



(10) **DE 10 2019 113 236 A1** 2019.11.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 113 236.3**

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **28.11.2019**

(51) Int Cl.: **H02K 1/27 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
201810503210.0 23.05.2018 CN

(71) Anmelder:
Johnson Electric International AG, Murten, CH

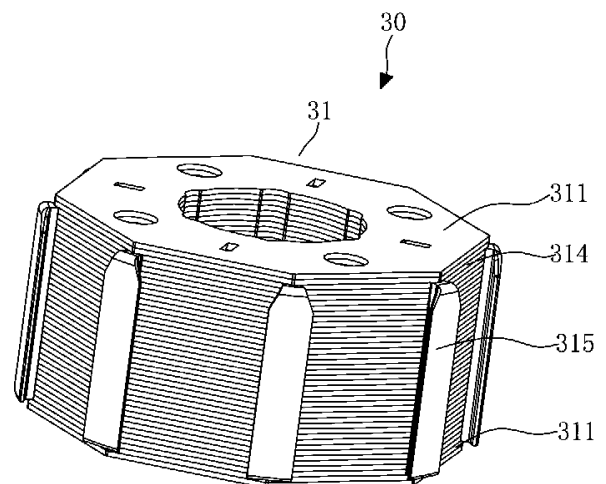
(74) Vertreter:
KASTEL Patentanwälte PartG mbB, 81669 München, DE

(72) Erfinder:
Qin, Ruifeng, Shatin, N.T., HK; Sun, Ning, Shatin, N.T., HK; Zhang, Fang, Shatin, N.T., HK

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektromotor und Läufer davon**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Elektromotor und einen Läufer davon. Der Läufer hat eine Welle (15) und wenigstens einen Drehkörper (10, 30, 40), der an der Welle (15) befestigt ist. Der Drehkörper (10, 30, 40) hat einen Läuferkern (11, 31, 41) und eine Mehrzahl von Permanentmagneten (12). Eine äußere Peripherie des Läuferkerns (11, 31, 41) hat eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten Schlitzen (13, 312), deren jeder sich entlang einer axialen Richtung des Läufers erstreckt. Der Drehkörper (10, 30, 40) hat ferner eine Mehrzahl von axialen Armen (20, 315, 42), die an den entsprechenden Schlitzen (13, 312) angeformt sind und zum Fixieren der Permanentmagnete (12) ausgebildet sind. Jeweils zwei einander benachbarte axiale Arme (20, 315, 42) bilden zwischen sich eine Aufnahme (14), und jeder Permanentmagnet (12) ist an einer entsprechenden Aufnahme (14) befestigt.



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft einen Läufer, insbesondere einen Läufer mit Permanentmagneten, und einen Elektromotor, in welchem der Läufer verwendet wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein bestehender Läufer eines Elektromotors hat einen Läuferkern und eine Mehrzahl von Permanentmagneten, die an einer äußeren Peripherie des Läuferkerns mittels Klebstoff befestigt werden. Anschließend kann ein nichtmagnetisches Gehäuse an dem Läuferkern montiert werden, so dass das Gehäuse die Permanentmagnete umschließt. Zum Beispiel sind der Läuferkern und die Permanentmagnete normalerweise mit dem nichtmagnetischen Gehäuse montiert, damit die Permanentmagnete nicht herabfallen oder brechen können, wenn der Elektromotor bei einer elektrischen Servolenkvorrichtung verwendet wird.

[0003] Wenn Klebstoff verwendet wird, um die Permanentmagnete an dem Läuferkern zu befestigen, kommt es jedoch zu folgenden Problemen. Einerseits könnte es sein, dass die Beschichtung der Kontaktfläche zwischen dem Läuferkern und den Permanentmagneten mit Klebstoff nicht gleichmäßig erfolgt, so dass es schwierig ist, eine Haftfestigkeit zwischen dem Läuferkern und den Permanentmagneten sicherzustellen, wodurch sich auch die jeweilige radiale Position der Permanentmagnete nur schwer sicherstellen lässt. Zum anderen benötigt der Klebstoff einen Aushärtungsprozess bei hoher Temperatur, was zeitaufwändig ist und zu einer geringen Produktionseffizienz führt.

ÜBERSICHT

[0004] Aus diesem Grund wird ein Läufer gewünscht, bei welchem die Permanentmagnete ohne Klebstoff befestigt werden können. Ebenso wird ein Elektromotor gewünscht, der diesen Läufer verwendet.

[0005] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Läufer mit einer Welle und wenigstens einem an der Welle befestigten Drehkörper angegeben, wobei der Läufer einen Läuferkern und eine Mehrzahl von Permanentmagneten aufweist. Eine äußere Peripherie des Läuferkerns hat eine Mehrzahl von Schlitzen, die sich entlang einer axialen Richtung des Läufers erstrecken. Der Drehkörper hat ferner eine Mehrzahl von axialen Armen, die an den entsprechenden Schlitzen angeformt und für die Fixierung der Permanentmagnete konfiguriert sind. Jeweils zwei einander benachbarte Arme bilden zwischen sich eine Aufnahme,

und jeder Permanentmagnet ist an einer entsprechenden Aufnahme befestigt.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Elektromotor angegeben, der einen Ständer und den vorstehend beschriebenen Läufer aufweist.

[0007] In den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können die Permanentmagnete durch eine Mehrzahl von axialen Armen, die an dem Läuferkern angeformt sind, befestigt sein, wodurch sich die Nachteile, die durch die Verwendung von Klebstoff entstehen, vermeiden lassen. Dadurch wird die Produktionseffizienz verbessert und desgleichen die Zuverlässigkeit des Läufers.

Figurenliste

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche oder ähnliche Elemente, die in mehr als einer Figur erscheinen, in all diesen Figuren generell mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Dimensionen von Komponenten und Merkmalen, die in den Figuren gezeigt sind, sind generell im Hinblick auf eine übersichtliche Darstellung gewählt und sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu gezeichnet. Die Figuren sind nachstehend aufgelistet.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Läufers für einen Elektromotor gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt einen der Drehkörper des Läufers von **Fig. 1** von oben;

Fig. 3 zeigt in einer weiteren schematischen Darstellung den Läufer von **Fig. 1**, wobei eine Mehrzahl von Permanentmagneten entfernt wurde;

Fig. 4 ist eine weitere Ansicht eines der Drehkörper des Läufers von **Fig. 1** von oben, wobei eine Mehrzahl von Permanentmagneten entfernt wurde;

Fig. 5 ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs **A** von **Fig. 2**;

Fig. 6 zeigt einen Permanentmagnet gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Ansicht von oben;

Fig. 7(a) ist eine schematische Darstellung eines Läufers eines Elektromotors gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7(b) ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs **B** von **Fig. 7(a)**;

Fig. 8 ist eine schematische Ansicht eines der Drehkörper des Läufers von **Fig. 7(a)**, wobei eine Mehrzahl von Permanentmagneten und ein Teil von axialen Armen entfernt wurden;

Fig. 9 ist eine schematische Darstellung des Läuferkerns des Drehkörpers von **Fig. 8**;

Fig. 10 ist eine Vergrößerung des Bereichs **C** von **Fig. 9**;

Fig. 11 ist eine schematische Darstellung eines Läufers für einen Elektromotor gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 ist eine schematische Darstellung eines axialen Arms von **Fig. 11** ;

Fig. 13(a) ist eine schematische Darstellung eines Läufers für einen Elektromotor gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13(b) ist eine Schnittansicht von **Fig. 13(a)** entlang einer Linie **D-D** von **Fig. 13(a)**; und

Fig. 14 ist eine schematische Darstellung eines Elektromotors gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

DETAILBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0009] Der Gegenstand vorliegender Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen und den bevorzugten Ausführungsformen erläutert. Die beschriebenen Ausführungsformen sind lediglich einige von möglichen Ausführungsformen und sind nicht erschöpfend. Alle weiteren Ausführungsformen, zu denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun gelangt, fallen in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung. Es versteht sich, dass die Zeichnungen zum Zweck der Bezugnahme dienen und keine Einschränkung der Erfindung darstellen. Die Dimensionen in den Zeichnungen wurden im Hinblick auf eine übersichtliche Darstellung gewählt und sind ebenfalls nicht als eine Einschränkung der Erfindung zu verstehen.

[0010] Es sollte beachtet werden, dass wenn ein Element mit einem anderen Element „verbunden“ ist, diese Verbindung direkt oder über ein weiteres Element oder auch über ein mittiges Element erfolgen kann. Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist, haben sämtliche in der vorliegenden Beschreibung verwendeten technischen und wissenschaftlichen Begriffe ihre dem Fachmann bekannte übliche Bedeutung. Die vorliegend verwendete Terminologie dient lediglich zur Beschreibung von bestimmten Ausführungsformen und stellt keine Einschränkung der Erfindung dar.

[0011] Es wird auf **Fig. 1** bis **Fig. 4** Bezug genommen. Ein Läufer eines Elektromotors gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat eine Welle **15** und wenigstens einen Drehkörper **10**, der an der Welle **15** befestigt ist. Jeder Drehkörper **10** hat einen Läuferkern **11** und eine Mehrzahl von Permanentmagneten **12** und eine Mehrzahl von axialen Armen **20** zum Halten der Permanentmagnete **12**. In der Ausführungsform hat der Läufer zwei Drehkörper **10**, die entlang einer axialen Richtung des Läufers angeordnet sind. Die beiden Drehkörper **10** können in einer Umfangsrichtung des Läufers zueinander versetzt sein.

[0012] Eine Mehrzahl von Schlitten **13**, die sich entlang der axialen Richtung erstrecken, sind in Abständen an einer äußeren Peripherie des Läuferkerns **11** jedes Drehkörpers **10** angeordnet. Die axialen Arme **20** sind jeweils an den entsprechenden Schlitten **13** angeformt, vorzugsweise angespritzt. Jeweils zwei einander benachbarte Arme **20** bilden zwischen sich eine Aufnahme **14**. Die Permanentmagnete **12** sind in die entsprechenden Aufnahmen **14** eingepresst. In der Ausführungsform sind die Schlitten **13** von zwei einander benachbarten Drehkörpern **10** in der Umfangsrichtung zueinander versetzt. Der axiale Arm **20** besteht aus Kunststoff, vorzugsweise aus Harz. Vorzugsweise ist eine axiale Länge jedes axialen Arms **20** kleiner als eine axiale Länge jedes Schlittens **13**.

[0013] Da die Permanentmagnete **12** durch die axialen Arme **20** befestigt sind, die an dem Läuferkern **11** angeformt sind, lassen sich Nachteile vermeiden, die sich durch eine Befestigung der Permanentmagnete mittels Klebstoff ergeben würden. Die Produktionseffizienz wird dadurch verbessert und ebenso die Zuverlässigkeit des Läufers.

[0014] Vorzugsweise besteht der Läuferkern **11** aus einer Mehrzahl von Lamellen **114**, die axial geschichtet sind. Jede Lamelle **114** kann die Form eines regelmäßigen Vielecks aufweisen, wobei die Schlitten **13** jeweils an Ecken des regelmäßigen Vielecks gebildet sind. In der Ausführungsform hat die Lamelle **114** die Form eines regelmäßigen Achtecks und hat acht Schlitten **12**. Es versteht sich jedoch, dass die Lamelle **114** nicht auf die Form eines regelmäßigen Achtecks beschränkt ist und dass die Anzahl der Seiten und die Anzahl der Schlitten **13** entsprechend der Anzahl der Permanentmagnete **12** gewählt werden kann.

[0015] In **Fig. 5** kann ein Abschnitt des Schlittens **13** einen Schwalbenschwanzbereich **131** aufweisen, damit der axiale Arm **20** stabil an dem Schlitz **13** angeformt werden kann und verhindert wird, dass der axiale Arm **20** herabfällt. In der Ausführungsform hat der Abschnitt des Schlittens **13** zwei Schwalbenschwanzbereiche **131**, die in einer radialen Richtung des Läuferkerns **11** in umgekehrter Richtung verbunden sind.

Es versteht sich, dass der Abschnitt des Schlitzes **13** auch andere Formen aufweisen kann.

[0016] In der Ausführungsform hat der axiale Arm **20** einen Körperbereich **21**, einen Passbereich **213**, der sich von einer radialen Innenseite des Körperbereichs **21** nach innen erstreckt, und zwei Begrenzungsbereiche **211**, die sich von einer radialen Außenseite des Körperbereichs **21** entlang einander entgegengesetzter Umfangsrichtungen erstrecken. Der Passbereich **213** ist in dem Schlitz **13** des Läuferkerns **11** angeformt, wobei seine Form dem Schlitz **13** angepasst ist.

[0017] Vorzugsweise hat der axiale Arm **30** ferner einen eingeschnürten Bereich **212**, der zwischen den beiden Begrenzungsbereichen **211** gebildet ist. Der eingeschnürte Bereich **212** lässt sich beim Montieren des Permanentmagnets **12** in der Aufnahme **14** geringförmig verformen. Der eingeschnürte Bereich **212** kann eine Vertiefung sein, die sich von der radialen Außenseite des Körperbereichs **21** nach innen erstreckt. Infolgedessen hat der axiale Arm **20** einen im Wesentlichen Y-förmigen Querschnitt.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform kann der axiale Arm **20** auch einen T-förmigen Querschnitt aufweisen, solange ein Teil des axialen Arms **20** in dem Schlitz **13** angeformt ist und ein anderer Teil zum Bilden der Aufnahme **14** mit dem Läuferkern **11** zusammenwirkt. Der eingeschnürte Bereich **212** kann auch eine Öffnung sein, die den Körperbereich **21** in der axialen Richtung durchgreift, so dass sich die Öffnung geringfügig verformen lässt, wenn auf den Körperbereich **21** Druck ausgeübt wird.

[0019] Es wird auf **Fig. 2** und **Fig. 6** Bezug genommen. Der Permanentmagnet **12** hat eine Innenfläche **121**, eine Außenfläche **122** und zwei Seitenflächen **123**, die zwischen die Innenfläche **121** und die Außenfläche **122** geschaltet sind. In der Ausführungsform ist die Innenfläche **121** eine Ebene, die sich mit der Außenfläche des Läuferkerns **11** in Kontakt befindet. Die Außenfläche **122** ist eine konvex gekrümmte Fläche. In der Ausführungsform liegen die Körperbereiche **21** an den Seitenflächen **123** der Permanentmagnete **12** an, um eine Umfangsbewegung der Permanentmagnete **12** zu begrenzen. Die Begrenzungsbereiche **211** liegen an den Außenflächen **122** der Permanentmagnete **12** an, um eine radiale Bewegung der Permanentmagnete **12** zu begrenzen. Ein zwischen der Seitenfläche **123** und der Innenfläche **121** gebildeter Winkel **R** kann kleiner oder gleich 90 Grad betragen. Vorzugsweise ist der Winkel **R** größer oder gleich 45 Grad und kleiner als 90 Grad, so dass sich der axiale Arm **20** mit der Seitenfläche **123** und der teilweisen Außenfläche **122** des Permanentmagnets **12** in einem ausreichenden Kontakt befindet.

[0020] Es wird auf **Fig. 7(a)** bis **Fig. 10** Bezug genommen. Ein Drehkörper **30** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ähnlich wie der Drehkörper **10** der ersten Ausführungsform, wobei der Hauptunterschied zwischen den beiden Drehkörpern ist, dass der Läuferkern **31** des Drehkörpers **30** ferner mindestens eine Endlamelle **311** aufweist, die an ein axiales Ende der Lamellen geschichtet ist. Die Endlamelle **311** hat eine Mehrzahl von Blockierbereichen **313**, die jeweils den Schlitz **312** des Läuferkerns **31** entsprechen. Die Form der Endlamelle **311** ist im Wesentlichen die gleiche wie die der anderen Lamellen **314**, mit der Ausnahme, dass die Endlamelle **311** den Schlitz **312** nicht aufweist. Zum Beispiel kann die Endlamelle **311** die Form eines regelmäßigen Vielecks aufweisen, das eine Mehrzahl von Ecken und eine Mehrzahl von Seiten hat. Die Ecken entsprechen jeweils den Schlitz **312**, um die Blockierbereiche **313** zu bilden, und die Seiten fluchten jeweils mit den Seiten der anderen Lamellen **314**. Die Endlamelle **311** ist derart konfiguriert, dass beim Anspritzen des axialen Arms **315** ein axialer Fluss des Kunststoffmaterials begrenzt wird, weshalb die Form einfacher ausgebildet sein kann und so die Kosten verringert werden können.

[0021] Vorzugsweise haben beide Enden des Läuferkerns **31** mindestens eine Endlamelle **311**, um beim Spritzgießen des axialen Arms einen axialen Bereich des Kunststoffmaterials zu definieren, wodurch die Form weiter vereinfacht werden kann. Eine axiale Länge des axialen Arms **315** ist gleich einer axialen Länge des Schlitzes **312**. In der Ausführungsform hat jedes axiale Ende des Läuferkerns **31** zwei Endlamellen **311**.

[0022] Ein Läufer eines Elektromotors gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat drei Drehkörper **30**, die entlang der axialen Richtung angeordnet sind. Einander benachbarte Drehkörper **30** können entlang der Umfangsrichtung des Läufers zueinander versetzt sein, so dass die Ecken der einander benachbarten Drehkörper **30** in der Umfangsrichtung gestaffelt sind und sich nicht vollständig überlappen. Daher können die einander benachbarten Läuferkerne eine axiale Bewegung der Permanentmagnete verhindern und können auch verhindern, dass die Permanentmagnete **12** in der axialen Richtung aneinandergespreßt werden. In der Ausführungsform ist bei einem Drehkörper eine axiale Länge des Permanentmagnets **12** gleich einer axialen Länge des Läuferkerns **31** mit der Endlamelle **311** oder geringfügig kleiner als diese.

[0023] Es wird auf **Fig. 11** und **Fig. 12** Bezug genommen. Ein Drehkörper gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ähnlich wie der Drehkörper **10** der ersten Ausführungsform, wobei der wesentliche Unterschied ist, dass der axiale Arm **42** der Drehkörper **40**, der an zwei axialen

Enden des Läufers angeordnet ist, ferner zwei Endwände **421** hat, die an einem axialen Ende des axialen Arms **42** gebildet sind. Die beiden Endwände **421** sind an zwei Umfangsseiten des Körperbereichs des axialen Arms **42** angeordnet und sind im Wesentlichen senkrecht zu dem Körperbereich. Ein Abschnitt der Endwand **421** entspricht dem Läuferkern **41**, und ein weiterer Abschnitt der Endwand **421** entspricht dem Permanentmagnet **12**. Die Endwand **421** kann ferner eine Stützwand **422** aufweisen, die vorzugsweise elastisch ist. Die Stützwand **422** erstreckt sich von der Endwand **42** schräg in Richtung auf die Aufnahme **14**, wobei sich ein Ende in der Aufnahme **14** erstreckt. Das heißt, die Stützwand **422** überlappt sich in der axialen Richtung zum Teil mit dem Läuferkern **41**. Eine axiale Länge des Permanentmagnets **12** ist kleiner als eine axiale Länge des Läuferkerns **41**. Die Stützwände **422** sind ausgebildet zum Stützen der Permanentmagnete **12**, so dass sich die Permanentmagnete **12** desselben Drehkörpers an der gleichen axialen Position befinden.

[0024] Es wird auf **Fig. 13(a)** und **Fig. 13(b)** Bezug genommen. Ein Drehkörper gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ähnlich wie der Drehkörper **10** der ersten Ausführungsform, wobei der wesentliche Unterschied darin liegt, dass der Läufer ferner ein nichtmagnetisches Gehäuse **16** hat, das die äußere Peripherie der Drehkörper **10** umschließt. In der Ausführungsform besteht das nichtmagnetische Gehäuse **16** aus zwei Teilen, die jeweils von zwei axialen Enden der Welle **15** ausgehend an den Drehkörpern **10** montiert sind. Die Form des nichtmagnetischen Gehäuses **16** entspricht im Wesentlichen der Form der Drehkörper **10**. Zum Beispiel sind die Drehkörper **10** im Wesentlichen zylindrisch, so dass das nichtmagnetische Gehäuse **16** ebenfalls im Wesentlichen zylindrisch ist. Das nichtmagnetische Gehäuse **16** kann aus nichtmagnetischem Stahl bestehen, zum Beispiel aus Weichstahl. Das nichtmagnetische Gehäuse **16** kann direkt als Stanzteil hergestellt werden oder durch Walzen und Stanzen eines Blechs zu einem Hohlzylinder geformt werden.

[0025] Jeder Gehäuseteil kann mit einem Flansch **161** ausgebildet sein, der sich von einem axialen Ende des Gehäuseteils radial nach innen erstreckt, um eine axiale Bewegung der Drehkörper **10** noch weiter zu begrenzen. Die Flansche **161** können mit den Gehäuseteilen hergestellt werden, zum Beispiel durch Stanzen, bevor die Gehäuseteile an den Läuferkörpern **10** montiert werden, oder sie können hergestellt werden, nachdem die Gehäuseteile an den Läuferkörpern **10** montiert wurden.

[0026] Ein in **Fig. 14** gezeigter Elektromotor hat einen Ständer **S** und einen Läufer, welcher der in den vorstehenden Ausführungsformen beschriebene Läufer sein kann,

[0027] Vorstehend wurden lediglich bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, die keine Einschränkung der Erfindung darstellen. Änderungen, Äquivalente, Modifikationen etc. innerhalb des Erfindungsgedankens und innerhalb des Erfindungsprinzips fallen sämtlich in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Läufer eines Elektromotors, umfassend:
eine Welle (15); und
mindestens einen Drehkörper (10, 30, 40), der an der Welle (15) befestigt ist und einen Läuferkern (11, 31, 41) und eine Mehrzahl von Permanentmagneten (12) aufweist;
wobei eine äußere Peripherie des Läuferkerns (11, 31, 41) eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten Schlitzen (13, 312) hat, deren jeder sich entlang einer axialen Richtung des Läufers erstreckt, wobei der Drehkörper (10, 30, 40) ferner eine Mehrzahl von axialen Armen (20, 315, 42) aufweist, die an den entsprechenden Schlitzen (13, 312) angeformt sind und ausgebildet sind zum Fixieren der Permanentmagnete (12),
wobei jeweils zwei einander benachbarte axiale Arme (20, 315, 42) zwischen sich eine Aufnahme (14) bilden und jeder Permanentmagnet (12) an einer entsprechenden Aufnahme (14) befestigt ist.
2. Läufer nach Anspruch 1, wobei der axiale Arm (20, 315, 42) einen Körperbereich (21), einen Passbereich (213), der sich von einer radial inneren Seite des Körperbereichs (21) nach innen erstreckt, und zwei Begrenzungsbereiche (211) hat, die sich von einer radial äußeren Seite des Körperbereichs (21) jeweils entlang einander entgegengesetzter Umfangsrichtungen erstrecken, wobei der Passbereich (213) an dem Schlitz (13, 312) des Läuferkerns (11, 31, 41) angeformt ist.
3. Läufer nach Anspruch 2, wobei der Körperbereich (21) an einer Seitenfläche des Permanentmagnets (12) anliegt, um eine Umfangsbewegung zu begrenzen, und wobei der Begrenzungsbereich (211) an einer Außenfläche des Permanentmagnets (12) anliegt, um eine radiale Bewegung zu begrenzen.
4. Läufer nach Anspruch 1, wobei der Läuferkern (31) eine Mehrzahl von ersten Lamellen (314) umfasst, die axial geschichtet sind, und wenigstens eine zweite Lamelle (311), die an ein axiales Ende der ersten Lamellen (314) geschichtet ist, wobei die ersten Lamellen (314) Schlitze (312) aufweisen und wobei die wenigstens eine zweite Lamelle (311) eine den Schlitzen (312) entsprechende Mehrzahl von Blockierbereichen (313) aufweist.
5. Läufer nach Anspruch 4, wobei jede der ersten Lamellen (314) die Form eines regelmäßigen Viel-

ecks hat und die Schlitze (312) an Ecken des regelmäßigen Vielecks gebildet sind.

6. Läufer nach Anspruch 4, wobei die Form der wenigstens einen zweiten Lamelle (311) im Wesentlichen die gleiche ist wie die Form der ersten Lamelle (314).

7. Läufer nach Anspruch 4, wobei der Läuferkern (31) wenigstens zwei zweite Lamellen (311) hat, wobei die wenigstens zwei zweiten Lamellen (311) jeweils an einander entgegengesetzte Enden der ersten Lamellen (314) geschichtet sind und der Körperbereich des axialen Arms (315) zwischen den wenigstens zwei zweiten Lamellen (311) gebildet ist.

8. Läufer nach Anspruch 1, wobei der Permanentmagnet (12) eine Innenfläche (121) aufweist, die sich mit einer Außenfläche des Läuferkerns (11, 31, 41) in Kontakt befindet, eine der Innenfläche (121) gegenüberliegende gekrümmte Außenfläche (122) und zwei Seitenflächen (123), die zwischen die Innenfläche (121) und die gekrümmte Außenfläche (122) geschaltet sind, wobei zwischen der Seitenfläche (123) und der Innenfläche (121) ein Winkel (R) gebildet wird, der größer als 45 Grad und kleiner oder gleich 90 Grad ist.

9. Läufer nach Anspruch 1, wobei der axiale Arm (42) zwei Endwände (421) zum Stützen der Permanentmagnete (12) aufweist und die beiden Endwände (421) sich von einem axialen Ende des axialen Arms (42) erstrecken und an zwei Umfangsseiten des axialen Arms (42) liegen.

10. Elektromotor, umfassend:
einen Ständer (S);
einen Läufer, umfassend:
eine Welle (15); und
wenigstens einen Drehkörper (10, 30, 40), der an der Welle (15) befestigt ist und einen Läuferkern (11, 31, 41) und eine Mehrzahl von Permanentmagneten (12) aufweist;
wobei eine äußere Peripherie des Läuferkerns (11, 31, 41) eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten Schlitzen (13, 312) hat, deren jeder sich entlang einer axialen Richtung des Läufers erstreckt, wobei der Drehkörper (10, 30, 40) ferner eine Mehrzahl von axialen Armen (20, 315, 42) aufweist, die an den entsprechenden Schlitzen (13, 312) angeformt sind und ausgebildet sind zum Fixieren der Permanentmagnete (12),
wobei jeweils zwei einander benachbarte axiale Arme (20, 315, 42) zwischen sich eine Aufnahme (14) bilden und jeder Permanentmagnet (12) an einer entsprechenden Aufnahme (14) befestigt ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

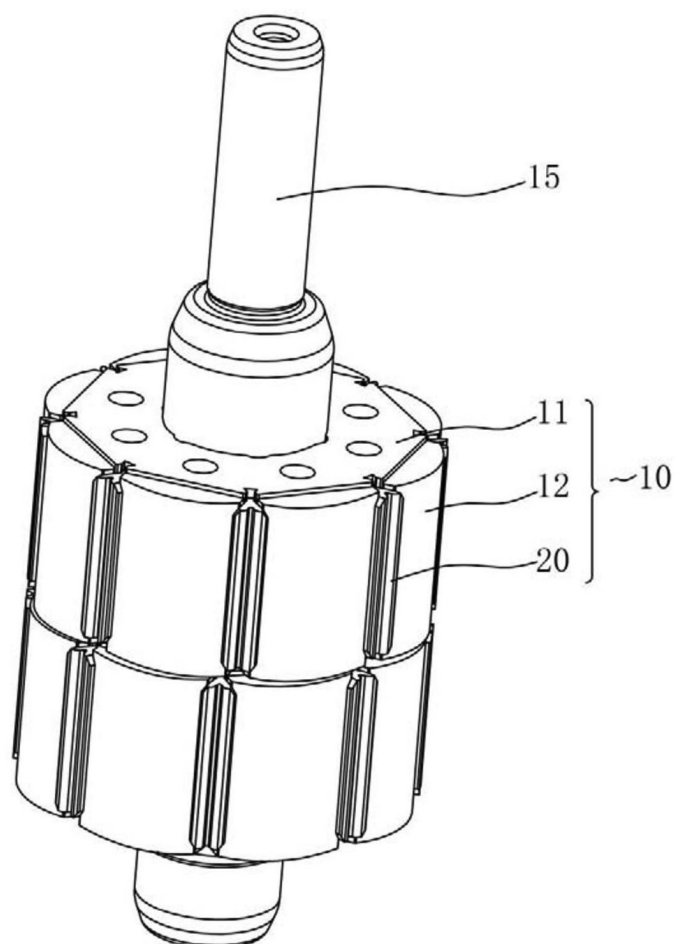


FIG. 1

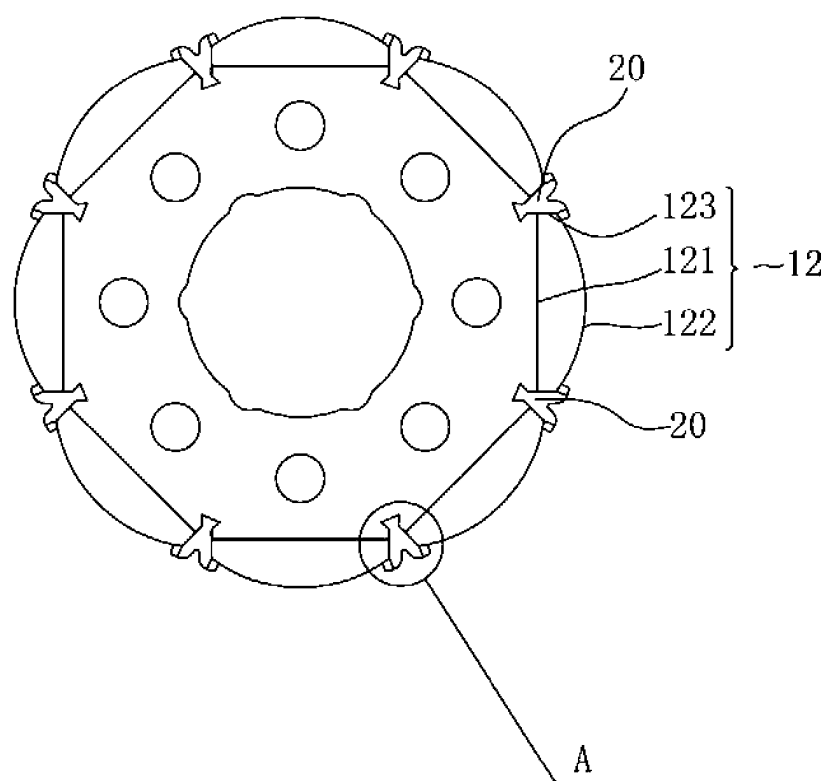


FIG. 2

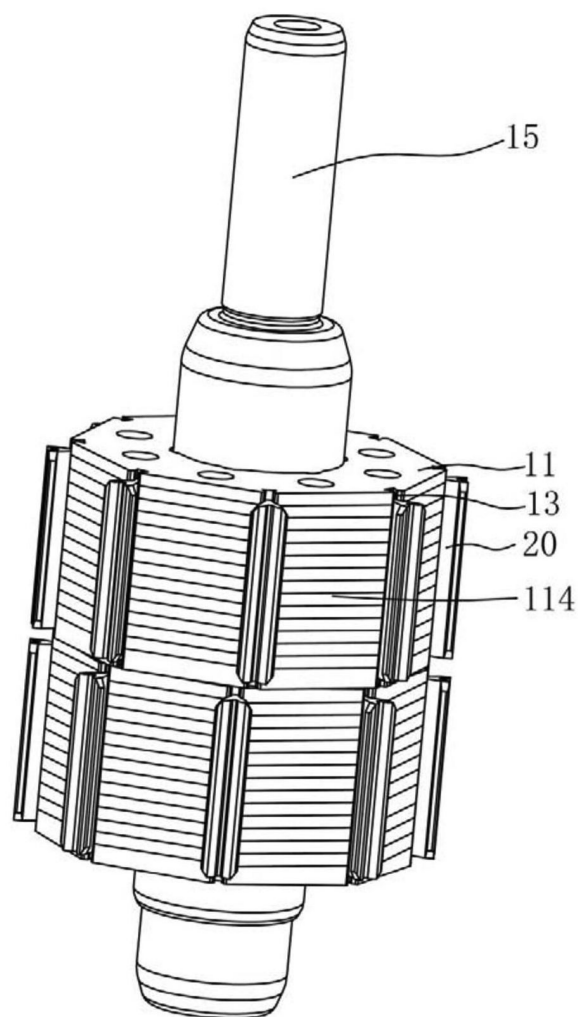


FIG. 3

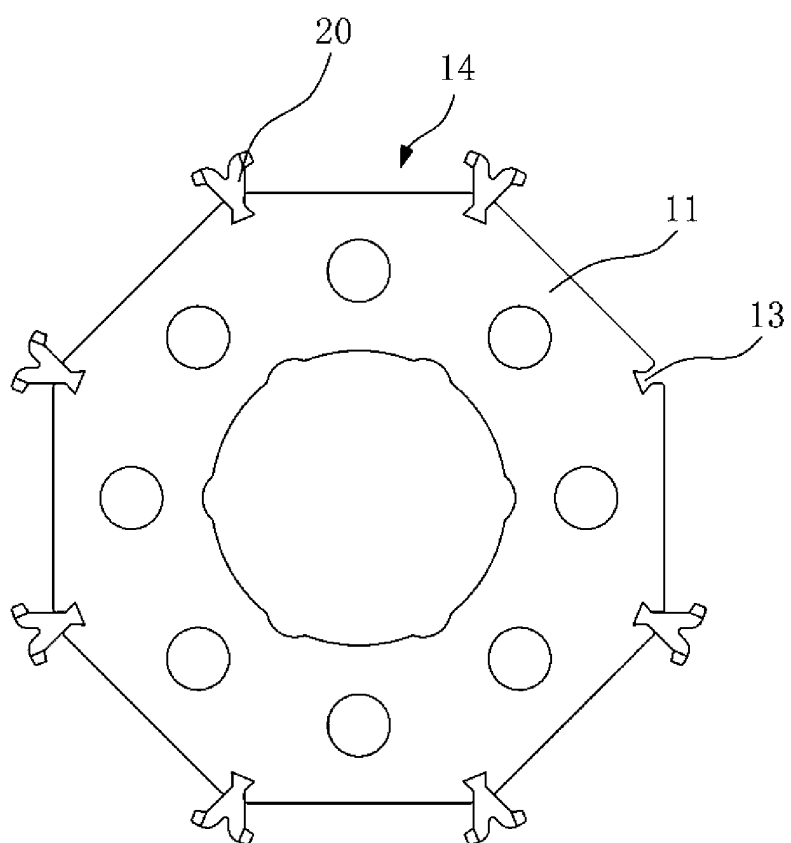


FIG. 4

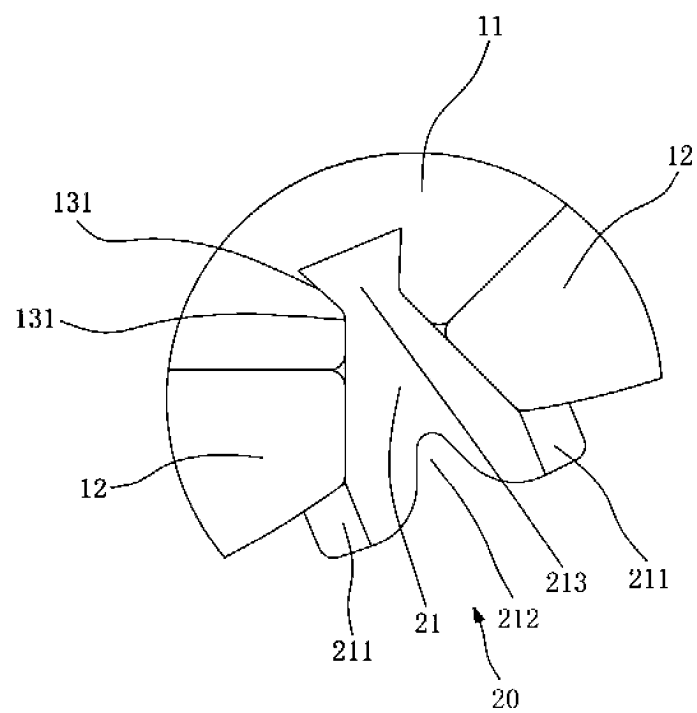


FIG. 5

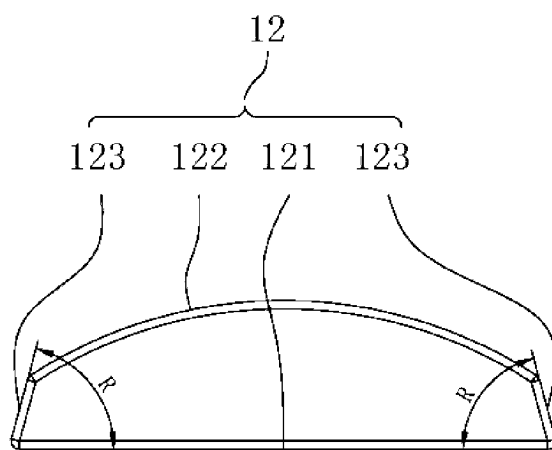


FIG. 6

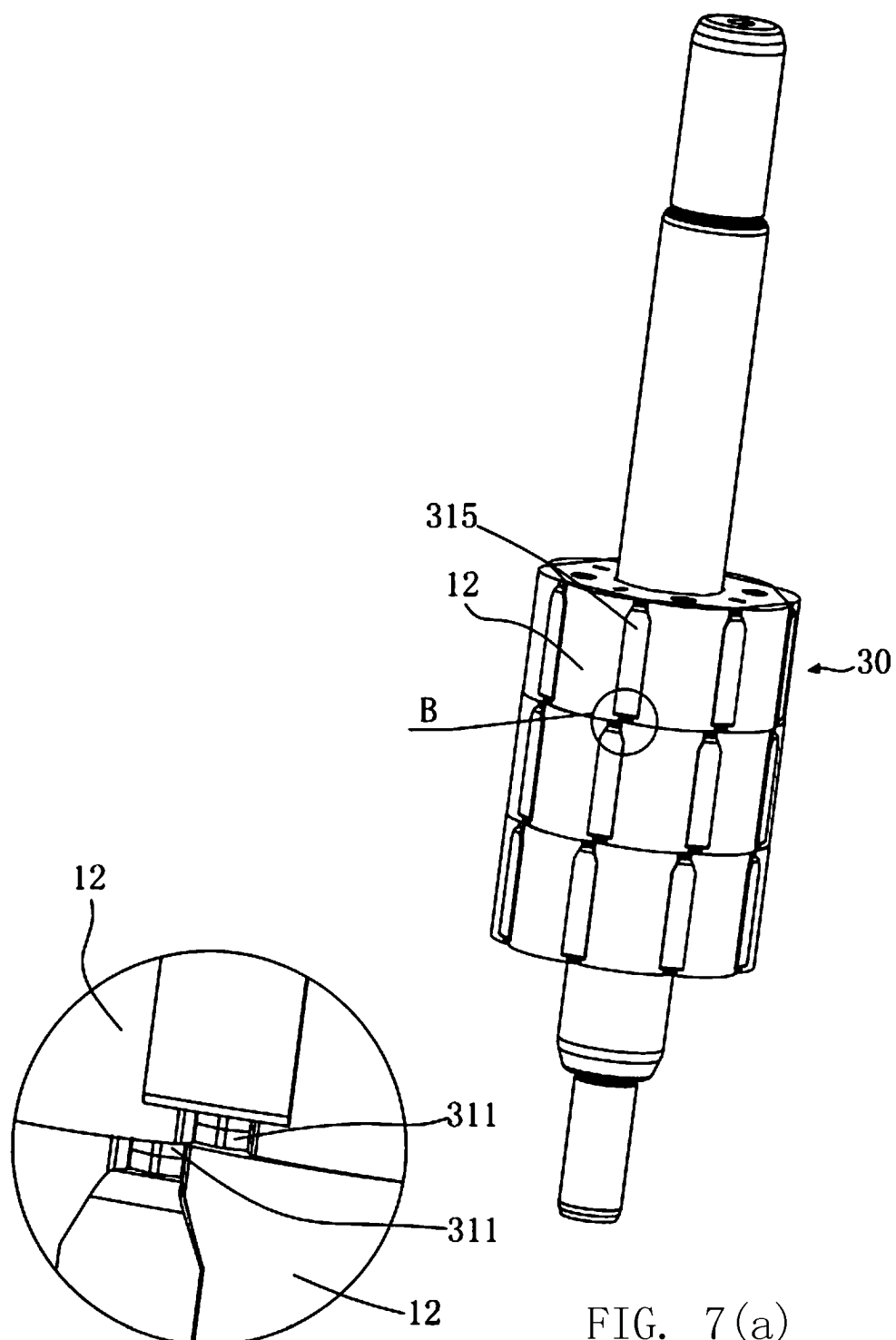


FIG. 7(a)

FIG. 7(b)

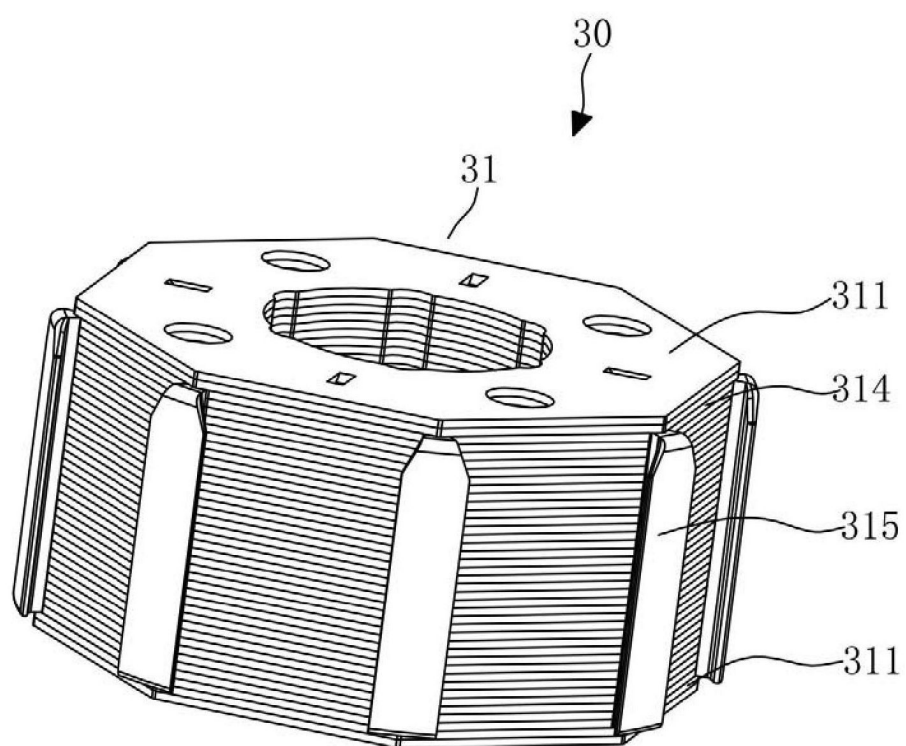
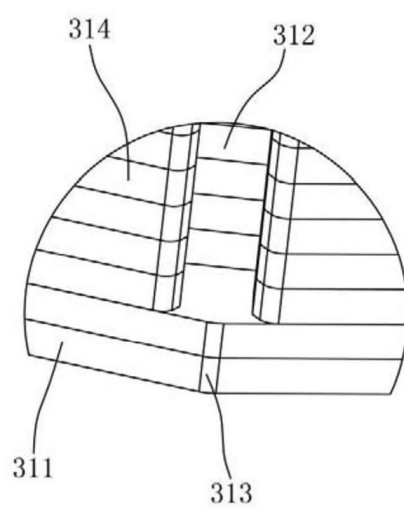
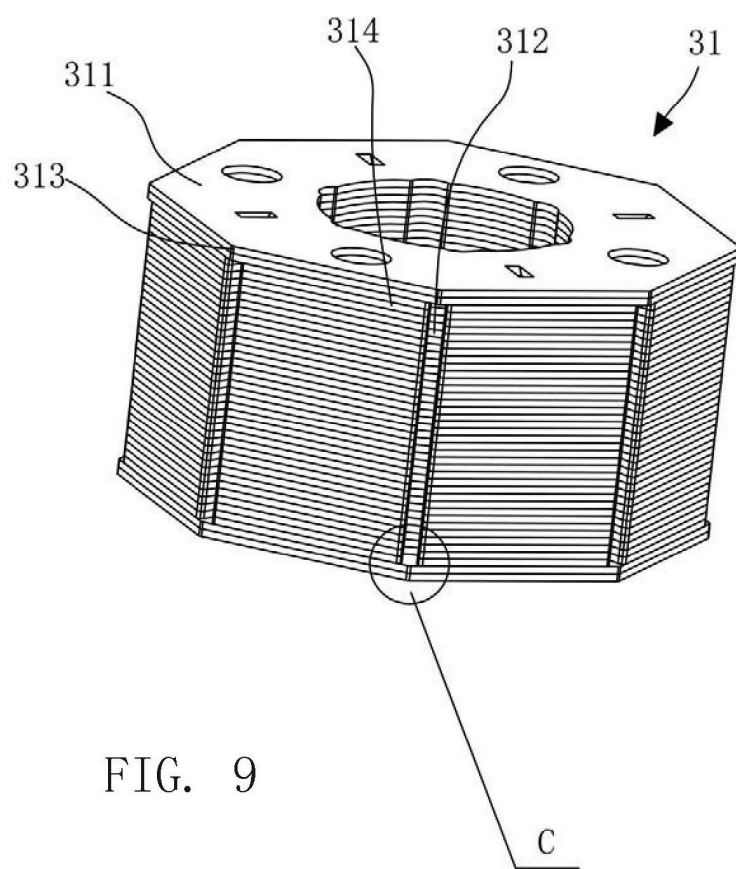


FIG. 8



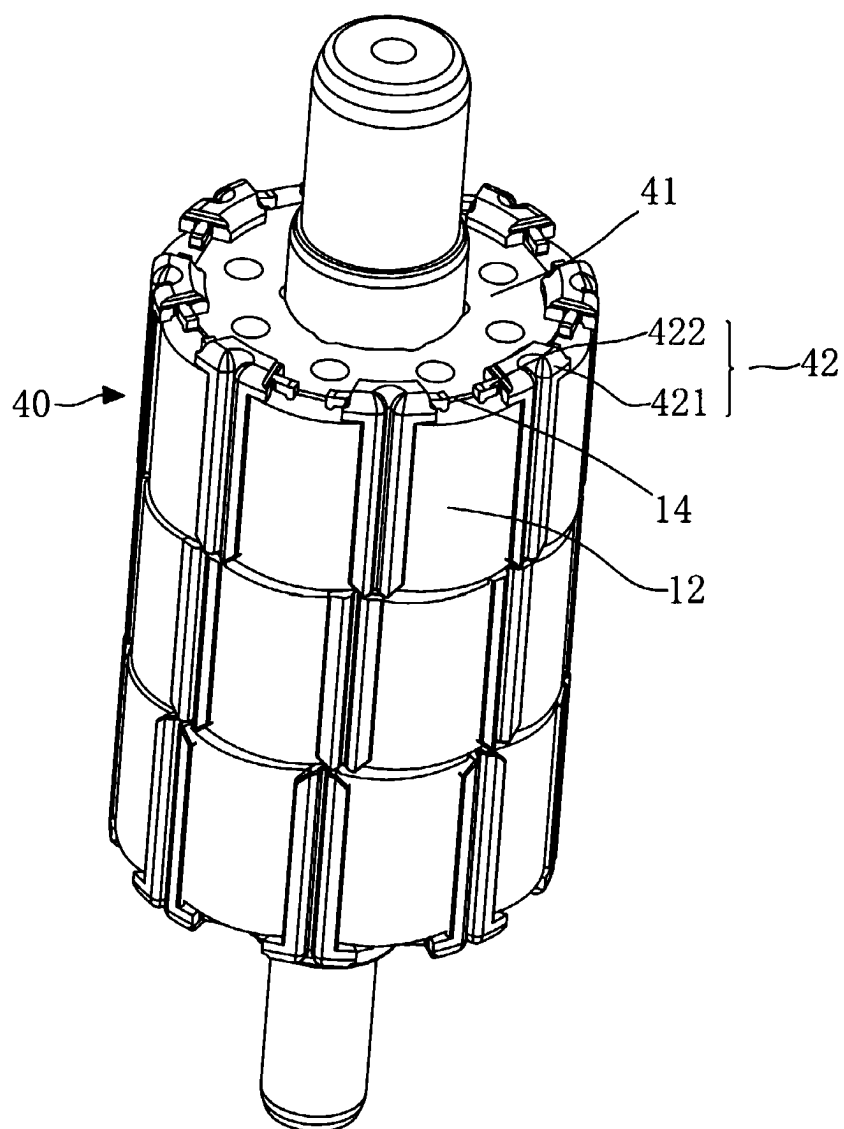


FIG. 11

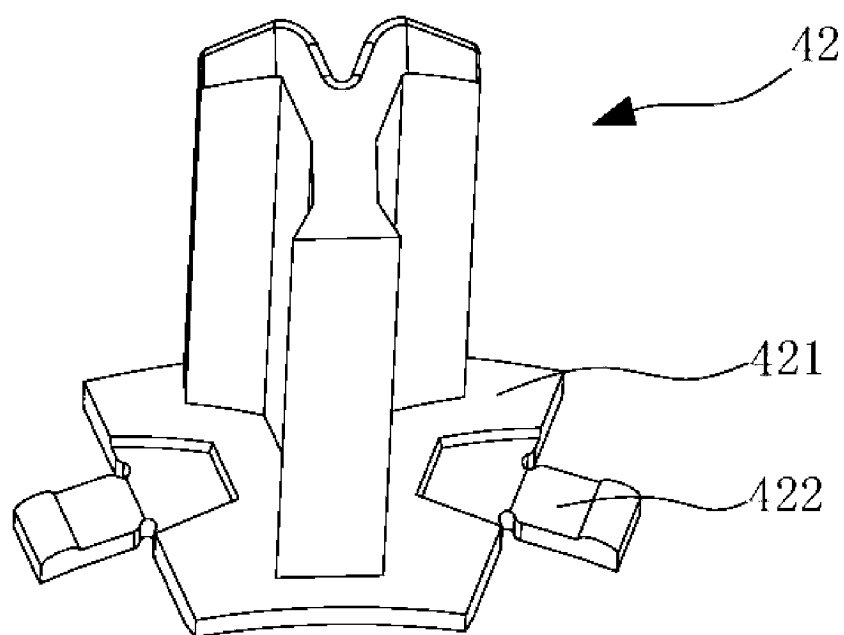


FIG. 12

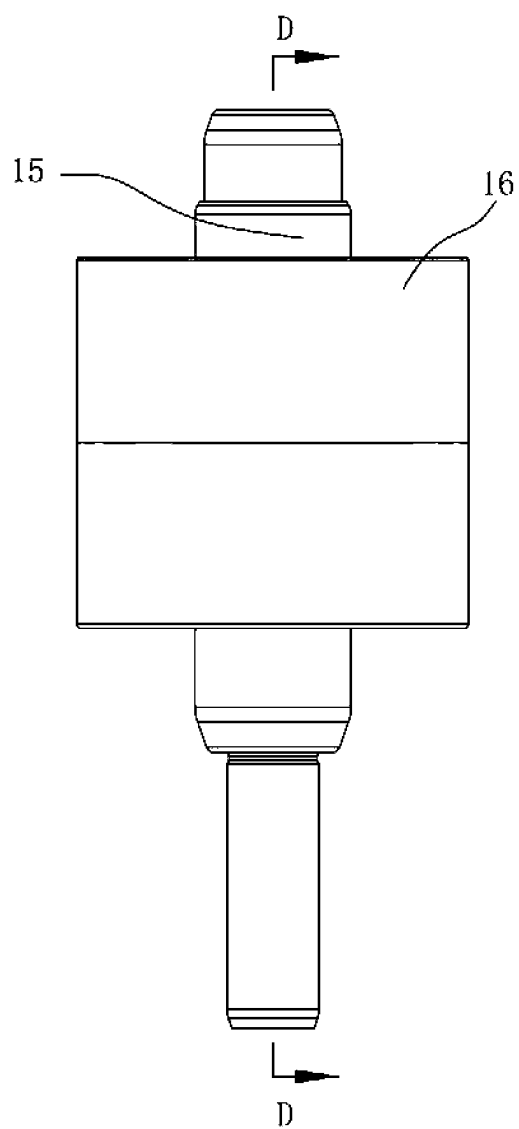


FIG. 13(a)

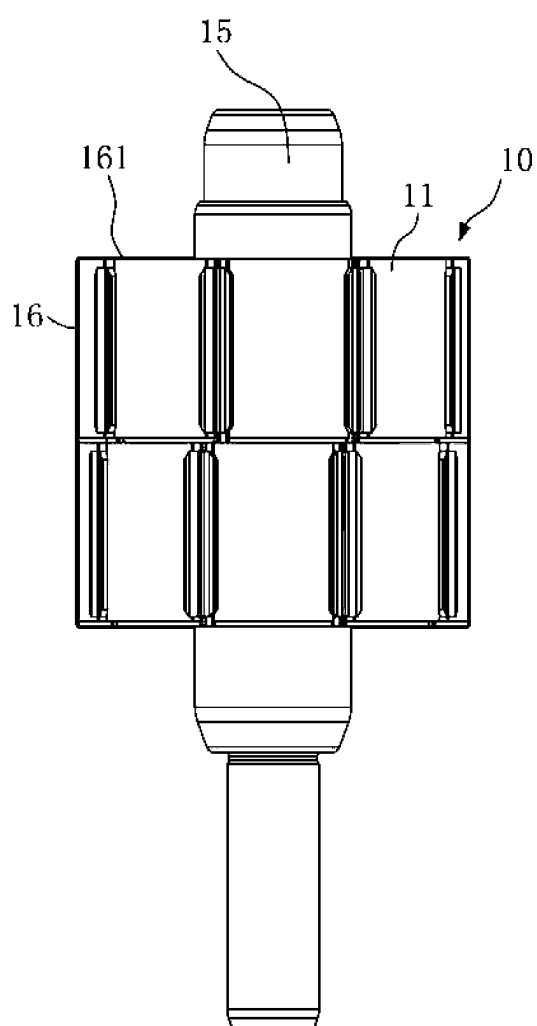


FIG. 13(b)

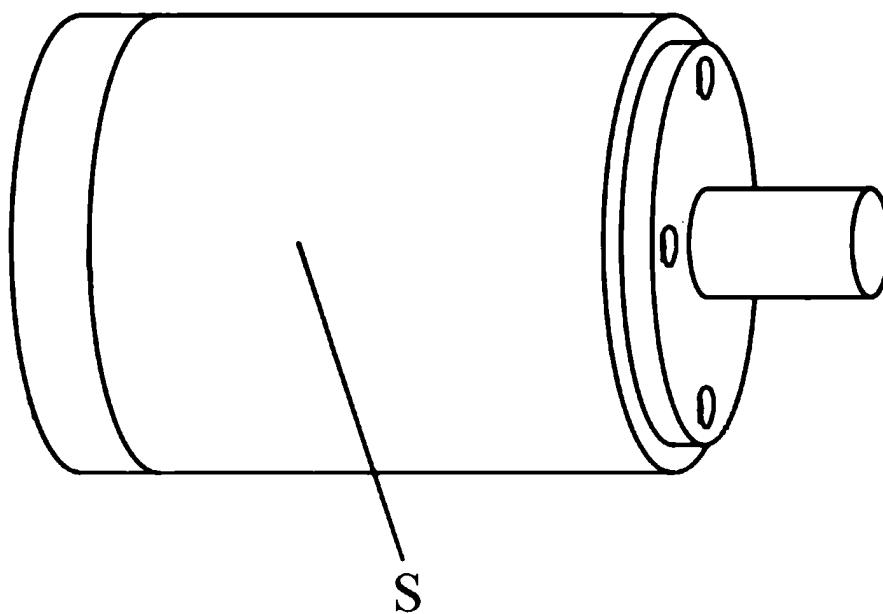


FIG. 14