



(10) DE 11 2020 002 080 T5 2022.01.27

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/218037**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 002 080.0**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/016203**  
(86) PCT-Anmeldetag: **10.04.2020**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.10.2020**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **27.01.2022**

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

(30) Unionspriorität:  
**2019-084667 25.04.2019 JP**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

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

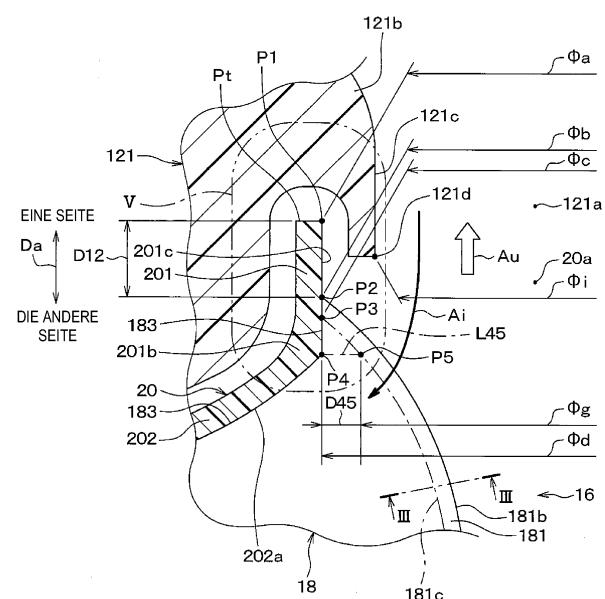
(72) Erfinder:  
**Imahigashi, Shoichi, Kariya-city, Aichi, JP; Oda,  
Syuzou, Kariya-city, Aichi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Radiallüfter und mit dem Radiallüfter ausgestattetes Gebläse**

(57) Zusammenfassung: Ein Radiallüfter saugt Luft von einer Seite in einer Axialrichtung einer Lüfterachse (CL) ein und bläst die eingesaugte Luft nach außen in einer Radialrichtung aus. Eine Schaufelvorderkante (181) ist mit einer Zylinderinnenfläche (201c) einer Seitenplatte (20) verbunden. Die Schaufelvorderkante hat: ein Spitzenende (181b), das sich durch einen Scheitelpunkt (181d) einer konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt und mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist; sowie ein Ende (181c) der konvexen Fläche, das eine Grenzposition (181e) zwischen der konvexen Fläche und einer Seitenfläche (185) der Schaufel angibt, wobei sich das Ende der konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt. Wenn die Zylinderinnenfläche Folgendes hat: einen Durchmesser  $\Phi_a$  um die Lüfterachse an einer ersten Position (P1), die an einer Endposition (Pt) des stromaufwärtsigen rohrförmigen Abschnitts der Seitenplatte auf einer Seite in der Axialrichtung ist, einen Durchmesser  $\Phi_b$  um die Lüfterachse an einer zweiten Position (P2), an der die Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist; sowie einen Durchmesser  $\Phi_c$  um die Lüfterachse an einer dritten Position (P3), an der das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, haben  $\Phi_a$ ,  $\Phi_b$  und  $\Phi_c$  eine Beziehung aus „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$ “.



**Beschreibung**

Querverweis auf zugehörige Anmeldung

**[0001]** Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2019-084667, die am 25. April 2019 eingereicht wurde, deren Inhalte vorliegend durch Bezugnahme eingeschlossen sind.

**Technisches Gebiet**

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf einen Radiallüfter und ein mit dem Radiallüfter ausgestattetes Gebläse.

**Hintergrund**

**[0003]** Als ein Gebläse, das mit einem Radiallüfter versehen ist, ist ein Radialgebläse, das beispielsweise im Patentdokument 1 beschrieben ist, herkömmlicherweise bekannt. Das Radialgebläse, das im Patentdokument 1 beschrieben ist, umfasst einen Radiallüfter, der ein Laufrad ist. Das Laufrad umfasst eine Hauptplatte, Schaufelplatten sowie eine Seitenplatte. Die Schaufelplatte hat ein Ende auf einer Seite in der Axialrichtung des Radiallüfters und das andere Ende auf der anderen Seite in der Axialrichtung. Das eine Ende der Schaufelplatte ist mit der Seitenplatte verbunden, und das andere Ende der Schaufelplatte ist mit der Hauptplatte verbunden.

**[0004]** Ferner ist ein Einlassloch zum Einsaugen von Luft in der Mitte der Seitenplatte des Radiallüfters ausgebildet.

**Entgegenhaltung****Patentdokument**

**[0005]** Patentdokument 1: JP H06-330894 A

**Zusammenfassung**

**[0006]** Bei dem Radiallüfter des Radialgebläses des Patentdokuments 1, ist der Innendurchmesser des Einlasslochs der Seitenplatte kleiner als der Innendurchmesser eines Abschnitts der Schaufelvorderkante, der die Seitenplatte berührt. Wenn daher der Radiallüfter unter Verwendung einer Form geformt wird, kann die Form, die die Schaufelvorderkante ausbildet, zu der einen Seite (anders gesagt, in Richtung des Einlasslochs) in der Axialrichtung des Radiallüfters nicht bewegt werden. Um den Radiallüfter des Patentdokuments 1 herzustellen, ist es erforderlich, dass die Seitenplatte als ein separates Element ausgebildet ist, das von dem Lüfterkörper getrennt ist, der aus den Schaufelplatten und der Hauptplatte besteht, und die Seitenplatte dann mit dem Lüfterkörper verbunden wird.

**[0007]** Der Radiallüfter besteht aus mehreren Elementen, die miteinander verbunden sind. In diesem Fall kann sich eine Auswuchtung während einer Drehung des Radiallüfters verschlechtern. Ferner verringert sich die Festigkeit an der Verbindung zwischen den mehreren Elementen und erhöhen sich die Kosten des Radiallüfters.

**[0008]** Die Erfinder haben in Betracht gezogen, den Radiallüfter als ein einzelnes Element unter Verwendung einer Form einstückig zu formen. Außerdem wurde herausgefunden, dass, um den Radiallüfter praktisch einstückig auszubilden, es notwendig ist, mindestens die Form, die die Schaufelvorderkante ausbildet, zu der einen Seite in der Axialrichtung des Radiallüfters zu entfernen. Das Vorstehende wurde durch die Erfinder der vorliegenden Offenbarung herausgefunden.

**[0009]** Angesichts der vorstehenden Punkte, ist es seine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, einen Radiallüfter bereitzustellen, bei dem eine Form, die eine Schaufelvorderkante ausbildet, zu einer Seite in der Axialrichtung entfernt werden kann.

**[0010]** Um die vorstehende Aufgabe zu lösen, umfasst, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung, ein Radiallüfter, der eingerichtet ist, um eine Lüfterachse zu drehen, um Luft von einer Seite in einer Axialrichtung einzusaugen und Luft nach außen in einer Radialrichtung auszublasen, für ein Gebläse:

eine Vielzahl von Schaufeln, die um die Lüfterachse angeordnet sind und eine Schaufelvorderkante haben;

eine Seitenplatte, die mit jeder der Vielzahl von Schaufeln auf der einen Seite in der Axialrichtung verbunden ist, wobei die Seitenplatte ein Einlassloch hat, um Luft einzusaugen; und

eine Hauptplatte, die mit jeder der Vielzahl von Schaufeln auf einer Seite verbunden ist, die der Seitenplatte entgegengesetzt ist.

**[0011]** Die Seitenplatte hat: einen stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt, der das Einlassloch umgibt und eine rohrförmige Gestalt bezüglich der Lüfterachse hat; sowie einen stromabwärtigen Abschnitt mit erweitertem Durchmesser, der ausgebildet ist, um sich in der Radialrichtung von einem Endabschnitt des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts auf der anderen Seite nach außen zu erstrecken, die der einen Seite in der Axialrichtung entgegengesetzt ist.

**[0012]** Der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt hat eine Zylinderinnenfläche, die dem Einlassloch nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt, und wobei die Schaufelvorderkante eine konvexe Fläche hat, die in Richtung einer stromaufwärtigen

Seite in einer Luftströmungsrichtung zwischen den Schaufeln vorsteht.

**[0013]** Die konvexe Fläche hat einen Scheitelpunkt und ein Ende der konvexen Fläche, das eine Grenzposition zwischen der konvexen Fläche und einer Seitenfläche der Schaufel in einem Querschnitt angibt, der eine Dicke der Schaufel darstellt, wobei sich der Scheitelpunkt entlang der Schaufelvorderkante fortsetzt und mit der Zylinderinnenfläche so verbunden ist, dass die Schaufelvorderkante ein Spitzenende hat, das sich geradlinig erstreckt, wobei sich das Ende der konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt.

**[0014]** Eine Beziehung aus  $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$  ist erfüllt, bei der die Zylinderinnenfläche einen Durchmesser  $\Phi_a$  um die Lüfterachse an einer ersten Position, die einer Endposition des stromaufwärts gerohrförmigen Abschnitts auf der einen Seite in der Axialrichtung entspricht, einen Durchmesser  $\Phi_b$  um die Lüfterachse an einer zweiten Position, an der die Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, sowie einen Durchmesser  $\Phi_c$  um die Lüfterachse an einer dritten Position hat, an der das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist.

**[0015]** Wie vorstehend beschrieben wurde, können die Schaufeln ausgebildet sein, sodass die gesamte Schaufelvorderkante in der Zylinderinnenfläche angeordnet ist, weil die Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche der Seitenplatte verbunden ist. Aufgrund der Beziehung aus „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$ “ kann mindestens eine Form, die die Zylinderinnenfläche ausbildet, die auf der einen Seite der dritten Position in der Axialrichtung angeordnet ist, zu der einen Seite in der Axialrichtung entfernt werden. Daher ist es möglich, die Form, die die Schaufelvorderkante ausbildet, zu der einen Seite in der Axialrichtung zu entfernen, wenn der Radiallüfter hergestellt wird.

**[0016]** Die Bezugszeichen in Klammern, die den Komponenten und dergleichen beigefügt sind, zeigen ein Beispiel einer Korrespondenz zwischen den Komponenten und dergleichen und bestimmten Komponenten und dergleichen, die in Ausführungsformen beschrieben sind, die nachstehend beschrieben werden.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische vertikale Schnittansicht, die ein Radialgebläse gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt, entlang einer Ebene, die eine Lüfterachse des Radialgebläses umfasst.

**Fig. 2** ist eine vergrößerte Schnittansicht, die einen Bereich II der **Fig. 1** zeigt.

**Fig. 3** ist eine Schnittansicht entlang einer Linie III-III der **Fig. 2**, die eine Schaufelvorderkante eines Laufrades in der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 4** ist eine vergrößerte Schnittansicht, die eine zweite Ausführungsform entsprechend **Fig. 2** zeigt, während sie einen Bereich II der **Fig. 1** zeigt.

**Fig. 5** ist eine vergrößerte Schnittansicht, die eine Abwandlung der ersten Ausführungsform zeigt, die einem Bereich V der **Fig. 2** entspricht.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

**[0017]** Nachstehend werden Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In den nachfolgenden Ausführungsformen wird dasselbe Bezugszeichen den gleichen oder äquivalenten Teilen in den Zeichnungen gegeben.

#### (Erste Ausführungsform)

**[0018]** Ein Radialgebläse 10 der vorliegenden Ausführungsform wird beispielsweise in einer Klimatisierungseinheit verwendet, die eine Luft für eine Kabine eines Fahrzeugs klimatisiert. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst ein Radialgebläse 10 einen Lüfterbehälter 12, einen Elektromotor 14 sowie ein Laufrad 16. In der Beschreibung dieser Ausführungsform kann das Radialgebläse 10 einfach als Gebläse 10 bezeichnet werden.

**[0019]** Das Laufrad 16 ist ein Radiallüfter, der um die Lüfterachse CL dreht. Das Laufrad 16 dreht um die Lüfterachse CL, um Luft von einer Seite in der Axialrichtung Da der Lüfterachse CL zu saugen, wie durch einen Pfeil A1 gezeigt ist, und die Luft in der Radialrichtung Dr der Lüfterachse CL nach außen auszublasen, wie durch einen Pfeil A2 gezeigt ist. Die Axialrichtung Da der Lüfterachse CL ist, anders gesagt, die Axialrichtung Da des Laufrads 16, und wobei die Radialrichtung Dr der Lüfterachse CL, anders gesagt, die Radialrichtung Dr des Laufrads 16 ist. In der Beschreibung der vorliegenden Ausführungsform wird die Axialrichtung Da der Lüfterachse CL auch als die Lüfteraxialrichtung Da bezeichnet, und wird die Radialrichtung Dr der Lüfterachse CL auch als die Lüfterradialrichtung Dr bezeichnet. In **Fig. 1**, die den Querschnitt des Gebläses 10 zeigt, ist die Darstellung auf der rechten Seite der Papierfläche bezüglich der Lüfterachse CL als der Grenze ausgelassen, und ist die Darstellung eines Teils des Lüfterbehälters 12 auch ausgelassen.

**[0020]** Der Lüfterbehälter 12 ist ein nichtdrehendes Element, das nicht dreht, und ist beispielsweise aus Harz gefertigt. Der Lüfterbehälter 12 nimmt das Laufrad 16 auf und hält den Elektromotor 14.

**[0021]** Genauer gesagt, der Lüfterbehälter 12 hat eine Behälterkomponente 121 einer Seite, die auf einer Seite des Laufrades 16 in der Lüfteraxialrichtung Da vorgesehen ist, und die Behälterkomponente 122 einer anderen Seite auf der anderen Seite des Laufrades 16 in der Lüfteraxialrichtung Da.

**[0022]** Eine Behältersaugöffnung 121a, die ein kreisförmiges Loch ist, das auf der Lüfterachse CL zentriert ist, ist in der Behälterkomponente 121 einer Seite ausgebildet. Weil die Behältersaugöffnung 121a ein Teil der Behälterkomponente 121 einer Seite ist, ist die Behältersaugöffnung 121a auf einer Seite des Laufrades 16 in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet. Die Behältersaugöffnung 121a ist eine Öffnung, die in dem Lüfterbehälter 12 zum Einsaugen von Luft vorgesehen ist. Luft wird in das Laufrad 16 von einer Außenseite des Lüfterbehälters 12 durch die Behältersaugöffnung 121a gesaugt.

**[0023]** Die Behälterkomponente 121 einer Seite hat einen Trichterabschnitt 121b um die Behältersaugöffnung 121a, um Luft von der Außenseite des Lüfterbehälters 12 in die Behältersaugöffnung 121a gleichmäßig zu führen. Das heißt, die Behälterkomponente 121 einer Seite hat den Trichterabschnitt 121b, und wobei der Trichterabschnitt 121b als ein Saugabschnitt eingerichtet ist, der die Behältersaugöffnung 121a innen hat.

**[0024]** Der Trichterabschnitt 121b hat die Sauginnenfläche 121c, die der Behältersaugöffnung 121a nach innen in der Lüfterradialrichtung Dr gegenüberliegt, als den Saugabschnitt, der die Behältersaugöffnung 121a hat, die in dem Trichterabschnitt 121b ausgebildet ist.

**[0025]** Der Elektromotor 14 dreht das Laufrad 16, indem er eine elektrische Energiezufuhr aufnimmt. Der Elektromotor 14 hat einen nicht drehenden Motorkörper 141 und eine Motordrehwelle 142, die aus dem Motorkörper 141 zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da vorsteht.

**[0026]** Die Motordrehwelle 142 dreht um die Lüfterachse CL. Der Motorkörper 141 ist an einem Teil der Behälterkomponente 122 einer anderen Seite eingesetzt und fixiert.

**[0027]** Das Laufrad 16 ist beispielsweise aus Harz gefertigt und ist durch ein Spritzformen unter Verwendung einer Form hergestellt. Das Laufrad 16 umfasst Schaufeln 18, eine Seitenplatte 20 und eine Hauptplatte 22. Die Schaufeln 18 sind Seite an Seite um die Lüfterachse CL angeordnet. Wenn das Laufrad 16 dreht, wird Luft zwischen den Schaufeln 18 von der Innenseite zu der Außenseite in der Lüfterradialrichtung Dr zirkuliert.

**[0028]** Jede der Schaufeln 18 hat eine Schaufelvorderkante 181, die ein stromaufwärtiges Ende ist, das auf der stromaufwärtigen Seite in der Luftströmungsrichtung vorgesehen ist, sowie eine Schaufelhinterkante 182, die ein stromabwärtiges Ende ist, das auf der stromabwärtigen Seite in der Luftströmungsrichtung vorgesehen ist. Jede der Schaufeln 18 hat ein Schaufelende 183, das auf der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da vorgesehen ist, sowie ein anderes Schaufelende 184, das auf der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da vorgesehen ist.

**[0029]** Die Hauptplatte 22 des Laufrades 16 hat eine Scheibengestalt, die auf der Lüfterachse CL zentriert ist, und ist an der Motordrehwelle 142 an dem Mittelabschnitt fixiert. Infolgedessen dreht das gesamte Laufrad 16 einstückig mit der Motordrehwelle 142.

**[0030]** Die Hauptplatte 22 erstreckt sich in der Lüfterradialrichtung Dr und ist bezüglich der Lüfterachse CL geneigt, um sich zu der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da zu erstrecken, wenn sie sich in der Lüfterradialrichtung Dr nach außen erstreckt. Die Hauptplatte 22 führt den Luftstrom zu der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da, um in der Lüfterradialrichtung Dr nach außen zu strömen.

**[0031]** Die Hauptplatte 22 ist mit jeder der Schaufeln 18 auf der Seite verbunden, die der Seitenplatte 20 entgegengesetzt ist. Kurz gesagt, jedes der anderen Schaufelenden 184 der Schaufeln 18 ist mit der Hauptplatte 22 verbunden.

**[0032]** Die Seitenplatte 20 des Laufrades 16 hat eine ringförmige Gestalt, die auf der Lüfterachse CL zentriert ist. Die Seitenplatte 20 ist auf der einen Seite der Schaufeln 18 in der Lüfteraxialrichtung Da vorgesehen und ist mit jeder der Schaufeln 18 verbunden. Kurz gesagt, jedes der einen Schaufelenden 183 der Schaufeln 18 ist mit der Seitenplatte 20 verbunden.

**[0033]** Das Einlassloch 20a ist in der Seitenplatte 20 ausgebildet, um Luft von der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da einzusaugen.

**[0034]** Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, hat die Seitenplatte 20 einen stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 und einen stromabwärtigen Abschnitt 202 mit erweitertem Durchmesser. Der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt 201 umgibt das Einlassloch 20a und hat eine rohrförmige Gestalt, die auf der Lüfterachse CL zentriert ist. Das heißt, das Einlassloch 20a ist in dem stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 der Seitenplatte 20 ausgebildet. Daher hat der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt 201 eine Zylinderinnenfläche 201c, die dem Einlassloch 20a nach innen in der Lüfterradialrichtung Dr gegenüberliegt. Beispielsweise hat

der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt 201 eine im Wesentlichen zylindrische Gestalt.

**[0035]** Der Trichterabschnitt 121b des Lüfterbehälters 12 ist ausgebildet, um in das Innere des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 der Seitenplatte 20 von der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da einzudringen. Das heißt, der Trichterabschnitt 121b ist vorgesehen, um den stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 auf der Innenseite in der Lüfterradialrichtung Dr teilweise zu überlappen.

**[0036]** Bei dem Herstellungsprozess des Laufrades 16 wird die Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 unter Verwendung einer Form ausgebildet, und wobei die Form zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da entfernt wird. Die Zylinderinnenfläche 201c hat eine Gestalt, die bei dem Formen des Laufrades 16 Hinterschneidungen vermeidet. Genauer gesagt, die Zylinderinnenfläche 201c ist so ausgebildet, dass, über die gesamte Länge der Zylinderinnenfläche 201c, eine normale Linie der Zylinderinnenfläche 201c senkrecht zu der Lüfterachse CL ist oder geneigt ist, um sich zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da zu erstrecken, wenn sie sich in der Lüfterradialrichtung Dr nach innen erstreckt.

**[0037]** Der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt 201 hat den anderen Endabschnitt 201b, der auf der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet ist. Der Pfeil Au in **Fig. 2** zeigt die Entfernungsrichtung der Form an, die die Zylinderinnenfläche 201c und die Schaufelvorderkante 181 ausbildet.

**[0038]** Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist der stromabwärtige Abschnitt 202 mit erweitertem Durchmesser der Seitenplatte 20 ausgebildet, um sich von dem anderen Endabschnitt 201b des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 in der Lüfterradialrichtung Dr nach außen zu erstrecken. Genauer gesagt, der stromabwärtige Abschnitt 202 mit erweitertem Durchmesser erstreckt sich in der Lüfterradialrichtung Dr, während er bezüglich der Lüfterachse CL geneigt ist, um sich zu der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da zu erstrecken, wenn er sich in der Lüfterradialrichtung Dr nach außen erstreckt.

**[0039]** Der stromabwärtige Abschnitt 202 mit erweitertem Durchmesser hat eine schaufelseitige Seitenfläche 202a neben der Schaufel 18 in der Dickenrichtung des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser. Die schaufelseitige Seitenfläche 202a liegt der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da bezüglich einer Richtung gegenüber, die senkrecht zu der Lüfterachse CL ist. Kurz gesagt, die schaufelseitige Seitenfläche 202a liegt der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da gegenüber und

zeigt in der Lüfterradialrichtung Dr schräg nach innen.

**[0040]** Die schaufelseitige Seitenfläche 202a des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser ist mit dem anderen Endabschnitt der Zylinderinnenfläche 201c in der Lüfteraxialrichtung Da unmittelbar verbunden. Das heißt, die schaufelseitige Seitenfläche 202a ist als eine Verbindungsfläche ausgebildet, die auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche 201c in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet ist und sich von der Zylinderinnenfläche 201c erstreckt.

**[0041]** Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die Schaufelvorderkante 181 mit der Seitenplatte 20 auf der einen Seite verbunden, und wobei die Schaufelvorderkanten 181 mit der Hauptplatte 22 auf der anderen Seite verbunden sind. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Schaufelvorderkante 181 mit der Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 verbunden.

**[0042]** **Fig. 3** zeigt einen Schnitt, der die Dicke der Schaufel 18 zeigt. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, hat die Schaufelvorderkante 181 eine konvexe Fläche 181a, die in Richtung der stromaufwärtigen Seite in der Luftströmungsrichtung zwischen den Schaufeln 18 vorsteht. Beispielsweise ist die konvexe Fläche 181a eine gekrümmte Fläche, die in Richtung der stromaufwärtigen Seite in der Luftströmungsrichtung konvex ist.

**[0043]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, hat die Schaufelvorderkante 181 ein Schaufelvorderspitzenende 181b und ein Ende 181c der konvexen Fläche. Das Schaufelvorderspitzenende 181b ist ausgebildet, indem der Scheitelpunkt 181d der konvexen Fläche 181a in dem Schnitt der **Fig. 3** entlang der Schaufelvorderkante 181 verbunden wird und sich über die gesamte Länge der Schaufelvorderkante 181 geradlinig erstreckt. Ferner zeigt das Ende 181c der konvexen Fläche eine Grenzposition 181e zwischen der konvexen Fläche 181a und der Seitenfläche 185 der Schaufel 18 an und erstreckt sich geradlinig entlang des Schaufelvorderspitzenendes 181b. Das Ende 181c der konvexen Fläche erstreckt sich auch über die gesamte Länge der Schaufelvorderkante 181.

**[0044]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist eine erste Position P1 auf der Zylinderinnenfläche 201c an der Endposition Pt auf der einen Seite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 in der Lüfteraxialrichtung Da definiert, um die Gestalt des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 der Seitenplatte 20 und die Gestalt der Schaufelvorderkante 181 zu erklären. Ferner ist eine zweite Position P2 auf der Zylinderinnenfläche 201c definiert, an der das Schaufelvorderspitzenende 181b mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden ist. Ferner ist eine dritte

Position P3 auf der Zylinderinnenfläche 201c definiert, an der das Ende 181c der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden ist.

**[0045]** In diesem Fall haben der erste Durchmesser  $\Phi_a$ , der auf der Lüfterachse CL an der ersten Position P1 zentriert ist, der zweite Durchmesser  $\Phi_b$ , der auf der Lüfterachse CL an der zweiten Position P2 zentriert ist, sowie der dritte Durchmesser  $\Phi_c$ , der auf der Lüfterachse CL an der dritten Position P3 zentriert ist, die Größenbeziehung von „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$ “.

**[0046]** Ferner ist eine vierte Position P4 auf der Zylinderinnenfläche 201c definiert, an der die schaufelseitige Seitenfläche 202a des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden ist. In diesem Fall haben der dritte Durchmesser  $\Phi_c$  und der vierte Durchmesser  $\Phi_d$ , der auf der Lüfterachse CL an der vierten Position P4 zentriert ist, die Beziehung von „ $\Phi_c \geq \Phi_d$ “. Das heißt, der erste Durchmesser  $\Phi_a$ , der zweite Durchmesser  $\Phi_b$ , der dritte Durchmesser  $\Phi_c$  und der vierte Durchmesser  $\Phi_d$  haben die Beziehung von „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c \geq \Phi_d$ “.

**[0047]** Zur Bestätigung, die erste Position P1, die zweite Position P2, die dritte Position P3 und die vierte Position P4 sind alle auf der Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20. Außerdem sind die ersten bis vierten Positionen P1 bis P4 in der Reihenfolge der ersten Position P1, der zweiten Position P2, der dritten Position P3 und der vierten Position P4 von der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet.

**[0048]** Ferner, wie aus der Anordnungsreihenfolge der ersten bis vierten Positionen P1 bis P4 gesehen werden kann, ist in der vorliegenden Ausführungsform das Ende 181c der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 an einer Position auf der einen Seite der vierten Position P4 in der Lüfteraxialrichtung Da verbunden. Wenn eine fünfte Position P5 auf dem Ende 181c der konvexen Fläche definiert ist, die dieselbe Position wie die vierte Position P4 in der Lüfteraxialrichtung Da ist, ist die fünfte Position P5 von der vierten Position P4 in der Lüfterradialrichtung Dr entfernt. Genauer gesagt, die fünfte Position P5 ist von der vierten Position P4 in der Lüfterradialrichtung Dr getrennt und ist auf der Innenseite der vierten Position P4 in der Lüfterradialrichtung Dr vorgesehen. Der radiale Abstand D45 zwischen der vierten Position P4 und der fünften Position P5 in der Lüfterradialrichtung Dr ist vorzugsweise in etwa 1 mm oder mehr, um die praktische Festigkeit der Form sicherzustellen.

**[0049]** In der vorliegenden Ausführungsform hat die Spitze 121d der Sauginnenfläche 121c auf der anderen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da einen Spitzennendurchmesser  $\Phi_i$  an dem Saugabschnitt. Der

der fünfte Durchmesser  $\Phi_g$ , der auf der Lüfterachse CL an der fünften Position P5 zentriert ist, und der Spitzennendurchmesser  $\Phi_i$  haben die Größenbeziehung von „ $\Phi_g > \Phi_i$ “.

**[0050]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Spitze 121d der Sauginnenfläche 121c zwischen der ersten Position P1 und der zweiten Position P2 in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet. Beispielsweise ist die Spitze 121d der Sauginnenfläche 121c in der Mitte oder im Wesentlichen der Mitte zwischen der ersten Position P1 und der zweiten Position P2 in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet. Ferner ist der axiale Abstand D12 zwischen der ersten Position P1 und der zweiten Position P2 in der Lüfteraxialrichtung Da vorzugsweise in etwa 3 mm oder mehr.

**[0051]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist, wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, die Schaufelvorderkante 181 mit der Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 verbunden. Daher kann jede der Schaufeln 18 so ausgebildet sein, dass die gesamte Schaufelvorderkante 181 in der Zylinderinnenfläche 201c in der Radialrichtung angeordnet ist.

**[0052]** Ferner haben der erste Durchmesser  $\Phi_a$ , der zweite Durchmesser  $\Phi_b$  und der dritte Durchmesser  $\Phi_c$  in **Fig. 2** die Beziehung von „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$ “. Aufgrund dieser Beziehung kann mindestens die Form, die einen Teil der Zylinderinnenfläche 201c ausbildet, der auf der einen Seite der dritten Position P3 in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet ist, zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da entfernt werden, wie durch den Pfeil Au gezeigt ist. Wenn daher das Laufrad 16 durch Formen unter Verwendung der Form hergestellt wird, kann die Form, die die gesamte Schaufelvorderkante 181 ausbildet, zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da bewegt werden.

**[0053]** Das Laufrad 16 der vorliegenden Ausführungsform ist ein einstückig geformtes Erzeugnis, das als ein einzelnes Element eingerichtet ist. Anders gesagt, die Schaufeln 18 des Laufrades 16, die Seitenplatte 20 und die Hauptplatte 22 sind einstückig ausgebildet.

**[0054]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform haben der vierte Durchmesser  $\Phi_d$ , der auf der Lüfterachse CL an der vierten Position P4 zentriert ist, an der die Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 mit der schaufelseitigen Seitenfläche 202a des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser verbunden ist, und der dritte Durchmesser  $\Phi_c$  die Beziehung von „ $\Phi_c \geq \Phi_d$ “. Daher kann, über die gesamte Länge der Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 in der Lüfteraxialrichtung Da, die Form von der Zylinderinnenfläche 201c zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da weggleiten, wie durch den Pfeil Au gezeigt ist.

**[0055]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist das Ende 181c der konvexen Fläche der Schaufelvorderkante 181 mit der Zylinderinnenfläche 201c auf der einen Seite der vierten Position P4 in der Lüfteraxialrichtung Da verbunden. Außerdem ist die fünfte Position P5 auf dem Ende 181c der konvexen Fläche, die an derselben Position wie die vierte Position P4 in der Lüfteraxialrichtung Da ist, von der vierten Position P4 in der Lüfterradialrichtung Dr getrennt. Daher kann eine Linie L45, die die vierte Position P4 und die fünfte Position P5 in der Lüfterradialrichtung Dr verbindet ein Teil einer Trennlinie zwischen der Form, die die Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 formt, mit der Entfernungsrichtung zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da, und der anderen Form sein, die mit der Form paarweise angeordnet ist. Daher ist es nicht notwendig, die andere Form dazu zu bringen, eine scharfe Gestalt zu haben, sodass die Haltbarkeit der anderen Form einfach sichergestellt werden kann.

**[0056]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform haben der fünfte Durchmesser  $\Phi_g$ , der auf der Lüfterachse CL an der fünften Position P5 zentriert ist, und der Spitzeninnendurchmesser  $\Phi_i$  der Spitze 121d der Sauginnenfläche 121c die Beziehung von „ $\Phi_g > \Phi_i$ “. Daher kann der Strom einer Luft, die durch das Laufrad 16 eingesaugt wird, von dem Trichterabschnitt 121b zu der Schaufelvorderkante 181 des Laufrades 16 gleichmäßig geführt werden, wie durch den Pfeil Ai gezeigt ist. Beispielsweise kann die Luft, die zwischen den Schaufeln 18 strömt, entlang der Seitenplatte 20 gleichmäßig geführt werden. Infolgedessen ist es möglich, die Leistungsfähigkeit des Gebläses 10 auf geeignete Weise sicherzustellen.

**[0057]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der Trichterabschnitt 121b des Lüfterbehälters 12 ausgebildet, um in den stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 von der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da bezüglich dem stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 der Seitenplatte 20 einzudringen. Die Spitze 121d der Sauginnenfläche 121c ist zwischen der ersten Position P1 und der zweiten Position P2 in der Lüfteraxialrichtung Da angeordnet. Daher ist es einfach, eine Labyrinthstruktur zwischen dem stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt 201 der Seitenplatte 20 und dem Trichterabschnitt 121b einzurichten. Somit wird es einfach, das Zurückkehren von Luft nach innen in der Radialrichtung des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 zu unterdrücken, wenn die Luft durch die radiale Außenseite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 zurückströmt.

(Zweite Ausführungsform)

**[0058]** Eine zweite Ausführungsform wird als nächstes beschrieben. Die vorliegende Ausführungsform

wird hauptsächlich bezüglich Abschnitten erläutert, die von denjenigen der ersten Ausführungsform verschieden sind. Zusätzlich werden Erläuterungen derselben oder äquivalenten Abschnitte, wie derjenigen in der vorstehenden Ausführungsform ausgelassen oder vereinfacht. Dasselbe gilt bezüglich einer Beschreibung von Ausführungsformen, die nachstehend beschrieben sind.

**[0059]** Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, sind in der vorliegenden Ausführungsform die Positionsbeziehung zwischen dem stromabwärtigen Abschnitt 202 mit erweitertem Durchmesser der Seitenplatte 20 und der Schaufelvorderkante 181 in dem Laufrad 16 sowie die Gestalt der Schaufelvorderkante 181 von denjenigen in der ersten Ausführungsform verschieden.

**[0060]** Genauer gesagt, in der vorliegenden Ausführungsformen ist die schaufelseitige Seitenfläche 202a des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser mit der Zylinderinnenfläche 201c an der dritten Position P3 verbunden, an der das Ende 181c der konvexen Fläche der Schaufelvorderkante 181 mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden ist.

**[0061]** Das heißt, wenn die schaufelseitige Seitenfläche 202a, die eine Verbindungfläche auf der anderen Seite ist, und die Zylinderinnenfläche 201c definiert sind, um miteinander an der vierten Position P4 (siehe **Fig. 2**) verbunden zu sein, wie in der ersten Ausführungsform, kann man sagen, dass in dieser Ausführungsform die vierte Position P4 mit der dritten Position P3 zusammenfällt.

**[0062]** Das Ende 181c der konvexen Fläche der Schaufelvorderkante 181 ist mit der Zylinderinnenfläche 201c an der dritten Position P3 entlang der Richtung verbunden, die senkrecht zu der Lüfterachse CL ist. Anders gesagt, die Tangentialrichtung des Verbindungsabschnitts 181f des Endes 181c der konvexen Fläche, der mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden ist, ist entlang der Richtung, die senkrecht zu der Lüfterachse CL ist, an der dritten Position P3.

**[0063]** Daher kann in der Nähe der dritten Position P3 der Verbindungsabschnitt 181f des Endes 181c der konvexen Fläche ein Teil einer Trennlinie zwischen der Form, die die Zylinderinnenfläche 201c der Seitenplatte 20 mit der Entfernungsrichtung zu der einen Seite in der Lüfteraxialrichtung Da formt, und der anderen Form sein, die mit der Form paarweise angeordnet ist. Daher ist es nicht notwendig, die andere Form dazu zu bringen, eine scharfe Gestalt zu haben, sodass die Haltbarkeit der anderen Form einfach sichergestellt sein kann.

**[0064]** Die „Richtung, die senkrecht zu der Lüfterachse CL ist“ ist nicht auf eine Richtung beschränkt, die exakt senkrecht zu der Lüfterachse CL ist, son-

dern die im Wesentlichen in einem vorbestimmten Bereich entlang der Richtung ist, die senkrecht zu der Lüfterachse CL ist.

**[0065]** Die übrigen Teile der vorliegenden Ausführungsform sind ähnlich denjenigen der ersten Ausführungsform. Somit können in der vorliegenden Ausführungsform dieselben Wirkungen wie bei der ersten Ausführungsform, die vorstehend beschrieben wurde, auf gleiche Weise wie in der ersten Ausführungsform erlangt werden.

(Andere Ausführungsform)

(1) In jeder der Ausführungsformen wird das Radialgebläse 10 beispielsweise in einer Klimatisierungseinheit für ein Fahrzeug verwendet, jedoch ist die Verwendung des Radialgebläses 10 nicht beschränkt.

(2) In jeder der Ausführungsformen ist, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, eine Ecke R an der ersten Position P1 des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 der Seitenplatte 20 nicht ausgebildet, jedoch ist dies ein Beispiel. Beispielsweise kann, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, eine Ecke R an der ersten Position P1 ausgebildet sein. In diesem Fall ist die erste Position P1 auf der Zylinderinnenfläche 201c an der Endposition Pt auf der einen Seite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts 201 in der Lüfteraxialrichtung Da vorgesehen, unter der Annahme, dass es keine Ecke R gibt.

(3) In der ersten Ausführungsform ist, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, eine Ecke R zwischen der Zylinderinnenfläche 201c und der schaufelseitigen Seitenfläche 202a des stromabwärtigen Abschnitts 202 mit erweitertem Durchmesser nicht ausgebildet, jedoch ist dies ein Beispiel. Beispielsweise kann, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, eine Ecke R zwischen der Zylinderinnenfläche 201c und der schaufelseitigen Seitenfläche 202a ausgebildet sein. In diesem Fall hat die Seitenplatte 20 eine gekrümmte Eckfläche 202b, die durch die Ecke R ausgebildet ist, und die gekrümmte Eckfläche 202b ist auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche 201c in der Lüfteraxialrichtung Da ausgebildet, und erstreckt sich von der Zylinderinnenfläche 201c. Wenn daher die gekrümmte Eckfläche 202b vorgesehen ist, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist die vierte Position P4 definiert, wo die Zylinderinnenfläche 201c mit der gekrümmten Eckfläche 202b verbunden ist, die eine Verbindungsfäche auf der anderen Seite ist.

**[0066]** Ferner dient in einer Abwandlung der zweiten Ausführungsform, in der die Ecke R zwischen der Zylinderinnenfläche 201c und der schaufelseitigen Seitenfläche 202a ausgebildet ist, die gekrümmte

Eckfläche 202b als eine Verbindungsfäche auf der anderen Seite, wie in der ersten Ausführungsform. Daher ist in der Abwandlung, an der dritten Position P3, die gekrümmte Eckfläche 202b anstatt der schaufelseitigen Seitenfläche 202a mit der Zylinderinnenfläche 201c verbunden.

**[0067]** (4) Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann auf verschiedene Weisen abgewandelt werden. Ferner versteht es sich, dass in jeder der Ausführungsformen Komponenten der Ausführungsform nicht notwendigerweise wesentlich sind, außer in dem Fall, in dem die Komponenten im Einzelnen klar als wesentliche Komponenten beschrieben sind, in einem Fall, in dem die Komponenten im Prinzip klar als wesentliche Komponenten betrachtet werden und dergleichen.

**[0068]** Ferner ist in jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen, wenn numerische Werte, wie etwa die Anzahl, ein numerischer Wert, eine Menge, ein Bereich und dergleichen der einzelnen Elemente der Ausführungsform beschrieben werden, außer in dem Fall, in dem die numerischen Werte ausdrücklich im Einzelnen unverzichtbar sind, der Fall, in dem die numerischen Werte offensichtlich auf eine bestimmte Anzahl dem Grunde nach beschränkt sind, und dergleichen, die vorliegende Ausführungsform nicht auf die bestimmte Anzahl begrenzt. Ferner, wenn in jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen auf den Werkstoff, eine Gestalt, eine Positionsbeziehung und dergleichen der Komponenten und dergleichen Bezug genommen wird, außer in dem Fall, in dem die Komponenten im Einzelnen angegeben sind, und in dem Fall, in dem die Komponenten grundsätzlich auf einen bestimmten Werkstoff, eine Gestalt, eine Positionsbeziehung und dergleichen beschränkt sind, sind die Komponenten nicht auf den Werkstoff, die Gestalt, die Positionsbeziehung und dergleichen beschränkt.

(Überblick)

**[0069]** Gemäß dem ersten Aspekt, der in einem Teil oder allen der Ausführungsformen gezeigt ist, hat der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt der Seitenplatte die Zylinderinnenfläche, die dem Einlassloch nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt, und wobei die Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist. Die Schaufelvorderkante hat: ein Spitzende, das sich durch einen Scheitelpunkt der konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt und mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, wobei der Scheitelpunkt in einem Schnitt ist, der eine Dicke der Schaufel zeigt; sowie ein Ende der konvexen Fläche, das eine Grenzposition zwischen der konvexen Fläche und einer Seitenfläche der Schaufel angibt, wobei sich

das Ende der konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt.

**[0070]** Die Zylinderinnenfläche hat den Durchmesser  $\Phi_a$ , der auf der Lüfterachse an der ersten Position zentriert ist, die der Endposition des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts auf der einen Seite in der Axialrichtung entspricht, sowie den Durchmesser  $\Phi_b$ , der auf der Lüfterseite an der zweiten Position zentriert ist, an der die Spitze der Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist. Wenn zusätzlich die Zylinderinnenfläche den Durchmesser  $\Phi_c$  hat, der auf der Lüfterachse an der dritten Position zentriert ist, an der das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, haben  $\Phi_a$ ,  $\Phi_b$  und  $\Phi_c$  eine Beziehung von „ $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$ “.

**[0071]** Gemäß dem zweiten Aspekt ist eine Normale der Zylinderinnenfläche senkrecht zu der Lüfterachse oder so geneigt, dass sich die Zylinderinnenfläche zu der einen Seite in der Axialrichtung erstreckt, wenn sie sich nach innen in der Radialrichtung erstreckt, entlang einer Gesamtlänge der Zylinderinnenfläche. Die Seitenplatte hat eine Verbindungfläche auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche in der Axialrichtung, um sich von der Zylinderinnenfläche zu erstrecken. Die Verbindungsfläche liegt der anderen Seite in der Axialrichtung bezüglich einer Richtung gegenüber, die senkrecht zu der Lüfterachse ist. Wenn die Zylinderinnenfläche einen Durchmesser  $\Phi_d$  um die Lüfterachse an einer vierten Position hat, an der die Verbindungfläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, ist eine Beziehung von  $\Phi_c \geq \Phi_d$  erfüllt. Entsprechend kann die Form, die die Zylinderinnenfläche ausbildet, zu der einen Seite in der Axialrichtung über die Gesamtlänge der Seitenplatte gleiten.

**[0072]** Gemäß dem dritten Aspekt ist das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche an einer Position auf der einen Seite der vierten Position in der Axialrichtung verbunden. Eine fünfte Position des Endes der konvexen Fläche, die dieselbe Position wie die vierte Position in der Axialrichtung ist, ist von der vierten Position in der Radialrichtung getrennt. Daher kann eine Linie, die die vierte Position und die fünfte Position in der Radialrichtung verbindet, ein Teil einer Trennlinie zwischen einer Form, die die Zylinderinnenfläche der Seitenplatte mit der Entfernungsrichtung zu der einen Seite in der Axialrichtung ausbildet, und der anderen Form sein. Daher ist es nicht notwendig, die andere Form dazu zu bringen, eine scharfe Gestalt zu haben, sodass die Haltbarkeit der anderen Form einfach sichergestellt werden kann.

**[0073]** Ferner hat, gemäß dem vierten Aspekt, die Seitenplatte eine Verbindungfläche auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche in der Axialrichtung,

um sich von der Zylinderinnenfläche zu erstrecken. Die Verbindungsfläche liegt der anderen Seite in der Axialrichtung bezüglich einer Richtung gegenüber, die senkrecht zu der Lüfterachse ist. Die Verbindungsfläche ist mit der Zylinderinnenfläche an der dritten Position verbunden. Das Ende der konvexen Fläche ist mit der Zylinderinnenfläche an der dritten Position entlang einer Richtung verbunden, die senkrecht zu der Lüfterachse ist. Daher kann in der Nähe der dritten Position ein Teil des Endes der konvexen Fläche entlang der Richtung, die senkrecht zu der Lüfterachse ist, ein Teil einer Trennlinie zwischen einer Form, die die Zylinderinnenfläche der Seitenplatte mit der Entfernungsrichtung zu der einen Seite in der Axialrichtung ausbildet, und der anderen Form sein. Daher ist es, wie bei dem dritten Aspekt, nicht erforderlich, die andere Form dazu zu bringen, eine scharfe Gestalt zu haben, sodass die Haltbarkeit der anderen Form einfach sichergestellt werden kann.

**[0074]** Ferner umfasst, gemäß dem fünften Aspekt, ein Gebläse einen Saugabschnitt, der in einem nicht-drehenden Element enthalten ist, und wobei der Saugabschnitt auf der einen Seite des Radiallüfters in der Axialrichtung angeordnet ist. Der Saugabschnitt hat eine Saugöffnung, durch die Luft, die in den Radiallüfter eingesaugt wird, strömt. Der Saugabschnitt hat eine Sauginnenfläche, die der Saugöffnung nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt. Wenn der Durchmesser um die Lüfterachse an der fünften Position als  $\Phi_g$  definiert wird, und der Durchmesser eines Spitzendes der Sauginnenfläche auf der anderen Seite in der Axialrichtung als  $\Phi_i$  definiert wird, ist eine Beziehung von  $\Phi_g > \Phi_i$  erfüllt. Daher kann der Strom einer Luft, die durch den Radiallüfter eingesaugt wird, von dem Saugabschnitt zu der Schaufelvorderkante des Radiallüfters gleichmäßig geführt werden, und wobei die Leistungsfähigkeit des Gebläses auf geeignete Weise sichergestellt werden kann.

**[0075]** Ferner ist, gemäß dem sechsten Aspekt, in einem Gebläse, der Saugabschnitt ausgebildet, um in eine Innenseite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts von der einen Seite in der Axialrichtung einzudringen, und wobei ein Spitzende der Sauginnenfläche auf der anderen Seite in der Axialrichtung zwischen der ersten Position und der zweiten Position in der Axialrichtung angeordnet ist. Daher ist es einfach, eine Labyrinthstruktur zwischen dem stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt der Seitenplatte und dem Saugabschnitt einzurichten. Somit wird die Luft, die durch die radiale Außenseite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts zurückströmt, einfach daran gehindert, zu der radialem Innenseite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts zurückzukehren.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2019 [0001]
- JP 084667 [0001]
- JP H06330894 A [0005]

**Patentansprüche**

1. Radiallüfter, der eingerichtet ist, um eine Lüfterachse (CL) zu drehen, um Luft von einer Seite in einer Axialrichtung (Da) einzusaugen und Luft nach außen in einer Radialrichtung (Dr) auszublasen, für ein Gebläse (10), mit:  
 einer Vielzahl von Schaufeln (18), die um die Lüfterachse angeordnet sind und eine Schaufelvorderkante (181) haben;  
 einer Seitenplatte (20), die mit jeder der Vielzahl von Schaufeln auf der einen Seite in der Axialrichtung verbunden ist, wobei die Seitenplatte ein Einlassloch (20a) hat, um Luft einzusaugen; und  
 einer Hauptplatte (22), die mit jeder der Vielzahl von Schaufeln auf einer Seite verbunden ist, die der Seitenplatte entgegengesetzt ist, wobei  
 die Seitenplatte  
 einen stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitt (201), der das Einlassloch umgibt und eine rohrförmige Gestalt bezüglich der Lüfterachse hat, sowie  
 einen stromabwärtigen Abschnitt (202) mit erweitertem Durchmesser hat, der sich in der Radialrichtung von einem Endabschnitt (201b) des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts auf der anderen Seite nach außen erstreckt, die zu der einen Seite in der Axialrichtung entgegengesetzt ist,  
 der stromaufwärtige rohrförmige Abschnitt eine Zylinderinnenfläche (201c) hat, die dem Einlassloch nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt,  
 die Schaufelvorderkante eine konvexe Fläche (181a) hat, die in Richtung einer stromaufwärtigen Seite in der Luftströmungsrichtung zwischen den Schaufeln vorsteht,  
 die konvexe Fläche einen Scheitelpunkt (181d) und ein Ende (181c) der konvexen Fläche hat, das eine Grenzposition (181e) zwischen der konvexen Fläche und einer Seitenfläche (185) der Schaufel in einem Querschnitt angibt, der eine Dicke der Schaufel darstellt, wobei sich der Scheitelpunkt entlang der Schaufelvorderkante fortsetzt und mit der Zylinderinnenfläche so verbunden ist, dass die Schaufelvorderkante ein Spitzende (181b) hat, das sich geradlinig erstreckt, wobei sich das Ende der konvexen Fläche entlang der Schaufelvorderkante geradlinig erstreckt,  
 die Zylinderinnenfläche (201c) Folgendes hat:  
 einen Durchmesser  $\Phi_a$  um die Lüfterachse an einer ersten Position (P1), die einer Endposition (Pt) des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts auf der einen Seite in der Axialrichtung entspricht,  
 einen Durchmesser  $\Phi_b$  um die Lüfterachse an einer zweiten Position (P2), an der die Schaufelvorderkante mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, und  
 einen Durchmesser  $\Phi_c$  um die Lüfterachse an einer dritten Position (P3), an der das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, und  
 eine Beziehung aus  $\Phi_a \geq \Phi_b \geq \Phi_c$  erfüllt ist.

2. Radiallüfter nach Anspruch 1, wobei, entlang einer Gesamtlänge der Zylinderinnenfläche, eine Normale der Zylinderinnenfläche senkrecht zu der Lüfterachse oder so geneigt ist, dass sich die Zylinderinnenfläche zu der einen Seite in der Axialrichtung erstreckt, wenn sie sich in der Radialrichtung nach innen erstreckt,  
 die Seitenplatte eine Verbindungsfläche (202a, 202b) auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche in der Axialrichtung hat, um sich von der Zylinderinnenfläche zu erstrecken,  
 die Verbindungsfläche der anderen Seite in der Axialrichtung bezüglich einer Richtung gegenüberliegt, die senkrecht zu der Lüfterachse ist,  
 die Zylinderinnenfläche einen Durchmesser  $\Phi_d$  um die Lüfterachse an einer vierten Position (P4) hat, an der die Verbindungsfläche mit der Zylinderinnenfläche verbunden ist, und  
 eine Beziehung aus  $\Phi_c \geq \Phi_d$  erfüllt ist.

3. Radiallüfter nach Anspruch 2, wobei  
 das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche an einer Position auf der einen Seite der vierten Position in der Axialrichtung verbunden ist, und  
 eine fünfte Position (P5) des Endes der konvexen Fläche, die dieselbe Position wie die vierte Position in der Axialrichtung ist, von der vierten Position in der Radialrichtung getrennt ist.

4. Radiallüfter nach Anspruch 1, wobei  
 die Seitenplatte eine Verbindungsfläche (202a, 202b) auf der anderen Seite der Zylinderinnenfläche in der Axialrichtung hat, um sich von der Zylinderinnenfläche zu erstrecken,  
 die Verbindungsfläche der anderen Seite in der Axialrichtung bezüglich einer Richtung gegenüberliegt, die senkrecht zu der Lüfterachse ist,  
 die Verbindungsfläche mit der Zylinderinnenfläche an der dritten Position verbunden ist, und  
 das Ende der konvexen Fläche mit der Zylinderinnenfläche an der dritten Position entlang einer Richtung verbunden ist, die senkrecht zu der Lüfterachse ist.

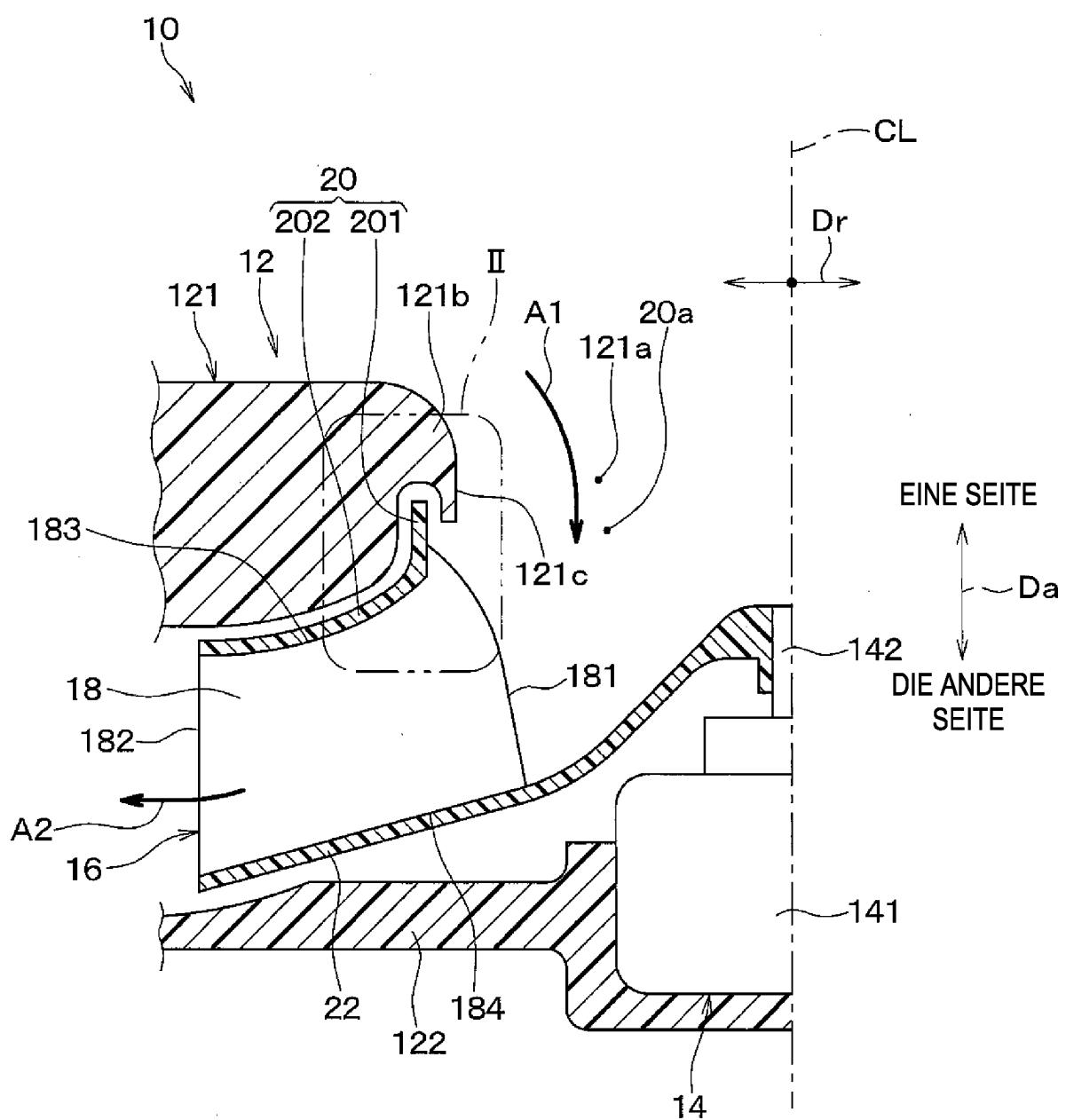
5. Gebläse, mit: dem Radiallüfter (16) nach Anspruch 3; und einem Saugabschnitt (121b) eines nicht drehenden Elements, das nicht dreht, wobei der Saugabschnitt auf der einen Seite des Radiallüfters in der Axialrichtung angeordnet ist und eine Saugöffnung (121a) hat, durch die Luft strömt, die in den Radiallüfter gesaugt wird,  
 die Saugöffnung eine Sauginnenfläche (121c) hat, die der Saugöffnung nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt,  
 das Ende der konvexen Fläche einen Durchmesser  $\Phi_g$  um die Lüfterachse an der fünften Position hat, ein Spitzende (121d) der Sauginnenfläche auf der anderen Seite in der Axialrichtung einen Durchmes-

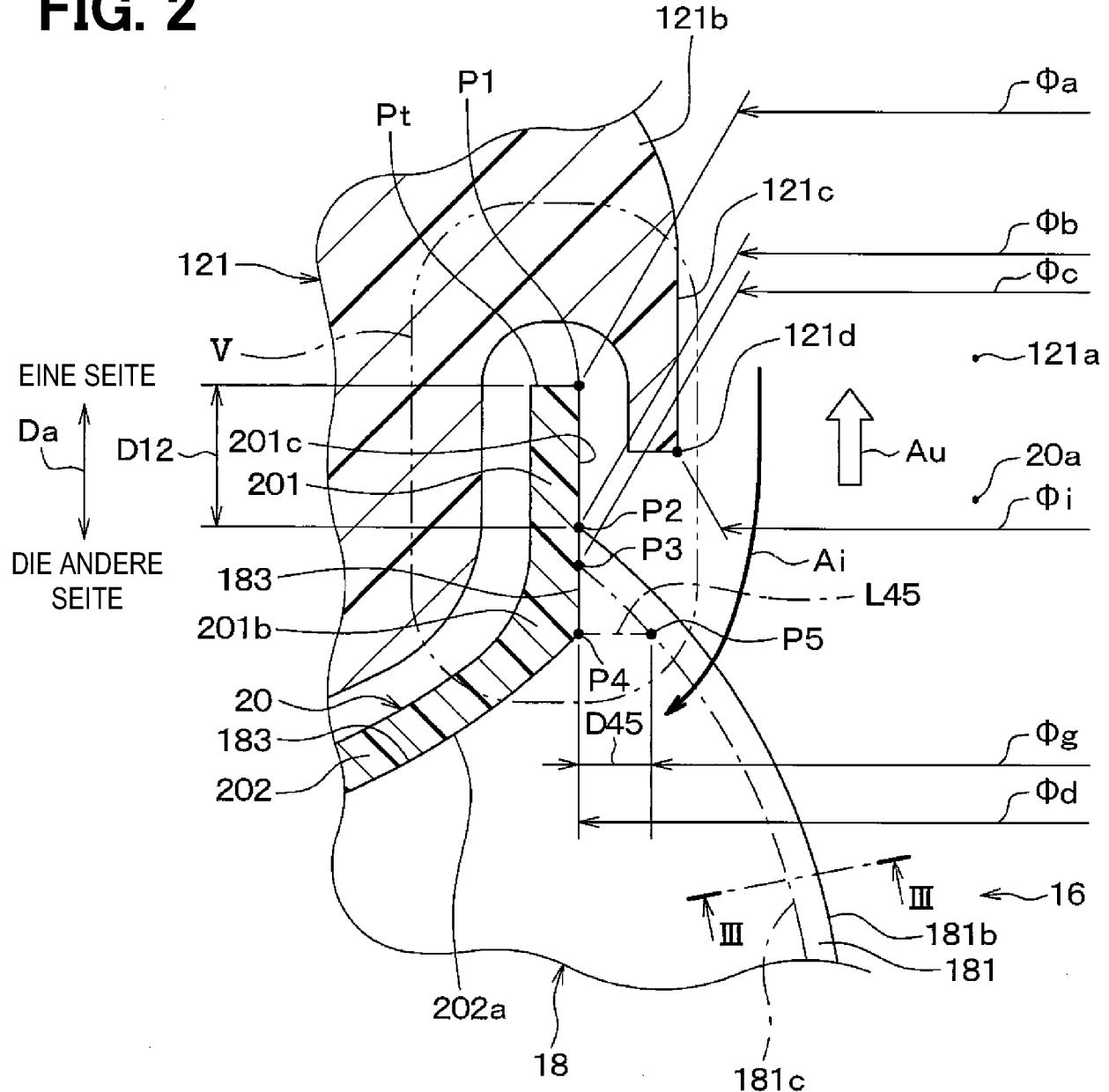
ser  $\Phi_i$  hat, und  
eine Beziehung aus  $\Phi_g > \Phi_i$  erfüllt ist.

6. Gebläse, mit: dem Radiallüfter (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 4; und einer Saugöffnung (121b) eines nicht drehenden Elements, das nicht dreht, wobei  
die Saugöffnung auf der einen Seite des Radiallüfters in der Axialrichtung angeordnet ist und eine Saugöffnung (121a) hat, durch die Luft strömt, die in den Radiallüfter gesaugt wird,  
der Saugabschnitt eine Sauginnenfläche (121c) hat, die der Saugöffnung nach innen in der Radialrichtung gegenüberliegt,  
der Saugabschnitt ausgebildet ist, um in eine Innenseite des stromaufwärtigen rohrförmigen Abschnitts von der einen Seite in der Axialrichtung einzudringen, und  
ein Spitzenende (121d) der Sauginnenfläche auf der anderen Seite in der Axialrichtung zwischen der ersten Position und der zweiten Position in der Axialrichtung angeordnet ist.

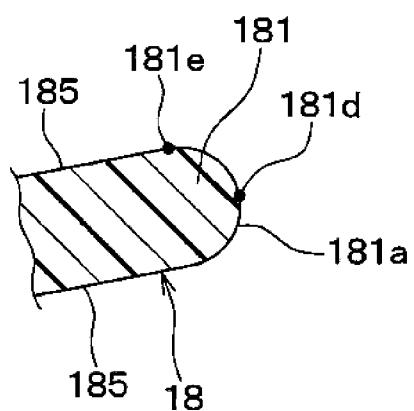
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

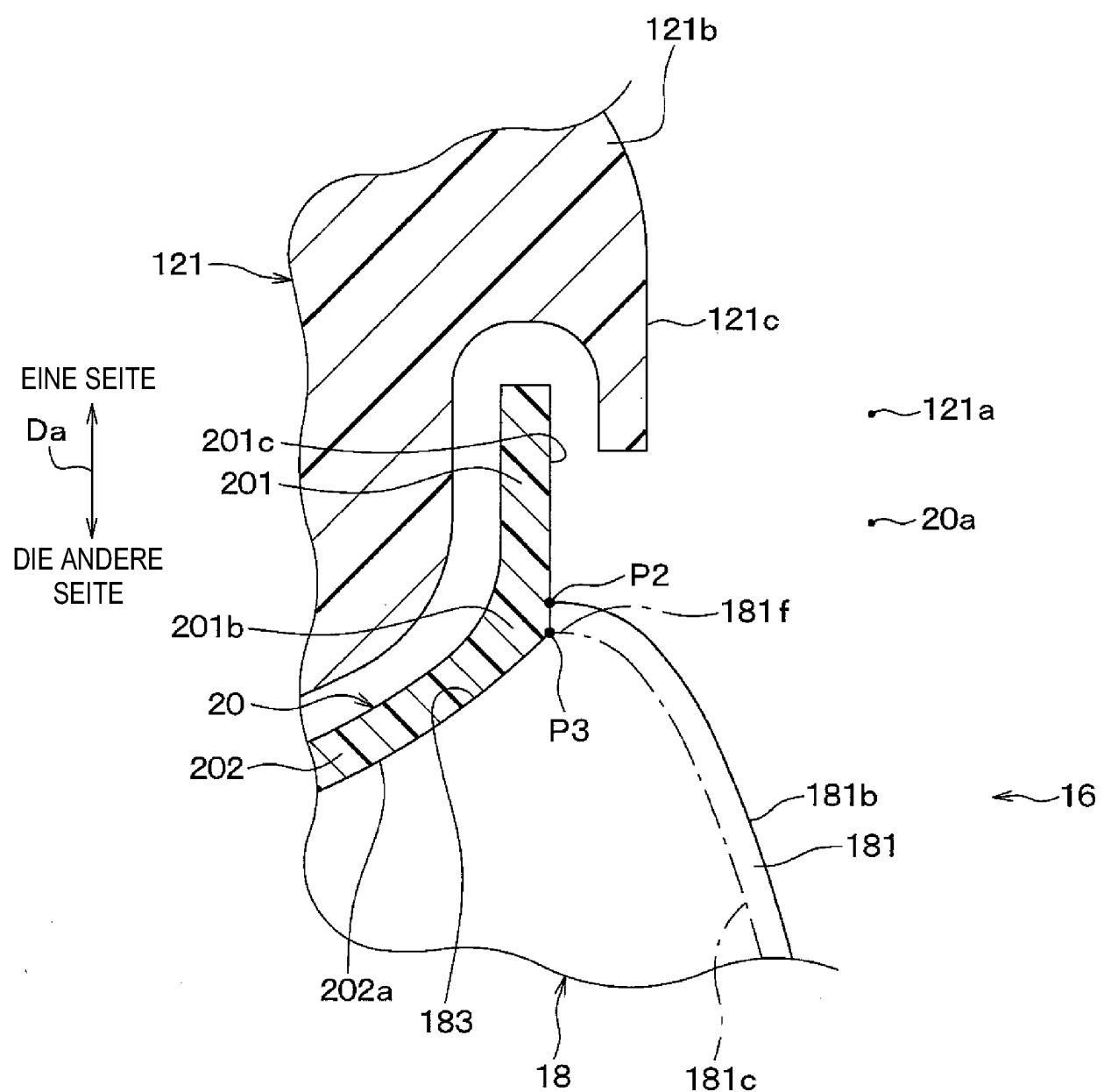
FIG. 1



**FIG. 2**

**FIG. 3**



**FIG. 4**

**FIG. 5**