



(10) **DE 11 2020 004 660 T5** 2022.06.15

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/065240**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 004 660.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/031589**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.08.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.04.2021**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **15.06.2022**

(51) Int Cl.: **H02K 9/19 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2019-179731 30.09.2019 JP

(71) Anmelder:
Nidec Corporation, Kyoto-shi, JP

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler,
Schenk & Partner mbB Patentanwälte, 81373
München, DE**

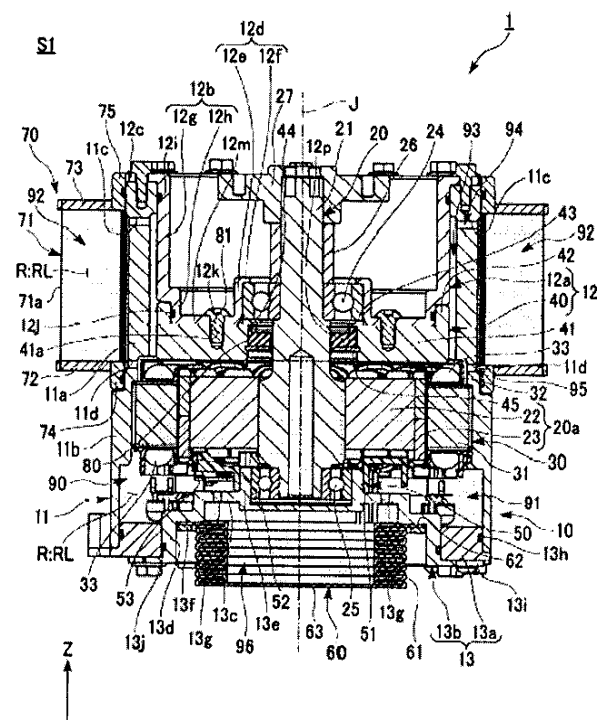
(72) Erfinder:
**Bando, Takaaki, Kyoto-shi, JP; Matsuyama,
Takuya, Kyoto-shi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Motor**

(57) Zusammenfassung: Ein Motor gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist einen Rotor auf, der sich um eine Mittelachse drehen kann. Der Motor weist eine Mehrzahl von Spulen auf. Der Motor weist ferner einen Stator auf, der dem Rotor mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt ist. Der Motor weist ferner ein Gehäuse auf, das zumindest einen Abschnitt einer abgedichteten Kammer ausbildet, in der ein Kühlmedium aufgenommen ist. Der Motor weist ein Wärmeabfuhrteil auf, das Wärme von dem Kühlmedium in der abgedichteten Kammer nach außen abgeben kann. Der Motor weist ferner ein Druckeinstellteil auf, das den Druck in der abgedichteten Kammer einstellen kann. Zumindest ein Abschnitt des Rotors und der Mehrzahl von Spulen ist in der abgedichteten Kammer aufgenommen.



Beschreibung**Figurenliste****Technisches Gebiet**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Motor.

Technischer Hintergrund

[0002] Ein Motor mit einer Kühlstruktur, die ein Kühlmedium verwendet, ist bekannt. Beispielsweise beschreibt JP 2009-38864 A eine Kühlvorrichtung eines Motors, die einen Stator kühlt, indem ein Kühlmittel durch einen in dem Stator bereitgestellten Kühlmitteldurchlauf zirkuliert wird.

Liste der zitierten Dokumente**Patentdokument**

[0003] Patentdokument 1: JP 2009-38864 A

Kurzdarstellung der Erfindung**Technische Problemstellung**

[0004] Bei dem Motor mit der Kühlstruktur, die das Kühlmedium verwendet, ist eine weitere Verbesserung einer Kühleffizienz des Stators erforderlich.

[0005] Im Hinblick auf die obigen Umstände besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Motor mit einer Struktur bereitzustellen, die eine Kühleffizienz eines Stators verbessern kann.

Lösung der Problemstellung

[0006] Ein Aspekt eines Motors gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Rotor, der um eine Mittelachse drehbar ist, einen Stator, der eine Mehrzahl von Spulen aufweist und dem Rotor mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt ist, ein Gehäuse, das zumindest einen Teil einer geschlossenen Kammer ausbildet, in dem ein Kühlmedium aufgenommen ist, Wärmeabfuhrabschnitte, die dazu in der Lage sind, Wärme des Kühlmittels in der geschlossenen Kammer zu einer Außenseite abzugeben, und einen Druckeinstellabschnitt, der dazu in der Lage ist, einen Druck in der geschlossenen Kammer einzustellen. Zumindest ein Teil der Mehrzahl von Spulen und des Rotors ist in der geschlossenen Kammer aufgenommen.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann bei dem Motor die Kühleffizienz des Stators verbessert werden.

Fig. 1 ist eine Perspektivansicht, die einen Motor gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die einen ersten Zustand des Motors gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die einen zweiten Zustand des Motors gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 4 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht, die eine Rippenanordnung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 5 ist eine teilweise perspektivische Querschnittsansicht, die einen Teil der Rippenanordnung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 6 ist eine Querschnittsanordnung, die einen Teil des Motors gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozess eines Verfahrens zum Montieren eines oberen Deckelabschnittes gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, die einen anderen Prozess des Verfahrens zum Montieren des oberen Deckelabschnittes gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] Eine Z-Achse-Richtung ist in jeder Zeichnung eine Vertikalrichtung. Eine +Z-Seite ist eine obere Seite in der Vertikalrichtung, und eine -Z-Seite ist eine untere Seite in der Vertikalrichtung. In der folgenden Beschreibung werden die obere Seite und die untere Seite in der Vertikalrichtung einfach als die „obere Seite“ bzw. die „untere Seite“ bezeichnet. Ferner erstreckt sich eine in jeder Zeichnung entsprechend gezeigte Mittelachse J in der Z-Achse-Richtung, das heißt in der Vertikalrichtung. In der folgenden Beschreibung wird eine Richtung parallel zu einer Axialrichtung der Mittelachse J, also der Vertikalrichtung, einfach als die „Axialrichtung“ bezeichnet. Ferner wird eine Radialrichtung um die Mittelachse J herum einfach als eine „Radialrichtung“ bezeichnet und eine Umfangsrichtung um die Mittelachse J herum wird einfach als eine „Umfangsrichtung“ bezeichnet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht die obere Seite einer Seite in der Axialrichtung. Es ist zu beachten, dass die Vertikalrichtung, die obere Seite und die untere Seite lediglich Begriffe zum Beschreiben einer Anordnungsbeziehung zwischen Abschnitten und dergleichen sind und dass eine tatsächliche Anordnungsbeziehung eine andere Anordnungsbeziehung als die

durch diese Begriffe bezeichnete Anordnungsbeziehung sein kann.

[0009] Ein Motor 1 gemäß dem in **Fig. 1** gezeigten vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Motor, der an einem unbemannten Luftfahrzeug montiert ist. Der Motor 1 dreht einen Propeller eines unbemannten Luftfahrzeuges. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, umfasst der Motor 1 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 10, einen Rotor 20, einen Stator 30, eine Sensoranordnung 50, einen Druckeinstellabschnitt 60, eine Rippenanordnung 70 und ein Dichtungsbauglied 80, ein oberes Lager 24 sowie ein unteres Lager 25. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind das obere Lager 24 und das untere Lager 25 Rolllager. Das obere Lager 24 und das untere Lager 25 sind beispielsweise Kugellager.

[0010] Das Gehäuse 10 nimmt in seinem Inneren den Rotor 20, den Stator 30, die Sensoranordnung 50, das Dichtungsbauglied 80, das obere Lager 24 und das untere Lager 25 auf. Das Gehäuse 10 weist einen Gehäuseabschnitt 11, einen oberen Deckelabschnitt 12 und einen unteren Deckelabschnitt 13 auf. Der Gehäusekörper 11 weist eine Röhrenform auf, die sich in der Axialrichtung erstreckt. Der Gehäusekörper 11 weist beispielsweise eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum mit Öffnungen auf beiden Seiten in der Axialrichtung auf. Ein Außendurchmesser eines oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 ist kleiner als ein Außendurchmesser eines unteren Abschnittes 11b des Gehäusekörpers 11. Ein Innendurchmesser des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 ist kleiner als ein Innendurchmesser des unteren Abschnittes 11b des Gehäusekörpers 11. Ein Stufenabschnitt ist zwischen einer äußeren peripheren Oberfläche des oberen Abschnittes 11a und einer äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes 11b in der Axialrichtung bereitgestellt.

[0011] Der Gehäusekörper 11 weist Lochabschnitte 11c und 11d auf. Die Lochabschnitte 11c und 11d sind in dem oberen Abschnitt 11a bereitgestellt. Die Lochabschnitte 11c und 11d durchdringen den oberen Abschnitt 11a in der Radialrichtung von einer inneren peripheren Oberfläche zu einer äußeren peripheren Oberfläche. Die Lochabschnitte 11c und 11d sind beispielsweise kreisförmige Löcher. Ein Innendurchmesser des Lochabschnittes 11c und ein Innendurchmesser des Lochabschnittes 11d sind beispielsweise gleich. Es ist zu beachten, dass sich der Innendurchmesser des Lochabschnittes 11c und der Innendurchmesser des Lochabschnittes 11d voneinander unterscheiden können.

[0012] Der Lochabschnitt 11c ist über dem Lochabschnitt 11d positioniert. Eine Mehrzahl von Lochabschnitten 11c und eine Mehrzahl von Lochabschnitt-

ten 11d sind entlang der Umfangsrichtung bereitgestellt. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Lochabschnitten 11c in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Lochabschnitten 11d in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Die Anzahl von Lochabschnitten 11c und die Anzahl von Lochabschnitten 11d sind beispielsweise gleich. Es ist zu beachten, dass sich die Anzahl von Lochabschnitten 11c und die Anzahl von Lochabschnitten 11d voneinander unterscheiden können.

[0013] Der obere Deckelabschnitt 12 ist an einem oberen Endabschnitt des Gehäusekörpers 11 befestigt und schließt eine obere Öffnung des Gehäusekörpers 11. Der obere Deckelabschnitt 12 entspricht einem Deckelabschnitt, der über dem Stator 30 positioniert ist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der obere Deckelabschnitt 12 ein erstes Haltebauglied 12a und ein zweites Haltebauglied 40 auf.

[0014] Das erste Haltebauglied 12a ist ein Bauglied, das das obere Lager 24 hält. Das erste Haltebauglied 12a weist einen Bodenabschnitt 12m, einen Röhrenabschnitt 12b, Befestigungsabschnitte 12c und einen Lagerhalteabschnitt 12d auf. Der Bodenabschnitt 12m weist beispielsweise eine Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche in die Axialrichtung ausgerichtet ist, und weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Bodenabschnitt 12m ist auf einer Innenseite des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert.

[0015] Der Röhrenabschnitt 12b weist eine Röhrenform auf, die sich von einem äußeren Randabschnitt des Bodenabschnittes 12m in der Radialrichtung nach oben erstreckt. Der Röhrenabschnitt 12b weist beispielsweise eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum auf. Der Röhrenabschnitt 12b ist so angeordnet, dass er der Innenseite des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt ist. Der Röhrenabschnitt 12b weist einen Röhrenabschnittskörper 12g und einen Einpassungsabschnitt 12h auf, der mit einer unteren Seite des Röhrenabschnittskörpers 12g verbunden ist. Ein oberer Endabschnitt des Röhrenabschnittskörpers 12g ist ein oberer Endabschnitt des Röhrenabschnittes 12b.

[0016] Der Einpassungsabschnitt 12h ist ein Abschnitt, der mit dem äußeren Randabschnitt des Bodenabschnittes 12m in der Radialrichtung verbunden ist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Einpassungsabschnitt 12h ein unterer Endabschnitt des Röhrenabschnittes 12b. Ein Außendurchmesser des Einpassungsabschnittes 12h ist kleiner

als ein Außendurchmesser des Röhrenabschnittskörpers 12g. Ein Innendurchmesser des Einpassungsabschnittes 12h ist kleiner als ein Innendurchmesser des Röhrenabschnittskörpers 12g. Ein Stufenabschnitt ist zwischen einer äußeren peripheren Oberfläche des Röhrenabschnittskörpers 12g und einer äußeren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 12h in der Axialrichtung bereitgestellt.

[0017] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein O-Ring 12i zwischen dem Röhrenabschnitt 12b und dem Gehäusekörper 11 in der Radialrichtung bereitgestellt. Der O-Ring 12i ist zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des oberen Endabschnittes des Röhrenabschnittskörpers 12g und der inneren peripheren Oberfläche des oberen Endabschnittes des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung bereitgestellt. Der O-Ring 12i steht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche des Röhrenabschnittskörpers 12g und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11, um eine Dichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des Röhrenabschnittskörpers 12g und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11 bereitzustellen. Der O-Ring 12i ist beispielsweise in eine Rille eingepasst, die auf der äußeren peripheren Oberfläche des Röhrenabschnittskörpers 12g bereitgestellt ist, und wird durch den Röhrenabschnitt 12b gehalten.

[0018] Die Befestigungsabschnitte 12c stehen zu einer Außenseite in der Radialrichtung von dem oberen Endabschnitt des Röhrenabschnittes 12b hervor. Die Befestigungsabschnitte 12c stehen in Kontakt mit dem oberen Endabschnitt des Gehäusekörpers 11. Die Befestigungsabschnitte 12c sind an dem oberen Endabschnitt des Gehäusekörpers 11 durch eine Schraube befestigt. Folglich ist der obere Deckelabschnitt 12 an dem Gehäusekörper 11 befestigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist eine Mehrzahl von Befestigungsabschnitten 12c entlang der Umfangsrichtung bereitgestellt. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Befestigungsabschnitten 12c in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Beispielsweise sind vier Befestigungsabschnitte 12c bereitgestellt. Die Befestigungsabschnitte 12c erstrecken sich in der Umfangsrichtung. Jeder der Befestigungsabschnitte 12c ist durch zwei Schrauben an dem Gehäusekörper 11 befestigt.

[0019] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, ist der Lagerhalteabschnitt 12d mit einem inneren Randabschnitt des Bodenabschnittes 12m in der Radialrichtung verbunden. Der Lagerabschnitt 12d weist einen peripheren Wandabschnitt 12e, der sich von dem inneren Randabschnitt des Bodenabschnittes 12m in der Radialrichtung nach oben erstreckt, und einen Vorsprungsabschnitt 12f auf, der zu der Innen-

seite in der Radialrichtung von dem oberen Endabschnitt des peripheren Wandabschnittes 12e hervorsteht. Der periphere Wandabschnitt 12e weist beispielsweise eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum auf. Das obere Lager 24 ist in die Innenseite des peripheren Wandabschnittes 12e in der Radialrichtung eingepasst. Folglich ist das obere Lager 24 in den Lagerhalteabschnitt 12d eingepasst. Der Vorsprungsabschnitt 12f weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Vorsprungsabschnitt 12f trägt einen Außenring des oberen Lagers 24 von oben. Folglich trägt der Lagerhalteabschnitt 12d das obere Lager 24 von oben.

[0020] Das zweite Haltebauglied 40 ist ein Bauglied, das das Dichtungsbauglied 80 hält. Das zweite Haltebauglied 40 ist an einer unteren Seite des ersten Haltebaugliedes 12a befestigt. Das zweite Haltebauglied 40 ist auf der Innenseite des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Das zweite Haltebauglied 40 weist einen Zweites-Haltebauglied-Körper 41, einen Einpassungsabschnitt 42, einen ersten Lagerabschnitt 43 und einen zweiten Lagerabschnitt 44 auf. Der Zweites-Haltebauglied-Körper 41 weist eine Ringform auf, die die Mittelachse J umgibt. Der Zweites-Haltebauglied-Körper 41 weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Zweites-Haltebauglied-Körper 41 ist unter dem Bodenabschnitt 12m positioniert.

[0021] Der Zweites-Haltebauglied-Körper 41 weist Innengewindeschraubenlöcher 41a auf, die von einer oberen Oberfläche des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 nach unten hin ausgenommen sind. Eine Mehrzahl von Innengewindeschraubenlöchern 41a ist entlang der Umfangsrichtung bereitgestellt. Beispielsweise ist die Mehrzahl der Innengewindeschraubenlöcher 41a in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Eine Schraube 81, die einen in dem Bodenabschnitt 12m bereitgestellten Lochabschnitt 12k von oben durchdringt, ist an dem Innengewindeschraubenloch 41a angebracht. Wie oben beschrieben ist, ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das zweite Haltebauglied 40 an dem ersten Haltebauglied 12a befestigt durch die Schraube 81, die das erste Haltebauglied 12a von oben durchdringt und an dem zweiten Haltebauglied 40 angebracht ist.

[0022] Ein Sicherungsring 45 ist an einer inneren peripheren Oberfläche des zweiten Haltekörpers 41 angebracht. Ein äußerer Randabschnitt des Sicherungsringes 45 in der Radialrichtung ist in eine Rille eingepasst, die auf einer inneren peripheren Oberfläche des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 bereitgestellt ist. Der Sicherungsring 45 ist beispielsweise ein C-förmiger Sicherungsring oder dergleichen. Der

Sicherungsring 45 steht zu einer Innenseite in der Radialrichtung von der inneren peripheren Oberfläche des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 hervor. Der Sicherungsring 45 trägt das Durchgangsbau-glied 80 von unten.

[0023] Der Einpassungsabschnitt 42 weist eine Röhrenform auf, die von einem äußeren Randabschnitt des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 in der Radialrichtung nach oben hervorsteht. Der Einpassungsabschnitt 42 weist eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum auf und ist nach oben hin geöffnet. Der Einpassungsabschnitt 42 ist auf einer Außenseite des Einpassungsabschnittes 12h des ersten Haltebaugliedes 12a in der Radialrichtung positioniert und ist in den Einpassungsabschnitt 12h eingepasst. Das heißt, bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 die Einpassungsabschnitte 12h und 42 auf, die ineinander eingepasst sind. Somit können das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 mit einer relativ hohen Positionsgenauigkeit aneinander befestigt werden.

[0024] Ein O-Ring 12j ist zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 12h und einer inneren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 42 in der Radialrichtung bereitgestellt. Der O-Ring 12j steht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 12h und der inneren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 42, um eine Dichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 12h und der inneren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 42 bereitzustellen. Der O-Ring 12j ist beispielsweise in eine Rille eingepasst, die auf der äußeren peripheren Oberfläche des Einpassungsabschnittes 12h bereitgestellt ist, und wird durch den Röhrenabschnitt 12b gehalten.

[0025] Der erste Lagerabschnitt 43 steht von einem inneren Randabschnitt des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 in der Radialrichtung nach oben hervor. Der erste Lagerabschnitt 43 weist eine Ringform auf, die die Mittelachse J umgibt. Der erste Lagerabschnitt 43 weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der erste Lagerabschnitt 43 trägt das obere Lager 24 von unten. Im Einzelnen trägt der erste Lagerabschnitt 43 den Außenring des oberen Lagers 24 von unten. Wie oben beschrieben ist, wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Außenring des oberen Lagers 24 getragen, indem er in der Axialrichtung durch den Vorsprungsabschnitt 12f des Lagerhalteabschnittes 12d und den ersten Lagerabschnitt 43 in einem Zustand, in dem die beiden einander kontaktieren, eingeklemmt wird.

[0026] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das zweite Haltebauglied 40 in der Axialrichtung in Bezug auf das erste Haltebauglied 12a positioniert, indem der erste Lagerabschnitt 43 von unten in Kontakt mit dem Außenring des oberen Lagers 24 gebracht wird. Ein Abschnitt des zweiten Haltebaugliedes 40 außer dem ersten Lagerabschnitt 43 ist so angeordnet, dass er zum Beispiel dem ersten Haltebauglied 12a mit einem kleinen dazwischen eingefügten Zwischenraum in der Axialrichtung zugewandt ist.

[0027] Der zweite Lagerabschnitt 44 steht zu der Innenseite in der Radialrichtung von dem oberen Endabschnitt der inneren peripheren Oberfläche des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 hervor. Der zweite Lagerabschnitt 44 ist über dem Sicherungsring 45 positioniert. Der zweite Lagerabschnitt 44 weist eine Ringform auf, die die Mittelachse J umgibt. Der zweite Lagerabschnitt 44 weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der zweite Lagerabschnitt 44 trägt das Dichtungsbau-glied 80 von oben. Wie oben beschrieben ist, wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Dichtungsbau-glied 80 in der Axialrichtung durch den zweiten Lagerabschnitt 44 und den Sicherungsring 45 in einem Zustand, in dem die beiden miteinander in Kontakt stehen, eingeklemmt und getragen. Folglich wird das Dichtungsbau-glied 80 durch das zweite Haltebauglied 40 gehalten.

[0028] Eine äußere periphere Oberfläche des zweiten Haltebaugliedes 40 ist zum Beispiel an derselben Position in der Radialrichtung angeordnet wie die äußere periphere Oberfläche des Röhrenabschnitts-körpers 12g des ersten Haltebaugliedes 12a. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die äußere periphere Oberfläche des zweiten Haltebaugliedes 40 durch eine äußere periphere Oberfläche des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41 und eine äußere periphere Oberfläche des Einpassungsabschnittes 42 ausgebildet. Eine untere Oberfläche des zweiten Haltebaugliedes 40 ist über dem Lochabschnitt 11d positioniert.

[0029] Der obere Deckelabschnitt 12 weist ein Durchgangsloch 12p auf, das den oberen Deckelabschnitt 12 in der Axialrichtung durchdringt. Das Durchgangsloch 12p ist dahingehend bereitgestellt, das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 zu überbrücken. Eine Innenseite des Durchgangsloches 12p umfasst eine Innenseite des Lagerhalteabschnittes 12d und eine Innenseite des Zweites-Haltebauglied-Körpers 41. Eine später beschriebene Welle 21 des Rotors 20 verläuft durch das Durchgangsloch 12p.

[0030] Das untere Deckelbauglied 13 ist an einem unteren Endabschnitt des Gehäusekörpers 11 befestigt und schließt eine untere Öffnung des Gehäuse-

körpers 11. Das untere Deckelbauglied 13 ist unter dem Stator 30 positioniert. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das untere Deckelbauglied 13 ein erstes Deckelbauglied 13a und ein zweites Deckelbauglied 13b auf. Das erste Deckelbauglied 13a ist ein ringförmiges Bauglied, das die Mittelachse J umgibt. Das erste Deckelbauglied 13a ist an die Innenseite des unteren Endabschnittes des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung angepasst und daran befestigt.

[0031] Ein O-Ring 13h ist zwischen einer äußeren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung bereitgestellt. Der O-Ring 13h steht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11, um eine Dichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11 bereitzustellen. Der O-Ring 13h ist beispielsweise in eine Rille eingepasst, die auf der äußeren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a bereitgestellt ist, und wird durch das erste Deckelbauglied 13a gehalten.

[0032] Das zweite Deckelbauglied 13b ist an einer Innenseite des ersten Deckelbaugliedes 13a in der Radialrichtung befestigt. Das zweite Deckelbauglied 13b weist einen Bodenabschnitt 13c, einen Röhrenabschnitt 13d, einen Befestigungsabschnitt 13i und einen Lagerhalteabschnitt 13e auf. Der Bodenabschnitt 13c weist beispielsweise eine Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche in die Axialrichtung ausgerichtet ist, und weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Bodenabschnitt 13c ist auf einer Innenseite des unteren Abschnittes 11b des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Der Bodenabschnitt 13c weist Lochabschnitte 13g auf, die den Bodenabschnitt 13c in der Axialrichtung durchdringen. Eine Mehrzahl von Lochabschnitten 13g ist entlang der Umfangsrichtung bereitgestellt.

[0033] Der Röhrenabschnitt 13d weist eine Röhrenform auf, die sich von einem äußeren Randabschnitt des Bodenabschnittes 13c in der Radialrichtung nach unten erstreckt. Ein Außendurchmesser eines unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d ist größer als ein Außendurchmesser eines oberen Abschnittes des Röhrenabschnittes 13b. Ein Innendurchmesser des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d ist größer als ein Innendurchmesser des oberen Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d. Ein Stufenabschnitt 13f ist zwischen einer inneren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d und einer inneren peripheren Oberfläche des oberen Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d in der Axialrichtung bereitgestellt. Der

untere Abschnitt des Röhrenabschnittes 13d ist an die Innenseite des ersten Deckelbaugliedes 13a in der Radialrichtung angepasst.

[0034] Ein O-Ring 13j ist zwischen einer äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d und einer inneren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a in der Radialrichtung bereitgestellt. Der O-Ring 13j steht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d und der inneren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a, um eine Dichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d und der inneren peripheren Oberfläche des ersten Deckelbaugliedes 13a bereitzustellen. Der O-Ring 13j ist beispielsweise in eine Rille eingepasst, die auf der äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes des Röhrenabschnittes 13d bereitgestellt ist, und wird durch das zweite Deckelbauglied 13b gehalten.

[0035] Der Befestigungsabschnitt 13i steht zu einer Außenseite in der Radialrichtung von einem unteren Endabschnitt des Röhrenabschnittes 13b hervor. Der Befestigungsabschnitt 13i steht in Kontakt mit dem unteren Endabschnitt des ersten Deckelbaugliedes 13a. Der Befestigungsabschnitt 13i ist an dem unteren Endabschnitt des ersten Deckelbaugliedes 13a durch eine Schraube befestigt.

[0036] Der Lagerhalteabschnitt 13e ist mit einem inneren Randabschnitt des Bodenabschnittes 13c in der Radialrichtung verbunden. Der Lagerhalteabschnitt 13e weist einen Bodenabschnitt auf einer unteren Seite auf und weist eine zylindrische Form auf, die nach oben hin geöffnet ist. Das untere Lager 25 ist in eine Innenseite des Lagerhalteabschnittes 13e in der Radialrichtung eingepasst und wird auf derselben gehalten.

[0037] Der Rotor 20 ist um die Mittelachse J drehbar. Der Rotor 20 wird auf drehbare Weise durch das obere Lager 24 und das untere Lager 25 getragen. Der Rotor 20 umfasst die Welle 21, einen Rotorkörper 20a, einen Abstandhalter 26 und einen Propelleranbringungsabschnitt 27.

[0038] Die Welle 21 erstreckt sich um die Mittelachse J. Die Welle 21 weist eine Säulenform um die Mittelachse J herum auf und erstreckt sich in der Axialrichtung. Ein unterer Abschnitt der Welle 21 ist in dem Gehäuse 10 aufgenommen. Ein unterer Endabschnitt der Welle 21 wird auf drehbare Weise durch das untere Lager 25 getragen. Ein oberer Abschnitt der Welle 21 steht durch das Durchgangsloch 12p zu der Außenseite des Gehäuses 10 hervor. Der obere Abschnitt der Welle 21 ist auf der Innenseite des oberen Abschnittes 11a und des Röhrenab-

schnittes 12b des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Der obere Abschnitt der Welle 21 wird auf drehbare Weise durch das obere Lager 24 getragen. Das obere Lager 24 ist ein Lager, das auf drehbare Weise einen Abschnitt der Welle 21 trägt, welcher von einer später beschriebenen geschlossenen Kammer 90 nach oben hin hervorsteht.

[0039] Der Rotorkörper 20a ist an der Welle 21 befestigt. Genauer gesagt ist der Rotorkörper 20a an der äußeren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes der Welle 21 befestigt. Der Rotorkörper 20a ist in dem Gehäuse 10 aufgenommen. Der Rotorkörper 20a umfasst einen Rotorkern 22 und einen Magneten 23. Der Rotorkern 22 weist eine Ringform auf, die die Welle 21 umgibt. Der Rotor 22 ist in eine äußere periphere Oberfläche der Welle 21 eingepasst und an derselben befestigt. Der Magnet 23 ist an einer äußeren peripheren Oberfläche des Rotorkerns 22 befestigt. Ein unterer Endabschnitt des Magneten 23 steht von dem Rotorkern 22 nach unten hin hervor.

[0040] Der Abstandhalter 26 ist ein zylindrisches Bauglied, das sich in der Axialrichtung erstreckt und auf beiden Seiten in der Axialrichtung geöffnet ist. Der Abstandhalter 26 ist in den oberen Abschnitt der Welle 21 eingepasst. Der Abstandhalter 26 ist über dem oberen Lager 24 positioniert. Ein unterer Endabschnitt des Abstandhalters 26 wird von unten durch einen Innenring des oberen Lagers 24 getragen.

[0041] Der Propelleranbringungsabschnitt 27 ist an einem oberen Endabschnitt der Welle 21 befestigt. Der Propelleranbringungsabschnitt 27 erstreckt sich zu einer Außenseite in der Radialrichtung von der Welle 21. Der Propelleranbringungsabschnitt 27 wird von unten durch einen oberen Endabschnitt des Abstandhalters 26 getragen. Ein Propeller eines unbemannten Luftfahrzeuges (nicht gezeigt) ist an dem Propelleranbringungsabschnitt 27 angebracht.

[0042] Der Stator 30 ist in dem Gehäuse 10 aufgenommen. Der Stator 30 ist dem Rotor 20 mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt. Der Stator 30 ist auf einer Außenseite des Rotors 20 in der Radialrichtung positioniert. Der Stator 30 umfasst einen Statorkern 31, einen Isolator 32 und eine Mehrzahl von Spulen 33. Der Statorkern 31 weist eine Ringform auf, die den Rotor 20 umgibt. Der Statorkern 31 ist so angeordnet, dass er der Außenseite des Magneten 23 in der Radialrichtung mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt ist. Eine äußere periphere Oberfläche des Statorkerns 31 ist an einer inneren peripheren Oberfläche des unteren Abschnittes 11b des Gehäusekörpers 11 befestigt. Der Isolator 32 ist an dem

Statorkern 31 angebracht. Die Mehrzahl von Spulen 33 ist an dem Statorkern 31 angebracht, wobei der Isolator 32 dazwischen eingefügt ist.

[0043] Die Sensoranordnung 50 ist in dem Gehäuse 10 aufgenommen. Die Sensoranordnung 50 ist unter dem Rotorkörper 20a positioniert. Die Sensoranordnung 50 ist an dem zweiten Deckelbauglied 13b des unteren Deckelabschnittes 13 befestigt. Die Sensoranordnung 50 umfasst einen Sensorhalter 51, Rotationssensoren 52 und eine Schaltungsplatine 53. Der Sensorhalter 51 ist in den Lagerhalteabschnitt 13e eingepasst und an demselben befestigt.

[0044] Der Rotationssensor 52 wird von dem Sensorhalter 51 gehalten. Der Rotationssensor 52 ist ein Magnetsensor, der dazu in der Lage ist, ein Magnetfeld des Magneten 23 zu detektieren. Der Rotationssensor 52 ist beispielsweise ein Hall-Element, wie etwa eine Hall-IC. Der Rotationssensor 52 detektiert das Magnetfeld des Magneten 23 dahingehend, eine Rotation des Rotors 20 zu detektieren. Obwohl dies nicht in den Zeichnungen gezeigt ist, ist eine Mehrzahl von Rotationssensoren 52 entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Die Rotationssensoren 52 sind auf der Innenseite des Abschnittes des Magneten 23 in der Radialrichtung positioniert, der von dem Rotorkern 22 nach unten hervorsteht. Es ist zu beachten, dass jeder Rotationssensor 52 ein Magnetoresistenzelement sein kann. Die Schaltungsplatine 53 ist an dem Sensorhalter 51 befestigt. Die Rotationssensoren 52 weisen elektrisch mit der Schaltungsplatine 53 verbundene Anschlüsse auf.

[0045] Der Druckeinstellabschnitt 60 ist ein Abschnitt, der dazu in der Lage ist, den Druck in der später beschriebenen geschlossenen Kammer 90 einzustellen. Der Druckeinstellabschnitt 60 ist an dem unteren Deckelabschnitt 13 befestigt. Im Einzelnen ist der Druckeinstellabschnitt 60 an einer unteren Seite des zweiten Deckelbaugliedes 13b befestigt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Druckeinstellabschnitt 60 von später beschriebenen Rippen 71a nach unten positioniert.

[0046] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Druckeinstellabschnitt 60 eine Behälterform mit einem variablen Volumen. Der Druckeinstellabschnitt 60 ist nach oben hin geöffnet. Eine Innenseite des Druckeinstellabschnittes 60 ist über den Lochabschnitt 13g des zweiten Deckelbaugliedes 13b mit der Innenseite des Gehäuses 10 verbunden. Der Druckeinstellabschnitt 60 besteht beispielsweise aus Gummi. Der Druckeinstellabschnitt 60 weist einen verformten Abschnitt 61, einen Befestigungsabschnitt 62 und einen Bodenplattenabschnitt 63 auf.

[0047] Der verformte Abschnitt 61 weist eine zylindrische Form mit einer Balgstruktur auf, die in der

Axialrichtung ausgedehnt und zusammengezogen werden kann. Das heißt, bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Druckeinstellabschnitt 60 eine Balgstruktur auf. Ein oberer Abschnitt des verformten Abschnittes 61 ist auf einer Innenseite des Röhrenabschnittes 13d in der Radialrichtung positioniert. Es ist zu beachten, dass **Fig. 2** beispielsweise einen Zustand zeigt, in dem der verformte Abschnitt 61 am weitesten zusammengezogen ist. **Fig. 3** zeigt einen Zustand, in dem sich der verformte Abschnitt 61 in der Axialrichtung von dem Zustand aus **Fig. 2** ausdehnt und das Volumen des Druckeinstellabschnittes 60 zunimmt.

[0048] Der Befestigungsabschnitt 62 steht zu der Außenseite in der Radialrichtung von einem oberen Endabschnitt des verformten Abschnittes 61 hervor. Der Befestigungsabschnitt 62 weist eine Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche in die Axialrichtung ausgerichtet ist. Der Befestigungsabschnitt 62 ist an einer gestuften Oberfläche befestigt, die bei dem Stufenabschnitt 13f des zweiten Deckelbaugliedes 13b nach unten gewandt ist. Folglich ist der Druckeinstellabschnitt 60 an dem unteren Deckelabschnitt 13 befestigt. Der Bodenplattenabschnitt 63 schließt einen unteren Endabschnitt des verformten Abschnittes 61. Der Bodenplattenabschnitt 63 weist eine Scheibenform um die Mittelachse J herum auf.

[0049] Die Rippenanordnung 70 ist auf einer äußeren peripheren Oberfläche des Gehäuses 10 bereitgestellt. Im Einzelnen ist die Rippenanordnung 70 auf der äußeren peripheren Oberfläche des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 bereitgestellt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist fast die gesamte Rippenanordnung 70 über dem Stator 30 positioniert.

[0050] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, umfasst die Rippenanordnung 70 ein Rippenbauglied 71, ein unteres Kappenbauglied 72, ein oberes Kappenbauglied 73, ein unteres Ringbauglied 74 und ein oberes Ringbauglied 75. Das Rippenbauglied 71 weist eine Mehrzahl von Rippen 71a und eine Mehrzahl von Verbindungsabschnitten 71b auf. Das heißt, der Motor 1 umfasst die Mehrzahl von Rippen 71a.

[0051] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Rippe 71a eine rechteckige Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche der Umfangsrichtung zugewandt ist und in der Axialrichtung lang ist. Die Mehrzahl von Rippen 71 ist in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist die Rippe 71a bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine hohle Rippe. Die Rippe 71a wird dadurch gebildet, dass ein Paar von Plattenabschnitten 71c und 71d, die einander mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt sind, in der Umfangsrichtung an einem äußeren Endabschnitt in

der Radialrichtung verbunden werden. Eine Innenseite der Rippe 71a ist auf beiden Seiten in der Axialrichtung und auf einer Innenseite in der Radialrichtung geöffnet.

[0052] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist die Rippe 71a auf einer Außenseite des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zumindest ein Teil der Rippen 71a über der Spule 33 positioniert. Beispielsweise ist die Rippe 71a mit Ausnahme des unteren Endabschnittes über der Spule 33 positioniert. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind alle Rippen 71a über dem Stator 30 positioniert. Die Rippen 71a sind leicht auf der Außenseite in der Radialrichtung von der äußeren peripheren Oberfläche des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 angeordnet. Das heißt, ein ringförmiger Zwischenraum G ist zwischen der äußeren peripheren Oberfläche des Gehäusekörpers 11 und den Rippen 71a bereitgestellt. Innenseiten der Mehrzahl von Rippen 71a sind über den Zwischenraum G miteinander verbunden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel entsprechen die Rippen 71a Wärmeabfuhrabschnitten, die dazu in der Lage sind, Wärme eines Kühlmediums R in der später beschriebenen geschlossenen Kammer 90 zu der Außenseite abzugeben.

[0053] Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, weist der Verbindungsabschnitt 71b eine rechteckige Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche der Radialrichtung zugewandt ist und in der Axialrichtung lang ist. Der Verbindungsabschnitt 71b verbindet die inneren Endabschnitte der Rippen 71a in der Radialrichtung, die in der Umfangsrichtung zueinander benachbart sind. Im Einzelnen verbindet der Verbindungsabschnitt 71b den Plattenabschnitt 71c einer Rippe 71a des Paares von Rippen 71a, das zueinander in der Umfangsrichtung benachbart ist, und den Plattenabschnitt 71d der anderen Rippe 71a des Paares von Rippen 71a, das zueinander in der Umfangsrichtung benachbart ist. Das Rippenbauglied 71 ist in einer Ringform gebildet, die die Mittelachse J insgesamt umgibt, indem die Mehrzahl von Rippen 71a durch die Mehrzahl von Verbindungsabschnitten 71b verbunden werden.

[0054] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht das Rippenbauglied 71 aus Metall. Das heißt, bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht die Mehrzahl von Rippen 71a aus Metall. Das Metall, das die Rippen 71a ausbildet, ist beispielsweise ein Metall mit einer relativ hohen Wärmeleitfähigkeit, etwa Aluminium. Eine Wärmeleitfähigkeit der Rippe 71a ist höher als eine Wärmeleitfähigkeit des Druckeinstellabschnittes 60.

[0055] Das untere Kappenbauglied 72 ist an einem unteren Endabschnitt des Rippenbaugliedes 71

angebracht. Das untere Kappenbauglied 72 schließt untere Öffnungen der Mehrzahl von Rippen 71. Das untere Kappenbauglied 72 weist einen Ringabschnitt 72a und eine Mehrzahl unterer Schenkelabschnitte 72b auf. Der Ringabschnitt 72a weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Ringabschnitt 72a weist eine Mehrzahl von Schlitz 72d auf. Der Schlitz 72d ist zu der Außenseite in der Radialrichtung von einer inneren peripheren Oberfläche des Ringabschnittes 72a ausgenommen und ist auf beiden Seite in der Axialrichtung geöffnet. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Schlitz 72d in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Ein innerer Randabschnitt der Rippe 71a in der Radialrichtung ist in den Schlitz 72d von oben eingeführt.

[0056] Die Mehrzahl unterer Schenkelabschnitte 72b erstreckt sich zu der Außenseite in der Radialrichtung von dem Ringabschnitt 72a. Beispielsweise ist die Mehrzahl unterer Schenkelabschnitte 72b in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Jeder untere Schenkelabschnitt 72b ist auf einer Außenseite jedes Schlitzes 72d in der Radialrichtung positioniert. Der untere Schenkelabschnitt 72b ist an dem unteren Endabschnitt jeder der Mehrzahl von Rippen 71a angebracht. Jeder untere Schenkelabschnitt 72b schließt die untere Öffnung jeder Rippe 71a. Ein Endabschnitt des unteren Schenkelabschnittes 72b auf der Außenseite in der Radialrichtung ist auf der Außenseite in der Radialrichtung von der Rippe 71a positioniert. Der untere Schenkelabschnitt 72b weist einen Rillenabschnitt 72c auf, der von einer oberen Oberfläche des unteren Schenkelabschnittes 72b nach unten ausgenommen ist. Der Rillenabschnitt 72c weist eine längliche U-Form auf, die bei Betrachtung von oben zu der Innenseite in der Radialrichtung geöffnet ist. Der untere Endabschnitt der Rippen 71a ist in dem Rillenabschnitt 72c von oben eingeführt.

[0057] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist das obere Kappenbauglied 73 an einem oberen Endabschnitt des Rippenbaugliedes 71 angebracht. Das obere Kappenbauglied 73 schließt obere Öffnungen der Mehrzahl von Rippen 71a. Die Form des oberen Kappenbaugliedes 73 ist dieselbe wie die Form des unteren Kappenbaugliedes 72, umgekehrt in der Axialrichtung. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, weist das obere Kappenbauglied 73 einen Ringabschnitt 73a und eine Mehrzahl oberer Schenkelabschnitte 73b auf.

[0058] Der Ringabschnitt 73a weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Ähnlich wie bei dem Ringabschnitt 72a ist ein Schlitz, in den der obere Endabschnitt der Rippe 71a eingeführt ist, in dem Ringabschnitt 73a bereitgestellt. Die Mehrzahl oberer Schenkelabschnitte 73b erstreckt sich zu der Außenseite in der Radialrichtung von dem Ringab-

schnitt 73a. Beispielsweise ist die Mehrzahl oberer Schenkelabschnitte 73b in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Der obere Schenkelabschnitt 73b ist an dem oberen Endabschnitt jeder der Mehrzahl von Rippen 71a angebracht. Jeder obere Schenkelabschnitt 73b schließt die obere Öffnung jeder Rippe 71a. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der obere Endabschnitt der Rippe 71a in den Rillenabschnitt 73c, der in dem oberen Schenkelabschnitt 73b bereitgestellt ist, von unten eingeführt.

[0059] Das untere Ringbauglied 74 ist unter dem unteren Kappenbauglied 72 positioniert. Das untere Ringbauglied 74 weist eine Ringform auf, die die Mittelachse J umgibt. Das untere Ringbauglied 74 weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Das untere Ringbauglied 74 weist einen Basisabschnitt 74a, einen inneren Röhrenabschnitt 74b und eine Mehrzahl von Vorsprungsplattenabschnitten 74c auf.

[0060] Der Basisabschnitt 74a weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist der Ringabschnitt 72a an einer oberen Seite des Basisabschnittes 74a befestigt. Der Basisabschnitt 74a weist einen Rillenabschnitt 74d auf, der auf einer inneren peripheren Oberfläche des Basisabschnittes 74a bereitgestellt ist. Der Rillenabschnitt 74d weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Ein O-Ring 76 ist in den Rillenabschnitt 74d eingepasst.

[0061] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der Basisabschnitt 74a auf der Außenseite des unteren Endabschnittes des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Der Basisabschnitt 74a ist in den unteren Endabschnitt des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 eingepasst. Die innere periphere Oberfläche des Basisabschnittes 74a und die äußere periphere Oberfläche des Gehäuseabschnittes 11 sind durch den O-Ring 76a abgedichtet.

[0062] Der innere Röhrenabschnitt 74b weist eine Röhrenform auf, die von einem inneren Randabschnitt des Basisabschnittes 74a in der Radialrichtung nach oben hervorsteht. Der innere Röhrenabschnitt 74b weist beispielsweise eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum auf. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist der innere Röhrenabschnitt 74b auf einer Innenseite des Ringabschnittes 72a in der Radialrichtung positioniert. Der innere Röhrenabschnitt 74b und der Ringabschnitt 72a klemmen einen unteren Endabschnitt des Verbindungsabschnittes 71b in der Radialrichtung sandwichartig ein.

[0063] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, steht der Vorsprungsplattenabschnitt 74c von einem Abschnitt des Basi-

sabschnittes 74a, der auf der Außenseite in der Radialrichtung von dem inneren Röhrenabschnitt 74b positioniert ist, nach oben hervor. Der Vorsprungsplattenabschnitt 74c weist eine Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche der Umfangsrichtung zugewandt ist. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Vorsprungsplattenabschnitten 74c in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Ein Endabschnitt des Vorsprungsplattenabschnittes 74c auf der Innenseite in der Radialrichtung ist mit einer äußeren peripheren Oberfläche des inneren Röhrenabschnittes 74b verbunden. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist der Vorsprungsplattenabschnitt 74c in den Schlitz 72d eingeführt. Der Vorsprungsplattenabschnitt 74c ist in dem Schlitz 72d zwischen dem Plattenabschnitt 71c der Rippe 71a und dem Plattenabschnitt 71d in der Umfangsrichtung positioniert.

[0064] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist eine innere periphere Oberfläche des unteren Ringbaugliedes 74 auf der Innenseite in der Radialrichtung von dem inneren Endabschnitt der Rippe 71a in der Radialrichtung positioniert. Die innere periphere Oberfläche des unteren Ringbaugliedes 74 wird durch die innere periphere Oberfläche des Basisabschnittes 74a und eine innere periphere Oberfläche des inneren Röhrenabschnittes 74b ausgebildet.

[0065] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, ist das obere Ringbauglied 75 über dem oberen Kappenbauglied 73 positioniert. Das obere Ringbauglied 75 weist eine Ringform auf, welche die Mittelachse J umgibt. Das obere Ringbauglied 75 weist beispielsweise eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Das obere Ringbauglied 75 weist einen Basisabschnitt 75a, einen inneren Röhrenabschnitt 75b, eine Mehrzahl von Vorsprungsplattenabschnitten 75c sowie Befestigungsabschnitte 75e auf. Eine Form eines Abschnitts des oberen Ringbaugliedes 75 mit Ausnahme der Befestigungsabschnitte 75e ist dieselbe wie die des unteren Ringbaugliedes 74, umgekehrt in der Axialrichtung.

[0066] Der Basisabschnitt 75a weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Der Ringabschnitt 73a ist an einer unteren Seite des Basisabschnittes 75a befestigt. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, weist der Basisabschnitt 75a einen Rillenabschnitt 75d auf, der auf einer inneren peripheren Oberfläche des Basisabschnittes 75a bereitgestellt ist. Der Rillenabschnitt 75d weist eine Ringform um die Mittelachse J herum auf. Ein O-Ring 76b ist in den Rillenabschnitt 75d eingepasst.

[0067] Der Basisabschnitt 75a ist auf der Außenseite des oberen Endabschnittes des oberen Abschnittes 11a des Gehäusekörpers 11 in der Radialrichtung positioniert. Der Basisabschnitt 75a ist in den oberen Endabschnitt des oberen Abschnit-

tes 11a des Gehäusekörpers 11 eingepasst. Die innere periphere Oberfläche des Basisabschnittes 75a und die äußere periphere Oberfläche des Gehäusekörpers 11 sind durch den O-Ring 76b abgedichtet. Der innere Röhrenabschnitt 75b weist eine Röhrenform auf, die von einem inneren Randabschnitt des Basisabschnittes 75a in der Radialrichtung nach unten hervorsteht. Der innere Röhrenabschnitt 75b weist beispielsweise eine zylindrische Form um die Mittelachse J herum auf. Der innere Röhrenabschnitt 75b ist auf einer Innenseite des Ringabschnittes 73a in der Radialrichtung positioniert. Der innere Röhrenabschnitt 75b und der Ringabschnitt 73a klemmen einen oberen Endabschnitt des Verbindungsabschnittes 71b in der Radialrichtung sandwichartig ein.

[0068] Der Vorsprungsplattenabschnitt 75c steht von einem Abschnitt des Basisabschnittes 75a, der auf der Außenseite in der Radialrichtung von dem inneren Röhrenabschnitt 75b positioniert ist, nach unten hervor. Der Vorsprungsplattenabschnitt 75c weist eine Plattenform auf, wobei eine Plattenoberfläche der Umfangsrichtung zugewandt ist. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Vorsprungsplattenabschnitten 75c in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Ein Endabschnitt des Vorsprungsplattenabschnittes 75c auf der Innenseite in der Radialrichtung ist mit einer äußeren peripheren Oberfläche des inneren Röhrenabschnittes 75b verbunden. Obwohl dies nicht gezeigt ist, ist der Vorsprungsplattenabschnitt 75c in einen Schlitz, der in dem Ringabschnitt 73a bereitgestellt ist, eingeführt. Der Vorsprungsplattenabschnitt 75c ist in dem Schlitz zwischen dem Plattenabschnitt 71c der Rippe 71a und dem Plattenabschnitt 71d in der Umfangsrichtung positioniert.

[0069] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, stehen die Befestigungsabschnitte 75e zu der Innenseite in der Radialrichtung von einem oberen Endabschnitt des Basisabschnittes 75a hervor. Die Befestigungsabschnitte 75e stehen in Kontakt mit dem oberen Endabschnitt des Gehäusekörpers 11. Die Befestigungsabschnitte 75e sind durch eine Schraube an dem oberen Endabschnitt des Gehäusekörpers 11 befestigt. Folglich ist die Rippenanordnung 70 an dem Gehäusekörper 11 befestigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist eine Mehrzahl von Befestigungsabschnitten 75e entlang der Umfangsrichtung bereitgestellt. Beispielsweise ist die Mehrzahl von Befestigungsabschnitten 75e in gleichen Abständen über einen gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung angeordnet. Beispielsweise sind vier Befestigungsabschnitte 75e bereitgestellt. Die Befestigungsabschnitte 75e erstrecken sich in der Umfangsrichtung. Jeder der Befestigungsabschnitte 75e ist zwischen den Befestigungsabschnitten 12c, die zueinander in der Umfangsrichtung benachbart sind, positioniert.

[0070] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist eine innere periphere Oberfläche des oberen Ringbaugliedes 75 auf der Innenseite in der Radialrichtung von dem inneren Endabschnitt der Rippe 71a in der Radialrichtung positioniert. Die innere periphere Oberfläche des oberen Ringbaugliedes 75 wird von der inneren peripheren Oberfläche des Basisabschnittes 75a und einer inneren peripheren Oberfläche des inneren Röhrenabschnittes 75b ausgebildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die innere periphere Oberfläche des unteren Ringbaugliedes 74 und die innere periphere Oberfläche des oberen Ringbaugliedes 75 auf der Innenseite in der Radialrichtung von dem inneren Endabschnitt der Rippe 71a in der Radialrichtung positioniert, und somit ist der Zwischenraum G zwischen der Mehrzahl von Rippen 71a und dem Gehäusekörper 11 in der Radialrichtung bereitgestellt.

[0071] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der untere Endabschnitt der Rippe 71a in den Rillenabschnitt 72c, der in dem unteren Kappenbauglied 72 bereitgestellt ist, eingeführt, und der Vorsprungsplattenabschnitt 74c des unteren Ringbaugliedes 74 ist zwischen den Plattenabschnitten 71c und 71d eingefügt. Der obere Endabschnitt der Rippe 71a ist in den Rillenabschnitt 73c, der in dem oberen Kappenbauglied 73 bereitgestellt ist, eingeführt, und der Vorsprungsplattenabschnitt 75c des oberen Ringbaugliedes 75 ist zwischen den Plattenabschnitten 71c und 71d eingefügt. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass die Plattenabschnitte 71c und 71d einander in der Umfangsrichtung kontaktieren, und es ist möglich, die hohle Rippe 71a entsprechend in einem offenen Zustand zu halten.

[0072] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, wird das Dichtungsbauglied 80 durch das zweite Haltebauglied 40 gehalten. Das Dichtungsbauglied 80 weist eine Ringform auf, die die Welle 21 umgibt. Das Dichtungsbauglied 80 ist in das Durchgangsloch 12p eingepasst. Genauer gesagt ist das Dichtungsbauglied 80 in den Zweites-Haltebauglied-Körper 41 in der Radialrichtung eingepasst. Das Dichtungsbauglied 80 ist unter dem oberen Lager 24 positioniert. Ein Außendurchmesser des Dichtungsbaugliedes 80 ist kleiner als ein Außendurchmesser des oberen Lagers 24.

[0073] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Dichtungsbauglied 80 eine Lippendichtung mit einem Lippenabschnitt auf der Innenseite in der Radialrichtung. Der Lippenabschnitt des Dichtungsbaugliedes 80 steht in Kontakt mit der äußeren peripheren Oberfläche der Welle 21. Folglich stellt das Dichtungsbauglied 80 eine Dichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche der Welle 21 und einer inneren peripheren Oberfläche des Durchgangsloches 12p bereit. Das heißt, das Dichtungsbauglied 80 zum Bereitstellen einer Dichtung zwi-

schen der äußeren peripheren Oberfläche der Welle 21 und der inneren peripheren Oberfläche des Durchgangsloches 12p ist unter dem oberen Lager 24 bereitgestellt.

[0074] Der Motor 1 umfasst die geschlossene Kammer 90. Zumindest ein Teil der geschlossenen Kammer 90 wird von dem Gehäuse 10 ausgebildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die geschlossene Kammer 90 von dem Gehäuse 10, dem Druckeinstellabschnitt 60 und der Rippenanordnung 70 ausgebildet. Das Kühlmedium R ist in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen. Das Kühlmedium R ist eine Substanz, die bei Zimmertemperatur flüssig ist. Eine normale Temperatur beträgt beispielsweise 5°C oder mehr und 35°C oder weniger. In der folgenden Beschreibung wird das Kühlmedium R im flüssigen Zustand als Kühlflüssigkeit RL bezeichnet, und das Kühlmedium R im gasförmigen Zustand wird als Gas RG bezeichnet.

[0075] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Kühlmedium R eine Isoliereigenschaft auf. Somit ist es nicht notwendig, jeden Abschnitt des Motors 1, der in Kontakt mit dem Kühlmedium R in der geschlossenen Kammer 90 steht, zu isolieren. Demgemäß wird eine Reduzierung der Anzahl von Prozessen für die Herstellung des Motors 1 erreicht. Das Kühlmedium R ist beispielsweise eine Fluor-basierte Verbindung. Die Fluor-basierte Verbindung ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, solange die Fluor-basierte Verbindung eine Verbindung ist, die ein Fluor-Atom enthält. Ein Schmiermittel ist den Kühlmedium R beigemischt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Schmiermittel, das dem Kühlmedium R beigemischt ist, ein Schmiermittel, das für das Kugellager verwendet wird.

[0076] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Kühlmedium R in das gesamte Innere der geschlossenen Kammer 90 gefüllt. **Fig. 2** zeigt einen ersten Zustand S1, in dem das gesamte Innere der geschlossenen Kammer 90 mit der Kühlflüssigkeit RL gefüllt ist, welche das Kühlmedium R der Flüssigkeit ist. **Fig. 3** zeigt einen zweiten Zustand S2, in dem das gesamte Innere der geschlossenen Kammer 90 mit der Kühlflüssigkeit RL und dem Gas RG gefüllt ist, welches das Kühlmedium R des Gases ist.

[0077] Die geschlossene Kammer 90 weist eine Kühlkammer 91, eine Wärmeabfuhrkammer 92, einen Erstreckungsabschnitt 93, einen ersten Verbindungsabschnitt 94, einen zweiten Verbindungsabschnitt 95 und eine Druckeinstellkammer 96 auf. Die Kühlkammer 91 ist dahingehend konfiguriert, von dem unteren Abschnitt 11b des Gehäusekörpers 11, dem oberen Deckelabschnitt 12 und dem unteren Deckelabschnitt 13 umgeben zu werden. Das heißt,

der untere Abschnitt 11b, der obere Deckelabschnitt 12 und der untere Deckelabschnitt 13 bilden einen Teil eines Wandabschnittes der geschlossenen Kammer 90 aus. Die Kühlkammer 91 nimmt den unteren Abschnitt der Welle 21, den Rotorkörper 20a, den Stator 30, das untere Lager 25 und die Sensoranordnung 50 auf. Das heißt, die Mehrzahl von Spulen 33 ist in der Kühlkammer 91 aufgenommen.

[0078] Der obere Abschnitt der Welle 21 steht von der Kühlkammer 91 durch das Durchgangsloch 12p nach oben hervor und ist außerhalb der geschlossenen Kammer 90 angeordnet. Das heißt, ein Teil der Welle 21 ist in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen und die Welle steht von der geschlossenen Kammer 90 durch das Durchgangsloch 12p nach oben hervor. Da ein Raum zwischen dem Durchgangsloch 12p und der Welle 21 durch das Dichtungsbauglied 80 abgedichtet ist, wird ein Austritt des Kühlmediums R in der geschlossenen Kammer 90 aus dem Durchgangsloch 12p verhindert. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann das Dichtungsbauglied 80 verhindern, dass die Kühlflüssigkeit RL und das Gas RG aus dem Durchgangsloch 12p austreten.

[0079] Die Wärmeabfuhrkammer 92 ist dahingehend konfiguriert, von der Rippenanordnung 70 und dem oberen Abschnitt 11a des Gehäusekörpers 11 umgeben zu werden. Eine Innenseite der Wärmeabfuhrkammer 92 umfasst die Innenseite der Rippe 71a und den Zwischenraum G. Das heißt, die Innenseite der geschlossenen Kammer 90 umfasst die Innenseite der Rippe 71a und den Zwischenraum G. Die Wärmeabfuhrkammer 92 ist auf der Außenseite in der Radialrichtung von der Kühlkammer 91 positioniert. Die Wärmeabfuhrkammer 92 ist mit Ausnahme eines unteren Endabschnittes über der Kühlkammer 91 positioniert. Der untere Endabschnitt der Wärmeabfuhrkammer 92 ist auf einer Außenseite eines oberen Endabschnittes der Kühlkammer 91 in der Radialrichtung positioniert.

[0080] Der Erstreckungsabschnitt 93 erstreckt sich von der Kühlkammer 91 nach oben. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Erstreckungsabschnitt 93 über der Spule 33 positioniert. Ein oberer Endabschnitt des Erstreckungsabschnittes 93 ist an der im Wesentlichen selben Position in der Axialrichtung positioniert, wie ein unterer Endabschnitt des oberen Kappenbaugliedes 73. Der obere Endabschnitt des Erstreckungsabschnittes 93 ist geschlossen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Erstreckungsabschnitt 93 zwischen dem Gehäusekörper 11 und dem röhrenförmigen Abschnitt 12b in der Radialrichtung bereitgestellt. Der Erstreckungsabschnitt 93 weist eine zylindrische Form auf, die die Mittelachse J umgibt.

[0081] Der erste Verbindungsabschnitt 94 wird von dem Lochabschnitt 11c ausgebildet. Der erste Verbindungsabschnitt 94 erstreckt sich zu der Außenseite in der Radialrichtung von einem oberen Endabschnitt des Erstreckungsabschnittes 93 und ist mit der Wärmeabfuhrkammer 92 verbunden. Folglich verbindet der erste Verbindungsabschnitt 94 eine Innenseite des Erstreckungsabschnittes 93 und die Innenseite der Rippe 71a. Genauer gesagt ist der erste Verbindungsabschnitt 94 mit einem oberen Endabschnitt des Zwischenraumes G verbunden und verbindet die Innenseite des Erstreckungsabschnittes 93 und die Innenseite der Rippe 71a über den Zwischenraum G.

[0082] Der zweite Verbindungsabschnitt 95 wird von dem Lochabschnitt 11d ausgebildet. Der zweite Verbindungsabschnitt 95 ist von dem ersten Verbindungsabschnitt 94 nach unten positioniert. Der zweite Verbindungsabschnitt 95 erstreckt sich zu der Außenseite in der Radialrichtung von einem oberen Endabschnitt der Kühlkammer 91 und ist mit der Wärmeabfuhrkammer 92 verbunden. Folglich verbindet der zweite Verbindungsabschnitt 95 die Innenseite der Rippe 71a und eine Innenseite der Kühlkammer 91. Genauer gesagt verbindet der zweite Verbindungsabschnitt 95 einen inneren unteren Endabschnitt der Rippe 71a mit einem inneren oberen Endabschnitt der Kühlkammer 91.

[0083] Die Druckeinstellkammer 96 ist dahingehend konfiguriert, von dem Druckeinstellabschnitt 60 und dem unteren Deckelabschnitt 13 umgeben zu werden. Eine Innenseite der Druckeinstellkammer 96 umfasst die Innenseite des Druckeinstellabschnittes 60. Das heißt, die Innenseite der geschlossenen Kammer 90 umfasst die Innenseite des Druckeinstellabschnittes 60. Die Druckeinstellkammer 96 ist unter der Kühlkammer 91 positioniert. Die Innenseite der Druckeinstellkammer 96 ist über die Mehrzahl von Lochabschnitten 13g mit der Innenseite der Kühlkammer 91 verbunden.

[0084] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nimmt die geschlossene Kammer 90 zumindest einen Teil der Mehrzahl von Spulen 33 sowie des Rotors 20 auf. Somit kann die Spule 33, die ein Heizelement ist, durch das in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommene Kühlmedium R gekühlt werden, und der Stator 30 kann entsprechend gekühlt werden. Da ferner zumindest ein Teil des Rotors 20 in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen ist, kann das Kühlmedium R in der geschlossenen Kammer 90 durch den Rotor 20 bewegt werden. Folglich kann das Kühlmedium R entsprechend in der geschlossenen Kammer 90 zirkuliert werden, und der Stator 30 kann vorzugsweise gekühlt werden. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 verbessert werden. Ferner kann zumindest ein Teil des Rotors 20 durch das Kühlmedium R gekühlt wer-

den. Da bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ferner die Sensoranordnung 50 auch in der Kühlkammer 91 aufgenommen ist, kann die Sensoranordnung 50 durch das Kühlmedium R gekühlt werden.

[0085] Wie oben beschrieben ist, kann gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht nur der Stator 30, sondern auch jeder Abschnitt des Motors 1, der in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen ist, gekühlt werden. In der folgenden Beschreibung kann ein Abschnitt des Motors 1, der durch das in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommene Kühlmedium R gekühlt wird, zusammenfassend als „Stator 30 oder dergleichen“ bezeichnet werden. Da ferner die Mehrzahl von Spulen 33 und zumindest ein Teil des Rotors 20 in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen sind, ist es nicht notwendig, eine Trennung zwischen dem Rotor 20 und dem Stator 30 bereitzustellen, um die geschlossene Kammer 90 zu bilden. Folglich kann der Zwischenraum in der Radialrichtung zwischen dem Rotor 20 und dem Stator 30 reduziert werden. Demgemäß kann die Leistungsabgabe des Motors 1 weiter verbessert werden.

[0086] Ferner sind die Rippen 71a als die Wärmeabfuhrabschnitte in dem Motor 1 bereitgestellt. Somit kann die Wärme des Kühlmediums R in der geschlossenen Kammer 90 durch die Rippen 71a zur Außenseite abgegeben werden. Folglich kann die Wärme, die von dem Stator 30 oder dergleichen an das Kühlmedium R abgegeben wird, zu der Außenseite des Motors 1 abgegeben werden, um das Kühlmedium R zu kühlen. Demgemäß kann der Stator 30 oder dergleichen angemessener durch das Kühlmedium R gekühlt werden, und die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen kann weiter verbessert werden. Da ferner das Kühlmedium R, während dasselbe in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen ist, durch die Rippen 71a als Wärmeabfuhrabschnitte gekühlt werden kann, ist es zum Beispiel nicht notwendig, das Kühlmedium R zur Außenseite des Motors 1 zu führen und das Kühlmedium in einer anderen Vorrichtung zu kühlen. Demgemäß ist es möglich, zu verhindern, dass die Struktur des Motors 1 kompliziert wird, und es ist außerdem möglich, zu verhindern, dass die Größe des Motors 1 groß wird. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel neigt die Wärmeleitfähigkeit der Rippen 71a dazu, relativ hoch zu sein, da die Rippe 71a aus Metall besteht. Somit kann die Hitze des Kühlmediums R durch die Rippen 71a auf geeignete Weise zur Außenseite abgegeben werden.

[0087] Das Kühlmedium R, dessen Temperatur dadurch erhöht wird, dass jeder Abschnitt des Motors 1 in der Kühlkammer 91 gekühlt wird, bewegt sich bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch den Erstreckungsabschnitt 93 nach oben und fließt von dem ersten Verbindungsabschnitt 94 in das Innere

der Wärmeabfuhrkammer 92. Die Wärme des in die Wärmeabfuhrkammer 92 geflossenen Kühlmediums R wird über die Rippen 71a zur Außenseite des Motors 1 abgegeben. Das Kühlmedium R, dessen Temperatur dadurch verringert wird, dass Wärme durch die Rippen 71a zur Außenseite des Motors 1 abgegeben wird, bewegt sich in der Wärmeabfuhrkammer 92 nach unten und kehrt von dem zweiten Verbindungsabschnitt 95 zu der Kühlkammer 91 zurück. Wie oben beschrieben ist, kann dadurch, dass die geschlossene Kammer 90 die Kühlkammer 91, den Erstreckungsabschnitt 93, den ersten Verbindungsabschnitt 94 und den zweiten Verbindungsabschnitt 95 aufweist, das Kühlmedium R gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auf angemessene Weise zwischen der Kühlkammer 91 und der Wärmeabfuhrkammer 92 zirkuliert werden, das heißt, zwischen der Kühlkammer 91 und der Innenseite der Rippe 71a. Folglich kann das Kühlmedium R mit einer relativ niedrigen Temperatur, welches durch die Rippen 71a gekühlt wird, in die Kühlkammer 91 fließen, und der Stator 30 oder dergleichen kann auf geeignete Weise gekühlt werden. Da bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Kühlmedium R in der geschlossenen Kammer 90 durch den Rotor 20 bewegt werden kann, wie oben beschrieben ist, neigt die Zirkulation des Kühlmediums R zwischen der Kühlkammer 91 und der Wärmeabfuhrkammer 92 dazu, angemessener stattzufinden.

[0088] Wenn hier die in den Spulen 33 erzeugte Wärmemenge relativ klein ist, wird das Kühlmedium R als die Kühlflüssigkeit RL in der geschlossenen Kammer 90 zirkuliert. Wenn andererseits die in den Spulen 33 erzeugte Wärmemenge aufgrund einer Erhöhung einer Drehzahl des Motors 1 relativ groß wird, wird ein Teil der Kühlflüssigkeit RL verdampft und wird zu dem Gas RG. Somit kann der Stator 30 oder dergleichen auf bevorzugtere Weise durch die Verdampfungswärme gekühlt werden, wenn die Kühlflüssigkeit RL verdampft wird. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden.

[0089] Wenn ein Teil der Kühlflüssigkeit RL dahingehend verdampft wird, zu dem Gas RG zu werden, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, bewegt sich das Gas RG durch den Erstreckungsabschnitt 93 nach oben und strömt aus dem ersten Verbindungsabschnitt 94 in das Innere der Wärmeabfuhrkammer 92. Das in die Wärmeabfuhrkammer 92 geströmte Gas RG wird über die Rippen 71a dahingehend gekühlt, in die Kühlflüssigkeit RL zu kondensieren, und fließt dann erneut von dem zweiten Verbindungsabschnitt 95 in die Kühlkammer 91. Es ist zu beachten, dass eine Temperatur der Kühlflüssigkeit RL gleich groß wie oder geringer als eine Temperatur des Gases RG ist. In einem Fall, in dem sich das Kühlmedium R vom Gas RG zu der Kühlflüssigkeit RL ändert, wenn das Kühlmedium R erneut in die Kühlkammer

91 fließt, kann somit der Stator 30 oder dergleichen auf angemessene Weise durch das erneut eingeflossene Kühlmedium R gekühlt werden, das heißt die Kühlflüssigkeit RL, obwohl die Temperatur der Kühlflüssigkeit RL eine beliebige Temperatur ist.

[0090] Wenn hier die Temperatur des Kühlmediums R aufgrund der Wärme des Stators 30 oder dergleichen erhöht wird, neigt der Druck in der geschlossenen Kammer 90 dazu, sich zu erhöhen, da das Volumen des Kühlmediums R sich ausdehnt. Wenn im Einzelnen ein Teil der Kühlflüssigkeit RL dahingehend verdampft wird, zu dem Gas RG zu werden, dehnt sich das Volumen des Kühlmediums R stark aus, und der Druck in der geschlossenen Kammer 90 neigt dazu, erheblich zuzunehmen. Andererseits ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Druckeinstellabschnitt 60 bereitgestellt, welcher dazu in der Lage ist, den Druck in der geschlossenen Kammer 90 einzustellen. Somit ist es möglich, durch den Druckeinstellabschnitt 60 zu verhindern, dass der Druck in der geschlossenen Kammer 90 zunimmt.

[0091] Im Einzelnen ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Druckeinstellabschnitt 60 eine Behälterform mit einem variablen Volumen. Wenn sich somit das Volumen des Kühlmediums R ausdehnt, wird das Volumen des Druckeinstellabschnittes 60 groß, und der Druck in der geschlossenen Kammer 90 kann abgelassen werden. Da der Druckeinstellabschnitt 60 bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Balgstruktur aufweist, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, erstreckt sich der Druckeinstellabschnitt 60 aufgrund der Balgstruktur in der Axialrichtung und das Volumen des Druckeinstellabschnittes 60 wird erhöht. Folglich kann der Druck in der geschlossenen Kammer 90 abgelassen werden und es kann verhindert werden, dass sich der Druck in der geschlossenen Kammer 90 erhöht.

[0092] Da bei dem Motor 1 ferner die Temperatur der Spule 33 dazu neigt, am höchsten zu sein, neigt die Temperatur des Kühlmediums R in Kontakt mit der Spule 33 dazu, besonders hoch zu sein. Somit neigt das Kühlmedium R dazu, um die Spule 33 herum zuzunehmen. Andererseits ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erstreckungsabschnitt 93 über der Spule 33 positioniert. Somit neigt das von der Spule 33 ansteigende Kühlmedium R dazu, in den Erstreckungsabschnitt 93 zu fließen, und das Kühlmedium R neigt dazu, zwischen der Kühlkammer 91 und der Wärmeabfuhrkammer 92 zirkuliert zu werden. Wenn ferner ein Teil der Kühlflüssigkeit RL dahingehend verdampft wird, um die Spule 33 herum zu dem Gas RG zu werden, neigt das Gas RG dazu, zu dem Erstreckungsabschnitt 93 geleitet zu werden, und das Gas RG neigt dazu, in die Wärmeabfuhrkammer 92 zu fließen. Somit neigt das Gas RG dazu, von den Rippen 71a gekühlt

zu werden, und das Gas RG neigt dazu, zu der Kühlflüssigkeit RL zurückzukehren.

[0093] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erstreckungsabschnitt 93 zwischen dem Gehäusekörper 11 und dem Röhrenabschnitt 12b in der Radialrichtung bereitgestellt. Somit kann der Erstreckungsabschnitt 93 ohne Weiteres über der Spule 33 bereitgestellt werden. Ferner neigt der das Kühlmedium R aus der Kühlkammer 91 zu der Wärmeabfuhrkammer 92 leitende Erstreckungsabschnitt 93 dazu, relativ schmal zu sein, und das Volumen der gesamten geschlossenen Kammer 90 neigt dazu, klein zu sein. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass die Masse des Motors 1 zunimmt.

[0094] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Rotorkörper 20a ferner in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen. Somit kann das Kühlmedium R in der geschlossenen Kammer 90 auf geeignetere Weise durch den Rotorkörper 20a bewegt werden. Folglich kann das Kühlmedium R auf geeignetere Weise in der geschlossenen Kammer 90 zirkuliert werden, und die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen kann weiter verbessert werden.

[0095] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind ferner die Wärmeabfuhrabschnitte die hohlen Rippen 71a, die auf der äußeren Oberfläche des Gehäuses 10 bereitgestellt sind. Wie oben beschrieben ist, fließt das Kühlmedium R somit in die Rippen 71a, und daher neigt die Wärme im Vergleich zu dem Fall, in dem die Wärmeabfuhrabschnitte massive Rippen sind, dazu, von dem Kühlmedium R über die Rippen 71a zur Außenseite des Motors 1 abgegeben zu werden. Folglich kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden.

[0096] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verbindet ferner der ringförmige Zwischenraum G die Innenseiten der Mehrzahl von Rippen 71a zwischen der Mehrzahl von Rippen 71a und dem Gehäusekörper 11 in der Radialrichtung, indem das untere Ringbauglied 74 und das obere Ringbauglied 75 bereitgestellt werden. Somit neigt über den ersten Verbindungsabschnitt 94 das in die Wärmeabfuhrkammer 92 geströmte Kühlmedium R dazu, durch den Zwischenraum G in die Innenseiten der Mehrzahl von Rippen 71a zu strömen. Wie oben beschrieben ist, können gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ferner die hohlen Rippen 71a durch die Rillenabschnitte 72c und 73c und die Vorsprungplattenabschnitte 74c und 75c auf geeignete Weise in einem geöffneten Zustand gehalten werden. Somit neigt das Kühlmedium R dazu, in die Rippen 71a zu fließen.

[0097] Wenn ferner beispielsweise ein Teil der Kühlflüssigkeit RL dahingehend verdampft worden ist, zu dem Gas RG zu werden, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, sammelt sich das Gas RG in dem oberen Abschnitt der geschlossenen Kammer 90. Da die Temperatur des Gases RG relativ hoch ist, ist es schwierig, den Abschnitt zu kühlen, z. B. den Stator 30 oder dergleichen, der dem Gas RG ausgesetzt ist. Wenn im Einzelnen die Spule 33, welche das Heizelement ist, dem Gas RG ausgesetzt ist, besteht ein Bedenken, dass es schwierig ist, die Kühleffizienz des Stators 30 zu verbessern.

[0098] Andererseits ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zumindest ein Teil der Rippen 71a über der Spule 33 positioniert. Somit strömt das verdampfte Gas RG zu dem Abschnitt der Innenseite der hohlen Rippe 71a, der über der Spule 33 positioniert ist, und somit kann verhindert werden, dass die Spule 33 dem Gas RG ausgesetzt wird. Folglich kann der Zustand, in dem die Spule 33 in der Kühlflüssigkeit RL eingetaucht ist, aufrechterhalten werden, und der Stator 30 kann auf geeignete Weise gekühlt werden. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 verbessert werden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird in dem zweiten Zustand S2, der beispielsweise in **Fig. 3** gezeigt ist, das Gas RG in der Wärmeabfuhrkammer 92, dem Erstreckungsabschnitt 93 und dem ersten Verbindungsabschnitt 94 gesammelt und wird nicht in der Kühlkammer 91 und der Druckeinstellkammer 96 gesammelt.

[0099] Ferner sind gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel alle Rippen 71a über dem Stator 31 positioniert. Wenn somit ein Teil der Kühlflüssigkeit RL verdampft wird, um das Gas RG zu erzeugen, neigt der Stator 30 dazu, in die Kühlflüssigkeit RL eingetaucht zu sein, während das Gas RG auf geeignete Weise in die Rippen 71a strömt. Folglich neigt der Stator 30 dazu, von der Kühlflüssigkeit RL gekühlt zu werden, während die Rippe 71a auf geeignete Weise eine Wärme zwischen dem Gas RG und einer Außenluft austauscht. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 weiter verbessert werden. Eine Abmessung der Rippe 71 in der Axialrichtung neigt ferner dazu, kleiner zu sein, als in dem Fall, in dem die Rippen 71a auf der Außenseite des Stators 31 in der Radialrichtung positioniert sind. Somit tendiert das Gewicht des Motors 1 dazu, verringert zu sein.

[0100] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Druckeinstellabschnitt 60 nach unten von der Rippe 71a positioniert, die der Wärmeabfuhrabschnitt ist. Somit ist es schwierig, dass das Kühlmedium R, dessen Temperatur aufgrund der Wärme des Stators 30 oder dergleichen relativ hoch ist, zu dem Druckeinstellabschnitt 60 strömt, und das Kühlmedium R neigt dazu, in die Nähe der Rippen

71a zu strömen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel neigt das Kühlmedium R dazu, in die Rippen 71a zu strömen. Folglich kann die Wärme des Kühlmediums R auf geeignete Weise von den Rippen 71a zur Außenseite des Motors 1 abgegeben werden. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden.

[0101] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Wärmeleitfähigkeit der Rippe 71a, die der Wärmeabfuhrabschnitt ist, höher als die Wärmeleitfähigkeit des Druckeinstellabschnittes 60. Somit neigt das Kühlmedium R, dessen Temperatur erhöht ist, dazu, zu den Rippen 71a und nicht zu dem Druckeinstellabschnitt 60 zu strömen, und somit kann die Wärme des Kühlmediums R auf geeignetere Weise durch die Rippen 71a zur Außenseite des Motors 1 abgegeben werden. Folglich kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden. Insbesondere wenn der Druckeinstellabschnitt 60 wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Gummi besteht, neigt die Wärmeleitfähigkeit des Druckeinstellabschnittes 60 dazu, relativ niedrig zu sein. Obwohl das Kühlmedium R, dessen Temperatur erhöht ist, insbesondere das Gas RG, in den Druckeinstellabschnitt 60 strömt, ist es somit schwierig die Wärme des Kühlmediums R zur Außenseite abzugeben. Demgemäß kann auf sinnvollere Weise eine Wirkung dahingehend erhalten werden, dass das Kühlmedium R, dessen Temperatur erhöht ist, nur schwierig zu dem Druckeinstellabschnitt 60 strömt und dazu tendiert, zu der Rippe 71a zu strömen.

[0102] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Kühlmedium R in den gesamten Innenraum der geschlossenen Kammer 90 eingefüllt. Somit können alle in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommene Abschnitte des Motors 1 auf geeignete Weise von dem Kühlmedium R gekühlt werden. Folglich kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden. Wenn ferner das gesamte Kühlmedium R die Kühlflüssigkeit RL ist, wie in dem in **Fig. 2** gezeigten ersten Zustand S1, wird keine leerer Raum in der geschlossenen Kammer 90 erzeugt. Somit wird in der geschlossenen Kammer 90 kein Flüssigkeitspegel erzeugt, der eine Grenze zwischen dem leeren Raum und der Kühlflüssigkeit RL darstellt. Obwohl in dem ersten Zustand S1 die Kühlflüssigkeit RL in der geschlossenen Kammer 90 geschüttelt wird, kollidieren die Flüssigkeitspegel der Kühlflüssigkeit RL folglich nicht miteinander. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass aufgrund des Schüttelns der Kühlflüssigkeit RL Lärm erzeugt wird.

[0103] Ferner ist das Kühlmedium R gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Fluor-Verbindung. Somit neigt eine Viskosität des Kühlmediums R als die Flüssigkeit, das heißt die Kühlflüssigkeit RL,

dazu, relativ niedrig zu sein. Folglich ist es möglich, einen Widerstand zu reduzieren, der von der Kühlflüssigkeit RL auf den Rotor 20 angewendet wird, wenn die Kühlflüssigkeit RL in der geschlossenen Kammer 90 durch den Rotor 20 bewegt wird. Demgemäß kann ein Energieverlust des Motors 1 reduziert werden.

[0104] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das untere Lager 25 in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen. Somit ist es nicht notwendig, das Dichtungsbauglied zum Abtrennen des unteren Lagers 25 von der geschlossenen Kammer 90 bereitzustellen, und es ist möglich, zu verhindern, dass die Anzahl von Teilen des Motors 1 zunimmt. Da es ferner nicht notwendig ist, das Dichtungsbauglied zum Abtrennen des unteren Lagers 25 von der geschlossenen Kammer 90 bereitzustellen, ist es möglich, zu verhindern, dass der Motor 1 in der Axialrichtung groß wird.

[0105] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Schmiermittel in das Kühlmedium R gemischt. Somit kann das Schmiermittel dem in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommenen unteren Lager 25 über das Kühlmedium R zugeführt werden. Folglich kann das Schmiervermögen des in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommenen unteren Lagers 25 sichergestellt werden. Aufgrund der Mischung des Schmiermittels neigt ein Siedepunkt des Kühlmediums R ferner dazu, zuzunehmen. Somit wird die Temperatur des durch das Verdampfen der Kühlflüssigkeit RL erzeugten Gases RG höher. Folglich kann eine Differenz zwischen der Temperatur des Gases RG und der Temperatur außerhalb des Motors 1 vergrößert werden, und somit kann die Wärmeaustauscheffizienz der Rippen 71a verbessert werden. Demgemäß kann die Kühleffizienz des Stators 30 oder dergleichen weiter verbessert werden.

[0106] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Dichtungsbauglied 80 zur Abdichtung zwischen der äußeren peripheren Oberfläche der Welle 21 und der inneren peripheren Oberfläche des Durchgangsloches 12p unter dem oberen Lager 24 bereitgestellt. Somit kann durch das Dichtungsbauglied 80 verhindert werden, dass das Kühlmedium R in Kontakt mit dem oberen Lager 24 kommt. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass das Schmiermittel des oberen Lagers 24 durch das Kühlmedium R abläuft, und ist es möglich, das Schmiervermögen des oberen Lagers 24 auf geeignete Weise aufrechtzuerhalten. Demgemäß kann die Welle 21 auf geeignete Weise durch das obere Lager 24 gelagert werden.

[0107] Ferner weist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der obere Deckelabschnitt 12 das erste Haltebauglied 12a, um das obere Lager 24 zu

halten, und das zweite Haltebauglied 40 auf, das an der unteren Seite des ersten Haltebaugliedes 12a befestigt ist, um das Dichtungsbauglied 80 zu halten. Somit werden das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 sequenziell zusammengesetzt, und somit wird tendenziell eine Struktur angenommen, bei der das Dichtungsbauglied 80 unter dem oberen Lager 24 angeordnet ist.

[0108] Ferner ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das zweite Haltebauglied 40 an dem ersten Haltebauglied 12a durch die Schraube 81 befestigt, die das erste Haltebauglied 12a von oben durchdringt und an dem zweiten Haltebauglied 40 angebracht ist. Somit kann der folgende Prozess zum Zusammensetzen des oberen Deckelabschnittes 12 angenommen werden.

[0109] Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, ordnet eine den oberen Deckelabschnitt 12 zusammensetzende Arbeitskraft oder dergleichen das zweite Haltebauglied 40 in einen Zustand, in dem dasselbe das Dichtungsbauglied 80 hält, in dem Gehäusekörper 11 an. Zu diesem Zeitpunkt wird das zweite Haltebauglied 40 beispielsweise durch den Stator 30 von unten getragen. Es ist zu beachten, dass dann, wenn das zweite Haltebauglied 40 in dem Gehäusekörper 11 angeordnet ist, zumindest der Stator 30, die Welle 21 und der Rotorkörper 20a in dem Gehäusekörper 11 angeordnet sind.

[0110] Daraufhin drückt die Arbeitskraft oder dergleichen das obere Lager 24 von oben in die Welle 21 und befestigt dann das erste Haltebauglied 12a an dem Gehäusekörper 11. Wie in **Fig. 8** gezeigt ist, bringt die Arbeitskraft oder dergleichen dann, nachdem das erste Haltebauglied 12a an dem Gehäusekörper 11 befestigt ist, die Schraube 81 über den Lochabschnitt 12k von oben in dem Gewindegewindebohrloch 41a an. Da hier das erste Haltebauglied 12a an dem Gehäusekörper 11 befestigt ist, wird das zweite Haltebauglied 40 durch das Anziehen der Schraube 81 nach oben gezogen. Folglich ist das zweite Haltebauglied 40 an der unteren Seite des ersten Haltebaugliedes 12a befestigt.

[0111] Wie oben beschrieben ist, wird die Struktur angenommen, bei der das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 durch die Schraube 81, die an dem zweiten Haltebauglied 40 von oben angebracht ist, aneinander befestigt sind, und somit kann das zweite Haltebauglied 40 an der unteren Seite des ersten Haltebaugliedes 12a befestigt werden, obwohl das zweite Haltebauglied 40 früher als das erste Haltebauglied 12a in dem Gehäusekörper 11 angeordnet wird. Folglich ist es möglich, ohne Weiteres die Struktur anzunehmen, bei der das Dichtungsbauglied 80 unter dem oberen Lager 24 angeordnet ist.

[0112] Es ist zu beachten, dass bei der vorliegenden Beschreibung der Begriff „Arbeitskraft oder dergleichen“ eine Arbeitskraft, die jeden Arbeitsschritt ausführt, eine Zusammensetzungsvorrichtung und dergleichen umfasst. Jeder Arbeitsschritt kann nur durch eine Arbeitskraft ausgeführt werden, kann nur durch eine Zusammensetzungsvorrichtung ausgeführt werden, oder kann durch eine Arbeitskraft und eine Zusammensetzungsvorrichtung ausgeführt werden.

[0113] In einem Fall, bei dem der oben erwähnte Zusammensetzungsprozess eingesetzt wird, wird ferner dann, wenn das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 befestigt sind, das zweite Haltebauglied 40 von oben durch das erste Haltebauglied 12a abgedeckt. Somit kann es schwierig sein, störend auf das zweite Haltebauglied 40 einzuwirken, und es kann schwierig sein, das zweite Haltebauglied 40 und das erste Haltebauglied 12a zueinander auszurichten.

[0114] Andererseits weisen gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das erste Haltebauglied 12a und das zweite Haltebauglied 40 die Einpassungsabschnitte 12h und 42 auf, die aneinander angepasst sind. Somit können das zweite Haltebauglied 40 und das erste Haltebauglied 12a durch die Einpassungsabschnitte 12h und 42 ausgerichtet werden. Folglich kann das zweite Haltebauglied 40 mit einer hohen Positionsgenauigkeit an dem ersten Haltebauglied 12a befestigt werden, obwohl der oben genannte Zusammensetzungsprozess eingesetzt wird.

[0115] Ferner weist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das zweite Haltebauglied 40 den ersten Stützabschnitt 43 auf, der das obere Lager 24 von unten trägt. Somit ist es nicht notwendig, zusätzlich zu dem zweiten Haltebauglied 40 das Bauglied zum Tragen des oberen Lagers 24 von unten bereitzustellen. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass die Anzahl von Teilen des Motors 1 zunimmt.

[0116] Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht auf das oben beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt und andere Konfigurationen können im Umfang des technischen Gedankens der vorliegenden Erfindung angenommen werden. Der Abschnitt, der in der geschlossenen Kammer aufgenommen ist, kann jeglichen anderen Abschnitt umfassen oder nicht umfassen, solange der Abschnitt die Mehrzahl von Spulen umfasst und zumindest einen Abschnitt des Rotors. Ein Teil der Welle kann in der geschlossenen Kammer aufgenommen sein und der Rotorkörper muss nicht darin aufgenommen sein.

[0117] Die Konfiguration des Wärmeabfuhrabschnittes ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, solange die Wärme des Kühlmediums in der geschlossenen Kammer nach außen abgegeben werden kann. Die Wärmeabfuhrabschnitte können auf der Außenseite des Statorkerns in der Radialrichtung angeordnet sein. In diesem Fall kann sich beispielsweise bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der untere Endabschnitt der Rippe 71a zu der Außenseite des Statorkerns 31 in der Radialrichtung erstrecken. Die Wärmeabfuhrabschnitte können massive Rippen sein. Wenn die Wärmeabfuhrabschnitte Rippen sind, ist die Anzahl an Rippen im Einzelnen nicht eingeschränkt. Der Wärmeabfuhrabschnitt kann beispielsweise ein Wasserkühlmantel sein. Das Material des Wärmeabfuhrabschnittes ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, und kann ein Material außer Metall sein.

[0118] Die Konfiguration des Druckeinstellabschnittes ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, solange der Druck in der geschlossenen Kammer eingestellt werden kann. Der Druckeinstellabschnitt muss nicht notwendigerweise die Balgstruktur aufweisen. Der Druckeinstellabschnitt muss nicht notwendigerweise die Behälterform aufweisen. Der Druckeinstellabschnitt kann beispielsweise ein elastisches Bauglied sein, das einen Teil des Wandabschnittes ausbildet, welcher die geschlossene Kammer ausbildet. Der Druckeinstellabschnitt kann an jeglicher Position bereitgestellt sein. Das Material des Druckeinstellabschnittes ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, und kann beispielsweise Metall sein.

[0119] Die Lager, die auf drehbare Weise die Welle lagern, können derart bereitgestellt sein, dass alle Lager in der geschlossenen Kammer aufgenommen sind, oder dass alle Lager außerhalb der geschlossenen Kammer angeordnet sind. Das heißt, bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel können sowohl das obere Lager 24 als auch das untere Lager 25 in der geschlossenen Kammer 90 aufgenommen sein, oder beide Lager können außerhalb der geschlossenen Kammer 90 angeordnet sein. Wenn das untere Lager 25 außerhalb der geschlossenen Kammer 90 angeordnet ist, kann beispielsweise ein Dichtungsbauglied, das dem oben beschriebenen Dichtungsbauglied 80 ähnelt, über dem unteren Lager 25 bereitgestellt sein.

[0120] Das Verfahren und der Prozess zum Befestigen des ersten Haltebaugliedes und des zweiten Haltebaugliedes sind im Einzelnen nicht eingeschränkt. Der Deckelabschnitt, der auf einer Seite des Stators in der Axialrichtung positioniert ist, kann ein einzelnes Bauglied sein. Das heißt, bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel kann der obere Deckelabschnitt 12 beispielsweise ein einzelnes Bauglied sein, wobei das erste Haltebauglied 12a

und das zweite Haltebauglied 40 einstückig geformt sind.

[0121] Die Art des Kühlmediums ist im Einzelnen nicht eingeschränkt, solange das Kühlmedium ein zu kühlendes Zielobjekt in der geschlossenen Kammer kühlen kann. Das Kühlmedium muss nicht notwendigerweise die Fluor-Verbindung sein. Das Kühlmedium muss nicht notwendigerweise die Isoliereigenschaft aufweisen. In diesem Fall kann der Stator oder dergleichen isoliert sein. Das Kühlmedium kann lediglich in einem Teil des Inneren der geschlossenen Kammer untergebracht sein.

[0122] Die Anwendung des Motors gemäß dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist im Einzelnen nicht eingeschränkt. Der Motor kann an einem Gerät außer dem unbemannten Luftfahrzeug montiert sein. Die in der vorliegenden Beschreibung beschriebene Konfiguration kann je nach Eignung kombiniert werden, solange kein Widerspruch entsteht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- JP 2009038864 A [0002, 0003]

Patentansprüche

1. Ein Motor, der folgende Merkmale aufweist:
 einen Rotor, der um eine Mittelachse drehbar ist;
 einen Stator, der eine Mehrzahl von Spulen aufweist und dem Rotor mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt ist;
 ein Gehäuse, das zumindest einen Teil einer geschlossenen Kammer ausbildet, in der ein Kühlmedium aufgenommen ist;
 Wärmeabfuhrabschnitte, die dazu in der Lage sind, eine Wärme des Kühlmediums in der geschlossenen Kammer zu einer Außenseite abzugeben; und
 einen Druckeinstellabschnitt, der dazu in der Lage ist, einen Druck in der geschlossenen Kammer einzustellen,
 wobei zumindest ein Teil der Mehrzahl von Spulen und des Rotors in der geschlossenen Kammer aufgenommen ist.

2. Der Motor gemäß Anspruch 1, wobei der Rotor folgende Merkmale umfasst:
 eine Welle, die sich um die Mittelachse erstreckt, und
 einen Rotorkörper, der an der Welle befestigt ist, und
 wobei der Rotorkörper in der geschlossenen Kammer aufgenommen ist.

3. Der Motor gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Wärmeabfuhrabschnitte hohle Rippen sind, die auf einer äußeren Oberfläche des Gehäuses bereitgestellt sind, und eine Innenseite der geschlossenen Kammer Innenseiten der Wärmeabfuhrabschnitte umfasst.

4. Der Motor gemäß Anspruch 3, wobei zumindest ein Teil der Wärmeabfuhrabschnitte in einer Vertikalrichtung oberhalb von der Spule positioniert ist.

5. Der Motor gemäß Anspruch 4, wobei alle Wärmeabfuhrabschnitte in der Vertikalrichtung über einem Statorkern des Stators positioniert sind.

6. Der Motor gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die geschlossene Kammer Folgendes umfasst:
 eine Kühlkammer, in der die Mehrzahl von Spulen angeordnet ist,
 einen Erstreckungsabschnitt, der sich in einer Vertikalrichtung von der Kühlkammer nach oben erstreckt,
 einen ersten Verbindungsabschnitt, der eine Innenseite des Erstreckungsabschnitts und die Innenseiten der Wärmeabfuhrabschnitte verbindet, und
 einen zweiten Verbindungsabschnitt, der in einer Vertikalrichtung unter dem ersten Verbindungsabschnitt positioniert ist und die Innenseiten der Wär-

meabfuhrabschnitt und eine Innenseite der Kühlkammer verbindet.

7. Der Motor gemäß Anspruch 6, wobei der Erstreckungsabschnitt in der Vertikalrichtung über der Spule positioniert ist.

8. Der Motor gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei das Gehäuse Folgendes umfasst:
 einen röhrenförmigen Gehäusekörper, der sich in einer Axialrichtung erstreckt,
 einen Deckelabschnitt, der an dem Gehäusekörper befestigt ist und auf einer Seite des Stators in der Axialrichtung positioniert ist,
 wobei der Deckelabschnitt einen Röhrenabschnitt aufweist, der dahingehend angeordnet ist, einer Innenseite des Gehäusekörpers in der Radialrichtung mit einem dazwischen eingefügten Zwischenraum zugewandt zu sein, und
 wobei der Erstreckungsabschnitt zwischen dem Gehäusekörper und dem Röhrenabschnitt in der Radialrichtung bereitgestellt ist.

9. Der Motor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, der ferner folgende Merkmale aufweist:
 ein Lager, das den Rotor auf drehbare Weise lagert, und
 wobei das Lager in der geschlossenen Kammer aufgenommen ist.

10. Der Motor gemäß Anspruch 9, wobei ein Schmiermittel in das Kühlmedium gemischt ist.

11. Der Motor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Kühlmittel in das gesamte Innere der geschlossenen Kammer gefüllt ist.

12. Der Motor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Kühlmittel eine Isoliereigenschaft aufweist.

13. Der Motor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Kühlmittel eine Fluor-basierte Verbindung ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

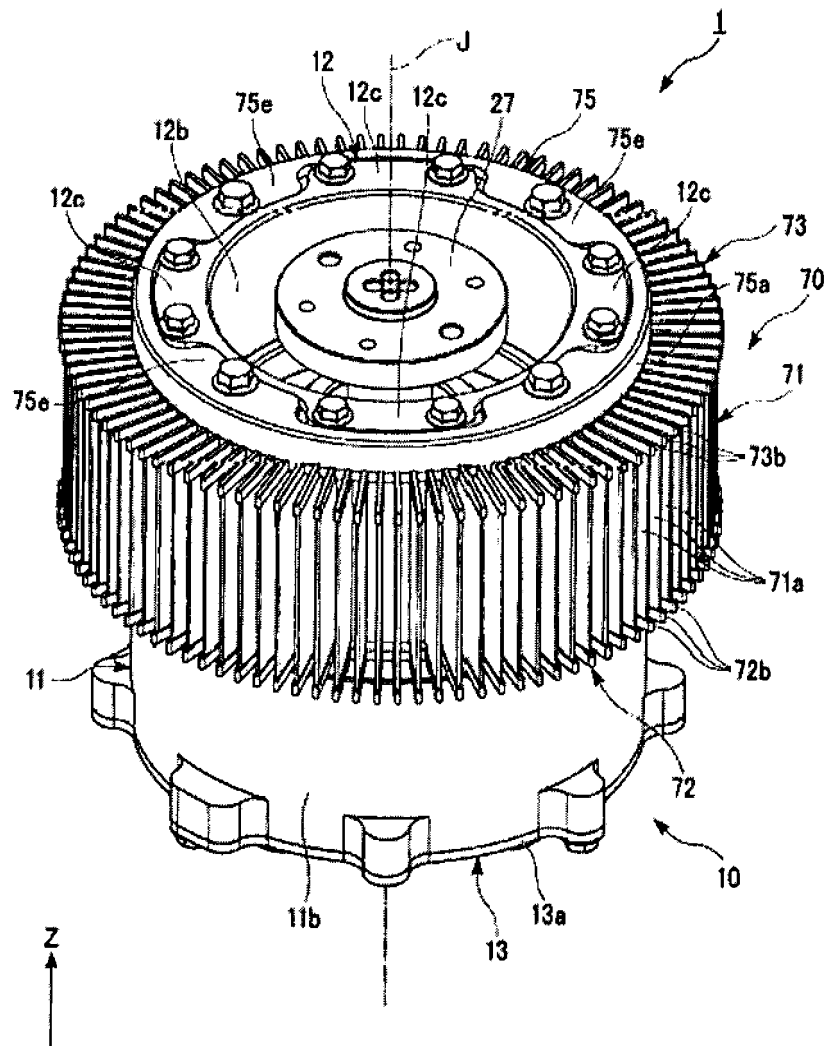


Fig. 1

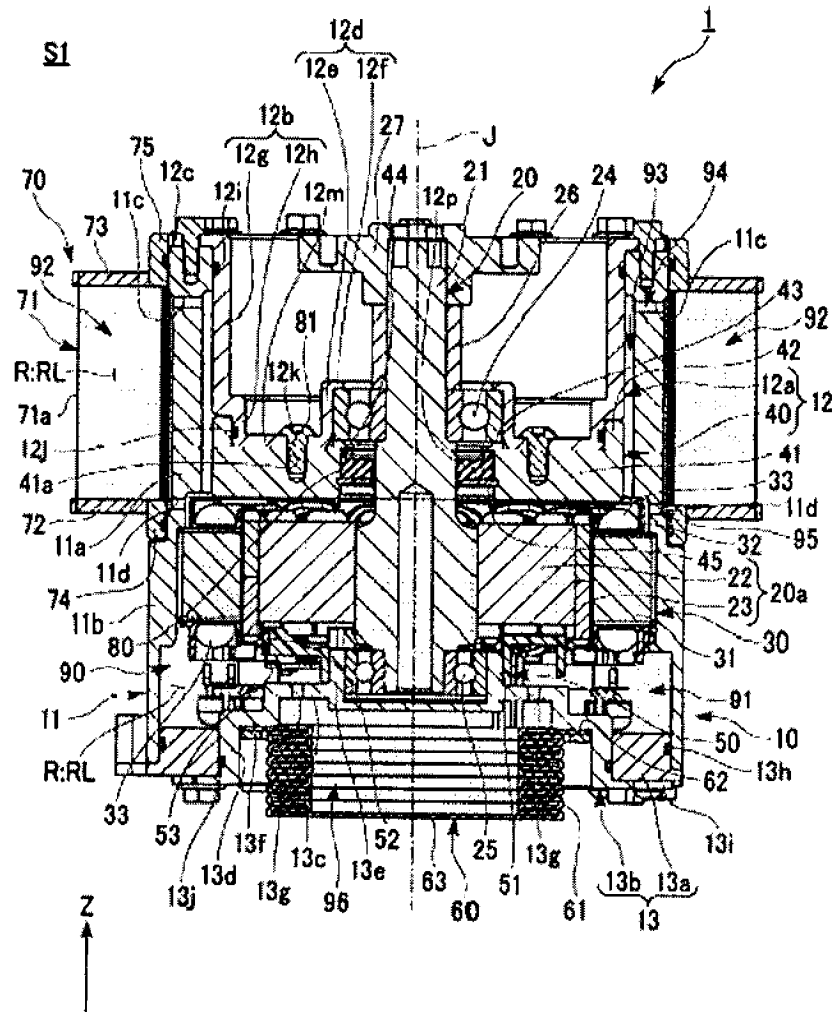


Fig. 2

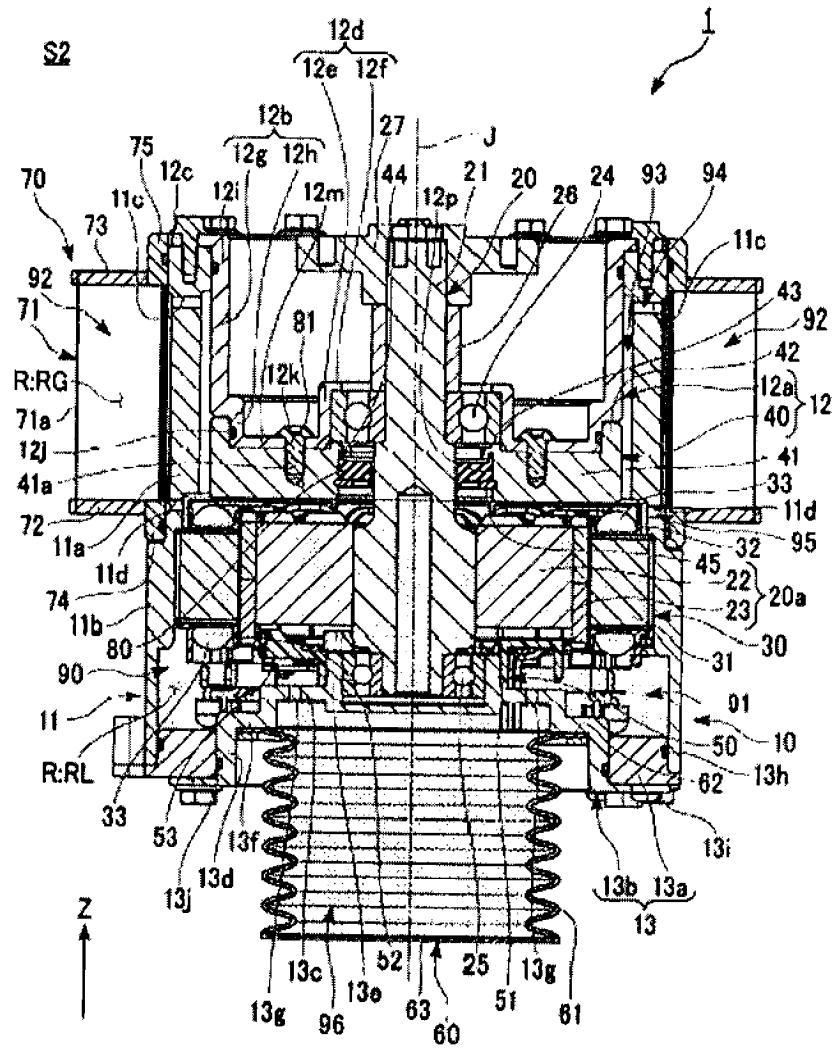


Fig. 3

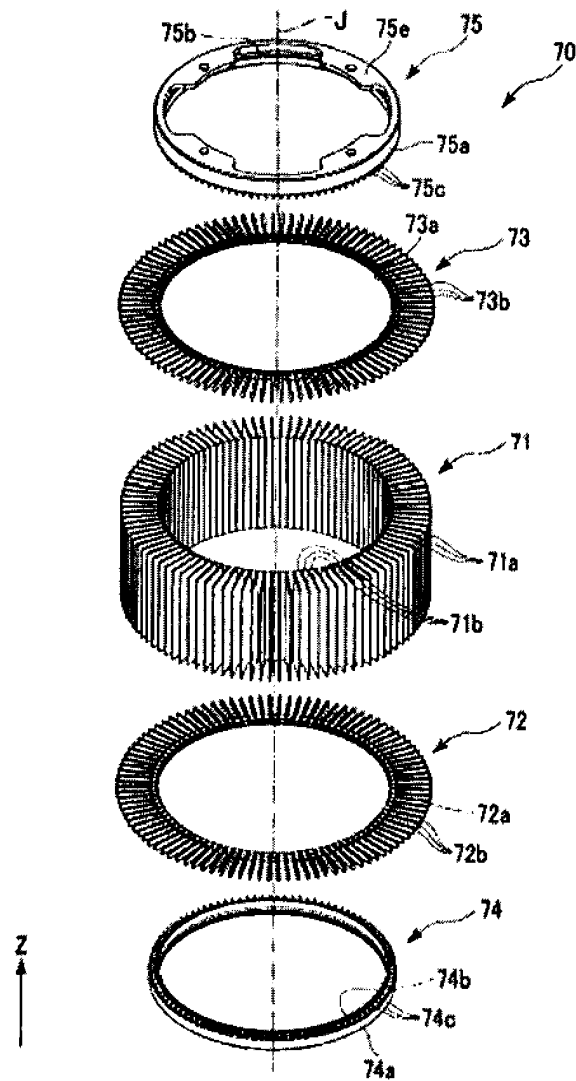


Fig. 4

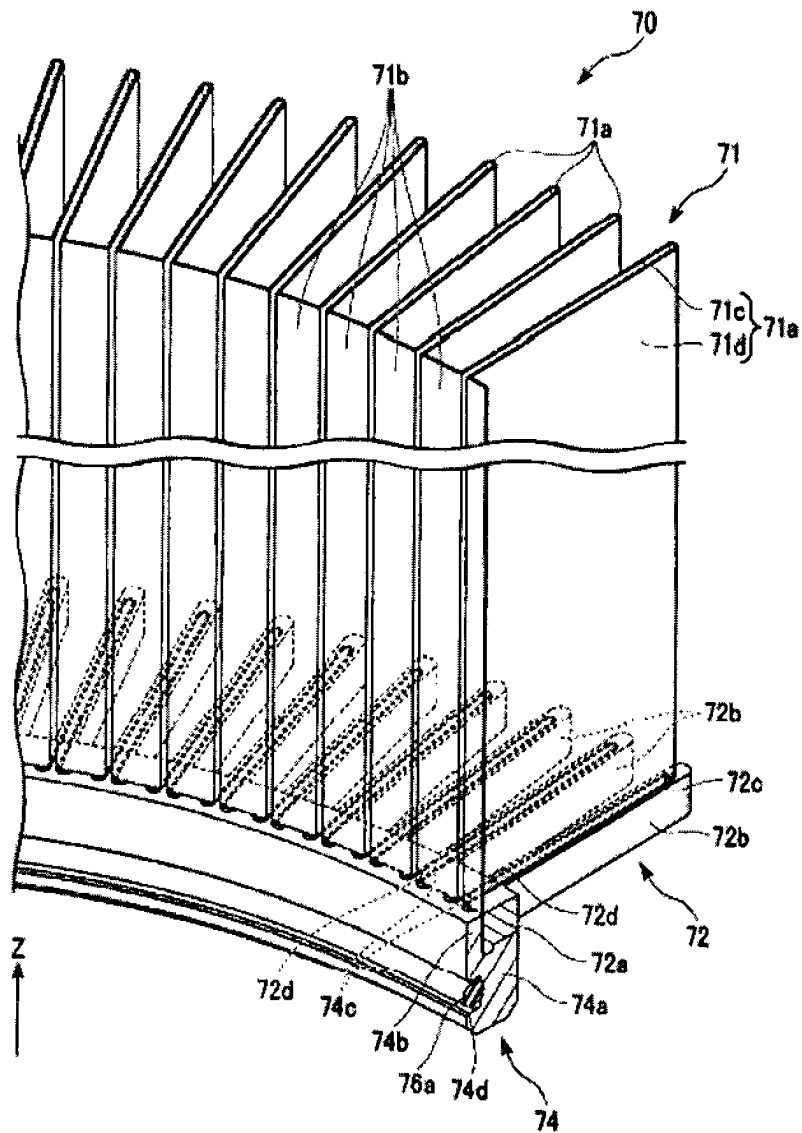


Fig. 5

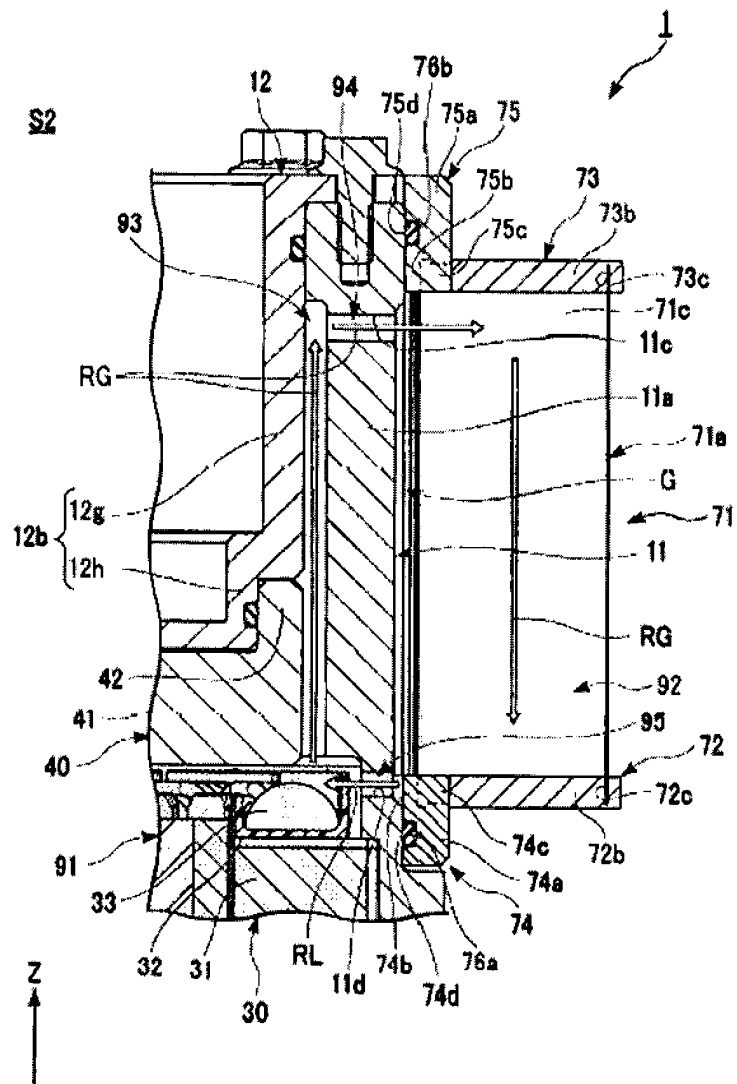


Fig. 6

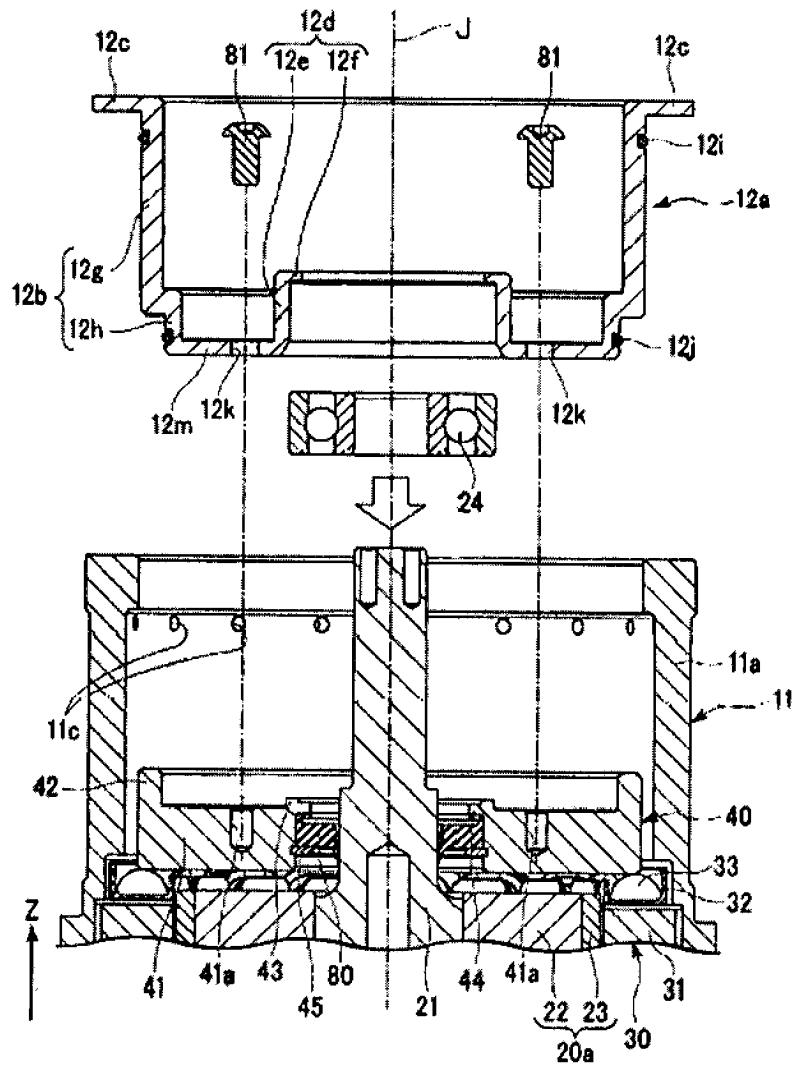


Fig. 7

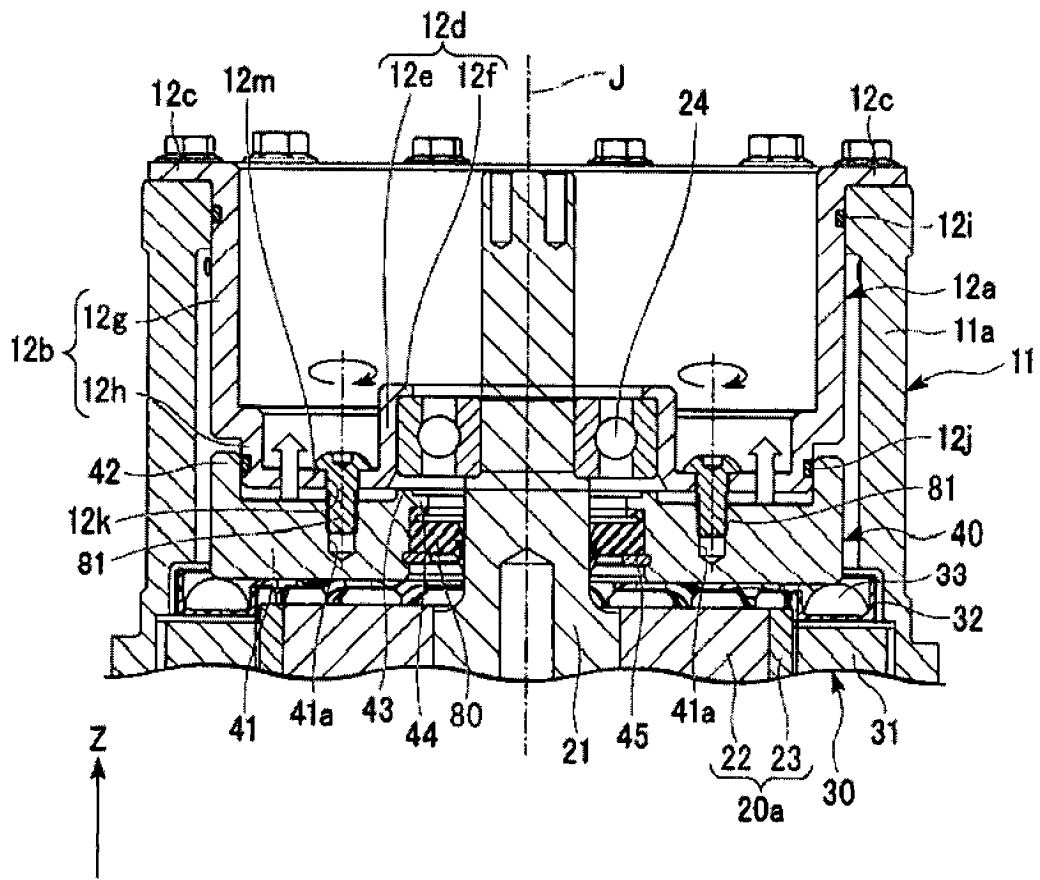


Fig. 8