



(10) **DE 11 2019 005 210 T5** 2021.07.08

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/079969**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 005 210.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/034273**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.08.2019**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.04.2020**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.07.2021**

(51) Int Cl.: **F01D 17/16 (2006.01)**
F02B 39/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2018-196723 **18.10.2018** **JP**

(71) Anmelder:
IHI Corporation, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

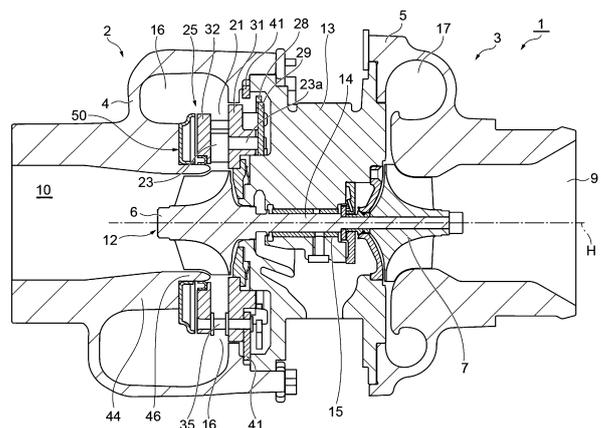
(72) Erfinder:
Segawa, Kenichi, Tokyo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Turbolader mit variabler Kapazität**

(57) Zusammenfassung: Ein Turbolader mit variabler Kapazität umfasst ein Turbinengehäuse, das einen Spiralströmungspfad, einen zylindrischen Abschnitt, der eine Kragfläche hat, die Schaufeln eines Turbinenlaufrats gegenüberliegt, sowie einen Abgasauslassströmungspfad umfasst; einen Mechanismus mit variabler Kapazität, der an dem Turbinengehäuse befestigt ist und eine erste Platte und eine zweite Platte, die einander gegenüberliegen, sowie eine Vielzahl von variablen Düsenleitschaufeln umfasst, die zwischen der ersten Platte und der zweiten Platte angeordnet ist; sowie ein Abdeckelement, das außerhalb des zylindrischen Abschnitts in einer Radialrichtung angeordnet ist, um der zweiten Platte in einer Axialrichtung gegenüberzuliegen und einen Teil des Spiralströmungspfades auszubilden. Das Abdeckelement ist an dem Turbinengehäuse so befestigt, dass ein Spalt zwischen dem Abdeckelement und der zweiten Platte ausgebildet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf einen Turbolader mit variabler Kapazität.

Stand der Technik

[0002] Als ein Turbolader mit variabler Kapazität sind Techniken bekannt, die in den Patentdokumenten 1 bis 4 beschrieben sind. Beispielsweise umfasst eine Turbine eines Turboladers, der im Patentdokument 1 beschrieben ist, eine variable Düseneinheit (einen Mechanismus mit variabler Kapazität). Eine Vielzahl von bewegbaren Düsenleitschaufeln (variablen Düsenleitschaufeln) ist in einem Gasströmungspfad vorgesehen, der einen Spiralströmungspfad und ein Turbinenlaufrad verbindet. Die Vielzahl von Düsenleitschaufeln dreht sich, um eine Querschnittsfläche des Gasströmungspfades einzustellen. Die variable Düseneinheit umfasst einen ersten Düsenring und einen zweiten Düsenring. Die Vielzahl von Düsenleitschaufeln ist zwischen dem ersten und zweiten Düsenring angeordnet. Der zweite Düsenring liegt dem Spiralströmungspfad gegenüber, und wobei der zweite Düsenring einen Teil einer Innenwand des Spiralströmungspfades ausbildet.

[0003] Bei einem im Patentdokument 2 beschriebenen Turbolader ist eine Abschirmplatte zwischen einer zweiten Düsenplatte eines variablen Düsenmechanismus und einer Spiralkammer angeordnet. Ein Außenumfangsabschnitt der Abschirmplatte ist mit einem Stufenabschnitt eines Flanschabschnitts der zweiten Düsenplatte in Kontakt. Bei einem im Patentdokument 3 beschriebenen Turbolader ist ein Einsetzkragen, der einen Teil einer Innenfläche einer Spirale ausbildet, an einem Innenumfangsabschnitt eines Turbinenbehälters befestigt. Eine Düsenplatte eines variablen Düsenmechanismus ist in dem Einsetzkragen gehalten. Bei einem im Patentdokument 4 beschriebenen Turbolader ist ein Düsenplattenhauptkörper eines Düsenmechanismus zwischen einer ersten Zwischenplatte und einer zweiten Zwischenplatte vorgesehen. Ein erster Düsenraum ist zwischen dem Düsenplattenhauptkörper und der ersten Zwischenplatte ausgebildet, und ein zweiter Düsenraum ist zwischen dem Düsenplattenhauptkörper und der zweiten Zwischenplatte ausgebildet.

Entgegenhaltungsl iste

Patentliteratur

Patentdokument 1: Internationale Veröffentlichung WO 2016/199600

Patent Dokument 2: Japanische Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 2017-145770

Patentdokument 3: Japanische Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 2008-215083

Patentdokument 4: Japanische Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 2017-180093

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0004] Bei dem im Patentdokument 1 beschriebenen Turbolader wird eine Struktur in Betracht gezogen, bei der ein Turbinengehäuse einen Wandabschnitt umfasst, der eine Seitenfläche des zweiten Düsenrings abdeckt, die dem Spiralströmungspfad gegenüberliegt. Bei der Struktur liegt der Wandabschnitt, der ein Teil des Turbinengehäuses ist, dem zweiten Düsenring in einer Axialrichtung gegenüber. Der Wandabschnitt steht in den Spiralströmungspfad in einer Radialrichtung vor, um einen Teil der Innenwand des Spiralströmungspfades auszubilden. Ein Kern zum Ausbilden eines solchen Turbinengehäuses (Spiralströmungspfades) hat eine komplizierte Gestalt aufgrund des Wandabschnitts. Daher ist ein Hinterschnitt oder ein platzierter Kern erforderlich, wenn der Kern hergestellt wird. Dies kann zu einer Erhöhung von Herstellungskosten führen.

[0005] Die vorliegende Offenbarung beschreibt einen Turbolader mit variabler Kapazität, der imstande ist, die Gestalt eines Kerns zum Ausbilden eines Turbinengehäuses zu vereinfachen.

Lösung der Aufgabe

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Turbolader mit variabler Kapazität vorgesehen, der Folgendes umfasst: ein Turbinenlaufrad, das eine Vielzahl von Schaufeln umfasst; ein Turbinengehäuse, das das Turbinenlaufrad aufnimmt und einen Spiralströmungspfad, einen zylindrischen Abschnitt mit einer Kragenfläche, die den Schaufeln des Turbinenlaufrads gegenüberliegt, sowie einen Abgasauslassströmungspfad umfasst; einen Mechanismus mit variabler Kapazität, der an dem Turbinengehäuse befestigt ist und eine erste Platte und eine zweite Platte, die einander gegenüberliegen, sowie eine Vielzahl von variablen Düsenleitschaufeln umfasst, die zwischen der ersten Platte und der zweiten Platte angeordnet ist, bei dem die zweite Platte näher an dem Abgasauslassströmungspfad angeordnet ist als die erste Platte; sowie ein Abdeckelement, das außerhalb des zylindrischen Abschnitts in einer Radialrichtung angeordnet ist, um der zweiten Platte in einer Axialrichtung gegenüberzuliegen und einen Teil des Spiralströmungspfades auszubilden, und das ein Innenumfangsende, das entlang des zylindrischen Abschnitts des Turbinengehäuses angeordnet ist, sowie ein Außenumfangsende umfasst, das in dem Spiralströmungspfad angeordnet ist. Das Abdeckelement ist an dem Turbinengehäuse so be-

festigt, dass ein Spalt zwischen dem Abdeckelement und der zweiten Platte ausgebildet ist.

Wirkungen der Erfindung

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird die Gestalt eines Kerns zum Ausbilden des Turbinengehäuses vereinfacht. Die Struktur, bei der ein Teil des Turbinengehäuses durch das Abdeckelement ersetzt wird, unterdrückt eine Erhöhung von Herstellungskosten. Ferner wird ein Druckgleichgewicht (Druckausgleich) zwischen beiden Seiten in der Axialrichtung des Abdeckelements aufrechterhalten.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines Turboladers mit variabler Kapazität gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Teilansicht der **Fig. 1**.

Fig. 3 ist eine Schnittansicht einer Turbine des Turboladers mit variabler Kapazität der **Fig. 1**, die senkrecht zu einer Achse geschnitten ist, und eine Ansicht ist, die die Gestalt eines Spiralströmungspfades schematisch darstellt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Abdeckelement darstellt, wenn es von einer Seite einer Basisfläche (einer ersten Stirnfläche) aus betrachtet wird.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die das Abdeckelement darstellt, wenn es von einer Seite einer zweiten Stirnfläche aus betrachtet wird.

Fig. 6 ist eine Vorderansicht des Abdeckelements.

Fig. 7 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie VII-VII der **Fig. 6**.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Turbolader mit variabler Kapazität vorgesehen, der Folgendes umfasst: ein Turbinenlaufrad, das eine Vielzahl von Schaufeln umfasst; ein Turbinengehäuse, das das Turbinenlaufrad aufnimmt und einen Spiralströmungspfad, einen zylindrischen Abschnitt, der eine Kragenfläche hat, die den Schaufeln des Turbinenlaufrads gegenüberliegt, sowie einen Abgasauslassströmungspfad umfasst; einen Mechanismus mit variabler Kapazität, der an dem Turbinengehäuse befestigt ist und eine erste Platte und eine zweite Platte, die einander gegenüberliegen, sowie eine Vielzahl von variablen Düsenleitschaufeln umfasst, die zwischen der ersten Platte und der zweiten Platte angeordnet sind, bei dem die zweite Platte näher an dem Abgasauslassströmungspfad angeordnet ist als die erste Platte; sowie ein Abdeckele-

ment, das außerhalb des zylindrischen Abschnitts in einer Radialrichtung angeordnet ist, um der zweiten Platte in einer Axialrichtung gegenüberzuliegen und einen Teil des Spiralströmungspfades auszubilden, und das ein Innenumfangsende, das entlang des zylindrischen Abschnitts des Turbinengehäuses angeordnet ist, sowie ein Außenumfangsende umfasst, das in dem Spiralströmungspfad angeordnet ist. Das Abdeckelement ist an dem Turbinengehäuse so befestigt, dass ein Spalt zwischen dem Abdeckelement und der zweiten Platte ausgebildet ist.

[0009] Gemäß dem Turbolader mit variabler Kapazität liegt das Abdeckelement, das an dem Turbinengehäuse befestigt ist, der zweiten Platte in der Axialrichtung gegenüber. Das Abdeckelement bildet einen Teil des Spiralströmungspfades aus. Weil der Teil des Spiralströmungspfades als ein Element ausgebildet ist, das separat von dem Turbinengehäuse ist, wird die Gestalt des Turbinengehäuses vereinfacht. Genauer gesagt, der zylindrische Abschnitt, der die Kragenfläche hat, steht nicht nach außen in der Radialrichtung vor, und umfasst keinen Wandabschnitt wie bei dem im Patentdokument 1 beschriebenen Turbinengehäuse. Daher wird die Gestalt eines Kerns zum Ausbilden des Turbinengehäuses (Spiralströmungspfades) vereinfacht. Ein Hinterschnitt oder ein platzierter Kern ist nicht erforderlich, wenn der Kern hergestellt wird. Die Struktur, bei der ein Teil (ein Abschnitt, der eine komplizierte Gestalt hat) des Turbinengehäuses durch das Abdeckelement ersetzt wird, unterdrückt eine Erhöhung von Herstellungskosten. Zusätzlich ist der Spalt zwischen dem Abdeckelement und der zweiten Platte ausgebildet. Bei der Struktur ist der Spalt mit dem Spiralströmungspfad in Verbindung. Daher wird nicht nur ein hoher Druck lediglich auf eine Seite eines Spiralströmungspfades des Abdeckelements aufgebracht, sondern wird auch etwas Druck auf dessen Seite einer zweiten Platte aufgebracht. Infolgedessen wird ein Druckgleichgewicht (Druckausgleich) zwischen beiden Seiten in der Axialrichtung des Abdeckelements aufrechterhalten.

[0010] Bei einigen Aspekten ist ein Durchmesser des Außenumfangsendes des Abdeckelements gleich einem Durchmesser der zweiten Platte oder ist größer als der Durchmesser der zweiten Platte. In diesem Fall kann das Abdeckelement die zweite Platte vollständig abdecken.

[0011] Bei einigen Aspekten umfasst das Turbinengehäuse einen rohrförmigen Abschnitt, der ausgebildet ist, um mit dem zylindrischen Abschnitt in der Axialrichtung durchgehend zu sein, um einen anderen Teil des Spiralströmungspfades auf einer Außenumfangsseite auszubilden und um den Abgasauslassströmungspfad stromabwärts des Turbinenlaufrads auf einer Innenumfangsseite auszubilden, und wobei der rohrförmige Abschnitt eine Stufenfläche umfasst, die eine ringförmige Gestalt hat und ausgebildet ist,

um der zweiten Platte gegenüberzuliegen. Das Abdeckelement umfasst eine Basisfläche, die eine ringförmige Gestalt hat und sich zwischen dem Innenumfangsende und dem Außenumfangsende erstreckt, um eine erste Stirnfläche in der Axialrichtung auszubilden, und um mit der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts in Kontakt zu sein. In diesem Fall ist die Basisfläche in der ersten Stirnfläche in der Axialrichtung des Abdeckelements ausgebildet, und ist die Basisfläche in Kontakt mit der Stufenfläche des Turbinengehäuses. Die Basisfläche ist als eine Sitzfläche vorgesehen, sodass der Befestigungszustand (Lage) des Abdeckelements stabil ist.

[0012] Bei einigen Aspekten ist eine zweite Stirnfläche des Abdeckelements in Richtung der zweiten Platte offen, wobei die zweite Stirnfläche der Basisfläche in der Axialrichtung entgegengesetzt angeordnet ist. In diesem Fall wird das Gewicht des Abdeckelements reduziert. Und zwar trägt das Abdeckelement, das eine Bechergestalt hat, deren Innenseite hohl ist und die zweite Stirnfläche offen ist, zu einer Reduktion eines Gesamtgewichts des Turboladers bei.

[0013] Bei einigen Aspekten umfasst das Abdeckelement die Basisfläche, die einen kleineren Außendurchmesser hat als ein Durchmesser des Außenumfangsendes des Abdeckelements, sowie einen geneigten Flächenabschnitt, der zwischen dem Außenumfangsende und der Basisfläche ausgebildet ist, um dem Spiralströmungspfad gegenüberzuliegen. In diesem Fall kann die Gestalt des Spiralströmungspfades beliebig angepasst werden, weil das Abdeckelement die Basisfläche als eine Sitzfläche sowie den geneigten Flächenabschnitt umfasst, der dem Spiralströmungspfad gegenüberliegt.

[0014] Bei einigen Aspekten ist der Außendurchmesser der Basisfläche des Abdeckelements in einer Umlaufrichtung konstant und ist gleich einem Durchmesser eines Außenumfangs der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts des Turbinengehäuses in mindestens einem Abschnitt in der Umlaufrichtung. Der geneigte Flächenabschnitt ist mit einer ersten Außenumfangsfläche des rohrförmigen Abschnitts in mindestens dem Abschnitt in der Umlaufrichtung stufenlos durchgehend, wobei die erste Außenumfangsfläche den anderen Teil des Spiralströmungspfades ausbildet. In diesem Fall kann das Abdeckelement einfach hergestellt werden, weil das Abdeckelement eine symmetrische Gestalt hat. Weil es zusätzlich keine Stufe zwischen dem Turbinengehäuse und dem Abdeckelement in einem Abschnitt in der Umlaufrichtung gibt, strömt ein Gas problemlos.

[0015] Bei einigen Aspekten ändert sich der Außendurchmesser der Basisfläche des Abdeckelements in einer Umlaufrichtung und ist gleich einem Durchmesser eines Außenumfangs der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts des Turbinengehäuses in im We-

sentlichen einem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung. Der geneigte Flächenabschnitt ist mit einer Außenumfangsfläche des rohrförmigen Abschnitts in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung stufenlos durchgehend, wobei die Außenumfangsfläche den anderen Teil des Spiralströmungspfades ausbildet. In diesem Fall strömt das Gas problemlos, weil es keine Stufe zwischen dem Turbinengehäuse und dem Abdeckelement in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung gibt.

[0016] Bei einigen Aspekten umfasst das Abdeckelement einen inneren rohrförmigen Abschnitt, der entlang des zylindrischen Abschnitts des Turbinengehäuses ausgebildet ist und das Innenumfangsende hat, und wobei der innere rohrförmige Abschnitt in eine zweite Außenumfangsfläche des zylindrischen Abschnitts eingesetzt ist, sodass das Abdeckelement an dem Turbinengehäuse befestigt ist. In diesem Fall ist der Befestigungszustand (Lage) des Abdeckelements noch stabiler.

[0017] Nachstehend wird eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Bei der Beschreibung der Zeichnungen werden dieselben Komponenten durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet und werden doppelte Beschreibungen ausgelassen.

[0018] Ein Turbolader **1** mit variabler Kapazität, der in **Fig. 1** gezeigt ist, wird beispielsweise bei einer Brennkraftmaschine eines Schiffs oder eines Fahrzeugs verwendet. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst der Turbolader **1** mit variabler Kapazität eine Turbine **2** und einen Verdichter **3**. Die Turbine **2** umfasst ein Turbinengehäuse **4** und ein Turbinenlaufrad **6**, das in dem Turbinengehäuse **4** aufgenommen ist. Das Turbinengehäuse **4** umfasst einen Spiralströmungspfad **16**, der sich in einer Umlaufrichtung um das Turbinenlaufrad **6** erstreckt. Der Verdichter **3** umfasst ein Verdichtergehäuse **5** und ein Verdichterlaufrad **7**, das in dem Verdichtergehäuse **5** aufgenommen ist. Das Verdichtergehäuse **5** umfasst einen Spiralströmungspfad **17**, der sich in der Umlaufrichtung um das Verdichterlaufrad **7** erstreckt.

[0019] Das Turbinenlaufrad **6** ist an einem ersten Ende einer Drehwelle **14** vorgesehen, und das Verdichterlaufrad **7** ist an einem zweiten Ende der Drehwelle **14** vorgesehen. Ein Lagergehäuse **13** ist zwischen dem Turbinengehäuse **4** und dem für Dichtergehäuse **5** vorgesehen. Die Drehwelle **14** ist mittels eines Lagers **15** durch das Lagergehäuse **13** drehbar gestützt, und wobei die Drehwelle **14**, das Turbinenlaufrad **6** und das Verdichterlaufrad **7** um eine Drehachse **H** als ein Drehkörper **12** einstückig drehen.

[0020] Das Turbinengehäuse **4** ist mit einer Abgas-einlassöffnung **8** (siehe **Fig. 3**) und einem Abgasaus-

lassströmungspfad **10** versehen. Ein Abgas, das aus einer Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) ausgestoßen wird, strömt in das Turbinengehäuse **4** durch die Abgaseinlassöffnung und strömt dann in das Turbinenlaufrad **6** durch den Spiralströmungspfad **16**, um das Turbinenlaufrad **6** zu drehen. Danach strömt das Abgas aus dem Turbinengehäuse **4** durch den Abgasauslassströmungspfad **10** heraus.

[0021] Das Verdichtergehäuse **5** ist mit einer Saugöffnung **9** und einer Ausstoßöffnung (nicht gezeigt) versehen. Wenn das Turbinenlaufrad **6** wie vorstehend beschrieben dreht, dreht das Verdichterlaufrad **7** mittels der Drehwelle **14**. Das drehende Verdichterlaufrad **7** saugt Außenluft durch die Saugöffnung **9** an, verdichtet die angesaugte Außenluft und stößt dann die angesaugte Außenluft aus der Ausstoßöffnung durch den Spiralströmungspfad **17** aus. Die verdichtete Luft, die aus der Ausstoßöffnung ausgestoßen wird, wird der Brennkraftmaschine zugeführt, die vorstehend beschrieben wurde.

[0022] Nachfolgend wird die Turbine **2** in weiteren Einzelheiten beschrieben. Die Turbine **2** ist eine Turbine mit variabler Kapazität, und wobei eine Vielzahl von Variablen Düsenleitschaukeln **23** in einem Gaseinlasspfad **21** vorgesehen ist, der den Spiralströmungspfad **16** und das Turbinenlaufrad **6** verbindet. Die Vielzahl von variablen Düsenleitschaukeln **23** ist an einem Kreisumfang angeordnet, der auf der Drehachse **H** zentriert ist, und wobei die variablen Düsenleitschaukeln **23** jeweils um eine Drehachse drehen, die parallel zu der Drehachse **H** ist. Ein Gas, das in das Turbinenlaufrad **6** aus dem Spiralströmungspfad **16** strömt, strömt durch den Gaseinlasspfad **21**. Die variablen Düsenleitschaukeln **23** drehen wie vorstehend beschrieben wurde, sodass die Querschnittsfläche (Verengungsfläche) des Gasströmungspfad in Übereinstimmung mit der Strömungsrate des Abgases, das in die Turbine **2** eingeleitet wird, optimal eingestellt wird.

[0023] Die Turbine **2** umfasst eine variable Düseneinheit (einen Mechanismus mit variabler Kapazität) **25** als einen Antriebsmechanismus, der bewirkt, dass die variablen Düsenleitschaukeln **23** wie vorstehend beschrieben drehen. Die variable Düseneinheit **25** ist zwischen dem Turbinengehäuse **4** und dem Lagergehäuse **13** angeordnet, das mit dem Turbinengehäuse **4** verbunden ist. Die variable Düseneinheit **25** ist an dem Turbinengehäuse **4** befestigt. Beispielsweise ist die variable Düseneinheit **25** zwischen dem Turbinengehäuse **4** und dem Lagergehäuse **13** angeordnet und fixiert.

[0024] Nachstehend wird die variable Düseneinheit **25** beschrieben. Eine „Axialrichtung“ oder eine „Achsenrichtung“, eine „Radialrichtung“, die „Umlaufrichtung“ und dergleichen, auf die in der nachfolgenden Beschreibung einfach Bezug genommen wird, be-

deuten eine Richtung einer Drehachse **H** des Turbinenlaufrads **6**, eine Radialrichtung bzw. eine Umlaufrichtung bezüglich der Drehachse **H**. Zusätzlich kann in der Richtung der Drehachse **H** eine Seite nahe der Turbine **2** einfach als eine „Turbinenseite“ bezeichnet werden, und kann eine Seite nahe dem Verdichter **3** einfach als eine „Verdichterseite“ bezeichnet werden.

[0025] Die variable Düseneinheit **25** umfasst einen ersten Düsenring (erste Platte) **31** und einen zweiten Düsenring (zweite Platte) **32**, die einander gegenüberliegen, und wobei die Vielzahl von variablen Düsenleitschaukeln **23** zwischen dem ersten Düsenring **31** und den zweiten Düsenring **32** angeordnet ist. Der erste Düsenring **31** und der zweite Düsenring **32** haben jeweils eine ringförmige Gestalt, die auf der Drehachse **H** zentriert ist, und sind angeordnet, um das Turbinenlaufrad **6** zu umgeben. Und zwar sind der erste Düsenring **31** und der zweite Düsenring **32** um die Drehachse **H** angeordnet. Ein Bereich, der zwischen dem ersten Düsenring **31** und dem zweiten Düsenring **32** angeordnet ist, bildet den vorstehend beschriebenen Gaseinlasspfad **21** aus. Der zweite Düsenring **32** ist näher an dem Abgasauslassströmungspfad **10** angeordnet als der erste Düsenring **31**. Anders gesagt, der zweite Düsenring **32** ist weiter von dem Lagergehäuse **13** angeordnet als der erste Düsenring **31**. Eine Drehwelle **23a** jeder der variablen Düsenleitschaukeln **23** ist in ein Lagerloch des ersten Düsenrings **31** drehbar eingesetzt. Der erste Düsenring **31** hält beispielsweise jede der variablen Düsenleitschaukeln **23** in einer auskragenden Weise.

[0026] Ein Haltering **41**, der eine ringförmige Platten-gestalt hat, ist an einer Verdichterseite (Seite, die der variablen Düseneinheit **25** entgegengesetzt ist) des ersten Düsenrings **31** fixiert, und wobei ein Antriebsringhalteelement (nicht gezeigt), das eine ringförmige Gestalt hat, an einer Verdichterseite des Halterings **41** fixiert ist. Der erste Düsenring **31**, der zweite Düsenring **32**, der Haltering **41** und das Antriebsringhalteelement **43** sind jeweils mit einer Vielzahl von (beispielsweise drei) Stiftlöchern versehen. Die Stiftlöcher sind in einer Reihe angeordnet, und wobei Verbindungstifte **35** in die Stiftlöcher eingesetzt sind, sodass der erste Düsenring **31**, der zweite Düsenring **32**, der Haltering **41** und das Antriebsringhalteelement **43** miteinander verbunden sind.

[0027] Der Haltering **41** und das Antriebsringhalteelement **43** sind miteinander an dem ersten Düsenring **31** durch verdichterseitige Abschnitte der Verbindungsstifte **35** verstemmt. Zusätzlich ist ein turbinenseitiger Abschnitt des Verbindungsstifts **35** mit zwei Flanschabschnitten zum Positionieren des ersten Düsenrings **31** und des zweiten Düsenrings **32** versehen, und wobei das Maß zwischen den zwei Flanschabschnitten mit einer hohen Genauigkeit hergestellt ist, sodass die Genauigkeit des Maßes in der Achsenrichtung des Gaseinlasspfades **21** sicherge-

stellt ist. Ein Antriebsring 28 ist an dem Antriebsringhalteelement 43 befestigt, sodass der Antriebsring 28 gehalten ist, um um die Drehachse **H** drehbar zu sein.

[0028] Der Antriebsring 28 ist ein Element, das eine Antriebskraft auf die variablen Düsenleitschaufeln **23** überträgt, wobei die Antriebskraft von außen eingeleitet wird, und ist beispielsweise aus einem Metallwerkstoff als ein einzelnes Element gefertigt. Der Antriebsring 28 hat eine ringförmige Gestalt, die sich auf einem Kreisumfang erstreckt, der auf der Drehachse **H** zentriert ist, und nimmt eine Antriebskraft von außen auf, um um die Drehachse **H** zu drehen. Hebel 29 sind an den Drehwellen 23a der variablen Düsenleitschaufeln **23** jeweils befestigt, und sind mit gleichen Abständen auf einem Kreisumfang in dem Antriebsring 28 angeordnet.

[0029] Ein Abschnitt der variablen Düseneinheit **25**, die vorstehend beschrieben wurde, ist an dem Turbinengehäuse **4** fixiert, wobei der Abschnitt den ersten Düsenring **31**, den zweiten Düsenring **32**, den Haltering 41 und die Verbindungsstifte 35 umfasst, um die Vielzahl von variablen Düsenleitschaufeln **23** drehbar zu halten.

[0030] Nachstehend werden die variable Düseneinheit **25**, das Turbinengehäuse **4** und die Struktur um diese herum unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** beschrieben werden. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst das Turbinenlaufrad **6** eine Nabe 6a, die an dem ersten Ende der Drehwelle **14** befestigt ist, sowie eine Vielzahl von Schaufeln **6b**, die ausgebildet sind, um von oberhalb der Nabe 6a vorzustehen. Die Vielzahl von Schaufeln **6b** haben beispielsweise dieselbe Gestalt und Größe, und sind mit gleichen Abständen in der Umlaufrichtung angeordnet.

[0031] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst das Turbinengehäuse **4** einen zylindrischen Abschnitt **46**, der eine Kragenfläche **46a** hat, die der Vielzahl von Schaufeln **6b** des Turbinenlaufrades **6** gegenüberliegt, sowie einen rohrförmigen Abschnitt **44**, der ausgebildet ist, um mit dem zylindrischen Abschnitt **46** in der Axialrichtung durchgehend zu sein. Der rohrförmige Abschnitt **44** ist auf einer entgegengesetzten Seite des zylindrischen Abschnitts **46** von der variablen Düseneinheit **25** aus (Seite, die dem Verdichter **3** entgegengesetzt ist) ausgebildet. Und zwar ist der zylindrische Abschnitt **46** näher an dem ersten Düsenring **31** angeordnet als der rohrförmige Abschnitt **44**.

[0032] Der rohrförmige Abschnitt **44** bildet den Abgasauslassströmungspfad **10** stromabwärts des Turbinenlaufrads **6** auf einer Innenumfangsseite des rohrförmigen Abschnitts **44** aus. Der Rohrverlegerabschnitt **44** umfasst eine erste Außenumfangsfläche **44b** auf seiner Außenumfangsseite. Die erste Außenumfangsfläche **44b** bildet einen Teil des Spiralströ-

mungspfades **16** (einen anderen Teil, der durch das Turbinengehäuse **4** ausgebildet ist) aus. Der zylindrische Abschnitt **46** umfasst die Kragenfläche **46a** auf seiner Innenumfangsseite und umfasst eine zweite Außenumfangsfläche **46b** auf seiner Außenumfangsseite. Die zweite Außenumfangsfläche **46b** liegt einem inneren rohrförmigen Abschnitt **52** eines Abdeckelements **50** und einer Innenumfangsfläche des zweiten Düsenrings **32** in der Radialrichtung gegenüber. Die Dicke in der Radialrichtung des rohrförmigen Abschnitts **44** ist größer als die Dicke in der Radialrichtung des zylindrischen Abschnitts **46** in dem überwiegenden Abschnitt in der Umlaufrichtung.

[0033] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst der zylindrische Abschnitt **46** keinen Abschnitt, der in der Radialrichtung vorsteht. Die zweite Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** ist beispielsweise eine zylindrische Fläche, die einen konstanten Durchmesser hat. Alternativ kann die zweite Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** in ihrem Durchmesser reduziert sein, wenn sie sich ihrer Spitze nähert (und zwar sich dem Verdichter **3** nähert).

[0034] Der Turbolader **1** mit variabler Kapazität umfasst das Abdeckelement **50**, das eine Scheibengestalt hat und außerhalb des zylindrischen Abschnitts **46** in der Radialrichtung angeordnet ist, um einen Teil des Spiralströmungspfades **16** auszubilden. Das Abdeckelement **50** ist von dem Turbinengehäuse **4** getrennt. Das Abdeckelement **50** ist beispielsweise aus einem Metall gefertigt. Das Abdeckelement **50** ist beispielsweise aus einem rostfreien Stahl (beispielsweise SUS316 oder dergleichen) gefertigt. Das Abdeckelement **50** kann eine Wärmebeständigkeit bis beispielsweise zu der Temperatur (als ein Beispiel 850 bis 980°C) des Abgases haben. Das Abdeckelement **50** kann eine Korrosionsbeständigkeit beispielsweise gegenüber der Zusammensetzung des Abgases haben. Das Abgaselement **50** ist beispielsweise aus einem Werkstoff gefertigt, der von demjenigen des Turbinengehäuses **4** verschieden ist. Das Abdeckelement **50** ist beispielsweise durch eine bekannte Metallblechbearbeitung ausgebildet. Das Abdeckelement **50** ist beispielsweise durch Pressen, Ziehen oder dergleichen ausgebildet.

[0035] Das Abdeckelement **50** liegt dem zweiten Düsenring **32** in der Axialrichtung gegenüber. Das Abdeckelement **50** deckt eine Seitenfläche des zweiten Düsenrings **32** ab (Seitenfläche, die einer Seitenfläche entgegengesetzt ist, die dem ersten Düsenring **31** gegenüberliegt). Der Durchmesser des Abdeckelements **50** ist im Wesentlichen gleich dem Durchmesser des zweiten Düsenrings **32**. Genauer gesagt, das Abdeckelement **50**, das eine Torusgestalt hat, umfasst ein Innenumfangsende **54**, das entlang des zylindrischen Abschnitts **46** des Turbinengehäuses **4** angeordnet ist, sowie ein Außenumfangsende **56**,

das in dem Spiralströmungspfad **16** angeordnet ist. Beispielsweise ist der Durchmesser des Außenumfangsendes **56** des Abdeckelements **50** konstant. Der Durchmesser des Außenumfangsendes **56** des Abdeckelements **50** ist gleich dem Durchmesser des zweiten Düsenrings **32**.

[0036] Das Abdeckelement **50** umfasst eine erste Stirnfläche **P1** und eine zweite Stirnfläche **P2** in der Axialrichtung (siehe **Fig. 7**). Die erste Stirnfläche **P1** liegt dem rohrförmigen Abschnitt **44** des Turbinengehäuse **4** gegenüber, und wobei die zweite Stirnfläche **P2** dem zweiten Düsenring **32** gegenüberliegt. Das Abdeckelement **50** umfasst eine Basisfläche **51**, die sich zwischen dem Innenumfangsende **54** und dem Außenumfangsende **56** erstreckt, um die erste Stirnfläche **P1** auszubilden. Die Basisfläche **51** hat beispielsweise eine ringförmige Gestalt, die eine ebene Fläche hat, die senkrecht zu der Drehachse **H** ist. Die Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** hat einen kleineren Außendurchmesser als der Durchmesser des Außenumfangsendes **56**. Wie in **Fig. 2** und den **Fig. 4** bis **Fig. 7** gezeigt ist, umfasst das Abdeckelement **50** einen geneigten Flächenabschnitt **53**, der zwischen dem Außenumfangsende **56** und der Basisfläche **51** ausgebildet ist, um dem Spiralströmungspfad **16** gegenüber zu liegen. Das Abdeckelement **50** umfasst ferner den inneren rohrförmigen Abschnitt **52**, der entlang des zylindrischen Abschnitts **46** des Turbinengehäuses **4** ausgebildet ist und das Innenumfangsende **54** hat. Der innere rohrförmige Abschnitt **52** hat eine zylindrische Gestalt, die einen konstanten Innendurchmesser hat. Außerdem ist der innere rohrförmige Abschnitt **52** des Abdeckelements **50** in die zweite Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** des Turbinengehäuses **4** eingesetzt, sodass das Abdeckelement **50** an dem Turbinengehäuse **4** befestigt ist. Das Abdeckelement **50** ist an dem Turbinengehäuse **4** beispielsweise durch Presspassung befestigt.

[0037] Derweil umfasst der rohrförmige Abschnitt **44** des Turbinengehäuses **4** eine Stufenfläche **44a**, die eine ringförmige Gestalt hat und ausgebildet ist, um dem zweiten Düsenring **32** gegenüber zu liegen. Die Stufenfläche **44a** hat beispielsweise eine ebene ringförmige Gestalt, die senkrecht zu der Drehachse **H** ist. Die Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** ist mit der Stufenfläche **44a** des rohrförmigen Abschnitts **44** in Kontakt. Beispielsweise ist die Basisfläche **51**, die eben ist, in Flächenkontakt mit der Stufenfläche **44a**. Entsprechend kann eine Position des Abdeckelements **50** bestimmt werden.

[0038] Wie in den **Fig. 2**, **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt ist, ist die zweite Stirnfläche **P2**, die der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** in der Axialrichtung entgegengesetzt angeordnet ist, in Richtung des zweiten Düsenrings **32** offen. Anders gesagt, das Abdeckelement **50** hat eine Bechergestalt, die in Richtung des

zweiten Düsenrings **32** offen ist. Das Abdeckelement **50**, das vorstehend beschrieben wurde, trägt zu einer Reduktion eines Gewichts des Turbinengehäuse **4** bei, während es einen Teil des Spiralströmungspfades **16** ausbildet. Weil das Gewicht des Abdeckelements **50** ebenfalls reduziert ist, trägt das Abdeckelement **50** zu einer Reduktion eines Gesamtgewichts des Turboladers **1** mit variabler Kapazität bei.

[0039] Das Abdeckelement **50** ist mit dem zweiten Düsenring **32** der variablen Düseneinheit **25** nicht in Kontakt. Anders gesagt, das Abdeckelement **50** ist von der variablen Düseneinheit **25** in der Axialrichtung beanstandet. Genauer gesagt, wie **Fig. 2** gezeigt ist, ist das Abdeckelement **50** an dem Turbinengehäuse **4** so befestigt, dass ein Spalt **S** zwischen dem Abdeckelement **50** und dem zweiten Düsenring **32** ausgebildet ist. Beispielsweise ist der Spalt **S**, nämlich ein Raum, der eine konstante Dicke in der Axialrichtung hat, zwischen der zweiten Stirnfläche **P2** des Abdeckelements **50**, wobei die zweite Stirnfläche **P2** offen ist, und dem zweiten Düsenring **32** ausgebildet, der der zweiten Stirnfläche **P2** in der Axialrichtung gegenüberliegt. Wie vorstehend beschrieben wurde, ermöglicht es das Abdeckelement **50** dem Abgas, das durch den Spiralströmungspfad **16** strömt, in den Spalt **S** zu strömen (jedoch ist der Spalt **S** kein Strömungspfad des Abgases).

[0040] Genauer gesagt, wie in den **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 7** gezeigt ist, ist der Außendurchmesser der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** (Position eines Außenumfangsrandes **51a**) in der Umlaufrichtung konstant und ist gleich demjenigen eines Außenumfangs der Stufenfläche **44a** des rohrförmigen Abschnitts **44** des Turbinengehäuse **4** in mindestens einem Abschnitt in der Umlaufrichtung. Der geneigte Flächenabschnitt **53** ist mit der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** stufenlos durchgehend, ohne eine Stufe in dem Abschnitt in der Umlaufrichtung, wobei die erste Außenumfangsfläche **44b** einen Teil des Spiralströmungspfades **16** (einen anderen Teil, der durch das Turbinengehäuse **4** ausgebildet ist) ausbildet. Beispielsweise sind die Positionsbeziehung und die Größe durch den Außenumfangsrand **51a** und den geneigten Flächenabschnitt **53** über der Drehachse **H** zwischen einem Paar der oberen und unteren Außenumfangsränder **51a** und geneigten Flächenabschnitte **53**, die in **Fig. 2** gezeigt sind, gezeigt. Beispielsweise, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, in einem Abschnitt **A1**, der einer Position eines Ausbildens eines Zungenabschnitts **22** bezüglich der Drehachse **H** entgegengesetzt ist, kann die Position des Außenumfangsrandes **51a** der Basisfläche **51** mit der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** fluchtend sein. Es ist zu beachten, dass an der Position eines Ausbildens des Zungenabschnitts **22** die Position des Außenumfangsrandes **51a** der Basisfläche **51** mit der ersten Außenumfangsfläche **44b** des

rohrförmigen Abschnitts **44** fluchtend sein kann. An einer anderen oder einer Vielzahl von Positionen in der Umlaufrichtung, die von den vorstehenden Positionen verschieden sind, kann die Position des Außenumfangsrandes **51a** der Basisfläche **51** mit der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** fluchtend sein. Zusätzlich kann der Außenumfangsrand **51a** der Basisfläche **51** entlang einer nicht kreisförmigen Gestalt (asymmetrischen Gestalt) **L** ausgebildet sein, wie durch eine virtuelle Linie in **Fig. 3** gezeigt ist.

[0041] Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, umfasst der geneigte Flächenabschnitt **53** eine Vertiefung **53a**, die mit dem Außenumfangsrand **51a** der Basisfläche **51** verbunden ist, sowie einen Vorsprung **53c**, der mit einem Außenumfang des geneigten Flächenabschnitts **53** verbunden ist. Der geneigte Flächenabschnitt **53** hat einen Wendepunkt **53b** zwischen der Vertiefung **53a** und der Vorsprung **53c**. Eine Stirnfläche **53d** des geneigten Flächenabschnitts **53** kann vorstehen, um näher an dem zweiten Düsenring **32** zu sein als eine Stirnfläche **52a** des inneren rohrförmigen Abschnitts **52**. Anders gesagt, die Stirnfläche **52a** des inneren rohrförmigen Abschnitts **52** kann in Richtung der Innenseite des Abdeckelements **50** von der Stirnfläche **53d** des geneigten Flächenabschnitts **53** aus zurückgezogen sein. Die Stirnfläche **53d** mit einer ringförmigen Gestalt des geneigten Flächenabschnitts **53** kann ausgebildet sein, um auf einer virtuellen Ebene angeordnet zu sein. Die virtuelle Ebene entspricht der zweiten Stirnfläche **P2** und ist parallel zu beispielsweise der Seitenfläche des zweiten Düsenrings **32** (Seitenfläche, die der Seitenfläche entgegengesetzt ist, die dem ersten Düsenring **31** gegenüberliegt).

[0042] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist beispielsweise ein Dichtungselement **60**, das eine C-Gestalt hat, zwischen der Innenumfangsfläche des zweiten Düsenrings **32** und der zweiten Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** befestigt. Das Dichtungselement **60** kann eine Gestalt haben, die in Richtung des Spalts **S** in der Axialrichtung offen ist. Das Dichtungselement **60** übt eine Vorspannkraft in der Radialrichtung auf den zylindrischen Abschnitt **46** und den zweiten Düsenring **32** aus.

[0043] Wenn der Turbolader **1** mit variabler Kapazität montiert wird, wird zunächst das Abdeckelement **50** an dem Turbinengehäuse **4** befestigt. Die variable Düseneinheit **25**, in die das Dichtungselement **60** eingesetzt ist, wird an dem Turbinengehäuse **4** und dem Abdeckelement **50** befestigt, die einstückig sind.

[0044] Gemäß dem Turbolader **1** mit variabler Kapazität liegt das Abdeckelement **50**, das einen Turbinengehäuse **4** befestigt ist, dem zweiten Düsenring **32** in der Axialrichtung gegenüber. Das Abdeckelement **50** bildet einen Teil des Spiralströmungspfad **16** aus. Weil der Teil des Spiralströmungspfad **16**

als ein Element ausgebildet ist, das von dem Turbinengehäuse **4** separat ist, wird die Gestalt des Turbinengehäuses **4** vereinfacht. Genauer gesagt, der zylindrische Abschnitt **46**, der die Kragenfläche **46a** hat, steht nicht nach außen in der Radialrichtung vor, und umfasst keinen Wandabschnitt wie bei dem im Patentedokument 1 beschriebenen Turbinengehäuse, das vorstehend beschrieben wurde. Daher ist die Gestalt eines Kerns zum Ausbilden des Turbinengehäuses **4** (Spiralströmungspfad **16**) vereinfacht. Ein Hinterschnitt oder ein platzierter Kern ist nicht erforderlich, wenn der Kern hergestellt wird. Die Struktur, bei der ein Teil (ein Abschnitt mit einer komplizierten Gestalt) des Turbinengehäuses **4** durch das Abdeckelement **50** ersetzt wird, unterdrückt eine Erhöhung von Herstellungskosten. Zusätzlich ist der Spalt **S** zwischen dem Abdeckelement **50** und dem zweiten Düsenring **32** ausgebildet. Bei der Struktur ist der Spalt **S** mit dem Spiralströmungspfad **16** verbunden. Daher wird nicht nur ein hoher Druck auf lediglich eine Seite des Spiralströmungspfad **16** des Abdeckelements **50** aufgebracht, sondern wird auch etwas Druck auf seine Seite des zweiten Düsenrings **32** aufgebracht. Infolgedessen wird ein Druckgleichgewicht (Druckausgleich) zwischen beiden Seiten in der Axialrichtung des Abdeckelements **50** aufrechterhalten. Zusätzlich ist es nicht notwendig, das Turbinengehäuse **4** in Übereinstimmung mit dem Außendurchmesser des zweiten Düsenrings **32** eigens zu gestalten. Es ist nicht notwendig, eine Vielzahl von Werkstoffformen vorzubereiten, und es ist lediglich notwendig, die Gestalt des Abdeckelements **50** anzupassen.

[0045] Weil der Durchmesser des Außenumfangs-endes **56** des Abdeckelements **50** gleich dem Durchmesser des zweiten Düsenrings **32** ist, kann das Abdeckelement **50** den zweiten Düsenring **32** vollständig abdecken. Es ist wünschenswert, dass der zweite Düsenring **32** aus einem Metallblech (Pressen) gefertigt ist. Jedoch neigt der Freiheitsgrad hinsichtlich einer Gestalt dazu, sich bei dem Pressen zu verringern. Derweil ist es aus strömungstechnischer Sicht so, dass je höher der Freiheitsgrad hinsichtlich der Gestalt ist, desto geringer die Verluste sind, mit denen die Gestalt entworfen wird. Daher ist die gesamte Fläche des zweiten Düsenrings **32** mit einer dünnen Plattenabdeckung abgedeckt, die einen höheren Freiheitsgrad hinsichtlich der Gestalt hat als derjenige einer dicken Pressplattenabdeckung, sodass der Spiralströmungspfad mit einem geringen Verlust entworfen werden kann.

[0046] Die Basisfläche **51** ist in der ersten Stirnfläche **P1** in der Axialrichtung des Abdeckelements **50** ausgebildet, und wobei die Basisfläche **51** mit der Stufenfläche **44a** des Turbinengehäuses **4** in Kontakt ist. Die Basisfläche **51** ist als eine Sitzfläche vorgesehen, sodass der Befestigungszustand (Lage) des Abdeckelements **50** stabil ist.

[0047] Das Abdeckelement **50**, das die zweite Stirnfläche **P2** hat, die in Richtung des zweiten Düsenrings **32** offen ist, hat ein reduziertes Gewicht. Und zwar trägt das Abdeckelement **50**, das eine Bechergestalt hat, die ein hohles Inneres hat, zu einer Reduktion eines Gesamtgewichts des Turboladers bei.

[0048] Weil das Abdeckelement **50** die Basisfläche **51** als eine Sitzfläche und den geneigten Flächenabschnitt **53** umfasst, der dem Spiralströmungspfad **16** gegenüberliegt, kann die Gestalt des geneigten Flächenabschnitts **53** geändert werden, um die Gestalt des Spiralströmungspfades **16** beliebig anzupassen.

[0049] Weil das Abdeckelement **50** eine symmetrische Gestalt hat, kann das Abdeckelement **50** einfach hergestellt werden. Zusätzlich, weil es keine Stufe zwischen dem Turbinengehäuse **4** und dem Abdeckelement **50** in einem Abschnitt in der Umlaufrichtung gibt, strömt das Gas problemlos.

[0050] Weil der innere rohrförmige Abschnitt **52** des Abdeckelements **50** in die zweite Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** eingesetzt ist, ist der Befestigungszustand (Lage) des Abdeckelements **50** stabiler.

[0051] Die Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wurde vorstehend beschrieben; jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Ausführungsform beschränkt. Beispielsweise kann sich der Außendurchmesser der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** (Position des Außenumfangsrandes **51a**) in der Umlaufrichtung ändern. Und zwar kann die Basisfläche **51** keine symmetrische Gestalt haben. In diesem Fall kann der Außendurchmesser der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** gleich demjenigen der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** des Turbinengehäuses **4** in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung sein. Der geneigte Flächenabschnitt **53** des Abdeckelements **50** kann mit der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** ohne eine Stufe in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung stufenlos durchgehend sein, wobei die erste Außenumfangsfläche **44b** einen Teil des Spiralströmungspfades **16** (einen anderen Teil, der durch das Turbinengehäuse **4** ausgebildet ist) ausbildet. In diesem Fall, weil es keine Stufe zwischen dem Turbinengehäuse **4** und dem Abdeckelement **50** in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung gibt, strömt das Gas problemlos.

[0052] Der Außendurchmesser der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** (Position des Außenumfangsrandes **51a**) muss nicht gleich demjenigen der ersten Außenumfangsfläche **44b** des rohrförmigen Abschnitts **44** des Turbinengehäuses **4** in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung sein. Und zwar kann, in im Wesentlichen dem ge-

samten Bereich in der Umlaufrichtung, der Außenumfangsrand **51a** der Basisfläche **51** aus der ersten Außenumfangsfläche **44b** in der Radialrichtung nach außen vorstehen oder kann von der ersten Außenumfangsfläche **44b** in der Radialrichtung nach innen zurückgesetzt sein.

[0053] Ein oder eine Vielzahl von Lochabschnitten kann in der Basisfläche **51** oder dem geneigten Flächenabschnitt **53** des Abdeckelements **50** ausgebildet sein. Das Abdeckelement **50** soll ein Fluid nicht abdichten. Beispielsweise kann eine Vielzahl von Lochabschnitten mit einem Durchmesser von näherungsweise 2 bis 3 mm in dem Abdeckelement **50** ausgebildet sein. Die Größe des Lochabschnitts in diesem Fall kann beispielsweise zwei oder mehrere Male die Plattendicke sein, oder kann 1/3 oder weniger der Länge in der Radialrichtung des geneigten Flächenabschnitts **53** sein.

[0054] Der innere rohrförmige Abschnitt **52** des Abdeckelements **50** muss nicht in den zylindrischen Abschnitt **46** eingepresst sein. Der innere rohrförmige Abschnitt **52** oder dergleichen des Abdeckelements **50** kann an dem zylindrischen Abschnitt **46** durch eine Schnappverbindung befestigt sein. Ein Teil des inneren rohrförmigen Abschnitts **52** oder der Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** kann an das Turbinengehäuse **4** geschweißt sein. Das Abdeckelement **50** kann an dem Turbinengehäuse **4** durch elektromagnetisches Umformen befestigt sein, was eine bekannte Technik ist. Die Struktur, die das Abdeckelement **50** an dem Turbinengehäuse **4** befestigt, kann eine andere Struktur sein. Der innere rohrförmige Abschnitt **52** muss nicht in dem Abdeckelement **50** ausgebildet sein.

[0055] Der geneigte Flächenabschnitt **53** des Abdeckelements **50** kann eine Konfiguration haben, die von denjenigen des geneigten Flächenabschnitts **53** der Ausführungsform verschieden ist. Der geneigte Flächenabschnitt **53** kann eine geneigte Fläche sein, die einem Teil einer konischen Fläche entspricht. In diesem Fall ist in einem Querschnitt, der jeder der **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 7** entspricht, der geneigte Flächenabschnitt **53** nicht gekrümmt, sondern gerade. Der geneigte Flächenabschnitt **53** muss nicht in dem Abdeckelement **50** ausgebildet sein.

[0056] Die zweite Stirnfläche **P2** des Abdeckelements **50** muss nicht offen sein. Ein Wandabschnitt kann an der zweiten Stirnfläche **P2** des Abdeckelements **50** vorgesehen sein. Zusätzlich muss die Basisfläche **51** nicht ausgebildet sein, und kann die erste Stirnfläche **P1** des Abdeckelements **50** offen sein. Das Abdeckelement **50** kann eine einzelne ebene Platte (ringförmige Scheibe) sein. Die Dicke in der Axialrichtung des Spalts **S**, der zwischen der zweiten Stirnfläche **P2** des Abdeckelements **50** und dem

zweiten Düsenring **32** ausgebildet ist, kann sich in der Umlaufrichtung ändern (muss nicht konstant sein).

[0057] Die Basisfläche **51** des Abdeckelements **50** muss nicht mit der Stufenfläche **44a** des rohrförmigen Abschnitts **44** in Kontakt sein. Der Durchmesser des Außenumfangsendes **56** des Abdeckelements **50** kann größer sein als der Durchmesser des zweiten Düsenrings **32**, oder kann kleiner sein als der Durchmesser des zweiten Düsenrings **32**. Auch wenn der Durchmesser des Außenumfangsendes **56** des Abdeckelements **50** größer ist als der Durchmesser des zweiten Düsenrings **32**, ist das Außenumfangsende **56** des Abdeckelements **50** von der Seitenfläche des zweiten Düsenrings **32** (Seitenfläche, die der Seitenfläche entgegengesetzt angeordnet ist, die dem ersten Düsenring **31** gegenüberliegt) in der Axialrichtung getrennt. Das Außenumfangsende **56** des Abdeckelements **50** erstreckt sich nicht zu einer Position, die einem Außenumfangsabschnitt des zweiten Düsenrings **32** in der Radialrichtung gegenüberliegt. Das Dichtungselement **60** zwischen dem Abdeckelement **50** und dem zylindrischen Abschnitt **46** (zweiter Außenumfangsfläche **46b**) kann eine andere Gestalt haben, die keine C-Gestalt ist. Das Dichtungselement kann ausgelassen werden. Wenn das Dichtungselement ausgelassen wird, ist ein Freiraum zwischen der Innenumfangsfläche des zweiten Düsenrings **32** und der zweiten Außenumfangsfläche **46b** des zylindrischen Abschnitts **46** ausgebildet.

[0058] In der Ausführungsform wurde ein Fall beschrieben, in dem das Abdeckelement **50** eine Metallblechgestalt hat; jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Das Abdeckelement **50** kann beispielsweise ein gefrästes Teil sein.

[0059] Die Grenzfläche zwischen dem Abdeckelement **50** und dem Turbinengehäuse **4** kann näher zu einer Seite des Abgasauslassströmungspfad **10** (nämlich einer Seite entgegengesetzt dem Verdichter **3**) bewegt werden als in der Ausführungsform. In diesem Fall wird das Volumen, das durch das Abdeckelement **50** eingenommen wird, weiter vergrößert, und wobei der Bereich des Turbinengehäuses **4** verringert wird. Beispielsweise kann die Grenzfläche näher an einer Auslassseite in der Axialrichtung sein als hintere Ränder der Schaufeln **6b** des Turbinenlaufrads **6**. Anders gesagt, der größere Teil (eine Hälfte oder mehr) der Wandflächengestalt auf einer Innenumfangsseite des Spiralströmungspfad **16** kann durch das Abdeckelement **50** ausgebildet sein. Das Abdeckelement **50** ist an einer tieferen Position hinsichtlich dem Turbinengehäuse **4** ausgebildet, sodass das Gewicht weiter reduziert wird.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0060] Entsprechend einigen Aspekten der vorliegenden Offenbarung wird die Gestalt des Kerns zum

Ausbilden des Turbinengehäuses vereinfacht. Die Struktur, bei der ein Teil des Turbinengehäuses durch das Abdeckelement ersetzt wird, unterdrückt eine Erhöhung von Herstellungskosten. Ferner wird ein Druckgleichgewicht (Druckausgleich) zwischen beiden Seiten in der Axialrichtung des Abdeckelements aufrechterhalten.

Bezugszeichenliste

- 1:** Turbolader mit variabler Kapazität,
- 2:** Turbine,
- 3:** Verdichter,
- 4:** Turbinengehäuse,
- 6:** Turbinenlaufrad,
- 6b:** Schaufel,
- 7:** Verdichterlaufrad,
- 10:** Abgasauslassströmungspfad,
- 13:** Lagergehäuse,
- 14:** Drehwelle,
- 16:** Spiralströmungspfad,
- 21:** Gaseinlasspfad,
- 23:** variable Düsenleitschaufel,
- 25:** variable Düseneinheit (Mechanismus mit variabler Kapazität),
- 31:** erster Düsenring (erste Platte),
- 32:** zweiter Düsenring (zweite Platte),
- 44:** rohrförmiger Abschnitt,
- 44a:** Stufenfläche,
- 44b:** erste Außenumfangsfläche,
- 46:** zylindrischer Abschnitt,
- 46a:** Kragenfläche,
- 46b:** zweite Außenumfangsfläche,
- 50:** Abdeckelement,
- 51:** Basisfläche,
- 51a:** Außenumfangsrand,
- 52:** innerer rohrförmiger Abschnitt,
- 53:** geneigter Flächenabschnitt,
- 54:** Innenumfangsende,
- 56:** Außenumfangsende,
- H:** Drehachse,
- P1:** erste Stirnfläche,
- P2:** zweite Stirnfläche,
- S:** Spalt

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

- WO 2016/199600 [0003]
- JP 2017145770 [0003]
- JP 2008215083 [0003]
- JP 2017180093 [0003]

Patentansprüche

1. Turbolader mit variabler Kapazität, mit:
 einem Turbinenlaufrad, das eine Vielzahl von Schaufeln umfasst;
 einem Turbinengehäuse, das das Turbinenlaufrad aufnimmt und einen Spiralströmungspfad, einen zylindrischen Abschnitt mit einer Kragenfläche, die den Schaufeln des Turbinenlaufrads gegenüberliegt, sowie einen Abgasauslassströmungspfad umfasst;
 einem Mechanismus mit variabler Kapazität, der an dem Turbinengehäuse befestigt ist und eine erste Platte und eine zweite Platte, die einander gegenüberliegen, sowie eine Vielzahl von variablen Düsenleitschaufeln umfasst, die zwischen der ersten Platte und der zweiten Platte angeordnet ist, wobei die zweite Platte näher an dem Abgasauslassströmungspfad angeordnet ist als die erste Platte; und
 einem Abdeckelement, das außerhalb des zylindrischen Abschnitts in einer Radialrichtung angeordnet ist, um der zweiten Platte in einer Axialrichtung gegenüberzuliegen und einen Teil des Spiralströmungspfads auszubilden, wobei das Abdeckelement ein Innenumfangsende, das entlang des zylindrischen Abschnitts des Turbinengehäuses angeordnet ist, sowie ein Außenumfangsende umfasst, das in dem Spiralströmungspfad angeordnet ist, wobei das Abdeckelement an dem Turbinengehäuse so befestigt ist, dass ein Spalt zwischen dem Abdeckelement und der zweiten Platte ausgebildet ist.

2. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 1, wobei ein Durchmesser des Außenumfangsendes des Abdeckelements gleich einem Durchmesser der zweiten Platte ist oder größer ist als der Durchmesser der zweiten Platte.

3. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Turbinengehäuse einen rohrförmigen Abschnitt umfasst, der ausgebildet ist, um mit dem zylindrischen Abschnitt in der Axialrichtung durchgehend zu sein, um einen anderen Teil des Spiralströmungspfads auf einer Außenumfangsseite auszubilden und den Abgasauslassströmungspfad stromabwärts des Turbinenlaufrads auf einer Innenumfangsseite auszubilden, und der rohrförmige Abschnitt eine Stufenfläche umfasst, die eine ringförmige Gestalt hat und ausgebildet ist, um der zweiten Platte gegenüberzuliegen, und das Abdeckelement eine Basisfläche umfasst, die eine ringförmige Gestalt hat und sich zwischen dem Innenumfangsende und dem Außenumfangsende erstreckt, um eine erste Stirnfläche in der Axialrichtung auszubilden und mit der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts in Kontakt zu sein.

4. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 3, wobei eine zweite Stirnfläche des Abdeckelements in Richtung der zweiten Platten offen ist,

wobei die zweite Stirnfläche der Basisfläche in der Axialrichtung entgegengesetzt angeordnet ist.

5. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Abdeckelement die Basisfläche, die einen kleineren Außendurchmesser hat als ein Durchmesser des Außenumfangsendes des Abdeckelements, sowie einen geneigten Flächenabschnitt umfasst, der zwischen dem Außenumfangsende und der Basisfläche ausgebildet ist, um dem Spiralströmungspfad gegenüberzuliegen.

6. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 5, wobei der Außendurchmesser der Basisfläche des Abdeckelements in einer Umlaufrichtung konstant ist und einen Durchmesser eines Außenumfangs der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts des Turbinengehäuses in mindestens einem Abschnitt in der Umlaufrichtung gleich ist, und der geneigte Flächenabschnitt mit einer ersten Außenumfangsfläche des rohrförmigen Abschnitts in mindestens dem Abschnitt in der Umlaufrichtung stufenlos durchgehend ist, wobei die erste Außenumfangsfläche den anderen Teil des Spiralströmungspfads ausbildet.

7. Turbolader mit variabler Kapazität nach Anspruch 5, wobei sich der Außendurchmesser der Basisfläche des Abdeckelements in einer Umlaufrichtung ändert und einem Durchmesser eines Außenumfangs der Stufenfläche des rohrförmigen Abschnitts des Turbinengehäuses in im Wesentlichen einem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung gleich ist, und der geneigte Flächenabschnitt mit einer Außenumfangsfläche des rohrförmigen Abschnitts in im Wesentlichen dem gesamten Bereich in der Umlaufrichtung stufenlos durchgehend ist, wobei die Außenumfangsfläche den anderen Teil des Spiralströmungspfades ausbildet.

8. Turbolader mit variabler Kapazität nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Abdeckelement einen inneren rohrförmigen Abschnitt umfasst, der entlang des zylindrischen Abschnitts des Turbinengehäuses ausgebildet ist und das Innenumfangsende hat, und wobei der innere rohrförmige Abschnitt in eine zweite Außenumfangsfläche des zylindrischen Abschnitts eingesetzt ist, sodass das Abdeckelement an dem Turbinengehäuse befestigt ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

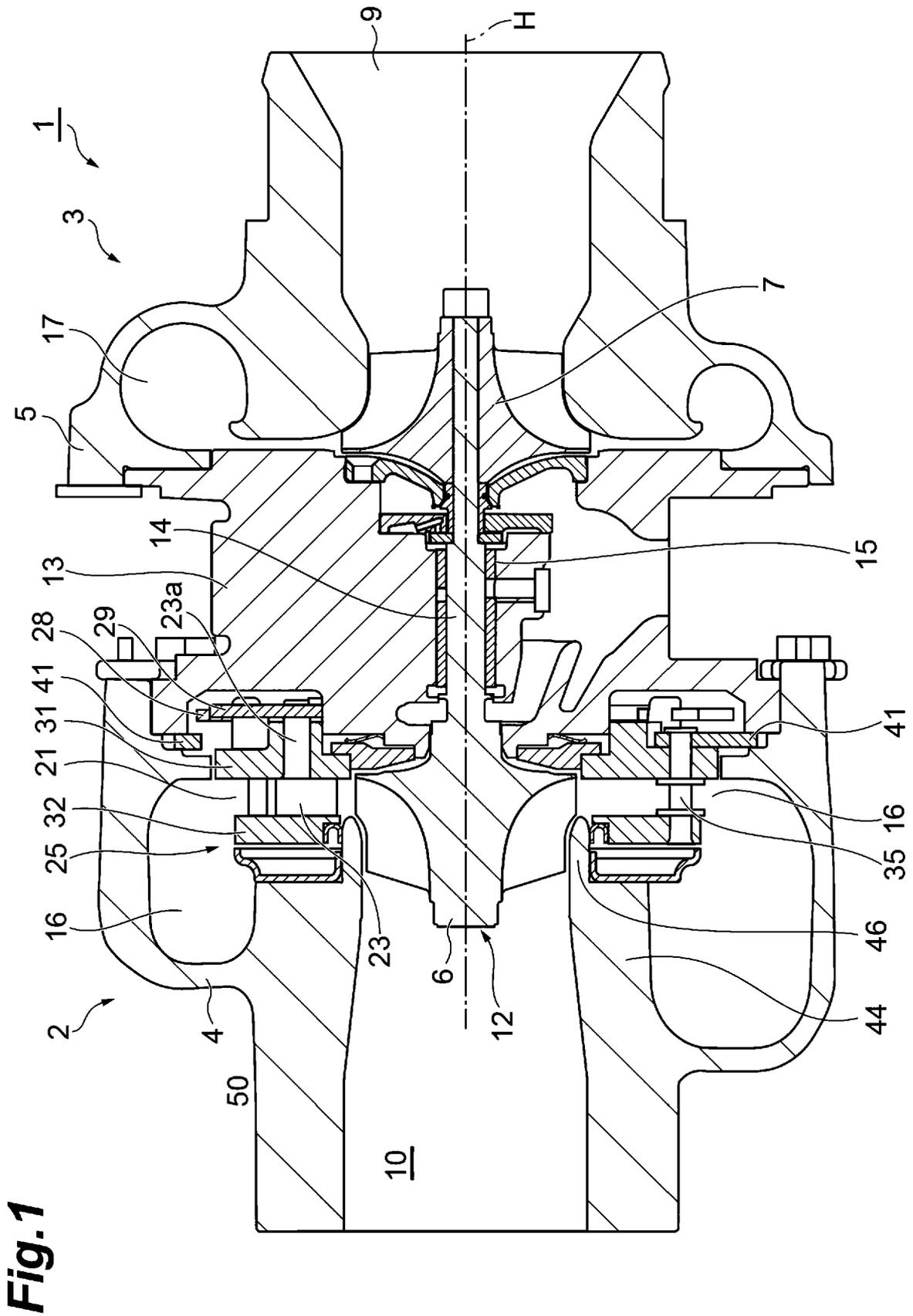


Fig.1

Fig.3

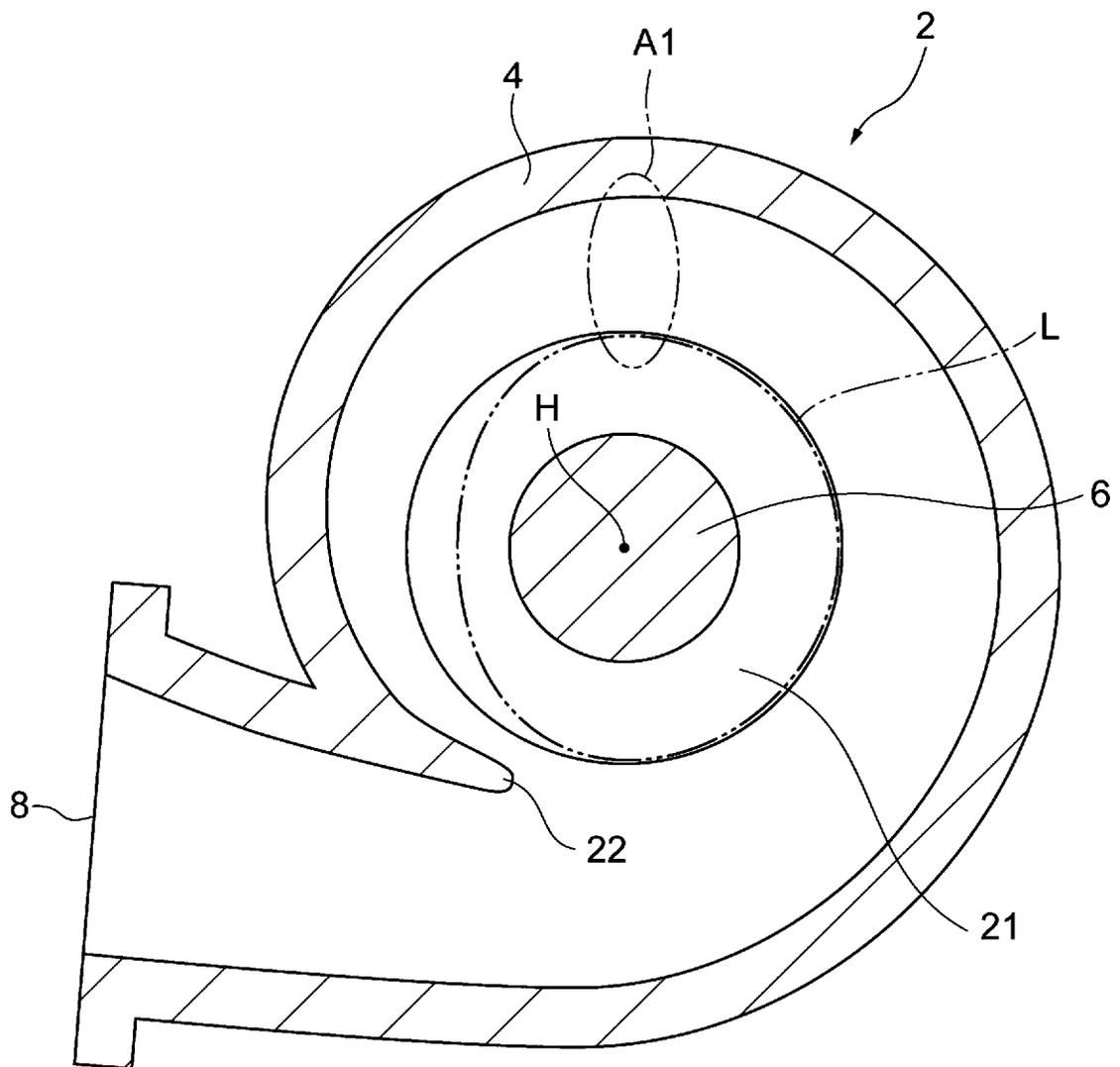


Fig.4

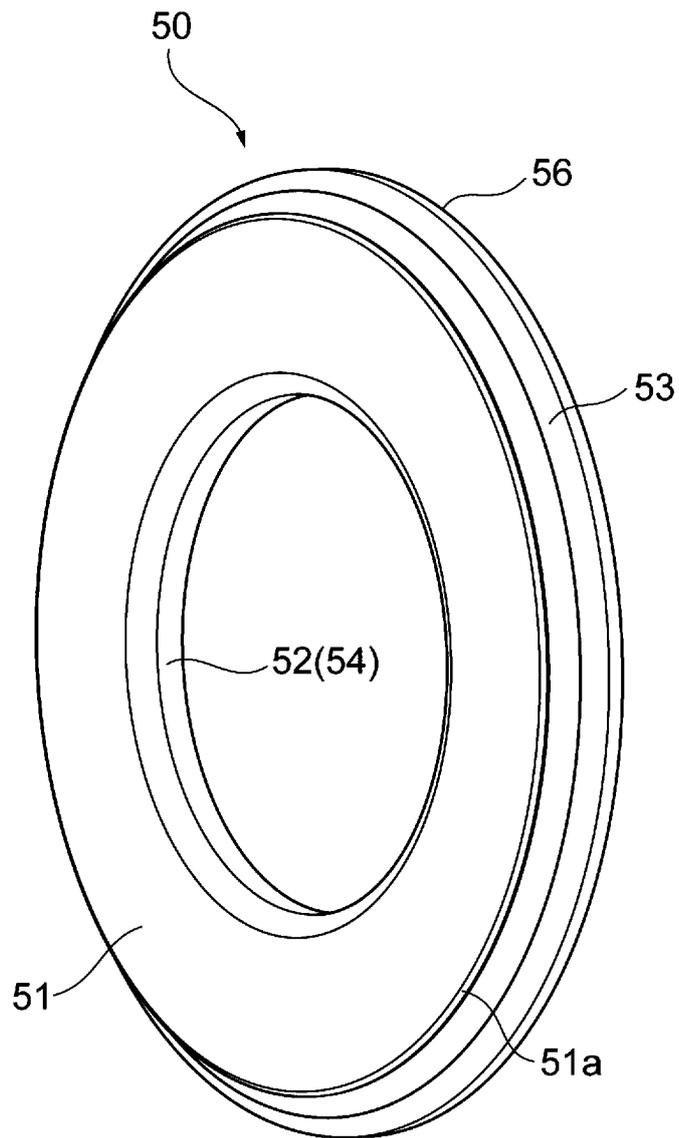


Fig.5

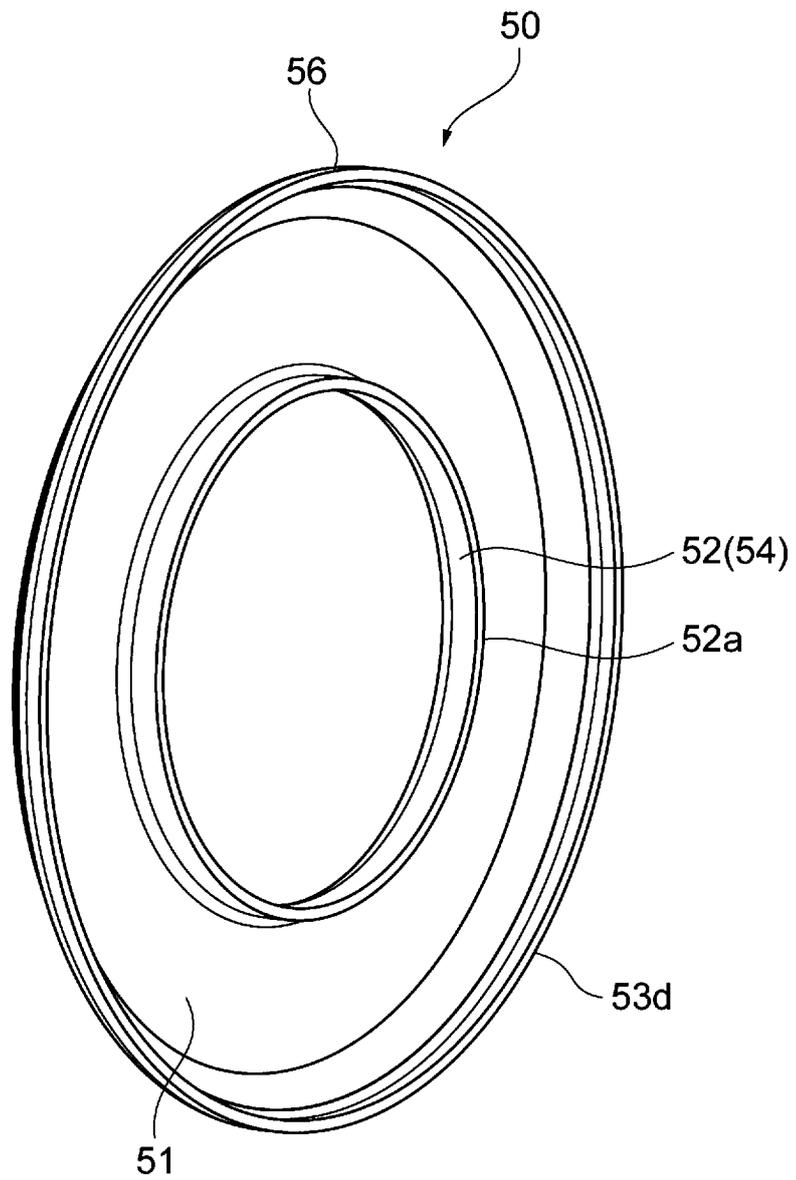


Fig.6

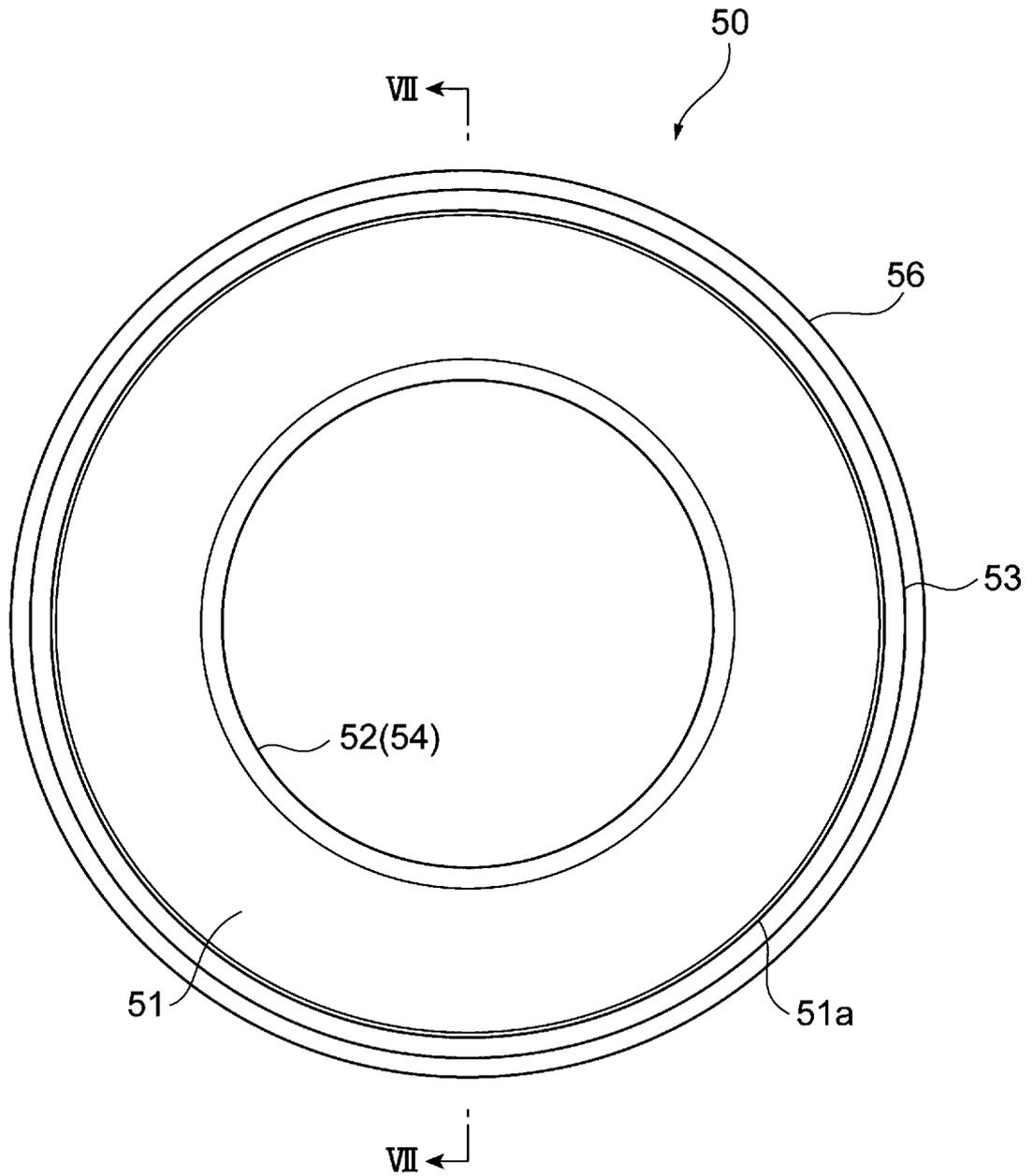


Fig.7

