



(10) **DE 10 2017 105 891 A1** 2017.09.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 105 891.5**

(22) Anmeldetag: **20.03.2017**

(43) Offenlegungstag: **28.09.2017**

(51) Int Cl.: **H02K 5/18 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2016-056624 22.03.2016 JP

(71) Anmelder:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

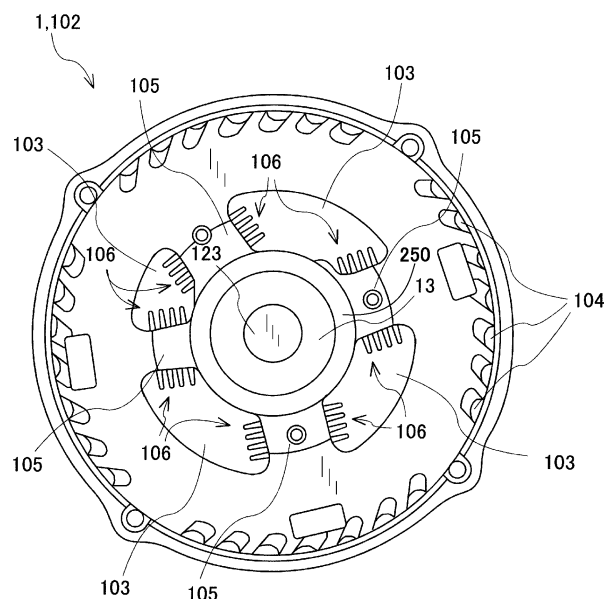
(72) Erfinder:
**Komura, Masatoshi, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Shima, Tomoyuki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Sekiya, Yosuke, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kudo, Takuya, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drehende elektrische Maschine**

(57) Zusammenfassung: Eine elektrische drehende Maschine hat ein Gehäuse, das ein Lager als eine Wand davon montiert aufweist. Das Gehäuse weist ebenfalls eine Mehrzahl von Lufteinlässen, eine Mehrzahl von Luftauslässen und Speichen auf. Die Speichen erstrecken sich von dem Lager in einer radialen Richtung des Gehäuses, um die Lufteinlässe voneinander in einer Umfangsrichtung des Gehäuses zu isolieren. Jede der Speichen ist mit einer Wärmesenke ausgestattet, die einer Strömung der Kühlluft ausgesetzt ist, die durch den Lufteinlass in das Gehäuse eintritt, um Wärme zu verteilen, die zu der Speiche übertragen wird, um dabei eine Übertragung der Wärme zu dem Lager durch die Speichen zu minimieren.



Beschreibung

QUERBEZUG ZU FAMILIENDOKUMENT

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Wirkung der Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-56624, die am 22. März 2016 eingereicht wurde, deren Offenbarung hierin durch Bezug aufgenommen wird.

HINTERGRUND

1 Technisches Gebiet

[0002] Die Erfindung betrifft allgemein eine drehende elektrische Maschine.

2 Stand der Technik

[0003] Es besteht ein erhöhter Bedarf zum Erhöhen der Leistung einer drehenden elektrischen Maschine für Fahrzeuge. Das Erhöhen einer Abgabeleistung der drehenden elektrischen Maschine, um einen derartigen Bedarf zu erfüllen, wird einen Anstieg der Wärmemenge ergeben, die durch die drehende elektrische Maschine erzeugt wird. Um einem derartigen Problem zu begegnen, ist daran gedacht, die Kühlfähigkeit der drehenden elektrischen Maschine zu verbessern.

[0004] Die Verbesserung der Kühlfähigkeit eines Kühlventilators wird untersucht, um die Kühlfähigkeit der drehenden elektrischen Maschine zu verbessern. Der Kühlventilator ist in einer drehenden Welle der drehenden elektrischen Maschine so gesichert, dass er der Drehung der drehenden Welle folgend dreht. Die Verbesserung der Kühlfähigkeit des Kühlventilators ergibt jedoch Anstieg eines Problems, das ein mechanisches Geräusch, das von der Drehung des Kühlventilators herrührt, ansteigt.

[0005] Um dem voranstehend geschilderten Problem zu begegnen, lehrt das japanische Patent Nr. 3983426 einen Wechselstromgenerator (d.h. eine drehende elektrische Maschine), der eine verbesserte Kühlfähigkeit aufweist. Insbesondere ist der Wechselstromgenerator mit Wärmeverteilungsflossen ausgestattet, die an einem äußeren Rand eines Lagerkastens vorgesehen sind, in dem ein Lager montiert ist, um eine drehende Welle des Wechselstromgenerators drehbar zu halten.

[0006] Bekannte elektrische drehende Maschinen sind normalerweise derart konstruiert, dass Wärme, die durch einen Stator erzeugt, wo die Wärmeermengungsmenge am höchsten ist, durch eine Hülle oder Gehäuse zu dem Lagerkasten übertragen wird, und dann gekühlt wird. Jedoch zieht sich diese Struktur einem Problem gegenüber, dass ein Anstieg der Wärmemenge, die durch den Stator erzeugt wird,

der von dem Erhöhen der Leistung der elektrischen drehenden Maschine herrührt, den Bedarf für eine feine Anordnung der Wärmeverteilungsflossen erfordert, um einen Oberflächenbereich der Wärmeverteilungsflossen zu erhöhen. Der Anstieg des Oberflächenbereichs der Wärmeverteilungsflossen ergibt jedoch einen Anstieg eines Widerstands gegenüber einer Luftströmung (d.h. einer Kühlluft), die durch die Wärmeverteilungsflossen durchtritt, was zu einer Verschlechterung der Kühlwirkungen an der elektrischen drehenden Maschine führen kann.

[0007] Einige bekannte elektrische drehende Maschinen weisen eine Hülle auf, die mit einem negativen Pol einer externen Leistungszufuhr verbunden ist. Diese Struktur ermöglicht es, ein elektrisches Gerät wie z.B. einen Gleichrichter an der Hülle zu sichern. Dies verursacht jedoch, dass das elektrische Gerät während des Betriebs der elektrischen drehenden Maschine eine Wärme erzeugt, und ergibt dabei einen Anstieg der Wärmemenge, die durch die Hülle geführt wird. Weiter wird daher an eine Verbesserung der Kühlfähigkeit dafür gedacht.

[0008] Insbesondere wird ein Anstieg der durch die Hülle übertragenen Wärmemenge verursacht, dass die Wärme von der Hülle zu der drehenden Welle oder dem Lager der drehenden elektrischen Maschine übertragen wird, so dass deren Temperatur ansteigt, was ebenfalls die Verbesserung der Kühlfähigkeit der elektrischen drehenden Maschine erfordert.

ZUSAMMENFASSUNG

[0009] Es ist daher eine Aufgabe, eine elektrische drehende Maschine bereitzustellen, die konstruiert ist, eine verbesserte Wärmeverteilungsfähigkeit aufzuweisen.

[0010] Gemäß einem Gesichtspunkt der Erfindung ist eine elektrische drehende Maschine bereitgestellt, die umfasst: (a) einen Rotor, der eine Rotorwicklung aufweist und Magnetpole aufgrund von deren Energiebeaufschlagung erzeugt; (b) einen Stator, der vorgesehen ist, zu dem Rotor gerichtet zu sein; (c) ein Gehäuse, das den Rotor und den Stator darin hält; (d) ein Lager, durch das der Rotor durch das Gehäuse zurückgehalten wird, um drehbar zu sein; (e) eine Mehrzahl Lufteinlässe, die in der Wand des Gehäuses ausgebildet sind, und durch die Kühlluft in das Gehäuse eintritt; (f) eine Mehrzahl Luftauslässe, die in der Wand des Gehäuses ausgebildet sind, und durch die die Kühlluft zu einem Äußeren des Gehäuses entleert wird; (g) Speichen, die sich in einer radialen Richtung des Gehäuses erstrecken, um die Lufteinlässe in der Wand des Gehäuses zu definieren und die Lufteinlässe in einer Umfangsrichtung des Gehäuses voneinander zu isolieren; und (h) Wärmesenken, von denen jede mit Flossen ausgestattet ist.

Jede der Wärmesenken ist an einer entsprechenden der Speichen vorgesehen.

[0011] Die elektrische drehende Maschine, die voranstehend beschrieben wurde, weist die Lufteinlässe auf, durch die Kühlluft in das Gehäuse eintritt und die in dem Gehäuse ausgebildet sind, um das Lager zu kühlen. Die Speichen erstrecken sich, um die Lufteinlässe voneinander in der Umfangsrichtung des Gehäuses zu isolieren. Wenn der Stator, der außerhalb der Speichen in der radialen Richtung des Gehäuses angeordnet ist, Wärme erzeugt, wird dies verursachen, dass die Wärme sich durch Wärmeübertragungspfade, die durch die Speichen definiert sind, zu dem Lager überträgt. Jede der Speichen hat darauf vorgesehen eine der Wärmesenken, die jeweils mit den Flossen ausgestattet sind, Lufteinlass freigelegt sind, und dabei eine Wärmeverteilung in dem Lufteinlass erreichen. Mit anderen Worten, die Flossen sind zu einer Strömung der Kühlluft freigelegt, die in den Lufteinlass eintritt, und verteilen dabei die Wärme von der Speiche, um eine Übertragung der Wärme zu dem Lager zu minimieren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Die vorliegende Erfindung wird besser aus der ausführlichen Beschreibung verstanden werden, die im Folgenden gegeben wird, und aus den anhängenden Zeichnungen der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, die jedoch nicht genommen werden sollte, um die Erfindung auf die bestimmten Ausführungsformen zu begrenzen, sondern die lediglich zu dem Zweck der Erläuterung und des Verständnisses dienen.

[0013] In den Zeichnungen ist:

[0014] Fig. 1 eine axiale Schnittansicht einer elektrischen drehenden Maschine gemäß der ersten Ausführungsform;

[0015] Fig. 2 eine Seitenansicht, die eine Struktur eines Gehäuses der elektrischen drehenden Maschine von Fig. 1 zeigt;

[0016] Fig. 3 eine Seitenansicht, die eine Struktur eines Gehäuses einer elektrischen drehenden Maschine gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt;

[0017] Fig. 4 eine Seitenansicht, die eine Struktur eines Gehäuses einer elektrischen drehenden Maschine gemäß der dritten Ausführungsform zeigt;

[0018] Fig. 5 eine teilweise Schnittansicht, die Wärmeverteilungsflossen einer Wärmesenke einer elektrischen drehenden Maschine der Fig. 4 darstellt;

[0019] Fig. 6 eine teilweise Schnittansicht, die Wärmeverteilungsflossen einer Wärmesenke einer elek-

trischen drehenden Maschine gemäß der vierten Ausführungsform darstellt;

[0020] Fig. 7 eine Seitenansicht, die eine Struktur eines Gehäuses einer elektrischen drehenden Maschine gemäß der fünften Ausführungsform darstellt; und

[0021] Fig. 8 eine Seitenansicht, die eine Struktur eines Gehäuses einer elektrischen drehenden Maschine gemäß der sechsten Ausführungsform darstellt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Ausführungsformen werden im Folgenden im Detail beschrieben. Die Ausführungsformen beziehen sich als Beispiel auf eine elektrische drehende Maschine, die in Fahrzeugen wie z.B. Automobilen montiert ist.

ERSTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0023] Fig. 1 und Fig. 2 stellen die elektrische drehende Maschine 1 mit einer eingebauten Steuerung gemäß der ersten Ausführungsform dar. Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht der elektrischen drehenden Maschine 1.

[0024] Die elektrische drehende Maschine 1 ist in einem automotiven Fahrzeug montiert und wird von einer Batterie mit elektrischer Leistung versorgt, um als Elektromotor zu arbeiten, der eine Antriebskraft zum Bewegen des Fahrzeugs erzeugt. Die elektrische drehende Maschine 1 ist ebenfalls mit einer Antriebskraft (d.h. einem Moment) versorgt, das durch eine Maschine erzeugt wird, die an dem Fahrzeug montiert ist, um als ein elektrischer Generator zu arbeiten, um elektrische Leistung zu erzeugen, um die Batterie zu laden. Die elektrische drehende Maschine 1 ist mit der Steuerung 2 ausgestattet.

[0025] Die elektrische drehende Maschine 1 ist ebenfalls mit dem Gehäuse 10, dem Stator 11, dem Rotor 12, den Kühlflossen 14, den Rutschringen 15 und den Bürsten 16 ausgestattet.

[0026] Das Gehäuse 10 weist darin den vorgesehenen Stator 11 und den Rotor 12 auf, die zueinander gerichtet sind und dient als Lagerung, die den Rotor 12 (d.h. die drehende Welle 123) durch die Lager 13 zurückhält, um drehbar zu sein. Das Gehäuse 10 weist ebenfalls die darin zurückgehaltene Steuerung 2 auf. Das Gehäuse 10 weist ebenfalls darin ausgebildete Lufteinlässe 103 auf, in die Kühlluft eintritt, und die Luftauslässe 104, von denen die Kühlluft abgegeben wird.

[0027] Das Gehäuse 10 ist aus dem vorderen Gehäuse 101 und dem rückwärtigen Gehäuse 102 aufgebaut. Das vordere Gehäuse 101 und das rückwärtige

tige Gehäuse **102** sind, wie deutlich in **Fig. 1** dargestellt ist, hohlzylindrisch mit einem Boden geformt und mit aneinander gesicherten Öffnungen zusammengebaut. Die drehende Welle **123** tritt durch die Böden des vorderen Gehäuses **101** und des rückwärtigen Gehäuses **102**.

[0028] Insbesondere weist jedes aus vorderem Gehäuse **101** und rückwärtigem Gehäuse **102** eine Mehrzahl Lufteinlässe **103** auf, die in dem Boden davon (d.h. in **Fig. 1** betrachtet einer Seitenwand) ausgebildet sind, und eine Mehrzahl von Luftauslässen **104**, die in einer Seitenwand davon (d.h. einer Randwand des Gehäuses **10**) ausgebildet sind. **Fig. 2** stellt die Anordnung der Lufteinlässe **103** und der Luftauslässe **104**, die in dem rückwärtigen Gehäuse **102** ausgebildet sind, von der linken Seite aus (d.h. den Boden des rückwärtigen Gehäuses **102**) entlang der axialen Richtung der elektrisch drehenden Maschine in **Fig. 1** betrachtet dar.

[0029] Die Lufteinlässe **103** sind, wie aus **Fig. 2** ersichtlich ist, durch vier Öffnungen definiert, die außerhalb der drehenden Welle **123** in der radialen Richtung der drehenden Welle **123** ausgebildet sind, und voneinander in der Umfangsrichtung der drehenden Welle **123** entfernt angeordnet sind. Insbesondere weist das Gehäuse **10** (d.h. das rückwärtige Gehäuse **102**) das hohlzylindrische Lagergehäuse **250** auf, das auf dessen Bodenwand ausgebildet ist, und in welches das Lager **13** eingepasst ist. Das Gehäuse (d.h. das rückwärtige Gehäuse **102**) weist ebenfalls die Speichen **105** auf, die einstückig von dem äußeren Rand des Lagergehäuses **205** in der radialen Richtung des Gehäuses **10** fortgeführt sind. Mit anderen Worten, die Speichen **105** erstrecken sich jeweils von dem Lager **13** in physischem und thermischem Kontakt damit. Die Lufteinlässe **103** sind voneinander durch die Speichen **105** isoliert, die sich von dem Lager **13** (noch genauer dem Lagergehäuse **250** des Gehäuses **10**) in der radialen Richtung der elektrischen drehenden Maschine **1** erstrecken. Mit anderen Worten, die Speichen **105** definieren die Lufteinlässe **103** in der Bodenwand des Gehäuses **10** und isolieren die Lufteinlässe **103** voneinander in der Umfangsrichtung des Gehäuses **10**.

[0030] Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, weist jede der Speichen **105** die Wärmesenken **106** darauf vorgesehen auf. Die Wärmesenken **106** sind nicht unbeabsichtigt in einem Herstellungsprozess der elektrischen drehenden Maschine **1** ausgebildet, sondern geometrisch geformt, um eine vorentworfenen Form aufzuweisen. Zum Beispiel weist jede der Wärmesenken **106** eine Höhe von zumindest 1 mm oder mehr auf. Jede der Wärmesenken **106** weist Hauptoberflächen auf, die sich parallel zu der Achse der drehenden Welle **123** und rechtwinklig zu der Länge der Speiche **105** erstrecken. Die Wärmesenken **106** sind, wie deutlich in **Fig. 2** dargestellt ist, in den

entsprechenden Lufteinlässen **103** vorgesehen. Jede der Wärmesenken **106** weist eine Mehrzahl gerader Flossen **106A** bis **106D** auf, die voneinander entfernt entlang der Bodenoberfläche des rückwärtigen Gehäuses **102** (d.h. in einer Richtung rechtwinklig zu der Achse drehenden Welle **123**, mit anderen Worten, einer Richtung, in der sich die Speichen **105** erstrecken) angeordnet sind. Die Flossen **106A** bis **106D** ragen von den entsprechenden Speichen **105** vor und weisen die gleiche Länge (d.h. Höhe) rechtwinklig zu der Länge der Speichen **105** auf. Jede der Flossen **106A** bis **106D** weist gegenüberliegende Hauptoberflächen auf, die sich im Wesentlichen parallel zu der axialen Richtung des Gehäuses **10** (d.h. dem Rotor **12**) erstrecken, d.h., zu einer Strömung einer Kühlluft, die in einen entsprechenden der Lufteinlässe **103** eintritt. Die Flossen **106A** bis **106D** sind direkt zu der Strömung der Kühlluft freigelegt, die in die Lufteinlässe **103** eintritt. Jede der Flossen **106A** bis **106D** erstreckt sich gerade von der Speiche **105**, kann aber alternativ geformt sein, eine gekrümmte Form aufzuweisen. Jede der Flossen **106A** bis **106D** weisen eine Dicke auf, die im Wesentlichen in einer Richtung konstant ist, in der die Flossen **106A** bis **106D** sich von den Speichen **105** erstrecken, kann aber alternativ entworfen sein, zu dem Kopf davon abgeschrägt zu sein. Jede der Flossen **106A** bis **106D** kann ebenfalls entworfen sein, einen rechteckigen oder kreisförmigen Querschnitt aufzuweisen, oder eine Form eines Globus mit einem Kopf, der sich zu der stromaufwärts oder stromabwärts liegenden Seite einer Strömung der Kühlluft abschrägt (d.h. Form einer Zwiebel). Jede der Flossen **106A** bis **106D** kann alternativ einen Querschnitt aufweisen, der in einer Form einer Jalousie gekrümmt ist, die als Strömungsführung arbeitet, um die Richtung der Strömung der Kühlluft zu fixieren.

[0031] Die Lufteinlässe **103** sind durch Öffnungen ausgebildet, die nahe an dem Lager **13** liegen, um die Strömung der Kühlluft zu dem Lager **13** zu erleichtern. Die Luftauslässe **104** sind, wie in **Fig. 2** dargestellt ist, schlitzzartige Öffnungen, die in der Seitenwand von jedem der vorderen und rückwärtigen Gehäuse **101** und **102** ausgebildet sind.

[0032] Der Stator **11** hat den Statorkern **110** und die Statorwicklung **111**. Die Statorwicklung **111** ist aus einer Drei- oder Mehrphasenwicklung hergestellt und weist Abschnitte auf, die in Schlitzen vorgesehen sind, die in dem Statorkern **110** ausgebildet sind. Der Statorkern **110** ist aus einem Stapel einer Mehrzahl von magnetischen Stahlplättchen hergestellt, um eine Erzeugung eines Wirbelstroms zu vermeiden, um einen Eisenverlust zu reduzieren. Der Stator **11** ist zu dem Rotor **12** gerichtet (der später im Detail beschrieben wird) mit einem gegebenen Zwischenabstand voneinander. Der Abstand zwischen dem Stator **11** und dem Rotor **12** ist so ausgewählt, dass ein Magnetfluss zwischen dem Stator **11** und dem Rotor

12 strömen wird, und um ein Risiko einer physischen Beschädigung auszuschließen, die von einer Berührung dazwischen herrührt.

[0033] Der Rotor **12** hat ein Paar Rotorkerne **120** und **121**, die Rotorwicklung **122** und die drehende Welle **123**.

[0034] Die Rotorkerne **120** und **121** sind aus einem magnetischen Material hergestellt und liegen einander in der axialen Richtung des Rotors **12** gegenüber. Jeder der Rotorkerne **120** und **121** ist durch einen einstückigen Körper ausgebildet und weist eine Mehrzahl von klauenförmigen Magnetpolen (nicht gezeigt) auf. Jeder der Rotorkerne **120** und **121** kann teilweise aus, wie der Stator Kern **110**, einem Stapel von Stahlplättchen ausgebildet sein. Die klauenförmigen Magnetpole von jedem der Rotorkerne **120** und **121** sind in einer Umfangsrichtung des Rotors **12** nahe dem Stator Kern **110** angeordnet und jeweils geformt, mit einer gegebenen Rate in der axialen Richtung des Rotors **12** abgeschrägt zu sein.

[0035] Die Rotorkerne **120** und **121** können, wie aus **Fig. 1** ersichtlich sind, geformt sein, L-förmige Querschnitte aufzuweisen, die die entsprechenden klauenförmigen Magnetpole definieren und weisen ebenfalls anders als die klauenförmigen Magnetpole einen kreisförmigen Körper auf. Die klauenförmigen Magnetpole können alternativ ausgebildet sein, einen J-förmigen oder U-förmigen Querschnitt aufzuweisen. Der kreisförmige Körper kann von einer Ringform, einer Scheibenform oder einer hohlzylindrischen Form sein. Die klauenförmigen Magnetpole des Rotorkerns **120** sind zu den klauenförmigen Magnetpolen des Rotorkerns **121** in Fehlausrichtung gerichtet, so dass sie miteinander kämmen. Jeder der Rotorkerne **120** und **121** ist aus einem magnetischen Material hergestellt, das zumindest die klauenförmigen Magnetpole hat.

[0036] Die Rotorwicklung **122** ist zwischen dem Rotorkern **120** und dem Rotorkern **121** vorgesehen. Wenn die Rotorwicklung **122** elektrisch mit Energie beaufschlagt wird, wird dies verursachen, dass die klauenförmigen Magnetpole des Rotorkerns **120** und die klauenförmigen Magnetpole des Rotorkerns **121** magnetisiert werden, um N-Pole bzw. S-Pole aufzuweisen.

[0037] Die drehende Welle **123** ist mit den Rotorkernen **120** und **121** zusammengebaut. Die drehende Welle **123** ist drehbar durch die Lager **13** innerhalb des Gehäuses **10** gehalten. Die drehende Welle **123** dreht zusammen mit dem Rotor **12**.

[0038] Die drehende Welle **123** weist einen ersten Endabschnitt (d.h. die linke Seite in **Fig. 1**) auf, auf dem die Riemenscheibe **200**, wie deutlich aus **Fig. 1** ersichtlich ist, durch einen Befestiger montiert ist, und

einen zweiten Endabschnitt (d.h. die rechte Seite in **Fig. 1**), auf der die Rutschringe **15** gepasst sind. Zum Beispiel ist ein Übertragungsriemen um die Riemenscheibe **200** gewunden, um ein Moment von einer drehenden Welle der Brennkraftmaschine, die in dem Fahrzeug montiert ist, zu der Riemenscheibe **200** zu übertragen, so dass Antriebsleistung zwischen der elektrischen drehenden Maschine **1** und der Brennkraftmaschine **1** übertragen wird.

[0039] Die Lager **13** halten die drehende Welle **123**, damit sie drehbar ist. Die Lager **13** arbeiten als mechanisches Teil zum drehbaren Lagern der drehbaren Welle **123** und können durch Kugel- oder Wälzlager oder Gleitlager implementiert sein. Jedes der Lager **13** in dieser Ausführungsform ist aus einem äußeren Laufring, einem inneren Laufring, Walzen und einem Käfig hergestellt. Der äußere Laufring ist an das Gehäuse **10** gesichert. Der innere Laufring ist an die drehende Welle **123** gepasst.

[0040] Die Kühlflossen **14** sind nahe der Statorwicklung **111** an axial gegenüberliegenden Enden des Rotors **12** gesichert. Wenn die Kühlflossen **14** durch die Drehung des Rotors **12** gedreht wurden, wird dies verursachen, dass Kühlluft durch die Lufteinlässe **103** in das Gehäuse **10** gesaugt wird und ebenfalls von den Luftauslässen **104** abgegeben wird. Die Kühlluft strömt innerhalb des Gehäuses **10**, dabei durch die elektrische drehende Maschine **1** mit einem Kühlen der Lager **13** und des Stators **11**.

[0041] Die Rutschringe **15** sind durch Leiter elektrisch mit der Rotorwicklung **122** verbunden. Die Rutschringe **15** sind in Berührung mit den Bürsten **16** platziert, um eine Übertragung einer elektrischen Leistung oder von Signalen dazwischen zu erlangen.

[0042] Die Bürsten **16** sind in entsprechenden Bürstenhaltern **160** vorgesehen. Die Bürstenhalter **160** sind jeweils aus einem elektrischen isolierenden Element hergestellt, in dem die Bürste **16** gehalten ist. Die Bürstenhalter **160** weisen Anschlüsse auf, die mit der Rotorwicklung **122** und einem Träger zum Übertragen einer elektrischen Leistung oder Signalen dazwischen verbunden sind. Die Bürsten **16** dienen als positive bzw. negative Pole.

[0043] Die Steuerung **2** arbeitet, um Ein- und Ausbetriebe der elektrischen drehenden Maschine **1** zu steuern. Die Steuerung **2** hat einen Wandler für elektrische Leistung und den Regler.

[0044] Der Wandler für elektrische Leistung verbindet Wicklungen der elektrischen drehenden Maschine **1** (d.h. die Statorwicklung **111** und die Rotorwicklung **122**) mit einer externen Leistungszufuhr, um eine Umwandlung und Übertragung einer elektrischen Leistung dazwischen zu erlangen. Insbesondere, wenn die elektrische drehende Maschine **1**

sich in einer Motorbetriebsart befindet, arbeitet die Leistungszufuhr als eine Gleichstromzufuhr, um eine elektrische Leistung zu den Wicklungen der elektrischen drehenden Maschine **1** durch den Wandler für elektrische Leistung zuzuführen. Wenn die elektrische drehende Maschine **1** sind in einer regenerativen Betriebsart befindet, arbeiten die Wicklungen der elektrischen drehenden Maschine **1**, um eine elektrische Leistung zu der Leistungszufuhr durch den Wandler für elektrische Leistung zuzuführen.

[0045] Der Wandler für elektrische Leistung ist nicht auf die voranstehend beschriebene Struktur begrenzt, sondern kann durch (einen) in bekannten elektrischen drehenden Maschinen verwendete(n) typische(n) Wandler implementiert sein. Zum Beispiel kann eine Mehrzahl von (z.B. zwei oder drei) Wandlern für elektrische Leistung in Umfangsrichtung um einen äußeren Rand der drehenden Welle **123** angeordnet sein, und miteinander verbunden sein, um eine Übertragung von elektrischer Leistung oder Signalen zwischen zwei angrenzenden der Wandler für elektrische Leistung zu erlangen.

[0046] Der Regler arbeitet, um einen Feldstrom zu der Rotorwicklung **122** ausgehend von einer Information zu regeln, die von einem externen Gerät ausgesendet wird. Der Regler kann verbunden sein, um Anschlüsse von Schaltgeräten, die in der Steuerung **2** installiert sind (z.B. der Wandler für elektrische Leistung) zu steuern, so dass das externe Gerät arbeiten kann, um die Drehung oder das Anhalten der elektrischen drehenden Maschine **1** zu steuern. Der Regler kann mit dem Wandler für elektrische Leistung verbunden oder nicht verbunden sein.

[0047] Das externe Gerät arbeitet, um eine Strömung eines elektrischen Stroms zu der Statorwicklung **111** und der Rotorwicklung **122** zuzuführen, um die Drehung der elektrischen drehenden Maschine **1** zu steuern, oder die elektrische Leistung, die durch die Statorwicklung **111** erzeugt wurde, zuzuführen, um die Gleichstromleistungszufuhr zu laden. Das externe Gerät hat eine arithmetische Einheit, wie z.B. eine ECU (elektronische Steuereinheit) oder einen Rechner. Das externe Gerät kann entweder innerhalb oder außerhalb der elektrischen drehenden Maschine **1** installiert sein.

[0048] Die Gleichstromleistungszufuhr hat zumindest eines aus einer Brennstoffzelle, einer Solarzelle, einer Lithium-Ionenzelle und einer Blei-Säurespeicherbatterie. Die Brennstoffzelle und die Solarzelle dienen als Hauptbatterie, die eine Gleichstromleistung abgibt. Die Lithium-Ionenzelle und die Blei-Säurespeicherbatterie dienen als Nebenbatterie, die ausgewählt mehrere Male geladen, in einer Last entladen und wieder geladen werden kann. In dieser Ausführungsform ist die Gleichstromleistungszufuhr bevorzugt durch die Lithium-Ionenzelle oder die Blei-

Säurespeicherbatterie implementiert, um die elektrische drehende Maschine **1** ausgewählt in der Motorbetriebshaltung der regenerativen Betriebsart zu betreiben.

[0049] Die elektrische drehende Maschine dieser Ausführungsform bietet die folgenden günstigen Vorteile.

VORTEIL 1

[0050] Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform weist einen durch das Gehäuse **12** durch die Lager **13** gehaltenen Rotor auf, damit er drehbar ist. Das Gehäuse **10** weist darin ausgebildet die Lufteinlässe **103** auf, durch die die Kühlluft eintritt, um Wärme von dem Lager **13** aufzunehmen, und die Luftauslässe **104**, von denen die Kühlluft, die die Lager **13** gekühlt hat, abgegeben wird. Das Gehäuse **10** weist ebenfalls die Speichen **105** auf, die sich in der radialen Richtung des Gehäuses **10** erstrecken, um die Lufteinlässe **103** zu definieren, die in der Umfangsrichtung des Gehäuses **10** voneinander entfernt angeordnet sind. Das Gehäuse **10** weist ebenfalls die Wärmesenken **106** auf, von denen jede mit den Flossen **106A**, **106B**, **106C** und **106D** ausgestattet ist, die sich parallel zu der axialen Richtung des Gehäuses **10** erstrecken, nämlich rechtwinklig zu einer Richtung, in der die Speichen **105** sich radial erstrecken. Mit anderen Worten, jede der Flossen **106A** bis **106D** weist die gegenüberliegenden Hauptoberflächen auf, die sich im Wesentlichen parallel zu einer Strömung der Kühlluft erstrecken, die in einen entsprechenden der Lufteinlässe **104** eintritt, und somit verursacht wird, dass die Kühlluft durch die Flossen **106A** bis **106B** durchtritt, während sie einem geringeren Strömungswiderstand ausgesetzt ist.

[0051] In der voranstehend beschriebenen Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** tritt die Wärmeabsorption in den Öffnungen der Lufteinlässe **103** auf (d.h. die Wärmesenken **106**), durch die die Kühlluft in das Gehäuse **10** eintritt. Die Kühlluft tritt in das Gehäuse **10** mit einem geringeren Strömungswiderstand ein, um wirkungsvoll einen Wärmeübertragungspfad in dem Gehäuse **10** zu kühlen. Dies ergibt eine verringerte Wärmemenge, die durch das Gehäuse **10** (d.h. die Speichen **105**) zu den Lagern **13** übertragen wird. Dies stellt die Stabilität in dem Betrieb der elektrischen drehenden Maschine **1** sicher.

[0052] Insbesondere, wenn die elektrische drehende Maschine **1** in der Motorbetriebsart oder der regenerativen Betriebsart erregt wird, wird der Strom durch die Wicklungen (d.h. die Statorwicklung **111** und die Rotorwicklung **122**) der elektrischen drehenden Maschine **1** fließen. Der zu dem Rotor **12** gerichtete Stator **11** weist die Statorwicklung **111** auf, die gewöhnlich dichter als die Rotorwicklung **122** ist.

Deswegen wird dies verursachen, dass eine größere Wärmemenge durch die Statorwicklung **111** erzeugt wird, wenn der Strom durch die Statorwicklung **111** des Stators **11** fließt. Die Wärme wird dann von dem Stator **11** zu den Seitenwänden des vorderen Gehäuses **101** und des rückwärtigen Gehäuses **102** übertragen und in die axiale Richtung des Gehäuses **10** verstreut.

[0053] Nach dem Übertragen zu der Seitenwand (d.h. der Randwand) des Gehäuses **10** und beim Erreichen der Bodenwände des vorderen Gehäuses **101** und des rückwärtigen Gehäuses **102** überträgt sich die Wärme radial durch die Bodenwände, mit anderen Worten, sie bewegt sich durch die Speichen **105** nach innerhalb zur drehenden Welle **123**.

[0054] Die elektrische drehende Maschine **1**, die bereits beschrieben wurde, weist darauf vorgesehen die Wärmesenken **106** auf, die sich in die Lufteinlässe **103** erstrecken. Die Wärme, die zu den Speichen **105** übertragen wurde, wird daher durch die Wärmesenken **106** durch die in das Gehäuse **10** durch die Lufteinlässe **103** strömende Kühlluft aufgenommen, was ergibt, dass eine verringerte Wärmemenge von dem Gehäuse **10** zu der drehenden Welle **123** übertragen wird, um die drehende Welle **123** und das Lager **13** thermisch zu schützen.

[0055] Wie aus der voranstehenden Abhandlung deutlich wird, weist die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform, eine verbesserte Wärmeverteilungsfähigkeit auf.

VORTEIL 2

[0056] Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform weist die Wärmesenken **106** auf, von denen jede mit den Flossen **106A**, **106B**, **106C** und **106D** ausgestattet ist, die sich von der Speiche **105** rechtwinklig zu der Achse des Gehäuses **10** erstrecken. Jede der Flossen **106A** bis **106D** weist Hauptoberflächen auf, die sich im Wesentlichen parallel zu einer Strömung der durch den Lufteinlass **103** durchtretenden Kühlluft erstrecken.

[0057] Mit anderen Worten, die Flossen **106A** bis **106D** der Wärmesenken **106** erstrecken sich in die Lufteinlässe **103**, so dass die Wärme von den Wärmesenken **106** zu der Kühlluft übergeht, die durch die Lufteinlässe **103** in das Gehäuse **10** eintritt. Dies ergibt eine verringerte Wärmemenge, die sich von dem Gehäuse **10** zu der drehenden Welle **123** durch die Lager **13** überträgt, und minimiert ebenfalls eine thermisch erhöhte Länge des Gehäuses **10**.

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

[0058] Die elektrische drehende Maschine **1** der zweiten Ausführungsform ist lediglich in der Struktur

der Wärmesenken **106** von der einen in der ersten Ausführungsform unterschiedlich. Andere Anordnungen sind identisch, und die Erläuterung davon im Detail wird hier ausgelassen. **Fig. 3** ist eine Seitenansicht, die die Wärmesenken **106** der elektrischen drehenden Maschine **1** einer zweiten Ausführungsform darstellt.

[0059] Jede der Wärmesenken **106** weist die Flossen **106A**, **106B**, **106C** und **106D** auf, die, wie aus **Fig. 3** ersichtlich ist, voneinander in ihrer Höhe unterschiedlich sind, d.h. ein Abstand zwischen den Spitzen von jeder der Flossen **106A** bis **106C** und dem äußeren Rand der Speiche **105**, mit anderen Worten, ein Abstand, durch den jede der Flossen **106A** bis **106D** sich von der Speiche **105** erstreckt. In dieser Ausführungsform erhöht sich die Höhe stufenweise von der Flosse **106A**, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** am innersten angeordnet ist, zu der Flosse **106D**, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** am äußersten angeordnet ist.

GÜNSTIGE VORTEILE DER ZWEITEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0060] Die Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** bietet den folgenden Vorteil 3 zusätzlich zu den Vorteilen 1 und 2, wie voranstehend beschrieben wurde.

VORTEIL 3

[0061] Die voranstehend beschriebene elektrische drehende Maschine **1** weist die Flossen **106A** bis **106D** auf, die in der Höhe zueinander unterschiedlich sind. Eine innerste der Flossen **106A** bis **106D**, nämlich die Flosse **106A** ist die kleinste in der Höhe von dem äußeren Rand der Speiche **105**. Mit anderen Worten, die Flossen **106B** bis **106D**, die außerhalb in der radialen Richtung des Gehäuses **10** angeordnet sind, weisen Höhen auf, die größer als die der innersten Flosse **106A** sind.

[0062] Gewöhnlich ist die Wärmemenge, die von den Flossen **106A** bis **106D** verteilt wird, proportional zu den Vorraghöhen der entsprechenden Flossen **106A** bis **106D**. Mit anderen Worten, die Flosse **106D**, die am äußersten in der radialen Richtung des Gehäuses **10** angeordnet ist, ist in der Lage, im Vergleich zu den innerhalb der Flosse **106D** in der radialen Richtung des Gehäuses **10** angeordneten Flossen **106A** bis **106C** größere Wärmemengen zu verteilen. Die erhöhte Vorraghöhe der äußeren Flossen **106D** ermöglicht es, dass die Höhe der inneren Flossen **106A** bis **106C** verringert wird, um dabei der Strömungswiderstand zu einem Strom der Kühlluft zu verringern, die durch radial innenliegende Abschnitte der Einlässe **103** durchtritt. Dies vermeidet einen Abfall der Strömungsrate der Kühlluft, die durch die Lufteinlässe **103** durchtritt, um eine gewünschte Kühlfähig-

keit der elektrischen drehenden Maschine **1** sicherzustellen.

DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0063] Die elektrische drehende Maschine **1** der dritten Ausführungsform ist lediglich in der Struktur der Wärmesenken **106** von der einen in der ersten Ausführungsform unterschiedlich. Andere Anordnungen sind identisch, und deren Erläuterung im Detail wird hier ausgelassen. **Fig. 4** ist eine Seitenansicht, die die Wärmesenken **106** der elektrischen drehenden Maschine in der dritten Ausführungsform darstellt. **Fig. 5** ist eine Schnittansicht entlang der Linie V-V in **Fig. 4**.

[0064] Jede der Wärmesenken **106** ist, wie aus **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich ist, auf einem Abschnitt eines Rands in einer entsprechenden der Speiche **105** vorgesehen, die nicht direkt zu dem Lufteinlass **103** gerichtet sind. Mit anderen Worten, die Flossen **106A** bis **106D** von jeder der Wärmesenken **106** erstrecken sich im Wesentlichen parallel zueinander von der Speiche **105** in der axialen Richtung des Gehäuses **10** (d.h., dem Rotor **12** oder der drehenden Welle **123**). Die Flossen **106A** bis **106D** sind in der Vorraghöhe zueinander gleich.

GÜNSTIGE VORTEILE DER DRITTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0065] Die Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** ermöglicht den folgenden Vorteil 4 zusätzlich zu den voranstehend beschriebenen Vorteilen 1 bis 3.

VORTEIL 4

[0066] Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform weist die Flossen **106A** bis **106D** von jeder der Wärmesenken **106** auf, die orientiert sind, sich von der Speiche **105** in der axialen Richtung der elektrischen drehenden Maschine **1** zu erstrecken.

[0067] Mit anderen Worten, die Flossen **106A** bis **106D** springen nicht in den Lufteinlass **103** vor, so dass die Kühlluft, wenn sie in den Lufteinlass **103** eingetreten ist, nicht durch die Wärmesenken **106** behindert wird. Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform ist entworfen, einen Abfall der Strömungsrate der Kühlluft zu minimieren, die durch die Lufteinlässe **103** durchtritt, um die Kühlfähigkeit der elektrischen drehenden Maschine **1** zu verbessern.

VIERTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0068] Die elektrische drehende Maschine **1** der vierten Ausführungsform ist lediglich in der Struktur der Wärmesenken **106** von der einen in der dritten

Ausführungsform unterschiedlich. Andere Anordnungen sind identisch, und die Erläuterung davon im Detail wird hier ausgelassen. **Fig. 6** ist eine Seitenansicht, die die Wärmesenken **106** der elektrischen drehenden Maschine **1** in der vierten Ausführungsform darstellt.

[0069] Jede der Wärmesenken **106** weist die Flossen **106A**, **106B**, **106C** und **106D** auf, die, wie aus **Fig. 6** ersichtlich ist, zueinander jeweils in der Vorraghöhe unterschiedlich sind. In dieser Ausführungsform steigt die Vorraghöhe von der Flosse **106A**, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** am innersten liegend angeordnet ist, zu der Flosse **106D** an, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** am äußersten liegend angeordnet ist.

GÜNSTIGE VORTEILE DER VIERTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0070] Die Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** dieser Ausführungsform bietet Vorteile, die im Wesentlichen die gleichen wie die voranstehend beschriebenen Vorteile 3 und 4 sind.

[0071] Insbesondere weist die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform die Flossen **106A** bis **106D** auf, die in der Vorraghöhe zueinander unterschiedlich sind. Eine innerste der Flossen **106A** bis **106D**, nämlich die Flosse **106A** ist in der Höhe von dem äußeren Rand der Speiche **105** aus am kleinsten. Mit anderen Worten, die Flossen **106B** bis **106D**, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** außerhalb angeordnet sind, weisen Höhen auf, die größer als die der innersten Flosse **106A** sind.

[0072] Die Wärmemenge, die von den Flossen **106A** bis **106D** verteilt wird, ist proportional zu den Vorraghöhen der entsprechenden Flossen **106A** bis **106D**.

[0073] Mit anderen Worten, die Flosse **106D**, die in der radialen Richtung des Gehäuses **10** am äußersten angeordnet ist, ist in der Lage, im Vergleich mit den Flossen **106A** bis **106C**, die innerhalb der Flosse **106D** in der radialen Richtung des Gehäuses **10** angeordnet sind, eine größere Wärmemenge zu verteilen. Die erhöhte Vorraghöhe der äußeren Flossen **106D** ermöglicht es, dass die Höhe der inneren Flossen **106A** bis **106C** verringert werden, und dabei den Strömungswiderstand der Kühlluft zu verringern, die durch die radial inneren Abschnitte der Einlässe **103** durchtritt. Dies vermeidet einen Abfall der Strömungsrate der durch die Lufteinlässe **103** durchtretenden Kühlluft, um eine gewünschte Kühlfähigkeit der elektrischen drehenden Maschine **1** sicherzustellen.

FÜNFTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0074] Die elektrische drehende Maschine **1** der fünften Ausführungsform ist von der einen in der ersten Ausführungsform lediglich darin unterschiedlich, dass elektrische Geräte **17** an das Gehäuse **10** gesichert sind. Andere Anordnungen sind identisch, und deren Erläuterung im Detail wird hier ausgelassen. **Fig. 7** ist eine Seitenansicht, die den Aufbau der elektrischen Geräte **17** und der Wärmesenken **106** der elektrischen drehenden Maschine **1** in der fünften Ausführungsform darstellt.

[0075] Die elektrische drehende Maschine **1**, wie aus **Fig. 7** ersichtlich ist, weist die an der Bodenwand des rückwärtigen Gehäuses **102** des Gehäuses **10** montierten elektrischen Gerätes **17** auf.

[0076] Insbesondere ist das Gehäuse **10** mit dem negativen Pol der externen Leistungszufuhr verbunden, so dass das Gehäuse **10** im elektrischen Potenzial mit dem negativen Pol identisch ist, mit anderen Worten, es dient als elektrisch leitender Pfad, der mit der Erde gefügt ist. Dies ermöglicht es, dass die elektrischen Geräte **17** elektrisch und mechanisch an das Gehäuse **10** ohne Verwendung einer Schaltkreistafel gefügt werden.

[0077] Die elektrischen Geräte **17** können von einer beliebigen Art von elektrischen Geräten sein, solange sie auf dem Gehäuse **10** montiert werden können. Zum Beispiel können die elektrischen Geräte **17** durch Gleichrichter oder andere elektrische Teile der Steuerung **2** implementiert sein.

[0078] Die elektrischen Geräte **17** sind außerhalb der Speichen **105** und der Lufteinlässe **103** des Gehäuses **10** (d.h. des rückwärtigen Gehäuses **102**) in der radialen Richtung des Gehäuses **10** angeordnet. Insbesondere ist jedes zweite oder Paare der elektrischen Geräte **17** an Bereichen der Bodenwand des rückwärtigen Gehäuses **102** gesichert, die mit entsprechenden Seiten von einer der Speichen **105** außerhalb der Lufteinlässe **103** in der radialen Richtung des rückwärtigen Gehäuses **102** ausgerichtet sind.

GÜNSTIGE VORTEILE DER
FÜNFTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0079] Die Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** dieser Ausführungsform bietet zusätzlich zu den Vorteilen 1 und 2, die voranstehend beschrieben wurden, einen Vorteil 5.

VORTEIL 5

[0080] Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform weist die elektrischen Geräte **17** auf, die außerhalb der Speichen **105** in der radialen

Richtung des Gehäuses **10** an das Gehäuse **10** gesichert sind.

[0081] Wenn die elektrischen Geräte **17** (z.B. die Gleichrichter) Wärme erzeugen, wird dies verursacht, dass die Wärme direkt zu dem Gehäuse **10** übertragen wird, und dann, wie die durch den Stator **11** erzeugte Wärme, zu der drehenden Welle **123**. Insbesondere wird die Wärme durch die Speichen **105** zu der drehenden Welle **123** übertragen. Die Speichen **105** weisen darauf montierte Wärmesenken **106** auf, die arbeiten, um die sich zu der drehenden Welle **123** übertragende Wärme zu absorbieren.

[0082] Wie aus der voranstehenden Abhandlung deutlich wird, wird die durch die elektrischen Geräte **17**, die an das Gehäuse **10** gesichert sind, erzeugte Wärme durch die Speichen **105** (d.h. die Wärmesenken **106**) verteilt. Die Speichen **105** der elektrischen drehenden Maschine dieser Ausführungsformen definieren Wärmeleitpfade, durch die durch sowohl die Statorwicklung **111** wie auch die elektrischen Geräte **17** erzeugte Wärme übertragen wird. Die Flossen **106A** bis **106D** von jeder der Wärmesenken **106** sind auf einen entsprechend der Speichen **105** vorgesehen, und minimieren dabei die Wärmemenge, die durch die Statorwicklung **111** und die elektrischen Geräte **17** erzeugt wird, und zu den Lagern **13** übertragen wird.

SECHSTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0083] Die elektrische drehende Maschine **1** der sechsten Ausführungsform ist in der Struktur der Lager **13** von der einen in der ersten Ausführungsform unterschiedlich. Andere Anordnungen sind identisch, und Erläuterungen davon im Detail werden hier ausgelassen. **Fig. 8** ist eine Seitenansicht, die einen Querschnitt des in dem rückwärtigen Gehäuse **102** montierten Lagers **13** darstellt. Das vordere Gehäuse **101** kann die gleiche Struktur wie das rückwärtige Gehäuse **102** aufweisen.

[0084] Die elektrische drehende Maschine **1** dieser Ausführungsform, wie in **Fig. 8** dargestellt ist, weist das in der Vorderwand des zylindrischen rückwärtigen Gehäuses **102** des Gehäuses **10** montierte Lager **13** auf, um die drehende Welle **123** drehbar zu halten. Insbesondere ist das Lager **13** durch ein Kissen-element **18** an das rückwärtige Gehäuse **102** gesichert, das als mechanischer Dämpfer dient. Das vordere Gehäuse **101** kann so entworfen sein, dass es eine derartige Struktur aufweist.

[0085] Das Kissen-element **18** ist aus einem harzigen Hohlzylinder ausgebildet, der ein kreisförmiges Lagergehäuse definiert, in das ein Lager **13** gepasst ist. Das Kissen-element **18** ist geformt, eine äußere Umfangsoberfläche eines äußeren Laufrings des Lagers **13** zu umgeben oder zu bedecken, und weist darin

ausgebildet eine zentrale Kammer (d.h. das Lagergehäuse) auf, in die das Lager **13** z.B. mittels Pressung gepasst ist.

[0086] Das Kissenelement **18** hält das Lager **13** auf dem Gehäuse **10** und ist z.B. aus einem wärme- und druckstabiliten Harz hergestellt, das zum Absorbieren einer Volumenänderung von zumindest einem aus dem Lager **13** und dem Gehäuse **10** dient, die von z.B. deren thermischer Expansion herrührt. Das Harz, aus dem das Kissenelement **18** hergestellt ist, weist eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit aus Metall auf, aus dem das Gehäuse **10** hergestellt ist, und dient somit als thermischer Isolator, um eine Wärmeübertragung zwischen dem Lager **13** und dem Gehäuse **10** zu minimieren.

[0087] Das Kissenelement **18** ist, wie voranstehend beschrieben wurde, aus einem wesentlichen hohlen Zylinder hergestellt, der lediglich den äußeren Umfang des Lagers **13** bedeckt, kann aber jedoch alternativ geformt sein, axial gegenüberliegende Enden des Lagers **13** wie auch des äußeren Umfangs zu bedecken.

GÜNSTIGE VORTEILE DER SECHSTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0088] Die Struktur der elektrischen drehenden Maschine **1** dieser Ausführungsform bietet zusätzlich zu den Vorteilen 1 und 2, die voranstehend beschrieben wurden, einen Vorteil 6.

VORTEIL 6

[0089] Die elektrische drehende Maschine **1** der sechsten Ausführungsform, die voranstehend beschrieben wurde, weist das Kissenelement **18** auf, das an das Gehäuse **10** gesichert ist (z.B. die Speichen **105**), um das Lager **13** zwischen sich selbst und dem Gehäuse **10** zurückzuhalten, und arbeitet, um eine Wärmeänderung im Volumen des Lagers **13** und des Gehäuses **10** zu absorbieren.

[0090] Die durch das Gehäuse **10** geleitete Wärme wird eine thermische Expansion von zumindest einem aus dem Lager **13** und dem Gehäuse **10** induzieren, und somit sich eine Volumenänderung davon ergeben. Das Kissenelement **18** funktioniert zum Absorbieren einer wertigen Volumenänderung und stellt die Stabilität in Betrieb des Lagers **13** sicher, falls z.B. das Volumen des Gehäuses **10** sich ändert. Das Kissenelement **18** dient, um die Wärmeübertragung zwischen dem Lager **13** und dem Gehäuse **10** zu blockieren und ebenfalls Wärme zu absorbieren, die durch das Lager **13** erzeugt wird, um eine Volumenänderung des Lagers **13** zu minimieren.

[0091] Die elektrisch drehende Maschine **1** kann konstruiert sein, alle möglichen Kombinationen der

Merkmale der voranstehend beschriebenen Ausführungsformen aufzuweisen.

[0092] Die voranstehende Abhandlung hat lediglich auf die Struktur des rückwärtigen Gehäuses **102** unter Verwendung der **Fig. 2** bis **Fig. 8** aus Gründen der Kürze der Offenbarung Bezug genommen, allerdings kann das vordere Gehäuse **101** konstruiert sein, im Wesentlichen die gleiche Struktur wie die des rückwärtigen Gehäuses **102** aufzuweisen, nämlich in der Struktur der Lufteinlässe **103**, des Lagergehäuses **205** und/oder der Speichen **105** mit denen in dem rückwärtigen Gehäuse **102** identisch zu sein.

[0093] Während die vorliegende Erfindung in Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen offenbart wurde, um ein besseres Verständnis davon zu erleichtern, sollte erkannt werden, dass die Erfindung in verschiedenen Arten ausgeführt werden kann, ohne von der Grundlage der Erfindung abzuweichen. Deswegen sollte die Erfindung so verstanden werden, dass sie alle möglichen Ausführungsformen und Modifikationen zu der dargestellten Ausführungsform hat, die ausgeführt werden kann, ohne von der Grundlage der Erfindung abzuweichen, wie in den anhängenden Ansprüchen ausgeführt ist.

[0094] Eine elektrische drehende Maschine hat ein Gehäuse, das ein Lager als eine Wand davon montiert aufweist. Das Gehäuse weist ebenfalls eine Mehrzahl von Lufteinlässen, eine Mehrzahl von Luftauslässen und Speichen auf. Die Speichen erstrecken sich von dem Lager in einer radialen Richtung des Gehäuses, um die Lufteinlässe voneinander in einer Umfangsrichtung des Gehäuses zu isolieren. Jede der Speichen ist mit einer Wärmesenke ausgestattet, die einer Strömung der Kühlluft ausgesetzt ist, die durch den Lufteinlass in das Gehäuse eintritt, um Wärme zu verteilen, die zu der Speiche übertragen wird, um dabei eine Übertragung der Wärme zu dem Lager durch die Speichen zu minimieren.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2016-56624 [0001]
- JP 3983426 [0005]

Patentansprüche

1. Elektrische drehende Maschine mit:
 einem Rotor (12), der eine Rotorwicklung (122) aufweist und aufgrund von deren Beaufschlagung mit Energie magnetische Pole erzeugt;
 einem Stator (11), der vorgesehen ist, zu dem Rotor gerichtet zu sein;
 einem Gehäuse (10), das den Rotor und den Stator darin hält;
 einem Lager, durch das der Rotor durch das Gehäuse drehbar gehalten ist;
 einer Mehrzahl Lufteinlässe (103), die in einer Wand des Gehäuses ausgebildet sind, und durch die die Kühlluft in das Gehäuse eintritt;
 einer Mehrzahl Luftauslässe (104), die in der Wand des Gehäuses ausgebildet sind, und durch die die Kühlluft zu einem Äußeren des Gehäuses abgegeben wird;
 einer Mehrzahl Speichen, die sich in einer radialen Richtung des Gehäuses erstrecken, um die Lufteinlässe in der Wand des Gehäuses zu definieren, und die Lufteinlässe in einer Umfangsrichtung des Gehäuses voneinander zu isolieren; und
 Wärmesenken, von denen jede mit Flossen ausgestattet ist, wobei jede der Wärmesenken auf einer entsprechenden einen der Speichen vorgesehen ist.

2. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei die Flossen von jeder der Wärmesenken von einer entsprechenden einen der Speichen in einer Richtung rechtwinklig zu einer Länge der Speiche in einen entsprechenden einen der Lufteinlässe vorragen.

3. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei die Flossen von jeder der Wärmesenken von einer entsprechenden einen der Speichen in einer axialen Richtung des Rotors vorragen.

4. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 2, wobei die Flossen von jeder der Wärmesenken eine äußere Flosse und eine innere Flosse haben, die in einer radialen Richtung des Gehäuses innerhalb der äußeren Flosse angeordnet ist, und wobei die äußere Flosse eine Höhe aufweist, die von der Speiche vorragt, die größer als oder gleich wie die der inneren Flosse ist.

5. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 3, wobei die Flossen von jeder der Wärmesenken eine äußere Flosse und eine innere Flosse haben, die in einer radialen Richtung des Gehäuses innerhalb der äußeren Flosse angeordnet ist, und wobei die äußere Flosse eine Höhe aufweist, die von der Speiche vorragt, die größer als oder gleich wie die der inneren Flosse ist.

6. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse darauf vorgesehen ein elektri-

sches Gerät aufweist, das in einer radialen Richtung des Gehäuses außerhalb von einer der Speichen angeordnet ist.

7. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei das Lager durch ein Kisselement an das Gehäuse gesichert ist, das arbeitet, um eine von deren thermischer Expansion herrührende Änderung im Volumen von zumindest einem aus dem Lager und dem Gehäuse aufzunehmen.

8. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei jede der Flossen der Wärmesenken gegenüberliegende Hauptoberflächen aufweist, die zu einem der Lufteinlässe freigelegt sind und sich parallel zu einer Strömung der in den Lufteinlass eintretenden Kühlluft erstrecken.

9. Elektrische drehende Maschine nach Anspruch 1, wobei jede der Speichen sich von dem Lager erstreckt, und zu einer in einen entsprechenden einen der Lufteinlässe eintretenden Strömung der Kühlluft freigelegt ist, um eine Übertragung der Wärme von dem Gehäuse zu dem Lager zu minimieren.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

FIG.1

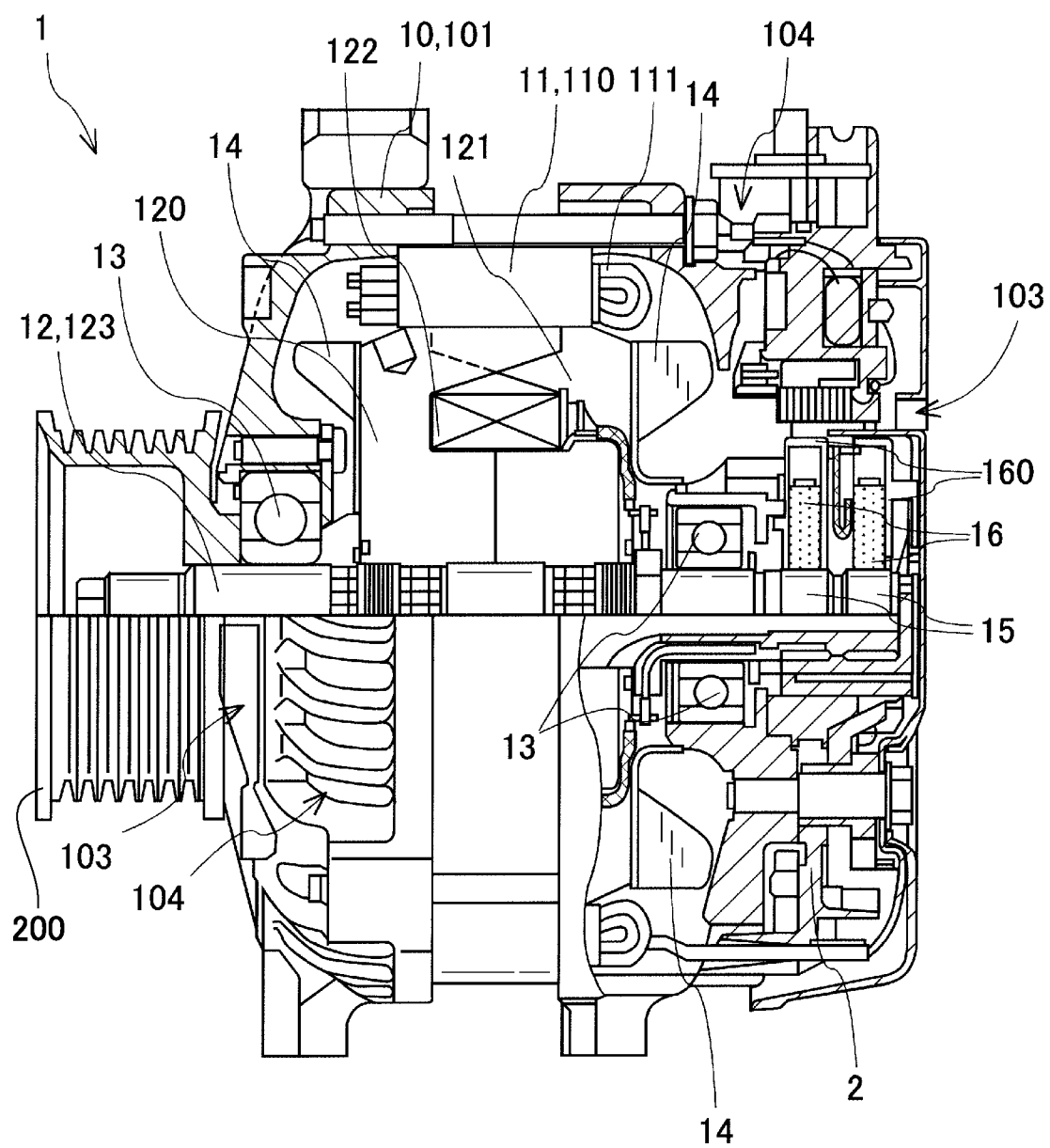


FIG.2

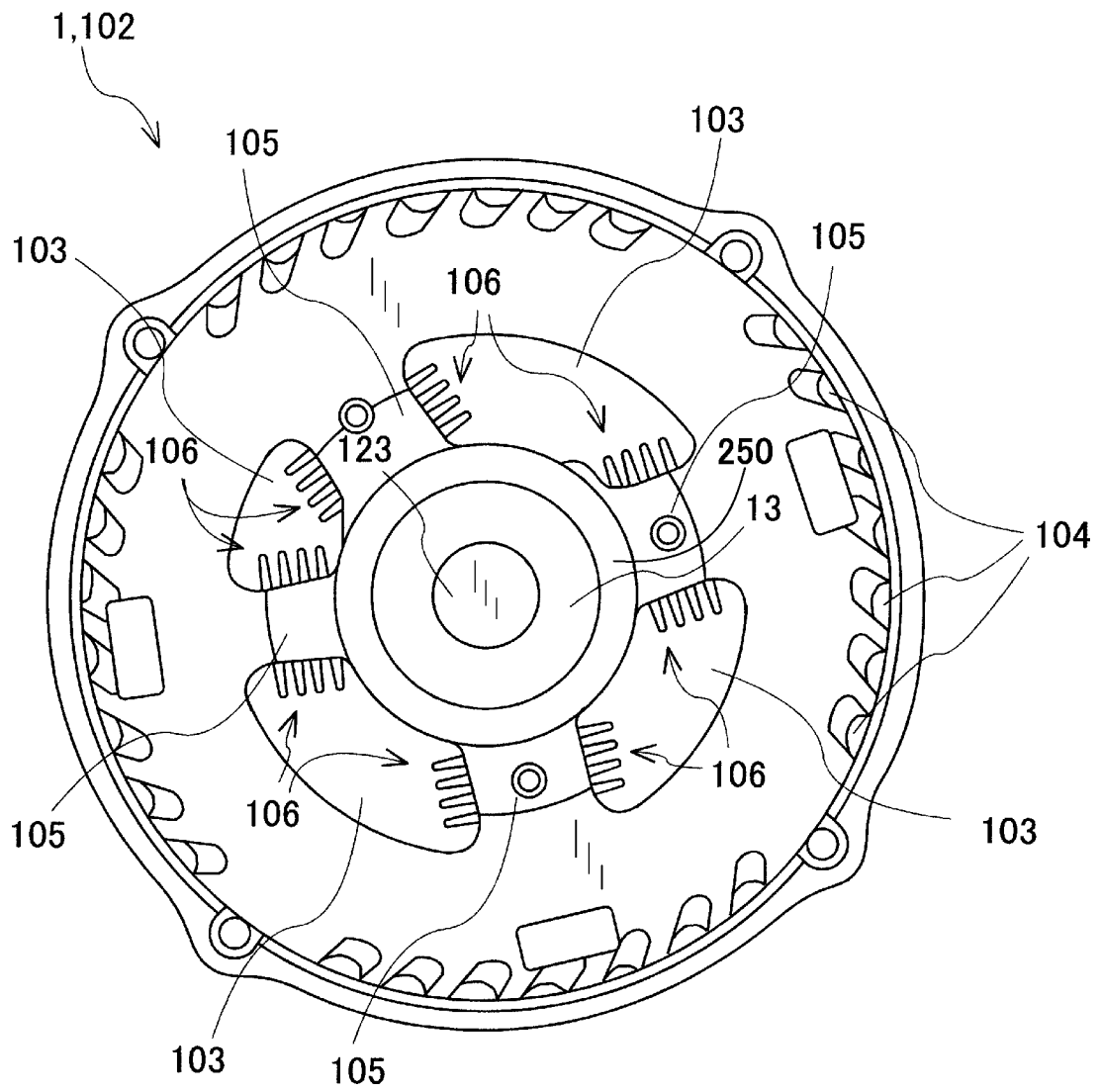


FIG.3

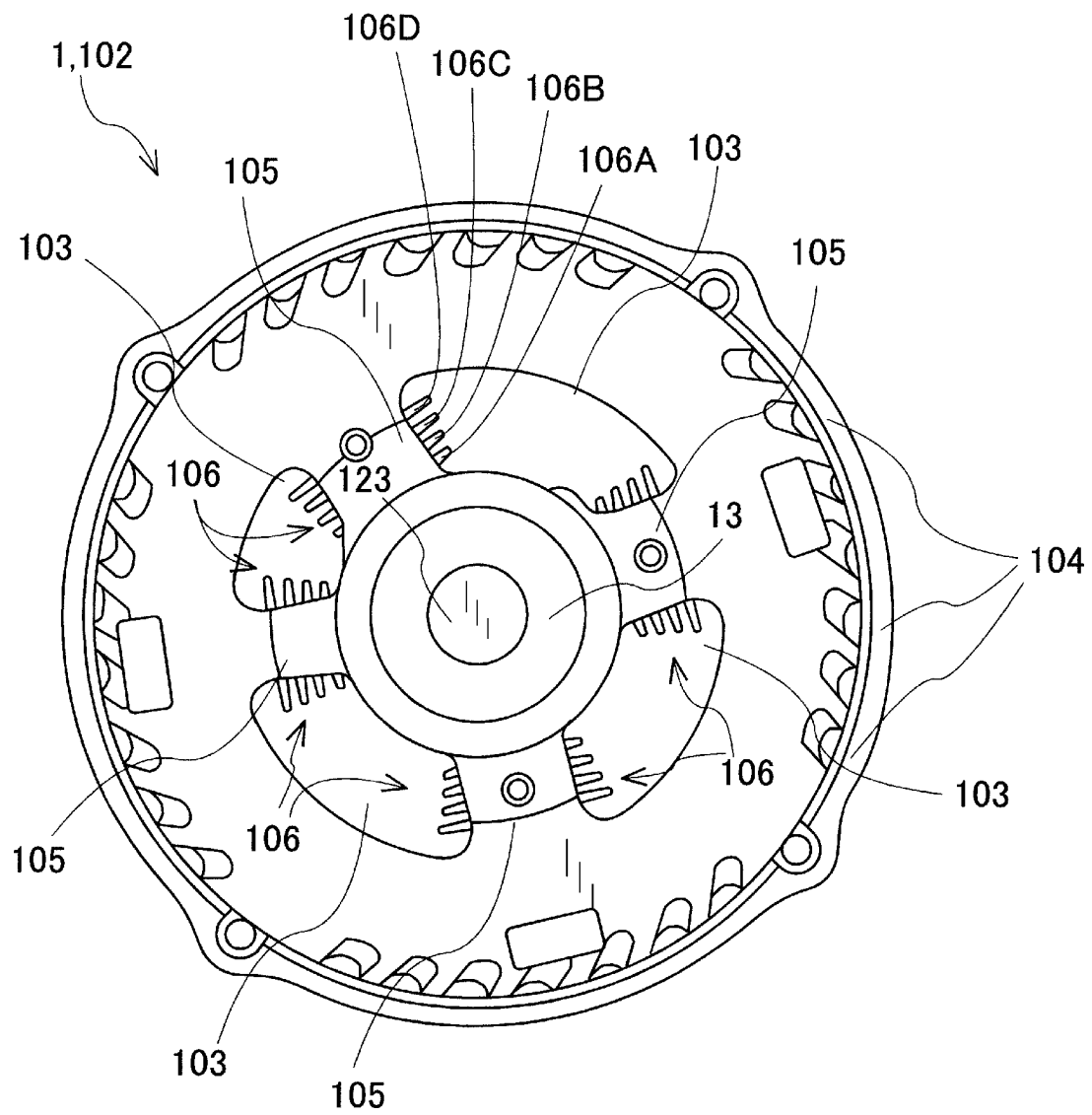


FIG.4

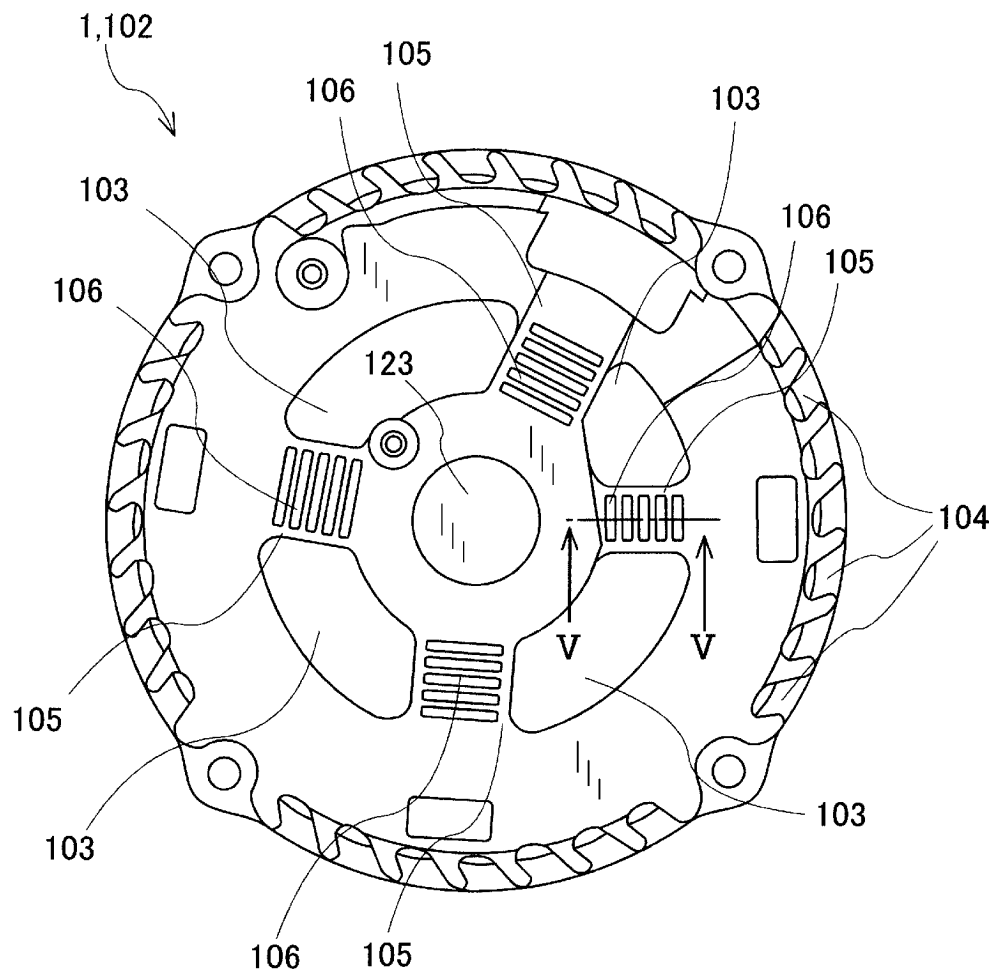


FIG.5

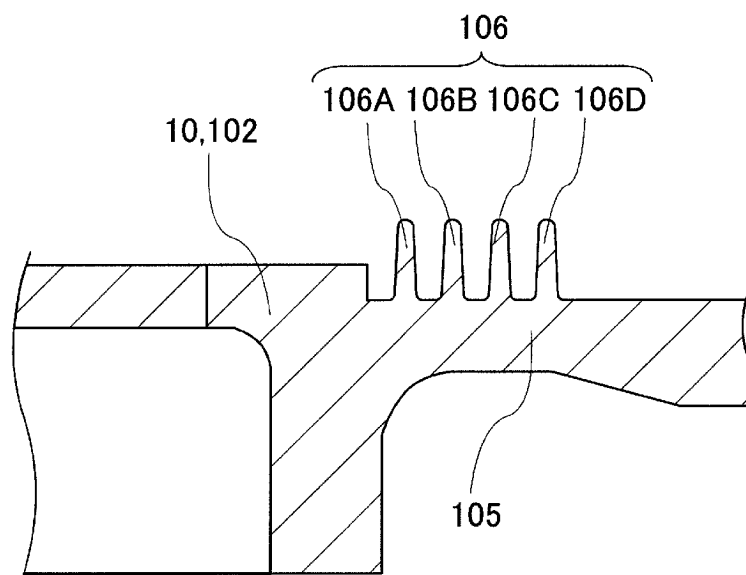


FIG.6

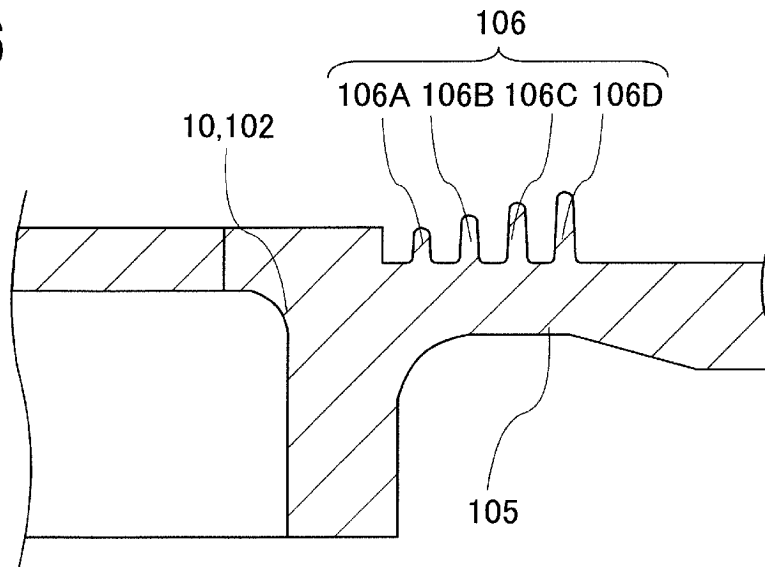


FIG.7

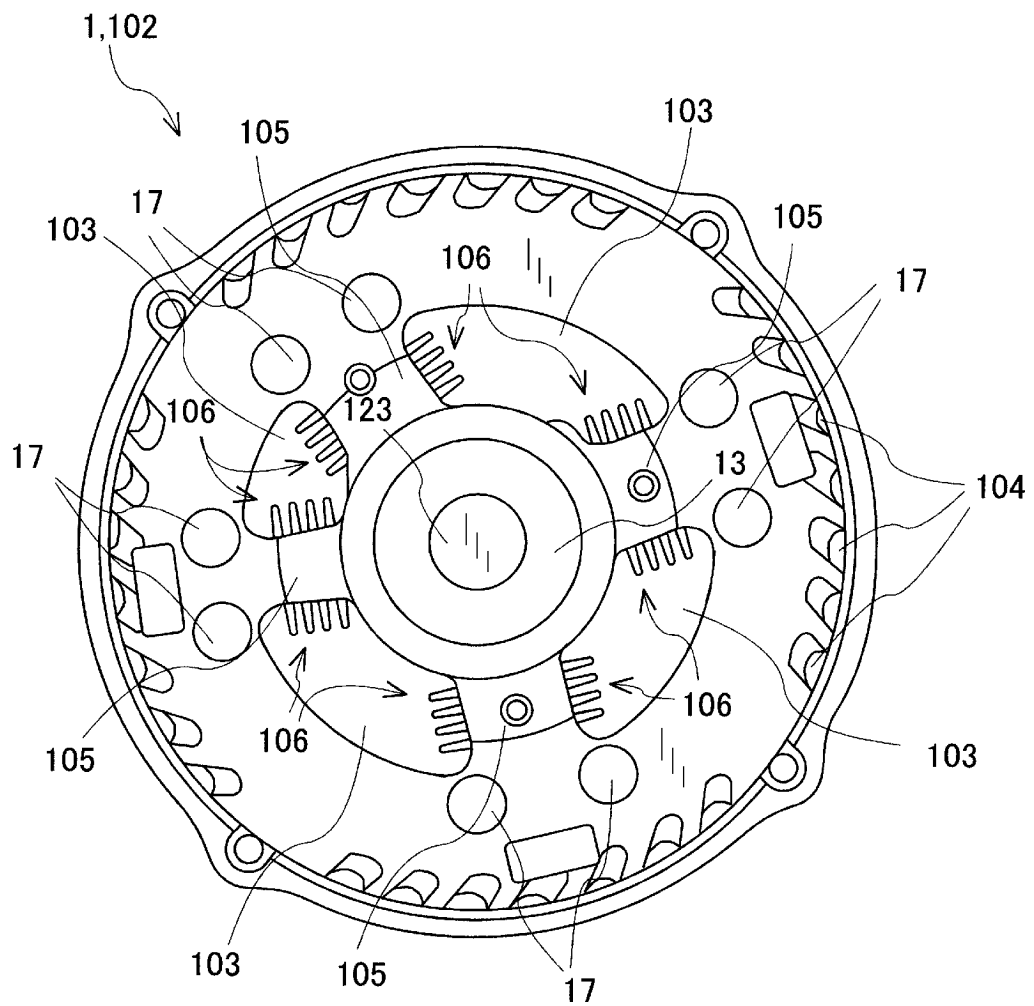


FIG.8

