



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/135775**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 006 431.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/001269**  
(86) PCT-Anmeldetag: **17.01.2022**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.07.2023**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **19.12.2024**

(51) Int Cl.: **F04D 29/28 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP**

(72) Erfinder:  
**Oishi, Keisuke, Tokyo, JP**

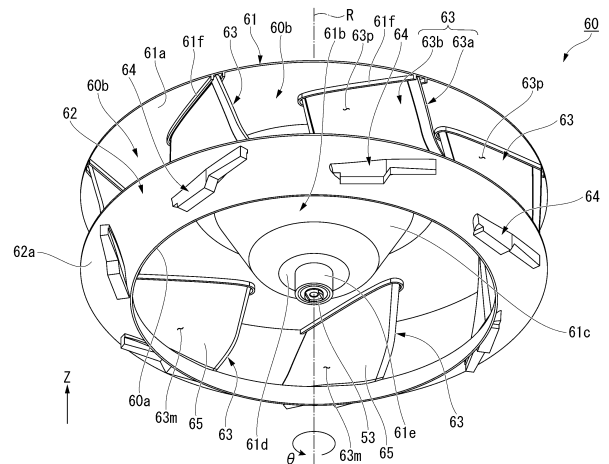
(74) Vertreter:  
**Diehl & Partner Patent- und Rechtsanwaltskanzlei  
mbB, 80636 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Impeller, Radialgebläse und Innenraumeinheit**

(57) Zusammenfassung: Ein Impeller gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst einen Verstärkungsrand, welcher an einer ersten Seite einer Axialrichtung einer Rotationsachse bezüglich einer Basis liegt, und mehrere Schaufeln, wobei der Verstärkungsrand mehrere überstehende Aufnahmen aufweist, welche zu einer zweiten Seite, welche eine der ersten Seite entgegengesetzte Seite der Axialrichtung ist, offen sind, wobei die mehreren Schaufeln jeweils einen Überstand aufweisen, welcher aus einem Schaufelhauptkörper zu der ersten Seite übersteht, wobei der Überstand der mehreren Schaufeln in jeweils einer der mehreren überstehenden Aufnahmen aufgenommen ist, wobei die überstehenden Aufnahmen jeweils eine erste Aufnahme und eine zweite Aufnahme aufweisen, welche mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme verbunden ist, wobei der Überstand einen ersten Vorsprung, welcher in der ersten Aufnahme aufgenommen ist und an dem Verstärkungsrand befestigt ist, und einen zweiten Vorsprung aufweist, welcher mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs verbunden ist und in der zweiten Aufnahme aufgenommen ist, wobei der erste Vorsprung mit einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der ersten Aufnahme in Kontakt ist und daran befestigt ist, und wobei der zweite Vorsprung einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der zweiten Aufnahme über einer Lücke zugewandt ist.



**Beschreibung**

## Technischer Bereich

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Impeller, ein Radialgebläse und eine Innenraumeinheit.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein Radialgebläse mit einem Impeller / einem Gebläserad ist bekannt. Wie in Patentdokument 1 ist beispielsweise ein Impeller beschrieben, welcher eine geformte Seitenplatte umfasst, an welcher eine Anbringungsvertiefung eines Endes einer hohlen Schaufel angebracht ist.

## Zitierungsliste

## Patentdokument

**[0003]** Patentdokument 1: ungeprüfte japanische Anmeldung Nr. 2005-155510, Erstveröffentlichung

## Kurzbeschreibung der Erfindung

## Durch die Erfindung zu lösendes Problem

**[0004]** Wie in dem obigen Impeller ist, damit ein Ende einer hohlen Schaufel mit einer Innenfläche einer Anbringungsvertiefung in engem Kontakt ist, sodass die hohle Schaufel an einer Seitenplatte befestigt ist, eine Lücke zwischen einem Abschnitt der hohlen Schaufel, welcher von dem Abschnitt verschieden ist, der mit der Innenfläche der Anbringungsvertiefung in Kontakt ist, und der Seitenplatte bereitgestellt. Über diese Lücke bildet sich ein Luftstrom von einer Seite positiven Drucks der hohlen Schaufel zu einer Seite negativen Drucks der hohlen Schaufel aus, und es besteht ein Problem einer reduzierten Luftblaseffizienz durch den Impeller.

**[0005]** Die vorliegende Offenbarung wurde gemacht, um das obige Problem zu beheben, und es ist ein Ziel, ein Radialgebläse, welches einen Impeller umfasst, wobei der Impeller eine Konfiguration hat, welche eine verringerte Luftblaseffizienz unterbindet, und eine Klimaanlage, welche besagtes Gebläse umfasst, bereitzustellen.

## Mittel zum Lösen des Problems

**[0006]** Ein Impeller / Gebläserad gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist um eine Rotationsachse rotierbar und umfasst eine Basis; einen Verstärkungsrand, welcher an einer ersten Seite einer Axialrichtung der Rotationsachse bezüglich der Basis liegt, und mehrere Schaufeln, welche in der Axialrichtung zwischen der Basis und dem Verstärkungsrand liegen und in einer Rotations-

richtung des Impellers mit einem Abstand zwischen sich angeordnet sind, wobei der Verstärkungsrand einen Verstärkungsrandhauptkörper und mehrere überstehende Aufnahmen aufweist, welche aus dem Verstärkungsrandhauptkörper zu der ersten Seite überstehen und welche zu einer zweiten Seite, welche eine der ersten Seite entgegengesetzte Seite der Axialrichtung ist, offen sind, wobei die mehreren Schaufeln jeweils einen Schaufelhauptkörper und einen Überstand aufweisen, welcher aus dem Schaufelhauptkörper zu der ersten Seite übersteht, wobei ein erstes Ende des Schaufelhauptkörpers in einer Erstreckungsrichtung, in welcher sich der Schaufelhauptkörper aus Sicht der Axialrichtung erstreckt, in einer Radialrichtung, deren Zentrum die Rotationsachse ist, weiter innen als ein zweites Ende des Schaufelhauptkörpers in der Erstreckungsrichtung liegt, wobei der Überstand der mehreren Schaufeln in jeweils einer der mehreren überstehenden Aufnahmen aufgenommen ist, wobei die überstehenden Aufnahmen jeweils eine erste Aufnahme und eine zweite Aufnahme aufweisen, welche mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme verbunden ist, wobei der Überstand einen ersten Vorsprung, welcher in der ersten Aufnahme aufgenommen ist und an dem Verstärkungsrand befestigt ist, und einen zweiten Vorsprung aufweist, welcher mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs verbunden ist und in der zweiten Aufnahme aufgenommen ist, und wobei der erste Vorsprung mit einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der ersten Aufnahme in Kontakt ist und daran befestigt ist, und wobei der zweite Vorsprung einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der zweiten Aufnahme über einer Lücke zugewandt ist.

**[0007]** Ein Radialgebläse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann den oben beschriebenen Impeller und einen Antriebsabschnitt, welcher den Impeller um die Rotationsachse rotiert, umfassen.

**[0008]** Eine Innenraumeinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann das oben beschriebene Radialgebläse und einen Wärmetauscher, welcher Luft hat, die durch das Radialgebläse geblasen wird, umfassen.

## Wirkung der Erfindung

**[0009]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine verringerte Luftblaseffizienz eines Impellers in einem Radialgebläse zu unterbinden.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**Fig. 1** eine schematische Ansicht, welche eine Konfigurationsübersicht einer Klimaanlage einer ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht, welche die Innenraumeinheit der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 3** eine Querschnittsansicht, welche die Innenraumeinheit der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 4** eine perspektivische Ansicht, welche einen Impeller der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 5** eine Ansicht, welche den Impeller aus Sicht von einer Unterseite gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 6** eine Querschnittsansicht, welche eine überstehende Aufnahme und einen Überstand der ersten Ausführungsform zeigt und einer Querschnittslinie VI-VI in **Fig. 5** entnommen ist.

**Fig. 7** eine perspektivische Ansicht, welche die überstehende Aufnahme der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 8** eine perspektivische Ansicht, welche eine Schaufel der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 9** eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers der ersten Ausführungsform zeigt und der Querschnittslinie IX-IX in **Fig. 5** entnommen ist.

**Fig. 10** eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers der ersten Ausführungsform zeigt und der Querschnittslinie X-X in **Fig. 5** entnommen ist.

**Fig. 11** eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers einer zweiten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 12** eine Ansicht, welche einen Teil des Impellers aus Sicht von der Unterseite gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 13** eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers einer dritten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 14** eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers der dritten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 15** eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil der Schaufel der dritten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 16** eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers einer vierten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 17** eine Querschnittsansicht, welche einen Teil eines Impellers eines Vergleichsbeispiels zeigt.

**Fig. 18** eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers des Vergleichsbeispiels zeigt

und einer Querschnittslinie XVIII-XVIII in **Fig. 17** entnommen ist.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

**[0010]** Hierin nachfolgend werden Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung mit Bezug zu den Zeichnungen erklärt. Der Umfang der vorliegenden Offenbarung ist nicht auf die Ausführungsformen unten begrenzt und kann sich so weit ändern, wie die Ausführungsformen den technischen Umfang der vorliegenden Offenbarung nicht verlassen. In den untenstehenden Zeichnungen können sich Maßstäbe und Größen diverser Konfigurationen von Maßstäben und Größen in den untenstehenden Zeichnungen unterscheiden, um ein besseres Verständnis der diversen Ausführungsformen zu erleichtern.

**[0011]** Die Zeichnungen zeigen eine Z-Achse, wo dies geeignet ist. Die Z-Achse zeigt eine vertikale Richtung. Eine Seite einer vertikalen Richtung Z, zu welcher ein Pfeil der Z-Achse zeigt (+Z-Seite), wird als „Oberseite“ bezeichnet, und eine Seite der vertikalen Richtung Z, von welcher der Pfeil der Z-Achse weg zeigt (-Z-Seite), ist eine „Unterseite“. In den Ausführungsformen unten entspricht die vertikale Richtung Z einer Rotationsachse R, die später beschrieben wird. Die Unterseite einer Axialrichtung der Rotationsachse R entspricht einer „ersten Seite“, und die Oberseite, welche eine der ersten Seite entgegengesetzte Seite der Axialrichtung der Rotationsachse R ist, entspricht einer „zweiten Seite“.

#### Erste Ausführungsform

**[0012]** **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, welche eine Konfigurationsübersicht einer Klimaanlage 100 einer ersten Ausführungsform zeigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst die Klimaanlage 100 eine Innenraumeinheit 10, eine Außenraumeinheit 20 und einen Zirkulationsweg 30. Die Innenraumeinheit 10 ist im Innenraum angeordnet. Die Außenraumeinheit 20 ist im Außenraum angeordnet. Die Innenraumeinheit 10 und die Außenraumeinheit 20 sind über den Zirkulationsweg 30 verbunden, in welchem ein Kältemittel 33 zirkuliert. Die Innenraumeinheit 10 und die Außenraumeinheit 20 sind Wärmetauschereinheiten, welche einen Wärmetausch mit der Luft durchführen.

**[0013]** Die Klimaanlage 100 passt eine Temperatur der Innenraumluft an durch Durchführen eines Wärmetauschs zwischen dem Kältemittel 33, welches innerhalb eines Zirkulationswegs 30 strömt, und einer Innenraumluft, wo die Innenraumeinheit 10 angeordnet ist. Ein Kältemittel, wie beispielsweise ein fluorbasiertes Kältemittel mit einem niedrigen Erderwärmungspotenzial (GWP: Global Warming Potential), oder ein kohlenwasserstoffbasiertes Käl-

temittel oder dergleichen können als Beispiele des Kältemittels 33 genannt werden.

**[0014]** Die Außenraumeinheit 20 hat einen Verdichter 21, einen Wärmetauscher 23, ein Strömungsanpassungsventil 24, ein Gebläse 25 und ein Vierwegeventil 22. Der Verdichter 21, der Wärmetauscher 23, das Strömungsanpassungsventil 24 und das Vierwegeventil 22 sind durch den Zirkulationsweg 30 verbunden.

**[0015]** Das Vierwegeventil 22 ist an einem Abschnitt des Zirkulationswegs 30 bereitgestellt, welcher mit einer Ausgabe des Verdichters 21 verbunden ist. Durch Austauschen eines Teils des Zirkulationswegs 30 kann das Vierwegeventil 22 eine Strömungsrichtung des Kältemittels 33 innerhalb des Zirkulationswegs 30 umkehren. Wenn der durch das Vierwegeventil 22 verbundene Weg der Weg des Vierwegeventils 22 ist, welcher in **Fig. 1** durch durchgezogene Linien gezeigt ist, strömt das Kältemittel 33 innerhalb des Zirkulationswegs 30 in die Richtung, die in **Fig. 1** durch den Pfeil mit durchgezogener Linie gezeigt ist. Wenn andererseits der durch das Vierwegeventil 22 verbundene Weg der Weg des Vierwegeventils 22 ist, welcher in **Fig. 1** durch gestrichelte Linien gezeigt ist, strömt das Kältemittel 33 innerhalb des Zirkulationswegs 30 in die Richtung, welche in **Fig. 1** durch den Pfeil mit gestrichelter Linie gezeigt ist.

**[0016]** Die Innenraumeinheit 10 umfasst ein Gehäuse 11, einen Wärmetauscher 14 und ein Radialgebläse 40. Die Innenraumeinheit 10 kann einen Kühlbetrieb haben, in welchem die Innenraumluft, in welcher die Innenraumeinheit 10 angeordnet ist, gekühlt wird. Es ist möglich, einen Heizbetrieb zu haben, in welchem die Innenraumluft, in welcher die Innenraumeinheit 10 angeordnet ist, erwärmt wird.

**[0017]** Wenn die Innenraumeinheit 10 in dem Kühlbetrieb arbeitet, strömt das Kältemittel 33, welches in dem Zirkulationsweg 30 strömt, in die Richtung, die in **Fig. 1** durch die durchgezogene Linie gezeigt ist. Mit anderen Worten zirkuliert, wenn die Innenraumeinheit 10 in dem Kühlbetrieb betrieben wird, das Kältemittel 33, welches in dem Zirkulationsweg 30 strömt, so, dass es zu dem Verdichter 21 zurückkehrt, nachdem es den Verdichter 21, das Wärmetauschgerät 23 der Außenraumeinheit 20, das Strömungsanpassungsventil 24 und den Wärmetauscher 14 der Innenraumeinheit 10 in dieser Reihenfolge durchströmt hat. Während des Kühlbetriebs arbeitet das Wärmetauschgerät 23 der Außenraumeinheit 20 als ein Verflüssiger und der Wärmetauscher 14 der Innenraumeinheit 10 arbeitet als ein Verdampfer.

**[0018]** Andererseits, wenn die Innenraumeinheit 10 in dem Heizbetrieb arbeitet, strömt das Kältemittel 33, welches in dem Zirkulationsweg 30 strömt, in

die Richtung, die in **Fig. 1** durch die gestrichelte Linie gezeigt ist. Mit anderen Worten zirkuliert, wenn die Innenraumeinheit 10 in dem Heizbetrieb betrieben wird, das Kältemittel 33, welches in dem Zirkulationsweg 30 strömt, so, dass es zu dem Verdichter 21 zurückkehrt, nachdem es den Verdichter 21, den Wärmetauscher 14 der Innenraumeinheit 10, das Strömungsanpassungsventil 24 und das Wärmetauschgerät 23 der Außenraumeinheit 20 in dieser Reihenfolge durchströmt hat. Während des Heizbetriebs arbeitet das Wärmetauschgerät 23 der Außenraumeinheit 20 als der Verdampfer und der Wärmetauscher 14 der Innenraumeinheit 10 arbeitet als der Verflüssiger.

**[0019]** Als Nächstes wird die Innenraumeinheit 10 der ersten Ausführungsform detaillierter erklärt. **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, welche die Innenraumeinheit 10 zeigt. **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht, welche die Innenraumeinheit 10 zeigt. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, ist die Innenraumeinheit 10 der ersten Ausführungsform eine raumdeckenmontierte Innenraumeinheit, welche so bereitgestellt ist, dass sie in einer Raumdecke montiert wird. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, beinhaltet das Gehäuse 11 den Wärmetauscher 14 und das Radialgebläse 40. Das Gehäuse 11 hat einen Gehäusehauptkörper 12, welcher den Wärmetauscher 14 und das Radialgebläse 40 in seinem Inneren unterbringt, und eine Zierblende 13, welche unter dem Gehäusehauptkörper 12 angebracht ist. Der Gehäusehauptkörper 12 wird so installiert, dass er in der Decke eines Innenraums, wo die Innenraumeinheit 10 installiert ist, eingebettet ist. Die Zierblende 13 ist in dem Innenraum, wo die Innenraumeinheit 10 installiert ist, freiliegend.

**[0020]** Der Wärmetauscher 14 ist in dem Gehäusehauptkörper 12 untergebracht. Dem Wärmetauscher 14 wird durch das Radialgebläse 40 Luft zugeführt. Der Wärmetauscher 14 hat eine Rahmenform, welche das Radialgebläse 40 umgibt. Der Wärmetauscher 14 ist so angeordnet, dass er einer Luftaustlassöffnung 60b, die später beschrieben wird, zugewandt ist.

**[0021]** Die Innenraumeinheit 10 hat eine Einlassöffnung 10a und eine Auslassöffnung 10b. Die Einlassöffnung 10a und die Auslassöffnung 10b sind zu einer unteren Oberfläche der Zierblende 13 offen. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, liegt die Einlassöffnung 10a aus Sicht der vertikalen Richtung Z in einer Mitte der Innenraumeinheit 10. Mehrere Auslassöffnungen 10b sind bereitgestellt. Die mehreren Auslassöffnungen 10b sind so angeordnet, dass sie die Einlassöffnung 10a aus Sicht der vertikalen Richtung Z umgeben. Vier Auslassöffnungen 10b sind bereitgestellt.

**[0022]** Das Radialgebläse 40 ist ein Gebläse, welches dem Wärmetauscher 14 Luft zuführt. Durch den Betrieb des Radialgebläses 40 strömt Luft ins Innere der Innenraumeinheit 10. Pfeile AF in **Fig. 3** zeigen den Luftstrom, der im Betrieb des Radialgebläses 40 erzeugt wird. Wie in **Fig. 3** durch die Pfeile AF gezeigt ist, wird, wenn das Radialgebläse 40 in Betrieb ist, Luft durch die Einlassöffnung 10a in das Innere der Innenraumeinheit 10 geführt. In das Innere der Innenraumeinheit 10 durch die Einlassöffnung 10a geführte Luft strömt durch den Wärmetauscher 14 und wird aus den vier Auslassöffnungen 10b in den Innenraum ausgelassen.

**[0023]** Das Radialgebläse 40 ist an einer unteren Oberfläche einer Raumdeckenblende 12a des Gehäuses 12 befestigt. Das Radialgebläse 40 umfasst einen Antriebsabschnitt 50 und einen Impeller 60. Der Antriebsabschnitt 50 veranlasst den Impeller 60 dazu, um die Rotationsachse R zu rotieren. Die Rotationsachse R, die in den Zeichnungen je nach Eignung gezeigt ist, ist eine theoretische Achse, welche sich in der vertikalen Richtung Z erstreckt. Mit anderen Worten ist die Axialrichtung der Rotationsachse R die vertikale Richtung Z. Die Rotationsachse R verläuft aus Sicht der vertikalen Richtung Z durch eine Mitte der Innenraumeinheit 10.

**[0024]** Soweit dies nicht anderweitig spezifiziert ist, ist hierin nachfolgend eine Radialrichtung, deren Mitte die Rotationsachse R ist, einfach als eine „Radialrichtung“ bezeichnet, und eine Umfangsrichtung um die Rotationsachse R wird als eine „Umfangsrichtung“ bezeichnet. Wo dies geeignet ist, ist in den Zeichnungen eine Rotationsrichtung durch einen Pfeil  $\theta$  gezeigt. Der Impeller 60 rotiert in der Richtung, in welche der Pfeil  $\theta$  zeigt. Eine Seite (+ $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung, in welche der Pfeil  $\theta$  zeigt, ist eine „Vorderseite“, und eine entgegengesetzte Seite (- $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung, von welcher der Pfeil  $\theta$  weg zeigt, ist eine „Rückseite“. Die Vorderseite der Rotationsrichtung (+ $\theta$ -Seite) ist eine Seite, die voranschreitet, wenn besagte Seite gegen den Uhrzeigersinn mit der Rotationsachse R als Mitte aus Sicht von der Unterseite rotiert. Die Rückseite der Rotationsrichtung (- $\theta$ -Seite) ist eine Seite, die voranschreitet, wenn besagte Seite im Uhrzeigersinn mit der Rotationsachse R als Mitte aus Sicht von der Unterseite rotiert.

**[0025]** In der ersten Ausführungsform ist der Antriebsabschnitt 50 ein Motor. Der Antriebsabschnitt 50 hat einen Antriebsabschnittshauptkörper 51, welcher an der unteren Oberfläche der Raumdeckenblende 12a befestigt ist, und eine Rotationswelle 52, welche aus einem Inneren des Antriebsabschnittshauptkörpers 51 zu der Unterseite weiter übersteht als der Antriebsabschnittshauptkörper 51. Die Rotationswelle 52 ist ein Abschnitt eines Rotors in dem Antriebsabschnitt 50. Die Rotationswelle 52

ist um die Rotationsachse R rotierbar. Solange es möglich ist, dass der Impeller 60 um die Rotationsachse R rotiert, ist eine Konfiguration des Antriebsabschnitts 50 nicht auf eine bestimmte Konfiguration begrenzt.

**[0026]** Der Impeller 60 ist um die Rotationsachse R rotierbar. Der Impeller 60 ist beispielsweise aus Harz gebildet. Der Impeller 60 ist über ein Verbindungselement 53 an einem Abschnitt der Rotationswelle 52 des Antriebsabschnitts 50 befestigt, welcher zu der Unterseite weiter übersteht als der Antriebsabschnittshauptkörper 51. Das Verbindungselement 53 ist ein zylindrisch geformtes Element, dessen Mitte die Rotationsachse R ist. Das Verbindungselement 53 ist an einer Außenumfangsoberfläche der Rotationswelle 52 befestigt. **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht, welche den Impeller 60 zeigt. **Fig. 5** ist eine Ansicht, welche den Impeller 60 aus Sicht von der Unterseite zeigt. Wie in **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, umfasst der Impeller 60 eine Basis 61, einen Verstärkungsrand 62 und mehrere Schaufeln 63.

**[0027]** Die Basis 61 ist an der Rotationswelle 52 über das Verbindungselement 53 befestigt. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, hat die Basis 61 eine kreisförmige Platte 61a, eine Ausbuchtung 61b und mehrere Führungen 61f. Die kreisförmige Platte 61a hat eine Form einer kreisförmigen Platte, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Die Ausbuchtung 61b steht aus einer Innenumfangskante in der Radialrichtung der kreisförmigen Platte 61a zu der Unterseite über. Die Ausbuchtung 61b hat eine rohrförmige Form, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, liegt der Antriebsabschnittshauptkörper 51 an einer Innenseite der Ausbuchtung 61b. Die Ausbuchtung 61b hat eine Umfangswand 61c, eine Bodenplatte 61d und einen Zylinder 61e.

**[0028]** Die Umfangswand 61c ist zu der Oberseite offen und hat eine zylindrische Form, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Ein Innendurchmesser der Umfangswand 61c und ein Außendurchmesser der Umfangswand 61c nehmen zur Unterseite hin ab. Die Bodenplatte 61d ist mit einem unteren Ende der Umfangswand 61c verbunden. Die Bodenplatte 61d hat eine Form einer kreisförmigen Platte, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Der Zylinder 61e steht aus einer in der Radialrichtung inneren Umfangskante der Bodenplatte 61d zu der Unterseite über. Der Zylinder 61e ist zu der Unterseite offen und hat eine zylindrische Form, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Das Verbindungselement 53 ist an einer Innenumfangsoberfläche des Zylinders 61e befestigt. Der Zylinder 61e ist an der Rotationswelle 52 über das Verbindungselement 53 befestigt.

**[0029]** Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, sind die mehreren Führungen 61f an einer unteren Oberfläche der kreisförmigen Platte 61a gebildet. Die mehreren Füh-

rungen 61f erstrecken sich so, dass sie entlang der Rotationsrichtung schräg bezüglich der Radialrichtung sind, und sind aus Sicht der vertikalen Richtung Z lange dünne Halb-U-Formen, welche zu einer Außenseite der Radialrichtung offen sind. Die mehreren Führungen 61f liegen zu einer Innenseite der Radialrichtung hin an der Vorderseite der Rotationsrichtung (+ $\theta$ -Seite). Die mehreren Führungen 61f sind zueinander mit einem Abstand dazwischen über einen Umfang in der Rotationsrichtung angeordnet. In der ersten Ausführungsform sind sieben Führungen 61f bereitgestellt. Abstände zwischen den Führungen 61f können gleiche Größen haben oder können unterschiedliche Größen haben.

**[0030]** Der Verstärkungsrand 62 ist an der Unterseite der kreisförmigen Platte 61a der Basis 61 separat angeordnet. Mit anderen Worten liegt der Verstärkungsrand 62 an der Unterseite (der ersten Seite) von Richtungen in der Axialrichtung der Rotationsachse R bezüglich der Basis 61. Der Verstärkungsrand 62 hat eine kreisförmige Form, deren Mitte die Rotationsachse R ist. Eine in der Radialrichtung innere Kante des Verstärkungsrandes 62 liegt in der Radialrichtung weiter außen als die Ausbuchtung 61b. Der Verstärkungsrand 62 hat eine zylindrische Form, welche zu beiden Seiten der Vertikalrichtung Z offen ist und dessen Mitte die Rotationsachse R ist. Ein Innendurchmesser des Verstärkungsrandes 62 und ein Außendurchmesser des Verstärkungsrandes 62 werden zu der Unterseite hin kleiner. Der Verstärkungsrand 62 hat einen Verstärkungsrandhauptkörper 62a und mehrere überstehende Aufnahmen 64.

**[0031]** Der Verstärkungsrandhauptkörper 62a hat eine zylindrische Form, welche zu beiden Seiten der Vertikalrichtung Z offen ist und deren Mitte die Rotationsachse R ist. Ein Innendurchmesser des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a und ein Außendurchmesser des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a werden zu der Unterseite hin kleiner. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ist in einem Querschnitt, der zu der Rotationsrichtung orthogonal ist, eine Form des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a eine Bogenform, welche in der Radialrichtung nach innen und in eine Richtung nach schräg-oben verläuft.

**[0032]** Eine in der Radialrichtung innere Kante des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a ist ein unteres Ende des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a. Die innere Kante des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a ist eine Lufteinlassöffnung 60a, welche zu der Unterseite offen ist. Die Lufteinlassöffnung 60a ist auf der Oberseite der Einlassöffnung 10a der Innenraumeinheit 10 separat angeordnet.

**[0033]** Eine in der Radialrichtung äußere Kante des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a ist ein oberes Ende des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, sind mehrere Luftauslassöffnun-

gen 60b, welche zu der Außenseite in der Radialrichtung offen sind, durch die mehreren Schaufeln 63 gebildet, welche einen Raum in der vertikalen Richtung Z zwischen dem in der Radialrichtung äußeren Rand des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a und einer in der Radialrichtung äußeren Kante der kreisförmigen Platte 61a aufteilen. Die mehreren Luftauslassöffnungen 60b sind über einen Umfang in der Rotationsrichtung mit einem Abstand zwischen einander angeordnet. In der ersten Ausführungsform sind sieben Luftauslassöffnungen 60b bereitgestellt. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ist der Wärmetauscher 14 so angeordnet, dass er den Luftauslassöffnungen 60b von der Außenseite in der Radialrichtung der Luftauslassöffnungen 60b her zugewandt ist. Abstände zwischen den mehreren Luftauslassöffnungen 60b können von gleichen Größen sein oder können unterschiedliche Größen haben.

**[0034]** Wenn der Impeller 60 durch den Antriebsabschnitt 50 dazu gebracht wird, um die Rotationsachse R zu rotieren, strömt Luft, welche durch die Einlassöffnung 10a in die Innenraumeinheit 10 aufgenommen wird, von der Lufteinlassöffnung 60a ins Innere des Impellers 60. Die ins Innere des Impellers 60 geströmte Luft wird aus den mehreren Luftauslassöffnungen 60b in der Radialrichtung zu der Außenseite ausgegeben. Die aus den mehreren Luftauslassöffnungen 60b ausgegebene Luft strömt durch den Wärmetauscher 14 und wird aus mehreren Auslassöffnungen 10b in den Innenraum ausgegeben.

**[0035]** **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht, welche eine überstehende Aufnahme 64 und einen Überstand 66, der später beschrieben wird, zeigt und der Querschnittslinie VI-VI in **Fig. 5** entnommen ist. **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht, welche die überstehende Aufnahme 64 zeigt. Wie in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, stehen die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 aus dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a zu der Unterseite über. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, sind die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 hohl. Die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 sind zu der Oberseite offen. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, erstrecken sich die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 jeweils so, dass sie aus Sicht der vertikalen Richtung Z entlang der Rotationsrichtung schräg bezüglich der Radialrichtung stehen. Ein in der Radialrichtung inneres Ende jeder überstehenden Aufnahme 64 liegt in der Rotationsrichtung weiter zu der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) hin als in der Radialrichtung äußere Enden jeder überstehenden Aufnahme 64. Die überstehenden Aufnahmen 64 erstrecken sich jeweils in einer geraden Linie, welche aus Sicht der vertikalen Richtung Z in eine Richtung nach in der Rotationsrichtung vorne und in der Radialrichtung innen schrägt steht.

**[0036]** Aus Sicht der vertikalen Richtung Z ist eine Richtung, in welche sich die überstehenden Aufnah-

men 64 erstrecken, eine Erstreckungsrichtung, in welcher sich ein später beschriebener Schaufelhauptkörper 65 erstreckt. In den Erklärungen unten wird eine Richtung, in welche sich der Schaufelhauptkörper 65 erstreckt, als die „Erstreckungsrichtung“ bezeichnet. Eine Seite, die die in der Radialrichtung innere Seite der Erstreckungsrichtung ist, wird als eine „Innenseite der Erstreckungsrichtung“ bezeichnet. Eine Seite, welche die in der Radialrichtung äußere Seite der Erstreckungsrichtung ist, wird als eine „Außenseite der Erstreckungsrichtung“ bezeichnet. Die Innenseite der Erstreckungsrichtung ist eine Seite, welche die Innenseite der Radialrichtung und die Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung ist. Die Außenseite der Erstreckungsrichtung ist eine Seite, welche die Außenseite der Radialrichtung und die Rückseite (- $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung ist. Beispielsweise ist die linke Seite in **Fig. 6** die Innenseite der Erstreckungsrichtung, und die rechte Seite in **Fig. 6** ist die Außenseite der Erstreckungsrichtung.

**[0037]** Wie in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, haben die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 jeweils eine erste Aufnahme 64a. Die erste Aufnahme 64a ist eine halbrechteckige Box, welche sich in der Richtung erstreckt, in welcher sich die vorstehende Aufnahme 64 erstreckt. Die erste Aufnahme 64a hat einen äußeren Abschnitt 64c und einen inneren Abschnitt 64d. Der äußere Abschnitt 64c ist ein Abschnitt der ersten Aufnahme 64a, welcher sich in der Erstreckungsrichtung nach außen erstreckt. Der innere Abschnitt 64d ist ein Abschnitt der ersten Aufnahme 64a, welcher sich in der Erstreckungsrichtung nach innen erstreckt. Ein in der Erstreckungsrichtung äußeres Ende des äußeren Abschnitts 64c ist ein in der Erstreckungsrichtung äußeres Ende der ersten Aufnahme 64a. Ein in der Erstreckungsrichtung inneres Ende des inneren Abschnitts 64d ist das in der Erstreckungsrichtung innere Ende der ersten Aufnahme 64a. Der äußere Abschnitt 64c liegt in der Radialrichtung weiter außen als der innere Abschnitt 64d. Der innere Abschnitt 64d ist mit dem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des äußeren Abschnitts 64c verbunden.

**[0038]** Ein unteres Ende des äußeren Abschnitts 64c liegt weiter oben als ein unteres Ende des inneren Abschnitts 64d. Der äußere Abschnitt 64c ist an einem Ort angeordnet, welcher bezüglich dem inneren Abschnitt 64d nach oben vertieft ist. Indem der äußere Abschnitt 64c nach oben vertieft ist, kann eine Störung zwischen der überstehenden Aufnahme 64 und anderen Teilen, welche an der Unterseite an der Außenseite der Radialrichtung des Verstärkungsrandes 62 angeordnet sind, unterbunden werden. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, erstreckt sich ein Seitenwandabschnitt 64e der Außenseite der Erstreckungsrichtung des äußeren Abschnitts 64c aus dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a in der vertikalen

Richtung Z. Ein gestufter Wandabschnitt 64g zwischen dem äußeren Abschnitt 64c und dem inneren Abschnitt 64d ist entlang der Erstreckungsrichtung, in welcher sich die überstehende Aufnahme 64 erstreckt, in der vertikalen Richtung Z schräg. Der gestufte Wandabschnitt 64g liegt zu seiner Unterseite hin in der Erstreckungsrichtung innen.

**[0039]** Die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 haben jeweils die innere Aufnahme 64b. Die innere Aufnahme 64b ist eine zweite Aufnahme, welche mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Die innere Aufnahme 64b ist mit einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende der ersten Aufnahme 64a verbunden. Genauer gesagt ist die innere Aufnahme 64b mit dem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des inneren Abschnitts 64d verbunden. Daher haben in der ersten Ausführungsform die überstehenden Aufnahmen 64 jeweils als die zweite Aufnahme die innere Aufnahme 64b, welche mit einem in der Radialrichtung innen liegenden Ende der beiden Enden der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Ein in der Erstreckungsrichtung inneres Ende der inneren Aufnahme 64b ist ein in der Erstreckungsrichtung inneres Ende der überstehenden Aufnahme 64. Die innere Aufnahme 64b hat eine Form einer Box, welche nach oben offen ist. Eine Innenseite der inneren Aufnahme 64b ist mit einer Innenseite der ersten Aufnahme 64a verbunden.

**[0040]** Ein unteres Ende der inneren Aufnahme 64b liegt weiter oben als der unten liegende unterste Abschnitt der ersten Aufnahme 64a. Der unten liegende unterste Abschnitt der ersten Aufnahme 64a der ersten Ausführungsform ist das untere Ende des inneren Abschnitts 64d. Ein unteres Ende der inneren Aufnahme 64b ist nach oben weiter vertieft als das untere Ende an einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des inneren Abschnitts 64d. Ein gestufter Wandabschnitt 64h zwischen der inneren Aufnahme 64b und der ersten Aufnahme 64a erstreckt sich in der Vertikalrichtung Z.

**[0041]** Wie in **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt ist, hat die innere Aufnahme 64b aus Sicht der Vertikalrichtung Z eine halbdreieckige Form. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist ein Seitenwandabschnitt 64f der Innenseite der Erstreckungsrichtung der inneren Aufnahme 64b entlang der Erstreckungsrichtung schräg bezüglich der vertikalen Richtung Z. Der Seitenwandabschnitt 64f liegt zu seiner Unterseite hin in der Erstreckungsrichtung außen. Der Seitenwandabschnitt 64f erstreckt sich entlang eines inneren Vorsprungs 66b, der später beschrieben wird.

**[0042]** Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, liegen die mehreren Schaufeln 63 in der vertikalen Richtung Z zwischen der Basis 61 und dem Verstärkungsrand 62. Genauer gesagt liegen die mehreren Schaufeln 63

in der vertikalen Richtung Z zwischen der kreisförmigen Platte 61a und dem Verstärkungsrand 62. Die mehreren Schaufeln 63 sind mit der Basis 61 und mit dem Verstärkungsrand 62 verbunden. Die mehreren Schaufeln 63 sind in der Rotationsrichtung des Impellers 60 mit einem Abstand zwischen sich angeordnet. Die mehreren Schaufeln 63 sind über einen Umfang der Rotationsrichtung zueinander mit einem Abstand dazwischen angeordnet. In der ersten Ausführungsform sind sieben Schaufeln 63 bereitgestellt. Abstände zwischen den Schaufeln 63 können gleiche Größen haben oder können unterschiedliche Größen haben.

**[0043]** Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Schaufel 63 zeigt. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist die Schaufel 63 aus einem ersten Schaufelelement 63a und einem zweiten Schaufelelement 63b konfiguriert, welche in einer Richtung kombiniert sind, welche zu der Erstreckungsrichtung und der vertikalen Richtung Z orthogonal ist. Das erste Schaufelelement 63a hat eine Form einer flachen Box, welche nach in der Radialrichtung außen offen ist. Das zweite Schaufelelement 63b ist eine Platte, welche eine Öffnung des ersten Schaufelelements 63a an der Außenseite der Radialrichtung blockiert. Das erste Schaufelelement 63a und das zweite Schaufelelement 63b sind aneinander beispielsweise unter Verwendung von Ultraschallschweißen befestigt. Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers 60 zeigt und der Querschnittslinie IX-IX in Fig. 5 entnommen ist. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, ist zwischen dem ersten Schaufelelement 63a und dem zweiten Schaufelelement 63b eine Lücke bereitgestellt. In der ersten Ausführungsform sind die mehreren Schaufeln 63 hohle Schaufeln. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, ist eine Richtung eines Luftstroms bei Rotation des Impellers 60 die Richtung, die durch die Pfeile AF gezeigt ist.

**[0044]** Das erste Schaufelelement 63a bildet eine Oberfläche von Oberflächen der Schaufel 63, welche in der Radialrichtung nach innen schräg ist. Eine Oberfläche der Oberflächen der Schaufel 63 in der ersten Ausführungsform, welche in der Radialrichtung nach innen gerichtet ist, ist eine Oberfläche negativen Drucks 63m. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist die Oberfläche negativen Drucks 63m in der Radialrichtung nach innen und zu der Rückseite (- $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung gerichtet. Das zweite Schaufelelement 63b liegt an der Außenseite in der Radialrichtung des ersten Schaufelelements 63a. Das zweite Schaufelelement 63b bildet einen Teil der Oberfläche der Oberflächen der Schaufel 63, welche in der Radialrichtung nach außen gerichtet ist. Eine Oberfläche der Oberflächen der Schaufel 63 in der ersten Ausführungsform, welche in der Radialrichtung nach außen gerichtet ist, ist die Oberfläche positiven Drucks 63p. Die Oberfläche positiven Drucks 63p ist in der Radialrichtung nach außen gerichtet

und ist zu der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung gerichtet.

**[0045]** Die mehreren Schaufeln 63 haben jeweils den Schaufelhauptkörper 65. Der Schaufelhauptkörper 65 erstreckt sich in eine Richtung, welche aus Sicht der vertikalen Richtung Z entlang der Rotationsrichtung schräg bezüglich der Radialrichtung ist. Aus Sicht der vertikalen Richtung Z liegt der Schaufelhauptkörper 65 zu seiner Innenseite der Radialrichtung hin an der Vorderseite der Rotationsrichtung (+ $\theta$ -Seite). Wie vorangehend erklärt ist, ist die Richtung, in welcher sich der Schaufelhauptkörper 65 erstreckt, die Erstreckungsrichtung aus Sicht der vertikalen Richtung Z.

**[0046]** Ein erstes Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65 liegt in der Radialrichtung, deren Mitte die Rotationsachse R ist, weiter innen und in der Rotationsrichtung weiter vorne (+ $\theta$ -Seite) als ein zweites Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65. Das erste Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65 der ersten Ausführungsform ist ein in der Radialrichtung inneres Ende des Schaufelhauptkörpers 65, und ein Ende an der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) in der Rotationsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65. Das zweite Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65 der ersten Ausführungsform ist ein in der Radialrichtung äußeres Ende des Schaufelhauptkörpers 65 und das Ende an der Rückseite (- $\theta$ -Seite) in der Rotationsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65.

**[0047]** Der Schaufelhauptkörper 65 liegt in der vertikalen Richtung Z zwischen der kreisförmigen Platte 61a der Basis 61 und dem Verstärkungsrand 62. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, ist ein oberes Ende des Schaufelhauptkörpers 65 mit einer unteren Oberfläche der kreisförmigen Platte 61a verbunden und ist an der unteren Oberfläche der kreisförmigen Platte 61a befestigt. Das obere Ende des Schaufelhauptkörpers 65 ist beispielsweise an der unteren Oberfläche der kreisförmigen Platte 61a durch Laserschweißen befestigt. Das obere Ende des Schaufelhauptkörpers 65 liegt an einer Innenseite der Führung 61f. Eine seitliche Oberfläche an dem oberen Ende des Schaufelhauptkörpers 65 ist von einer inneren Oberfläche der Führung 61f getrennt angeordnet. Das obere Ende des Schaufelhauptkörpers 65 ist mit der Führung 61f nicht in Kontakt.

**[0048]** Wie in Fig. 8 gezeigt ist, haben die mehreren Schaufeln 63 jeweils den Überstand 66, welcher aus dem Schaufelhauptkörper 65 zu der Unterseite übersteht. Der Überstand 66 erstreckt sich in der Erstreckungsrichtung. Genauer gesagt erstreckt sich der Überstand 66 in einer Richtung, in welcher sich ein unteres Ende 65a des Schaufelhauptkörpers 65 aus Sicht der vertikalen Richtung Z erstreckt. Die Rich-

tung, in welcher sich der Überstand 66 erstreckt, ist dieselbe Richtung, in welcher sich die überstehende Aufnahme 64 erstreckt. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der Überstand 66 jeder der Schaufeln 63 in einer der mehreren überstehenden Aufnahmen 64 aufgenommen.

**[0049]** Der Überstand 66 hat einen ersten Vorsprung 66a. Der erste Vorsprung 66a ist in der ersten Aufnahme 64a untergebracht. Der erste Vorsprung 66a hat eine halbrechteckige Form, welche sich in der Erstreckungsrichtung erstreckt. Der erste Vorsprung 66a ist hohl. Der erste Vorsprung 66a ist mit einer unten liegenden Oberfläche der inneren Oberflächen der ersten Aufnahme 64a in Kontakt und an dieser befestigt. Daher ist der erste Vorsprung 66a an dem Verstärkungsrand 62 befestigt. Die unten liegende Oberfläche der inneren Oberflächen der ersten Aufnahme 64a ist eine Oberfläche, die der Oberseite zugewandt ist. Eine untere Oberfläche des ersten Vorsprungs 66a ist beispielsweise durch Laserschweißen mit der unten liegenden Oberfläche der Oberflächen der ersten Aufnahme 64a befestigt. In der ersten Ausführungsform ist der Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a, welcher an der ersten Aufnahme 64a befestigt ist, ein Teil des ersten Schaufelelements 63a. Der Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a, welcher an der ersten Aufnahme 64a befestigt ist, kann ein Teil des zweiten Schaufelelements 63b sein.

**[0050]** Der erste Vorsprung 66a hat einen äußeren Abschnitt 66c, welcher in dem äußeren Abschnitt 64c der ersten Aufnahme 64a aufgenommen ist, und einen inneren Abschnitt 66d, welcher in dem inneren Abschnitt 64d der ersten Aufnahme 64a aufgenommen ist. Der äußere Abschnitt 66c ist ein in der Erstreckungsrichtung äußerer Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a. Der innere Abschnitt 66d ist ein in der Erstreckungsrichtung innerer Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a. Der innere Abschnitt 66d ist mit einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des äußeren Abschnitts 66c verbunden. Das in der Erstreckungsrichtung äußere Ende des äußeren Abschnitts 66c ist ein in der Erstreckungsrichtung äußeres Ende des ersten Vorsprungs 66a. Das in der Erstreckungsrichtung innere Ende des inneren Abschnitts 66d ist ein in der Erstreckungsrichtung inneres Ende des ersten Vorsprungs 66a. Wie in **Fig. 8** gezeigt ist, ist das in der Erstreckungsrichtung äußere Ende des äußeren Abschnitts 66c von der Innenseite der Erstreckungsrichtung weiter entfernt als das in der Erstreckungsrichtung äußere Ende des unteren Endes 65a des Schaufelhauptkörpers 65.

**[0051]** Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist ein unteres Ende des äußeren Abschnitts 66c mit einer unten liegenden Oberfläche einer inneren Oberfläche des äußeren Abschnitts 64c der ersten Aufnahme 64a in Kon-

takt und daran befestigt. Das untere Ende des äußeren Abschnitts 66c liegt weiter oben als ein unteres Ende des inneren Abschnitts 66d. Das untere Ende des inneren Abschnitts 66d ist mit einer unten liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche des inneren Abschnitts 64d der ersten Aufnahme 64a in Kontakt und daran befestigt.

**[0052]** Ein in der Erstreckungsrichtung äußerer Seitenwandabschnitt 66e des äußeren Abschnitts 66c erstreckt sich aus dem unteren Ende 65a des Schaufelhauptkörpers 65 in der vertikalen Richtung Z nach unten. Der Seitenwandabschnitt 66e ist in der Erstreckungsrichtung auf der Innenseite des Seitenwandabschnitts 64e der überstehenden Aufnahmen 64 angeordnet. Der Seitenwandabschnitt 66e ist dem Seitenwandabschnitt 64e über eine Lücke zugewandt. Der Seitenwandabschnitt 66e ist mit dem Seitenwandabschnitt 64e nicht in Kontakt.

**[0053]** Ein gestufter Wandabschnitt 66g zwischen dem äußeren Abschnitt 66c und dem inneren Abschnitt 66d erstreckt sich in der vertikalen Richtung Z. Der gestufte Wandabschnitt 66g ist so angeordnet, dass er sich an der Innenseite der Erstreckungsrichtung des gestuften Wandabschnitts 64g der überstehenden Aufnahme 64 erstreckt. Der gestufte Wandabschnitt 66g ist dem gestuften Wandabschnitt 64g über eine Lücke zugewandt. Der gestufte Wandabschnitt 66g ist mit dem gestuften Wandabschnitt 64g nicht in Kontakt.

**[0054]** Ein Seitenwandabschnitt 66h an der Innenseite in der Erstreckungsrichtung des inneren Abschnitts 66d erstreckt sich aus dem unteren Ende 65a des Schaufelhauptkörpers 65 in der vertikalen Richtung Z nach unten. Ein unteres Ende des Seitenwandabschnitts 66h ist an der Außenseite der Erstreckungsrichtung des gestuften Wandabschnitts 64h der überstehenden Aufnahme 64 angeordnet. Der Seitenwandabschnitt 66h ist dem gestuften Wandabschnitt 64h über eine Lücke zugewandt. Der Seitenwandabschnitt 66h ist mit dem gestuften Wandabschnitts 64h nicht in Kontakt.

**[0055]** Die mehreren Überstände 66 haben jeweils den inneren Vorsprung 66b. Der innere Vorsprung 66b ist ein zweiter Vorsprung, welcher mit einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist. Wie in **Fig. 8** gezeigt ist, ist der innere Vorsprung 66b mit einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des ersten Vorsprungs 66a verbunden. Genauer gesagt ist der innere Vorsprung 66b mit einem inneren Ende des inneren Abschnitts 66d verbunden, mit anderen Worten mit dem Seitenwandabschnitt 66h verbunden. Daher haben in der ersten Ausführungsform die mehreren Überstände 66 jeweils als den zweiten Vorsprung den inneren Vorsprung 66b, welcher mit einem in der Radialrichtung innen liegenden Ende

der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist. Das in der Erstreckungsrichtung innere Ende des inneren Vorsprungs 66b ist das in der Erstreckungsrichtung innere Ende des Überstands 66.

**[0056]** Der innere Vorsprung 66b steht aus einer äußeren Kante einer unteren Oberfläche eines inneren Endabschnitts 65b, welcher in der Radialrichtung an der Innenseite liegt, weiter nach unten über als der erste Vorsprung 66a aus dem unteren Ende 65a des Schaufelhauptkörpers 65. Der innere Vorsprung 66b und der innere Endabschnitt 65b der ersten Ausführungsform sind Teile des ersten Schaufelelements 63a. Der innere Vorsprung 66b und der innere Endabschnitt 65b können Teile des zweiten Schaufelelements 63b sein. Der innere Vorsprung 66b steht aus einer Kante der Innenseite in der Radialrichtung und einer Kante der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) der Rotationsrichtung der äußeren Kante an der unteren Oberfläche des inneren Endabschnitts 65b nach unten über. Der innere Vorsprung 66b hat aus Sicht der vertikalen Richtung Z eine Form, welche sich in aus einer Kante der Innenseite der Radialrichtung des Seitenwandabschnitts 66h des ersten Vorsprungs 66a in der Erstreckungsrichtung nach innen erstreckt und dabei zu der Außenseite der Radialrichtung gekrümmt ist.

**[0057]** Ein Ende an der Unterseite des inneren Vorsprungs 66b liegt weiter oben als der an der Unterseite liegende unterste Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a. In der ersten Ausführungsform ist der an der Unterseite liegende unterste Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a das untere Ende des inneren Abschnitts 66d. Das Ende an der Unterseite des inneren Vorsprungs 66b liegt weiter unten als das untere Ende des äußeren Abschnitts 66c.

**[0058]** Ein Ende von Enden in der Erstreckungsrichtung des inneren Vorsprungs 66b, welches an einer Seite ist, die der Seite gegenüber ist, die mit dem ersten Vorsprung 66a verbunden ist, mit anderen Worten das in der Erstreckungsrichtung innere Ende, ist mit einem in der Erstreckungsrichtung inneren Ende des Schaufelhauptkörpers 65 stufenlos verbunden. Eine Oberfläche an der Innenseite der Erstreckungsrichtung des inneren Vorsprungs 66b ist mit einer Oberfläche an der Innenseite der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65 glatt verbunden. Eine Oberfläche an der Innenseite der Radialrichtung des inneren Vorsprungs 66b ist mit der Oberfläche negativen Drucks 63m des Schaufelhauptkörpers 65 glatt verbunden.

**[0059]** Wie in Fig. 6 gezeigt ist, ist der innere Vorsprung 66b in der inneren Aufnahme 64b aufgenommen. Der innere Vorsprung 66b liegt einer unten liegenden Oberfläche einer inneren Oberfläche der inneren Aufnahmen 64b mit einer Lücke dazwischen

gegenüber. Ein unteres Ende des inneren Vorsprungs 66b ist an der Oberseite einer unten liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b separat angeordnet. Der innere Vorsprung 66b liegt an der Außenseite in der Erstreckungsrichtung des Seitenwandabschnitts 64f der inneren Aufnahme 64b. Der innere Vorsprung 66b ist so angeordnet, dass er dem Seitenwandabschnitt 64f über eine Lücke gegenüberliegt. Die Lücke zwischen dem inneren Vorsprung 66b und dem Seitenwandabschnitt 64f ist kleiner als die Lücke, welche zwischen dem inneren Vorsprung 66b und der unten liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b liegt. Der gesamte innere Vorsprung 66b ist von der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b separat angeordnet. Der innere Vorsprung 66b ist mit der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b nicht in Kontakt.

**[0060]** Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers 60 zeigt und der Querschnittslinie X-X in Fig. 5 entnommen ist. In Fig. 10 ist ein Luftstrom bei Rotation des Impellers 60 durch die Pfeile AF gezeigt. Wie in Fig. 10 gezeigt ist, ist eine Lücke G1 zwischen dem inneren Endabschnitt 65b des Schaufelhauptkörpers 65 und dem Verstärkungsrand 62 gebildet. Die Lücke G1 ist mit einem Inneren der Seite positiven Drucks, welche der Oberfläche positiven Drucks 63p zugewandt ist, und mit einem Inneren der Seite negativen Drucks, welche der Oberfläche negativen Drucks 63m zugewandt ist, verbunden. Die Lücke G1 umfasst die Lücke zwischen dem inneren Vorsprung 66b und einer inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b, einen Innenraum der inneren Aufnahme 64b und die Lücke zwischen dem inneren Endabschnitt 65b und dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a. Indem die Lücke G1 zwischen dem Inneren der inneren Aufnahme 64b und dem inneren Vorsprung 66b eingefügt ist, ist eine Labyrinthstruktur gebildet, welche in der vertikalen Richtung Z verläuft.

**[0061]** Fig. 17 ist eine Querschnittsansicht, welche einen Teil eines Impellers 560 eines Vergleichsbeispiels zeigt. Fig. 18 ist eine Querschnittsansicht, welche einen Teil des Impellers 560 des Vergleichsbeispiels zeigt und einer Querschnittslinie XVIII-XVIII in Fig. 17 entnommen ist. Eine Richtung des Luftstroms bei Rotation des Impellers 560 ist in Fig. 18 durch die Pfeile AF gezeigt. Wie in Fig. 17 und Fig. 18 gezeigt ist, ist mit Ausnahme eines Aspekts einer überstehenden Aufnahme 564, welche die innere Aufnahme 64b nicht aufweist, ein Verstärkungsrand 562 des Impellers 560 des Vergleichsbeispiels dem Verstärkungsrand 62 des Impellers 60 der ersten Ausführungsform gleich. Mit Ausnahme eines Aspekts eines Überstands 566, der den inneren Vorsprung 66b nicht aufweist, ist eine Schaufel 563 des Impellers 560 gleich der Schaufel 63 des Impellers 60 der ersten Ausführungsform.

**[0062]** Zwischen dem inneren Endabschnitt 65b des Schaufelhauptkörpers 65 und einer inneren Oberfläche der Oberfläche des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a ist eine Lücke G2 bereitgestellt. Wie in **Fig. 18** gezeigt ist, ist die Lücke G2 so bereitgestellt, dass sie sich entlang einer inneren Oberfläche des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a in der Radialrichtung erstreckt. Die Lücke G2 ist zu beiden Seiten in der Radialrichtung offen und ist mit dem Bereich der Seite positiven Drucks, in welche die Oberfläche positiven Drucks 63p gewandt ist, und mit der Seite negativen Drucks, in welche die Oberfläche negativen Drucks 63m gewandt ist, verbunden. Wie durch die Pfeile AF in **Fig. 18** gezeigt ist, gibt es bei dem Impeller 560 des Vergleichsbeispiels daher Fälle, in denen die Luft von dem Bereich der Seite positiven Drucks, in welche die Oberfläche positiven Drucks 63p gewandt ist, zu dem Bereich der Seite negativen Drucks, in welche die Oberfläche negativen Drucks 63m gewandt ist, durch die Lücke G2 strömt. Daher besteht ein Problem der Abnahme der Luftblaseffizienz bei dem Impeller 560.

**[0063]** Hinsichtlich des Problems haben die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 in dem Verstärkungsrand 62 gemäß der ersten Ausführungsform jeweils die erste Aufnahme 64a und die innere Aufnahme 64b, welche mit dem Ende in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Der Überstand 66 der Schaufel 63 ist in der ersten Aufnahme 64a aufgenommen, ist mit dem ersten Vorsprung 66a verbunden, welcher mit dem Verstärkungsrand 62 und einem Ende in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist, und hat den inneren Vorsprung 66b, welcher in der inneren Aufnahme 64b aufgenommen ist. Der erste Vorsprung 66a ist mit einer unten liegenden Oberfläche der inneren Oberflächen der ersten Aufnahme 64a in Kontakt und daran befestigt. Der innere Vorsprung 66b liegt der unten liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b über eine Lücke gegenüber. Durch Bereitstellen der inneren Aufnahme 64b und des inneren Vorsprungs 66b, welcher in der inneren Aufnahme 64b aufgenommen ist, ist es daher möglich, dass die Lücke G1 zwischen dem inneren Endabschnitt 65b des Schaufelhauptkörpers 65 und dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a die vorangehend beschriebene verlaufende Form hat. Dementsprechend kann erreicht werden, dass es für Luft schwierig ist, durch die Lücke G1 zu strömen. Dementsprechend kann unterbunden werden, dass die Luft von dem Bereich der Seite positiven Drucks, in welche die Oberfläche positiven Drucks 63p gewandt ist, zu dem Bereich der Seite negativen Drucks, in welche die Oberfläche negativen Drucks 63m gewandt ist, über die Lücke G1 strömt. Daher ist es möglich, die Abnahme der Luftblaseffizienz des Impellers 60 in dem Radialgebläse 40 zu unterbinden. Weil der innere Vorsprung 66b mit der unten liegenden Oberfläche der inneren Oberflä-

che der inneren Aufnahme 64b nicht in Kontakt ist, ist es möglich, dass der erste Vorsprung 66a mit der unten liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche der ersten Aufnahme 64a geeignet im Kontakt ist.

**[0064]** Gemäß der ersten Ausführungsform haben die mehreren überstehenden Aufnahmen 64 jeweils als die zweite Aufnahme die innere Aufnahme 64b, welche mit dem in der Radialrichtung innen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Der Überstand 66 hat als den zweiten Vorsprung den inneren Vorsprung 66b, welcher mit einem in der Radialrichtung innen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist. Der innere Vorsprung 66b ist in der inneren Aufnahme 64b aufgenommen. Daher ist es möglich, den Luftstrom von der Seite positiven Drucks zu der Seite negativen Drucks auf der Innenseite in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a zu unterbinden. Weil ein Teil auf der Innenseite in der Erstreckungsrichtung der Schaufel 63 die Luft trennt, welche durch die Luftlassöffnung 60a eingeführt wird, ist es besonders einfach, dass der positive Druck in der Luft der Seite positiven Drucks zunimmt. Durch Unterbinden des Luftstroms von der Seite positiven Drucks zu der Seite negativen Drucks auf der Innenseite in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a ist es daher möglich, die Abnahme der Luftblaseffizienz des Impellers 60 geeignet zu unterbinden.

**[0065]** Gemäß der ersten Ausführungsform liegt das untere Ende der inneren Aufnahme 64b weiter oben als der unten liegende unterste Abschnitt der ersten Aufnahme 64a. Ein unteres Ende des inneren Vorsprungs 66b liegt weiter oben als der unten liegende unterste Abschnitt des ersten Vorsprungs 66a. Selbst wenn die innere Aufnahme 64b und der innere Vorsprung 66b bereitgestellt sind, würde die innere Aufnahme 64b daher nicht weiter nach unten überstehen als die erste Aufnahme 64a. Daher ist es möglich, zu unterbinden, dass die innere Aufnahme 64b bei Rotation des Impellers 60 zu einem Widerstand für den Luftstrom wird. Wenn der erste Vorsprung 66a und die erste Aufnahme 64a verschweißt werden, wird zudem beispielsweise eine Glasplatte oder dergleichen von der Unterseite gegen die erste Aufnahme 64a gedrückt, und die untere Oberfläche des ersten Vorsprungs 66a und die unten liegende Oberfläche der inneren Oberfläche der ersten Aufnahme 64a sind in engem Kontakt miteinander. Indem die innere Aufnahme 64b nach unten nicht weiter übersteht als die erste Aufnahme 64a ist es in einem solchen Fall möglich, die Glasplatte oder dergleichen geeignet gegen die erste Aufnahme 64a zu drücken. Daher ist es möglich, den ersten Vorsprung 66a und die erste Aufnahme 64a unter Verwendung von Laserschweißen geeignet zu befestigen.

**[0066]** Gemäß der ersten Ausführungsform ist der gesamte innere Vorsprung 66b von der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b separat angeordnet. Mit anderen Worten ist der innere Vorsprung 66b mit der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b nicht in Kontakt. Wenn in der Schaufel 63 eine kleine Vibration erzeugt wird, ist es daher möglich, einen Kontakt des vibrierenden inneren Vorsprungs 66b mit der inneren Oberfläche der inneren Aufnahme 64b zu unterbinden. Dementsprechend ist es möglich, die Erzeugung von Lärm bei Rotation des Impellers 60 zu unterbinden. In der ersten Ausführungsform sind Abschnitte der Schaufel 63, die nicht durch Laserschweißen befestigt sind, mit dem Verstärkungsrand 62 nicht in Kontakt. Daher ist es möglich, geeigneter zu unterbinden, dass vibrierende Abschnitte der Schaufel 63 mit dem Verstärkungsrand 62 in Kontakt kommen, und es ist möglich, die Erzeugung von Lärm bei Rotation des Impellers 60 geeigneter zu unterbinden.

**[0067]** Gemäß der ersten Ausführungsform ist von Enden in der Erstreckungsrichtung des inneren Vorsprungs 66b ein Ende an der Seite, die von der Seite des ersten Vorsprungs 66a abgewandt ist, mit dem Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers 65 stufenlos verbunden. Daher bildet sich zwischen dem inneren Vorsprung 66b und dem Schaufelhauptkörper 65 keine Stufe und bildet sich zwischen besagter Stufe und dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a keine Lücke. Dementsprechend strömt die Luft nicht von der Seite positiven Drucks zu der Seite negativen Drucks über die Lücke zwischen besagter Stufe und dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a. Daher ist es möglich, eine Abnahme der Luftblaseeffizienz des Impellers 60 geeignet zu unterbinden.

#### Zweite Ausführungsform

**[0068]** Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers 260 einer zweiten Ausführungsform zeigt. Fig. 12 ist eine Ansicht, welche den Teil des Impellers 260 aus Sicht von der Unterseite gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt. In den Erklärungen unten sind Konfigurationen, die Konfigurationen der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen gleich sind, mit dieselben Bezugszeichen versehen und deren Beschreibungen sind weggelassen.

**[0069]** Wie in Fig. 11 und Fig. 12 zeigt ist, hat ein Verstärkungsrand 262 eines Impellers 260 einen Deckabschnitt 267, welcher aus der Unterseite des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a übersteht. Der Deckabschnitt 267 erstreckt sich von der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme 64b zu der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) in der Rotationsrichtung und ist dabei in der Radialrichtung nach innen gekrümmt und deckt die innere Aufnahme 64b von

der Vorderseite in der Rotationsrichtung ab. Ein Ende des Deckabschnitts 267 an der Rückseite (- $\theta$ -Seite) in der Rotationsrichtung ist mit einem in der Radialrichtung äußeren Ende des inneren Endes in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden.

**[0070]** Wie in Fig. 11 gezeigt ist, liegt ein unteres Ende des Deckabschnitts 267 weiter unten als das untere Ende der inneren Aufnahme 64b. Das untere Ende des Deckabschnitts 267 ist in der vertikalen Richtung Z an derselben Position angeordnet wie das untere Ende des inneren Abschnitts 64d der ersten Aufnahme 64a. Wie in Fig. 12 gezeigt ist, ist der Deckabschnitt 267 mit der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme 64b verbunden. Ein Abschnitt des Deckabschnitts 267 bildet eine Wand der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme 64b. Ein oberes Ende des Deckabschnitts 267 entlang einer äußeren Oberfläche des Verstärkungsrandhauptkörpers 62a liegt zu seiner Innenseite der Radialrichtung hin an der Unterseite. Eine Größe des Deckabschnitts 267 in der vertikalen Richtung Z wird zu der Innenseite der Radialrichtung des Deckabschnitts 267 hin kleiner.

**[0071]** Übrige Konfigurationen des Verstärkungsrandes 262 sind dieselben wie die übrige Konfigurationen des Verstärkungsrandes 62 der ersten Ausführungsform. Übrige Konfigurationen des Impellers 260 sind dieselben wie die übrigen Konfigurationen des Impellers 260 der ersten Ausführungsform.

**[0072]** Gemäß der zweiten Ausführungsform hat der Verstärkungsrand 262 den Deckabschnitt 267, welcher aus dem Verstärkungsrandhauptkörper 62a nach unten übersteht. Ein unteres Ende des Deckabschnitts 267 liegt weiter unten als das untere Ende der inneren Aufnahme 64b. Der Deckabschnitt 267 erstreckt sich von der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme 64b zu der Vorderseite (+ $\theta$ -Seite) in der Rotationsrichtung und ist dabei in der Radialrichtung nach innen gekrümmt und deckt die innere Abdeckung 64b von der Vorderseite in der Rotationsrichtung ab. Bei Rotation des Impellers 260 ist es daher möglich, die Luft von der Vorderseite in der Rotationsrichtung unter Verwendung des Deckabschnitts 267 abzuhalten, und es ist möglich, zu unterbinden, dass die Luft von der Vorderseite in der Rotationsrichtung mit der inneren Aufnahme 64b kollidiert. Dementsprechend ist es auch möglich, eine Erzeugung von Lärm bei Rotation des Impellers 260 zu unterbinden.

**[0073]** Gemäß der zweiten Ausführungsform ist der Deckabschnitt 267 mit der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme 64b verbunden. Verglichen mit dem Fall, in welchem der Deckabschnitt 267 separat von der inneren Aufnahme 64b gebildet ist, ist das Bilden des Deckabschnitts 267 und der

inneren Aufnahme 64b zusammen einfacher. Dementsprechend ist es möglich, den Deckabschnitt 267 einfach zu bilden.

#### Dritte Ausführungsform

**[0074]** Fig. 13 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers 360 einer dritten Ausführungsform zeigt. Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht, welche den Teil des Impellers 360 der dritten Ausführungsform zeigt. Fig. 15 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil einer Schaufel 363 der dritten Ausführungsform zeigt. In den Erklärungen unten sind Konfigurationen, die Konfigurationen der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen gleich sind, mit dieselben Bezugszeichen versehen und deren Beschreibungen sind weggelassen.

**[0075]** Wie in Fig. 13 und Fig. 14 gezeigt ist, hat eine überstehende Aufnahme 364 in einem Verstärkungsrand 362 der dritten Ausführungsform als eine zweite Aufnahme eine äußere Aufnahme 364i, welche mit einem in der Radialrichtung außen liegenden Ende beider Enden in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Die äußere Aufnahme 364i ist mit dem in der Erstreckungsrichtung äußeren Ende des äußeren Abschnitts 64c verbunden. Die äußere Aufnahme 364i erstreckt sich in der Erstreckungsrichtung und ist eine halbrechteckige Box, welche nach oben offen ist. Ein unteres Ende der äußeren Aufnahme 364i liegt weiter oben als das untere Ende des äußeren Abschnitts 64c der ersten Aufnahme 64a. Übrige Konfigurationen des Verstärkungsrandes 362 sind den übrigen Konfigurationen des Verstärkungsrandes 62 der ersten Ausführungsform gleich.

**[0076]** Wie in Fig. 14 und Fig. 15 gezeigt ist, hat ein Überstand 366 der Schaufel 363 der dritten Ausführungsform als einen zweiten Vorsprung einen äußeren Überstand 366i, welcher mit einem in der Radialrichtung außen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist. Der äußere Überstand 366i ist mit einem in der Erstreckungsrichtung äußeren Ende des äußeren Abschnitts 66c verbunden. Der äußere Überstand 366i hat eine halbrechteckige Form, welche sich in der Erstreckungsrichtung erstreckt. Der äußere Überstand 366i der dritten Ausführungsform ist ein massiver Teil.

**[0077]** Wie in Fig. 14 gezeigt ist, ist der äußere Überstand 366i an einer Innenseite der äußeren Aufnahme 364i aufgenommen. Ein unteres Ende des äußeren Überstands 366i liegt weiter oben als ein unteres Ende des äußeren Abschnitts 66c des ersten Vorsprungs 66a. Der äußere Überstand 366i ist einer unten liegenden Oberfläche einer inneren Oberfläche der äußeren Aufnahme 364i über eine Lücke zugewandt. Übrige Konfigurationen der Schaufel

363 sind den übrigen Konfigurationen der Schaufel 63 der ersten Ausführungsform gleich. Übrige Konfigurationen des Impellers 360 sind den übrigen Konfigurationen des Impellers 60 der ersten Ausführungsform gleich.

**[0078]** Gemäß der dritten Ausführungsform hat die überstehende Aufnahme 364 als die zweite Aufnahme die äußere Aufnahme 364i, welche mit einem in der Radialrichtung außen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme 64a verbunden ist. Der Überstand 366 hat als einen zweiten Vorsprung den äußeren Überstand 366i, welcher mit einem in der Radialrichtung außen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a verbunden ist. Der äußere Überstand 366i ist an der Innenseite der äußeren Aufnahme 364i aufgenommen. Daher ist es möglich, zu unterbinden, dass die Luft an der Außenseite in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs 66a von der Seite positiven Drucks zu der Seite negativen Drucks strömt. Dementsprechend ist es möglich, eine Abnahme der Luftblaseeffizienz des Impellers 360 geeignet zu unterbinden.

#### Vierte Ausführungsform

**[0079]** Fig. 16 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil eines Impellers 460 einer vierten Ausführungsform zeigt. In den Erklärungen unten sind Konfigurationen, die Konfigurationen der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen gleich sind, mit dieselben Bezugszeichen versehen und deren Beschreibungen sind weggelassen.

**[0080]** Wie in Fig. 16 gezeigt ist, hat ein Verstärkungsrand 462 des Impellers 460 der vierten Ausführungsform eine Konfiguration, bei der gegenüber dem vorangehend beschriebenen Verstärkungsrand 362 der dritten Ausführungsform der Deckabschnitt 267 bereitgestellt ist. Obwohl dies in den Zeichnungen weggelassen ist, ist eine Schaufel der vierten Ausführungsform der Schaufel 363 der dritten Ausführungsform gleich. Dementsprechend können in der zweiten Ausführungsform und dritten Ausführungsform beschriebene diverse Wirkungen durch die vierte Ausführungsform erhalten werden. Übrige Konfigurationen des Impellers 460 sind den übrigen Konfigurationen des Impellers 60 der ersten Ausführungsform gleich.

**[0081]** Obwohl Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung oben erklärt wurden, ist die vorliegende Offenbarung nicht auf Konfigurationen der Ausführungsformen begrenzt, und die Konfigurationen und Verfahren unten können angewendet werden.

**[0082]** Als eine zweite Aufnahme kann eine überstehende Aufnahme in einem Verstärkungsrand eine innere Aufnahme und/oder eine äußere Aufnahme sein. Mit anderen Worten kann die überstehende Aufnahme in dem Verstärkungsrand nur eine äußere Aufnahme als die zweite Aufnahme aufweisen. In der vorgenannten dritten und vierten Ausführungsform muss beispielsweise die innere Aufnahme 64b nicht bereitgestellt sein. Eine Überstandshöhe der zweiten Aufnahme ist nicht auf besondere Weise begrenzt. Ein Ende der ersten Seite (der Unterseite) der zweiten Aufnahme ist an demselben Ort in der Axialrichtung (der vertikalen Richtung Z) wie der Abschnitt, welcher am weitesten auf der ersten Seite liegt, der ersten Aufnahme oder kann an demselben Ort sein wie ein Abschnitt der ersten Aufnahme, welcher vor dem Abschnitt liegt, welcher am weitesten auf der ersten Seite liegt. Die zweite Aufnahme kann jede beliebige Form haben, solange besagte Form einen zweiten Vorsprung aufnehmen kann.

**[0083]** Die erste Aufnahme der überstehenden Aufnahme kann jede beliebige Form haben, so lange es möglich ist, den ersten Vorsprung darin aufzunehmen. Obwohl die erste Aufnahme 64a in den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen Konfigurationen hat, in denen Höhen des äußeren Abschnitts 64c und des inneren Abschnitts 64d voneinander verschieden sind, ist die erste Aufnahme 64a darauf nicht begrenzt. Die erste Aufnahme muss keinen Abschnitt haben, der eine andere Höhe hat, und kann drei oder mehr Abschnitte haben, die jeweils unterschiedliche Vorsprungshöhen haben.

**[0084]** Der Vorsprung in der Schaufel hat zumindest einen inneren Vorsprung oder einen äußeren Vorsprung als den zweiten Vorsprung. Mit anderen Worten kann der Vorsprung in der Schaufel nur den äußeren Vorsprung als den zweiten Vorsprung aufweisen. In der vorangehend beschriebenen dritten und vierten Ausführungsform muss der innere Vorsprung 66b beispielsweise nicht bereitgestellt sein. Die Höhe des zweiten Vorsprungs ist nicht auf besondere Weise begrenzt. Ein Ende einer ersten Seite (der Unterseite) des zweiten Vorsprungs ist an derselben Position in der Axialrichtung (der vertikalen Richtung Z) wie der Abschnitt, welcher am weitesten auf der ersten Seite liegt, des ersten Vorsprungs oder kann an demselben Ort sein wie ein Abschnitt des ersten Vorsprungs, welcher vor dem Abschnitt liegt, der am weitesten auf der ersten Seite liegt. Der zweite Vorsprung kann eine beliebige Form haben. Beispielsweise kann die Form des inneren Vorsprungs 66b in den vorangehend beschriebenen diversen Ausführungsformen dieselbe Form sein wie der äußere Überstand 366i der dritten Ausführungsform. Solange der zweite Vorsprung einer auf der ersten Seite liegenden Oberfläche der inneren Oberfläche der zweiten Aufnahme über eine Lücke

zugewandt ist, kann der zweite Überstand einen Abschnitt haben, welcher mit der inneren Oberfläche der zweiten Aufnahme in Kontakt ist.

**[0085]** Solange der erste Vorsprung des ersten Überstands an der ersten Aufnahme befestigt ist, kann der erste Vorsprung jede beliebige Form haben. Obwohl der erste Vorsprung 66a in den vorangehend beschriebenen diversen Ausführungsformen eine Konfiguration hat, in welcher Vorsprungshöhen des äußeren Abschnitts 66c und des inneren Abschnitts 66d voneinander verschieden sind, ist der erste Vorsprung 66a darauf nicht begrenzt. Der erste Vorsprung muss keine Abschnitte haben, die voneinander verschiedene Vorsprungshöhen haben, und kann drei oder mehr Abschnitte haben, die verschiedene Vorsprungshöhen haben. Teile, die von Teilen des ersten Vorsprungs verschieden sind, die an der ersten Aufnahme befestigt sind, können mit der inneren Oberfläche der ersten Aufnahme in Kontakt sein. Der erste Vorsprung kann durch Verfahren an dem Verstärkungsrand befestigt sein, die von Laserschweißen verschieden sind.

**[0086]** Der Abdeckungsabschnitt des Verstärkungsrandes muss nicht mit der inneren Aufnahme verbunden sein und muss nicht mit der ersten Aufnahme verbunden sein. Eine Anzahl von Schaufeln und eine Anzahl von Überständen des Verstärkungsrandes sind nicht auf besondere Weise begrenzt. Eine Form eines Schaufelhauptkörpers ist nicht auf besondere Weise begrenzt. Der Schaufelhauptkörper kann sich in der Axialrichtung (der vertikalen Richtung Z) auf beliebige Weise erstrecken. Ein Layoutzusammenhang zwischen einem ersten Schaufelelement und einem zweiten Schaufelelement, welche die Schaufel bilden, kann ein Layoutzusammenhang sein, der zu dem Layoutzusammenhang der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen entgegengesetzt ist. Mit anderen Worten kann das zweite Schaufelelement einer Seite negativen Drucks zugewandt sein. Jede Schaufel kann eine integral geformte massive Schaufel sein. Die Axialrichtung der Rotationsrichtung eines Impellers der vorliegenden Offenbarung ist nicht auf bestimmte Weise begrenzt und kann sich in einer Richtung erstrecken, die von der vertikalen Richtung verschieden ist. Der Impeller der vorliegenden Offenbarung kann an einem beliebigen Gebläse montiert sein. Ein Radialgebläse der vorliegenden Ausführungsform kann an einem beliebigen Gerät montiert sein.

**[0087]** Die diversen Konfigurationen und diversen Verfahren, welche in der obigen Beschreibung erklärt sind, können wie erforderlich kombiniert werden, solange keine Konflikte dazwischen mit technischen Umfängen davon auftreten.

## Bezugszeichenliste

10	Innenraumeinheit
14	Wärmetauscher
40	Radialgebläse
50	Antriebsabschnitt
60, 260, 360, 460, 560	Impeller
61	Basis
62, 262, 362, 462, 562	Verstärkungsrand
62a	Verstärkungsrand- hauptkörper
63, 363, 563	Schaufel
64, 364, 564	überstehende Auf- nahme
64a	erste Aufnahme
64b	innere Aufnahme (zweite Aufnahme)
65	Schaufelhauptkörper
66, 366, 566	Überstand
66a	erster Vorsprung
66b	innerer Vorsprung (zweiter Vorsprung)
100	Klimaanlage
267	Deckabschnitt
364i	äußere Aufnahme
366i	äußerer Überstand
R	Rotationsachse
Z	vertikale Richtung (Axialrichtung)

**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 2005-155510 [0003]

**Patentansprüche**

1. Impeller, welcher Impeller um eine Rotationsachse rotierbar ist, wobei der Impeller umfasst:  
 eine Basis;  
 einen Verstärkungsrand, welcher an einer ersten Seite einer Axialrichtung der Rotationsachse bezüglich der Basis liegt, und  
 mehrere Schaufeln, welche in der Axialrichtung zwischen der Basis und dem Verstärkungsrand liegen und in einer Rotationsrichtung des Impellers mit einem Abstand zwischen sich angeordnet sind, wobei der Verstärkungsrand  
 einen Verstärkungsrandhauptkörper und  
 mehrere überstehende Aufnahmen aufweist, welche aus dem Verstärkungsrandhauptkörper zu der ersten Seite überstehen und welche zu einer zweiten Seite, welche eine der ersten Seite entgegengesetzte Seite der Axialrichtung ist, offen sind, wobei die mehreren Schaufeln jeweils  
 einen Schaufelhauptkörper und  
 einen Überstand aufweisen, welcher aus dem Schaufelhauptkörper zu der ersten Seite übersteht, wobei ein erstes Ende des Schaufelhauptkörpers in einer Erstreckungsrichtung, in welcher sich der Schaufelhauptkörper aus Sicht der Axialrichtung erstreckt, in einer Radialrichtung, deren Zentrum die Rotationsachse ist, weiter innen als ein zweites Ende des Schaufelhauptkörpers in der Erstreckungsrichtung liegt, wobei der Überstand der mehreren Schaufeln in jeweils einer der mehreren überstehenden Aufnahmen aufgenommen ist, wobei die überstehenden Aufnahmen jeweils  
 eine erste Aufnahme und  
 eine zweite Aufnahme aufweisen, welche mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme verbunden ist, wobei der Überstand  
 einen ersten Vorsprung aufweist, welcher in der ersten Aufnahme aufgenommen ist und an dem Verstärkungsrand befestigt ist, und  
 einen zweiten Vorsprung aufweist, welcher mit einem Ende in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs verbunden ist und in der zweiten Aufnahme aufgenommen ist, und  
 wobei der erste Vorsprung mit einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der ersten Aufnahme in Kontakt ist und daran befestigt ist, und  
 wobei der zweite Vorsprung einer an der ersten Seite liegenden Oberfläche einer Innenfläche der zweiten Aufnahme über einer Lücke zugewandt ist.

2. Impeller gemäß Anspruch 1,  
 wobei die mehreren vorstehenden Aufnahmen jeweils als die zweite Aufnahme eine innere Aufnahme aufweisen, welche mit einem in der Radialrichtung innen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung der ersten Aufnahme ver-

bunden ist,  
 wobei der Überstand als den zweiten Vorsprung einen inneren Vorsprung aufweist, welcher mit einem in der Radialrichtung innen liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs verbunden ist, und  
 wobei der innere Vorsprung in der inneren Aufnahme aufgenommen ist.

3. Impeller gemäß Anspruch 2,  
 wobei das erste Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers in der Radialrichtung weiter innen und weiter an einer Vorderseite in der Rotationsrichtung als das zweite Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers liegt, wobei der Verstärkungsrand einen Deckabschnitt aufweist, welcher aus dem Verstärkungsrandhauptkörper zu der ersten Seite übersteht, wobei ein Ende der ersten Seite des Deckabschnitts weiter als das Ende der ersten Seite der inneren Aufnahme an der ersten Seite liegt, und  
 wobei sich der Deckabschnitt mit einer Krümmung nach in der Radialrichtung innen von einer Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme zu der Vorderseite in der Rotationsrichtung erstreckt und die innere Aufnahme von der Vorderseite in der Rotationsrichtung abdeckt.

4. Impeller gemäß Anspruch 3, wobei der Deckabschnitt mit der Außenseite in der Radialrichtung der inneren Aufnahme verbunden ist.

5. Impeller gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,  
 wobei die überstehende Aufnahme als eine zweite Aufnahme eine äußere Aufnahme aufweist, welche mit einem an einer Außenseite in der Radialrichtung liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung der ersten Ausnahme verbunden ist, wobei der Überstand als einen zweiten Vorsprung einen äußeren Überstand aufweist, welcher mit einem auf der Außenseite in der Radialrichtung liegenden Ende der beiden Enden in der Erstreckungsrichtung des ersten Vorsprungs verbunden ist, und  
 wobei der äußere Überstand in der äußeren Aufnahme aufgenommen ist.

6. Impeller gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,  
 wobei ein Ende der ersten Seite der zweiten Aufnahme weiter auf der zweiten Seite liegt als ein am weitesten auf der ersten Seite liegender Abschnitt der ersten Aufnahme, und  
 wobei ein Ende auf der ersten Seite des zweiten Vorsprungs weiter auf der zweiten Seite liegt als ein am weitesten auf der ersten Seite liegender Abschnitt des ersten Vorsprungs.

7. Impeller gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,  
 wobei der gesamte zweite Vorsprung von einem

Innenfläche der zweiten Aufnahme separat angeordnet ist.

8. Impeller gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Ende von Enden in der Erstreckungsrichtung des zweiten Vorsprungs, welches an einer Seite ist, die der Seite gegenüberliegt, mit welcher der erste Vorsprung verbunden ist, mit dem ersten Ende in der Erstreckungsrichtung des Schaufelhauptkörpers stufenlos verbunden ist.

9. Radialgebläse, umfassend:  
den Impeller gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und  
einen Antriebsabschnitt, welcher den Impeller um die Rotationsachse rotiert.

10. Innenraumeinheit, umfassend:  
das Radialgebläse gemäß Anspruch 9 und  
einen Wärmetauscher, welcher Luft hat, welche durch das Radialgebläse geblasen wird.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

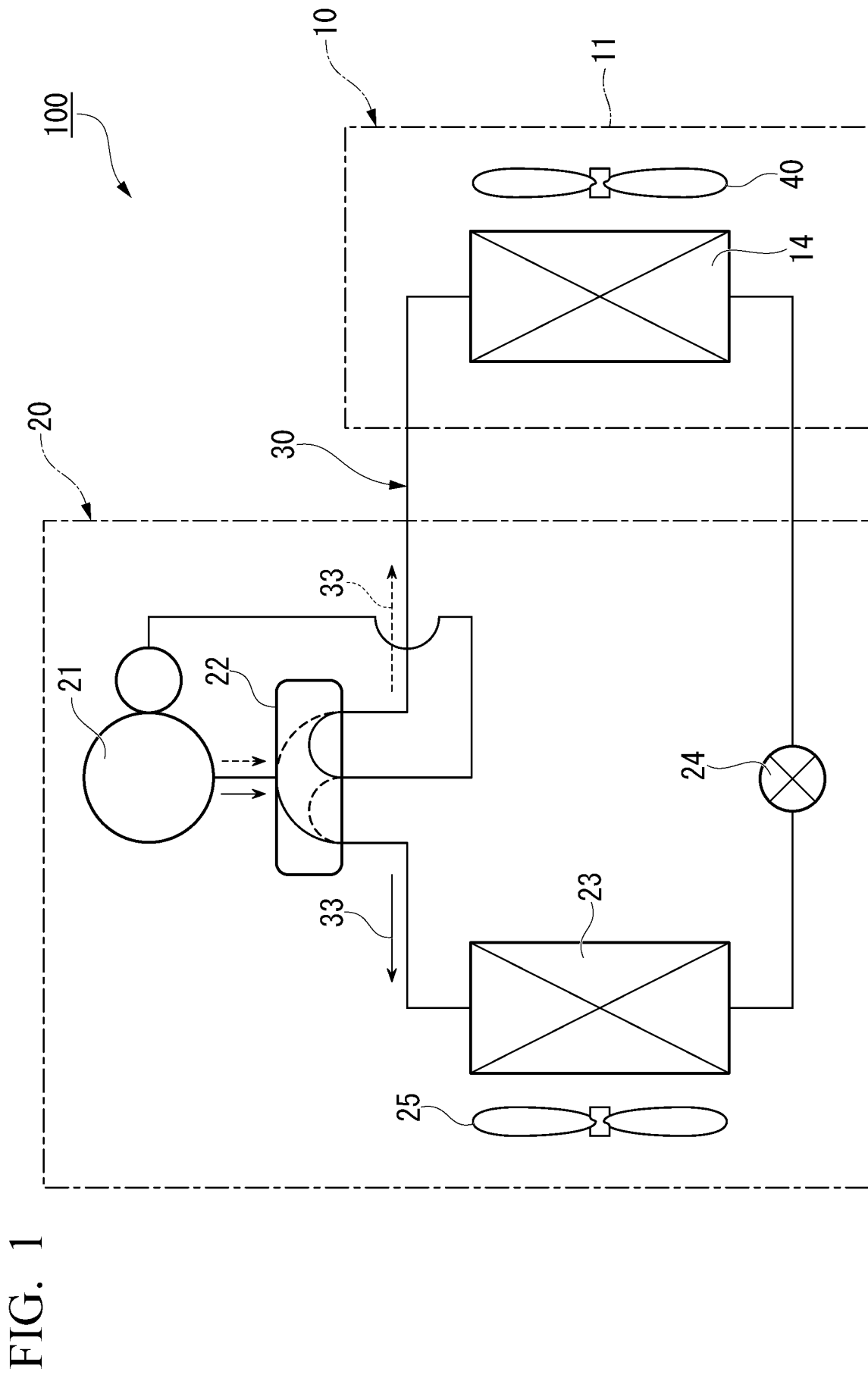


FIG. 2

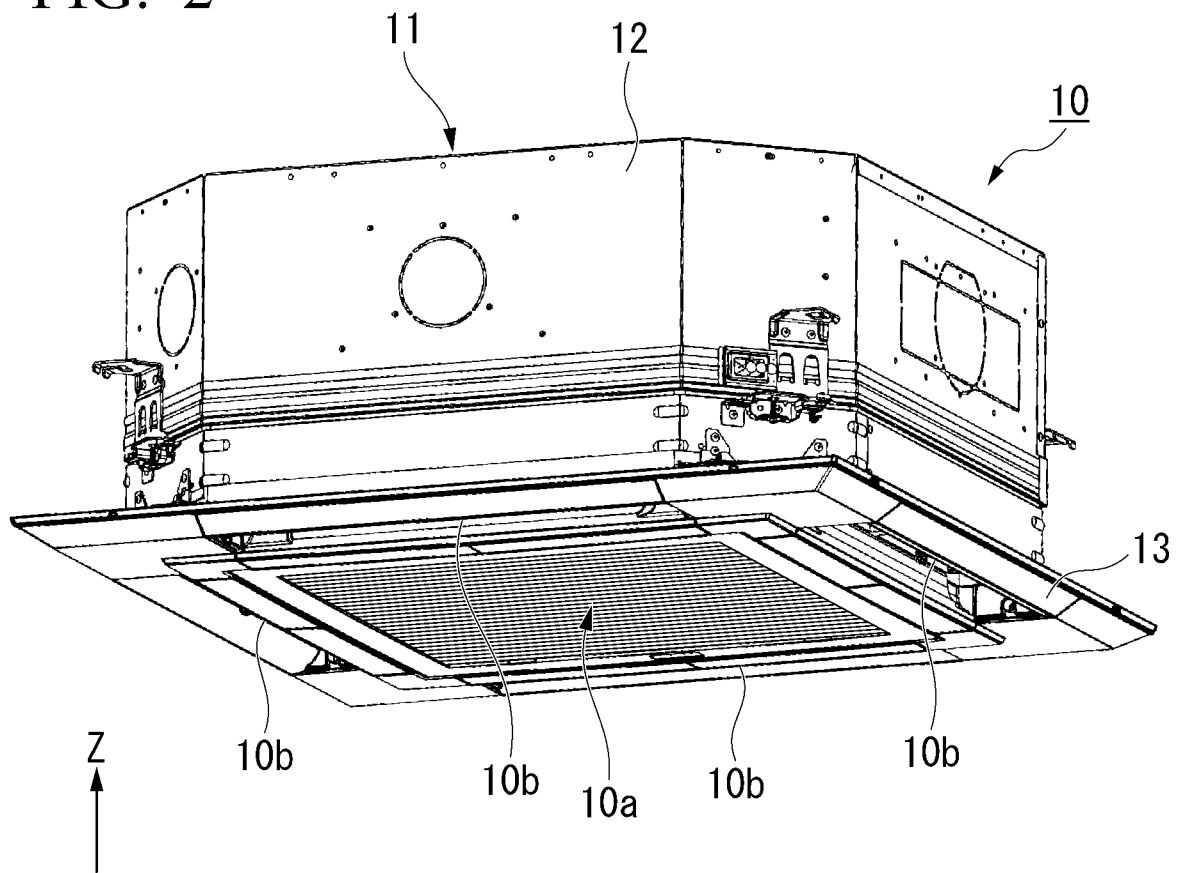
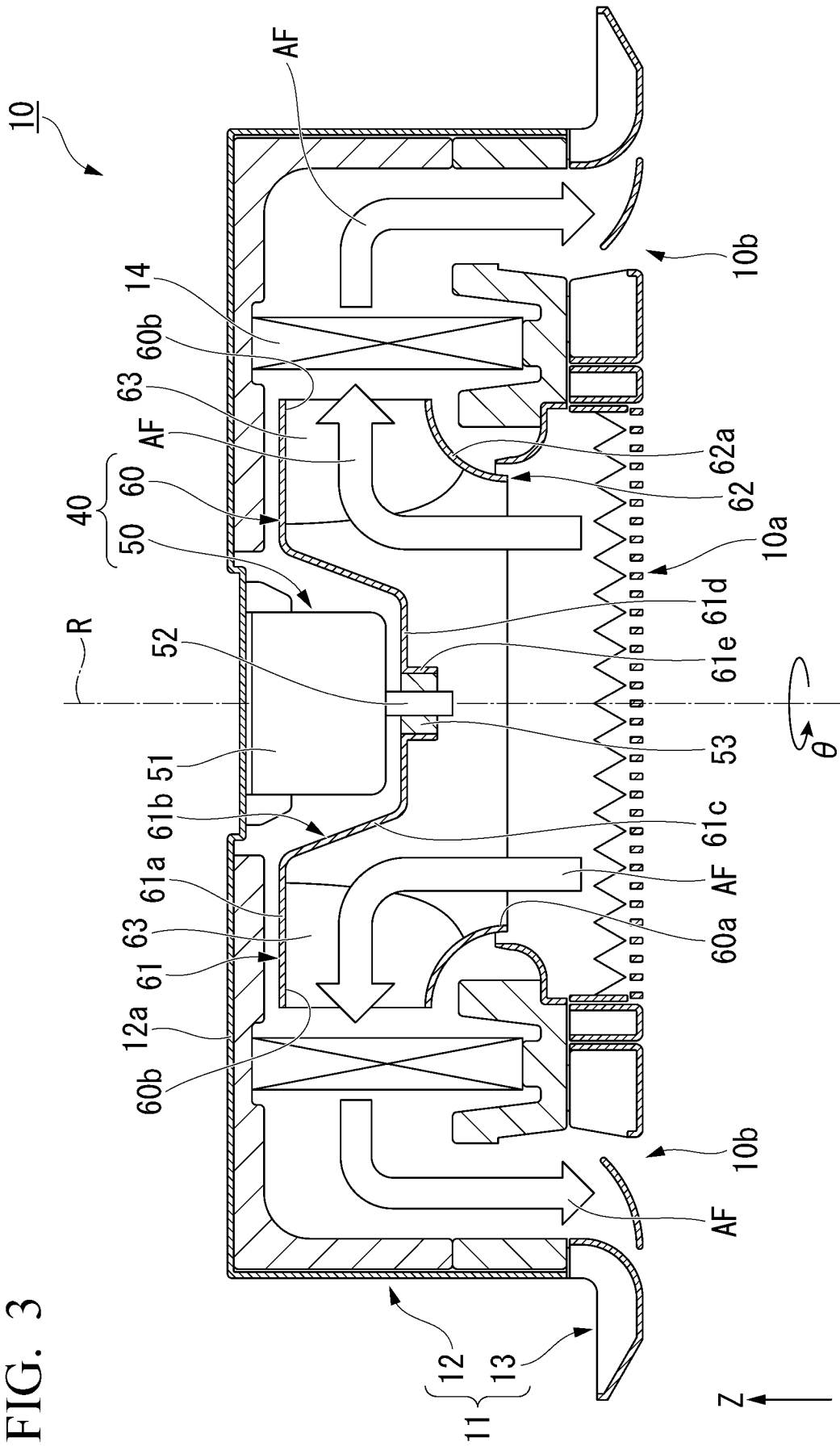


FIG. 3



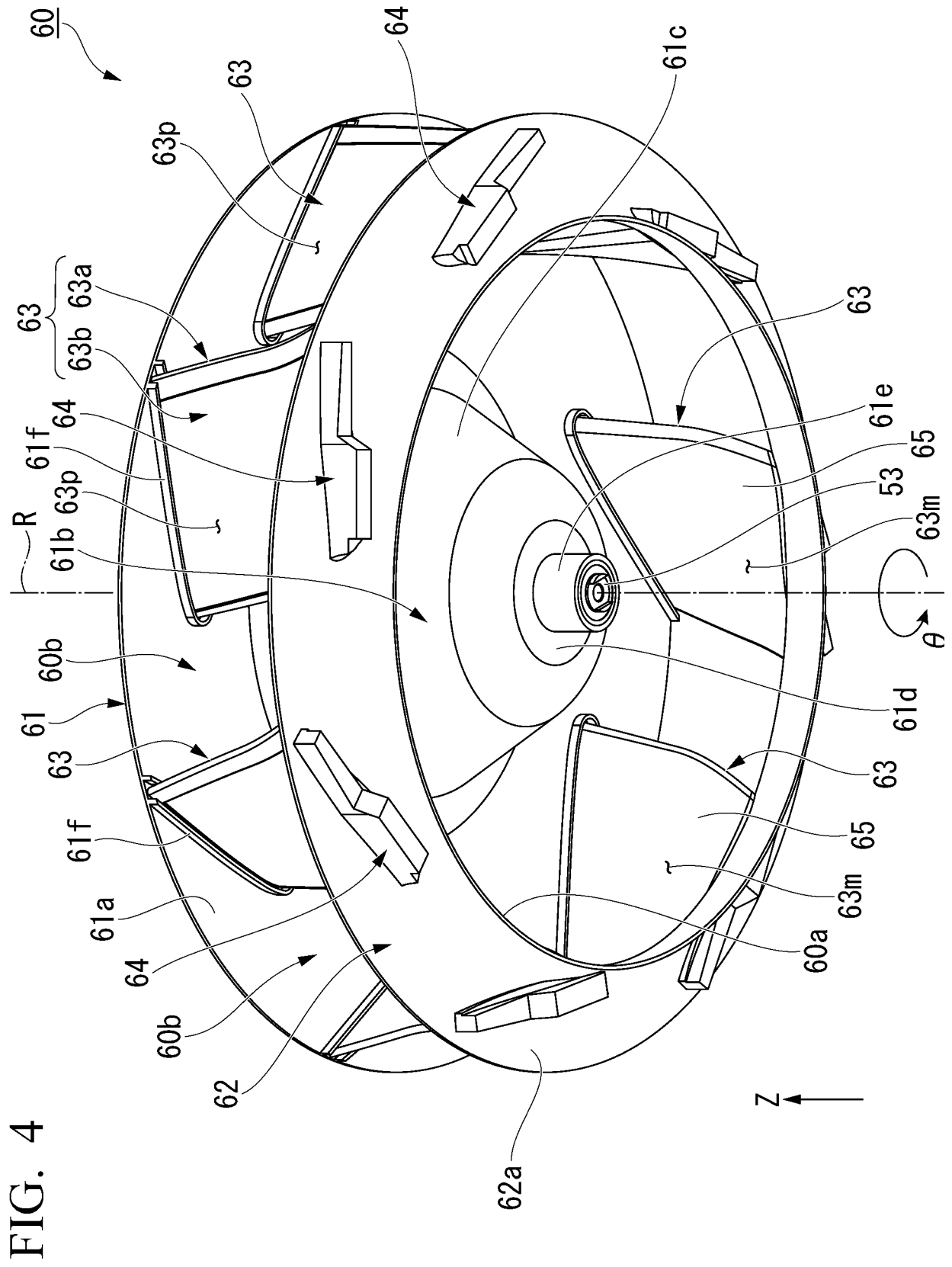


FIG. 4



FIG. 6

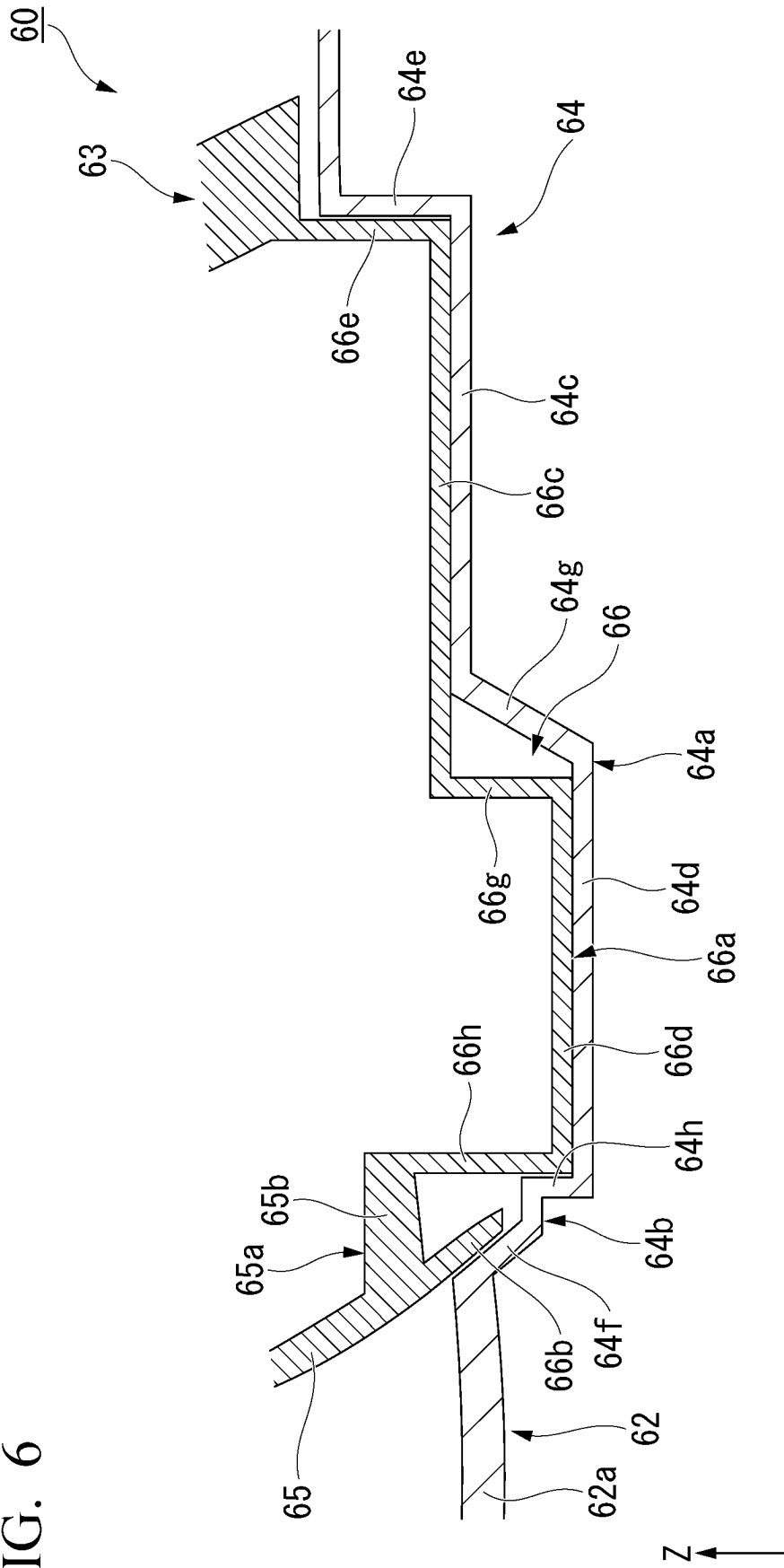


FIG. 7

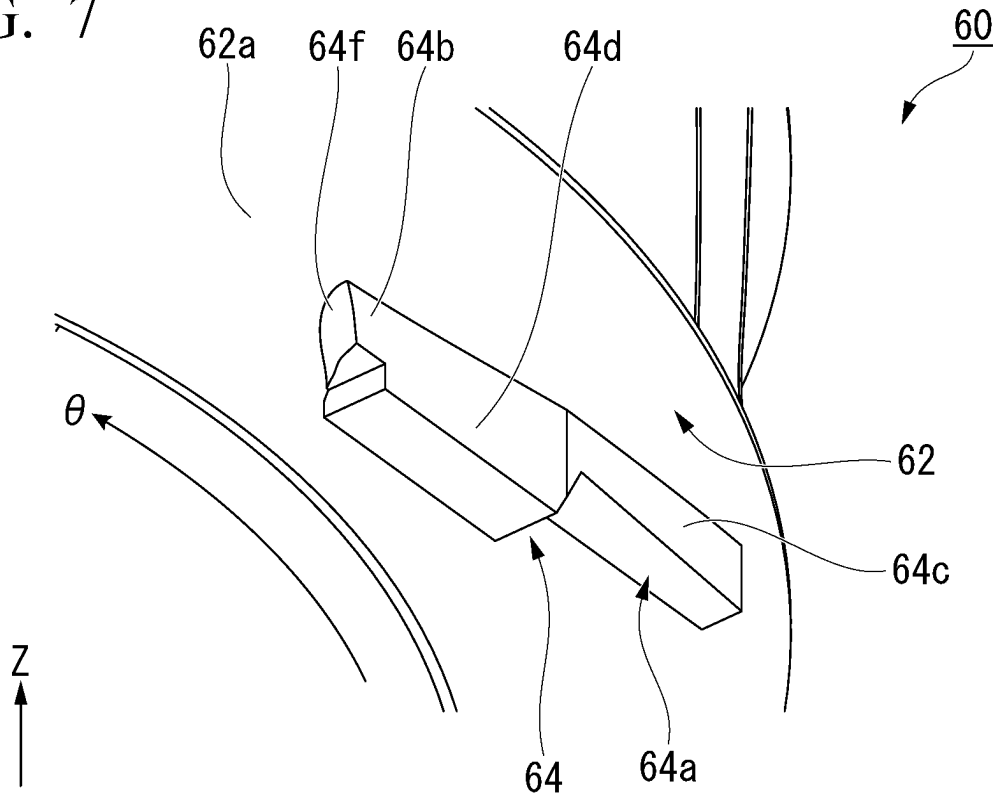


FIG. 8

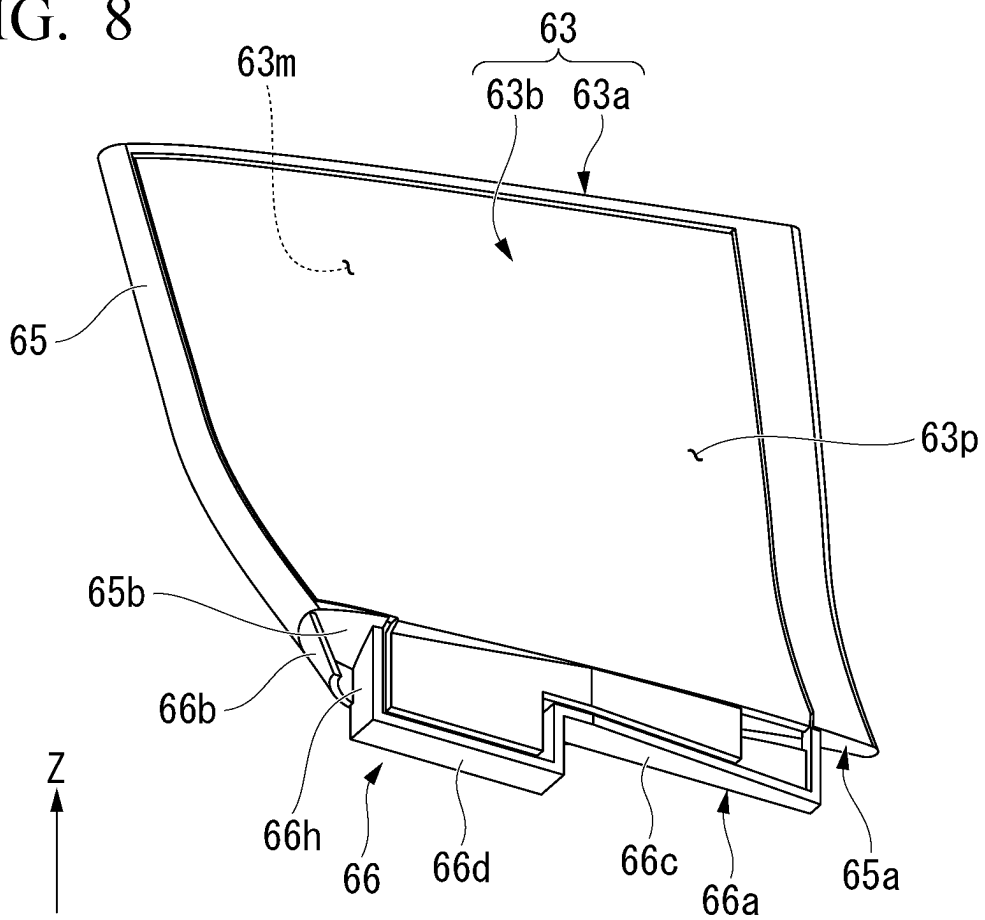


FIG. 9

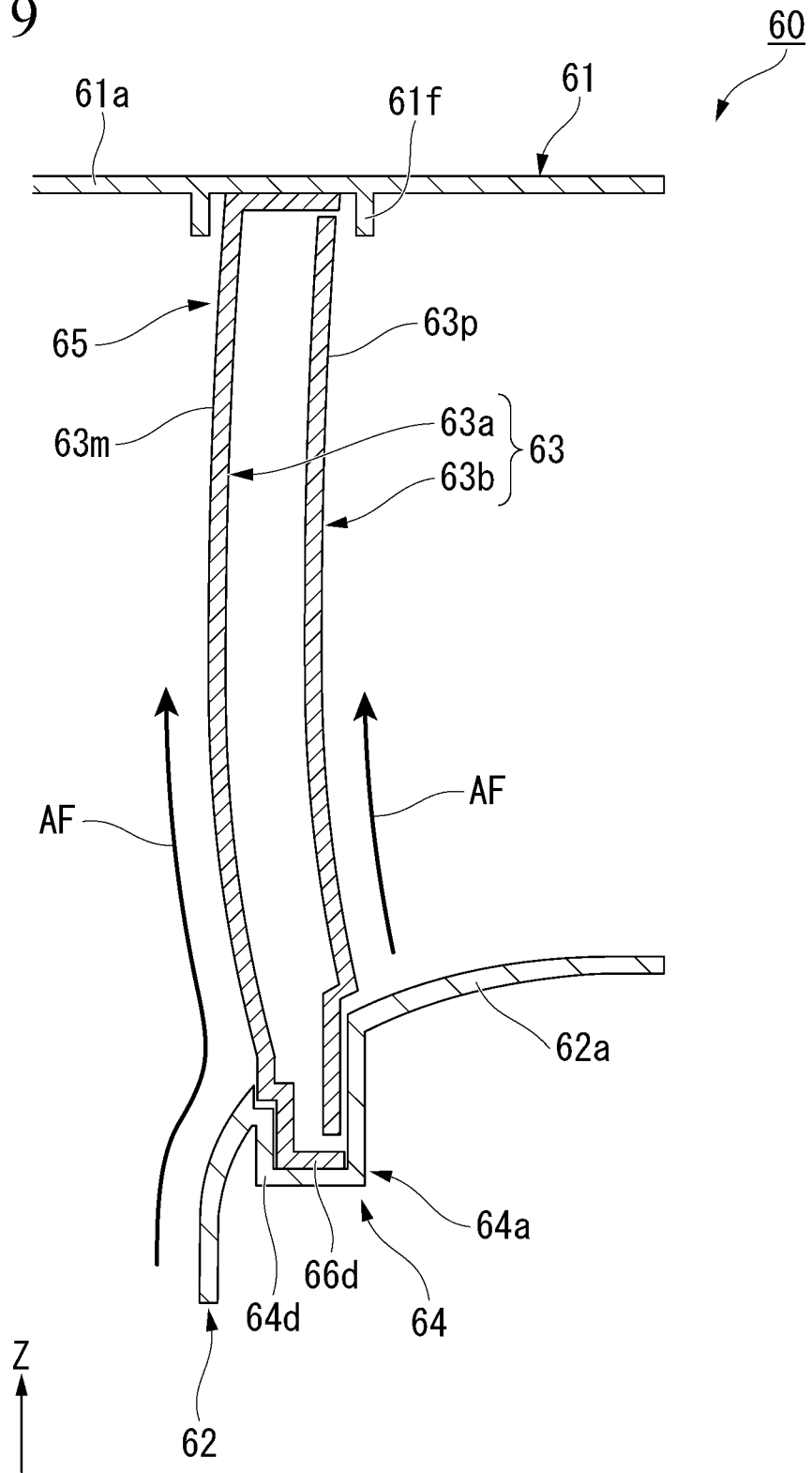


FIG. 10

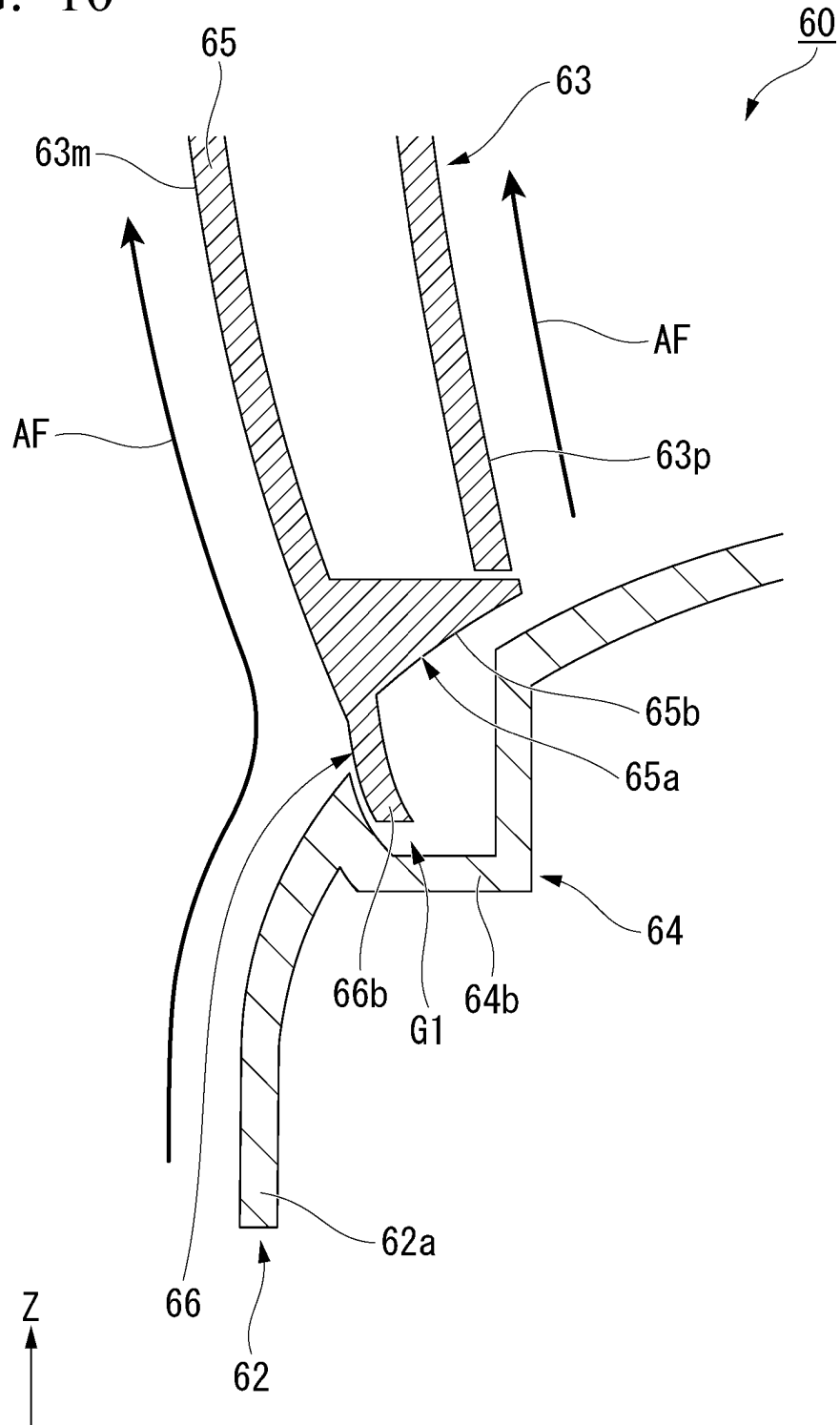


FIG. 11

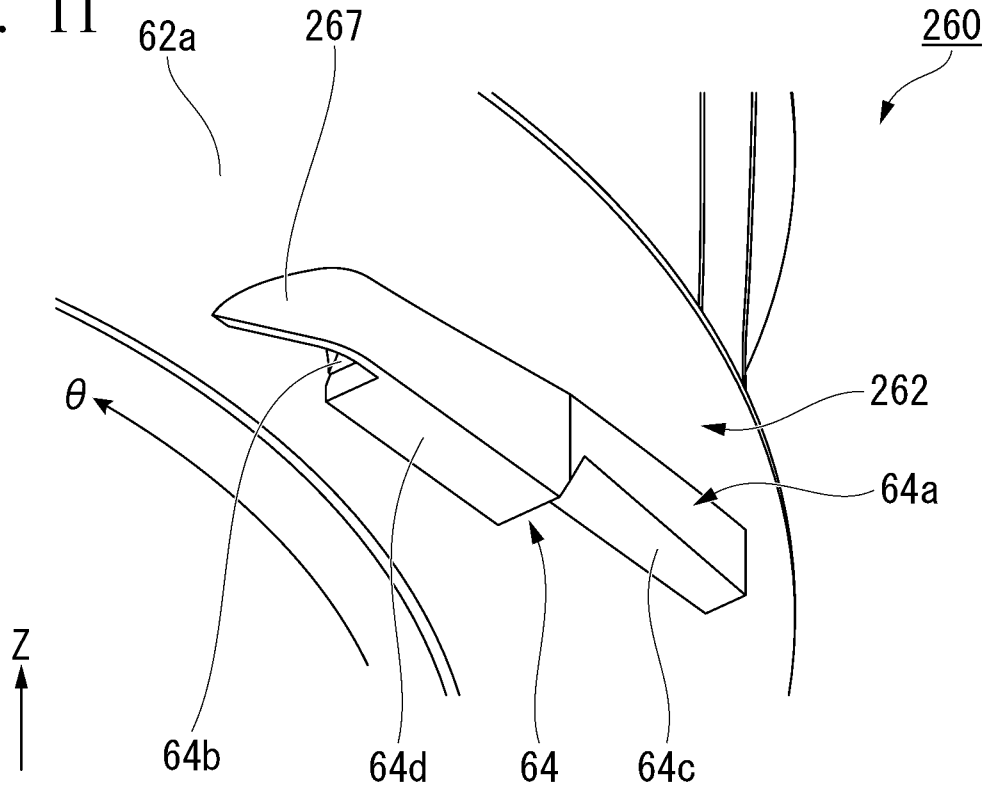


FIG. 12

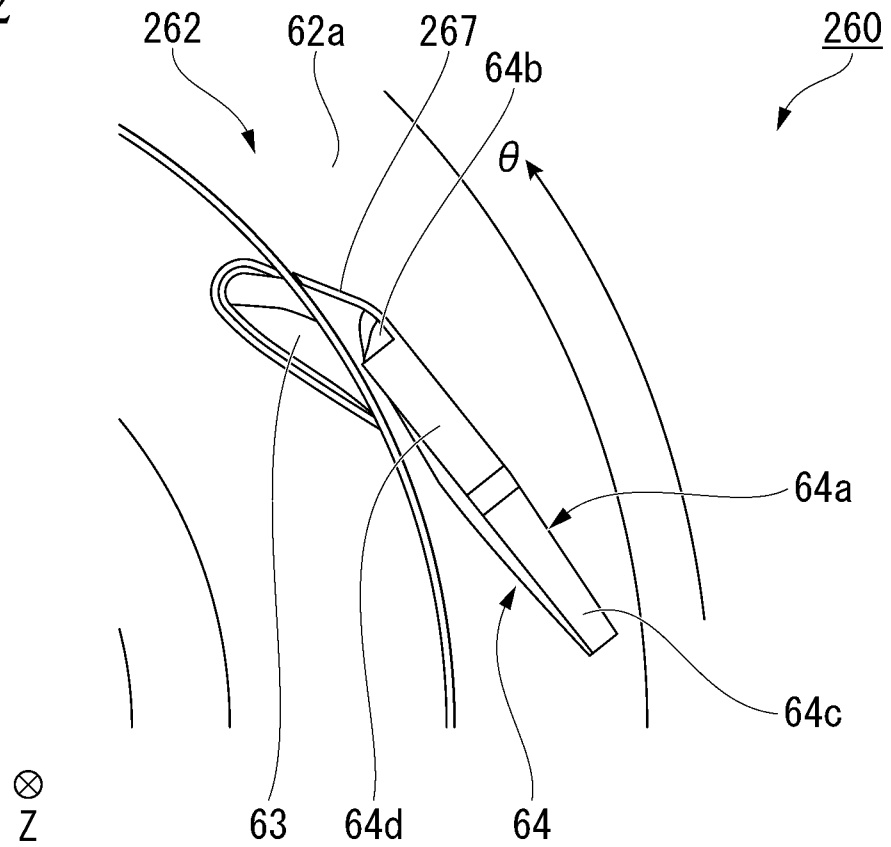


FIG. 13

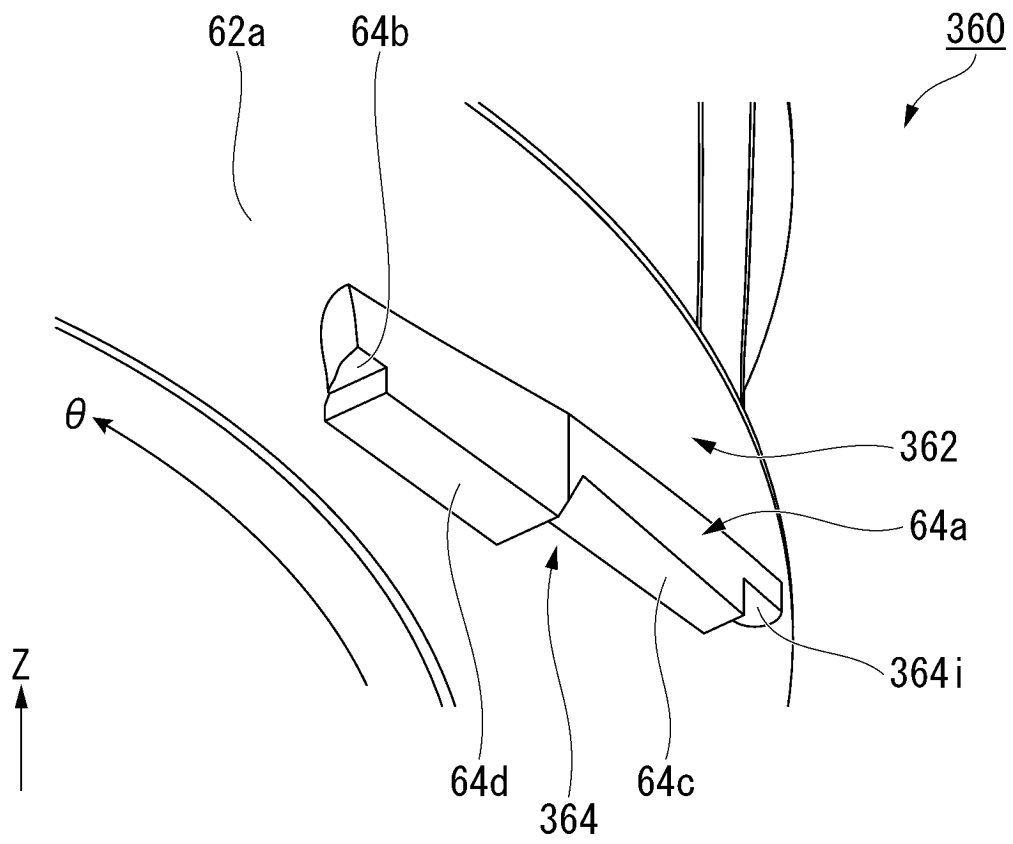


FIG. 14

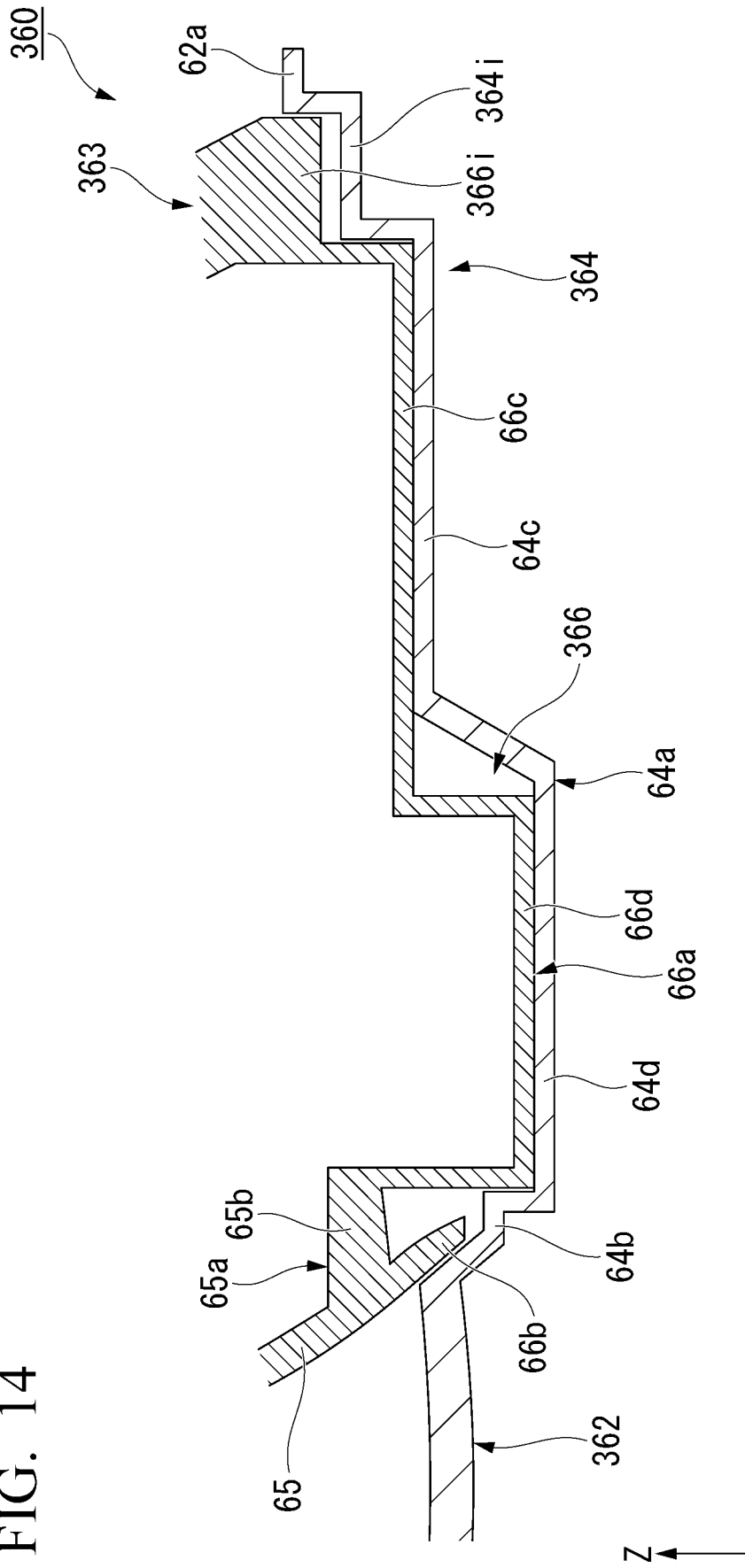


FIG. 15

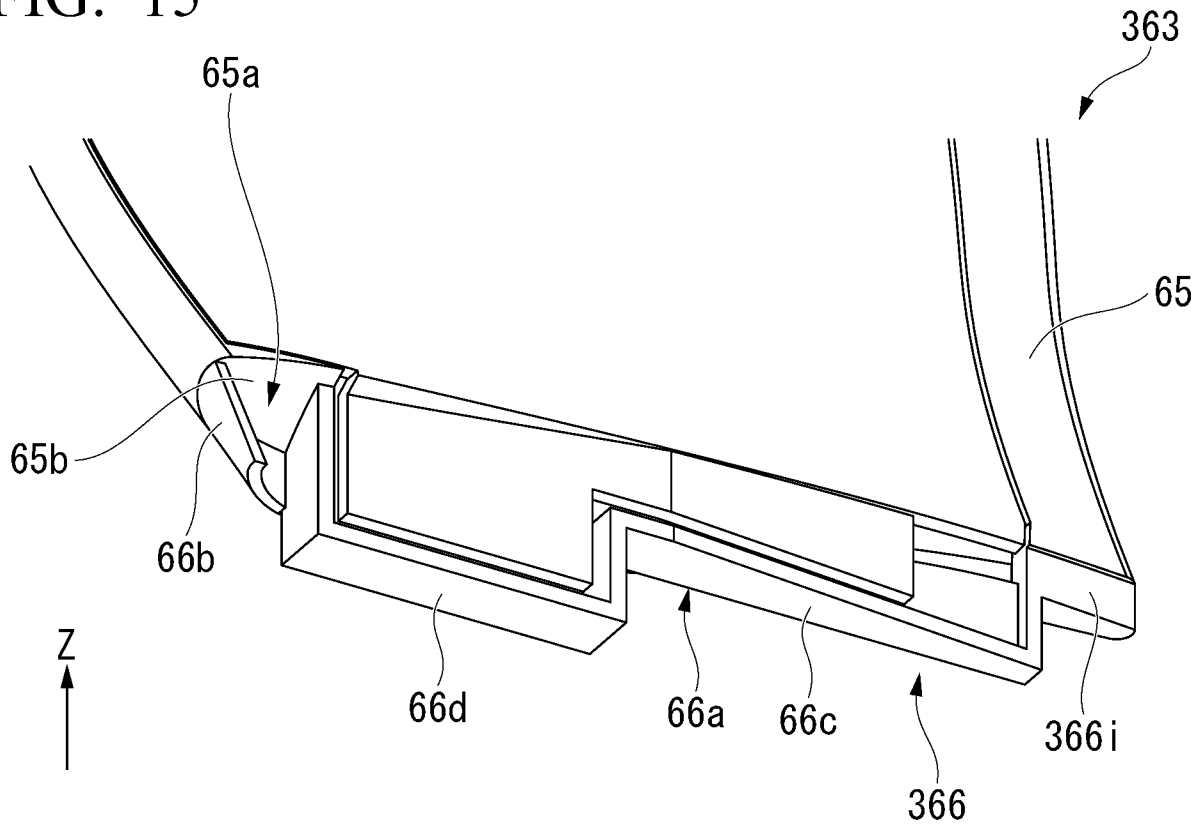


FIG. 16

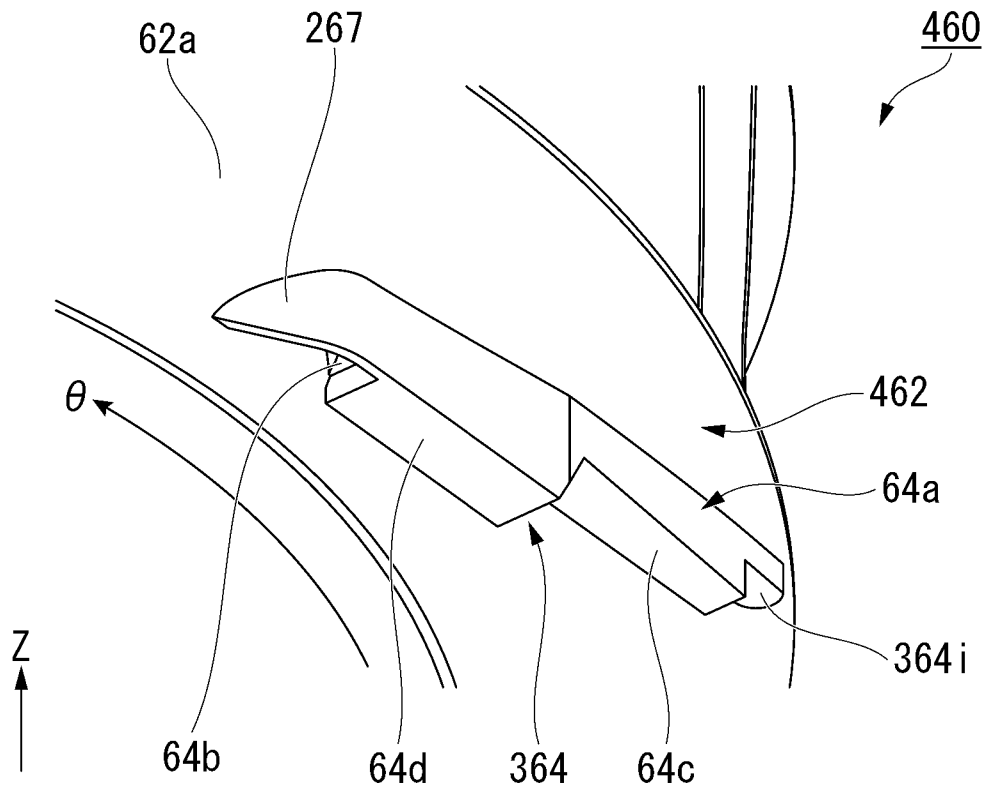


FIG. 17

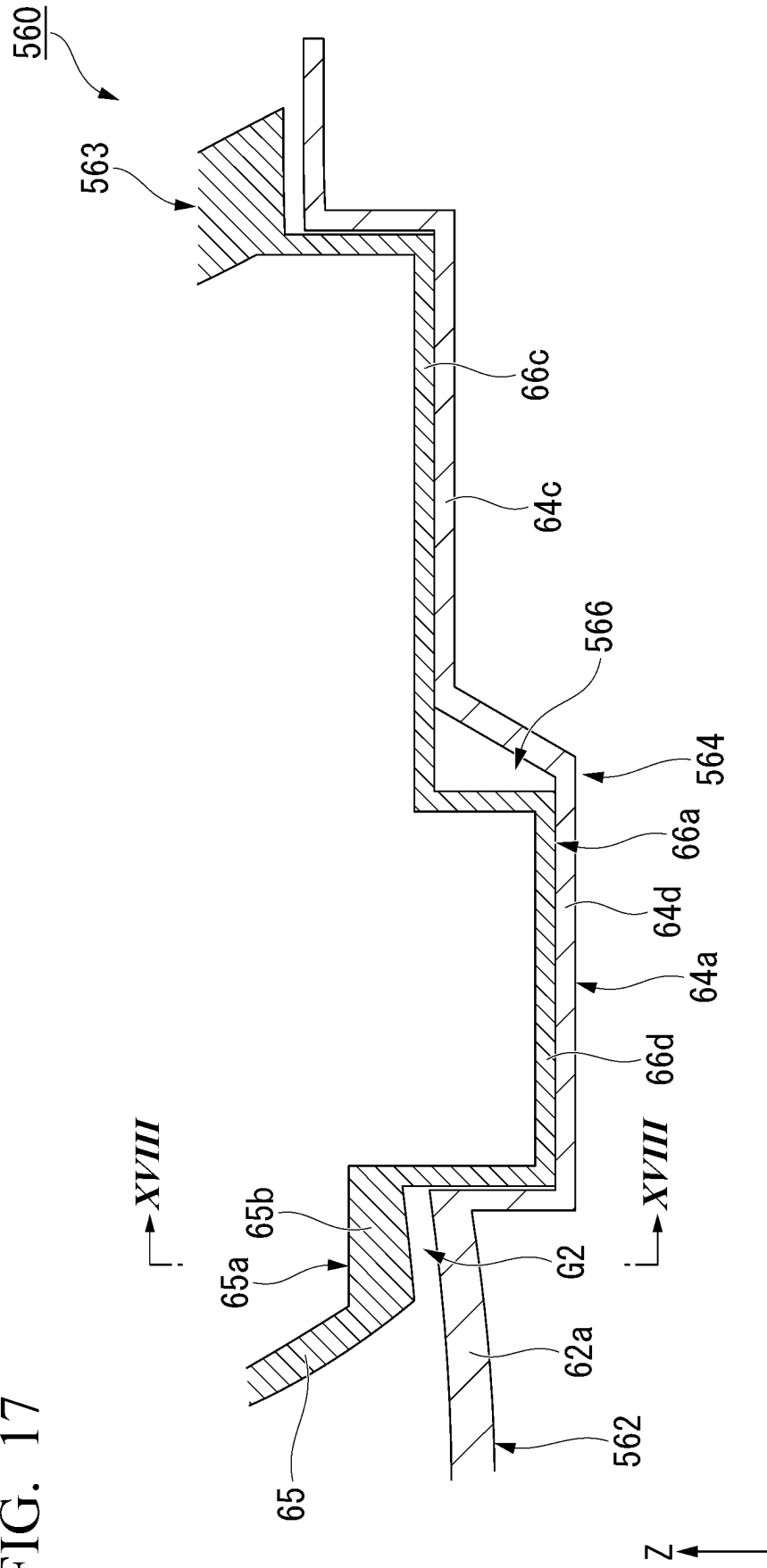


FIG. 18

