

(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
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171671 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053275
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Februar 2012 (27.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 077 533.1 15. Juni 2011 (15.06.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRAUN, Armin** [DE/DE]; Dickenau 2, 96155 Buttenheim (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERLOCKING INSTALLATION OF PERMANENT MAGNETS IN A ROTOR

(54) Bezeichnung : FORMSCHLÜSSIGE MONTAGE VON DAUER_MAGNETEN IN EINEM ROTOR

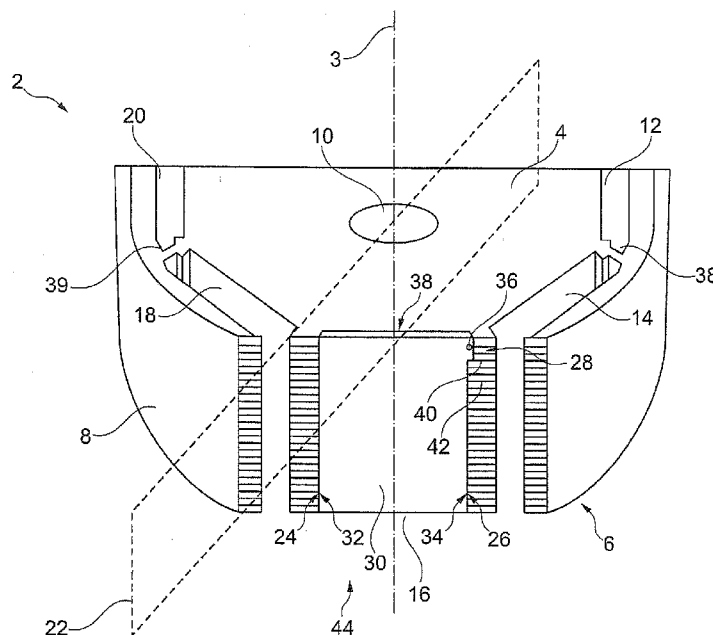


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rotor for an electric motor, comprising a magnet pocket (16) for interlockingly accommodating a permanent magnet (30), said magnet pocket (16) being designed to interlockingly accommodate the permanent magnet (30) in a defined angular position.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Rotor für einen Elektromotor mit einer Magnettasche (16) zur formschlüssigen Aufnahme eines Dauermagneten (30) offenbart, wobei die Magnettasche (16) zu einer formschlüssigen Aufnahme des Dauermagneten (30) in einer eindeutigen Winkelposition ausgebildet ist.



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Bezeichnung der Erfindung

Formschlüssige Montage von Dauermagneten in einem Rotor

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Rotor für einen Elektromotor mit einer Magnettasche
10 zur formschlüssigen Aufnahme eines Dauermagneten, einen Dauermagneten
zum formschlüssigen Einsatz in die Magnettasche des Rotors, einen Motor und
ein Verfahren zum Herstellen eines Rotors aus Blechen.

Hintergrund der Erfindung

15

In einem Rotor eines permanenterregten Elektromotors werden die Dauermagnete in einer vordefinierten Polarisationsrichtung eingesetzt, um entlang des Umfangs des Motors ein Magnetfeld mit wechselnder Polarität zu bilden.

20 Dazu weist der Rotor üblicherweise eine Anzahl von Magnettaschen auf, in die die Dauermagnete mit einer vorbestimmten Polarität einzusetzen sind. Zur Sicherstellung der richtigen Polarität der Dauermagnete in der Magnettasche werden Prüfstationen eingesetzt, die Investitions- und Instandhaltungskosten verursachen. Diese Kosten erhöhen die Montagekosten des fertigen Elektromotors.
25

Wird ein Dauermagnet mit fehlerhafter Polarität in einer Magnettasche erkannt, so muss die Polarität korrigiert werden. Dies zieht nicht nur zusätzlichen Montageaufwand nach sich; die Korrektur kann die Magnettasche und/oder den
30 Dauermagneten gegebenenfalls auch beschädigen und im schlimmsten Falle zerstören.

Aufgabe der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Fertigungskosten und den Montageaufwand für einen Elektromotor möglichst weiter zu reduzieren.

5

Lösung der Aufgabe

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10

Der Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die Polarität der Dauermagnete im Rotor von ihrer Lage in der Magnettasche abhängt. Eine weitere Erkenntnis der Erfindung ist, dass für einen niedrigen Fertigungsaufwand des Rotors alle Magnettaschen gleich ausgeführt werden, in die sich die Dauermagnete
15 entweder mit ihrem Nordpol oder mit ihrem Südpol zum Rotorumfang einsetzen lassen. Der Erfindung liegt desweiteren die Erkenntnis zugrunde, dass dies eine Fehlerquelle ist, deren Folgen die bereits erwähnte Erhöhung der Fertigungskosten und des Montageaufwands sind. Grundgedanke der Erfindung ist, dass sich die Fertigungskosten nicht spürbar erhöhen, wenn die Form der Magnettasche so ausgebildet wird, dass der Dauermagnet jeweils nur noch in einer eindeutigen Ausrichtung in die Magnettasche einsetzbar ist. Für den Dauermagneten ist eine dementsprechende Formgebung im Wesentlichen kostenneutral
20 umsetzbar, da diese üblicherweise sintertechnisch hergestellt werden.

25 Die Erfindung gibt daher einen Rotor für einen Elektromotor mit einer Magnettasche zur formschlüssigen Aufnahme eines Dauermagneten an, wobei die Magnettasche zu einer formschlüssigen Aufnahme des Dauermagneten in einer eindeutigen Winkelposition des Dauermagneten ausgebildet ist.

30 Da der jeweilige Dauermagnet nur noch in einer eindeutigen Winkelposition in die Magnettasche eingesetzt werden kann, ist es ausgeschlossen, dass die Dauermagnete mit einer fehlerhaften Polarität in den Rotor eingesetzt werden. Auf die eingangs genannte Prüfstation kann daher vollständig verzichtet wer-

den, was die Montagekosten eines Elektromotors mit dem Rotor senkt. Durch den weggefallenen Prüfschritt während der Fertigung kann die Taktzeit reduziert und somit der Produktionsdurchsatz erhöht werden. Auch entfallen den Rotor beschädigende Maßnahmen zur Korrektur eines fehlerhaft eingesetzten Dauermagneten, was die Produktionsausbeute steigert und so ebenfalls die Montagekosten des Elektromotors senkt.

Die Form der Magnettasche weist hierzu insbesondere eine geeignete Asymmetrie auf, die mit einer entsprechenden asymmetrischen Form des Dauermagneten zusammenwirkt. Dies ist beispielsweise eine in der Magnettasche versetzt angebrachte Vertiefung, eine Kerbe oder eine Aufnahmeöffnung. Umgekehrt ist die Asymmetrie in einer alternativen Ausgestaltung durch eine Erhöhung, eine Markierungslinie oder ein Einsteckelement ausgebildet. In einer anderen Variante ist die Asymmetrie beispielsweise durch eine veränderte Neigung einer Wand oder des Bodens der Magnettasche ausgebildet.

In einer bevorzugten Weiterbildung weist die Magnettasche eine Wand mit einer Aussparung auf, wobei die Aussparung zur formschlüssigen Aufnahme eines Vorsprunges am Dauermagneten vorgesehen ist. Der Vorsprung am Dauermagneten ist zudem leicht erkennbar, so dass die richtige Position des Dauermagneten in der Magnettasche nicht erst aufwendig gesucht werden muss.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Rotor aus einer Anzahl von Blechen paketi-
ert. Durch die Fertigung des Rotors als Blechpaket aus elektrisch isolierten Einzelblechen werden induktive Wirbelströme vermieden. Dies erhöht den Wirkungsgrad des Elektromotors. Die Formgebung des Rotors wird hierbei durch eine Abfolge von Stanzprozessen an gleichen Einzelblechen erzielt. In diesen Herstellungsprozess kann ohne wesentlichen Aufwand die Ausbildung einer der oben genannten asymmetrischen Ausformungen der Magnettasche integriert werden, indem der Stanzprozess für eine Teilanzahl der Einzelbleche erweitert wird. Die in einem Einzelblech zur Ausbildung der Magnettasche ausgestanzte Durchgangsöffnung wird für eine Teilanzahl entsprechend verändert,

so dass sich beim Stapeln der Bleche die gewünschte Ausformung der Magnet- tasche ergibt.

5 In einer bevorzugten Ausbildung ist insofern die Magnettasche durch Durch- gangsoffnungen in einer Teilanzahl der paketierte Bleche ausgebildet. Die Durchgangsoffnung in den einzelnen Blechen wird mit sehr geringen Taktzeiten beispielsweise durch Ausstanzungen in axialer Richtung durch jedes Blech rea- lisiert.

10 In einer besonders bevorzugten Ausbildung ist die Durchgangsoffnung einer ersten Teilanzahl der Bleche größer als die Durchgangsoffnung einer zweiten Teilanzahl der Bleche. Auf diese Weise wird im Blechpaket eine Magnettasche mit einer entsprechenden Aussparung geschaffen, so dass die eindeutige Win- kelposition des Dauermagneten in der Magnettasche realisiert ist. Die unter- 15 schiedliche Größe der Durchgangsoffnungen hat insbesondere keine Auswir- kungen auf die Taktzeiten, da der benötigte Zeit für einen Stanzvorgang von der Größe der Durchgangsoffnung unabhängig ist.

In einer anderen Ausführung weist der Rotor wenigstens eine zur ersten Mag- 20 nettasche formgleiche zweite Magnettasche auf, die zu einer senkrecht durch die Rotationsachse des Rotors verlaufenden Achse spiegelsymmetrisch ange- ordnet ist. Insbesondere sind in Umfangsrichtung aufeinanderfolgende Magnet- taschen bezüglich dieser Ebene jeweils spiegelsymmetrisch. In den angegebe- nen Rotor kann somit ein einheitlicher Dauermagnet in der ersten Magnetta- 25 sche formschlüssig beispielsweise ausschließlich mit seinem Nordpol zum Um- fang des Rotors gerichtet und in der zweiten Magnettasche formschlüssig aus- schließlich mit seinem Südpol zum Umfang des Rotors gerichtet aufgenommen werden. Die Herstellung des Rotors mit einem einheitlichen Dauermagneten ist gegenüber bekannten Verfahren fehlerfrei, ohne aufwändiger geworden zu 30 sein.

Die Erfindung gibt auch einen Dauermagneten zum formschlüssigen Einsatz in einer Magnettasche eines Rotors an, dessen äußere Form wenigstens eine

asymmetrische Formabweichung zum Einsetzen in der Magnettasche in eindeutiger Winkelposition aufweist. Diese asymmetrische Formabweichung kann beispielsweise eine versetzt angebrachte Vertiefung, eine Kerbe oder eine Aufnahmeöffnung sein. Umgekehrt ist die Asymmetrie in einer alternativen Ausgestaltung durch eine Erhöhung, eine Markierungslinie oder ein Einsteckelement ausgebildet. In einer anderen Variante ist die Asymmetrie beispielsweise durch eine veränderte Neigung einer Wand des Dauermagneten ausgebildet.

In einer Weiterbildung umfasst eine Wand einen Vorsprung zum formschlüssigen Einsetzen in eine Aussparung der Magnettasche.

Die Erfindung gibt auch einen Elektromotor, insbesondere für einen Nockenwellenversteller, mit einem Stator mit Wicklungen zum Erregen eines magnetischen Feldes; und mit dem vorbeschriebenen Rotor an, wobei in der Magnettasche des Rotors der vorbeschriebene Dauermagnet aufgenommen ist, der durch das magnetische Feld zum Antrieb des Rotors vorgesehen ist.

Die Erfindung gibt auch ein Verfahren zum Herstellen eines Rotors aus Blechen an, wobei eine Anzahl von formgleichen Blechen gestanzt, anschließend gleiche erste Durchgangslöcher durch eine erste Teilanzahl der Bleche und nachfolgend gleiche zweite Durchgangslöcher durch eine zweite Teilanzahl der Bleche gestanzt werden, wobei die zweiten Durchgangslöcher gegenüber den ersten Durchgangslöchern zumindest abschnittsweise vergrößert sind; und wobei abschließend die Bleche zu einem Blechpaket verbunden bzw. gestapelt werden, so dass die Bleche bündig aneinander und die Durchgangslöcher übereinander liegen. Auf diese Weise ist die Herstellung einer asymmetrischen Formgebung der Magnettasche in einen Paketierprozess zur Herstellung des Rotors als Blechpaket ohne einen nennenswerten Mehraufwand an Kosten integriert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig.1: einen Rotor mit Magnettaschen und einem in einer Magnettasche eingesetzten Dauermagneten in einem Schnittdarstellung, und

5 Fig. 2 einen Elektromotor mit einem Rotor gemäß Fig. 1.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

10 In Fig. 1 ist ein als Blechpaket gefertigter Rotor 2 gezeigt, wie er für einen nicht dargestellten Elektromotor zum Einsatz kommt. Der Elektromotor kann zum Antrieb eines elektrischen Nockenwellenverstellers vorgesehen sein. Vom Rotor 2 ist nur eine Teilanzahl der gesamten Einzelbleche des Blechpakets sichtbar.

15 Die äußere Form des Rotors 2 ist im Wesentlichen zylindrisch bezüglich einer Rotationsachse 3. Der vom Rotor 2 dargestellte Teilstapel erstreckt sich zwischen einer Oberseite 4 und einer gegenüberliegenden Unterseite 6. An der aus der Bildebene heraus betrachteten Vorderseite ist der Rotor 2 aufgeschnitten dargestellt. Mittig durch den Rotor 2 verläuft ein Wellenlager 10, durch das
20 eine nicht gezeigte Motorwelle geführt werden kann.

Entlang des Umfangs 8 des Rotors 2 sind radial nach innen versetzt insgesamt acht Magnettaschen angeordnet, wovon in Fig. 1 lediglich fünf Magnettaschen 12, 14, 16, 18, 20 dargestellt sind. Die Darstellung der ersten Magnettasche 12 und der fünften Magnettasche 20 ist durch den abgeschnittenen hinteren Bereich des Rotors 2 begrenzt, während die Darstellung der zweiten Magnettasche 14, der dritten Magnettasche 16 und der vierten Magnettasche 18 durch den oben erwähnten vorderen Anschnitt begrenzt ist.

30 Die Magnettaschen 12 bis 20 sind zueinander abwechselnd jeweils achsensymmetrisch zu Symmetrieebenen 22 angeordnet, die senkrecht durch die Rotationsachse 3 verlaufen. In Fig. 1 ist zur Wahrung der Übersichtlichkeit stellver-

tretend für alle vorhandenen Symmetrieebenen lediglich die Symmetrieebene 22 zwischen der dritten und vierten Magnettasche 16, 18 dargestellt.

Ferner weisen alle Magnettaschen 12 bis 20 des Rotors 2 abgesehen von der Orientierung die gleiche Form auf. Nachstehend wird stellvertretend für alle Magnettaschen 12 bis 20 die Form der dritten Magnettasche 16 näher beschrieben. Die dritte Magnettasche 16 weist in die Zeichnungsebene hinein betrachtet auf der linken Seite eine erste Wand 24 und auf der rechten Seite eine zweite, der ersten Wand 24 gegenüberliegende Wand 26 auf. Die erste Wand 24 erstreckt sich eben und senkrecht von der Unterseite 6 des Teilrotors 2 zur Oberseite 4 des Teilrotors 2. Auch die zweite Wand 26 verläuft im Wesentlichen eben und senkrecht von der Unterseite 6 des Teilrotors 2 zur Oberseite 4 des Teilrotors 2. Gegenüber der ersten Wand 24 weist die zweite Wand 26 jedoch an der zur Oberseite 4 des Rotors 2 gerichteten Seite eine Aussparung 28 auf.

In der dritten Magnettasche 16 ist ein Dauermagnet 30 aufgenommen, der in die Zeichnungsebene hinein betrachtet ebenfalls auf der linken Seite eine erste Wand 32 und auf der rechten Seite eine zweite, der ersten Wand 32 gegenüberliegende Wand 34 aufweist. In der Darstellung ist auch der Dauermagnet 30 angeschnitten. Beide Wände 32, 34 verlaufen analog zu den Wänden 24, 26 der dritten Magnettasche 16, wobei die zweite Wand 34 gegenüber der ersten Wand 32 an der zur Oberseite 4 des Rotors 2 gerichteten Seite einen auswärts gerichtete Vorsprung 36 oder Nase aufweist. Der Dauermagnet 30 weist an seiner vom Umfang 8 aus gesehenen Rückseite 38 einen Südpol und an seiner nicht gezeigten, der Rückseite 38 gegenüberliegenden Vorderseite einen Nordpol auf.

Der Dauermagnet 30 ist in der dritten Magnettasche 16 formschlüssig aufgenommen, wobei sein Vorsprung 36 in die versetzt angeordnete Aussparung 12 eintaucht. Der Formschluss ist nur in der in Fig. 1 gezeigten Ausrichtung des Dauermagneten 30 gegeben. In jeder anderen Ausrichtung des Dauermagneten 30 blockiert zumindest der Vorsprung 36 den vollständigen Einschub in die

5 dritte Magnettasche 16 und damit den Formschluss. Auf diese Weise kann der Dauermagnet 30 in der dritten Magnettasche 16 vom Umfang 8 aus startend nur in Nord-Süd-Ausrichtung formschlüssig aufgenommen werden. Eine weitere Prüfung der Magnetpol-Ausrichtung des Dauermagneten 30 in der dritten Magnettasche 16 ist daher nicht notwendig.

10 Durch die zur Symmetrieebene 22 symmetrische Anordnung der vierten Magnettasche 18 gegenüber der dritten Magnettasche 16 kann der gleiche Dauermagnet 30 in der vierten Magnettasche 18 vom Umfang 8 aus startend nur in Süd-Nord-Ausrichtung formschlüssig aufgenommen werden. Da die einzelnen Magnettaschen 12 bis 20 am Umfang 8 des Rotors 2 alle entsprechend symmetrisch ausgebildet sind, ist ein Formschluss mit weiteren zum Dauermagnet 30 baugleichen Dauermagneten nur dann gegeben, wenn die Dauermagnete in den Magnettaschen 12 bis 20 abwechselnd in Süd-Nord-Ausrichtung und
15 Nord-Süd-Ausrichtung eingeschoben werden.

Jede der Magnettaschen 12 bis 20 weist ferner an ihrer linken und rechten Wand Freisparungen 39 auf, die in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nur an der ersten Magnettasche 12 und der fünften Magnettasche 20 mit einem Bezugs-
20 zeichen versehen sind. Über diese Freisparungen 39 können die in den Magnettaschen 12 bis 20 eingesetzten Dauermagnete 30 fest mit den Magnettaschen 12 bis 20 verklebt werden.

Der Rotor 2 ist in der vorliegenden Ausführung aus mehreren Einzelblechen
25 paketierrt. In Fig. 1 ist ein Teilstapel des resultierenden Blechpakets dargestellt. Von den Einzelblechen sind der Übersichtlichkeit halber nur ein erstes Blech 40 und ein zweites Blech 42 mit einem Bezugszeichen versehen. Jedes Blech 40, 42 weist eine Durchgangsöffnung 44 auf, wobei die Durchgangsöffnung 44 der oberen drei Bleche, insbesondere des ersten Bleches 40, größer ist, als die
30 Durchgangsöffnung 44 der weiteren, darunter angeordneten Bleche, insbesondere des zweiten Bleches 42. Durch die oberen drei Bleche wird insofern die Aussparung 28 gebildet. Die Durchgangsöffnungen 44 insgesamt bilden die Magnettaschen 12 bis 20.

Die Durchgangsöffnungen 44 sind vorzugsweise durch Ausstanzen aus den Blechen 40, 42 hergestellt. Besonders bevorzugt kann ein erstes Blech 40 und ein zweites Blech 42 gemeinsam mit denselben Arbeitsschritten hergestellt werden. Abschließend wird ein sich in der Größe der Durchgangsöffnung 44 unterscheidendes erstes Blech 40 einem zusätzlichen Stanzprozess unterzogen, um die Durchgangsöffnung 44 zu vergrößern und die Aussparung 28 herzustellen. Alternativ werden die Durchgangsöffnungen 44 in die ersten Bleche 40 mit einem abgeänderten Werkzeug eingebracht.

10

In Fig. 2 ist ein Elektromotor 46 gezeigt, in dem der Rotor 2 entsprechend Fig. 1 innerhalb eines Stators 48 aufgenommen ist. In Fig. 2 werden zu Fig. 1 gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen und nicht noch einmal beschrieben.

15

Der Stator 48 weist nicht näher referenzierte Wicklungen auf, die zur Erzeugung eines magnetischen Feldes vorgesehen sind.

In die in Fig. 2 gezeigten Magnettaschen 12 bis 20 sind in der bereits beschriebenen Weise Dauermagnete entsprechend dem in Fig. 1 gezeigten Dauermagnet 30 eingesetzt.

Im angegebenen Rotor werden eine Magnettasche und der zugehörige Dauermagnet in Umfangsrichtung der Magnettasche asymmetrisch aufgebaut, um den Einsatz des Dauermagneten in der Magnettasche nur in einer eindeutigen Winkelposition zuzulassen.

25

Liste der Bezugswahlen

	2 Rotor
5	3 Rotationsachse
	4 Oberseite
	6 Unterseite
	8 Umfang
	10 Wellenlager
10	12 erste Magnettasche
	14 zweite Magnettasche
	16 dritte Magnettasche
	18 vierte Magnettasche
	20 fünfte Magnettasche
15	22 Symmetrieebene
	24 Wand
	26 Wand
	28 Aussparung
	30 Dauermagnet
20	32 Wand
	34 Wand
	36 Vorsprung
	38 Rückseite
	39 Freisparung
25	40 erste Bleche
	42 zweite Bleche
	44 Durchgangsöffnung
	46 Elektromotor
	48 Stator
30	

Patentansprüche

1. Rotor (2) für einen Elektromotor mit einer Magnettasche (16) zur form-
schlüssigen Aufnahme eines Dauermagneten (30), wobei die Magnetta-
5 sche (16) zu einer formschlüssigen Aufnahme des Dauermagneten (30) in
einer eindeutigen Winkelposition ausgebildet ist.
2. Rotor (2) nach Anspruch 1, wobei die Magnettasche (16) eine Wand (26)
mit einer Aussparung (28) aufweist, und die Aussparung zur formschlüssi-
10 gen Aufnahme eines Vorsprunges (36) am Dauermagneten (6) vorgese-
hen ist.
3. Rotor (2) nach Anspruch 1 oder 2, der aus einer Anzahl von Blechen (40,
42) paketiert ist.
- 15 4. Rotor (2) nach Anspruch 3, wobei die Magnettasche (16) als Durchgangs-
öffnung (44) durch eine Teilanzahl der paketierten Bleche (40, 42) ausge-
bildet ist.
- 20 5. Rotor (2) nach Anspruch 4, wobei die Durchgangsöffnung (44) einer ers-
ten Teilanzahl der Bleche (40, 42) zur Ausbildung einer Aussparung (28)
größer ist als die Durchgangsöffnung (44) einer zweiten Teilanzahl der
Bleche (40, 42).
- 25 6. Rotor (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit wenigstens einer
zweiten zur ersten Magnettasche (16) formgleichen Magnettasche (18),
die zu einer senkrecht durch die Rotationsachse (3) des Rotors (2) verlau-
fenden Ebene (22) spiegelsymmetrisch angeordnet ist.
- 30 7. Dauermagnet (30) zum formschlüssigen Einsatz in eine Magnetta-
sche (16) eines Rotors (2), wobei die äußere Form mit wenigstens einer
asymmetrischen Formabweichung zum Einsetzen in der Magnettasche
(16) in eindeutiger Winkelposition ausgebildet ist.

8. Dauermagnet (30) nach Anspruch 7, wobei die zweite Wand (34) einen Vorsprung (36) zum formschlüssigen Einsetzen in eine Aussparung (28) der Magnettasche (16) aufweist.
- 5
9. Elektromotor, insbesondere für einen Nockenwellenversteller, umfassend:
- einen Stator mit Wicklungen zum Erregen eines magnetischen Feldes; und
 - einen Rotor (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
- 10
- wobei in der Magnettasche (16) des Rotors (2) ein Dauermagnet (30) nach Anspruch 7 oder 8 aufgenommen ist, der durch das magnetische Feld zum Antrieb des Rotors (2) vorgesehen ist.
10. Verfahren zum Herstellen eines Rotors (2) aus Blechen (40, 42) umfassend:
- 15
- Stanzen einer Anzahl von formgleichen Blechen (40, 42);
 - Stanzen von gleichen ersten Durchgangslöchern (44) durch eine erste Teilanzahl der Bleche (40, 42);
 - Stanzen von gleichen zweiten Durchgangslöchern (44) durch eine zweite
- 20
- Teilanzahl der Bleche (40, 42), wobei die zweiten Durchgangslöcher (44) gegenüber den ersten Durchgangslöchern (44) zumindest abschnittsweise vergrößert sind; und
 - Stapeln der Bleche (40, 42) zu einem Blechpaket, wobei die Bleche (40, 42) bündig aneinander und die Durchgangslöcher (44) übereinander
- 25
- liegen.

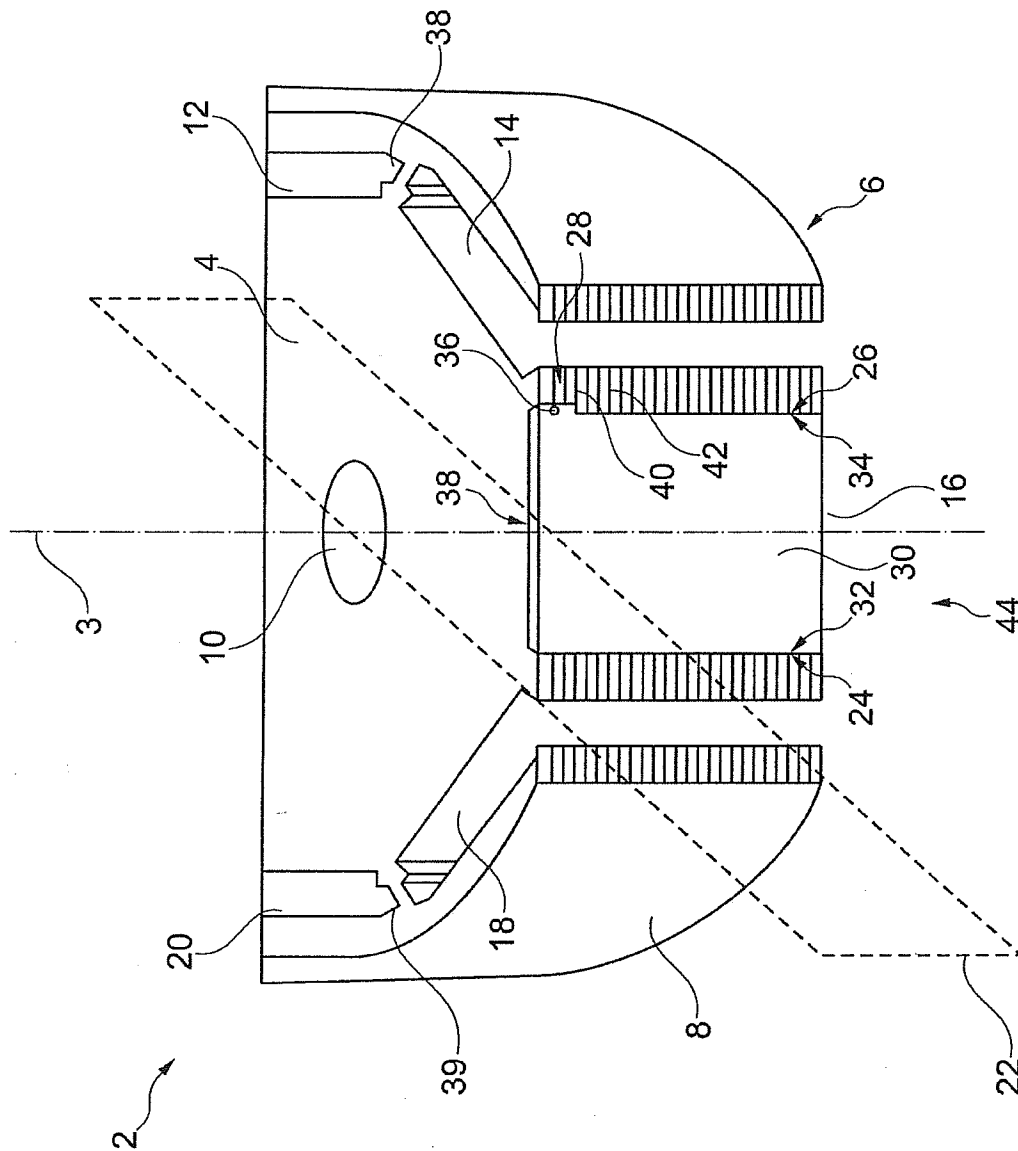


Fig. 1

2/2

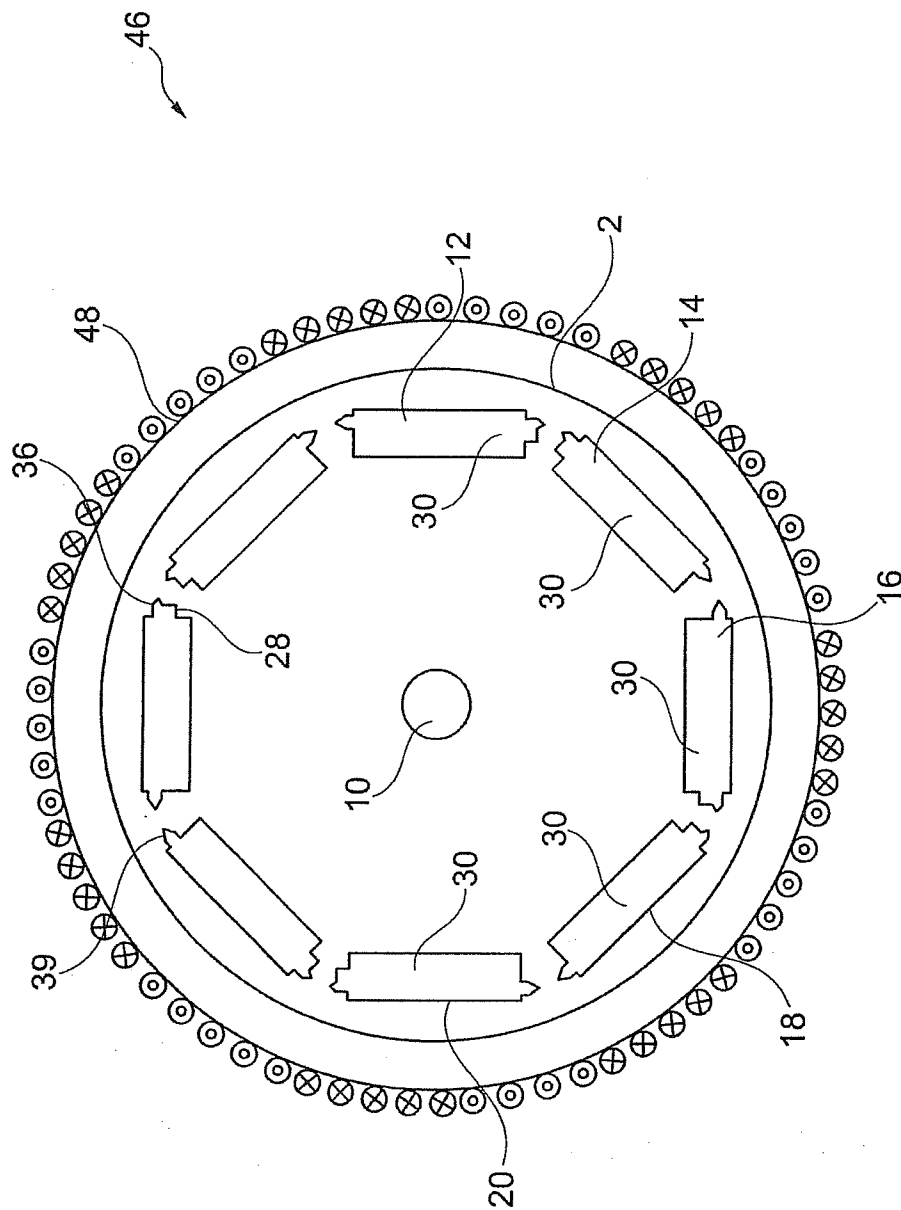


Fig. 2