



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/152139**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 001 380.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/001622**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.03.2016**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.09.2016**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.12.2017**

(51) Int Cl.: **F04D 29/28** (2006.01)
F02B 33/40 (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01)
F04D 29/62 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)

**(30) Unionspriorität:
2015-060164**

23.03.2015 JP

(72) Erfinder:
Ishizuka, Tomoyuki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Hasebe, Yuta, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Fujii,
Yuki, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Kaneko, Yoichi,
Kariya-city, Aichi-pref., JP

(71) Anmelder:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

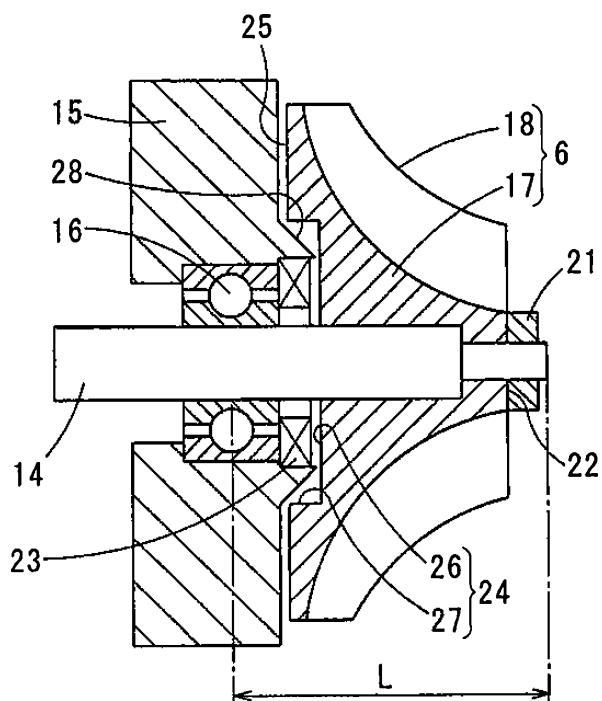
(74) Vertreter:

**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Aufladevorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Aufladevorrichtung umfasst eine Welle (14), welche rotiert wird, ein Lager (16), welches die Welle (14) rotierbar trägt, ein Gehäuse (15), welches das Lager (16) trägt, ein Verdichterrad (6), welches an der Welle (14) auf deren freier Endseite des Lagers (16) fixiert ist, und ein Dichtungsteil (23), welches einen Freiraum zwischen der Welle (14) und dem Gehäuse (15) auf der Seite des Verdichterrads (6) von dem Lager (16) abdichtet. Eine Oberfläche des Verdichterrads (6) dicht an dem Lager (16) ist als eine hintere Oberfläche bezeichnet. Eine Oberfläche des Verdichterrads (6), welche von dem Lager (16) entfernt liegt, ist als eine vordere Oberfläche bezeichnet. Eine Richtung, in welcher sich eine Mittelachse der Welle (14) erstreckt, ist als eine axiale Richtung bezeichnet. Die Aufladevorrichtung weist ferner einen Vertiefungsteil (24) auf der hinteren Oberfläche des Verdichterrads (6) auf. Der Vertiefungsteil (24) ist ausgehend von einer Peripherie der hinteren Oberfläche des Verdichterrads (6) in Richtung hin zu der vorderen Oberfläche des Verdichterrads (6) vertieft. Der Vertiefungsteil (24) und das Dichtungsteil (23) überlappen in der axialen Richtung.



Beschreibung

Querverweis auf verwandte Anmeldung

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2015-60164, welche am 23. März 2015 angemeldet wurde und deren Offenbarung hierin durch Inbezugnahme mit aufgenommen wird.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Aufladevorrichtung, welche eine hin zu einer Maschine (Verbrennungskraftmaschine) geführte Einlassluft auflädt bzw. verdichtet. Zur Vereinfachung der Erläuterung ist in der nachfolgenden Beschreibung die Oberfläche eines Verdichterrads dicht an einem Lager als eine hintere Oberfläche bezeichnet, die Oberfläche des Rads, welche von dem Lager entfernt liegt, ist als eine vordere Oberfläche bezeichnet und die Richtung, in welcher sich die Mittelachse einer Welle erstreckt, ist als eine axiale Richtung bezeichnet.

Allgemeiner Stand der Technik

[0003] Es wird ein Stand der Technik beschrieben. Für die Aufladevorrichtung, welche eine hin zu der Maschine geführte Einlassluft auflädt, ist eine Aufladevorrichtung bekannt, bei welcher ein Verdichterrad auf der freien Endseite einer Welle fixiert ist (siehe beispielsweise Patentdokument 1). Die Aufladevorrichtung in Patentdokument 1 entspricht einem elektrischen Lader mit der Kombination eines Einlassverdichters vom Zentrifugaltyp und eines Elektromotors. Die Welle, an welcher das Verdichterrad fixiert ist, entspricht einer Ausgangswelle des Elektromotors, und diese ist durch zwei oder mehr Lager drehbar getragen bzw. gelagert. Ein Dichtungsteil ist zwischen einem die Lager tragenden Gehäuse und der Welle vorgesehen, um zu verhindern, dass Staub oder der gleichen von außerhalb der Welle des Verdichterrads in die Lager eindringt.

[0004] Es werden Probleme des Standes der Technik beschrieben. Beim Vergleich zwischen der „Länge ausgehend vom dem Lager am nächsten an dem Verdichterrad hin zu dem Ende der Welle, an welchem das Verdichterrad fixiert ist“, und der „Länge ausgehend von dem Lager am nächsten an dem Verdichterrad hin zu dem Ende einer Gewindemutter zum Fixieren des Verdichterrads an der Welle“ ist die „längere“ Länge als ein Überhang bezeichnet.

[0005] Ein Erhöhen der Drehzahl der Welle ist wirkungsvoll, um den Ladedruck der Aufladevorrichtung zu erhöhen. Für die Hochgeschwindigkeitsrotation der Welle muss die Primärresonanzfrequenz des Rotationsteils zum Zwecke des Sicherstellens der Sicherheit auf hohem Niveau sichergestellt sein. Die

Primärresonanzfrequenz wird durch ein Verhältnis I_p/I zwischen dem polaren Trägheitsmoment I_p des Rotationsteils und dem Trägheitsmoment I mit Bezug auf den Durchmesser beeinflusst. Daher muss dieses Verhältnis I_p/I durch Verkürzen des Überhangs erhöht werden, um die Primärresonanzfrequenz zu erhöhen. Wie vorstehend beschrieben ist, ist jedoch das Dichtungsteil zwischen dem Lager und dem Verdichterrad angeordnet. Aus diesem Grund wird der Überhang aufgrund der axialen Größe des Dichtungsteils lang, wodurch verhindert wird, dass die Primärresonanzfrequenz zunimmt (siehe **Fig. 2B**).

[0006] Die vorstehende Erläuterung ist mit dem elektrischen Lader als ein Beispiel angegeben und ein ähnliches Problem tritt ebenso für einen Turbolader auf. Um dies spezifisch zu erläutern, muss die Primärresonanzfrequenz im Falle des elektrischen Laders für die Hochgeschwindigkeitsrotation der Welle erhöht werden. Andererseits kann im Falle des Turboladers die Tertiärresonanzfrequenz in dem Überhangbereich für die Hochgeschwindigkeitsrotation der Welle oder zum Erhöhen der Sicherheit erhöht werden. Wie vorstehend, ist ein Verkürzen des Überhangs wirkungsvoll, um die Tertiärresonanzfrequenz zu erhöhen, der Überhang wird jedoch aufgrund des Dichtungsteils lang, was es schwierig macht, die Tertiärresonanzfrequenz zu erhöhen.

Dokument des Standes der Technik

Patentdokument

[0007]

Patentdokument 1: JP 2004-521267 A

Kurzfassung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Offenbarung adressiert die vorstehenden Probleme. Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Aufladevorrichtung vorzusehen, welche einen Überhang auch bei einer Struktur mit einem zwischen einem Lager und einem Verdichterrad angeordneten Dichtungsteil verkürzen kann.

[0009] Um die Aufgabe zu lösen, verwendet ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung die Konfiguration, um einen Vertiefungsteil auf der hinteren Oberfläche eines Verdichterrads vorzusehen, so dass der Vertiefungsteil und ein Dichtungsteil in der axialen Richtung überlappen. Folglich können das Verdichterrad und das Dichtungsteil in der axialen Richtung überlappen, um den Überhang im Vergleich zum Stand der Technik zu verkürzen. Ein Verkürzen des Überhangs auf diese Art und Weise kann die Primärresonanzfrequenz oder die Tertiärresonanzfrequenz erhöhen, um eine Hochgeschwindigkeitsrotation einer Welle und des Verdichterrads zu ermöglichen. Dies kann den Ladedruck der Aufladevorrichtung erhöhen,

(Erste Ausführungsform)

um den hohen Ausgang einer Maschine zu ermöglichen. Alternativ kann die Aufladevorrichtung hinsichtlich der Größe reduziert werden, falls der Ladedruck der Aufladevorrichtung äquivalent zum Stand der Technik ist. Daher ermöglicht ein Einsetzen dieses Aspekts den hohen Ausgang oder die Größenreduktion der Aufladevorrichtung (elektrischer Lader oder Turbolader) unter Verwendung eines Einlassverdichters vom Zentrifugaltyp.

Kurze Beschreibung von Abbildungen

[0010] Die Vorstehende und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung, welche mit Bezug auf die beigelegten Abbildungen ausgeführt ist, ersichtlicher. In den Abbildungen sind:

[0011] **Fig. 1** eine schematische Abbildung, welche eine Aufladevorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform darstellt;

[0012] **Fig. 2A** eine Schnittansicht, welche einen Hauptteil der Aufladevorrichtung der ersten Ausführungsform darstellt;

[0013] **Fig. 2B** eine Schnittansicht, welche einen Hauptteil einer früher vorgeschlagenen Aufladevorrichtung darstellt;

[0014] **Fig. 3** eine Schnittansicht, welche einen Hauptteil einer Aufladevorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt;

[0015] **Fig. 4** eine Schnittansicht, welche einen Hauptteil einer Aufladevorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform darstellt; und

[0016] **Fig. 5** eine Schnittansicht, welche einen Hauptteil einer Aufladevorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform darstellt.

Ausführungsformen zum Ausführen der Erfindung

[0017] Nachstehend werden Ausführungsformen mit Bezug auf die beigelegten Abbildungen detailliert beschrieben.

[0018] Es werden Ausführungsformen beschrieben, bei welchen die vorliegende Offenbarung auf einen elektrischen Lader angewendet wird. Die nachfolgend dargestellte Ausführungsform offenbart ein Beispiel und es ist selbstverständlich, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf die Ausführungsformen beschränkt ist.

[0019] Eine erste Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 2B** beschrieben. Eine Maschine **1** (Verbrennungskraftmaschine, welche eine Rotationsleistung durch eine Kraftstoffverbrennung für eine Fahrzeugfahrt erzeugt: ungeachtet des Kraftstofftyps oder von Maschinentypen) umfasst einen elektrischen Lader **2**.

[0020] Die Maschine **1** umfasst einen Einlassdurchlass **3**, welcher Einlassluft in einen Maschinenzylinder führt. Der elektrische Lader **2** umfasst einen Einlassverdichter **4** vom Zentrifugaltyp, welcher in dem Einlassdurchlass **3** angeordnet ist, und einen Elektromotor **5**, welcher diesen Einlassverdichter **4** antriebt. Der Einlassverdichter **4** umfasst ein Verdichterrad **6**, welches durch die durch den Elektromotor **5** erzeugte Rotationskraft angetrieben wird, um die Einlassluft zu verdichten, und ein Spiralverdichtergehäuse **7**, welches auf halbem Wege durch den Einlassdurchlass **3** angeordnet ist, um das Verdichterrad **6** aufzunehmen.

[0021] Der Elektromotor **5** entspricht einem bekannten Elektromotor, welcher die elektrische Leistung in einen Rotationsausgang umwandelt. Als ein Beispiel wird für dessen spezifischen Typ ein Dreiphasen-Käfigläufer-Induktionsmotor verwendet, obwohl der Motor **5** nicht auf diesen Typ beschränkt ist. Die Befstromung dieses Elektromotors **5** wird durch eine bekannte Steuerungsvorrichtung **10** gesteuert. Als ein spezifisches Beispiel umfasst die Steuerungsvorrichtung **10** einen Wechselrichter **12**, welcher eine durch eine Leistungsquelle **11** (beispielsweise eine fahrzeugseitige Batterie oder ein Generator) zugeführte Gleichstromleistung in Wechselstromleistung umwandelt, und eine ECU **13**, welche die zu dem Elektromotor **5** gegebene Spannung und Frequenz durch Steuern des Schaltzustands dieses Wechselrichters **12** beliebig verändert. Diese ECU **13** entspricht einer Maschinensteuerungseinheit, welche die Kraftstoffeinspritzsteuerung der Maschine **1** durchführt, und diese erzeugt durch Steuern der Drehzahl des Elektromotors **5** über den Wechselrichter **12** gemäß dem Betriebszustand der Maschine **1** einen Ladedruck gemäß dem Betriebszustand der Maschine **1**.

[0022] Hinsichtlich einer mechanischen Struktur umfasst der Elektromotor **5** einer Welle **14**, welche drehbar getragen bzw. gelagert ist, einen Rotor, welcher integral mit dieser Welle **14** rotiert, einen Stator, welcher diesen Rotor zusammen mit dem Rotor rotiert, und ein Gehäuse **15**, welches den Rotor und den Stator aufnimmt.

[0023] Das Gehäuse **15** umfasst zwei Lager **16**, welche in der axialen Richtung getrennt sind. **Fig. 2A** stellt lediglich ein Lager **16** dar, welches dichter an dem Verdichterrad **6** liegt. Das durch das Gehäuse **15**

getragene Lager **16** dient zum drehbaren Lagern der Welle **14** und kann einem Wälzlager, wie einem Kugellager, oder einem Metalllager, welches die Welle **14** gleitend trägt, entsprechen.

[0024] Die Welle **14** umfasst einen Teil, welcher aus dem Gehäuse **15** vorsteht (nachfolgend als ein Wellenvorsprungsteil bezeichnet). Dieser Wellenvorsprungsteil entspricht einem Teil, an welchem das Verdichterrads **6** angebracht ist, und dieser besitzt ein Außengewinde und eine Niveaudifferenz bzw. einen Absatz zum Verbinden des Verdichterrads **6**. Das Außengewinde ist bei dem Ende des Wellenvorsprungsteils (rechter Endabschnitt in **Fig. 2A**) vorgesehen. Die Niveaudifferenz bzw. der Absatz ist auf der Seite des Gehäuses **15** von dem Außengewinde (linke Seite in **Fig. 2A**) vorgesehen. Der Wellenvorsprungsteil auf der Außengewindeseite der Niveaudifferenz (rechte Seite in **Fig. 2A**) ist in einem kleineren Durchmesser ausgebildet. Die Welle **14** auf einer linken Seite der Niveaudifferenz in **Fig. 2A** ist als eine Welle mit großem Durchmesser bezeichnet, und die Welle **14** auf einer rechten Seite der Niveaudifferenz in **Fig. 2A** ist als eine Welle mit kleinem Durchmesser bezeichnet.

[0025] Das Verdichterrads **6** wird beispielsweise durch Ausschneiden von Metall (nicht auf dieses Herstellungsverfahren beschränkt) hergestellt und umfasst einen Basisteil **17** mit einer im Allgemeinen konischen Gestalt und Verdichterschaufeln **18**, welche Einlassluft durch eine Rotation antreiben. Ein Durchgangsloch zum Anbringen des Verdichterrads **6** an der Welle **14** ist bei dem mittleren Teil des Verdichterrads **6** ausgebildet.

[0026] Das Durchgangsloch umfasst eine radseitige Niveaudifferenz bzw. einen radseitigen Absatz in Druckkontakt mit dem Absatz in der axialen Richtung, und das Durchgangsloch auf einer Seite einer vorderen Oberfläche (rechte Seite in **Fig. 2A**) des radseitigen Absatzes ist derart ausgebildet, dass dieses einen kleineren Durchmesser besitzt. Das Durchgangsloch auf einer linken Seite des radseitigen Absatzes in **Fig. 2A** ist als ein Loch mit großem Durchmesser bezeichnet, und das Durchgangsloch auf einer rechten Seite des radseitigen Absatzes in **Fig. 2A** ist als ein Loch mit kleinem Durchmesser bezeichnet. Die „Welle mit großem Durchmesser und das Loch mit großem Durchmesser“ und/oder die „Welle mit kleinem Durchmesser und das Loch mit kleinem Durchmesser“ ist derart eingestellt, dass diese im Wesentlichen den gleichen Durchmesser besitzen, um zu veranlassen, dass die Achsen der Welle **14** und des Verdichterrads **6** zusammenfallen.

[0027] Der mittlere Teil des Verdichterrads **6** auf einer Seite der vorderen Oberfläche umfasst eine Schraubensitzfläche **22**, welche eine Befestigungskraft von einer Gewindemutter **21** aufnimmt, die

auf das Ende der Welle **14** geschraubt wird. Diese Schraubensitzfläche **22** entspricht einem ebenen Teil senkrecht zu der axialen Richtung, und diese ist bei dem oberen Teil des Basisteils **17** vorgesehen. Das Verdichterrads **6** ist an dem Wellenvorsprungsteil der Welle **14** angebracht und die Gewindemutter **21** ist an dem Außengewinde bei dem Ende der Welle **14** befestigt, so dass das Verdichterrads **6** mit der Welle **14** verbunden ist.

[0028] Der elektrische Lader **2** entspricht einem Beispiel einer Aufladevorrichtung und umfasst die Welle **14**, welche rotiert wird, das Lager **16**, welches diese Welle **14** drehbar lagert, das Gehäuse **15**, welches dieses Lager **16** trägt bzw. lagert, und das Verdichterrads **6**, welches an der Welle **14** an deren freier Endseite des Lagers **16** fixiert ist, wie vorstehend beschrieben ist.

[0029] Der elektrische Lader **2** verwendet die Struktur, welche den Freiraum zwischen der Welle **14** und dem Gehäuse **15** mit einem Dichtungsteil **23** abdichtet, das auf der Seite des Verdichterrads **6** (rechte Seite in **Fig. 2A**) des Lagers **16** angeordnet ist. Das Dichtungsteil **23** ist insbesondere zwischen dem Gehäuse **15** und der Welle **14** angeordnet, um zu verhindern, dass Fremdstoffe, wie Staub, von außerhalb der Welle des Verdichterrads **6** in das Lager **16** eindringen. Das Dichtungsteil **23** entspricht einer bekannten Komponente, wie einer Lippendichtung oder einer Staubdichtung, was dessen Struktur oder der gleichen nicht beschränkt.

[0030] Beim Stand der Technik, wie in **Fig. 2B** dargestellt, ist ein Dichtungsteil **23** zwischen einem Lager **16** und einem Verdichterrads **6** angeordnet und daher wird ein Überhang L lang. Dies stellt ein Hindernis dar, um die Primärresonanzfrequenz in einem Überhangbereich zu erhöhen. Im Gegensatz dazu verwendet der elektrische Lader **2** bei dieser ersten Ausführungsform, wie in **Fig. 2A** dargestellt, die Konfiguration, um einen Vertiefungssteil **24**, welcher ausgehend von dem Umfangsteil der hinteren Oberfläche in Richtung hin zu der Seite der vorderen Oberfläche vertieft ist, bei dem mittleren Teil der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **6** vorzusehen, so dass dieser Vertiefungssteil **24** und das Dichtungsteil **23** in der axialen Richtung überlappen.

[0031] Es wird ein spezifisches Beispiel des Vertiefungssteils **24** beschrieben. Der Teil der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **6** radial außerhalb des Vertiefungssteils **24** ist als eine hintere Außenumfangsfläche **25** bezeichnet. Die Oberfläche des Vertiefungssteils **24** am nächsten an der vorderen Oberfläche (rechte Seite in **Fig. 2A**) ist als eine Bodenfläche **26** bezeichnet. Die Oberfläche des Vertiefungssteils **24**, welche sich ausgehend von der hinteren Außenumfangsfläche **25** in Richtung hin zu der Bodenfläche **26**

erstreckt, ist als eine ringförmige Wand **27** bezeichnet.

[0032] Wenn das Verdichterrad **6** ausgehend von der Seite dessen hinterer Oberfläche betrachtet wird, ist der Vertiefungssteil **24** dieser ersten Ausführungsform in einer Vertiefung mit einer kreisförmigen Öffnungsgestalt ausgebildet, was die Gestalt des Vertiefungssteils **24** nicht beschränkt. Als ein spezifisches Beispiel ist die Bodenfläche **26** als eine flache Oberfläche senkrecht zu der axialen Richtung ausgebildet, und die ringförmige Wand **27** ist als eine zylindrische Oberfläche ausgebildet.

[0033] Andererseits ist bei dem Teil des Gehäuses **15**, welcher die Außenperipherie des Dichtungsteils **23** trägt, wie in **Fig. 2A** dargestellt ist, ein Vorsprungsteil **28** vorgesehen, welcher sich in Richtung hin zu dem Verdichterrad **6** (rechte Seite in **Fig. 2A**) nach außen wölbt bzw. überhängt bzw. vorsteht, und das Dichtungsteil **23** ist innerhalb dieses Vorsprungsteils **28** angeordnet. Daher sind bei dieser ersten Ausführungsform das Dichtungsteil **23** und der Vorsprungsteil **28** derart vorgesehen, dass diese mit dem Vertiefungssteil **24**, der auf der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **6** vorgesehen ist, in der axialen Richtung überlappen. Die Gestalt des Vorsprungsteils **28** ist derart ausgebildet, dass diese einer konischen Oberfläche entspricht, deren Durchmesser in Richtung hin zu der rechten Seite in **Fig. 2A** reduziert ist, was die Gestalt des Vorsprungsteils **28** selbstverständlich nicht beschränkt.

[0034] Es werden Effekte der ersten Ausführungsform beschrieben. Wie vorstehend beschrieben ist, verwendet der elektrische Lader **2** dieser ersten Ausführungsform die Konfiguration, um den Vertiefungssteil **24** auf der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **6** vorzusehen, so dass der Vertiefungssteil **24** und das Dichtungsteil **23** in der axialen Richtung überlappen. Folglich können das Verdichterrad **6** und das Dichtungsteil **23** in der axialen Richtung überlappen, wodurch der Überhang **L** verkürzt wird, wie in **Fig. 2A** dargestellt ist. Ein Verkürzen des Überhangs **L** auf diese Art und Weise kann die Primärresonanzfrequenz des rotierenden Teils in dem Überhangbereich erhöhen, um die Hochgeschwindigkeitsrotation der Welle **14** und des Verdichterrads **6** zu ermöglichen. Dies kann den Ladedruck des elektrischen Laders **2** erhöhen, um einen hohen Ausgang der Maschine **1** zu ermöglichen. Falls der Ladedruck des elektrischen Laders **2** äquivalent zum Stand der Technik ist, kann der elektrische Lader **2** alternativ hinsichtlich der Größe reduziert werden.

(Zweite Ausführungsform)

[0035] Eine zweite Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 3** beschrieben. Bei den nachfolgenden Ausführungsformen geben die gleichen Bezugszeichen

wie bei der vorstehenden ersten Ausführungsform die gleichen funktionellen Objekte an. Die vorstehende erste Ausführungsform stellt die als eine zylindrische Oberfläche ausgebildete ringförmige Wand **27** des Vertiefungssteils **24** dar. Bei dieser zweiten Ausführungsform sind sowohl ein Vorsprungs-Eckteil **27a**, welcher einem Grenzteil zwischen einer hinteren Außenumfangsfläche **25** und einer ringförmigen Wand **27** entspricht, und ein Vertiefungs-Eckteil **27b**, welcher einem Grenzteil zwischen der ringförmigen Wand **27** und einer Bodenfläche **26** entspricht, in einer bzw. als eine kegelförmige Oberfläche ausgebildet, welche im Querschnitt einer geraden Linie entspricht und sich ausgehend von der Bodenfläche **26** in Richtung hin zu der hinteren Außenumfangsfläche **25** (in **Fig. 3** nach links) erstreckt. **Fig. 3** zeigt, dass die kegelförmige Oberfläche des Vorsprungs-Eckteils **27a** und die kegelförmige Oberfläche des Vertiefungs-Eckteils **27b** durchgehend vorgesehen sind. Alternativ können die kegelförmige Oberfläche des Vorsprungs-Eckteils **27a** und die kegelförmige Oberfläche des Vertiefungs-Eckteils **27b** unabhängig zueinander sein (eine nicht durchgehende, kegelförmige Oberfläche).

[0036] Das Ausbilden des Vorsprungs-Eckteils **27a** und des Vertiefungs-Eckteils **27b** in einer kegelförmigen Oberfläche auf diese Art und Weise kann die durch die Zentrifugalkraft auf der Seite der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **6** hervorgerufene Spannungskonzentration verringern. Dies kann die Tiefe des Vertiefungssteils **24** in der axialen Richtung derart einstellen, dass diese tiefer ist. Folglich kann der Überlappungsbetrag des Vertiefungssteils **24** und eines Dichtungsteils **23** in der axialen Richtung noch größer gemacht werden, um den Überhang **L** weiter zu verkürzen.

(Dritte Ausführungsform)

[0037] Eine dritte Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 4** beschrieben. Die vorstehende zweite Ausführungsform zeigt, dass der Vorsprungs-Eckteil **27a** und der Vertiefungs-Eckteil **27b** in einer kegelförmigen Oberfläche ausgebildet sind (konische Oberfläche), deren Querschnitt einer geraden Linie entspricht. Bei dieser dritten Ausführungsform ist sowohl ein Vorsprungs-Eckteil **27a** als auch ein Vertiefungs-Eckteil **27b** in einer gekrümmten Oberfläche ausgebildet, die sich ausgehend von einer Seite einer Bodenfläche **26** in Richtung hin zu einer hinteren Außenumfangsfläche **25** erstreckt. Die gekrümmte Oberfläche kann einer runden Oberfläche (Bogenfläche) mit einer konstanten Krümmung oder einer gekrümmten Oberfläche, deren Querschnitt einer Ellipse, einer Parabel oder dergleichen entspricht und deren Krümmung nicht konstant ist, entsprechen. Das Verwenden dieser dritten Ausführungsform kann ebenso die gleichen Effekte wie bei der vorstehenden zweiten Ausführungsform hervorrufen.

(Vierte Ausführungsform)

[0038] Eine vierte Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 5** beschrieben. Diese vierte Ausführungsform bringt eine Schraubensitzfläche **22** ausgehend von dem Endteil einer Verdichterschaufel **18** auf einer Seite einer vorderen Oberfläche in der axialen Richtung (rechtes Ende in **Fig. 5**) näher hin zu einer Seite einer hinteren Oberfläche (linke Seite in **Fig. 5**). Daher wird ein Verdichterrad **6** dieser Ausführungsform durch flacher Gestalten eines Basisteils **17** erhalten, um die Strecke zwischen einer Bodenfläche **26** eines Vertiefungssteils **24** und der Schraubensitzfläche **22** zu verkürzen.

[0039] Das näher Heranbringen der Schraubensitzfläche **22** an die Bodenfläche **26** des Vertiefungssteils **24** auf diese Art und Weise kann den Überhang L weiter verkürzen, um eine signifikante Hochgeschwindigkeitsrotation eines elektrischen Laders **2** zu ermöglichen. Folglich kann das Verwenden der vierten Ausführungsform den Effekt zum Erreichen des hohen Ladedrucks und der Größenreduktion des elektrischen Laders **2** verbessern.

[0040] Es wird die industrielle Anwendbarkeit beschrieben. Die vorstehenden Ausführungsformen zeigen, dass die vorliegende Offenbarung auf den elektrischen Lader **2** angewendet wird. Die vorliegende Offenbarung kann alternativ auf einen Turbolader angewendet werden, der den Einlassverdichter **4** durch den Auslassdruck der Maschine **1** antreibt. Bei einer Anwendung auf einen Turbolader kann das Verkürzen des Überhangs L die Tertiärresonanzfrequenz in dem Überhangbereich erhöhen.

[0041] Während die vorliegende Offenbarung mit Bezug auf Ausführungsformen davon beschrieben wurde, ist ersichtlich, dass die Offenbarung nicht auf die Ausführungsformen und Konstruktionen beschränkt ist. Die vorliegende Offenbarung ist dahingehend gedacht, dass diese verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen abdeckt. Zusätzlich liegen neben den verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen weitere Kombinationen und Konfigurationen mit mehr, weniger oder lediglich einem einzelnen Element ebenso in dem Grundgedanken und dem Schutzmfang der vorliegenden Offenbarung.

Patentansprüche

1. Aufladevorrichtung, aufweisend:
eine Welle **(14)**, welche rotiert wird;
ein Lager **(16)**, welches die Welle **(14)** rotierbar trägt;
ein Gehäuse **(15)**, welches das Lager **(16)** trägt;
ein Verdichterrad **(6)**, welches an der Welle **(14)** auf deren freier Endseite des Lagers **(16)** fixiert ist; und
ein Dichtungsteil **(23)**, welches einen Freiraum zwischen der Welle **(14)** und dem Gehäuse **(15)** auf der

Seite des Verdichterrads **(6)** von dem Lager **(16)** abdichtet, wobei:
eine Oberfläche des Verdichterrads **(6)** dicht an dem Lager **(16)** als eine hintere Oberfläche bezeichnet ist; eine Oberfläche des Verdichterrads **(6)**, welche von dem Lager **(16)** entfernt liegt, als eine vordere Oberfläche bezeichnet ist; und
eine Richtung, in welcher sich eine Mittelachse der Welle **(14)** erstreckt, als eine axiale Richtung bezeichnet ist,
wobei die Aufladevorrichtung ferner einen Vertiefungsteil **(24)** auf der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **(6)** aufweist, wobei:
der Vertiefungsteil **(24)** ausgehend von einer Peripherie der hinteren Oberfläche des Verdichterrads **(6)** in Richtung hin zu der vorderen Oberfläche des Verdichterrads **(6)** vertieft ist; und
der Vertiefungsteil **(24)** und das Dichtungsteil **(23)** in der axialen Richtung überlappen.

2. Aufladevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Aufladevorrichtung einem elektrischen Lader **(2)** entspricht, welcher das Verdichterrad **(6)** durch einen Elektromotor **(5)** antriebt.

3. Aufladevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
die hintere Oberfläche des Verdichterrads **(6)** eine hintere Außenfangsfläche **(25)** um den Vertiefungsteil **(24)** umfasst;
der Vertiefungsteil **(24)** umfasst:
eine Bodenfläche **(26)**, welche am nächsten an der vorderen Oberfläche des Verdichterrads **(6)** liegt; und
eine ringförmige Wand **(27)**, welche sich ausgehend von der hinteren Außenfangsfläche **(25)** hin zu der Bodenfläche **(26)** erstreckt; und
ein Vorsprungs-Eckteil **(27a)**, welcher einem Grenzteil zwischen der hinteren Außenfangsfläche **(25)** und der ringförmigen Wand **(27)** entspricht, und ein Vertiefungs-Eckteil **(27b)**, welcher einem Grenzteil zwischen der ringförmigen Wand **(27)** und der Bodenfläche **(26)** entspricht, in einer kegelförmigen Oberfläche ausgebildet sind, welche sich ausgehend von der Bodenfläche **(26)** in Richtung hin zu der hinteren Außenfangsfläche **(25)** erstreckt und im Querschnitt einer geraden Linie entspricht.

4. Aufladevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
die hintere Oberfläche des Verdichterrads **(6)** eine hintere Außenfangsfläche **(25)** um den Vertiefungsteil **(24)** umfasst;
der Vertiefungsteil **(24)** umfasst:
eine Bodenfläche **(26)**, welche am nächsten an der vorderen Oberfläche des Verdichterrads **(6)** liegt; und
eine ringförmige Wand **(27)**, welche sich ausgehend von der hinteren Außenfangsfläche **(25)** hin zu der Bodenfläche **(26)** erstreckt; und
ein Vorsprungs-Eckteil **(27a)**, welcher einem Grenzteil zwischen der hinteren Außenfangsfläche **(25)**

und der ringförmigen Wand (27) entspricht, und ein Vertiefungs-Eckteil (27b), welcher einem Grenzteil zwischen der ringförmigen Wand (27) und der Bodenfläche (26) entspricht, in einer gekrümmten Oberfläche ausgebildet sind, welche sich ausgehend von der Seite der Bodenfläche (26) in Richtung hin zu der hinteren Außenumfangsfläche (25) erstreckt.

5. Aufladevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:

die vordere Oberfläche des Verdichterrads (6) umfasst:

eine Mehrzahl von Verdichterschaufeln (18), welche eine Einlassluft durch eine Rotation antreiben; und eine Schraubensitzfläche (22), welche eine Befestigungskraft von einer Gewindemutter (21) aufnimmt, die auf ein Ende der Welle (14) geschraubt ist; und die Schraubensitzfläche (22) auf der Seite der hinteren Oberfläche von Endteilen der Mehrzahl von Verdichterschaufeln (18) auf der Seite der vorderen Oberfläche in der axialen Richtung vorgesehen ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

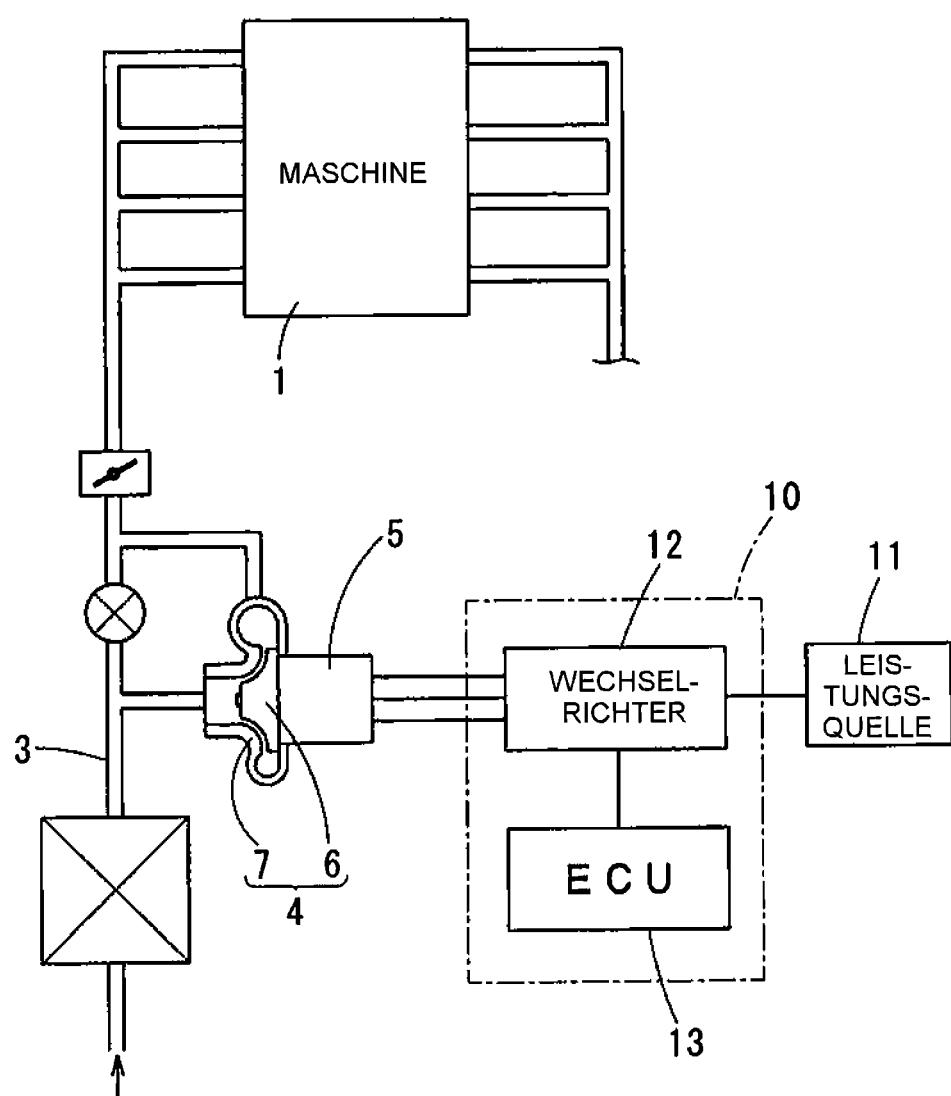


FIG. 2A

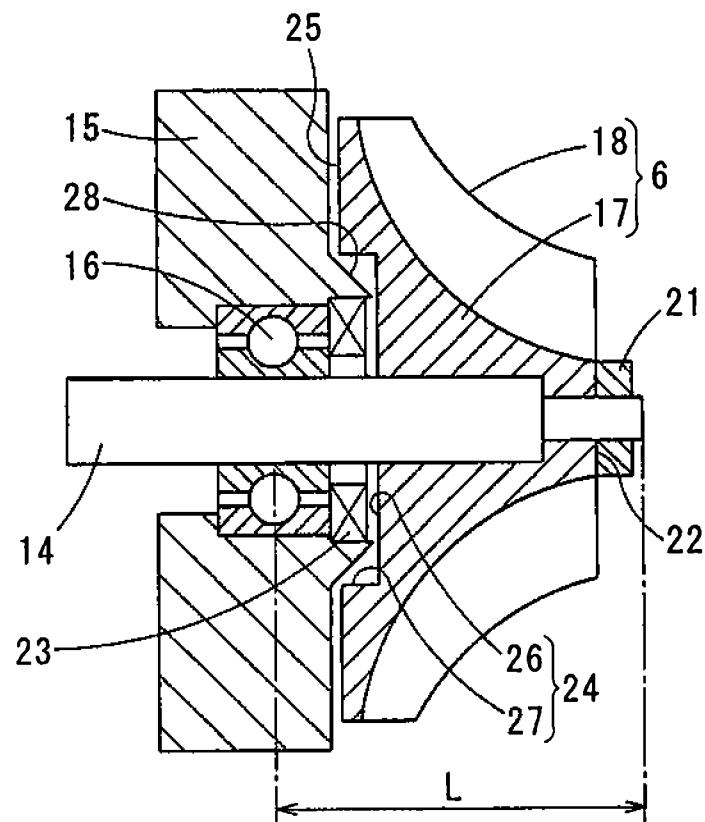


FIG. 2B

STAND DER TECHNIK

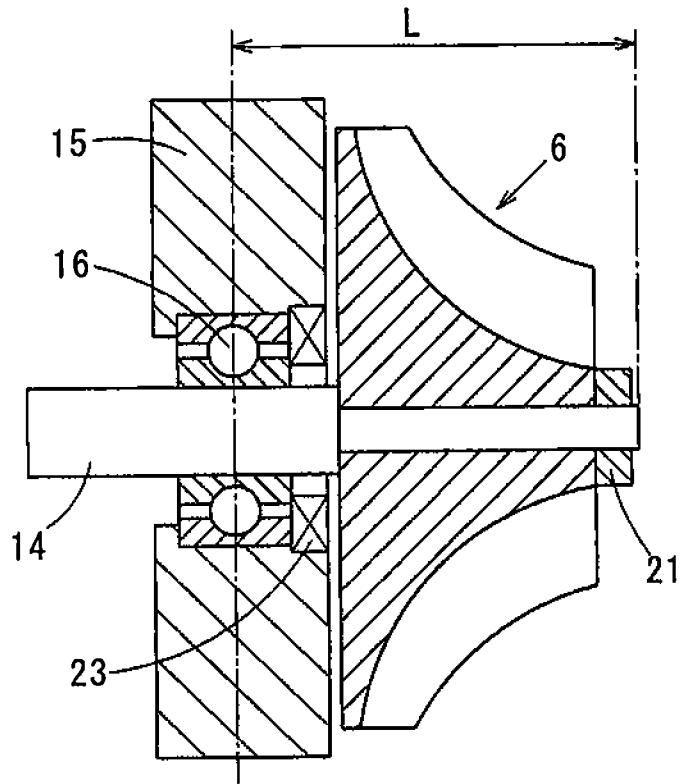


FIG. 3

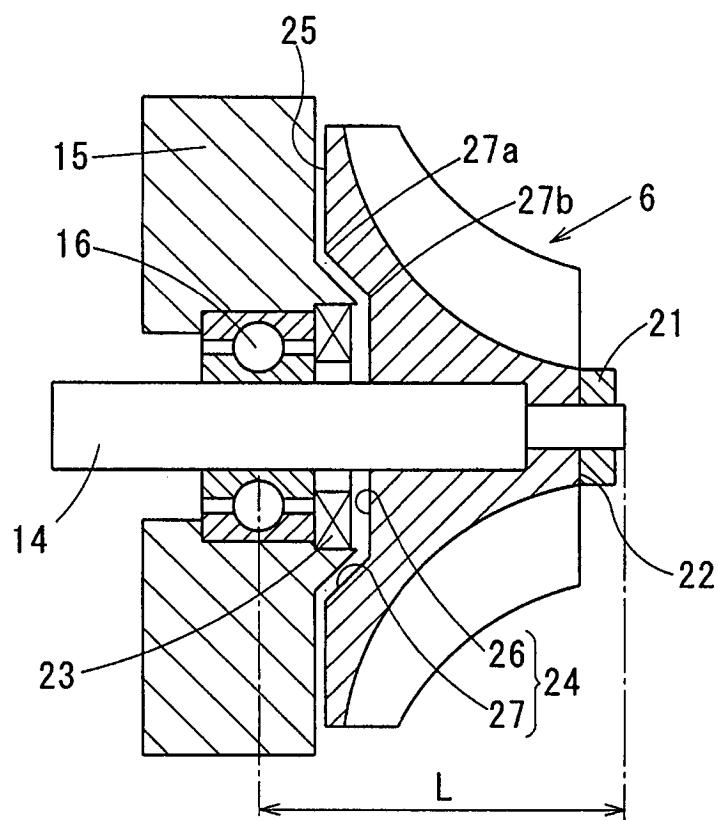


FIG. 4

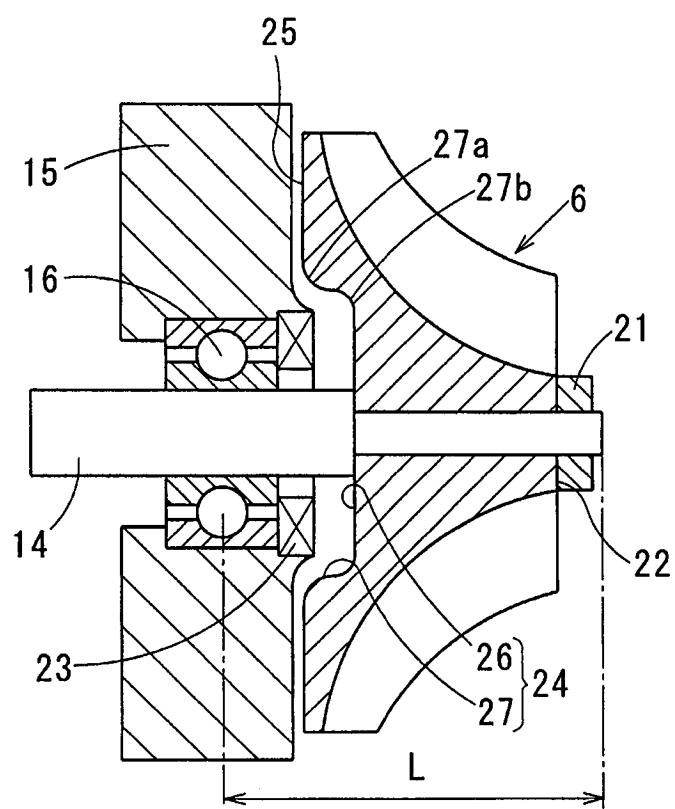


FIG. 5

