 14 im Ausgangszustand, das heißt, ohne Magnet 4, definiert ist. Die Fügestelle, die durch eine Breite 23 (Fig. 13) des Magneten 4 zu der Breite 18 der Aussparung 10 vorgegeben ist, kann als Übergangs- oder Presspassung dimensioniert werden. Erfolgt die Auslegung als

5 Presspassung, dann ist die Breite 18 der Aussparung 10
vorzugsweise so gewählt, dass eine minimale Überdeckung von
wenigen Mikrometern erzielt wird. Dadurch wird bei allen
federnden Ansätzen 14 ein Zentrierungseffekt erzielt. Somit
trägt jeder federnde Ansatz 14 der Vielzahl von Lamellen 1
10 zur Befestigung der Magnete 4 bei. In der Summe ergibt sich
deshalb eine relativ große Haltekraft auf die Magnete 4.
Erfolgt die Auslegung als Übergangspassung, dann ergibt sich
eine leichte Montierbarkeit der Magnete 4 in den
Aussparungen 10, so dass diese Ausgestaltung von Vorteil
15 ist, wenn bereits geringere Haltekkräfte zur Befestigung der
Magnete 4 ausreichen.

Der als Bügel ausgestaltete federnde Ansatz 14 weist eine
Höhe 19 und eine Breite 20 auf. Über die Wahl der Höhe 19
20 und der Breite 20 des federnden Ansatzes 14 kann die
Steifigkeit und somit die mögliche Haltekraft des federnden
Ansatzes 14 innerhalb gewisser Grenzen vorgegeben werden.
Vorzugsweise wird die Steifigkeit des federnden Ansatzes 14
so vorgegeben, dass die Haltekraft in tangentialer Richtung
25 auf den Magnet 4 gerade ausreicht, wobei der Magnet 4 an der
dem Bügel gegenüber liegenden Seite der Aussparung 10 an
einer bauchförmigen Auswölbungen 17 zum Anliegen gebracht
ist.

30 Fig. 3 zeigt hintereinander angeordnete Lamellen 1 in einer
auszugsweisen Darstellung entsprechend dem in Fig. 2 mit III
bezeichneten Ausschnitt. Es kann vorteilhaft sein, dass ein
Lamellenpaket 2 so ausgestaltet ist, dass dessen Endlamellen
keine federnden Ansätze 11, 14 aufweisen. Fig. 3 zeigt eine
35 Endlamelle 1' vor einer Lamelle, die entsprechend der Fig. 2
ausgestaltet ist. Die Endlamelle 1' weist einerseits eine
bauchförmige Auswölbung 17' und andererseits anstelle eines
federnden Ansatzes 14 eine weitere bauchförmige Auswölbung
17'' auf. Somit bietet die Endlamelle 1' in tangentialer

5 Richtung beidseitig einen festen Anschlag für einen Magneten
4, der in einer der Aussparungen 10 eingesetzt ist. Dadurch
wird eine Vorzentrierung des Magneten 4 ermöglicht. Der
Abstand der beiden bauchförmigen Auswölbungen 17', 17''
voneinander ist so groß gewählt, dass unter Berücksichtigung
10 aller Toleranzen eine Spielpassung besteht. Die Endlamelle
1' verhindert außerdem, dass ein federnder Ansatz 14 beim
Einbringen des Magneten 4 in die Aussparung so stark
verbogen wird, dass dieser über eine Stirnseite 21 (Fig. 13)
des Lamellenpakets 2 hinaussteht.

15 Zur Herstellung von Lamellenpaketen 2 mit unterschiedlichen
Lamellen 1, 1', insbesondere mit einer entsprechend der Fig.
3 ausgestalteten Endlamelle 1', können beim Stanzen Lamellen
1 mit federnden Ansätzen 11, 14 und Lamellen 1' ohne solche
20 federnden Ansätze 11, 14 in der Reihenfolge, wie sie beim
Paketieren benötigt werden, hergestellt und anschließend
zusammengefügt werden. Dies kann dadurch realisiert werden,
dass für die Erzeugung der federnden Ansätze 11, 14 im
Stanzwerkzeug Schieber oder Einzelstempel vorhanden sind,
25 die automatisch verstellt werden, so dass sich der
gewünschte Aufbau des Lamellenpakets 2 ergibt.

Das Spiel 22 zwischen dem Magneten 4 und der bauchförmigen
Auswölbung 17'' beim Anliegen an der entsprechenden
30 bauchförmigen Auswölbung 17' ist vorzugsweise so gewählt,
dass eine gewisse Vorzentrierung beim Einfügen des Magneten
4 gewährleistet, aber dennoch eine einfache Montage
ermöglicht ist. Durch das Spiel 22 der Spielpassung zwischen
Magnet 4 und Aussparung 10 wäre die Position des Magneten 4
35 in tangentialer Richtung nicht exakt bestimmt. Durch den
federnden Ansatz 14 wird erreicht, dass innerhalb eines
Lamellenpakets 2 in tangentialer Richtung schon während des
Fügens die Magnete 4 immer an einer Seite, wie es durch die
bauchförmige Auswölbung 17' definiert ist, der Ausnehmung 10

5 gedrückt werden und zwar so, dass alle Magnete 4 je nach
Position der federnden Ansätze 14 links oder rechts in der
Aussparung 10 liegen, wobei in den Fig. 2 und 3 eine
Situation dargestellt ist, in der die Magnete 4 in Bezug auf
10 die dargestellte Zeichnung rechts in der Aussparung 10
liegen. Dadurch wird der Einfluss eines Zentrierfehlers in
tangentialer Richtung auf das Rastmoment verringert.

15 Je nach Ausgestaltung der federnden Ansätze 14, die
insbesondere durch die Höhe 19 und die Breite 20 der
federnden Ansätze 14 sowie eine Überlappung des federnden
Ansatzes 14 und des Magneten 4 vor der Montage bestimmt ist,
können die federnden Ansätze 14 neben der tangentialen
Zentrierung auch zur Fixierung der Magnete 4 eingesetzt
werden. Hierzu werden die federnden Ansätze 14 etwas steifer
20 ausgeführt, beispielsweise durch eine relativ große Breite
20, und eine gewisse positive Überdeckung zwischen dem
federnden Ansatz 14 im ungespannten Zustand und dem Magneten
4.

25 Fig. 4 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel der
Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel sind die
Aussparungen 10A, 10B der Lamelle 1 auf zwei verschiedene
Arten ausgeführt, wobei sich die Ausführungen in
30 tangentialer Richtung, das heißt über den Umfang,
abwechseln. Die Aussparungen 10A weisen federnde Ansätze 11
auf, die eine Positionierung in einer radialen Richtung
ermöglichen. Im Unterschied dazu weisen die Aussparungen 10B
einen Leerraum 13 anstelle des federnden Ansatzes 11, wie er
35 bei der Aussparung 10A vorgesehen ist, auf. Der federnde
Ansatz 11 kann neben einer Positionierung in radialer
Richtung auch eine Befestigung des Magneten 4 erzielen. Zur
Befestigung des Magneten 4 in den Aussparungen 10A, 10B
können dabei die federnden Ansätze 11 und die federnden

5 Ansätze 14 zusammenwirken. Die Paketierung eines
Lamellenpakets 2 mit denen in der Fig. 4 dargestellten
Lamellen 1 erfolgt vorzugsweise so, dass die einzelnen
Lamellen 1 des Lamellenpakets 2 verdreht zueinander
10 paketiert werden, so dass beispielsweise hinter einer
Aussparung 10A eine Aussparung 10B der nächsten Lamelle
liegt. Bei dieser Ausgestaltung ist es auch von Vorteil,
wenn die federnden Ansätze 14 eine Positionierung in
tangentialer Richtung bewirken, während die federnden
15 Ansätze 11 sowohl eine Positionierung der Magnete in
radialer Richtung als auch eine Befestigung der Magnete 4 in
den Aussparungen 10A, 10B bewirken.

Fig. 5 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
entsprechend einem vierten Ausführungsbeispiel der
20 Erfindung. Die Lamelle 1 weist Aussparungen 10 auf, bei
denen federnden Ansätze 14, 14' vorgesehen sind, die jeweils
bügelförmig ausgestaltet sind. Durch die federnden Ansätze
14, 14' der Aussparung 10 wird eine Zentrierung der Magnete
4 in tangentialer Lage erzielt. Die bügelförmig
25 ausgestalteten, federnden Ansätze 14, 14' halten die Magnete
4 in den Taschen. Damit die Magnete 4 in Bezug auf die
jeweilige Aussparung 10 zentrisch sitzen, ist die
Steifigkeit der beiden federnden Ansätze 14, 14' zumindest
im wesentlichen gleich. Eine hierfür gegebenenfalls
30 erforderliche hohe Genauigkeit bei der Fertigung kann durch
geeignete Herstellungsverfahren erfolgen, beispielsweise
durch Stanzen oder Laserschneiden.

Fig. 6 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
35 entsprechend einem fünften Ausführungsbeispiel der
Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel sind die
Aussparungen 10A, 10B auf zwei unterschiedliche Weisen
ausgestaltet, wobei die Aussparungen 10A einen federnden
Ansatz 14, der bügelförmig ausgestaltet ist, aufweisen und

5 wobei die Aussparungen 10B in einem Bereich, in dem bei den
Aussparungen 10A die federnden Ansätze 14 vorgesehen sind,
ein Freiraum 25 vorgesehen ist. Allerdings sind bei allen
Aussparungen 10A, 10B bauchförmige Auswölbungen 17
vorgesehen, die dem federnden Ansatz 14 beziehungsweise dem
10 Freiraum 25 gegenüber liegen. Die Aussparungen 10A wechseln
sich mit den Aussparungen 10B in tangentialer Richtung, das
heißt in Umfangsrichtung, ab. Das Lamellenpaket kann so aus
den Lamellen 1 zusammengesetzt werden, dass hinter einer
Aussparung 10A einer Lamelle 1 die Aussparung 10B einer
15 weiteren Lamelle angeordnet ist. Beim Einbringen der Magnete
4 in das Lamellenpaket 2 wird dadurch ein Nachgeben der
federnden Ansätze 14 der Aussparungen 10A erleichtert.
Speziell können sich die federnden Ansätze 14 teilweise
achsparell verbiegen und somit relativ große Haltekräfte
20 auf die eingefügten Magnete 4 ausüben.

Fig. 7 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
entsprechend einem sechsten Ausführungsbeispiel der
Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jede
25 Aussparung 10 sich gegenüber liegende federnde Ansätze 14,
14' auf, die zur Zentrierung der Magnete 4 in tangentialer
Richtung dienen. Ferner weist jede Aussparung 10 einen
federnden Ansatz 11 auf, der näschenförmig ausgebildet ist.
Die federnden Ansätze 11 dienen sowohl zum radialen
30 Positionieren der Magnete 4 als auch zum Festklemmen der
Magnete 4 in der jeweiligen Aussparung 10.

Fig. 8 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
entsprechend einem siebten Ausführungsbeispiel der
35 Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel sind im Bereich der
Aussparungen 10 an einem Umfang 26 der Lamelle 1 Sinuspole
27 vorgesehen. Die Sinuspole 27 wirken sich günstig auf den
Verlauf der Feldlinien in der Lamelle 1 aus. Es ist
wünschenswert, dass der magnetische Fluss innerhalb des

5 Rotors 3 von einem Magneten 4 über den Stator und nicht
direkt zu einem benachbarten Magneten geht. Außerdem soll
ein magnetischer Kurzschluss vermieden werden. Der
magnetische Streufluss und auch der magnetische Kurzschluss
verringern den Wirkungsgrad der elektrischen Maschine, so
10 dass die Verluste durch den magnetischen Streufluss und den
Magnetkurzschluss klein gehalten werden sollen. Dies wird
durch die Sinuspole 27 erreicht.

Fig. 9 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
15 entsprechend einem achten Ausführungsbeispiel der Erfindung.
In diesem Ausführungsbeispiel weist die Lamelle 1 Bohrungen
28, 28' auf, wobei zwischen zwei Bohrungen 28, 28' jeweils
eine Aussparung 10A der Lamelle 1 vorgesehen ist. Zur
Vereinfachung der Darstellung sind in der Fig. 9 nur die
20 Bohrungen 28, 28' gekennzeichnet. Die Bohrungen 28, 28'
verteilen sich somit über den Umfang 26 der Lamelle 1. In
Abhängigkeit von der Größe der Bohrung 28 ergibt sich
zwischen der Aussparung 10A und der Bohrung 28 ein federnder
Ansatz 14 mit einer gewissen Breite 20. Entsprechendes gilt
25 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Bezug auf die
Bohrung 28' und die Aussparung 10A, so dass an der
Aussparung 10A beidseitig federnde Ansätze 14, 14'
ausgestaltet sind. Auf diese Weise ergibt sich eine
alternative Ausgestaltung der federnden Ansätze 14, 14'.
30 Ferner wirken sich die Bohrungen 28, 28' in Bezug auf das
magnetische Streuverhalten und einen magnetischen
Kurzschluss in gewünschter Weise vorteilhaft aus.

Ferner weisen die Aussparungen 10B federnde Ansätze 11 auf,
35 während die Aussparungen 10A keine federnden Ansätze 11 und
auch keine Leerräume 13, wie es beispielsweise in der Fig. 4
dargestellt ist, aufweisen. Bei einer möglichen, zueinander
verdrehten Anordnung der Lamellen 1 innerhalb des
Lamellenpakets 2 ergibt sich somit eine relativ große

5 Klemmkraft der federnden Ansätze 11.

Fig. 10 zeigt eine Lamelle 1 eines Lamellenpakets 2
entsprechend einem neunten Ausführungsbeispiel der
Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel sind am Umfang 26
10 der Lamelle 1 Kerben 29 vorgesehen, die den Vorteil haben,
dass sie den magnetischen Streufluss und den
Magnetkurzschluss reduzieren.

Fig. 11 zeigt eine Abschluss- oder Zwischenlamelle 1'' eines
15 Lamellenpakets 2, die in Abhängigkeit von dem jeweiligen
Anwendungsfall in einem Lamellenpaket 2 ein- oder mehrfach
vorgesehen sein kann. Die Lamelle 1'' weist Freiräume 25,
25' auf, die an jeder der Aussparungen 10 vorgesehen sind.
Ferner weisen die Aussparungen 10 Leerräume 13 auf. Die
20 Lamelle 1'' kann beispielsweise ein- oder mehrfach an der
Stirnseite 21 des Lamellenpakets 2 vorgesehen sein, um das
Einbringen der Magnete 4 in das Lamellenpaket 2 zu
erleichtern. Ferner kann dadurch das Überstehen eines in
einer axialen Richtung verbogenen federnden Ansatzes 11, 14,
25 14' über die Stirnseite 21 verhindert werden. Außerdem
eignet sich die Lamelle 1'' auch als Zwischenlamelle 1'',
die innerhalb des Lamellenpakets 2 vorgesehen ist, um eine
elastische, axiale Verformung eines federnden Ansatzes 11,
14, 14' zu ermöglichen.

30 Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch ein Lamellenpaket 2, wie
es in der Fig. 13 dargestellt ist, entlang der in Fig. 7 mit
XII bezeichneten Schnittlinie in einer vereinfachten,
auszugsweisen Darstellung. Das Lamellenpaket 2 weist an der
35 Stirnseite 21 zwei entsprechend der in Fig. 11 dargestellten
Endlamelle 1'' ausgestaltete Lamellen 1A, 1B auf.
Entsprechend sind auch an einer der Stirnseite 21 gegenüber
liegenden Stirnseite 21' zwei entsprechend der in Fig. 11
dargestellten Endlamelle 1'' ausgestaltete Lamellen 1C, 1D

5 vorgesehen. Ferner sind Lamellen 1E, 1F vorgesehen, die sowohl einen federnden Ansatz 11E, 11F als auch bügelförmig ausgestaltete federnde Ansätze 14E, 14F aufweisen. Außerdem sind Zwischenlamellen 1G, 1H vorgesehen, die entsprechend der in Fig. 11 dargestellten Lamelle 1'' ausgestaltet sind.

10 Somit ist in axialer Richtung 30 gesehen hinter der Lamelle 1E die Zwischenlamelle 1G vorgesehen, so dass eine Einfederung des federnden Ansatzes 11 in axialer Richtung 30 und eine Einfederung des federnden Ansatzes 14E in axialer Richtung 30 möglich ist. Entsprechendes gilt für die Lamelle

15 1F, hinter der die Zwischenlamelle 1H vorgesehen ist. Der anhand der Lamellen 1E, 1G, 1F, 1H beschriebene Aufbau des Lamellenpakets 2 setzt sich bis zu der Stirnseite 21 hin fort, wobei unmittelbar an der Stirnseite 21 aufeinanderfolgend zwei Lamellen 1A, 1B vorgesehen sind, die

20 entsprechend der in der Fig. 11 dargestellten Lamelle 1'' ausgestaltet sind.

Es ist anzumerken, dass anhand der Fig. 1 bis 12 mehrere Ausgestaltungsvarianten beschrieben worden sind, wobei ein Lamellenpaket 2 auf geeignete Weise aus mehreren

25 unterschiedlichen Lamellen 1, 1', 1'' aufgebaut sein kann. Eine solche Ausgestaltungsvariante ist anhand der Fig. 12 kurz dargestellt. Außerdem kann die Ausgestaltung der Lamellen 1, 1', 1'' auch durch Kombination mehrerer einzelner Elemente erfolgen. Beispielsweise können die

30 federnden Ansätze 11, 14, 14' auch auf andere Weise über die einzelnen Aussparungen 10 verteilt werden.

Fig. 13 zeigt einen Rotor 3 mit einem Lamellenpaket 2, in das Magnete 4 eingesetzt sind. Die in den Rotor 3

35 eingesetzten Magneten 4 weisen dabei eine Breite 23 auf.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

5

Ansprüche

10

1. Elektrische Maschine, insbesondere Elektromotor, mit einem Rotor (3), wobei der Rotor (3) zumindest ein Lamellenpaket (2), das mehrere Lamellen (1) aufweist, und zumindest einen Magneten (4) aufweist, der zumindest teilweise in einer in dem Lamellenpaket (2) vorgesehenen Aussparung (10) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einer Lamelle (1) zumindest ein federnder Ansatz (11, 14) ausgebildet ist, der zur zumindest mittelbaren Befestigung des Magneten (4) in der Aussparung dient.

20

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der federnde Ansatz (14) zur zumindest mittelbaren Befestigung des Magneten (4) in der Aussparung (10) zumindest im wesentlichen in einer tangentialen Richtung vorgespannt ist.

25

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der federnde Ansatz (11) zur zumindest mittelbaren Befestigung des Magneten in der Aussparung zumindest im wesentlichen in einer radialen Richtung vorgespannt ist.

30

4. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an mehreren Lamellen (1) des Lamellenpakets (2) federnde Ansätze (11, 14) ausgebildet sind.

35

5

5. Elektrische Maschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Teil der federnden Ansätze (11, 14) der
Lamellen in einer axialen Richtung (30) zumindest im
wesentlichen hintereinanderliegend angeordnet ist.

10

6. Elektrische Maschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zumindest zwei hintereinanderliegend
angeordneten federnden Ansätzen (11, 14) ein Zwischenraum
vorgesehen ist.

15

7. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine an einer Stirnseite (21) des
Lamellenpakets (2) angeordnete Lamelle (1A) keinen federnden
Ansatz aufweist.

20

8. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein federnder Ansatz (14) bügelförmig
ausgestaltet ist.

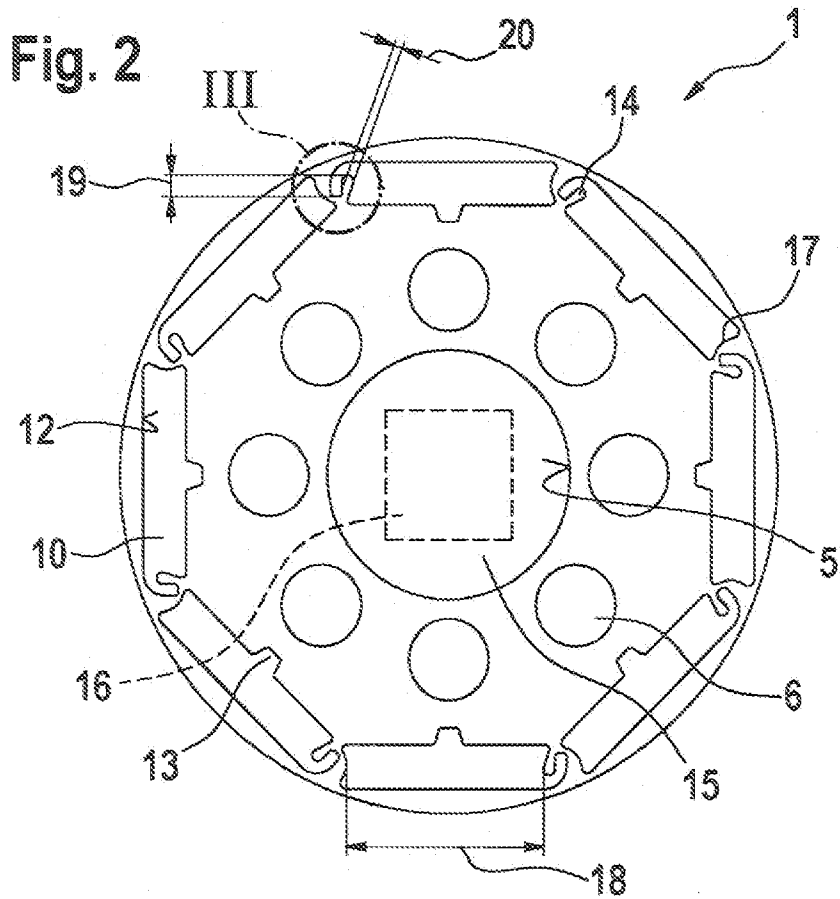
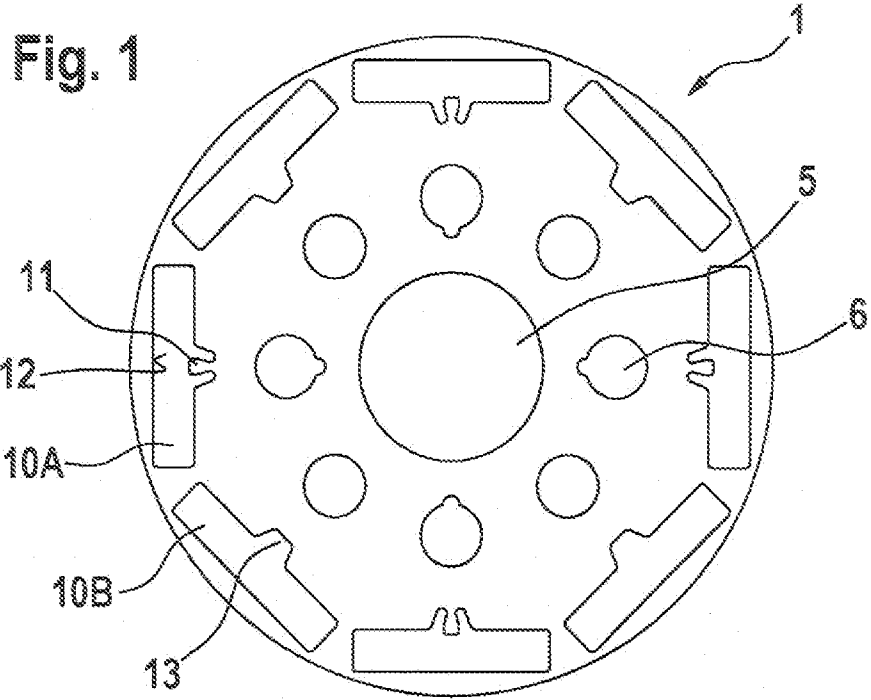
25

9. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein federnder Ansatz (11) nasenförmig
ausgestaltet ist.

30

10. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Magnet (4) zumindest mittels eines Klebstoffs mit
dem federnden Ansatz (11, 14) verbunden ist.

35



2/7

Fig. 3

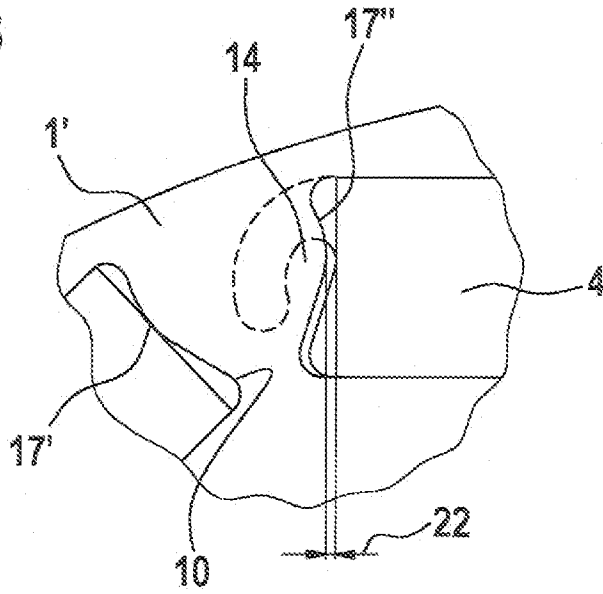


Fig. 4

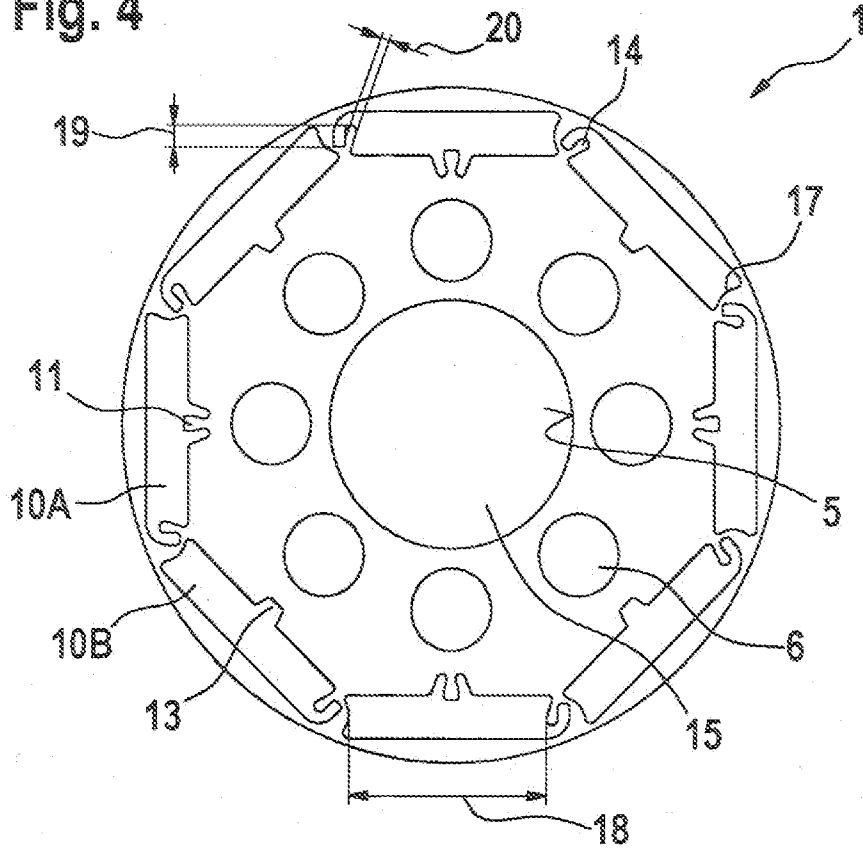


Fig. 5

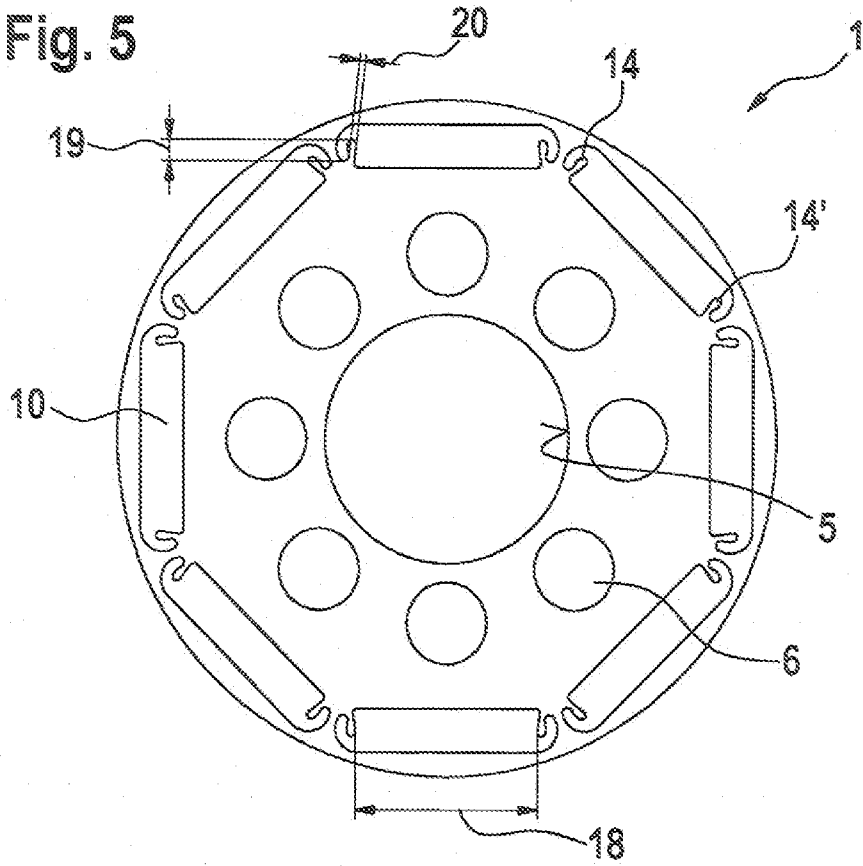


Fig. 6

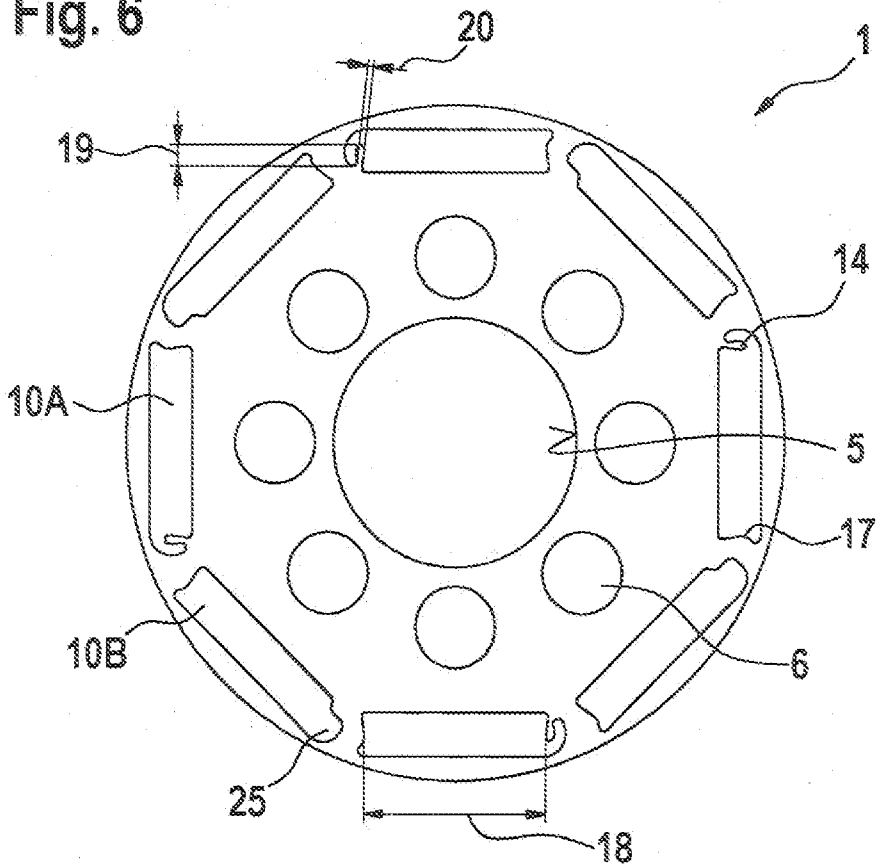


Fig. 7

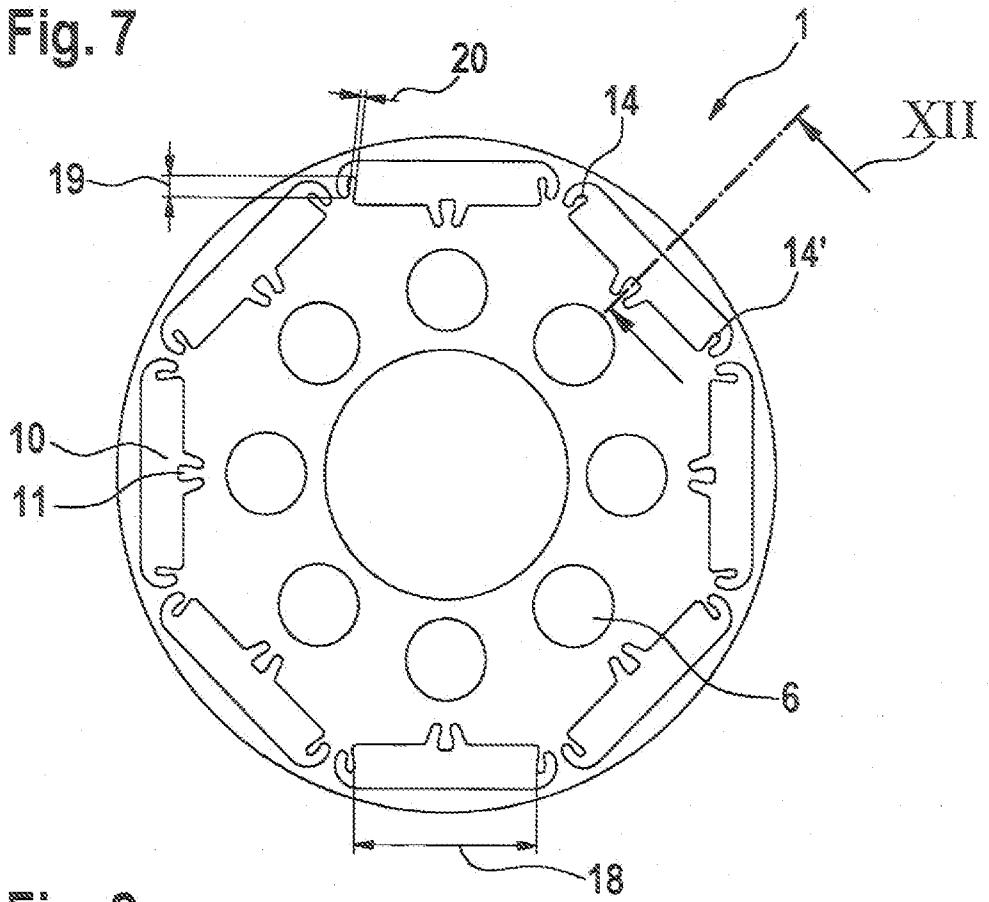


Fig. 8

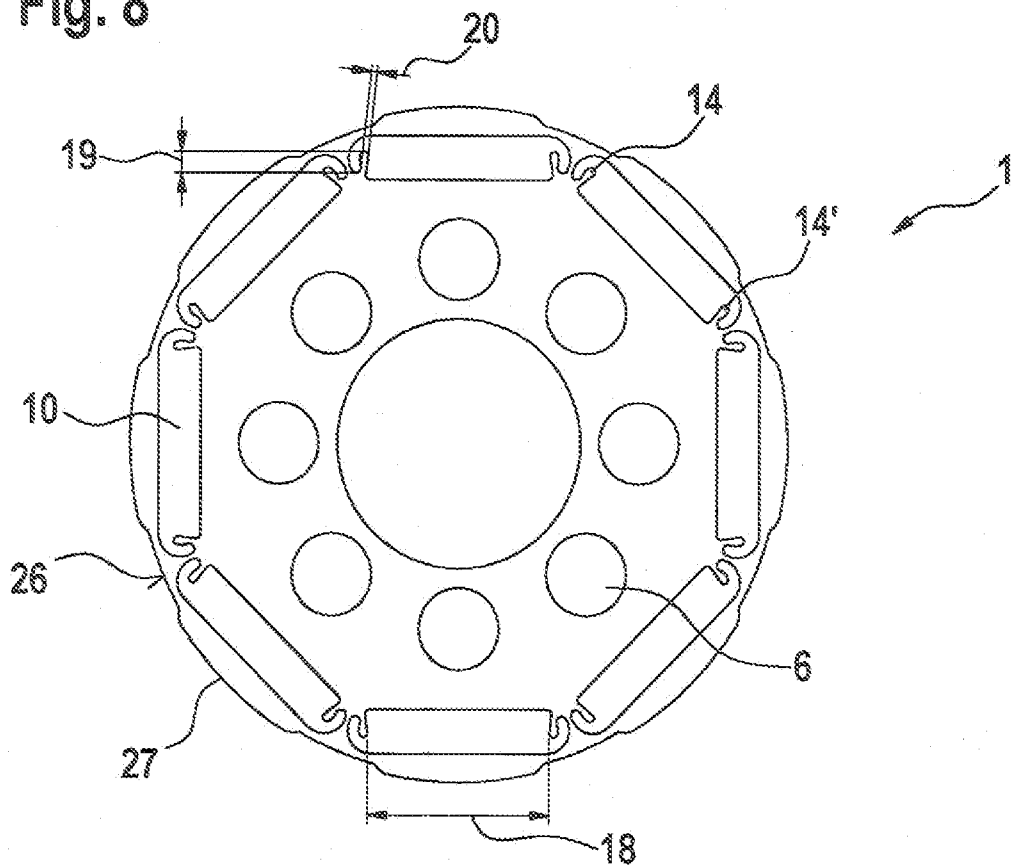


Fig. 9

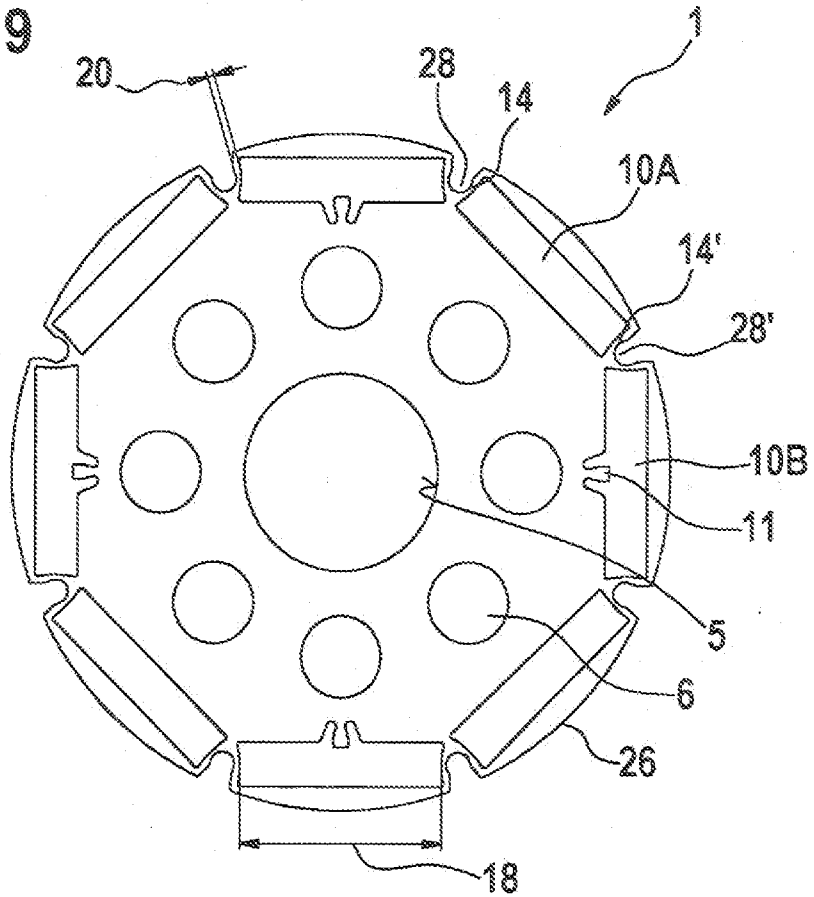


Fig. 10

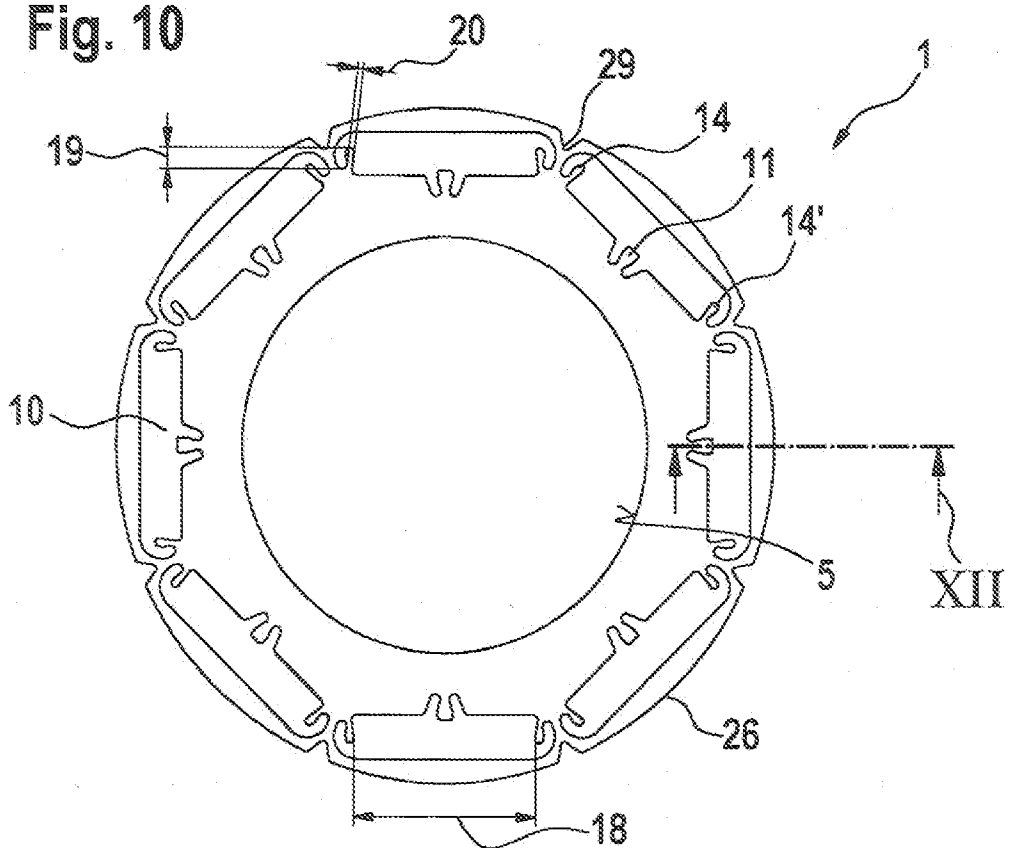


Fig. 11

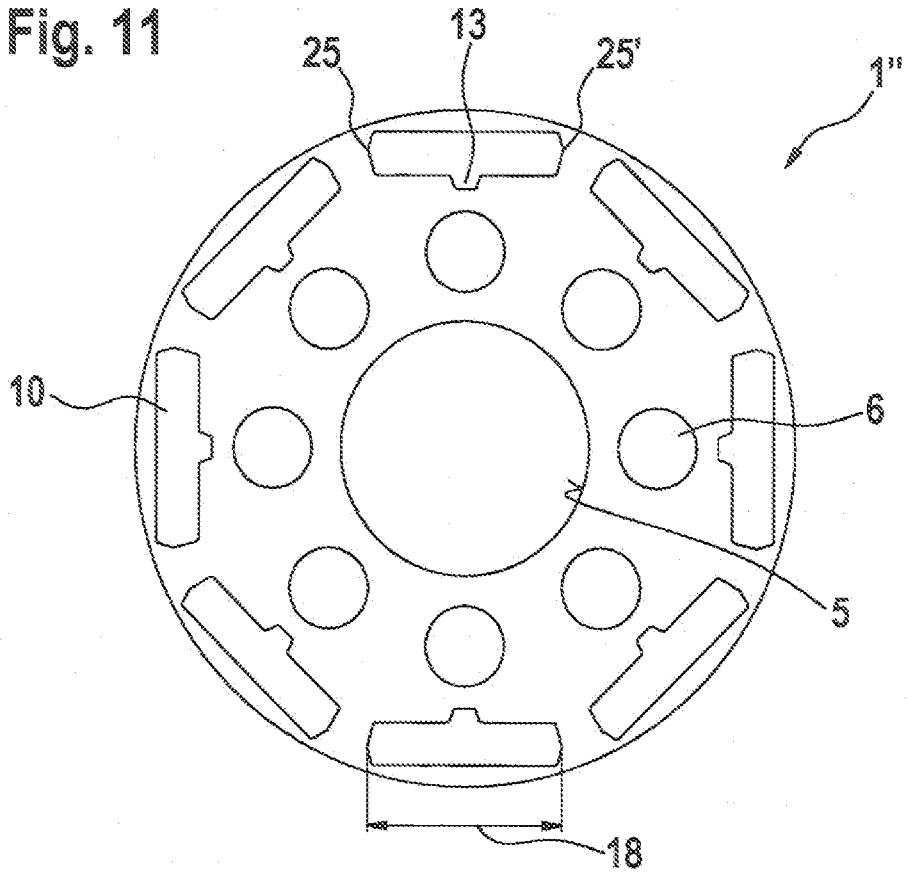
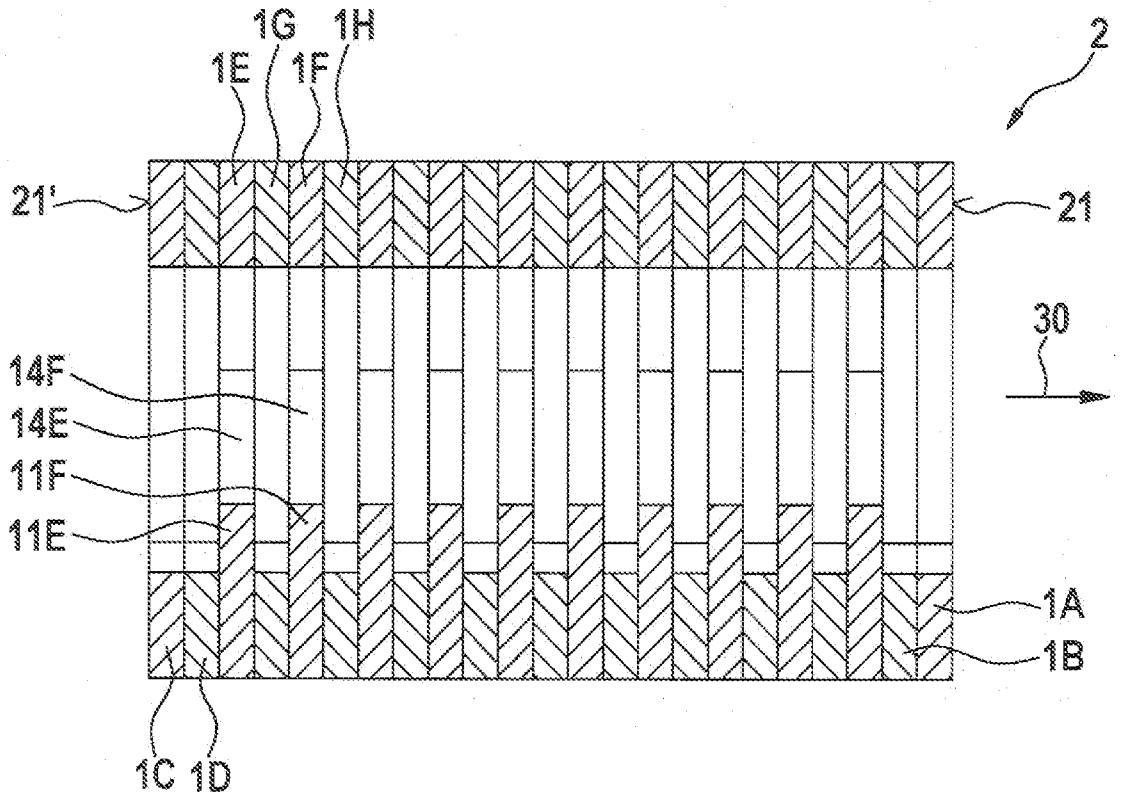
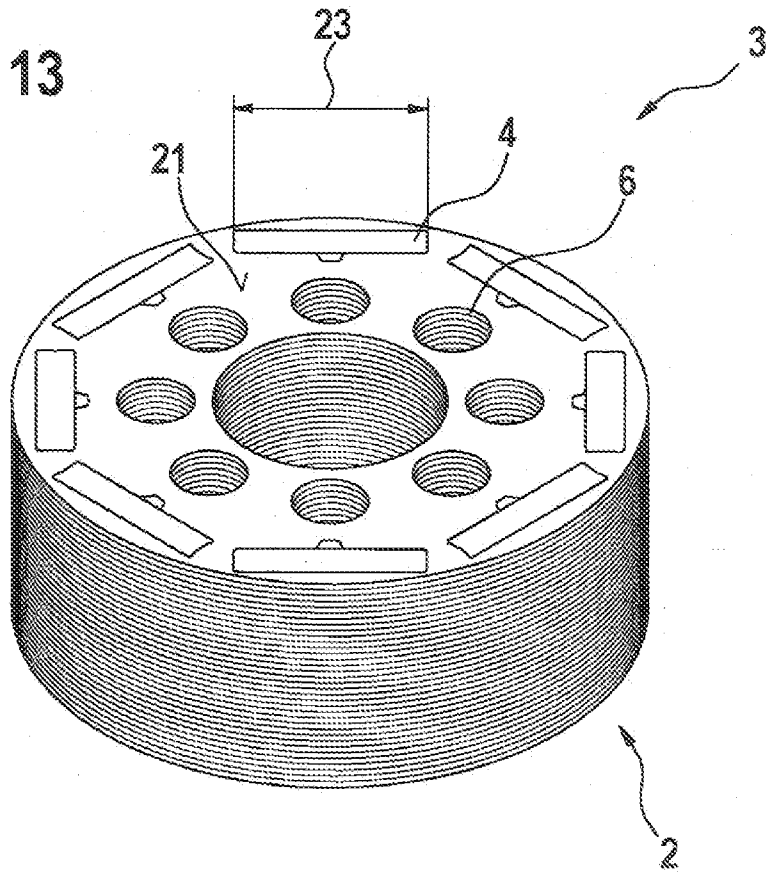


Fig. 12



717

Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/050496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K1/27

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004 289904 A (ISUZU MOTORS LTD) 14 October 2004 (2004-10-14) abstract; figures 1-4	1-5, 8, 9
X	US 5 581 140 A (FUTAMI TOSHIHIKO [JP] ET AL) 3 December 1996 (1996-12-03) column 8, line 5 - line 13; figures 1,5	1-5, 8
X	EP 1 009 085 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 14 June 2000 (2000-06-14) paragraph [0042]; figure 7	1, 2, 4-9
X	WO 03/088449 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KOENIG TILO [DE]) 23 October 2003 (2003-10-23) page 7; figures 1-3	1, 3-5, 8, 10
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 April 2008

Date of mailing of the international search report

16/05/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roy, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/050496

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 09 308148 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28 November 1997 (1997-11-28) abstract; figures 1-4 -----	1-5,8
X	WO 03/005531 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REUTLINGER KURT [DE]; WESSELS SIEGBERT [DE]; S) 16 January 2003 (2003-01-16) page 6, line 8 - line 20; figure 5 -----	1-5,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/050496

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004289904	A	14-10-2004	NONE	
US 5581140	A	03-12-1996	CN 1088364 A JP 6133479 A	22-06-1994 13-05-1994
EP 1009085	A	14-06-2000	NONE	
WO 03088449	A	23-10-2003	CN 1625826 A DE 10216098 A1 EP 1497901 A1 HU 0500451 A2 JP 2005522976 T US 2005017587 A1	08-06-2005 23-10-2003 19-01-2005 29-08-2005 28-07-2005 27-01-2005
JP 9308148	A	28-11-1997	JP 3351237 B2	25-11-2002
WO 03005531	A	16-01-2003	DE 10131474 A1	28-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/050496

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K1/27

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 289904 A (ISUZU MOTORS LTD) 14. Oktober 2004 (2004-10-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-5, 8, 9
X	US 5 581 140 A (FUTAMI TOSHIHIKO [JP] ET AL) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) Spalte 8, Zeile 5 - Zeile 13; Abbildungen 1,5	1-5, 8
X	EP 1 009 085 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 14. Juni 2000 (2000-06-14) Absatz [0042]; Abbildung 7	1, 2, 4-9
X	WO 03/088449 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KOENIG TILO [DE]) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) Seite 7; Abbildungen 1-3	1, 3-5, 8, 10
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. April 2008	16/05/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Roy, Christophe
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/050496

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 09 308148 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28. November 1997 (1997-11-28) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-5,8
X	WO 03/005531 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REUTLINGER KURT [DE]; WESSELS SIEGBERT [DE]; S) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Seite 6, Zeile 8 - Zeile 20; Abbildung 5 -----	1-5,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/050496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004289904	A	14-10-2004	KEINE
US 5581140	A	03-12-1996	CN 1088364 A 22-06-1994 JP 6133479 A 13-05-1994
EP 1009085	A	14-06-2000	KEINE
WO 03088449	A	23-10-2003	CN 1625826 A 08-06-2005 DE 10216098 A1 23-10-2003 EP 1497901 A1 19-01-2005 HU 0500451 A2 29-08-2005 JP 2005522976 T 28-07-2005 US 2005017587 A1 27-01-2005
JP 9308148	A	28-11-1997	JP 3351237 B2 25-11-2002
WO 03005531	A	16-01-2003	DE 10131474 A1 28-05-2003