



(10) **DE 10 2016 125 790 A1** 2017.07.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 125 790.7**

(22) Anmeldetag: **28.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **06.07.2017**

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

(30) Unionspriorität:
201511031190.4 31.12.2015 CN

(71) Anmelder:
Johnson Electric S.A., Murten, CH

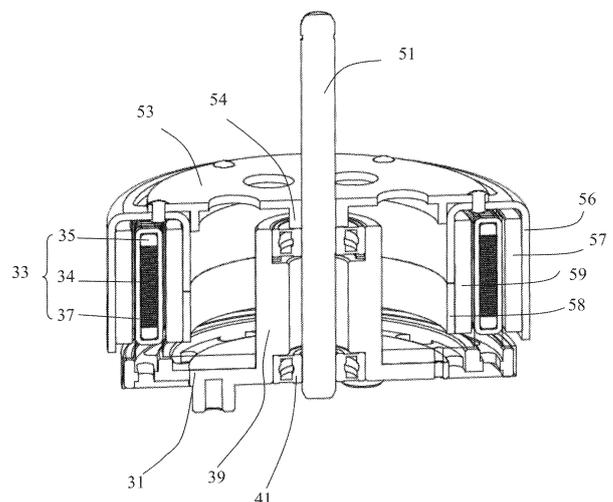
(74) Vertreter:
KASTEL Patentanwälte, 81669 München, DE

(72) Erfinder:
**Lau, James Ching Sik, Shatin, N.T., HK; He, Bei
Bei, Shatin, N.T., HK; Zhao, Hong Jiang, Shatin,
N.T., HK; Ye, Ying Song, Shatin, N.T., HK**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Motor und Luftstromerzeugungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Motor und eine den Motor verwendende Luftstromerzeugungsvorrichtung angegeben. Ein Ständer des Motors hat einen trommelförmigen Kern (34) mit einer um diesen herumgeführten Ständerwicklung. Ein Läufer des Motors hat eine Außentrommel und eine Innentrommel (56, 58), erste Permanentmagnete (57), die an der Außentrommel (56) montiert sind, und zweite Permanentmagnete (59), die an der Innentrommel (58) montiert sind. Der trommelförmige Kern (34) liegt zwischen den ersten und den zweiten Permanentmagneten (57, 59). Von der Außentrommel und der Innentrommel (56, 58) hat mindestens eine einen ersten Trommelabschnitt und einen zweiten Trommelabschnitt, die getrennt gebildet sind, wobei der erste Trommelabschnitt und der zweite Trommelabschnitt entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet und aneinander befestigt sind. Der Verbindungsbereich (60) ist mit mindestens einem Bereich der Außentrommel (56) und mindestens einem Bereich der Innentrommel (58) einstückig ausgebildet. Vorliegende Erfindung vereinfacht die Herstellung des Motors.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Antriebsvorrichtungen und insbesondere einen Motor und eine den Motor verwendende Luftstromerzeugungsvorrichtung.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein Läufer eines konventionellen bürstenlosen Motors hat ein zylindrisches Außengehäuse und Permanentmagnete, die an einer Innenfläche des zylindrischen Außengehäuses montiert sind. Die Permanentmagnete und Ständerpole wirken zusammen, um das Außengehäuse drehend anzutreiben. Ein Problem bei einem solchen Motor ist, dass die Leistung des Motors durch die Anzahl der Permanentmagnete begrenzt wird.

ÜBERSICHT

[0003] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Motor angegeben, der einen Ständer und einen relativ zu dem Ständer drehbar montierten Läufer hat. Der Ständer hat einen trommelförmigen Kern und eine um den trommelförmigen Kern herumgeführte Ständerwicklung. Der Läufer hat eine Drehwelle, eine Außentrommel, die an der Drehwelle befestigt ist, eine Innentrommel, die an der Drehwelle befestigt ist, erste Permanentmagnete, die an einer Innenfläche der Außentrommel montiert sind, und zweite Permanentmagnete, die an einer Außenfläche der Innentrommel montiert sind. Der trommelförmige Kern liegt zwischen den ersten Permanentmagneten und den zweiten Permanentmagneten. Von der Außentrommel und der Innentrommel hat mindestens eine einen ersten Trommelabschnitt und einen zweiten Trommelabschnitt, die separat gebildet sind, wobei der erste Trommelabschnitt und der zweite Trommelabschnitt entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet und aneinander befestigt sind.

[0004] Vorzugsweise sind ein Endbereich der Außentrommel und ein Endbereich der Innentrommel durch einen Verbindungsbereich miteinander verbunden.

[0005] Vorzugsweise ist der Verbindungsbereich mit wenigstens einem Abschnitt der Außentrommel und wenigstens einem Abschnitt der Innentrommel einstückig ausgebildet.

[0006] Vorzugsweise ist der Verbindungsbereich ein ebener Ring mit einer Außenkante, die mit der Außentrommel verbunden ist, und einer Innenkante, die mit der Innentrommel verbunden ist.

[0007] Vorzugsweise weist die Innentrommel den ersten Trommelabschnitt und den zweiten Trommel-

abschnitt auf, die entlang der axialen Richtung des Motors geschichtet sind, wobei der erste Trommelabschnitt, der Verbindungsbereich und die Außentrommel einstückig ausgebildet sind.

[0008] Vorzugsweise weist die Außentrommel den ersten Trommelabschnitt und den zweiten Trommelabschnitt auf, die entlang der axialen Richtung des Motors geschichtet sind, wobei der erste Trommelabschnitt, der Verbindungsbereich und die Innentrommel einstückig ausgebildet sind.

[0009] Vorzugsweise hat der Läufer eine Drehwelle und eine Verbindungsstruktur, die an der Drehwelle befestigt ist, und die Außentrommel und die Innentrommel sind an der Verbindungsstruktur befestigt.

[0010] Vorzugsweise umfasst die Verbindungsstruktur eine kreisscheibenförmige Verbindungsplatte und eine in der Mitte der Verbindungsplatte angeordnete Nabe, die an der Drehwelle befestigt ist, wobei die Außentrommel und die Innentrommel an der Verbindungsplatte befestigt sind.

[0011] Vorzugsweise sind ein Endbereich der Außentrommel und ein Endbereich der Innentrommel über einen Verbindungsbereich verbunden und sind über den Verbindungsbereich an der Verbindungsplatte befestigt.

[0012] Vorzugsweise hat der Ständer eine Befestigungshalterung mit einem Lagersitz, die Drehwelle ist über Lager an der Lagerstütze drehbar befestigt, und der trommelförmige Kern und die Ständerwicklung sind an der Befestigungshalterung befestigt und umschließen den Lagersitz.

[0013] Vorzugsweise sind zwei axiale Enden des trommelförmigen Kerns jeweils mit zwei ringförmigen Distanzelementen versehen, wobei der trommelförmige Kern und die Ständerwicklung durch die ringförmigen Distanzelemente voneinander isoliert sind.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine den vorstehenden Motor verwendende Luftstromerzeugungsvorrichtung angegeben. Ein Laufrad der Luftstromerzeugungsvorrichtung ist an dem Läufer des Motors fest montiert und kann sich mit dem Läufer drehen.

[0015] Vorzugsweise hat der Läufer eine Drehwelle. Das Laufrad hat eine Befestigungsbasis, eine Mehrzahl von Flügeln, die die Befestigungsbasis umschließen, und ein Verbindungselement, das die Befestigungsbasis und die mehrzähligen Flügel miteinander verbindet, wobei die Befestigungsbasis an der Drehwelle befestigt ist.

[0016] Vorzugsweise ist das Verbindungselement eine schirmförmige Verbindungsplatte, zwei Enden jedes der mehrzähligen Flügel sind mit einem ersten Ringbereich und einem zweiten Ringbereich verbunden, und der zweite Ringbereich ist mit einem äußeren Ende der schirmförmigen Verbindungsplatte verbunden.

[0017] Vorzugsweise umfasst das Verbindungselement ferner einen Trommelbereich, wobei der Trommelbereich einen Außenumfang der Außentrommel des Motorläufers umschließt.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Motor ist die Ständerwicklung um den trommelförmigen Ständerkern herumgeführt, wodurch eine kompakte Konstruktion erreicht wird. Der Läufer weist die Außentrommel und die Innentrommel auf, und an der Innenfläche der Außentrommel sowie an der Außenfläche der Innentrommel sind Permanentmagnete montiert. Dadurch wird die Anzahl der Permanentmagnete vergrößert, wodurch die Leistung des Motors verbessert wird. Ferner hat entweder die Außentrommel oder die Innentrommel zwei Trommelabschnitte, die getrennt gebildet sind. Dies vereinfacht die Herstellung der Außentrommel oder der Innentrommel und erleichtert die Verbesserung der Koaxialität zwischen der Außentrommel und der Innentrommel.

[0019] Vorliegende Erfindung wird nachstehend im Detail erläutert. Dabei wird auf die anliegenden Zeichnungen Bezug genommen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] Fig. 1 zeigt eine Luftstromerzeugungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0021] Fig. 2 ist eine Schnittansicht der Luftstromerzeugungsvorrichtung von Fig. 1;

[0022] Fig. 3 ist eine Schnittansicht eines in der Luftstromerzeugungsvorrichtung von Fig. 1 verwendeten Motors;

[0023] Fig. 4 ist eine Schnittansicht eines Läufers des Motors von Fig. 3;

[0024] Fig. 5 zeigt ein in der Luftstromerzeugungsvorrichtung von Fig. 1 verwendetes Laufrad;

[0025] Fig. 6 ist eine Schnittansicht des Laufrads von Fig. 5.

DETAILBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0026] Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Eine Luftstromerzeugungsvorrichtung gemäß einer Aus-

führungsform der vorliegenden Erfindung umfasst eine Befestigungshalterung 21, einen an der Befestigungshalterung 21 montierten Motor 30 und ein durch den Motor 30 anzutreibendes Flügelrad 90.

[0027] Wie in den Fig. 2 bis Fig. 4 gezeigt ist, hat der Motor 30 einen Ständer und einen Läufer, der bezüglich des Ständers drehbar montiert ist. Der Ständer hat eine Befestigungshalterung 31, einen trommelförmigen Kern 34 und eine um den trommelförmigen Kern 34 herumgeführte Ständerwicklung 37. Die Befestigungshalterung 31 ist mit Schrauben an der Montagehalterung 21 befestigt. Die Befestigungshalterung 31 hat in ihrer Mitte einen Lagersitz 39. Zwei Enden des Lagersitzes 39 sind mit Rollenlagern 41 versehen. Der trommelförmige Kern 34 umschließt den Lagersitz 39. Zwei ringförmige isolierende Distanzelemente 35 sind jeweils an zwei axialen Enden des trommelförmigen Kerns 34 montiert, so dass der trommelförmige Kern 34 und die Ständerwicklung 37 durch die ringförmigen isolierenden Distanzelemente 35 voneinander isoliert sind. Der trommelförmige Kern 34, die ringförmigen isolierenden Distanzelemente 35 und die Ständerwicklung 37 sind zum Beispiel durch Spritzgießen als Ganzes an der Befestigungshalterung 31 befestigt.

[0028] Eine Drehwelle 51 des Läufers ist über die Stütze der Lager 41 an dem Lagersitz 39 montiert, so dass sich der Läufer relativ zu dem Ständer drehen kann. Der Läufer hat eine Außentrommel 56 und eine Innentrommel 58, die die Drehwelle 51 umschließt, erste Permanentmagnete 57, die an einer Innenfläche der Außentrommel 56 montiert sind, und zweite Permanentmagnete 59, die an einer Außenfläche der Innentrommel 58 montiert sind. Der ringförmige Kern 34 ist zwischen den ersten Permanentmagneten 57 und den zweiten Permanentmagneten 59 angeordnet. Die Außentrommel 56 und die Innentrommel 58 sind durch eine Verbindungsstruktur mit der Drehwelle 51 fest verbunden, so dass sie sich relativ zu dem Ständer drehen können.

[0029] In dieser Ausführungsform umfasst die Verbindungsstruktur eine kreisscheibenförmige Verbindungsplatte 53 und eine in der Mitte der Verbindungsplatte 53 angeordnete Nabe 54. Die Nabe 54 ist an der Drehwelle 51 befestigt, und die Außentrommel 56 und die Innentrommel 58 sind an der Verbindungsplatte 53 befestigt.

[0030] In dieser Ausführungsform sind ein Endbereich der Außentrommel 56 und ein Endbereich der Innentrommel 58 durch einen Verbindungsbereich 60 miteinander verbunden und sind durch den Verbindungsbereich 60 an der Verbindungsplatte 53 befestigt. Die Verbindungsplatte 60 ist ein ebener Ring mit einer Außenkante, die mit der Außentrommel 56 verbunden ist, und mit einer Innenkante, die mit der Innentrommel 58 verbunden ist. Vorzugsweise ist der

Verbindungsbereich **60** mit mindestens einem Bereich der Außentrommel **56** und mindestens einem Bereich der Innentrommel **58** einstückig ausgebildet, so dass die Außentrommel **56** und die Innentrommel **58** über den Verbindungsbereich **60** an der Verbindungsplatte **53** befestigt sind. Zum Beispiel ist der Verbindungsbereich **60** mit Schrauben an der Verbindungsplatte **53** befestigt.

[0031] In dieser Ausführungsform hat die Innentrommel **58** einen ersten Trommelabschnitt **58a** und einen zweiten Trommelabschnitt **58b**, wobei die beiden Abschnitte getrennt gebildet sind. Der erste Trommelabschnitt **58a** und der zweite Trommelabschnitt **58b** sind entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet und aneinander befestigt, wobei der erste Trommelabschnitt **58a**, der Verbindungsbereich **60** und die Außentrommel **56** einstückig ausgebildet sind. Die einstückige Ausbildung des ersten Trommelabschnitts **58a**, des Verbindungsbereichs **60** und der Außentrommel **56** ist insofern vorteilhaft, als diese die Festlegung des ersten Trommelabschnitts **58a** und der Außentrommel **56** über den Verbindungsbereich **60** an der Verbindungsplatte **53** erleichtert und zu einer besseren Koaxialität zwischen dem ersten Trommelabschnitt **58a** und der Außentrommel **56** führt. Dass die Innentrommel **58** den ersten Trommelabschnitt **58a** und den getrennt von diesem gebildeten zweiten Trommelabschnitt **58b** aufweist, ist insofern vorteilhaft, als dies die Steuerung oder Kontrolle der Koaxialität zwischen dem ersten Trommelabschnitt **58a** und dem zweiten Trommelabschnitt **58b** erleichtert. Wenn die gesamte Außentrommel **56**, die Innentrommel **58** und der Verbindungsbereich **60** beispielsweise durch die Anwendung eines Ziehverfahrens einstückig ausgebildet werden, lässt sich die Koaxialität zwischen der Außentrommel **56** und dem Verbindungsbereich **60** kaum sicherstellen.

[0032] In einer alternativen Ausführungsform weist die Außentrommel **56** einen ersten Trommelabschnitt und einen zweiten Trommelabschnitt auf, die getrennt gebildet sind. Der erste Trommelabschnitt und der zweite Trommelabschnitt sind entlang der axialen Richtung des Motors geschichtet und aneinander befestigt, und der erste Trommelabschnitt, der Verbindungsbereich und die Innentrommel **58** sind einstückig ausgebildet.

[0033] Vorzugsweise ist die Anzahl der ersten Permanentmagnete **57**, die an der Innenfläche der Außentrommel **56** montiert sind, die gleiche wie die Anzahl der zweiten Permanentmagnete **59**, die an der Außenfläche der Innentrommel **58** montiert sind. Die Permanentmagnete **57**, **59** sind sämtlich radial polarisiert. Jeder Permanentmagnet **57** liegt einem korrespondierenden Permanentmagnet **59** gegenüber, wobei zwei einander gegenüberliegende Flächen der Permanentmagnete gleiche Polarität aufweisen, d.h.

ein Nordpol entspricht einem Nordpol, und ein Südpol entspricht einem Südpol.

[0034] Es wird auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** Bezug genommen. Das Laufrad **90** hat eine Befestigungsbasis **91**, eine Mehrzahl von Flügeln **95**, die die Befestigungsbasis **91** umschließen, und ein Verbindungselement **93**, das die Befestigungsbasis **91** und die mehrzähligen Flügel **95** verbindet. Die Befestigungsbasis **91** ist an der Drehwelle **51** befestigt, so dass sich das Laufrad **90** zusammen mit dem Motorläufer drehen kann.

[0035] Das Verbindungselement **93** ist eine schirmförmige Verbindungsplatte, die über Verstärkungsrippen **92** mit der Nabe **91** verbunden ist. Zwei Enden jedes Flügels **95** sind jeweils mit einem ersten Ringbereich **96** und einem zweiten Ringbereich **97** verbunden. Der zweite Ringbereich **97** ist mit einem äußeren Ende der schirmförmigen Verbindungsplatte verbunden.

[0036] Das Verbindungselement **93** hat ferner einen Trommelbereich **99**. Der Trommelbereich **99** umschließt einen Außenumfang der Außentrommel **56** des Motorläufers.

[0037] Die Erfindung wurde vorstehend mit Bezug auf eine oder mehrere Ausführungsformen beschrieben. Diese Beschreibung soll dem Fachmann lediglich die praktische Ausführung der Erfindung ermöglichen. Der Fachmann wird erkennen, dass verschiedene Modifikationen möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Die Erfindung wird durch die dargestellten Ausführungsformen nicht eingeschränkt. Der Schutzzumfang der Erfindung wird durch die anliegenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Motor, umfassend:
 einen Ständer mit einem trommelförmigen Kern (**34**) und einer um den trommelförmigen Kern (**34**) herumgeführten Ständerwicklung; und
 einen bezüglich des Ständers drehbar montierten Läufer, wobei der Läufer umfasst:
 eine Drehwelle (**51**);
 eine Außentrommel (**56**), die an der Drehwelle (**51**) befestigt ist;
 eine Innentrommel (**58**), die an der Drehwelle (**51**) befestigt ist;
 erste Permanentmagnete (**57**), die an einer Innenfläche der Außentrommel (**56**) montiert sind, und
 zweite Permanentmagnete (**59**), die an einer Außenfläche der Innentrommel (**58**) montiert sind, wobei der trommelförmige Kern (**34**) zwischen den ersten Permanentmagneten (**57**) und den zweiten Permanentmagneten (**59**) liegt;
 wobei von der Außentrommel (**56**) und der Innentrommel (**58**) mindestens eine einen ersten Trommel-

abschnitt (58a) und einen zweiten Trommelabschnitt (58b), die getrennt gebildet sind, aufweist und wobei der erste Trommelabschnitt (58a) und der zweite Trommelabschnitt (58b) entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet und aneinander befestigt sind.

2. Motor nach Anspruch 1, wobei ein Endbereich der Außentrommel (56) und ein Endbereich der Innentrommel (58) durch einen Verbindungsbereich (60) miteinander verbunden sind.

3. Motor nach Anspruch 2, wobei der Verbindungsbereich (60) mit wenigstens einem Bereich der Außentrommel (56) und wenigstens einem Bereich der Innentrommel (58) einstückig ausgebildet ist.

4. Motor nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Verbindungsbereich (60) ein ebener Ring ist, dessen Außenkante mit der Außentrommel (56) und dessen Innenkante mit der Innentrommel (58) verbunden ist.

5. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Innentrommel (58) den ersten Trommelabschnitt (58a) und den zweiten Trommelabschnitt (58b) aufweist, die entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet sind, und wobei der erste Trommelabschnitt (58a), der Verbindungsbereich (60) und die Außentrommel (56) einstückig ausgebildet sind.

6. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Außentrommel (56) den ersten Trommelabschnitt (58a) und den zweiten Trommelabschnitt (58b) aufweist, die entlang einer axialen Richtung des Motors geschichtet sind, und wobei der erste Trommelabschnitt (58a), der Verbindungsbereich (58b) und die Innentrommel (58) einstückig ausgebildet sind.

7. Motor nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei der Läufer ferner eine Verbindungsstruktur aufweist, die an der Drehwelle (51) befestigt ist, und wobei die Außentrommel (56) und die Innentrommel (58) an der Verbindungsstruktur befestigt sind.

8. Motor nach Anspruch 7, wobei die Verbindungsstruktur eine kreisscheibenförmige Verbindungsplatte (53) und eine in der Mitte der Verbindungsplatte (53) angeordnete Nabe (54) umfasst, wobei die Nabe (54) an der Drehwelle (51) befestigt ist und wobei die Außentrommel (56) und die Innentrommel (58) an der Verbindungsplatte (53) befestigt sind.

9. Motor nach Anspruch 8, wobei die Außentrommel (56) und die Innentrommel (58) über den Verbindungsbereich (60) an der Verbindungsplatte (53) befestigt sind.

10. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Ständer eine Befestigungshalterung (31) auf-

weist, die Befestigungshalterung (31) einen Lagersitz (39) hat, die Drehwelle (51) über Lager an der Lagerstütze (39) drehbar montiert ist und der trommelförmige Kern (34) und die Ständerwicklung (37) an der Befestigungshalterung (31) befestigt sind und den Lagersitz (39) umschließen.

11. Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei zwei axiale Enden des trommelförmigen Kerns (34) jeweils mit zwei ringförmigen Distanzelementen (35) versehen sind und der trommelförmige Kern (34) und die Ständerwicklung (37) durch die ringförmigen Distanzelemente (35) voneinander isoliert sind.

12. Luftstromerzeugungsvorrichtung, umfassend: ein Laufrad (90); und einen Motor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Luftstromerzeugungsvorrichtung nach Anspruch 12, wobei das Laufrad (90) eine Befestigungsbasis (91), eine Mehrzahl von die Befestigungsbasis (91) umschließenden Flügeln (95) und ein die Befestigungsbasis (91) und die mehrzähligen Flügel (95) miteinander verbindendes Verbindungselement (93) umfasst und wobei die Befestigungsbasis (91) an der Drehwelle (51) befestigt ist.

14. Luftstromerzeugungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei das Verbindungselement (93) eine schirmförmige Verbindungsplatte ist, wobei zwei Enden jedes der mehrzähligen Flügel (95) mit einem ersten Ringbereich (96) und einem zweiten Ringbereich (97) verbunden sind und wobei der zweite Ringbereich (97) mit einem äußeren Ende der schirmförmigen Verbindungsplatte verbunden ist.

15. Luftstromerzeugungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei das Verbindungselement (93) ferner einen Trommelbereich (99) aufweist, wobei der Trommelbereich (99) einen Außenumfang der Außentrommel (56) des Motorläufers umschließt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

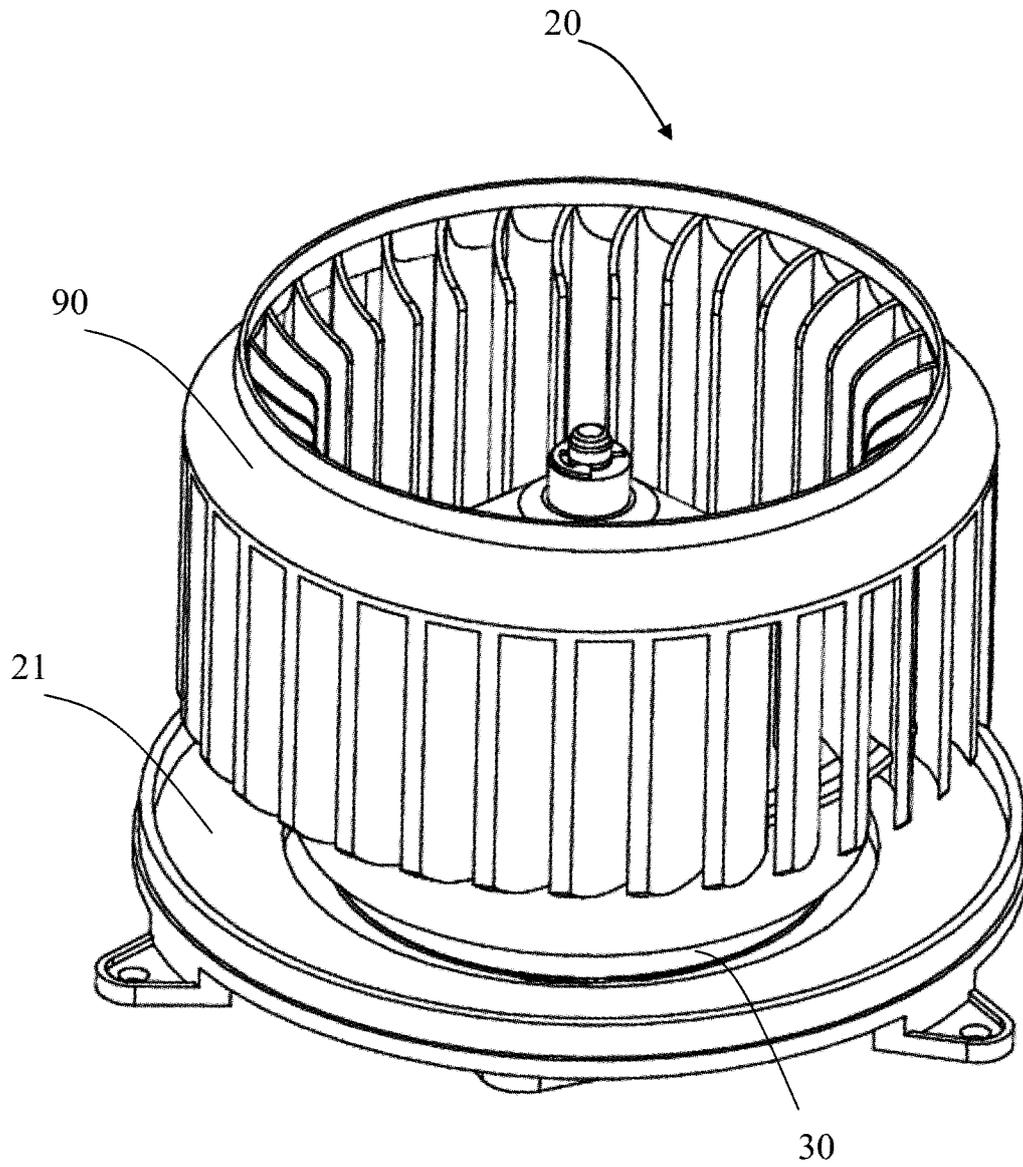


Fig. 1

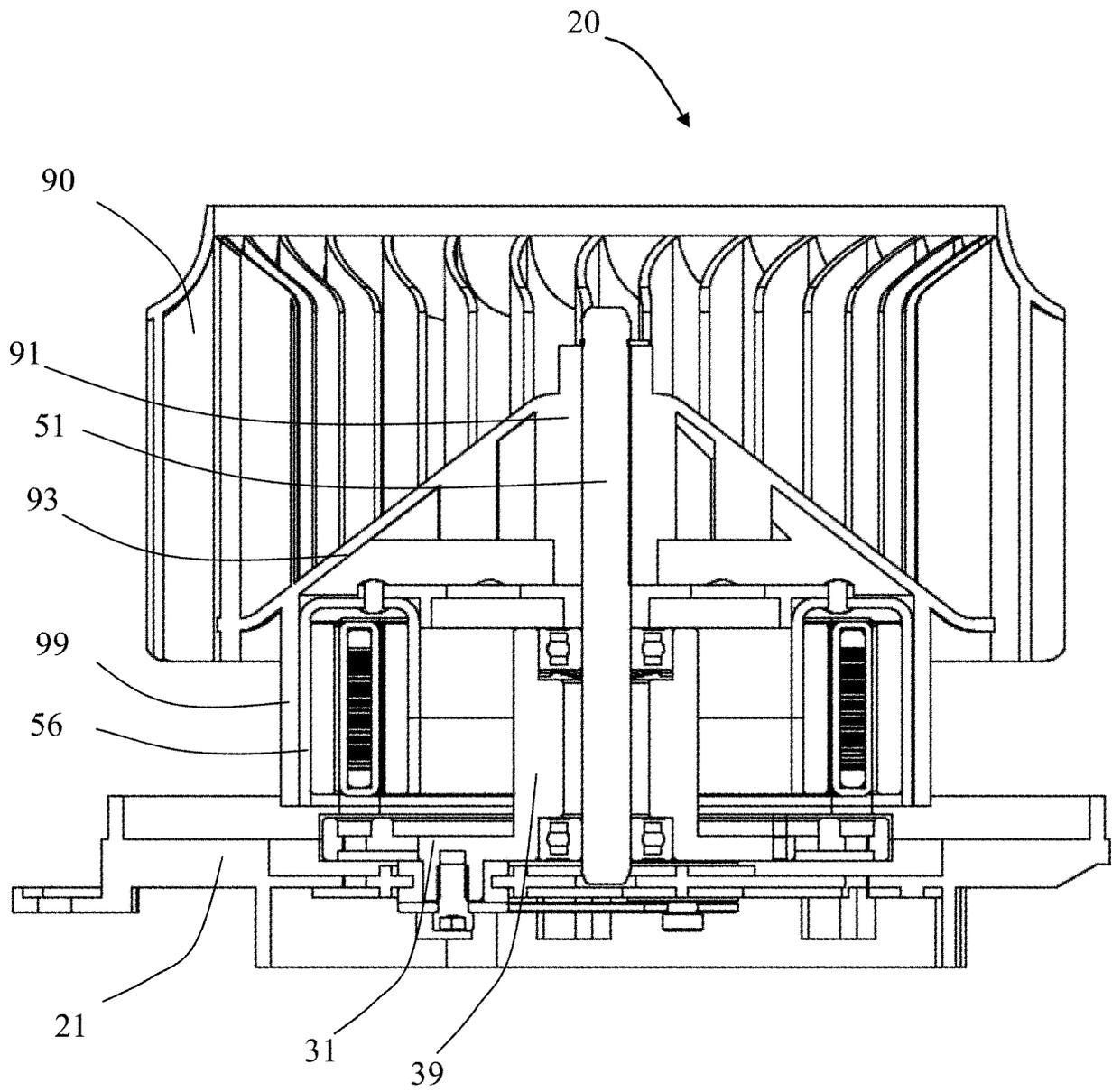


Fig. 2

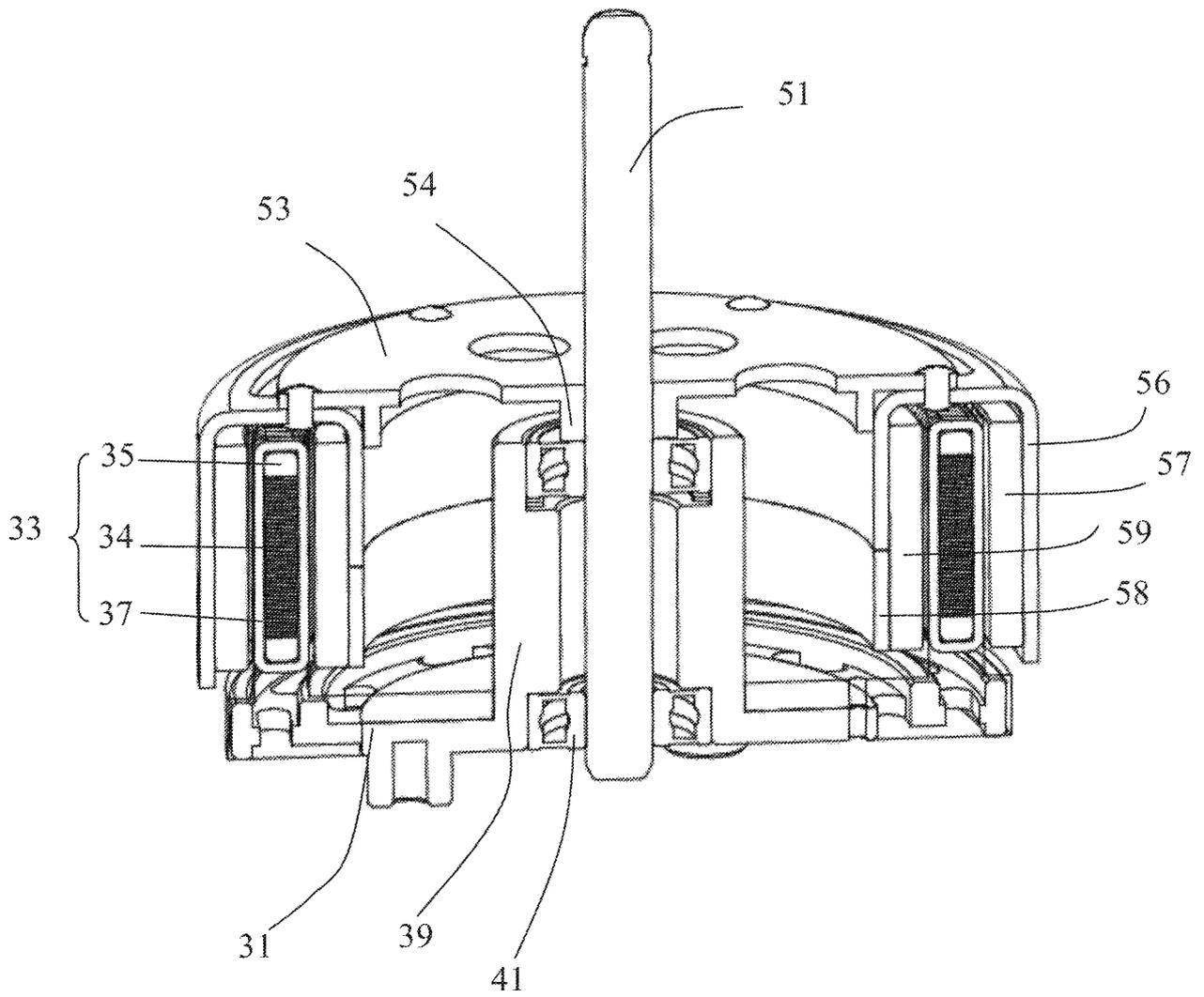


Fig. 3

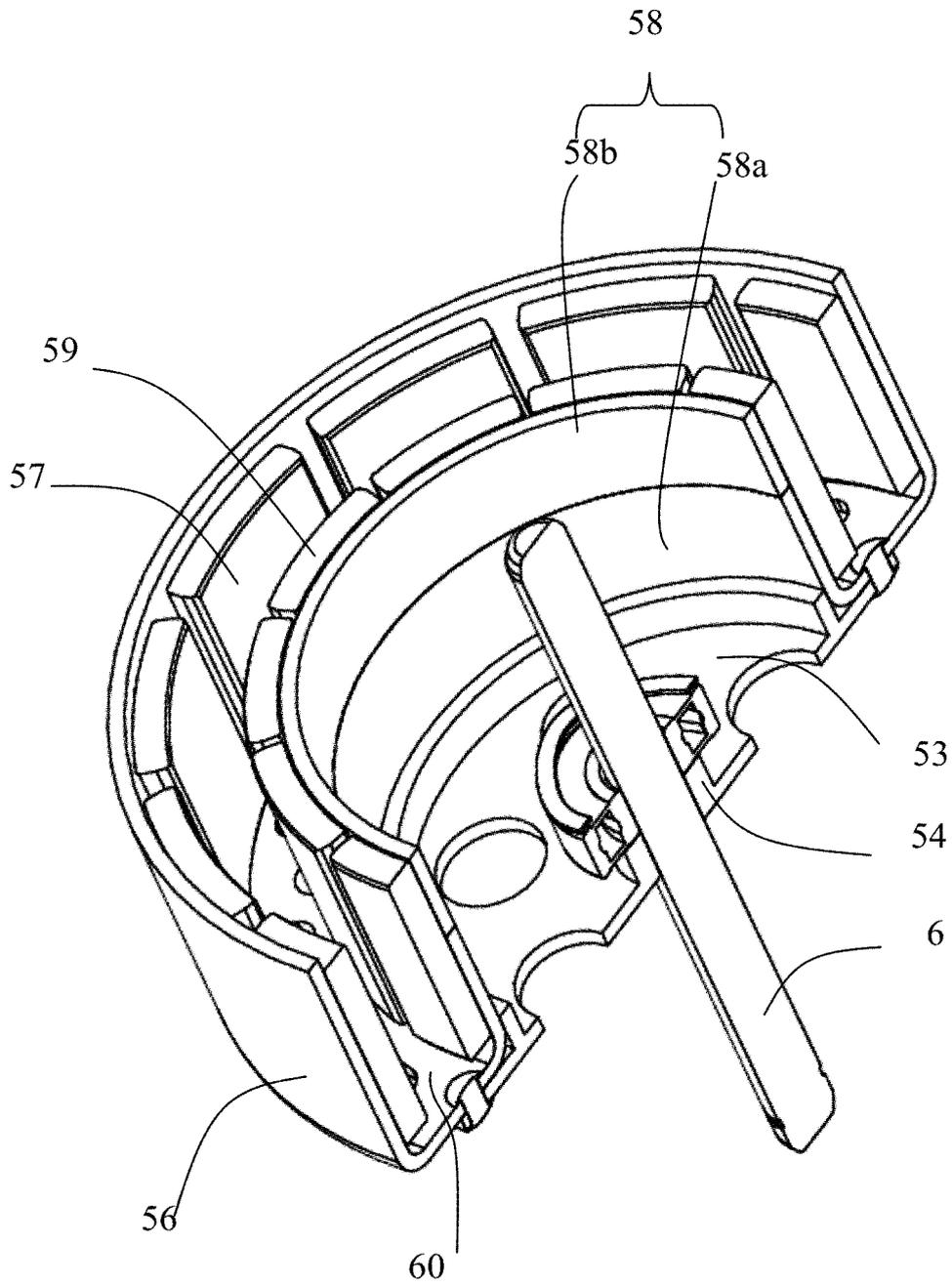


Fig. 4

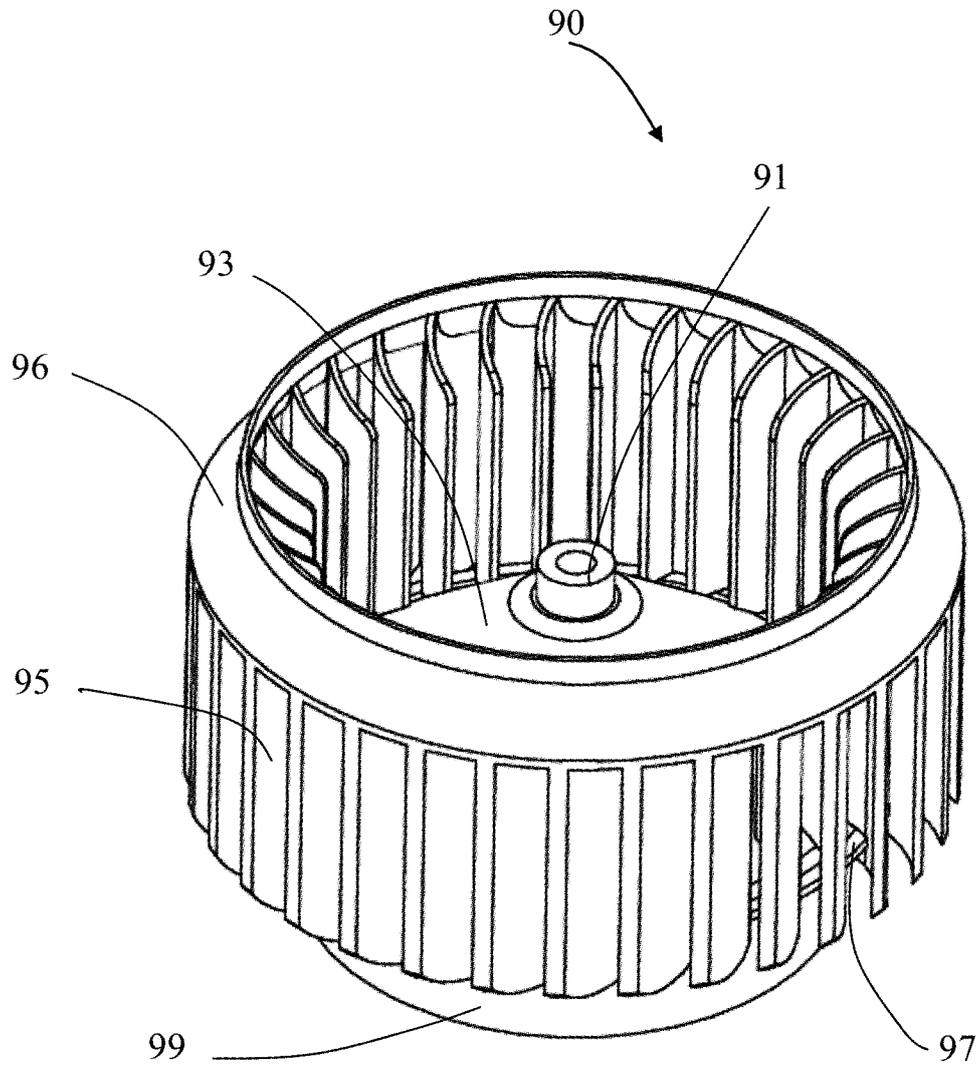


Fig. 5

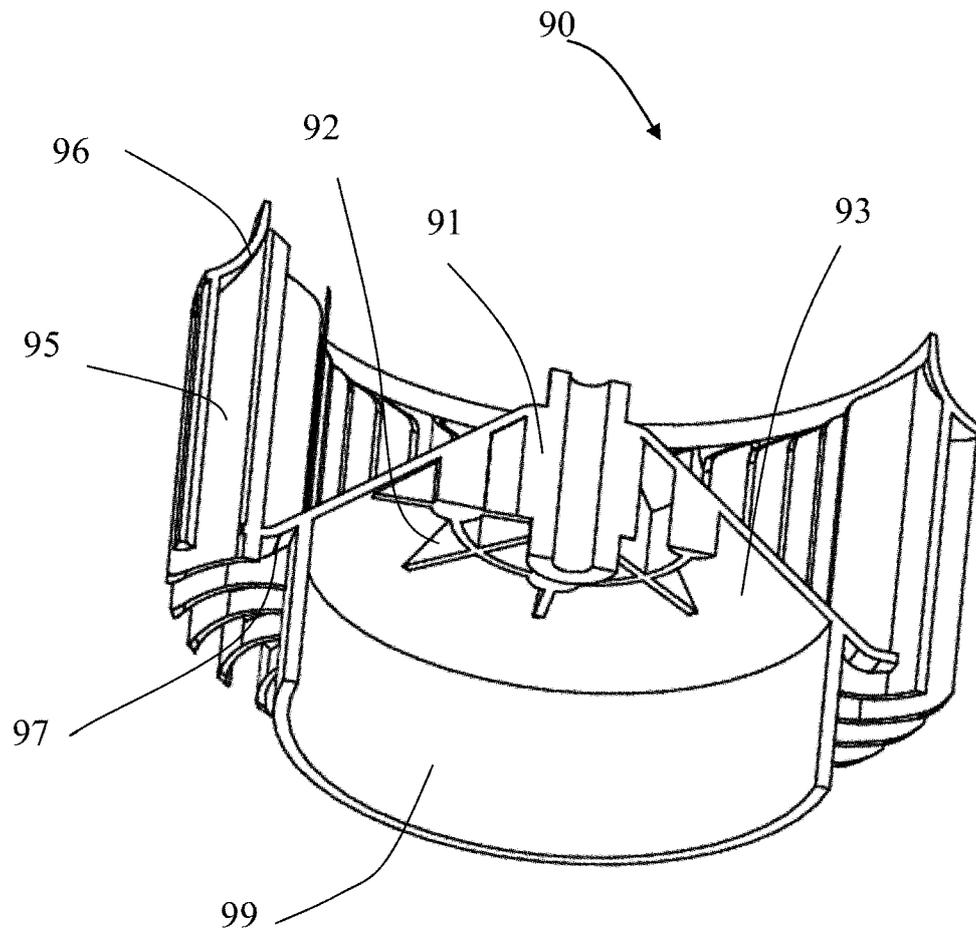


Fig. 6