



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/009433**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 006 912.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/026836**
(86) PCT-Anmeldetag: **06.07.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.01.2024**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **09.01.2025**

(51) Int Cl.: **F01D 17/16** (2006.01)

(71) Anmelder:
**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE &
TURBOCHARGER, LTD., Sagamihara-shi,
Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:
**Müller Schupfner & Partner Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336
München, DE**

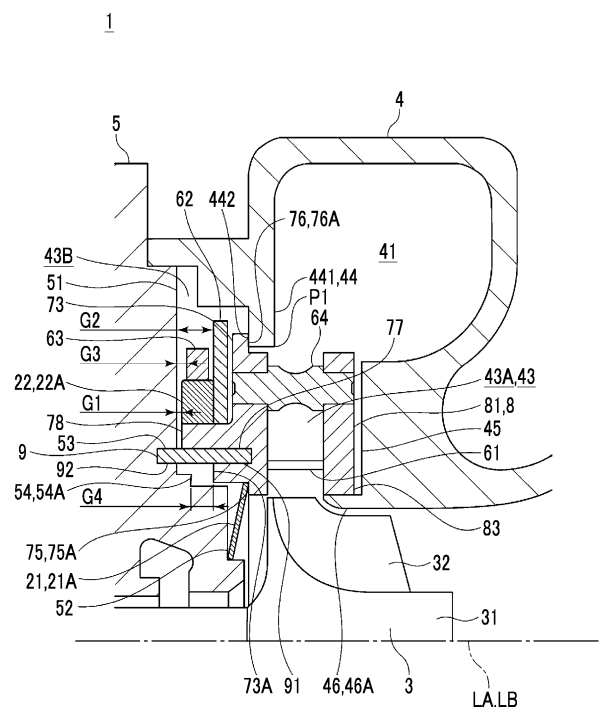
(72) Erfinder:
**Nakagawa, Hiroshi, Sagamihara-shi, Kanagawa,
JP; Yoshimoto, Takashi, Sagamihara-shi,
Kanagawa, JP; Uchiumi, Kosuke, Sagamihara-shi,
Kanagawa, JP; Nakajima, Koki, Sagamihara-shi,
Kanagawa, JP; Kato, Eigo, Tokyo, JP; Hayashi,
Noriyuki, Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **TURBINE UND TURBOLADER**

(57) Zusammenfassung: Eine Turbine umfasst ein erstes Gehäuse, das einen Schnecken-Strömungsweg aufweist, ein erstes plattenartiges Element, das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt enthält, ein zweites plattenartiges Element, das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt, der einen Gasströmungsweg zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt bildet, enthält, ein zweites Gehäuse, das eine zugewandte Fläche, die einer Rückfläche des ersten Plattenabschnitts auf einer Seite, die dem Gasströmungsweg gegenüberliegt, zugewandt ist, wobei dazwischen ein erster Raum eingefügt ist, ein ringförmiges Element, das in dem ersten Raum angeordnet ist und das sich in Bezug auf das erste plattenartige Element dreht, ein Verknüpfungselement, wobei ein Ende mit dem ringförmigen Element verbunden ist und das andere Ende mit einer variablen Düsen-schaufel verbunden ist, einen Positionierstift, von dem ein Ende in ein erstes Loch, das an der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts gebildet ist, eingepasst ist und das andere Ende in ein zweites Loch, das an der zugewandten Fläche des zweiten Gehäuses gebildet ist, eingepasst ist, und einen Stopperabschnitt, wobei ein erster Spalt zwischen sich selbst und der zugewandten Fläche oder zwischen sich selbst und dem ersten Plattenabschnitt gebildet ist und der erste Spalt kleiner als ein zweiter Spalt zwischen dem ringförmigen Element und der zugewandten Fläche und ein dritter Spalt zwischen dem Verknüpfungselement und der zugewandten Fläche ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Turbine und einen Turbolader.

Stand der Technik

[0002] Als ein Turbolader (Auflader), der Energie aus Abgas einer Verbrennungskraftmaschine (Maschine) nutzt, um Ansaugen der Verbrennungskraftmaschine aufzuladen, ist ein Turbolader bekannt, der eine Turbine mit variabler Kapazität enthält (siehe beispielsweise PTL 1). Bei der Turbine mit variabler Kapazität sind mehrere Leitschaufeln in einer Umfangsrichtung eines Turbinenrads in einem Abgasströmungsweg zum Fördern des Abgases aus einem Schnecken-Strömungsweg der Turbine zu dem Turbinenrad angeordnet, und eine Strömungsweg-Querschnittsfläche (Strömungsweg zwischen benachbarten Düsenschaufeln) des Abgasströmungswegs kann durch Ändern eines Schaufelwinkels der Düsenschaufeln von außen mittels eines Aktuators angepasst werden. Die Turbine mit variabler Kapazität ist eine Turbine, die einen Aufladungseffekt durch Ändern einer Strömungsgeschwindigkeit oder eines Drucks des zu dem Turbinenrad geführten Abgases durch Anpassen einer Strömungsweg-Querschnittsfläche des Abgasströmungswegs erhöht.

[0003] In PTL 1 sind zwei plattenartige Elemente (eine Düsenhalterung und eine Düsenplatte), die einen Abgasströmungsweg bilden, durch einen Düsenhalter miteinander verbunden, und ein Einpressstift (Positionierstift) zum Positionieren der Düsenhalterung und eines Lagergehäuses wird in ein Einpressloch, das bei der Düsenhalterung gebildet ist, eingepresst.

Zitatliste

Patentliteratur

[0004] [PTL 1] Japanische ungeprüfte Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2013-072401

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0005] Es gibt Bedenken, dass sich aufgrund von thermischer Verformung während des Betriebs der Turbine mit variabler Kapazität die Düsenhalterung einer Lagergehäusesseite annähert, der Einpressstift in das Einpressloch übermäßig eingeführt wird, zwischen dem Einpressstift und dem Einpressloch Reibungswiderstand zunimmt und der Einpressstift in dem Einpressloch stecken bleibt. In einem Fall, in

dem der Einpressstift in dem Einpressloch stecken bleibt, gibt es Bedenken, dass ein variabler Düsenmechanismus angehoben wird und einem Risiko von Abrieb aufgrund von Schwingung und dergleichen ausgesetzt wird, ohne dass eine Haltestruktur des variablen Düsenmechanismus aufrechterhalten werden kann.

[0006] Im Hinblick auf die obigen Umstände besteht eine Aufgabe mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darin, eine Turbine und einen Turbolader bereitzustellen, die durch Unterdrücken von Steckenbleiben eines Positionierstifts eine Haltestruktur einer variablen Düseneinheit stabil aufrechterhalten können.

Lösung für das Problem

[0007] Eine Turbine gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst:

ein erstes Gehäuse, das einen Schnecken-Strömungsweg aufweist;

ein Turbinenrad, das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element, das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt enthält;

ein zweites plattenartiges Element, das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt, der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt von dem Schnecken-Strömungsweg zu dem Turbinenrad hin einen Gasströmungsweg bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenchaufel, die in dem Gasströmungsweg angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse, das eine zugewandte Fläche aufweist, die einer Rückfläche des ersten Plattenabschnitts auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche, die dem Gasströmungsweg zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum eingefügt ist;

ein ringförmiges Element, das in dem ersten Raum angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es sich in Bezug auf das erste plattenartige Element mittels einer Antriebskraft von außen dreht;

mindestens ein Verknüpfungselement, wobei ein Ende mit dem ringförmigen Element verbunden ist und das andere Ende mit der variablen Düsenchaufel verbunden ist, das einen Schaufelwinkel der variablen Düsenchaufel, die mit dem anderen Ende verbunden ist, in Verbindung

mit der Drehung des ringförmigen Elements ändert;

ein Vorspannelement, das zwischen dem zweiten Gehäuse und dem ersten plattenartigen Element angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt zu einer Seite des Gasströmungswegs hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift, von dem ein Ende in ein erstes Loch, das an der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts gebildet ist, eingepasst ist und das andere Ende in ein zweites Loch, das an der zugewandten Fläche des zweiten Gehäuses gebildet ist, eingepasst ist; und

mindestens einen Stopperabschnitt, der an der zugewandten Fläche oder dem ersten Plattenabschnitt vorgesehen ist, wobei ein erster Spalt zwischen dem Stopperabschnitt und der zugewandten Fläche oder zwischen dem Stopperabschnitt und dem ersten Plattenabschnitt gebildet ist und der erste Spalt kleiner als ein zweiter Spalt zwischen dem ringförmigen Element und der zugewandten Fläche und ein dritter Spalt zwischen dem mindestens einen Verknüpfungselement und der zugewandten Fläche ist.

[0008] Ein Turbolader gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst die Turbine und einen Zentrifugalkompressor, der so konfiguriert ist, dass er durch die Turbine angetrieben wird.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0009] Gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung werden eine Turbine und ein Turbolader bereitgestellt, die durch Unterdrücken von Steckenbleiben eines Positionierstifts eine Haltestruktur einer variablen Düseneinheit stabil aufrechterhalten können. Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht eines Verbrennungskraftmaschinensystems, das einen Turbolader gemäß einer Ausführungsform enthält.

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht entlang einer Achsenlinie einer Turbine gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht einer variablen Düseneinheit, die bei der Turbine gemäß einer Ausführungsform vorgesehen ist.

Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang einer Achsenlinie auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie der Turbine gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 5 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie der Turbine gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 6 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie der Turbine gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 7 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie der Turbine gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 8 ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben einer Seite nahe Zungenabschnitt und einer Seite weg von Zungenabschnitt.

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht einer variablen Düseneinheit, die bei der Turbine gemäß einer Ausführungsform vorgesehen ist.

Fig. 10 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie der Turbine gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0010] Nachstehend werden einige Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Als Ausführungsformen beschriebene oder in den Zeichnungen dargestellte Abmessungen, Materialien, Formen, relative Anordnungen und dergleichen von Komponenten sind nicht dazu bestimmt, den Schutzzumfang der vorliegenden Offenbarung einzuschränken, sondern sind lediglich erläuternde Beispiele.

(Turbolader)

[0011] **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht eines Verbrennungskraftmaschinensystems 10, das einen Turbolader 1 gemäß einer Ausführungsform enthält. Eine Turbine 2 gemäß der vorliegenden Offenbarung kann beispielsweise in einem Turbolader (Auflader) 1 für ein Auto, ein Schiff oder eine Industrieanwendung (zum Beispiel für landgestützte Energieerzeugung) montiert sein. Bei jeder der folgenden Ausführungsformen wird die in dem Turbolader 1 montierte Turbine 2 als ein Beispiel beschrieben, aber die Turbine 2 gemäß der vorliegenden Offenbarung ist nicht auf die in dem Turbolader 1 montierte Turbine beschränkt. Darüber hinaus muss ein Betriebsfluid der Turbine 2 nicht auf ein Abgas beschränkt sein. Das heißt, die Turbine 2 der vorliegenden Offenbarung kann so konfiguriert sein, dass sie Betriebsfluid-

energie in mechanische Leistung (zum Beispiel Drehkraft) umwandelt, und kann als eine eigenständige Turbine 2 oder in Kombination mit einem Mechanismus oder einer anderen Vorrichtung als ein Zentrifugalkompressor 12 konfiguriert sein. Darüber hinaus muss die Verwendung der Turbine 2 und dergleichen nicht eingeschränkt sein.

[0012] Wie in **Fig. 1** dargestellt, ist der Turbolader 1 gemäß einigen Ausführungsformen so konfiguriert, dass er durch Energie von Abgas, das aus einer Verbrennungskraftmaschine (Maschine) 11 abgegeben wird, angetrieben wird und ein Fluid (zum Beispiel Luft) komprimiert. Der Turbolader 1 enthält die Turbine 2 und den Zentrifugalkompressor 12, der so konfiguriert ist, dass er durch die Turbine 2 angetrieben wird.

[0013] Der Zentrifugalkompressor 12 enthält ein Laufrad 13 und ein Kompressorgehäuse 14, das so konfiguriert ist, dass es das Laufrad 13 drehbar aufnimmt. Die Turbine 2 enthält mindestens ein Turbinenrad 3, ein erstes Gehäuse (Turbinengehäuse) 4 und ein zweites Gehäuse (Lagergehäuse) 5, das so konfiguriert ist, dass es das Turbinenrad 3 zwischen dem ersten Gehäuse 4 und dem zweiten Gehäuse 5 drehbar aufnimmt.

[0014] Wie in **Fig. 1** dargestellt, enthält der Turbolader 1 ferner eine Drehwelle 15, mit der das Turbinenrad 3 mit einer Endseite verbunden ist und mit der das Laufrad 13 mit der anderen Endseite verbunden ist, und ein Lager 16, das so konfiguriert ist, dass es die Drehwelle 15 zwischen dem Turbinenrad 3 und dem Laufrad 13 drehbar lagert. Das zweite Gehäuse 5 ist zwischen dem ersten Gehäuse 4 und dem Kompressorgehäuse 14 angeordnet und ist beispielsweise via ein Befestigungselement (nicht dargestellt), wie beispielsweise einen Bolzen oder eine Mutter, mit jeweils dem ersten Gehäuse 4 und dem Kompressorgehäuse 14 verbunden. Das zweite Gehäuse 5 kann so konfiguriert sein, dass es das Lager 16 aufnimmt.

[0015] Die Turbine 2 des Turboladers 1 ist so konfiguriert, dass sie mittels Energie des aus der Verbrennungskraftmaschine 11 abgegebenen Abgases das Turbinenrad 3 dreht. Das Laufrad 13 ist via die Drehwelle 15 mit dem Turbinenrad 3 auf derselben Achse verbunden, und somit wird das Laufrad 13 in Verbindung mit der Drehung des Turbinenrads 3 um eine Achsenlinie LA drehend angetrieben. Der Zentrifugalkompressor 12 des Turboladers 1 ist so konfiguriert, dass er das Laufrad 13 um die Achsenlinie LA drehend antreibt, um Luft (Luftzufuhr, Gas) in das Kompressorgehäuse 14 anzusaugen, die Luft zu komprimieren und die komprimierte Luft zu der Verbrennungskraftmaschine 11 zu fördern.

[0016] Die von dem Zentrifugalkompressor 12 zu der Verbrennungskraftmaschine 11 geförderte komprimierte Luft wird zur Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine 11 zugeführt. Das durch die Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine 11 erzeugte Abgas wird von der Verbrennungskraftmaschine 11 zu der Turbine 2 gefördert, um das Turbinenrad 3 zu drehen.

(Laufrad)

[0017] Wie in **Fig. 1** dargestellt, ist das Laufrad 13 mit der anderen Endseite der Drehwelle 15 verbunden und ist somit integral mit der Drehwelle 15 um eine Achsenlinie des Laufrads 13 als eine Mitte drehbar vorgesehen. Das Laufrad 13 ist so konfiguriert, dass es die Luft, die entlang einer Axialrichtung des Laufrads 13 eingeführt wird, in einer Radialrichtung nach außen des Laufrads 13 führt. Bei der dargestellten Ausführungsform besteht das Laufrad 13 aus einem Laufrad des offenen Typs, das kein ringförmiges Element, das einen Außenumfang von Schaufeln des Laufrads 13 umgibt, enthält.

(Kompressorgehäuse)

[0018] Innerhalb des Kompressorgehäuses 14 sind ein Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 und ein Schnecken-Strömungsweg 142 gebildet. Mit anderen Worten enthält das Kompressorgehäuse 14 einen Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 und einen Schnecken-Strömungsweg 142.

[0019] Der Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 ist ein Strömungsweg zum Ansaugen von Luft (Gas) von außen des Kompressorgehäuses 14 (Zentrifugalkompressor 12) und zum Führen der angesaugten Luft zu dem Laufrad 13. Der Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 ist in Bezug auf das Laufrad 13 auf einer Seite des Laufrads 13 in der Axialrichtung vorgesehen und erstreckt sich entlang der Axialrichtung des Laufrads 13. Durch drehendes Antreiben des Laufrads 13 wird von außen des Kompressorgehäuses 14 Luft in den Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 angesaugt, und die angesaugte Luft strömt in dem Gaseinleitungs-Strömungsweg 141 zu dem Laufrad 13 hin und wird zu dem Laufrad 13 geführt.

[0020] Der Schnecken-Strömungsweg 142 ist auf einer Außenumfangsseite des Laufrads 13 vorgesehen und besteht aus einem Spiralströmungsweg, der sich entlang einer Umfangsrichtung des Laufrads 13 erstreckt. Die Luft, die das Laufrad 13 passiert und die von dem Laufrad 13 komprimiert wird, wird zu dem Schnecken-Strömungsweg 142 geführt. Die durch den Schnecken-Strömungsweg 142 strömende komprimierte Luft wird zu der Verbrennungskraftmaschine 11 geführt.

[0021] Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht entlang der Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform. Nachstehend wird eine Richtung, in der sich die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 erstreckt, als eine Axialrichtung des Turbinenrads 3 definiert, eine Richtung senkrecht zu der Achsenlinie LA wird als eine Radialrichtung des Turbinenrads 3 definiert, und eine Umfangsrichtung um die Achsenlinie LA wird als eine Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 definiert. Nachstehend wird eine Seite (rechte Seite in Fig. 2), auf der das erste Gehäuse 4 in Bezug auf das zweite Gehäuse 5 in der Axialrichtung des Turbinenrads 3 positioniert ist, als eine Vorderseite definiert, und eine Seite (liegt der Vorderseite gegenüber, linke Seite in Fig. 2), auf der das zweite Gehäuse 5 in Bezug auf das erste Gehäuse 4 positioniert ist, wird als eine Rückseite definiert.

(Turbinenrad)

[0022] Wie in Fig. 2 dargestellt, enthält das Turbinenrad 3 eine Nabe 31, die eine im Wesentlichen kegelstumpfförmige Form aufweist, und mehrere Turbinenschaufeln 32, die an einer Außenumfangsfläche der Nabe 31 vorgesehen sind. Jede der mehreren Turbinenschaufeln 32 ist in Abständen in der Umfangsrichtung um die Achsenlinie LA angeordnet. Die Nabe 31 und die mehreren Turbinenschaufeln 32 sind so vorgesehen, dass sie integral mit der Drehwelle 15 um die Achsenlinie LA als die Mitte drehbar sind. Das Turbinenrad 3 ist so konfiguriert, dass es das von außen des Turbinenrads 3 in der Radialrichtung eingeleitete Abgas zu der Vorderseite des Turbinenrads 3 entlang der Axialrichtung des Turbinenrads 3 führt.

(Schnecken-Strömungsweg und Abgas-
Abgabeströmungsweg)

[0023] Innerhalb des ersten Gehäuses 4 sind ein Schnecken-Strömungsweg 41 zum Führen des aus der Verbrennungskraftmaschine 11 abgegebenen Abgases zu dem Turbinenrad 3 und ein Abgas-Abgabeströmungsweg 42 zum Abgeben des Abgases, das das Turbinenrad 3 passiert, nach außen des ersten Gehäuses 4 (Turbine 2) gebildet. Mit anderen Worten enthält das erste Gehäuse 4 den Schnecken-Strömungsweg 41 und den Abgas-Abgabeströmungsweg 42. Der Schnecken-Strömungsweg 41 ist auf einer Außenumfangsseite des Turbinenrads 3 vorgesehen und besteht aus einem Spiralströmungsweg, der sich entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 erstreckt. Der Abgas-Abgabeströmungsweg 42 erstreckt sich von dem Turbinenrad 3 zu der Vorderseite hin entlang der Axialrichtung des Turbinenrads 3.

[0024] Das erste Gehäuse 4 und das zweite Gehäuse 5 sind aneinander festgemacht, so dass

ein Innenraum 43, der den Schnecken-Strömungsweg 41 und den Abgas-Abgabeströmungsweg 42 verbindet, zwischen dem ersten Gehäuse 4 und dem zweiten Gehäuse 5 gebildet wird. Das Turbinenrad 3 ist in Bezug auf das erste Gehäuse 4 und das zweite Gehäuse 5 in dem Innenraum 43 drehbar aufgenommen. Das Turbinenrad 3 ist auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs 41 vorgesehen.

[0025] Das aus der Verbrennungskraftmaschine 11 abgegebene Abgas wird durch den Schnecken-Strömungsweg 41 zu dem Turbinenrad 3 geführt, und das Turbinenrad 3 wird drehend angetrieben. Das Abgas, das veranlasst, dass das Turbinenrad 3 drehend angetrieben wird, wird über den Abgas-Abgabeströmungsweg 42 nach außen des ersten Gehäuses 4 (Turbine 2) abgegeben.

(Variable Düseneinheit)

[0026] Fig. 3 ist eine schematische Ansicht einer variablen Düseneinheit 6, die bei der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform vorgesehen ist. Wie in Fig. 2 dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner die variable Düseneinheit 6, die auf der Außenumfangsseite des Turbinenrads 3 in dem oben erwähnten Innenraum 43 aufgenommen ist. Die variable Düseneinheit 6 bildet einen Gasströmungsweg (Abgasströmungsweg) 43A zum Führen des Abgases aus dem Schnecken-Strömungsweg 41 zu dem Turbinenrad 3 und passt die Strömung des Abgases in dem Gasströmungsweg 43A an. Der Gasströmungsweg 43A ist ein Teil des Innenraums 43. Der Gasströmungsweg 43A ist zwischen dem Schnecken-Strömungsweg 41 und dem Turbinenrad 3 so gebildet, dass er einen Umfang des Turbinenrads 3 (die Außenseite in der Radialrichtung) umgibt.

[0027] Wie in Fig. 2 dargestellt, enthält die variable Düseneinheit 6 ein erstes plattenartiges Element (Düsenhalterung) 7, ein zweites plattenartiges Element (Düsenplatte) 8, mindestens eine (bei dem dargestellten Beispiel mehrere) variable Düsenschaufel 61, ein ringförmiges Element (Antriebsring) 62 und mindestens ein (bei dem dargestellten Beispiel mehrere) Verknüpfungselement (Hebelplatte) 63.

(Erstes plattenartiges Element)

[0028] Das erste plattenartige Element (Düsenhalterung) 7 enthält einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt 71, der sich entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 auf der Außenumfangsseite des Turbinenrads 3 erstreckt. Eine erste Strömungsweg-Wandfläche 72, die dem Gasströmungsweg 43A zugewandt ist, ist auf einer Vorderseite des ersten Plattenabschnitts 71 gebildet, und eine Rückfläche 73 ist auf einer Rückseite des ersten Plattenabschnitts 71, das heißt auf einer Seite, die der ersten

Strömungsweg-Wandfläche 72 gegenüberliegt, gebildet.

(Zweites plattenartiges Element)

[0029] Das zweite plattenartige Element (Düsenplatte) 8 enthält einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt 81, der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt 71 zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt 81 von dem Schnecken-Strömungsweg 41 zu dem Turbinenrad 3 hin einen Gasströmungsweg 43A bildet. Der zweite Plattenabschnitt 81 ist auf der Vorderseite des ersten Plattenabschnitts 71 angeordnet und erstreckt sich auf der Außenumfangsseite des Turbinenrads 3 entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3. Eine zweite Strömungsweg-Wandfläche 82, die dem Gasströmungsweg 43A zugewandt ist, ist auf einer Rückseite des zweiten Plattenabschnitts 81 gebildet.

[0030] Der Gasströmungsweg 43A ist zwischen der ersten Strömungsweg-Wandfläche 72 und der zweiten Strömungsweg-Wandfläche 82 gebildet. Die erste Strömungsweg-Wandfläche 72 ist auf einer Rückseite der zweiten Strömungsweg-Wandfläche 82 positioniert und ist der zweiten Strömungsweg-Wandfläche 82 zugewandt. Das in die Turbine 2 eingeleitete Abgas wird durch den Schnecken-Strömungsweg 41 und dann durch den Gasströmungsweg 43A zu dem Turbinenrad 3 geführt und dreht das Turbinenrad 3.

(Stützelement)

[0031] Wie in **Fig. 2** dargestellt, kann die variable Düseneinheit 6 ferner mindestens ein (zum Beispiel mehrere) Stützelement (Düsenhalter) 64, das das erste plattenartige Element 7 und das zweite plattenartige Element 8 in einem Zustand, in dem sie voneinander getrennt sind, stützt, enthalten. Jedes der mehreren Stützelemente 64 ist in Abständen in der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 angeordnet. Eine Seite jedes der mehreren Stützelemente 64 ist an dem ersten Plattenabschnitt 71 befestigt, und die andere Seite davon ist an dem zweiten Plattenabschnitt 81 befestigt. Das zweite plattenartige Element 8 wird durch das Stützelement 64 so gestützt, dass es von dem ersten plattenartigen Element 7 auf der Vorderseite getrennt ist.

(erster Raum)

[0032] Das zweite Gehäuse 5 weist eine zugewandte Fläche 51 auf, die der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 zugewandt ist, wobei ein erster Raum 43B dazwischen eingefügt ist. Der erste Raum 43B ist ein Teil des Innenraums 43 und ist auf einer Seite, die dem Gasströmungsweg 43A

gegenüberliegt, gebildet, wobei der erste Plattenabschnitt 71 dazwischen eingefügt ist.

(Variable Düsen-schau-fel)

[0033] Jede der mehreren variablen Düsen-schau-feln 61 ist in dem Gasströmungsweg 43A angeordnet und ist um ein Drehzentrum RC jedes der ersten Plattenabschnitte 71 (erste plattenartige Elemente 7) drehbar gelagert. Die mehreren variablen Düsen-schau-feln 61 sind in Abständen in der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 angeordnet.

(Ringförmiges Element)

[0034] Das ringförmige Element (Antriebsring) 62 ist in dem ersten Raum 43B angeordnet und ist so konfiguriert, dass es durch eine Antriebskraft von außen in Bezug auf das erste plattenartige Element 7 um eine Achsenlinie LB des ringförmigen Elements 62 (variable Düseneinheit 6) gedreht wird.

(Antriebsmechanismus-Einheit und Steuervorrichtung)

[0035] Wie in **Fig. 2** dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner eine Antriebsmechanismus-Einheit (Aktuator) 65, die so konfiguriert ist, dass sie eine Antriebskraft auf das ringförmige Element 62 überträgt und das ringförmige Element 62 um die Achsenlinie LB dreht, und eine Steuervorrichtung (Steuerung) 66, die so konfiguriert ist, dass sie die Drehung des ringförmigen Elements 62 um die Achsenlinie LB steuert. Die Antriebsmechanismus-Einheit 65 enthält einen Elektromotor, der eine Antriebskraft erzeugt, einen Luftzylinder, der die Antriebskraft überträgt, und dergleichen.

(Verknüpfungselement)

[0036] Wie in **Fig. 3** dargestellt, enthält die variable Düseneinheit 6 Verknüpfungselemente (Hebelplatten) 63, die hinsichtlich Anzahl den variablen Düsen-schau-feln 61 gleich sind. Jedes der mehreren Verknüpfungselemente 63 ist in dem ersten Raum 43B angeordnet, weist ein Ende 631, das mit dem ringförmigen Element 62 verbunden ist, auf, weist das andere Ende 632, das mit der variablen Düsen-schau-fel 61 verbunden ist, auf und ist so konfiguriert, dass es das einen Schaufelwinkel der variablen Düsen-schau-fel 61, die mit dem anderen Ende verbunden 632 ist, in Verbindung mit der Drehung des ringförmigen Elements 62 ändert.

[0037] Bei der in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsform enthält ein Ende 631 jedes Verknüpfungselements 63 einen Passabschnitt 631A, der in einen Passzielabschnitt 621, der bei dem ringförmigen Element 62 gebildet ist, eingepasst ist. Der Passzielabschnitt 621 enthält einen Nutabschnitt 621A, der in

einem Außenumfangsrandabschnitt des ringförmigen Elements 62 gebildet ist, und der Passabschnitt 631A ist in dem Nutabschnitt 621A aufgenommen und ist in den Nutabschnitt 621A lose eingepasst. Der erste Plattenabschnitt 71 weist mehrere Durchgangslöcher 74 auf, die die erste Strömungsweg-Wandfläche 72 und die Rückfläche 73 durchdringen. Jedes der mehreren Durchgangslöcher 74 ist in Abständen in der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 angeordnet. Der erste Plattenabschnitt 71 ist mit der gleichen Anzahl an Durchgangslöchern 74 wie die variable Düsen-schaufel 61 und das Verknüpfungselement 63 gebildet. Das andere Ende jedes Verknüpfungselements 63 ist in ein Durchgangsloch 74, das individuell dem Verknüpfungselement 63 entspricht, eingeführt und ist mit der Düsen-schaufel 61, die individuell dem Verknüpfungselement 63 entspricht, verbunden.

[0038] In einem Fall, in dem das ringförmige Element 62 in der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 zu einer Seite gedreht wird, werden die in der Umfangsrichtung zueinander benachbarten variablen Düsen-schaufeln 61 in einer Richtung, in der sie voneinander getrennt werden, bewegt (gedreht), und eine Strömungsweg-Querschnittsfläche des Gasströmungswegs 43A zwischen den variablen Düsen-schaufeln 61 wird vergrößert. Darüber hinaus werden in einem Fall, in dem das ringförmige Element 62 in der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 zu der anderen Seite gedreht wird, die in der Umfangsrichtung zueinander benachbarten variablen Düsen-schaufeln 61 in einer Richtung, in der sie sich einander annähern, bewegt (gedreht), und die Strömungsweg-Querschnittsfläche des Gasströmungswegs 43A zwischen den variablen Düsen-schaufeln 61 wird verkleinert.

[0039] Die variable Düseneinheit 6 kann die Strömungsweg-Querschnittsfläche des Gasströmungswegs 43A durch Übertragen einer Antriebskraft von außen (Antriebsmechanismus-Einheit 65) der variablen Düseneinheit 6 auf die mehreren variablen Schaufeln 61 via das ringförmige Element 62 und die mehreren Verknüpfungselemente 63 anpassen, um die mehreren variablen Schaufeln 61 um das Drehzentrum RC jeder der variablen Schaufeln 61 zu drehen und den Schaufelwinkel jeder der variablen Schaufeln 61 zu ändern. Die Turbine 2 kann eine Strömungsgeschwindigkeit und einen Druck des zu dem Turbinenrad 3 geführten Abgases durch Vergrößern oder Verkleinern der Strömungsweg-Querschnittsfläche des Gasströmungswegs 43A mittels der variablen Düseneinheit 6 ändern, und somit kann Ladedruck der Turbine 2 gesteuert werden.

(Vorspannelement)

[0040] Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie

LA auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Wie in Fig. 4 dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner ein Vorspannelement 21, das zwischen dem zweiten Gehäuse 5 und dem ersten plattenartigen Element 7 angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt 71 zu einer Seite des Gasströmungswegs 43A hin vorspannt.

[0041] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform enthält das Vorspannelement 21 eine Tellerfeder 21A, die an einer Endfläche 52, die auf einer Innenseite der zugewandten Fläche 51 des zweiten Gehäuses 5 in der Radialrichtung gebildet ist, und an einer Endfläche 75A auf einer der ersten Strömungsweg-Wandfläche 72 gegenüberliegenden Seite eines Innenumfangsrandabschnitts 75 des ersten Plattenabschnitts 71 anliegt. Die Endfläche 75A ist auf einer Innenseite der Rückfläche 73 in der Radialrichtung gebildet. Ein Raum zwischen der Endfläche 52 des zweiten Gehäuses 5 und der Endfläche 75A des ersten Plattenabschnitts 71 ist durch die Tellerfeder 21A (Vorspannelement 21) abgedichtet, und somit wird die Einströmung des Abgases in den ersten Raum 43B von einer Rückflächenseite des Turbinenrads 3 unterdrückt.

[0042] Das erste Gehäuse 4 enthält einen verriegelten Abschnitt 44, der sich entlang der Radialrichtung des Turbinenrads 3 erstreckt und an dem ein Außenumfangsrandabschnitt 76 des ersten Plattenabschnitts 71 verriegelt ist. Der verriegelte Abschnitt 44 weist eine rückseitige Schnecken-Strömungsweg-Wandfläche 441, die sich von einem hinteren Ende P1 des Schnecken-Strömungswegs 41 nach außen in der Radialrichtung erstreckt, und eine verriegelte Fläche 442, die in der Axialrichtung auf einer der rückseitigen Schnecken-Strömungsweg-Wandfläche 441 gegenüberliegenden Seite positioniert ist und die dem ersten Raum 43B zugewandt ist, auf.

[0043] Das erste plattenartige Element 7 wird durch das Vorspannelement 21 vorwärts vorgespannt, so dass der Außenumfangsrandabschnitt 76 des ersten Plattenabschnitts 71 gegen den verriegelten Abschnitt 44 des ersten Gehäuses 4 gepresst wird und eine Verriegelungsfläche 76A auf einer Vorderseite des Außenumfangsrandabschnitts 76 an der verriegelten Fläche 442 anliegt. Dementsprechend wird ein Raum zwischen der Verriegelungsfläche 76A und der verriegelten Fläche 442 auf der Vorderseite abgedichtet, und somit wird die Einströmung des Abgases aus dem Schnecken-Strömungsweg 41 in den ersten Raum 43B unterdrückt. Bei der dargestellten Ausführungsform besteht die Verriegelungsfläche 76A aus einer Stufenfläche, die auf der Außenseite und der Rückseite der ersten Strömungsweg-Wandfläche 72 in der Radialrichtung gebildet ist. Darüber hinaus kann bei mehreren weiteren Ausführungsformen der Außenumfangsrand-

abschnitt 76 des ersten Plattenabschnitts 71 zwischen dem ersten Gehäuse 4 und dem zweiten Gehäuse 5 eingeklemmt sein.

[0044] Bei der in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsform enthält das erste Gehäuse 4 eine vorderseitige zugewandte Fläche 45, die einer zweiten Rückfläche 83 des zweiten Plattenabschnitts 81 zugewandt ist, und einen Ummantelungsabschnitt 46, der auf einer Innenseite des zweiten Plattenabschnitts 81 und der vorderseitigen zugewandten Fläche 45 in der Radialrichtung rückwärts der vorderseitigen zugewandten Fläche 45 vorsteht. Der Ummantelungsabschnitt 46 weist eine Ummantelungsfläche 46A, die in einer konvexen Form so gekrümmt, dass sie einem spitzenseitigen Ende (Spitze) der mehreren Turbinenschaufeln 32 zugewandt ist, und weist einen Spalt (Spiel) zwischen dem spitzenseitigen Ende und der Ummantelungsfläche 46A auf.

(Erste Ausführungsform)

[0045] Wie in **Fig. 4** dargestellt, enthält die Turbine 2 gemäß einigen Ausführungsformen mindestens das oben erwähnte Turbinenrad 3, das erste Gehäuse 4, das zweite Gehäuse 5, das erste plattenartige Element 7, das zweite plattenartige Element 8, das Vorspannelement 21, mindestens eine variable Düsen-schaufel 61, das ringförmige Element 62 und mindestens ein Verknüpfungselement 63. Wie in **Fig. 4** dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner mindestens einen Positionierstift 9 und mindestens einen Stopperabschnitt 22. Es ist anzumerken, dass die vorliegende Ausführungsform unabhängig von anderen Ausführungsformen implementiert werden kann.

(Positionierstift)

[0046] Wie in **Fig. 4** dargestellt, weist mindestens ein Positionierstift 9 ein Ende 91 davon, das in ein erstes Loch 77, das an der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 gebildet ist, eingepasst (zum Beispiel eingepresst) ist, und das andere Ende 92 davon, das in ein zweites Loch 53, das an der zugewandten Fläche 51 des zweiten Gehäuses 5 gebildet ist, eingepasst (zum Beispiel eingepresst) ist, auf. Der Positionierstift 9 ist in einer Stabform mit einer Längsrichtung entlang der Axialrichtung der Turbine 2 gebildet. Der Positionierstift 9 ist beispielsweise aus einem Metallmaterial gebildet. Um die Montierbarkeit der Turbine 2 zu verbessern, ist die variable Düsen-einheit 6 via den Positionierstift 9 mit dem zweiten Gehäuse 5 verbunden, wodurch verhindert wird, dass die variable Düsen-einheit 6 von dem zweiten Gehäuse 5 abfällt.

(Stopperabschnitt)

[0047] Mindestens ein Stopperabschnitt 22 ist an der zugewandten Fläche 51 oder dem ersten Plattenabschnitt 71 vorgesehen. Wie in **Fig. 4** dargestellt, kann mindestens ein Stopperabschnitt 22 integral mit dem ersten Plattenabschnitt 71 konfiguriert sein oder kann integral mit der zugewandten Fläche 51 konfiguriert sein. Darüber hinaus ist mindestens ein Stopperabschnitt 22 ein Element, das sich von der zugewandten Fläche 51 oder dem ersten Plattenabschnitt 71 unterscheidet, und kann an der zugewandten Fläche 51 oder dem ersten Plattenabschnitt 71 angebracht sein.

[0048] Wie in **Fig. 4** dargestellt, weist die Turbine 2 einen ersten Spalt G1 auf, der zwischen dem Stopperabschnitt 22 und der zugewandten Fläche 51 (dargestelltes Beispiel) oder zwischen dem Stopperabschnitt 22 und dem ersten Plattenabschnitt 71 gebildet ist. Der erste Spalt G1 ist so konfiguriert, dass er kleiner als ein zweiter Spalt G2 zwischen dem ringförmigen Element 62 und der zugewandten Fläche 51 und ein dritter Spalt G3 zwischen der zugewandten Fläche 51 und mindestens einem Verknüpfungselement 63 ist.

[0049] Gemäß der obigen Konfiguration nähert sich das erste plattenartige Element 7 aufgrund von thermischer Verformung während des Betriebs der Turbine 2 einer Seite des zweiten Gehäuses 5 an, aber die Bewegung des ersten plattenartigen Elements 7 zu der Seite des zweiten Gehäuses 5 kann begrenzt werden, indem der Stopperabschnitt 22 dazu gebracht wird, an der zugewandten Fläche 51 des zweiten Gehäuses 5 oder dem ersten Plattenabschnitt 71 anzuliegen. Durch Begrenzen der Bewegung des ersten plattenartigen Elements 7 zu der Seite des zweiten Gehäuses 5 ist es möglich zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in das erste Loch 77 oder in das zweite Loch 53 übermäßig eingeführt wird und in dem ersten Loch 77 oder in dem zweiten Loch 53 stecken bleibt.

[0050] Hier gibt es in einem Fall, in dem die Turbine 2 den Stopperabschnitt 22 nicht enthält, Bedenken, dass sich das erste plattenartige Element 7 während des Betriebs der Turbine 2 aufgrund der thermischen Verformung der Seite des zweiten Gehäuses 5 um mehr als den ersten Spalt G1 annähert. In diesem Fall gibt es Bedenken, dass es, da der Positionierstift 9 in das erste Loch 77 oder das zweite Loch 53 übermäßig eingeführt wird und Reibungswiderstand zwischen dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 und dem Positionierstift 9 erhöht wird, nicht möglich ist, eine Haltestruktur der variablen Düsen-einheit 6 mittels einer Reaktionskraft (einer Kraft zum Zurückschieben des ersten plattenartigen Elements 7 zu einer Seite des Gasströmungswegs 43A) des Vorspannelements 21 aufrechtzuerhalten, und ein

Spalt zwischen einem Außenumfangsrandabschnitt 76 des ersten plattenartigen Elements 7 und dem verriegelten Abschnitt 44 des ersten Gehäuses 4 erzeugt werden kann und die variable Düseneinheit 6 in dem ersten Raum 43B angehoben werden kann. In diesem Fall gibt es Bedenken, dass die variable Düseneinheit 6 aufgrund von Schwingung einem Risiko von Abrieb oder dergleichen ausgesetzt sein kann.

[0051] Gemäß der obigen Konfiguration wird die Bewegung des ersten plattenartigen Elements 7 zu der Seite des zweiten Gehäuses 5 durch die oben beschriebenen Stopperabschnitte 22 begrenzt, und somit ist es möglich zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 stecken bleibt und die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 gehemmt wird. In diesem Fall kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 (erstes plattenartiges Element 7) durch die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit 6 reduziert werden.

[0052] Bei einigen Ausführungsformen ist der mindestens eine Stopperabschnitt 22, der oben beschrieben ist, integral mit dem ersten plattenartigen Element 7 konfiguriert. In diesem Fall ist es im Vergleich zu einem Fall, in dem der Stopperabschnitt 22 ein Element ist, das sich von dem ersten plattenartigen Element 7 oder dem zweiten Gehäuse 5 unterscheidet, möglich, eine Zunahme der Anzahl an Komponenten zu unterdrücken und eine Zunahme der Komplexität der Struktur der Turbine 2 zu unterdrücken. Darüber hinaus gibt es in einem Fall, in dem der Stopperabschnitt 22 integral mit dem zweiten Gehäuse 5 konfiguriert ist, Bedenken, dass der Stopperabschnitt 22 die variable Düseneinheit 6 behindert, wenn die variable Düseneinheit 6 an dem zweiten Gehäuse 5 montiert ist. Jedoch gibt es in einem Fall, in dem der Stopperabschnitt 22 integral mit dem ersten plattenartigen Element 7 konfiguriert ist, relativ wenig Bedenken, dass der Stopperabschnitt 22 die variable Düseneinheit 6 behindert. Darüber hinaus ist Bilden des Stopperabschnitts 22 an dem ersten plattenartigen Element 7 leichter als Bilden des Stopperabschnitts 22 an dem zweiten Gehäuse 5.

[0053] Bei einigen Ausführungsformen enthält, wie in **Fig. 3** und **4** dargestellt, das erste plattenartige Element 7, das oben beschrieben ist, einen rohrförmigen Abschnitt 78, der von der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 vorsteht und der in ein Mittelloch des ringförmigen Elements 62 eingeführt ist, und mindestens einen Klauenabschnitt 22A, der von dem rohrförmigen Abschnitt 78 zu der Außenum-

fangsseite des Innenumfangsrandes des ringförmigen Elements 62 vorsteht, wobei der Innenumfangsrand des ringförmigen Elements 62 zwischen der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 und dem Klauenabschnitt 22A eingefügt ist. Der oben beschriebene mindestens eine Stopperabschnitt 22 enthält mindestens einen Klauenabschnitt 22A. Das heißt, der Klauenabschnitt 22A des ersten plattenartigen Elements 7 wird als der Stopperabschnitt 22 verwendet.

[0054] Bei der in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsform enthält der mindestens eine Klauenabschnitt 22A mehrere (bei dem dargestellten Beispiel drei) Klauenabschnitte 22A, die in Abständen entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 angeordnet sind. An dem Innenumfangsrand des ringförmigen Elements 62 sind ausgesparte Abschnitte 622 in der gleichen Anzahl wie die Anzahl der Klauenabschnitte 22A gebildet, um den Klauenabschnitten 22A in einem Fall, in dem das erste plattenartige Element 7 und das ringförmige Element 62 montiert werden, zu ermöglichen, zu passieren.

[0055] Gemäß der obigen Konfiguration ist es durch Verwenden mindestens eines Klauenabschnitts 22A, der den Innenumfangsrand des ringförmigen Elements 62 einklemmt, als den Stopperabschnitt 22 nicht notwendig, an dem ersten plattenartigen Element 7 einen Stopperabschnittsvorsprung neu vorzusehen. Daher ist es möglich, die Anzahl an Änderungen an der bestehenden Form des ersten plattenartigen Elements 7 zu reduzieren und die Komplexität der Struktur des ersten plattenartigen Elements 7 zu reduzieren.

[0056] Bei der in **Fig. 4** und **5** dargestellten Ausführungsform weist das oben beschriebene zweite Gehäuse 5 einen Vorsprungsabschnitt 54 auf, der von der zugewandten Fläche 51 entlang der Axialrichtung des Turbinenrads 3 vorwärts vorsteht. Der Vorsprungsabschnitt 54 kann in einer Bogenform oder einer Ringform, die sich entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 erstreckt, gebildet sein. Bei der Turbine 2 ist ein vierter Spalt G4 zwischen einer Endfläche 54A des Vorsprungsabschnitts 54 auf der Vorderseite in der Axialrichtung und der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 gebildet. Bei den in **Fig. 4** und **5** dargestellten Ausführungsformen ist der Vorsprungsabschnitt 54 (Endfläche 54A) ein Teil der zugewandten Fläche 51, ist auf der Innenseite in der Radialrichtung von einem Außenumfangsrandabschnitt der zugewandten Fläche 51, an dem der Vorsprungsabschnitt 54 nicht gebildet ist, gebildet und ist auf der Außenseite in der Radialrichtung von der oben beschriebenen Endfläche 52 gebildet. Die Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 enthält eine innenumfangsseitige Rückfläche 73A, die an einem Innenumfangsrandabschnitt davon gebildet ist und die den vierten

Spalt G4 zwischen der Endfläche 54A und der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 bildet.

[0057] Bei der in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsform ist der oben beschriebene vierte Spalt G4 so konfiguriert, dass er größer als der oben beschriebene zweite Spalt G2 und der oben beschriebene dritte Spalt G3 ist.

[0058] Bei einigen in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsformen ist der oben beschriebene vierte Spalt G4 so konfiguriert, dass er kleiner als der oben beschriebene zweite Spalt G2 und der oben beschriebene dritte Spalt G3 ist. In diesem Fall kann der Vorsprungsabschnitt 54 als der Stopperabschnitt 22 verwendet werden. Das heißt, bei der in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsform ist der mindestens eine oben beschriebene Stopperabschnitt 22 ein Vorsprungsabschnitt 54, der integral mit dem zweiten Gehäuse 5 konfiguriert ist. Der vierte Spalt G4 ist der erste Spalt G1, der oben beschrieben ist.

[0059] Gemäß der obigen Konfiguration ist es durch Verwenden des Vorsprungsabschnitts 54 als den Stopperabschnitt 22 nicht notwendig, einen Stopperabschnittsvorsprung an dem zweiten Gehäuse 5 neu vorzusehen. Daher ist es möglich, die Anzahl an Änderungen an der bestehenden Form des zweiten Gehäuses 5 zu reduzieren und die Komplexität der Struktur des zweiten Gehäuses 5 zu reduzieren.

(Zweite Ausführungsform)

[0060] **Fig. 5** ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie LA auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Wie in **Fig. 5** dargestellt, enthält die Turbine 2 gemäß einigen Ausführungsformen mindestens das oben erwähnte Turbinenrad 3, das erste Gehäuse 4, das zweite Gehäuse 5, das erste plattenartige Element 7, das zweite plattenartige Element 8, das Vorspannelement 21 und mindestens eine variable Düsenchaufel 61. Wie in **Fig. 5** dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner mindestens einen Positionierstift 9 und eine Klebstoffschicht 94. Es ist anzumerken, dass die vorliegende Ausführungsform unabhängig von anderen Ausführungsformen implementiert werden kann. Es kann sein, dass die Turbine 2 beispielsweise keinen oben beschriebenen Stopperabschnitt 22 enthält.

(Positionierstift)

[0061] Wie in **Fig. 5** dargestellt, weist mindestens ein Positionierstift 9 ein Ende 91 davon, das in ein erstes Loch 77, das an der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 gebildet ist, eingeführt ist, und das andere Ende 92 davon, das in ein zweites Loch 53, das an der zugewandten Fläche 51 des zweiten

Gehäuses 5 gebildet ist, eingeführt ist, auf. Mindestens eines von dem einen Ende 91 und dem anderen Ende 92 des Positionierstifts 9 wird in einem Zustand eingeführt, in dem es Spalte 93A und 93B aufweist. Der Positionierstift 9 ist in einer Stabform mit einer Längsrichtung entlang der Axialrichtung der Turbine 2 gebildet. Der Positionierstift 9 ist beispielsweise aus einem Metallmaterial gebildet. Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein Ende 91 des Positionierstifts 9 in das erste Loch 77 lose eingeführt, und ein Spalt 93A ist zwischen einer Außenumfangsfläche des einen Endes 91 und einer Innenumfangsfläche des ersten Lochs 77 gebildet. Darüber hinaus ist das andere Ende 92 des Positionierstifts 9 in das zweite Loch 53 lose eingeführt, und ein Spalt 93B ist zwischen der Außenumfangsfläche des anderen Endes 92 und der Innenumfangsfläche des zweiten Lochs 53 gebildet.

(Klebstoffschicht)

[0062] Die Klebstoffschicht 94 ist in mindestens einem von dem Spalt 93A und dem Spalt 93B eingefügt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Klebstoffschicht 94 sowohl in dem Spalt 93A als auch in dem Spalt 93B eingefügt. Die Klebstoffschicht 94 ist so konfiguriert, dass sie reduzierte Klebestärke aufgrund von Wärmeeintrag während des Betriebs der Turbine 2 aufweist. Da der Spalt 93A während des Betriebs der Turbine 2 mehr durch den Wärmeeintrag als der Spalt 93B beeinflusst wird, ist es in einem Fall, in dem die Klebstoffschicht 94 in dem Spalt 93A oder dem Spalt 93B eingefügt ist, bevorzugt, die Klebstoffschicht 94 in den Spalt 93A einzufügen. Die Abnahme der Klebestärke der Klebstoffschicht 94 kann während des Betriebs der Turbine 2 vorübergehend oder dauerhaft sein. In einem Fall, in dem die variable Düseneinheit 6 via den Positionierstift 9 und die Klebstoffschicht 94 mit dem zweiten Gehäuse 5 verbunden ist, wird die Klebestärke der Klebstoffschicht 94 nicht reduziert. Daher wird verhindert, dass die variable Düseneinheit 6 von dem zweiten Gehäuse 5 abfällt.

[0063] Gemäß der obigen Konfiguration wird, da die Klebestärke der Klebstoffschicht 94 aufgrund des Wärmeeintrags während des Betriebs der Turbine 2 reduziert wird, zwischen mindestens einem von dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 und dem Positionierstift 9 ein Spalt erzeugt. Daher ist es möglich zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in einem Fall, in dem sich das erste plattenartige Element 7 aufgrund der thermischen Verformung während des Betriebs der Turbine 2 der Seite des zweiten Gehäuses 5 annähert, in dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 stecken bleibt. Indem es verhindert wird, dass die Positionierstifte 9 in den ersten Löchern 77 oder den zweiten Löchern 53 stecken bleiben, und die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 gehemmt wird, kann die Haltestruktur der

variablen Düseneinheit 6 (erstes plattenartiges Element 7) durch die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit 6 reduziert werden.

[0064] Bei einigen Ausführungsformen ist die oben beschriebene Klebstoffschicht 94 aus einem thermoplastischen Harzmaterial gebildet. Das thermoplastische Harzmaterial kann beispielsweise mindestens eines von einem Phenoxyharz, einem Polyurethanharz, einem Polyesterharzstoffharz, einem Butyralharz, einem Acrylharz, einem Polyimidharz und einem Polyamidharz enthalten.

[0065] Gemäß der obigen Konfiguration wird die Klebestärke der Klebstoffschicht 94 durch Erweichen (zum Beispiel Verflüssigen) der Klebstoffschicht 94, die aus dem thermoplastischen Harzmaterial gebildet ist, aufgrund des Wärmeeintrags während des Betriebs der Turbine 2 reduziert, und somit können die Spalte 93A, 93B zwischen mindestens einem von dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 und dem Positionierstift 9 effektiv erzeugt werden.

(Dritte Ausführungsform)

[0066] Fig. 6 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie LA auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Wie in Fig. 6 dargestellt, enthält die Turbine 2 gemäß einigen Ausführungsformen mindestens das oben erwähnte Turbinenrad 3, das erste Gehäuse 4, das zweite Gehäuse 5, das erste plattenartige Element 7, das zweite plattenartige Element 8, das Vorspannelement 21 und mindestens eine variable Düsenschaufel 61. Wie in Fig. 6 dargestellt, enthält die Turbine 2 ferner mindestens einen Positionierstift 9 und eine Gleitschicht 95. Es ist anzumerken, dass die vorliegende Ausführungsform unabhängig von anderen Ausführungsformen implementiert werden kann. Es kann sein, dass die Turbine 2 beispielsweise keinen oben beschriebenen Stopperabschnitt 22 enthält.

(Positionierstift)

[0067] Wie in Fig. 6 dargestellt, weist mindestens ein Positionierstift 9 ein Ende 91 davon, das in ein erstes Loch 77, das an der Rückfläche 73 des ersten Plattenabschnitts 71 gebildet ist, eingeführt ist, und das andere Ende 92 davon, das in ein zweites Loch 53, das an der zugewandten Fläche 51 des zweiten Gehäuses 5 gebildet ist, eingeführt ist, auf. Der Positionierstift 9 ist in einer Stabform mit einer Längsrichtung entlang der Axialrichtung der Turbine 2 gebildet.

Der Positionierstift 9 ist beispielsweise aus einem Metallmaterial gebildet.

(Gleitschicht)

[0068] Die Gleitschicht 95 enthält ein Feststoff-Schmiermittel, das mindestens eine von einer Außenumfangsfläche 911 des einen Endes 91 des mindestens einen Positionierstifts 9, einer Außenumfangsfläche 921 des anderen Endes 92 des mindestens einen Positionierstifts 9, einer Innenumfangsfläche 771 des ersten Lochs 77 und einer Innenumfangsfläche 531 des zweiten Lochs 53 abdeckt, enthält. Die Gleitschicht 95 kann durch Aufbringen oder Beschichten des Feststoff-Schmiermittels auf ein Zielobjekt, wie beispielsweise die Außenumfangsflächen 911 und 921 des Positionierstifts 9, die Innenumfangsfläche 771 des ersten Lochs 77 oder die Innenumfangsfläche 531 des zweiten Lochs 53, gebildet sein. Das Feststoff-Schmiermittel kann mindestens eines von Molybdändisulfid, Graphit und Polytetrafluorethylen (PTFE) enthalten.

[0069] Bei der dargestellten Ausführungsform enthält die Gleitschicht 95 eine Gleitschicht 95A auf Seite von erstem Loch, die mindestens eine von der Außenumfangsfläche 911 des einen Endes 91 des Positionierstifts 9 und der Innenumfangsfläche 771 des ersten Lochs 77 abdeckt, und eine Gleitschicht 95B auf Seite von zweitem Loch, die mindestens eine von der Außenumfangsfläche 921 des anderen Endes 92 des Positionierstifts 9 und der Innenumfangsfläche 531 des zweiten Lochs 53 abdeckt. Die Gleitschicht 95 kann über die gesamte Länge des Positionierstifts 9 bereitgestellt werden. Die Gleitschicht 95A auf Seite von erstem Loch reduziert den Reibungswiderstand zwischen der Außenumfangsfläche 911 des einen Endes 91 des Positionierstifts 9 und der Innenumfangsfläche 771 des ersten Lochs 77. Der Reibungswiderstand zwischen der Außenumfangsfläche 921 des anderen Endes 92 des Positionierstifts 9 und der Innenumfangsfläche 531 des zweiten Lochs 53 wird durch die Gleitschicht 95B auf Seite von zweitem Loch reduziert.

[0070] Gemäß der obigen Konfiguration ist es, da die Gleitschicht 95 den Reibungswiderstand zwischen mindestens einem von dem ersten Loch 77 und dem zweiten Loch 53 und dem Positionierstift 9 reduziert, in einem Fall, in dem sich der erste plattenartige Element 7 der Seite des zweiten Gehäuses 5 aufgrund der thermischen Verformung während des Betriebs der Turbine 2 annähert, möglich zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in dem ersten Loch 77 oder in dem zweiten Loch 53 stecken bleibt. Indem es verhindert wird, dass die Positionierstifte 9 in den ersten Löchern 77 oder den zweiten Löchern 53 stecken bleiben, und die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 gehemmt wird, kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 und des ersten

plattenartigen Elements 7 durch die Reaktionskraft des Vorspannelements 21 stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit 6 reduziert werden.

[0071] Fig. 7 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie LA auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Fig. 8 ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben einer Seite S1 nahe Zungenabschnitt und einer Seite S2 weg von Zungenabschnitt. Fig. 9 ist eine schematische Ansicht einer variablen Düseneinheit 6, die bei der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform vorgesehen ist. Bei einigen Ausführungsformen weist, wie in Fig. 9 dargestellt, mindestens eines von dem ersten Loch 77 und dem zweiten Loch 53, die oben beschrieben sind, eine Längsrichtung entlang der Radialrichtung des Turbinenrads 3 auf.

[0072] Der erste Plattenabschnitt 71, in dem das erste Loch 77 gebildet ist, und das zweite Gehäuse 5, bei dem das zweite Loch 53 gebildet ist, weisen einen Unterschied hinsichtlich Wärmeausdehnungsbetrag während des Betriebs der Turbine 2 auf, und eine Scherkraft aufgrund des Unterschieds von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen dem ersten Plattenabschnitt 71 und dem zweiten Gehäuse 5 wirkt auf den Positionierstift 9.

[0073] Gemäß der obigen Konfiguration begrenzt durch Einstellen einer Lochform des ersten Lochs 77 oder des zweiten Lochs 53 derart, dass sie eine Längsrichtung entlang der Radialrichtung des Turbinenrads 3 aufweist, der Positionierstift 9 im Vergleich zu einem Fall, in dem das erste Loch 77 oder das zweite Loch 53 ein rundes Loch ist, Wärmeausdehnung zwischen dem ersten Plattenabschnitt 71 und dem zweiten Gehäuse 5 nicht (siehe Fig. 3). Daher ist es möglich, das Auftreten einer übermäßigen Last zwischen dem Positionierstift 9 und dem ersten Loch 77 oder zwischen dem Positionierstift 9 und dem zweiten Loch 53 zu unterdrücken, und somit ist es möglich, effektiv zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 stecken bleibt. Darüber hinaus ist es gemäß der obigen Konfiguration, da es möglich ist, die Scherkraft aufgrund des Unterschieds von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen dem ersten Plattenabschnitt 71 und dem zweiten Gehäuse 5, die auf den Positionierstift 9 wirkt, zu reduzieren, möglich, effektiv zu verhindern, dass der Positionierstift 9 in dem ersten Loch 77 oder dem zweiten Loch 53 stecken bleibt.

[0074] Wie in Fig. 7 dargestellt, kann das zweite plattenartige Element 8 den oben beschriebenen zweiten Plattenabschnitt 81, eine Ummantelungsflä-

che 84, die an einem Innenumfangsendabschnitt des zweiten Plattenabschnitts 81 gebildet ist, und einen rohrförmigen Abschnitt 85, der von dem Innenumfangsendabschnitt des zweiten Plattenabschnitts 81 entlang der Axialrichtung des Turbinenrads 3 vorwärts vorsteht, enthalten. Die Ummantelungsfläche 84 ist in einer konvexen Form so gekrümmt, dass sie einem spitzenseitigen Ende (Spitze) der mehreren Turbinenschaufeln 32 zugewandt ist, und weist einen Spalt (Spiel) zwischen dem spitzenseitigen Ende und der Ummantelungsfläche 84 auf. Das erste Gehäuse 4 kann die vorderseitige zugewandte Fläche 45, die der zweiten Rückfläche 83 des zweiten Plattenabschnitts 81 zugewandt ist, und einen Stufenabschnitt 47, der mit dem Innenumfangsende der vorderseitigen zugewandten Fläche 45 kontinuierlich ist und der den rohrförmigen Abschnitt 85 des zweiten plattenartigen Elements 8 aufnimmt, enthalten.

[0075] Wie in Fig. 8 dargestellt, ist ein Zungenabschnitt 48 des Schnecken-Strömungswegs 41 zwischen dem Anfang und dem Ende der Wicklung des Schnecken-Strömungswegs 41 gebildet. Wie in Fig. 8 dargestellt, ist in einem Querschnitt des Turbinenrads 3 senkrecht zu der Axialrichtung eine erste Referenzlinie, die eine gerade Linie ist, die die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 und den Zungenabschnitt 48 passiert, als BL1 definiert, und eine zweite Referenzlinie, die eine gerade Linie ist, die die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 passiert und zu der ersten Referenzlinie BL1 senkrecht ist, ist als BL2 definiert. Eine Seite, auf der der Zungenabschnitt 48 in Bezug auf die zweite Referenzlinie BL2 positioniert ist, ist als eine Seite S1 nahe Zungenabschnitt definiert, und eine Seite, die in Bezug auf die zweite Referenzlinie BL2 von dem Zungenabschnitt 48 getrennt ist, ist als eine Seite S2 weg von Zungenabschnitt definiert.

[0076] Bei einigen Ausführungsformen enthält, wie in Fig. 9 dargestellt, der mindestens eine Positionierstift 9, der oben beschrieben ist, mehrere Positionierstifte 9, die in Abständen entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 angeordnet sind. Wie in Fig. 9 dargestellt, ist in einem Querschnitt senkrecht zu der Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 ein Punkt CP, an dem die Abstände von jeweiligen Mittelpositionen LD (zum Beispiel einem Schwerpunkt) der mehreren Positionierstifte 9 gleich sind, so angeordnet, dass er in Bezug auf die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 zu einer Seite von Zungenabschnitt des Schnecken-Strömungswegs 41 (Seite S1 nahe Zungenabschnitt) verschoben ist.

[0077] Auf der Seite S1 nahe Zungenabschnitt, die eine Seite, die näher an dem Zungenabschnitt 48 des Schnecken-Strömungswegs 41 als an der Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 der variablen Düseneinheit 6 liegt, ist die Temperatur von Gas, das in dem

Schnecken-Strömungsweg 41 strömt, höher als die auf der Seite S2 weg von Zungenabschnitt, die eine Seite ist, die dem Zungenabschnitt 48 gegenüberliegt und weiter weg davon als von der Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 ist. Daher gibt es Bedenken, dass ein Unterschied von Wärmeausdehnungsbetrag aufgrund von Wärmeeintrag von dem Gas, das in dem Schnecken-Strömungsweg 41 strömt, zwischen der Seite S1 nahe Zungenabschnitt und der Seite S2 weg von Zungenabschnitt groß ist und ein Kernabweichungsbetrag der Achsenlinie LB der variablen Düseneinheit 6 in Bezug auf die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 vergrößert wird.

[0078] Bei den in **Fig. 4** und **7** dargestellten Ausführungsformen gibt es in einem Fall, in dem die Achsenlinie LB der variablen Düseneinheit 6 von der Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 abweicht, Bedenken, dass ein Innenumfangsendabschnitt des ersten plattenartigen Elements 7 mit dem zweiten Gehäuse 5 in Kontakt kommen kann. Darüber hinaus gibt es bei der in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsform Bedenken, dass ein Innenumfangsendabschnitt des zweiten plattenartigen Elements 8 mit dem Turbinenrad 3 in Kontakt kommen kann.

[0079] Gemäß der obigen Konfiguration können durch exzentrisches Anordnen des Punkts CP (Mittelpunkt zwischen Stiften, Schwerpunkt), an dem die Abstände von den jeweiligen Mittelpositionen LD der mehreren Positionierstifte 9 gleich sind, zu der Seite S1 nahe Zungenabschnitt in Bezug auf die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 die Positionierstifte 9 auf der Seite S1 nahe Zungenabschnitt im Vergleich zu einem Fall, in dem der Mittelpunkt CP zwischen den Stiften entweder mit der Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 ausgerichtet oder zu der Seite S2 weg von Zungenabschnitt hin exzentrisch angeordnet ist, die Wärmeausdehnung der Seite S1 nahe Zungenabschnitt unterdrücken. Daher kann der Unterschied von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen der Seite S1 nahe Zungenabschnitt und der Seite S2 weg von Zungenabschnitt reduziert werden, und die Zunahme des Kernabweichungsbetrags der Achsenlinie LB der variablen Düseneinheit 6 in Bezug auf die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 kann unterdrückt werden. In diesem Fall ist es möglich, den Kontakt der variablen Düseneinheit 6 mit dem ersten Gehäuse 4, dem zweiten Gehäuse 5 oder dem Turbinenrad 3 aufgrund der Kernabweichung der Achsenlinie LB der variablen Düseneinheit 6 in Bezug auf die Achsenlinie LA des Turbinenrads 3 zu unterdrücken, und es ist möglich, die übermäßige Kontaktlast, die aufgrund des Kontakts auf die Positionierung wirkt, zu unterdrücken. Durch Unterdrücken der Wirkung der übermäßigen Kontaktlast auf die Positionierung ist es möglich, effektiv zu verhindern, dass die Positionierstifte 9 in den ersten Löchern 77 oder den zweiten Löchern 53 stecken bleiben.

[0080] **Fig. 10** ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Achsenlinie LA auf einer Seite in Bezug auf die Achsenlinie LA der Turbine 2 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Bei einigen Ausführungsformen enthält, wie in **Fig. 10** dargestellt, das oben erwähnte Vorspannelement 21 (21B) mindestens einen ersten Vorspannplattenabschnitt 211, der sich entlang einer Radialrichtung des Turbinenrads 3 erstreckt und der an dem zweiten Gehäuse 5 anliegt, und einen zweiten Vorspannplattenabschnitt 212, der sich entlang der Radialrichtung erstreckt und der an dem ersten plattenartigen Element 7 anliegt.

[0081] Bei der dargestellten Ausführungsform sind der erste Vorspannplattenabschnitt 211 und der zweite Vorspannplattenabschnitt 212 in einer ringförmigen Form, die sich entlang der Umfangsrichtung des Turbinenrads 3 erstreckt, gebildet. Ein Außenumfangsrandabschnitt des ersten Vorspannplattenabschnitts 211 liegt an der Endfläche 52 des zweiten Gehäuses 5 an, und ein Außenumfangsrandabschnitt des zweiten Vorspannplattenabschnitts 212 liegt an der Endfläche 75A des ersten Plattenabschnitts 71 an. Das Vorspannelement 21 (21B) weist eine Öffnung nach außen in der Radialrichtung des Turbinenrads 3 auf. Bei der in **Fig. 10** dargestellten Ausführungsform ist die Querschnittsform des Vorspannelements 21 (21B) in einer V-Form gebildet.

[0082] Gemäß der obigen Konfiguration kann das Vorspannelement 21 (21B), das den ersten Vorspannplattenabschnitt 211 und den zweiten Vorspannplattenabschnitt 212 enthält, die Presskraft (Reaktionskraft) auf den ersten Plattenabschnitt 71 im Vergleich zu einem Fall, in dem ein einzelnes Plattenelement, wie beispielsweise eine Tellerfeder 21A, an dem zweiten Gehäuse 5 und dem ersten plattenartigen Element 7 anliegt, erhöhen. Durch Erhöhen der Presskraft (Reaktionskraft) des Vorspannelements 21 (21B) auf den ersten Plattenabschnitt 71 kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 (erstes plattenartiges Element 7) stabiler aufrechterhalten werden.

[0083] Wie in **Fig. 1** dargestellt, enthält der Turbolader 1 gemäß einigen Ausführungsformen die oben beschriebene Turbine 2 und den oben beschriebenen Zentrifugalkompressor 12. In diesem Fall kann, da die Haltestruktur der variablen Düseneinheit 6 (erstes plattenartiges Element 7) stabil aufrechterhalten werden kann und das Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit 6 reduziert werden kann, die Zuverlässigkeit des Turboladers 1 verbessert werden.

[0084] In der vorliegenden Beschreibung stellt ein Ausdruck, der eine relative oder absolute Anordnung darstellt, wie beispielsweise „in einer bestimmten

Richtung“, „entlang einer bestimmten Richtung“, „parallel“, „senkrecht“, „Mitte“, „konzentrisch“ oder „koaxial“, nicht streng nur eine solche Anordnung dar, sondern auch eine Toleranz oder einen um einen Winkel oder eine Distanz relativ verschobenen Zustand, soweit die gleiche Funktion erhalten werden kann.

[0085] Beispielsweise stellt ein Ausdruck, wie beispielsweise „identisch“, „gleich“ oder „homogen“, der einen Zustand darstellt, in dem Dinge einander gleich sind, stellt nicht streng nur den gleichen Zustand dar, sondern stellt auch eine Toleranz oder einen Zustand dar, in dem es einen Unterschied gibt, soweit die gleiche Funktion erhalten werden kann.

[0086] Darüber hinaus stellt bei der vorliegenden Beschreibung ein Ausdruck, der eine Form, wie beispielsweise eine viereckige Form oder eine zylindrische Form, darstellt, nicht nur eine Form, wie beispielsweise eine viereckige Form oder eine zylindrische Form, in einem geometrisch strengen Sinne dar, sondern auch eine Form einschließlich eines ungleichmäßigen Abschnitts, eines Abschrägungsabschnitts und dergleichen innerhalb eines Bereichs, in dem der gleiche Effekt erhalten werden kann.

[0087] Darüber hinaus sind in der vorliegenden Beschreibung Ausdrücke, wie beispielsweise „umfassen“, „enthalten“ oder „aufweisen“ einer Komponente, keine ausschließenden Ausdrücke, die das Vorhandensein anderer Komponenten ausschließen.

[0088] Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt und enthält eine Modifikation der oben beschriebenen Ausführungsformen und eine geeignete Kombination der Ausführungsformen.

[0089] Bei einigen der oben beschriebenen Ausführungsformen beschriebene Inhalte werden beispielsweise wie folgt verstanden.

(1) Eine Turbine (2) gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst:

ein erstes Gehäuse (4), das einen Schnecken-Strömungsweg (41) aufweist;

ein Turbinenrad (3), das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs (41) vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element (7), das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt (71) enthält;

ein zweites plattenartiges Element (8), das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt

(81), der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt (71) zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Plattenabschnitt (81) von dem Schnecken-Strömungsweg (41) zu dem Turbinenrad (3) hin einen Gasströmungsweg (43A) bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenschaufel (61), die in dem Gasströmungsweg (43A) angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse (5), das eine zugewandte Fläche (51) aufweist, die einer Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche (72), die dem Gasströmungsweg (43A) zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum (43B) eingefügt ist;

ein ringförmiges Element (62), das in dem ersten Raum (43B) angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es sich in Bezug auf das erste plattenartige Element (7) mittels einer Antriebskraft von außen dreht;

mindestens ein Verknüpfungselement (63), wobei ein Ende mit dem ringförmigen Element (62) verbunden ist und das andere Ende mit der variablen Düsenschaufel (61) verbunden ist, das einen Schaufelwinkel der variablen Düsenschaufel (61), die mit dem anderen Ende verbunden ist, in Verbindung mit der Drehung des ringförmigen Elements (62) ändert;

ein Vorspannelement (21), das zwischen dem zweiten Gehäuse (5) und dem ersten plattenartigen Element (7) angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt (71) zu einer Seite des Gasströmungswegs (43A) hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift (9), von dem ein Ende (91) in ein erstes Loch (77), das an der Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) gebildet ist, eingepasst ist und das andere Ende (92) in ein zweites Loch (53), das an der zugewandten Fläche (51) des zweiten Gehäuses (5) gebildet ist, eingepasst ist; und

mindestens einen Stopperabschnitt (22), der an der zugewandten Fläche (51) oder dem ersten Plattenabschnitt (71) vorgesehen ist, wobei ein erster Spalt (G1) zwischen dem Stopperabschnitt (22) und der zugewandten Fläche (51) oder zwischen dem Stopperabschnitt (22) und dem ersten Plattenabschnitt (71) gebildet ist und der erste Spalt (G1) kleiner als ein zweiter Spalt (G2) zwischen dem ringförmigen Element (62) und der zugewandten Fläche (51) und ein dritter Spalt (G3) zwischen dem mindestens einen Verknüpfungselement (63) und der zugewandten Fläche (51) ist.

[0090] Gemäß der Konfiguration des obigen 1) nähert sich das erste plattenartige Element (7) aufgrund von thermischer Verformung während des Betriebs der Turbine (2) einer Seite des zweiten Gehäuses (5) an, aber die Bewegung des ersten plattenartigen Elements (7) zu der Seite des zweiten Gehäuses (5) kann begrenzt werden, indem der Stopperabschnitt (22) dazu gebracht wird, an der zugewandten Fläche (51) des zweiten Gehäuses (5) oder dem ersten Plattenabschnitt (71) anzuliegen. Durch Begrenzen der Bewegung des ersten plattenartigen Elements (7) zu der Seite des zweiten Gehäuses (5) ist es möglich zu verhindern, dass der Positionierstift (9) in das erste Loch (77) oder in das zweite Loch (53) übermäßig eingeführt wird und in dem ersten Loch (77) oder in dem zweiten Loch (53) stecken bleibt. Indem es verhindert wird, dass die Positionierstifte (9) in den ersten Löchern (77) oder den zweiten Löchern (53) stecken bleiben, und die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) gehemmt wird, kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) (des ersten plattenartigen Elements (7)) durch die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit (6) reduziert werden.

[0091] 2) Bei einigen Ausführungsformen ist bei der Turbine (2) gemäß dem obigen 1) der mindestens eine Stopperabschnitt (22) integral mit dem ersten plattenartigen Element (7) konfiguriert.

[0092] Gemäß der Konfiguration des obigen 2) ist es im Vergleich zu einem Fall, in dem der Stopperabschnitt (22) ein Element ist, das sich von dem ersten plattenartigen Element (7) oder dem zweiten Gehäuse (5) unterscheidet, möglich, eine Zunahme der Anzahl an Komponenten zu unterdrücken und eine Zunahme der Komplexität der Struktur der Turbine (2) zu unterdrücken. Darüber hinaus gibt es in einem Fall, in dem der Stopperabschnitt (22) integral mit dem zweiten Gehäuse (5) konfiguriert ist, Bedenken, dass der Stopperabschnitt (22) die variable Düseneinheit (6) behindert, wenn die variable Düseneinheit (6) an dem zweiten Gehäuse (5) montiert ist. Jedoch gibt es in einem Fall, in dem der Stopperabschnitt (22) integral mit dem ersten plattenartigen Element (7) konfiguriert ist, relativ wenig Bedenken, dass der Stopperabschnitt (22) die variable Düseneinheit (6) behindert. Darüber hinaus ist Bilden des Stopperabschnitts (22) an dem ersten plattenartigen Element (7) leichter als Bilden des Stopperabschnitts (22) an dem zweiten Gehäuse (5).

[0093] 3) Bei einigen Ausführungsformen enthält bei der Turbine (2) gemäß dem obigen 1) oder 2) das erste plattenartige Element (7) einen rohrförmigen Abschnitt (78), der von der Rückfläche (73) des ers-

ten Plattenabschnitts (71) vorsteht und der in ein Mittelloch des ringförmigen Elements (62) eingeführt ist, und mindestens einen Klauenabschnitt (22A), der von dem rohrförmigen Abschnitt (78) zu einer Außenumfangsseite eines Innenumfangsrandes des ringförmigen Elements (62) vorsteht, wobei der Innenumfangsrand des ringförmigen Elements (62) zwischen der Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) und dem Klauenabschnitt (22A) eingefügt ist, und der mindestens eine Stopperabschnitt (22) den mindestens einen Klauenabschnitt (22A) enthält.

[0094] Gemäß der Konfiguration des obigen 3) ist es durch Verwenden mindestens eines Klauenabschnitts (22A), der den Innenumfangsrand des ringförmigen Elements (62) einklemmt, als den Stopperabschnitt (22) nicht notwendig, an dem ersten plattenartigen Element (7) einen Stopperabschnitt (Vorsprung) neu vorzusehen. Daher ist es möglich, die Anzahl an Änderungen an der bestehenden Form des ersten plattenartigen Elements (7) zu reduzieren und die Komplexität der Struktur des ersten plattenartigen Elements (7) zu reduzieren.

[0095] 4) Eine Turbine (2) gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst:

ein erstes Gehäuse (4), das einen Schnecken-Strömungsweg (41) aufweist;

ein Turbinenrad (3), das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs (41) vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element (7), das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt (71) enthält;

ein zweites plattenartiges Element (8), das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt (81), der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt (71) zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Plattenabschnitt (81) von dem Schnecken-Strömungsweg (41) zu dem Turbinenrad (3) hin einen Gasströmungsweg (43A) bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenschaufel (61), die in dem Gasströmungsweg (43A) angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse (5), das eine zugewandte Fläche (51) aufweist, die einer Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche (72), die dem Gasströmungsweg (43A) zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum (43B) eingefügt ist;

ein Vorspannelement (21), das zwischen dem zweiten Gehäuse (5) und dem ersten plattenartigen Element (7) angeordnet ist und das so

konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt (71) zu einer Seite des Gasströmungswegs (43A) hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift (9), von dem ein Ende (91) in ein erstes Loch (77), das an der Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) gebildet ist, eingeführt ist und das andere Ende (92) in ein zweites Loch (53), das an der zugewandten Fläche (51) des zweiten Gehäuses (5) gebildet ist, eingeführt ist, in einem Zustand, in dem mindestens eines von dem einen Ende (91) und dem anderen Ende (92) einen Spalt (93A, 93B) aufweist; und

eine Klebstoffschicht (94), die in dem Spalt (93A, 93B) eingefügt ist und von der eine Klebestärke aufgrund von Wärmeintrag während Betrieb der Turbine (2) abnimmt.

[0096] Gemäß der Konfiguration des obigen 4) wird, da die Klebestärke der Klebstoffschicht (94) aufgrund des Wärmeeintrags während des Betriebs der Turbine (2) reduziert wird, zwischen mindestens einem von dem ersten Loch (77) oder dem zweiten Loch (53) und dem Positionierstift (9) ein Spalt erzeugt. Daher ist es möglich zu verhindern, dass der Positionierstift (9) in einem Fall, in dem sich das erste plattenartige Element (7) aufgrund der thermischen Verformung während des Betriebs der Turbine (2) der Seite des zweiten Gehäuses (5) annähert, in dem ersten Loch (77) oder dem zweiten Loch (53) stecken bleibt. Indem es verhindert wird, dass die Positionierstifte (9) in den ersten Löchern (77) oder den zweiten Löchern (53) stecken bleiben, und die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) gehemmt wird, kann die Haltestruktur der variablen Düsen Einheit (6) (des ersten plattenartigen Elements (7)) durch die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düsen Einheit (6) kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düsen Einheit (6) reduziert werden.

[0097] 5) Bei einigen Ausführungsformen ist bei der Turbine (2) gemäß dem obigen 4) die Klebstoffschicht (94) aus einem thermoplastischen Harzmaterial gebildet.

[0098] Gemäß der Konfiguration des obigen 5) wird die Klebestärke der Klebstoffschicht (94) durch Erweichen (zum Beispiel Verflüssigen) der Klebstoffschicht (94), die aus dem thermoplastischen Harzmaterial gebildet ist, aufgrund des Wärmeeintrags während des Betriebs der Turbine (2) reduziert, und somit können die Spalte (93A, 93B) zwischen mindestens einem von dem ersten Loch (77) oder dem zweiten Loch (53) und dem Positionierstift (9) effektiv erzeugt werden.

[0099] 6) Eine Turbine (2) gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst:

ein erstes Gehäuse (4), das einen Schnecken-Strömungsweg (41) aufweist;

ein Turbinenrad (3), das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs (41) vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element (7), das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt (71) enthält;

ein zweites plattenartiges Element (8), das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt (81), der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt (71) zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Plattenabschnitt (81) von dem Schnecken-Strömungsweg (41) zu dem Turbinenrad (3) hin einen Gasströmungsweg (43A) bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenschaufel (61), die in dem Gasströmungsweg (43A) angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse (5), das eine zugewandte Fläche (51) aufweist, die einer Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche (72), die dem Gasströmungsweg (43A) zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum (43B) eingefügt ist;

ein Vorspannelement (21), das zwischen dem zweiten Gehäuse (5) und dem ersten plattenartigen Element (7) angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt (71) zu einer Seite des Gasströmungswegs (43A) hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift (9), von dem ein Ende (91) in ein erstes Loch (77), das an der Rückfläche (73) des ersten Plattenabschnitts (71) gebildet ist, eingeführt ist und das andere Ende (92) in ein zweites Loch (53), das an der zugewandten Fläche (51) des zweiten Gehäuses (5) gebildet ist, eingeführt ist; und

eine Gleitschicht (95), die ein Feststoff-Schmiermittel, das mindestens eine von einer Außenumfangsfläche (911) des einen Endes (91) des mindestens einen Positionierstifts (9), einer Außenumfangsfläche (921) des anderen Endes (92) des mindestens einen Positionierstifts (9), einer Innenumfangsfläche (771) des ersten Lochs (77) und einer Innenumfangsfläche (531) des zweiten Lochs (53) abdeckt, enthält.

[0100] Gemäß der Konfiguration des obigen 6) ist es, da die Gleitschicht (95) den Reibungswiderstand

zwischen mindestens einem von dem ersten Loch (77) und dem zweiten Loch (53) und dem Positionierstift (9) reduziert, in einem Fall, in dem sich der erste plattenartige Element (7) der Seite des zweiten Gehäuses (5) aufgrund der thermischen Verformung während des Betriebs der Turbine (2) annähert, möglich zu verhindern, dass der Positionierstift (9) in dem ersten Loch (77) oder in dem zweiten Loch (53) stecken bleibt. Indem es verhindert wird, dass die Positionierstifte (9) in den ersten Löchern (77) oder den zweiten Löchern (53) stecken bleiben, und die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) gehemmt wird, kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) (des ersten plattenartigen Elements (7)) durch die Reaktionskraft des Vorspannelements (21) stabil aufrechterhalten werden. Durch stabiles Aufrechterhalten der Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) kann ein Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit (6) reduziert werden.

[0101] 7) Bei einigen Ausführungsformen weist bei der Turbine (2) gemäß einem der obigen 1) bis 6) mindestens eines von dem ersten Loch (77) und dem zweiten Loch (53) eine Längsrichtung entlang einer Radialrichtung des Turbinenrads (3) auf.

[0102] Der erste Plattenabschnitt (71), in dem das erste Loch (77) gebildet ist, und das zweite Gehäuse (5), bei dem das zweite Loch (53) gebildet ist, weisen einen Unterschied hinsichtlich Wärmeausdehnungsbetrag während des Betriebs der Turbine (2) auf, und eine Scherkraft aufgrund des Unterschieds von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Gehäuse (5) wirkt auf den Positionierstift (9). Gemäß der Konfiguration des obigen 7) begrenzt durch Einstellen einer Lochform des ersten Lochs (77) oder des zweiten Lochs (53) derart, dass sie eine Längsrichtung entlang der Radialrichtung des Turbinenrads (3) aufweist, der Positionierstift (9) im Vergleich zu einem Fall, in dem das erste Loch (77) oder das zweite Loch (53) ein rundes Loch ist, Wärmeausdehnung zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Gehäuse (5) nicht. Daher ist es möglich, das Auftreten einer übermäßigen Last zwischen dem Positionierstift (9) und dem ersten Loch (77) oder zwischen dem Positionierstift (9) und dem zweiten Loch (53) zu unterdrücken, und somit ist es möglich, effektiv zu verhindern, dass der Positionierstift (9) in dem ersten Loch (77) oder dem zweiten Loch (53) stecken bleibt. Darüber hinaus ist es gemäß der Konfiguration des obigen 7), da es möglich ist, die Scherkraft aufgrund des Unterschieds von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen dem ersten Plattenabschnitt (71) und dem zweiten Gehäuse (5), die auf den Positionierstift (9) wirkt, zu reduzieren, möglich, effektiv zu verhindern, dass der Positionierstift (9) in dem ersten Loch (77) oder dem zweiten Loch (53) stecken bleibt.

[0103] 8) Bei einigen Ausführungsformen enthält bei der Turbine (2) gemäß einem der obigen 1) bis 7) der mindestens eine Positionierstift (9) mehrere Positionierstifte (9), die in Abständen entlang einer Umfangsrichtung des Turbinenrads (3) angeordnet sind, und in einem Querschnitt senkrecht zu einer Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) ein Punkt (CP), an dem Abstände von jeweiligen Mittelpositionen (LD) der mehreren Positionierstifte (9) gleich sind, ist so angeordnet, dass er in Bezug auf die Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) zu einer Seite (S1) von Zungenabschnitt des Schnecken-Strömungswegs (41) verschoben ist.

[0104] Auf der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt, die eine Seite, die näher an dem Zungenabschnitt (48) des Schnecken-Strömungswegs (41) als an der Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) der variablen Düseneinheit (6) liegt, ist die Temperatur von Gas, das in dem Schnecken-Strömungsweg (41) strömt, höher als die auf der Seite (S2) weg von Zungenabschnitt, die eine Seite ist, die dem Zungenabschnitt (48) gegenüberliegt und weiter weg davon als von der Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) ist. Daher gibt es Bedenken, dass ein Unterschied von Wärmeausdehnungsbetrag aufgrund von Wärmeinput von dem Gas, das in dem Schnecken-Strömungsweg (41) strömt, zwischen der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt und der Seite (S2) weg von Zungenabschnitt groß ist und ein Kernabweichungsbetrag der Achsenlinie (LB) der variablen Düseneinheit (6) in Bezug auf die Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) vergrößert wird.

[0105] Gemäß der Konfiguration des obigen 8) können durch exzentrisches Anordnen des Punkts (CP, Mittelpunkt zwischen Stiften, Schwerpunkt), an dem die Abstände von den jeweiligen Mittelpositionen (LD) der mehreren Positionierstifte (9) gleich sind, zu der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt in Bezug auf die Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) die Positionierstifte (9) auf der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt im Vergleich zu einem Fall, in dem der Mittelpunkt (CP) zwischen den Stiften entweder mit der Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) ausgerichtet oder zu der Seite (S2) weg von Zungenabschnitt hin exzentrisch angeordnet ist, die Wärmeausdehnung der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt unterdrücken. Daher kann der Unterschied von Wärmeausdehnungsbetrag zwischen der Seite (S1) nahe Zungenabschnitt und der Seite (S2) weg von Zungenabschnitt reduziert werden, und die Zunahme des Kernabweichungsbetrags der Achsenlinie (LB) der variablen Düseneinheit (6) in Bezug auf die Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) kann unterdrückt werden. In diesem Fall ist es möglich, den Kontakt der variablen Düseneinheit (6) mit dem ersten Gehäuse (4), dem zweiten Gehäuse (5) oder dem Turbinenrad (3) aufgrund der Kernabweichung der Achsenlinie (LB) der variablen Düseneinheit (6) in Bezug auf die

Achsenlinie (LA) des Turbinenrads (3) zu unterdrücken, und es ist möglich, die übermäßige Kontaktlast, die aufgrund des Kontakts auf die Positionierung wirkt, zu unterdrücken. Durch Unterdrücken der Wirkung der übermäßigen Kontaktlast auf die Positionierung ist es möglich, effektiv zu verhindern, dass die Positionierstifte (9) in den ersten Löchern (77) oder den zweiten Löchern (53) stecken bleiben.

[0106] 9) Bei einigen Ausführungsformen enthält bei der Turbine (2) gemäß einem der obigen 1) bis 8) das Vorspannelement (21(21B)) mindestens einen ersten Vorspannplattenabschnitt (211), der sich entlang einer Radialrichtung des Turbinenrads (3) erstreckt und der an dem zweiten Gehäuse (5) anliegt, und einen zweiten Vorspannplattenabschnitt (212), der sich entlang der Radialrichtung erstreckt und der an dem ersten plattenartigen Element (7) anliegt.

[0107] Gemäß der Konfiguration des obigen 9) kann das Vorspannelement (21 (21B)), das den ersten Vorspannplattenabschnitt (211) und den zweiten Vorspannplattenabschnitt (212) enthält, die Presskraft (Reaktionskraft) auf den ersten Plattenabschnitt (71) im Vergleich zu einem Fall, in dem ein einzelnes Plattenelement, wie beispielsweise eine Tellerfeder (21A), an dem zweiten Gehäuse (5) und dem ersten plattenartigen Element (7) anliegt, erhöhen. Durch Erhöhen der Presskraft (Reaktionskraft) des Vorspannelements (21 (21B)) auf den ersten Plattenabschnitt (71) kann die Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) (des ersten plattenartigen Elements (7)) stabiler aufrechterhalten werden.

[0108] 10) Ein Turbolader (1) gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst:

die Turbine (2) gemäß einem der obigen 1) bis 9); und

einen Zentrifugalkompressor (12), der so konfiguriert ist, dass er durch die Turbine (2) angetrieben wird.

[0109] Gemäß der Konfiguration des obigen 10) kann, da die Haltestruktur der variablen Düseneinheit (6) (des ersten plattenartigen Elements (7)) stabil aufrechterhalten werden kann und das Risiko von Abrieb oder dergleichen aufgrund von Schwingung der variablen Düseneinheit (6) reduziert werden kann, die Zuverlässigkeit des Turboladers (1) verbessert werden.

Bezugszeichenliste

1	Turbolader
2	Turbine
3	Turbinenrad
4	erstes Gehäuse

5	zweites Gehäuse
6	variable Düseneinheit
7	erstes plattenartiges Element
8	zweites plattenartiges Element
9	Positionierstift
10	Verbrennungskraftmaschinensystem
11	Verbrennungskraftmaschine
12	Zentrifugalkompressor
13	Laufgrad
14	Kompressorgehäuse
15	Drehwelle
16	Lager
21	Vorspannelement
21A	Tellerfeder
22	Stopperabschnitt
22A	Klauenabschnitt
31	Nabe
32	Turbinenschaufel
41	Schnecken-Strömungsweg
42	Abgas-Abgabeströmungsweg
43	Innenraum
43A	Gasströmungsweg
43B	erster Raum
44	verriegelter Abschnitt
45, 51	zugewandte Fläche
46	Ummantelungsabschnitt
46A, 84	Ummantelungsfläche
47	Stufenabschnitt
48	Zungenabschnitt
52, 75A	Endfläche
53	zweites Loch
54	Vorsprungsabschnitt
61	variable Düsenschaufel
62	ringförmiges Element
63	Verknüpfungselement
64	Stützelement
65	Antriebsmechanismus-Einheit
71	erster Plattenabschnitt
72	erste Strömungsweg-Wandfläche
73	Rückfläche

74	Durchgangsloch
75	Innenumfangsrandabschnitt
76	Außenumfangsrandabschnitt
76A	Verriegelungsfläche
77	erstes Loch
78, 85	rohrförmiger Abschnitt
81	zweiter Plattenabschnitt
82	zweite Strömungsweg-Wandfläche
83	zweite Rückfläche
93A, 93B	Spalt
94	Klebstoffschicht
95	Gleitschicht
95A	Gleitschicht auf Seite von erstem Loch
95B	Gleitschicht auf Seite von zweitem Loch
BL1	erste Referenzlinie
BL2	zweite Referenzlinie
CP	Mittelpunkt
G1	erster Spalt
G2	zweiter Spalt
G3	dritter Spalt
G4	vierter Spalt
LA	Achsenlinie
LD	Mittelposition
P1	hinteres Ende
S1	Seite nahe Zungenabschnitt
S2	Seite weg von Zungenabschnitt

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 2013-072401 [0004]

Patentansprüche

1. Turbine, umfassend:

ein erstes Gehäuse, das einen Schnecken-Strömungsweg aufweist;

ein Turbinenrad, das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element, das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt enthält;

ein zweites plattenartiges Element, das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt, der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt von dem Schnecken-Strömungsweg zu dem Turbinenrad hin einen Gasströmungsweg bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenchaufel, die in dem Gasströmungsweg angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse, das eine zugewandte Fläche aufweist, die einer Rückfläche des ersten Plattenabschnitts auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche, die dem Gasströmungsweg zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum eingefügt ist;

ein ringförmiges Element, das in dem ersten Raum angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es sich in Bezug auf das erste plattenartige Element mittels einer Antriebskraft von außen dreht;

mindestens ein Verknüpfungselement, wobei ein Ende mit dem ringförmigen Element verbunden ist und das andere Ende mit der variablen Düsenchaufel verbunden ist, das einen Schaufelwinkel der variablen Düsenchaufel, die mit dem anderen Ende verbunden ist, in Verbindung mit der Drehung des ringförmigen Elements ändert;

ein Vorspannelement, das zwischen dem zweiten Gehäuse und dem ersten plattenartigen Element angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt zu einer Seite des Gasströmungswegs hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift, von dem ein Ende in ein erstes Loch, das an der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts gebildet ist, eingepasst ist und das andere Ende in ein zweites Loch, das an der zugewandten Fläche des zweiten Gehäuses gebildet ist, eingepasst ist; und

mindestens einen Stopperabschnitt, der an der zugewandten Fläche oder dem ersten Plattenabschnitt vorgesehen ist, wobei ein erster Spalt zwischen dem Stopperabschnitt und der zugewandten Fläche oder zwischen dem Stopperabschnitt und dem ersten Plattenabschnitt gebildet ist und der erste Spalt kleiner als ein zweiter Spalt zwischen dem ringförmigen Element und der zugewandten Fläche und ein dritter Spalt zwischen dem mindestens einen Verknüpfungselement und der zugewandten Fläche ist.

2. Turbine nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Stopperabschnitt integral mit dem ersten plattenartigen Element konfiguriert ist.

3. Turbine nach Anspruch 2,

wobei das erste plattenartige Element enthält:

einen rohrförmigen Abschnitt, der von der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts vorsteht und der in ein Mittelloch des ringförmigen Elements eingeführt ist, und

mindestens einen Klauenabschnitt, der von dem rohrförmigen Abschnitt zu einer Außenumfangsseite eines Innenumfangsrandes des ringförmigen Elements vorsteht, wobei der Innenumfangsrand des ringförmigen Elements zwischen der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts und dem Klauenabschnitt eingefügt ist, und

der mindestens eine Stopperabschnitt den mindestens einen Klauenabschnitt enthält.

4. Turbine, umfassend:

ein erstes Gehäuse, das einen Schnecken-Strömungsweg aufweist;

ein Turbinenrad, das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs vorgesehen ist;

ein erstes plattenartiges Element, das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt enthält;

ein zweites plattenartiges Element, das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt, der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt von dem Schnecken-Strömungsweg zu dem Turbinenrad hin einen Gasströmungsweg bildet, enthält;

mindestens eine variable Düsenchaufel, die in dem Gasströmungsweg angeordnet ist;

ein zweites Gehäuse, das eine zugewandte Fläche aufweist, die einer Rückfläche des ersten Plattenabschnitts auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche, die dem Gasströmungsweg zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum eingefügt ist;

ein Vorspannelement, das zwischen dem zweiten Gehäuse und dem ersten plattenartigen Element angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt zu einer Seite des Gasströmungswegs hin vorspannt;

mindestens einen Positionierstift, von dem ein Ende in ein erstes Loch, das an der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts gebildet ist, eingeführt ist und das andere Ende in ein zweites Loch, das an der zugewandten Fläche des zweiten Gehäuses gebildet ist, eingeführt ist, in einem Zustand, in dem mindestens eines von dem einen Ende und dem anderen Ende einen Spalt aufweist; und

eine Klebstoffschicht, die in dem Spalt eingefügt ist und von der eine Klebestärke aufgrund von Wärmeintrag während Betrieb der Turbine abnimmt.

5. Turbine nach Anspruch 4, wobei die Klebstoffschicht aus einem thermoplastischen Harzmaterial gebildet ist.

6. Turbine, umfassend:
 ein erstes Gehäuse, das einen Schnecken-Strömungsweg aufweist;
 ein Turbinenrad, das auf einer Innenumfangsseite des Schnecken-Strömungswegs vorgesehen ist;
 ein erstes plattenartiges Element, das einen ringförmigen ersten Plattenabschnitt enthält;
 ein zweites plattenartiges Element, das einen ringförmigen zweiten Plattenabschnitt, der so angeordnet ist, dass er dem ersten Plattenabschnitt zugewandt ist, und der zwischen dem ersten Plattenabschnitt und dem zweiten Plattenabschnitt von dem Schnecken-Strömungsweg zu dem Turbinenrad hin einen Gasströmungsweg bildet, enthält;
 mindestens eine variable Düsenchaufel, die in dem Gasströmungsweg angeordnet ist;
 ein zweites Gehäuse, das eine zugewandte Fläche aufweist, die einer Rückfläche des ersten Plattenabschnitts auf einer Seite, die einer Strömungsweg-Wandfläche, die dem Gasströmungsweg zugewandt ist, gegenüberliegt, wobei dazwischen ein erster Raum eingefügt ist;
 ein Vorspannelement, das zwischen dem zweiten Gehäuse und dem ersten plattenartigen Element angeordnet ist und das so konfiguriert ist, dass es den ersten Plattenabschnitt zu einer Seite des Gasströmungswegs hin vorspannt;
 mindestens einen Positionierstift, von dem ein Ende in ein erstes Loch, das an der Rückfläche des ersten Plattenabschnitts gebildet ist, eingeführt ist und das andere Ende in ein zweites Loch, das an der zugewandten Fläche des zweiten Gehäuses gebildet ist, eingeführt ist; und
 eine Gleitschicht, die ein Feststoff-Schmiermittel, das mindestens eine von einer Außenumfangsfläche des einen Endes des mindestens einen Positionierstifts, einer Außenumfangsfläche des anderen Endes des mindestens einen Positionierstifts, einer Innenumfangsfläche des ersten Lochs und einer Innenumfangsfläche des zweiten Lochs abdeckt, enthält.

7. Turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei mindestens eines von dem ersten Loch und dem zweiten Loch eine Längsrichtung entlang einer Radialrichtung des Turbinenrads aufweist.

8. Turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der mindestens ein Positionierstift mehrere Positionierstifte, die in Abständen entlang einer Umfangsrichtung des Turbinenrads angeordnet sind, enthält, und
 in einem Querschnitt senkrecht zu einer Achsenlinie des Turbinenrads ein Punkt, an dem Abstände von jeweiligen Mittelpositionen der mehreren Positionierstifte gleich sind, so angeordnet ist, dass er in

Bezug auf die Achsenlinie des Turbinenrads zu einer Seite von Zungenabschnitt des Schnecken-Strömungswegs verschoben ist.

9. Turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Vorspannelement mindestens enthält:
 einen ersten Vorspannplattenabschnitt, der sich entlang einer Radialrichtung des Turbinenrads erstreckt und der an dem zweiten Gehäuse anliegt, und
 einen zweiten Vorspannplattenabschnitt, der sich entlang der Radialrichtung erstreckt und der an dem ersten plattenartigen Element anliegt.

10. Turbolader, umfassend:
 die Turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6; und
 einen Zentrifugalkompressor, der so konfiguriert ist, dass er durch die Turbine angetrieben wird.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

10

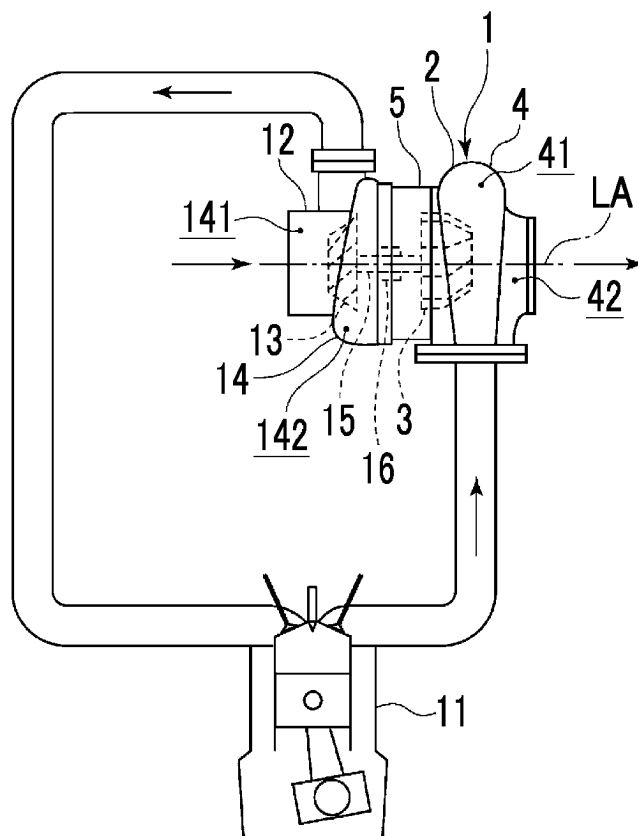


FIG. 2

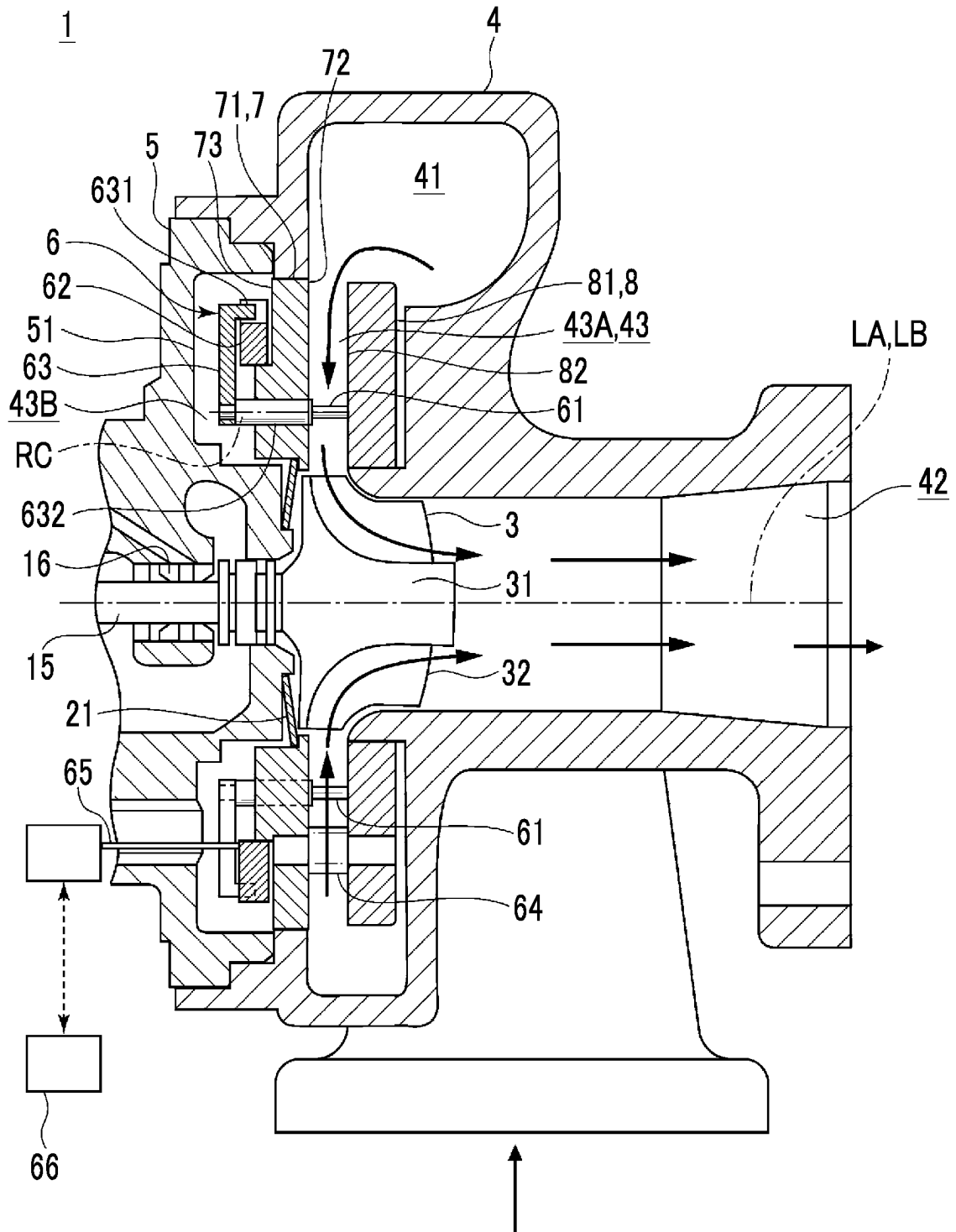


FIG. 3

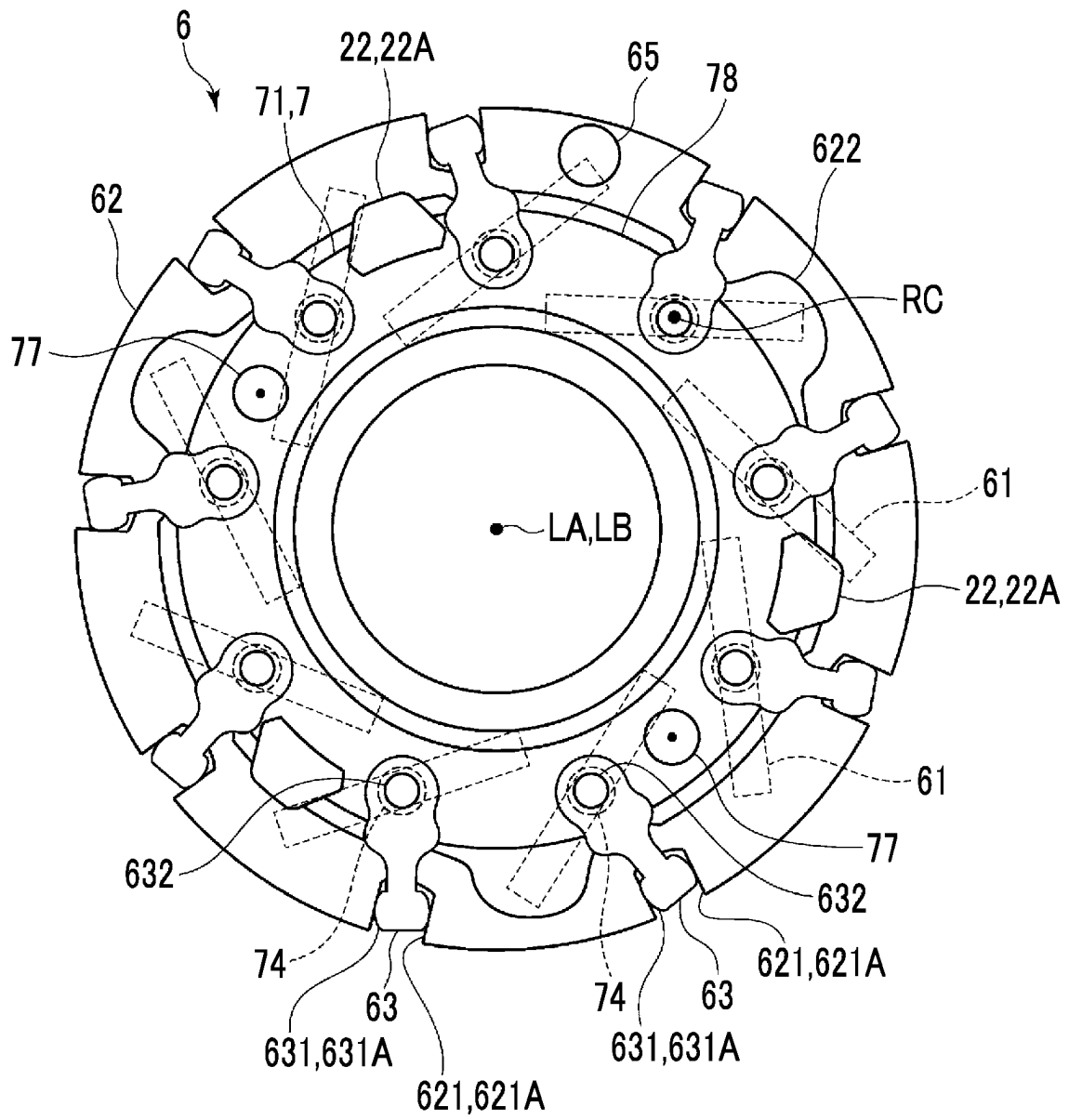


FIG. 4

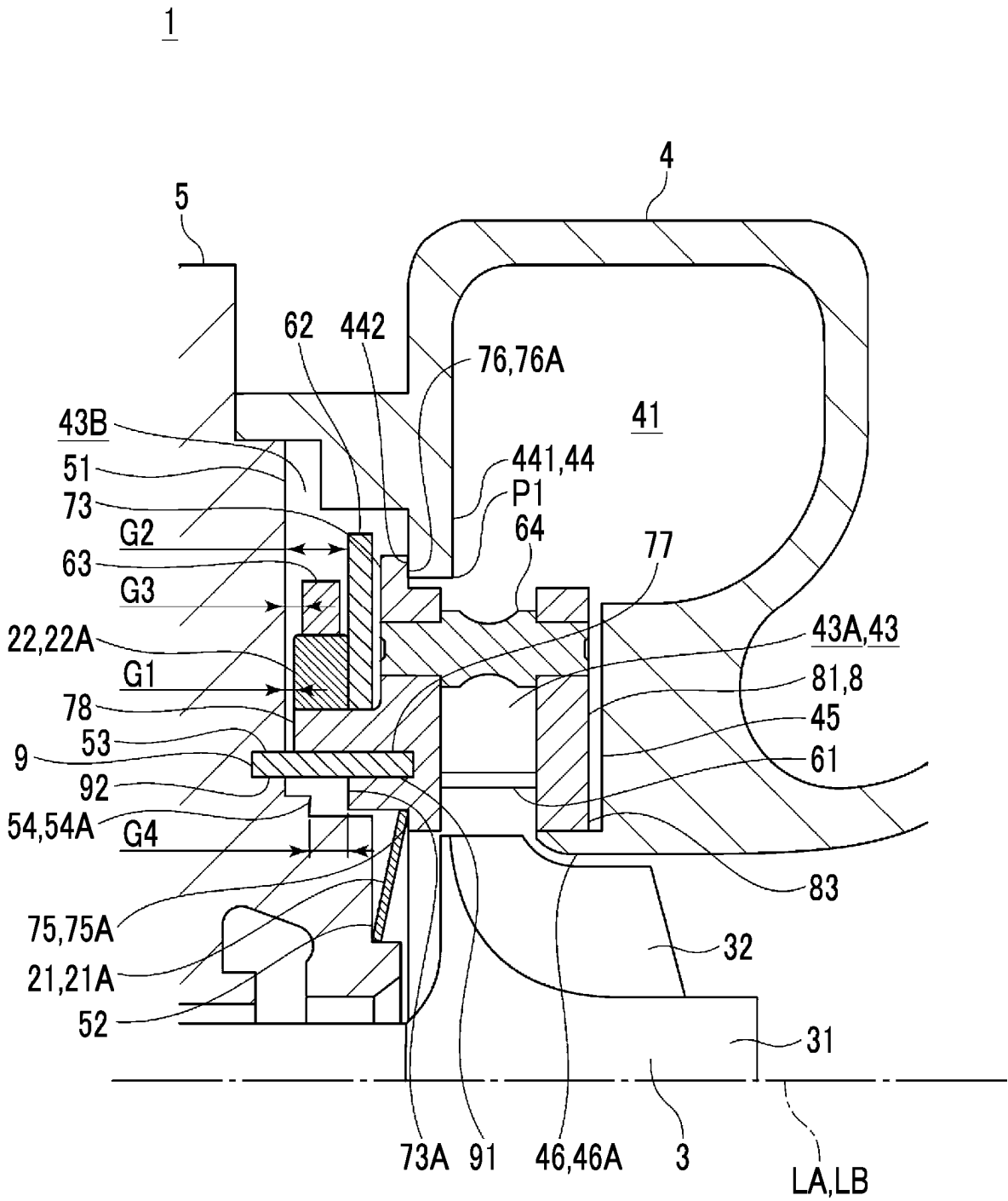


FIG. 5

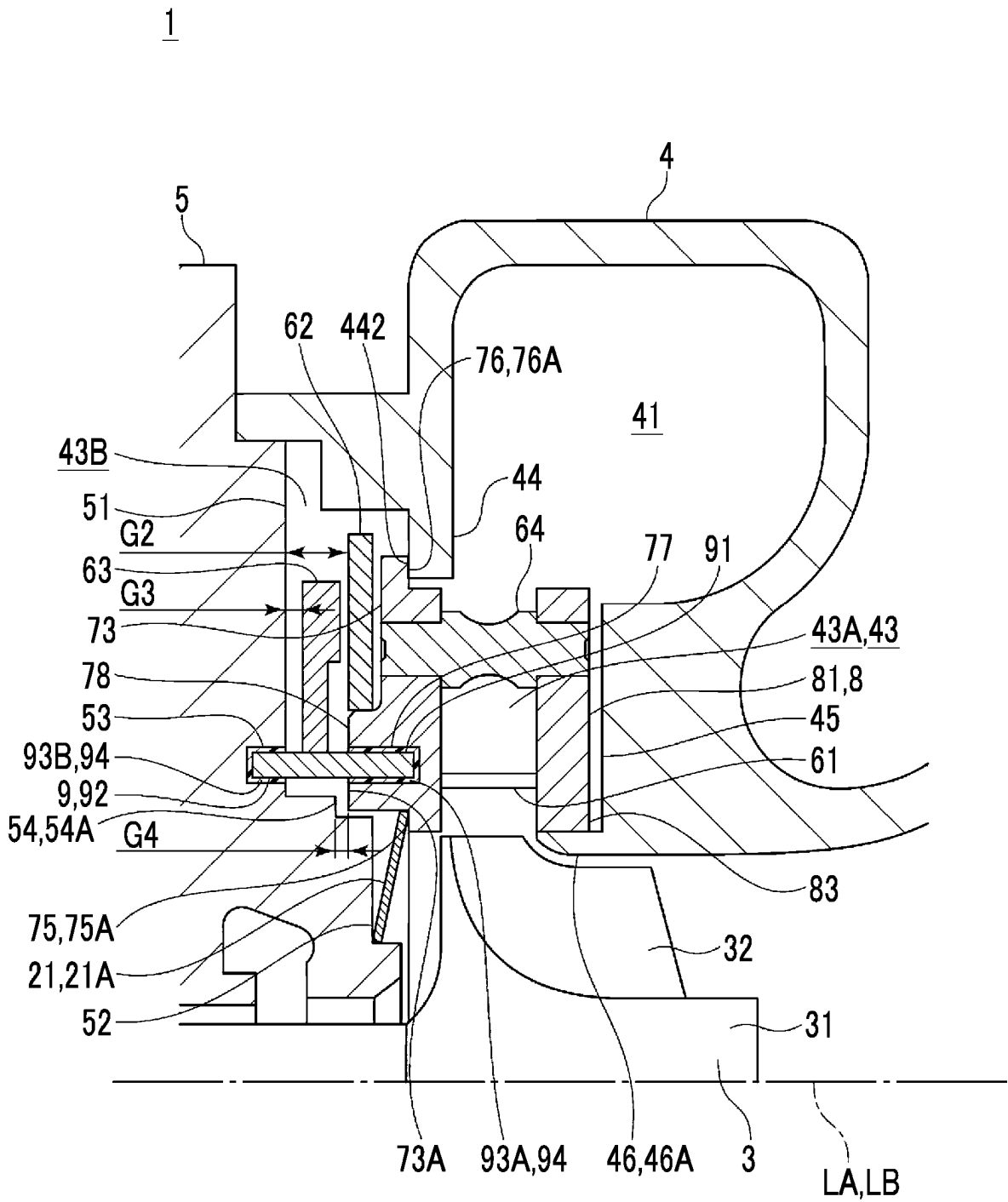


FIG. 6

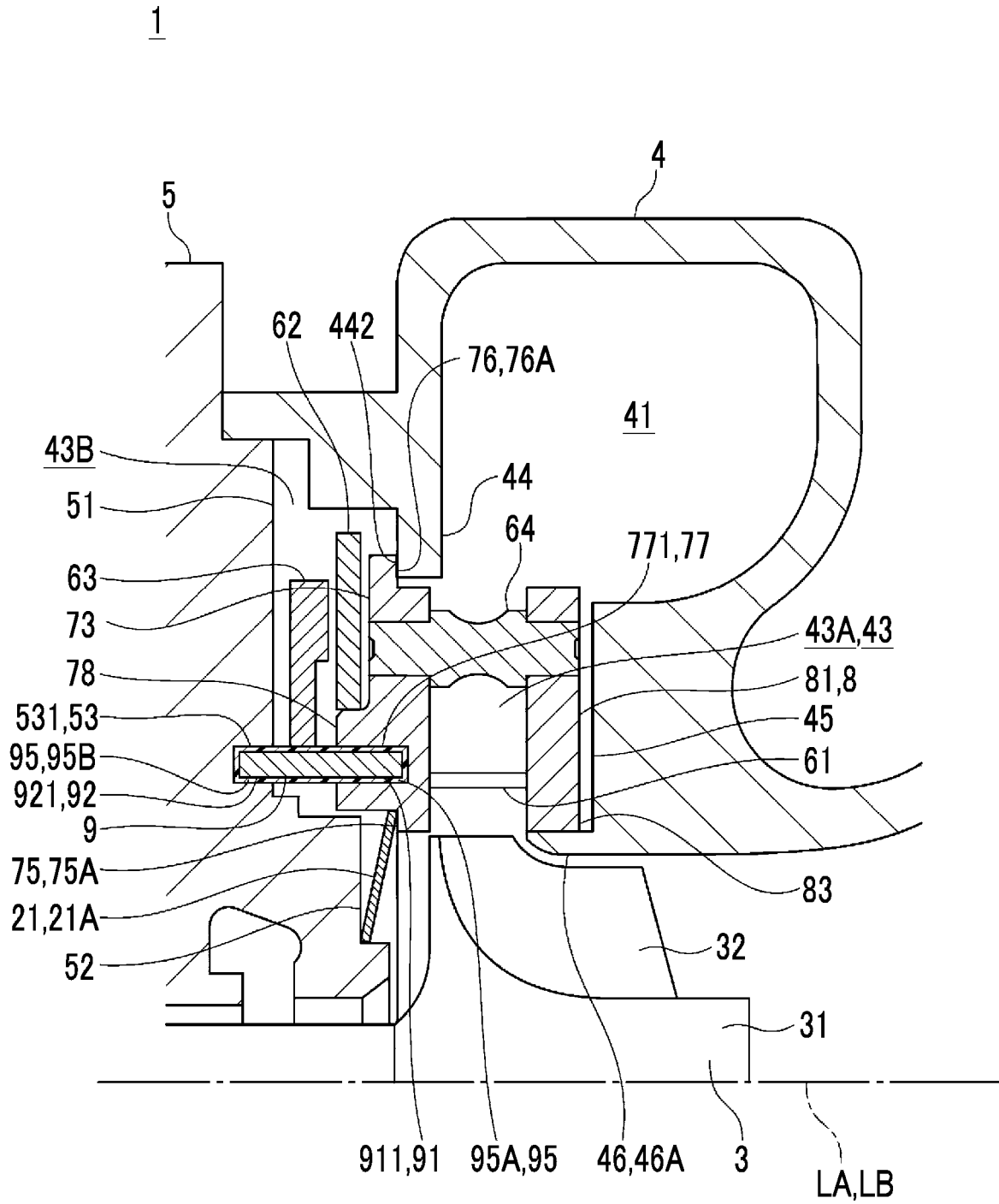


FIG. 7

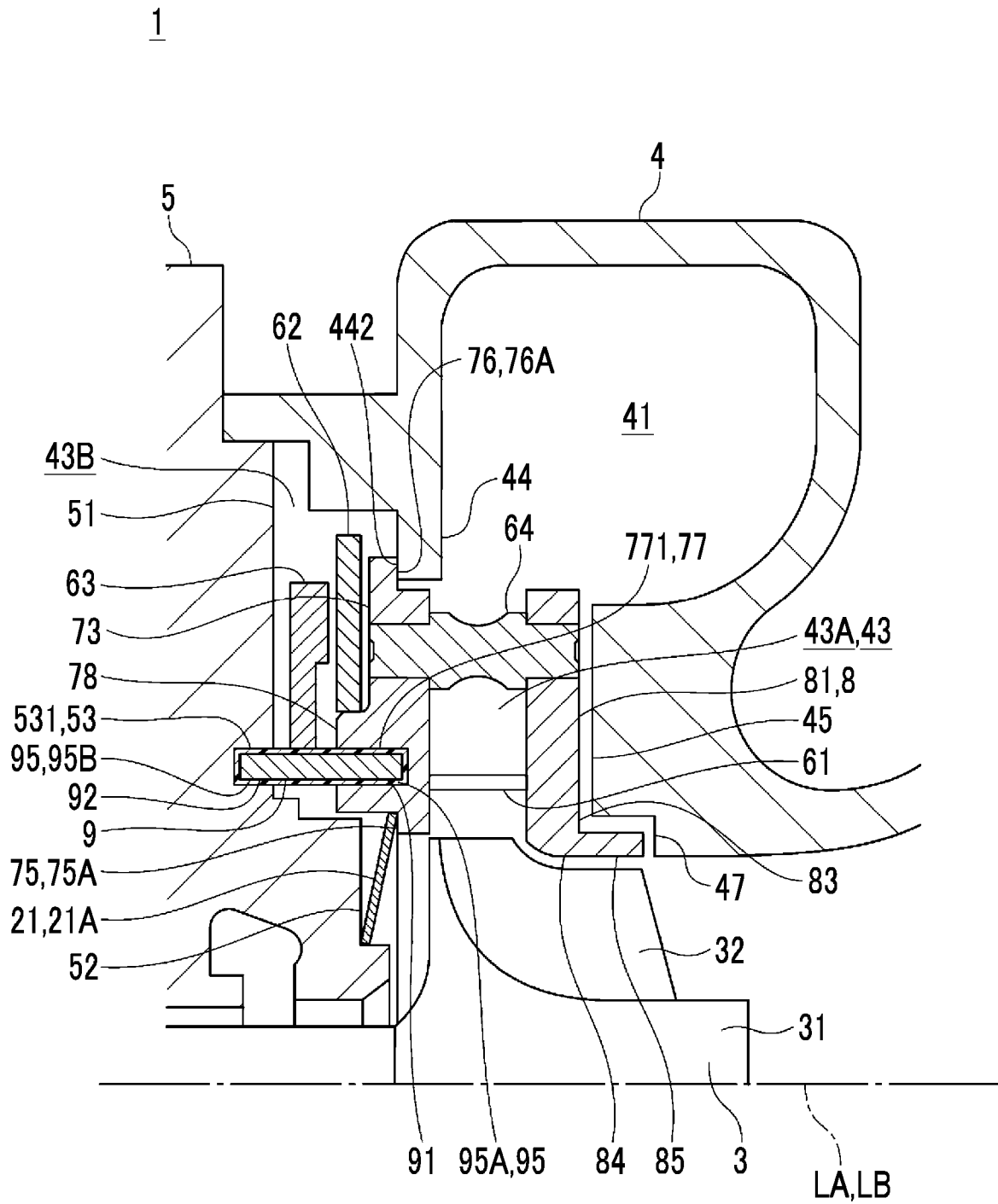


FIG. 8

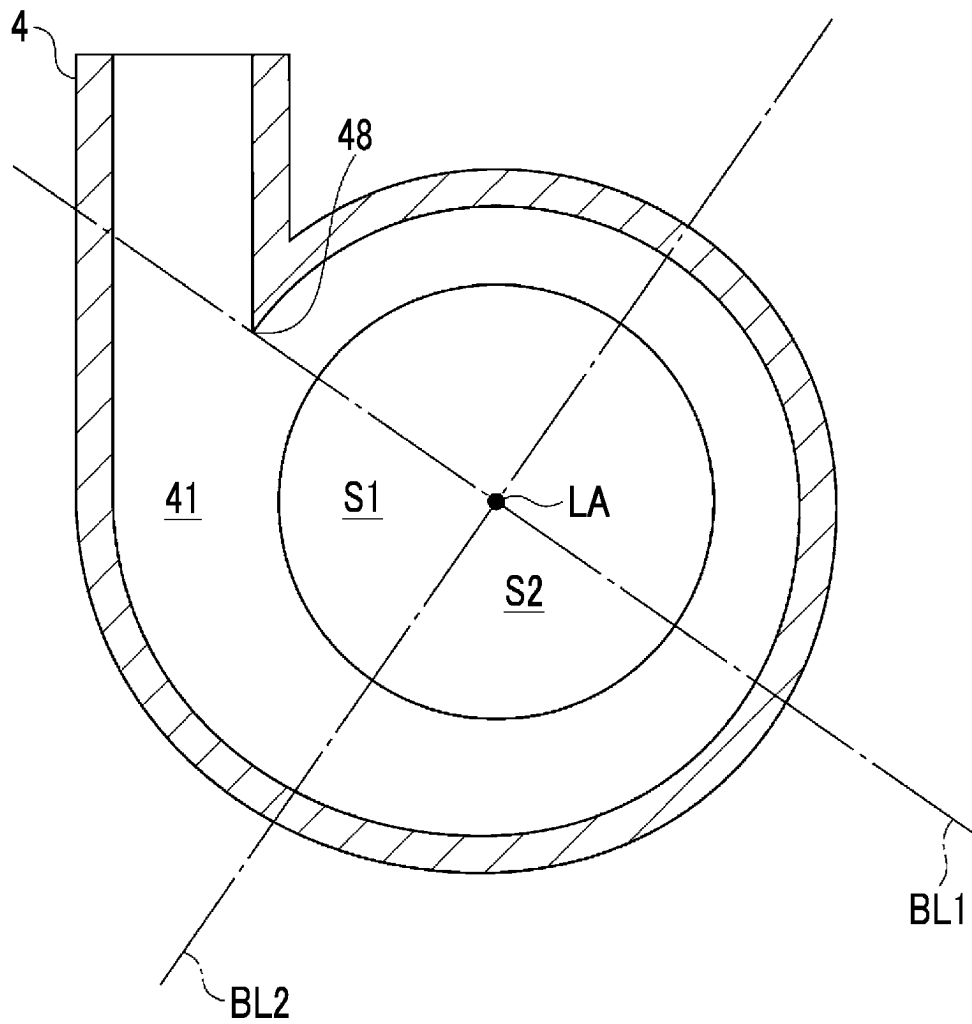


FIG. 9

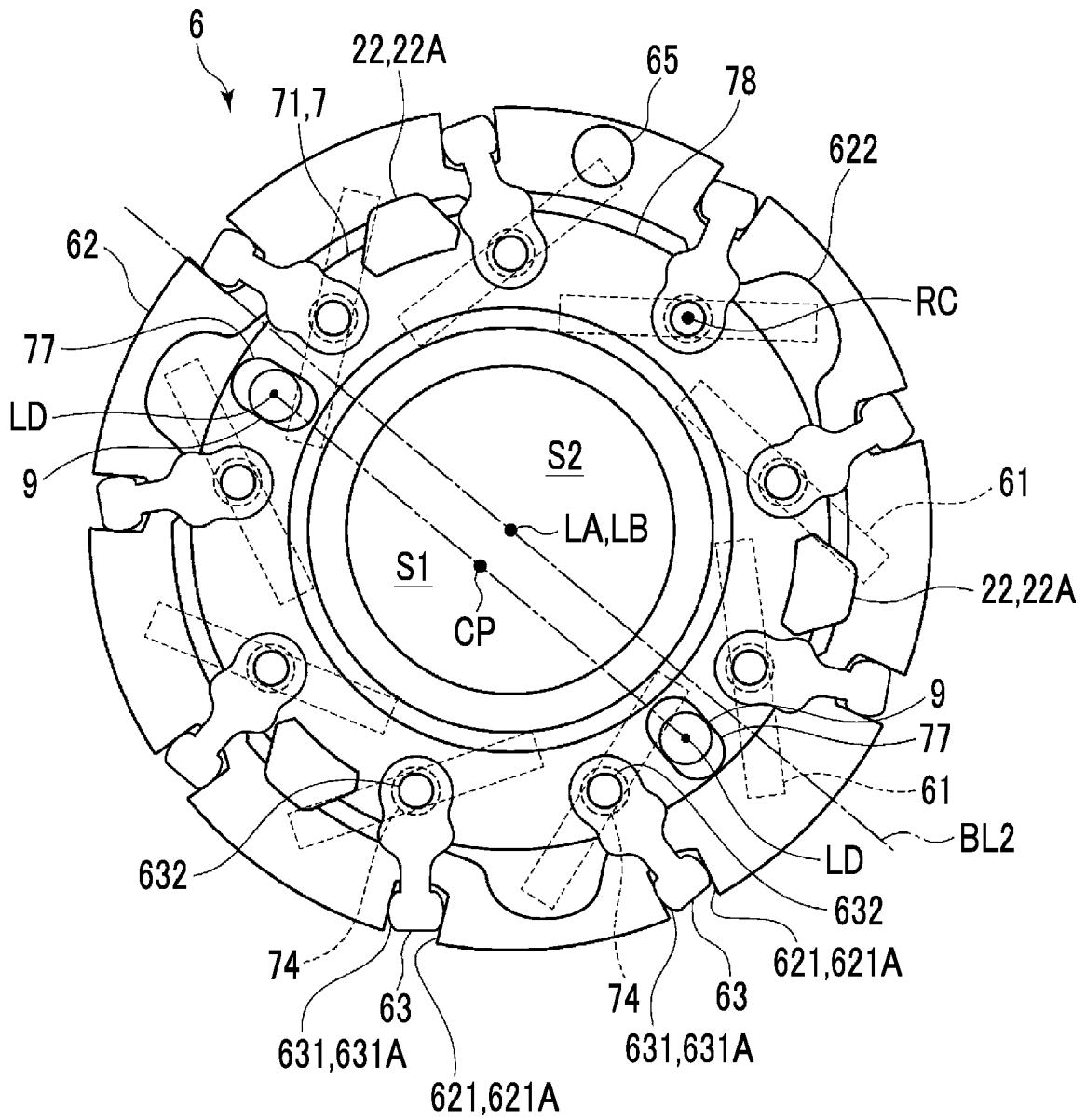


FIG. 10

