



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 001 558.1**

(22) Anmeldetag: **09.03.2020**

(43) Offenlegungstag: **14.01.2021**

(51) Int Cl.: **F01D 5/20 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2019-129337 11.07.2019 JP

(71) Anmelder:
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Henkel & Partner mbB Patentanwaltskanzlei,
Rechtsanwaltskanzlei, 80333 München, DE**

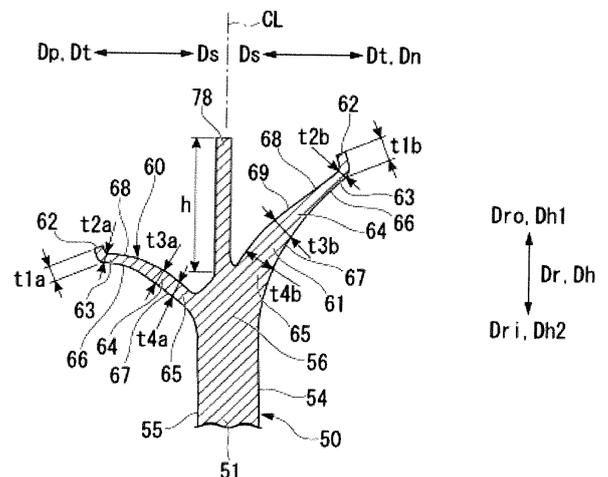
(72) Erfinder:
**Ishida, Tomohiro, Tokyo, JP; Kanno, Toshifumi,
Tokyo, JP; Kurosaki, Hikaru, Tokyo, JP; Ito,
Eisaku, Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ROTORSCHAUFEL UND AXIALSTRÖMUNGS-ROTATIONSMASCHINE MIT DERSELBEN**

(57) Zusammenfassung: Eine Rotorschaukel umfasst eine Deckbandabdeckung, die an einem ersten Endabschnitt eines Schaukelkörpers ausgebildet ist. Die Deckbandabdeckung, erstreckt sich in einer ersten Richtung, die sich von einer Krümmungslinie des Schaukelkörpers entfernt. Die Deckbandabdeckung umfasst eine Gaswegoberfläche, die zu einer zweiten Seite in der Schaukelhöhenrichtung hin freiliegt, und eine Rückoberfläche, die zu einer ersten Seite in einer Schaukelhöhenrichtung freiliegt. Die Gaswegoberfläche umfasst eine Ausrundungsoberfläche, die sich fortschreitend zu der ersten Seite erstreckt, während sie von jeder von einer Druckoberfläche und einer Saugoberfläche des Schaukelkörpers in der ersten Richtung in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie hin verläuft. Die Rückoberfläche liegt gegenüber der Gaswegoberfläche und umfasst eine ausgenommene Oberfläche, die sich so erstreckt, dass sie zu der zweiten Seite hin entlang der Ausrundungsoberfläche in dem Querschnitt ausgenommen ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rotorschaukel und eine Axialströmungs-Rotationsmaschine mit derselben.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Eine Gasturbine, die eine Art einer Axialströmungs-Rotationsmaschine ist, umfasst einen Rotor, der um eine Achse rotiert, und ein Gehäuse, das den Rotor abdeckt. Der Rotor umfasst eine Rotorwelle und eine Vielzahl von Rotorschaukeln, die an der Rotorwelle befestigt sind.

[0003] Beispielsweise umfasst die Rotorschaukel gemäß dem untenstehenden Patentdokument einem Schaukelkörper, der ein Strömungsprofil ausbildet, einen Shroud bzw. ein Deckband und eine Plattform. Der Schaukelkörper erstreckt sich in einer Radialrichtung bezüglich einer Achse. Daher ist eine Schaukelhöhenrichtung des Schaukelkörpers die Radialrichtung. Das Deckband ist an einem Ende an einer radialen Außenseite bezüglich der Achse des Schaukelkörpers vorgesehen. Die Plattform ist an einer radialen Innenseite bezüglich der Achse des Schaukelkörpers vorgesehen. Das gesamte Deckband und die Plattform erstrecken sich im Wesentlichen in einer Richtung senkrecht zu der Radialrichtung. Das Deckband umfasst einen Deckbandhauptkörper (oder eine Shroud- bzw. Deckbandabdeckung) und zwei Dichtungsrippen. Der Deckbandhauptkörper umfasst eine Gaswegoberfläche, die der radialen Innenseite zugewandt ist, und eine Rückoberfläche, die gegenüber der Gaswegoberfläche liegt und die der radialen Außenseite zugewandt ist. Beide Dichtungsrippen stehen von der Rückoberfläche des Deckbandhauptkörpers zu der radialen Außenseite vor und erstrecken sich in einer Umfangsrichtung bezüglich der Achse. Beide Dichtungsrippen sind mit einem Zwischenraum angeordnet, der dazwischen in einer Axialrichtung eingefügt ist, in der sich die Achse erstreckt. Die Rückoberfläche des Deckbandhauptkörpers ist mit zwei ausgenommenen Oberflächen vorgesehen, die zu der radialen Innenseite hin ausgenommen sind. Zwei ausgenommene Oberflächen sind zwischen den zwei Dichtungsrippen angeordnet.

[0004] Patentdokument 1: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung, Erstveröffentlichung Nr. 2008-038910

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Wie oben beschrieben ist das Deckband an einem Ende an der radialen Außenseite des Schau-

kelkörpers vorgesehen. Aus diesem Grund führt eine Gewichtserhöhung des Deckbands zu einer Erhöhung einer Zentrifugallast, die auf den Schaukelkörper einwirkt. Daher wird die Zentrifugallast, die auf den Schaukelkörper einwirkt, durch Verringerung des Gewichts des Deckbands bevorzugt verringert. In der Technik des obigen Patentdokuments 1 wird eine Verringerung des Gewichts des Deckbands im gewissen Umfang erreicht, da die Rückoberfläche des Deckbandhauptkörpers mit der ausgenommenen Oberfläche vorgesehen ist.

[0006] Übrigens ist im Allgemeinen eine Ausrundungsoberfläche in der Gaswegoberfläche des Deckbandhauptkörpers vorgesehen. Die Ausrundungsoberfläche erstreckt sich so, dass sie zur radialen Außenseite in einer Richtung gekrümmt ist, die sich weg vom Strömungsprofil jeweils zu einer Druckoberfläche und einer Saugoberfläche des Schaukelkörpers in einem Querschnitt senkrecht zu einer Krümmungslinie des Schaukelkörpers entfernt. Die Belastung wird in einem Basisabschnitt des Deckbandhauptkörpers bezüglich des Schaukelkörpers erzeugt. Als ein Verfahren zur Verringerung der Belastung ist ein Verfahren zur Vergrößerung des Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche bekannt. Wenn der Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche jedoch einfach vergrößert wird, erhöht sich das Gewicht des Schaukelkörpers (oder der Deckbandabdeckung).

[0007] Hierbei besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Technik zur Verfügung zu stellen, die das Gewicht einer Deckbandabdeckung verringern und gleichzeitig die in einem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung erzeugte Belastung bezüglich des Schaukelkörpers verringern kann.

[0008] Eine Rotorschaukel eines Aspekts gemäß der vorliegenden Erfindung zur Erreichung der oben beschriebenen Aufgabe umfasst: einen Schaukelkörper, der eine Strömungsprofilform bzw. Tragflächenprofilform hat, und eine Shroud- oder Deckbandabdeckung, die an einem ersten Endabschnitt an einer ersten Seite innerhalb des Schaukelkörpers zwischen den ersten und zweiten Seiten des Schaukelkörpers in einer Schaukelhöhenrichtung ausgebildet ist. Die Deckbandabdeckung erstreckt sich in einer ersten Richtung, die die Schaukelhöhenrichtung schneidet und sich weg von einer Krümmungslinie in dem ersten Endabschnitt des Schaukelkörpers entfernt. Die Deckbandabdeckung umfasst eine Gaswegoberfläche, die zu einer Außenseite zu der zweiten Seite hin freiliegt, und eine Rückoberfläche, die gegenüber der Gaswegoberfläche liegt und zu einer Außenseite zu der ersten Seite hin freiliegt. Die Gaswegoberfläche umfasst eine Ausrundungsoberfläche, die sich fortschreitend zu der ersten Seite hin erstreckt, während sie sich von jeder von einer Druckoberfläche und einer Saugoberfläche des Schaukelkörpers in der ersten Richtung in einem Querschnitt orthogonal zu der

Krümmungslinie entfernt. Die Rückoberfläche ist eine ausgenommene Oberfläche, die sich so erstreckt, dass sie zu der zweiten Seite hin entlang zumindest einem Teil einer Oberfläche der Ausrundungsoberfläche in einem Querschnitt ausgenommen ist.

[0009] Die Belastung wird in einem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung bezüglich des Schaufelkörpers erzeugt. Als Verfahren zur Verringerung dieser Belastung ist ein Verfahren zur Vergrößerung des Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche bekannt. Die ausgenommene Oberfläche des Aspekts erstreckt sich so, dass sie entlang der Ausrundungsoberfläche in der Gaswegoberfläche zur zweiten Seite hin ausgenommen ist. Aus diesem Grund wird bei diesem Aspekt die Abdeckungsdicke, die einem Abstand zwischen der Gaswegoberfläche und Druckoberfläche entspricht, auch dann nicht vergrößert, wenn der Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche vergrößert wird. Daher kann bei diesem Aspekt das Gewicht der Deckbandabdeckung reduziert und gleichzeitig die im Basisabschnitt der Deckbandabdeckung erzeugte Belastung bezüglich des Schaufelkörpers reduziert werden.

[0010] Hierbei kann in der Rotorschaukel des Aspekts die Deckbandabdeckung einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt umfassen, der einem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche in einer zweiten Richtung entspricht, die die Schaufelhöhenrichtung schneidet und sich der Krümmungslinie des Schaufelkörpers annähert, und die Rückoberfläche in dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt kann zumindest einen Teil der ausgenommenen Oberfläche aufweisen.

[0011] Ferner kann sich in der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte die ausgenommene Oberfläche zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie in dem Querschnitt hin erstrecken. In diesem Fall ist im Querschnitt eine Oberfläche an einer Druckseite, die einer Seite der Druckoberfläche bezüglich der Krümmungslinie in der ausgenommenen Oberfläche entspricht, der zweiten Seite zugewandt, während sie zu einer Saugseite entsprechend einer Seite der Saugoberfläche bezüglich der Krümmungslinie hin verläuft. Ferner ist in dem Querschnitt eine Oberfläche an der Saugseite bezüglich der Krümmungslinie in der ausgenommenen Oberfläche der zweiten Seite zugewandt, während sie zu der Druckseite hin verläuft.

[0012] Bei diesem Aspekt kann das Gewicht der Deckbandabdeckung weiter verringert werden, da sich die ausgenommene Oberfläche zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie hin erstreckt.

[0013] Bei der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte kann die Deckbandabdeckung einen Abdeckungshauptkörper und einen Außenrandabschnitt,

der mit dem Abdeckungshauptkörper verbunden ist, aufweisen. In diesem Fall befindet sich der Außenrandabschnitt in der ersten Richtung in Beziehung zu dem Abdeckungshauptkörper in dem Querschnitt und steht in der Schaufelhöhenrichtung bezüglich des Abdeckungshauptkörpers vor. Ferner umfassen sowohl der Abdeckungshauptkörper als auch der Außenrandabschnitt die Gaswegoberfläche und der Rückoberfläche. Die Rückoberfläche des Abdeckungshauptkörpers umfasst die ausgenommene Oberfläche.

[0014] Bei diesem Aspekt kann die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung der Deckbandabdeckung verhindert werden.

[0015] Bei der Rotorschaukel des Aspekts, der den Außenrandabschnitt umfasst, kann der Außenrandabschnitt zu der ersten Seite in der Schaufelhöhenrichtung bezüglich des Abdeckungshauptkörpers hin vorstehen.

[0016] Bei dieser Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte, die den Außenrandabschnitt umfassen, kann eine Abdeckungsdicke, die ein Abstand zwischen der Gaswegoberfläche und der Rückoberfläche in dem Querschnitt ist, so eingestellt werden, dass der Außenrandabschnitt dicker ist als ein Hauptkörperende, das ein Ende des Abdeckungshauptkörpers ist und mit dem Außenrandabschnitt verbunden ist.

[0017] Bei der Rotorschaukel des Aspekts, der das Hauptkörperende umfasst, kann der Abdeckungshauptkörper einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt aufweisen, der sich in der zweiten Richtung befindet, die die Schaufelhöhenrichtung schneidet und die sich der Krümmungslinie des Schaufelkörpers in Beziehung zu dem Hauptkörperende annähert und einem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche in der zweiten Richtung entspricht. In diesem Fall kann die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt werden, dass der Hauptkörper-Zwischenabschnitt dicker ist als das Hauptkörperende.

[0018] Bei der Rotorschaukel des Aspekts, der den Hauptkörper-Zwischenabschnitt umfasst, kann der Abdeckungshauptkörper einen Schaufelseitenabschnitt aufweisen, der sich in der zweiten Richtung in Bezug zu dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt befindet. In diesem Fall kann die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt werden, dass der Hauptkörper-Zwischenabschnitt dicker ist als der Schaufelseitenabschnitt.

[0019] Bei der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte, die den Außenrandabschnitt und das Hauptkörperende umfassen, kann die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt werden, dass der Au-

ßenwandabschnitt in der Deckbandabdeckung die größte Dicke hat.

[0020] Bei diesem Aspekt kann das Gewicht der Deckbandabdeckung weiter verringert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung erhöht werden.

[0021] Bei der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte, die den Außenrandabschnitt und das Hauptkörperende umfassen, kann die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt werden, dass das Hauptkörperende in der Deckbandabdeckung die kleinste Dicke aufweist.

[0022] Bei diesem Aspekt ist die Abdeckungsdicke des Hauptkörperendes, das sich in einem Bereich befindet, der im Bezug zu dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt weiter von der Krümmungslinie entfernt ist, am kleinsten. Aus diesem Grund kann bei diesem Aspekt eine Zunahme des auf die Deckbandabdeckung aufgetragenen Moments basierend auf der Krümmungslinie verhindert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrandabschnitts der Deckbandabdeckung durch den Außenrandabschnitt erhöht werden.

[0023] Die Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte kann ferner umfassen: eine Dichtungsrippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem ersten Abschnitt eines Außenrands der Rückoberfläche zum zweiten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche erstreckt.

[0024] Bei der Rotorschaukel des Aspekts, der die Dichtungsrippe aufweist, erstreckt sich die Dichtungsrippe von dem ersten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche zu dem zweiten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche über die Krümmungslinie. In diesem Fall kann die Höhe der Dichtungsrippen in der Schaufelhöhenrichtung so eingestellt werden, dass die Höhe eines Zwischenabschnitts zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt höher ist als die Höhe an einer Position des ersten Abschnitts des Außenrands der Rückoberfläche und die Höhe an einer Position des zweiten Abschnitts des Außenrands der Rückoberfläche.

[0025] Die Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte kann ferner aufweisen: eine Rippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem Teil des Außenrands der Rückoberfläche zu dem anderen Teil des Außenrands der Rückoberfläche hin erstreckt.

[0026] Bei diesem Aspekt kann die Steifigkeit der Deckbandabdeckung erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung eines Abschnitts an der ersten

Seite in Bezug auf den Schaufelkörper verhindert werden.

[0027] Bei der Rotorschaukel des Aspekts, der die Rippe umfasst, kann die Rippe sich von einem Teil eines Außenrands der Rückoberfläche zu einem anderen Teil erstrecken.

[0028] Bei diesem Aspekt kann die Steifigkeit an einem Teil und an einem anderen Teil des Außenrands der Rückoberfläche in der Deckbandabdeckung erhöht werden.

[0029] Die Rotorschaukel des Aspekts, der die Dichtungsrippe aufweist, kann ferner aufweisen: eine Rippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem Teil des Außenrands der Rückoberfläche zu der Dichtungsrippe erstreckt.

[0030] Bei diesem Aspekt kann die Steifigkeit der Deckbandabdeckung weiter erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung eines Abschnitts an der ersten Seite in Bezug auf den Schaufelkörper verhindert werden.

[0031] Die Rotorschaukel des Aspekts, der die Dichtungsrippe aufweist, kann ferner aufweisen: eine Rippe, die von der Rückoberfläche in der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von der Dichtungsrippe in einer Richtung erstreckt, die die Erstreckungsrichtung der Dichtungsrippe schneidet.

[0032] Bei diesem Aspekt kann die Steifigkeit der Deckbandabdeckung erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung eines Abschnitts an der ersten Seite im Bezug zu dem Schaufelkörper verhindert werden.

[0033] Bei der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte kann ein Bereich bzw. eine Fläche der Rückoberfläche 110% oder mehr basierend auf einem Bereich bzw. einer Fläche innerhalb eines Außenrands der Rückoberfläche in einer imaginären Ebene umfassend den Außenrand sein.

[0034] Ferner kann bei der Rotorschaukel gemäß einem der Aspekte in dem Querschnitt die Rückoberfläche ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweisen, die den Außenrand der Rückoberfläche bilden, und auf der Basis eines Querschnittsbereichs bzw. einer Querschnittfläche der Deckbandabdeckung entsprechend einem Bereich bzw. einer Fläche eines Bereichs umgeben von der Gaswegoberfläche und einer Linie, die die ersten und zweiten Enden in dem Querschnitt verbindet, kann ein Ausnehmungsbereich bzw. eine Ausnehmungfläche entsprechend einem Bereich bzw. einer Fläche eines Bereichs umgeben von der Linie und der Rückoberfläche in dem Querschnitt 20% oder mehr davon betragen.

[0035] Eine Axialströmungs-Rotationsmaschine eines Aspekts gemäß der Erfindung zum Erreichen der oben beschriebenen Aufgabe umfasst: eine Vielzahl von Rotorschaukeln gemäß einem der Aspekte, eine Rotorwelle, die um eine Achse rotiert, und ein Gehäuse. Die Vielzahl von Rotorschaukeln sind in einer Umfangsrichtung um die Achse herum angeordnet und an der Rotorwelle so befestigt, dass die Schaufelhöhenrichtung eine Radialrichtung bezüglich der Achse ist. Das Gehäuse deckt eine Außenumfangseite der Rotorwelle und die Vielzahl von Rotorschaukeln ab.

[0036] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Gewicht der Deckbandabdeckung verringert und gleichzeitig die in dem Basisabschnitt erzeugte Belastung der Deckbandabdeckung bezüglich des Schaufelkörpers verringert werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittansicht einer Gasturbine gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht einer Rotorschaukel gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 ist eine Abbildung, die die Rotorschaukel gemäß der ersten und zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der Außenseite in der Radialrichtung betrachtet zeigt.

Fig. 4 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie IV-IV in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 5 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie V-V in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 6 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie VI-VI in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 7 ist eine erläuternde Abbildung, die verschiedene Bereiche bzw. Flächen für eine Deckbandabdeckung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 8 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie VIII-VIII in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 9 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie IX-IX in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 10 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie X-X in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel gemäß

der zweiten Ausführungsform erfolgen Erfindung zeigt.

Fig. 11 ist eine Abbildung, die eine Rotorschaukel gemäß der dritten und vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der Außenseite in der Radialrichtung betrachtet zeigt.

Fig. 12 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie XII-XII in **Fig. 11**, die die Rotorschaukel gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 13 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie XIII-XIII in **Fig. 11**, die die Rotorschaukel gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 14 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie XIV-XIV in **Fig. 11**, die die Rotorschaukel gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 15 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie XV-XV in **Fig. 11**, die die Rotorschaukel gemäß der vierten Ausführungsform erfolgen Erfindung zeigt.

Fig. 16 ist ein Schaubild, das eine Rotorschaukel gemäß einem modifizierten Beispiel die ersten und dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der Außenseite in der Radialrichtung betrachtet zeigt.

Fig. 17 ist eine Abbildung, die eine Rotorschaukel gemäß einem modifizierten Beispiel der zweiten und vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der Außenseite in der Radialrichtung betrachtet zeigt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0037] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen und modifizierte Beispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0038] „Ausführungsformen einer Axialströmungs-Rotationsmaschine“

[0039] Eine Ausführungsform einer Axialströmungs-Rotationsmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben.

[0040] Eine Axialströmungs-Rotationsmaschine der Ausführungsform ist eine Gasturbine. Eine Gasturbine **10** umfasst einen Verdichter oder Kompressor **20**, der Luft **A** verdichtet, eine Brennkammer **30**, die ein Verbrennungsgas **G** durch Verbrennen von Brennstoff **F** in Luft **A**, die durch den Verdichter **20** verdichtet wurde, erzeugt, und eine Turbine **40**, die durch das Verbrennungsgas **G** angetrieben wird.

[0041] Der Verdichter **20** umfasst einen Verdichterrotor **21**, der um eine Achse **Ar** rotiert, ein Verdichtergehäuse **25**, das den Verdichterrotor **21** abdeckt, und eine Vielzahl von Leitschaufelreihen **26**. Die Turbine **40** umfasst einen Turbinenrotor **41**, der um eine Achse **Ar** rotiert, ein Turbinengehäuse **45**, das den Turbinenrotor **41** abdeckt, und eine Vielzahl von Leitschaufelreihen **46**. Zusätzlich wird im Folgenden eine Erstreckungsrichtung der Achse **Ar** als eine Axialrichtung **Da**, eine Umfangsrichtung um die Achse **Ar** einfach als eine Umfangsrichtung **Dc** und eine Richtung senkrecht zur Achse **Ar** als eine Radialrichtung **Dr** bezeichnet. Ferner wird eine Seite in der Axialrichtung **Da** als eine axiale Stromaufseite **Dau** und die gegenüberliegende Seite als eine axiale Stromabseite **Dad** bezeichnet. Ferner wird eine Seite, die in der Radialrichtung **Dr** näher an der Achse **Ar** liegt, als radiale Innenseite **Dri** und die gegenüberliegende Seite als radiale Außenseite **Dro** bezeichnet.

[0042] Der Verdichter **20** ist an der axialen Stromaufseite **Dau** bezüglich der Turbine **40** angeordnet. Der Verdichterrotor **21** und der Turbinenrotor **41** befinden sich auf der gleichen Achse **Ar** und sind miteinander so verbunden, dass sie einen Gasturbinenrotor **11** bilden. Beispielsweise ist ein Rotor eines Generators **GEN** mit dem Gasturbinenrotor **11** verbunden. Die Gasturbine **10** umfasst ferner ein Zwischengehäuse **14**, das zwischen dem Verdichtergehäuse **25** und dem Turbinengehäuse **45** angeordnet ist. Die Brennkammer **30** ist an dem Zwischengehäuse **14** befestigt. Das Verdichtergehäuse **25**, das Zwischengehäuse **14** und das Turbinengehäuse **45** sind miteinander so verbunden, dass sie ein Gasturbinengehäuse **15** bilden.

[0043] Der Verdichterrotor **21** umfasst eine Rotorwelle **22**, die sich in der Axialrichtung **Da** um die Achse **Ar** herum erstreckt und eine Vielzahl von Rotorschaukelreihen **23**, die an der Rotorwelle **22** befestigt sind. Die Vielzahl von Rotorschaukelreihen **23** sind in der Axialrichtung **Da** angeordnet. Jede Rotorschaukelreihe **23** umfasst eine Vielzahl von Rotorschaukeln, die in der Umfangsrichtung **Dc** angeordnet sind. Jede der Leitschaufelreihen **26** der Vielzahl von Leitschaufelreihen **26** ist jeweils an jeder axialen Stromabseite **Dad** der Vielzahl von Rotorschaukelreihen **23** angeordnet. Jede Leitschaufelreihe **26** ist an der Innenseite des Verdichtergehäuses **25** vorgesehen. Jede Leitschaufelreihe **26** umfasst eine Vielzahl von Leitschaufeln, die in der Umfangsrichtung **Dc** angeordnet sind.

[0044] Der Turbinenrotor **41** umfasst eine Rotorwelle **42**, die sich in der Axialrichtung **Da** um die Achse **Ar** herum erstreckt und eine Vielzahl von Rotorschaukelreihen **43**, die an der Rotorwelle **42** befestigt sind. Eine Vielzahl von Rotorschaukelreihen **43** sind in der Axialrichtung **Da** angeordnet. Jede Rotorschaukelreihe **43** umfasst eine Vielzahl von Rotorschaukeln **50**,

die in der Umfangsrichtung **Dc** angeordnet sind. Jede der Leitschaufelreihen **46** der Vielzahl von Leitschaufelreihen **46** ist an jeder axialen Stromaufseite **Dau** der Vielzahl von Rotorschaukelreihen **43** jeweils angeordnet. Jede Leitschaufelreihe **46** ist innerhalb des Turbinengehäuses **45** vorgesehen. Jede Leitschaufelreihe **46** umfasst eine Vielzahl von Leitschaufeln, die in der Umfangsrichtung **Dc** angeordnet sind.

[0045] Der Verdichter **20** saugt Luft **A** an und verdichtet Luft. Verdichtete Luft, d.h. Verdichtungsluft strömt in die Brennkammer **30** durch das Zwischengehäuse **14** ein. Der Brennstoff **F** wird von der Außenseite in die Brennkammer **30** zugeführt. Die Brennkammer **30** erzeugt das Verbrennungsgas **G** durch Verbrennung des Brennstoffs **F** in der Verdichtungsluft. Das Verbrennungsgas **G** strömt in das Turbinengehäuse **45** ein und rotiert den Turbinenrotor **41**. Der Generator **GEN** erzeugt elektrischen Strom durch die Rotation des Turbinenrotors **41**.

[0046] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der oben beschriebenen Rotorschaukel beschrieben.

„Erste Ausführungsform der Rotorschaukel“

[0047] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** bis **Fig. 7** wird eine Rotorschaukel gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0048] Die Rotorschaukel **50** der Ausführungsform umfasst wie in **Fig. 2** gezeigt einen Schaukelkörper **51**, der eine Strömungsprofilform hat, eine Plattform **58**, eine Schaukelbasis **59**, eine Shroud- bzw. Deckbandabdeckung **60** und eine Dichtungsrippe **78**. Eine Schaukelhöhenrichtung **Dh** des Schaukelkörpers **51** ist die Radialrichtung **Dr** in einem Zustand, in dem die Rotorschaukel **50** an der Rotorwelle **42** befestigt ist (siehe **Fig. 1**). Die Deckbandabdeckung **60** ist an einem ersten Endabschnitt **56** des Schaukelkörpers **51** vorgesehen. Die Plattform **58** ist an einem zweiten Endabschnitt **57** des Schaukelkörpers **51** vorgesehen. Ein erster Endabschnitt **56** des Schaukelkörpers **51** ist ein Endabschnitt an einer ersten Seite **Dh1** zwischen der ersten Seite **Dh1** und der zweiten Seite **Dh2** in der Schaukelhöhenrichtung **Dh**. Der zweite Endabschnitt **57** des Schaukelkörpers **51** ist ein Endabschnitt an der zweiten Seite **Dh2** in der Schaukelhöhenrichtung **Dh**. Die erste Seite **Dh2** in der Schaukelhöhenrichtung **Dh** ist die radiale Außenseite **Dro** in einem Zustand, in dem die Rotorschaukel **50** an einer Rotorwelle **42** befestigt ist. Ferner ist die zweite Seite **Dh2** in der Schaukelhöhenrichtung **Dh** die radiale Innenseite **Dri** in einem Zustand, in dem die Rotorschaukel **50** an der Rotorwelle **42** befestigt ist. Hierbei werden im Folgenden die Schaukelhöhenrichtung **Dh** als eine Radialrichtung **Dr**, die erste Seite **Dh1** in der Schaukelhöhenrichtung **Dh** als die radiale Außenseite

Dro und die zweite Seite **Dh2** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh** als die radiale Innenseite **Dri** bezeichnet.

[0049] Die Deckbandabdeckung **60** und die Plattform **58** erstrecken sich in einer Richtung, die eine Richtungskomponente senkrecht zu der Radialrichtung **Dr** hat. Die Schaufelbasis **59** ist an der radialen Innenseite **Dri** der Plattform **58** vorgesehen. Die Schaufelbasis **59** ist eine Struktur zur Befestigung der Rotorschaukel **50** an der Rotorwelle **42**.

[0050] Der Schaufelkörper **51** umfasst wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt eine Vorderkante **52**, eine Hinterkante **53**, eine Saugoberfläche (dorsale Oberfläche) **54**, die eine erhöhte Oberfläche ist, und eine Druckoberfläche (ventrale Oberfläche) **55**, die eine ausgenommene Oberfläche ist. Die Vorderkante **52** und die Hinterkante **53** befinden sich an einem Verbindungsabschnitt zwischen der Saugoberfläche **54** und der Druckoberfläche **55**. Sowohl die Vorderkante **52** als auch die Hinterkante **53** erstrecken sich in der Radialrichtung **Dr**, die die Schaufelhöhenrichtung **Dh** ist. Die Vorderkante **52** befindet sich an der axialen Stromaufseite **Dau** bezüglich der Hinterkante **53** in einem Zustand, in dem die Rotorschaukel **50** an der Rotorwelle **42** befestigt ist.

[0051] Die Deckbandabdeckung **60** umfasst eine Kontaktoberfläche **73** an beiden Seiten in der Umfangsrichtung **Dc**. Die Kontaktoberfläche **73** in der Deckbandabdeckung **60** ist eine Kontaktoberfläche **73** der Deckbandabdeckung **60** von einer anderen Rotorschaukel **50** angrenzend zu der Rotorschaukel **50** mit der Deckbandabdeckung **60** in der Umfangsrichtung **Dc** zugewandt und kontaktiert diese. Die Dichtungsrippe **78** erstreckt sich in der Umfangsrichtung **Dc** von einem ersten Abschnitt **71**, der ein Teil des Außenrands ist, der sich an einer Seite der Deckbandabdeckung **60** in der Umfangsrichtung **Dc** befindet, zu einem zweiten Abschnitt **72**, der ein Teil des Außenrands ist, der sich an der anderen Seite der Deckbandabdeckung **60** in der Umfangsrichtung **Dc** befindet.

[0052] Bei einem Querschnitt orthogonal zu einer Krümmungslinie **CL** des Schaufelkörpers **51** wie in den **Fig. 4** bis **Fig. 6** gezeigt erstreckt sich die Deckbandabdeckung **60** in beiden Richtungen **Dt**, von denen sich beide weg von dem Schaufelkörper **51** entfernen. Zusätzlich ist **Fig. 4** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie IV-IV in **Fig. 3**, **Fig. 5** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie V-V in **Fig. 3** und **Fig. 6** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie VI-VI in **Fig. 3**. Alle drei Querschnittsansichten sind Querschnittsansichten in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** des Schaufelkörpers **51**. Ferner ist in diesen Querschnittsansichten ein Element, das sich an der Innenseite des Querschnitts befindet, nicht dargestellt. Jede der Richtungen **Dt** entfernt sich von dem Schaufelkörper **51** und ist orthogonal

zu der Radialrichtung **Dr** (der Schaufelhöhenrichtung **Dh**). Ebenfalls nähert sich jede der Richtungen **Ds** dem Schaufelkörper **51** an und ist orthogonal zu der Radialrichtung **Dr** (der Schaufelhöhenrichtung **Dh**). Daher liegt die Richtung **Ds** gegenüber der Richtung **Dt**. Die eine Richtung **Dt** an der Saugseite **Dn**, in der sich die Saugoberfläche **54** bezüglich der Krümmungslinie **CL** befindet, liegt gegenüber der anderen Richtung **Dt** an der Druckseite **Dp**, in der sich die Druckoberfläche **55** bezüglich der Krümmungslinie **CL** befindet. Ebenfalls liegt die eine Richtung **Ds** an der Saugseite **Dn** bezüglich der Krümmungslinie **CL** gegenüber der anderen Richtung **Ds** an der Druckseite **Dp** bezüglich der Krümmungslinie **CL**.

[0053] Die Deckbandabdeckung **60** umfasst einen Abdeckungshauptkörper **61** und einen Außenrandabschnitt **62**, der mit dem Abdeckungshauptkörper **61** verbunden ist. Der Außenrandabschnitt **62** befindet sich in der Richtung **Dt** bezüglich des Abdeckungshauptkörpers **61** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL**. Mit anderen Worten befindet sich die Hauptkörperabdeckung **61** in der Richtung **Ds** bezüglich des Außenrandabschnitt **62** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL**. Der Außenrandabschnitt **62** steht in der Radialrichtung **Dr** (der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) bezüglich des Abdeckungshauptkörpers **61** vor. Bei der Ausführungsform steht der Außenrandabschnitt **62** zu der radialen Außenseite Dro bezüglich des Abdeckungshauptkörpers **61** (der ersten Seite **Dh1** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) vor. Die oben beschriebene Kontaktoberfläche **73** ist in einem Teil des Außenrandabschnitts **62** ausgebildet.

[0054] Sowohl der Abdeckungshauptkörper **61** als auch der Außenrandabschnitt **62** umfassen eine Gaswegoberfläche **66** und eine Rückoberfläche **68**, die gegenüber der Gaswegoberfläche **66** liegt. Die Gaswegoberfläche **66** liegt zu der Außenseite der Rotorschaukel zu der radialen Innenseite **Dri** (der zweiten Seite **Dh2** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) frei. Die Rückoberfläche **68** liegt zu der Außenseite der Rotorschaukel **50** zu der radialen Außenseite Dro (der ersten Seite **Dh1** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) frei.

[0055] Die Gaswegoberfläche **66** umfasst eine Ausrundungsoberfläche **67**, die sich fortschreitend zu der radialen Außenseite Dro (der ersten Seite **Dh1** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) erstreckt, während sie sich von dem Schaufelkörper **51** in der Richtung **Dt** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** entfernt. Die Ausrundungsoberfläche **67** ist gekrümmt. Die Rückoberfläche **68** umfasst eine ausgenommene Oberfläche **69**, die sich so erstreckt, dass sie zu der radialen Innenseite **Dri** (der zweiten Seite **Dh2** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) ausgenommen ist, während sie sich zu dem Schaufelkörper **51** in der Richtung **Ds** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** annähert. Mit anderen

Worten erstreckt sich die ausgenommenen Oberfläche **69** so, dass sie zu der radialen Innenseite **Dri** entlang der Ausrundungsoberfläche **67** in der Gaswegoberfläche **66** ausgenommen ist. Die ausgenommene Oberfläche **69** erstreckt sich zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie **CL**. Aus diesem Grund befindet sich in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** ein Teil der ausgenommene Oberfläche **69** an der Saugseite **Dn** bezüglich der Krümmungslinie **CL** und der Rest der ausgenommenen Oberfläche **69** befindet sich an der Druckseite **Dp** bezüglich der Krümmungslinie **CL**. Ein Teil der ausgenommenen Oberfläche **69**, die sich an der Saugseite **Dn** befindet, ist zu der Druckseite **Dp** geneigt, während sie zu der radialen Innenseite **Dri** verläuft, und der Rest des ausgenommenen Abschnitts, der sich an der Druckseite **Dp** befindet, ist zu der Saugseite **Dn** geneigt, während er zu der radialen Innenseite **Dri** verläuft. Daher sind ein Teil der ausgenommenen Oberfläche **69**, die sich an der Saugseite **Dn** befindet, und der Rest des ausgenommenen Abschnitts, der sich an der Druckseite **Dp** befindet, in der entgegengesetzten Richtung geneigt.

[0056] Der Abdeckungshauptkörper **61** umfasst ein Hauptkörperende **63**, einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64** und einen Schaufelseitenabschnitt **65**. Der Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64** ist ein Abschnitt, der einem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche **67** in der Richtung **Ds** des Abdeckungshauptkörpers **61** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** entspricht. Der Schaufelseitenabschnitt **65** ist ein Abschnitt, der sich in der Richtung **Ds** bezüglich des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64** des Abdeckungshauptkörpers **61** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** befindet. Das Hauptkörperende **63** ist ein Abschnitt, der das Ende des Abdeckungshauptkörpers **61** ist, und er ist mit dem Außenrandabschnitt **62** verbunden. Die ausgenommene Oberfläche **69** ist durch das Hauptkörperende **63**, den Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64** und den Schaufelseitenabschnitt **65** gebildet.

[0057] Hierbei ist ein Abstand zwischen der Gaswegoberfläche **66** und der Rückoberfläche **68** als eine Abdeckungsdicke eingestellt. Bei den in den **Fig. 4** bis **Fig. 6** gezeigten Querschnitten sind die Abdeckungsdicken **t1a** und **t1b** des Außenrandabschnitt **62** dicker als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64** sind also dicker als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Ferner sind also die Abdeckungsdicken **t4a** und **t4b** des Schaufelseitenabschnitts **65** dicker bzw. größer als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63** sind also in jedem Querschnitt dünner bzw. kleiner.

[0058] Die Dichtungsrippe **78** steht von der Rückoberfläche **68** der Deckbandabdeckung **60** zu der radialen Außenseite **Dro** (der ersten Seite **Dh1** in der Schaufelhöhenrichtung **Dh**) vor und erstreckt sich in der Umfangsrichtung **Dc**. Ein Abstand von der Achse **Ar** zu dem Vorderende, welches das ein Ende an der radialen Außenseite **Dro** der Dichtungsrippe **68** ist, ist unabhängig von der Position in der Umfangsrichtung **Dc** einheitlich. Jedoch ist die Rippenhöhe **h** (siehe **Fig. 5**) an der Position des Zwischenabschnitts zwischen dem ersten Abschnitt **71** und dem zweiten Abschnitt **72** höher als die Rippenhöhe des ersten Abschnitts **71** (siehe **Fig. 3**) des Außenrands, der sich an einer Seite der Deckbandabdeckung **60** in der Umfangsrichtung **Dc** befindet, und die Rippenhöhe des zweiten Abschnitts **72** (siehe **Fig. 3**) des Außenrands, der sich an der anderen Seite der Deckbandabdeckung **60** in der Umfangsrichtung **Dc** befindet. Dies liegt daran, dass die Rückoberfläche **68** die ausgenommene Oberfläche **69** umfasst. Zusätzlich ist die Rippenhöhe **h** ein Abstand von der Rückoberfläche **68** zu dem Vorderende der Dichtungsrippe **78**.

[0059] Wie in **Fig. 7** gezeigt ist ein Bereich bzw. eine Fläche **Sa** der Rückoberfläche **68** breiter als ein Bereich bzw. eine Fläche **Sv** innerhalb des Außenrands in der imaginären Ebene umfassend den Außenrand der Rückoberfläche **68**. Insbesondere beträgt der Bereich **Sa** der Rückoberfläche **68** 110% oder mehr und bevorzugt 120% oder mehr bezüglich des Bereichs **Sv** innerhalb des Außenrands in der imaginären Ebene.

[0060] Ferner beträgt wie in **Fig. 7** gezeigt auf der Basis eines Querschnittsbereichs bzw. einer Querschnittsfläche der Deckbandabdeckung **Ss** entsprechend einem Bereich bzw. einer Fläche eines Bereichs, der von der Gaswegoberfläche **66** und einer Linie **Lv**, die die ersten und zweiten Enden verbindet, die den Außenrand der Rückoberfläche **68** in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** bilden, umgeben ist, ein Querschnittsbereich bzw. eine Querschnittsfläche einer Ausnehmung **Sr**, der/ die ein Bereich bzw. eine Fläche eines Bereichs ist, der von der Linie **Lv** und der Rückoberfläche **68** umgeben ist, in diesem Querschnitt 20% oder mehr und bevorzugt 30% oder mehr. Zusätzlich ist die oben beschriebene imaginäre Ebene eine Ebene umfassend die Linie **Lv**.

[0061] Wie oben beschrieben kann das Gewicht der Deckbandabdeckung **60** bei der Ausführungsform verringert werden, da die Rückoberfläche **68** die ausgenommene Oberfläche **69** umfasst, welche an der radialen Innenseite **Dr** ausgenommen ist.

[0062] Übrigens wird in dem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung **60** bezüglich des Schaufelkörpers **51** eine Belastung erzeugt. Als ein Verfahren zum Verringern dieser Belastung ist ein Verfahren

zur Vergrößerung des Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche **67** bekannt. Die ausgenommene Oberfläche **69** der Ausführungsform erstreckt sich so, dass sie zu der radialen Innenseite **Dr** hin entlang der Ausrundungsoberfläche **67** in der Gaswegoberfläche **66** ausgenommen ist. Aus diesem Grund ist in der Ausführungsform, selbst wenn der Krümmungsradius der Ausrundungsoberfläche **67** groß ist, eine Abdeckungsdicke, die einen Abstand zwischen der Gaswegoberfläche **66** und der Rückoberfläche **68** darstellt, nicht groß. Daher kann bei dieser Ausführungsform das Gewicht der Deckbandabdeckung **60** und gleichzeitig die in dem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung **60** erzeugte Belastung bezüglich des Schaufelkörpers **51** verringert werden. Ferner kann bei dieser Ausführungsform das Gewicht der Deckbandabdeckung **60** weiter verringert werden, da die ausgenommene Oberfläche **69** sich zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie **CL** erstreckt.

[0063] Bei der Ausführungsform kann die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60** erhöht werden und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung der Deckbandabdeckung **60** verhindert werden, da der Außenrandabschnitt **62**, welcher in der Radialrichtung **Dr** bezüglich des Abdeckungshauptkörpers **61** vorsteht, vorgesehen ist.

[0064] Bei der Ausführungsform sind die Abdeckungsdicken t_{2a} und t_{2b} des Hauptkörperendes **63**, das sich in einem Bereich entfernt von der Krümmungslinie **CL** bezüglich des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64** befindet, in der Deckbandabdeckung **60** am kleinsten. Aus diesem Grund kann bei der Ausführungsform eine Zunahme des auf die Ausrundung aufgetragenen Moments bezüglich der Krümmungslinie **CL** verhindert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60** durch den Außenrandabschnitt **62** erhöht werden.

[0065] Darüber hinaus spielt bei der Ausführungsform das Größenverhältnis der Abdeckungsdicken t_{1a} und t_{1b} des Außenrandabschnitts **62**, der Abdeckungsdicken t_{3a} und t_{3b} des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64** und der Abdeckungsdicken t_{4a} und t_{4b} des Schaufelseitenabschnitts **65** keine Rolle. Wenn jedoch die Abdeckungsdicken t_{1a} und t_{1b} des Außenrandabschnitts **62** am größten bzw. dicksten sind, kann das Gewicht der Deckbandabdeckung **60** weiter verringert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60** erhöht werden.

„Zweite Ausführungsform der Rotorschaukel“

[0066] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **Fig. 8** bis **Fig. 10** wird eine Rotorschaukel gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0067] Wie in den **Fig. 8** bis **Fig. 10** gezeigt ist die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50a** der Ausführungsform eine Ausgestaltung, bei der die Dichtungsrippe **78** von der Ausgestaltung der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform weggelassen ist und die andere Ausgestaltung ist die gleiche wie die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform. Zusätzlich ist **Fig. 8** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie VIII-VIII in **Fig. 3**, **Fig. 9** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie IX-IX in **Fig. 3** und **Fig. 10** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie X-X in **Fig. 3**. Ferner wird in der Beschreibung der Rotorschaukel **50a** der Ausführungsform die Dichtungsrippe **78** zum Zwecke der Beschreibung in **Fig. 3**, die die Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform zeigt, dargestellt. In Ansichten, in denen das Rotorblatt **50a** der Ausführungsform von der radialen Außenseite **Dro** betrachtet wird, ist die Dichtungsrippe **78** jedoch nicht präzise dargestellt.

[0068] Wie oben beschrieben ist die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50a** der Ausführungsform eine Ausgestaltung, bei der die Dichtungsrippe **78** bei der Ausgestaltung der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform weggelassen ist und die andere Ausgestaltung die gleiche ist wie die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform. Aus diesem Grund kann auch bei der Ausführungsform der gleiche Effekt wie bei der ersten Ausführungsform erreicht werden. Auch bei der Ausführungsform kann also das Gewicht der Deckbandabdeckung **60** verringert und gleichzeitig die in dem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung **60** bezüglich dem Schaufelkörper **51** erzeugte Belastung verringert werden.

„Dritte Ausführungsform der Rotorschaukel“

[0069] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 11** bis **Fig. 13** wird eine Rotorschaukel der Ausführungsform beschrieben.

[0070] Eine Rotorschaukel **50b** der Ausführungsform ist eine Rotorschaukel, die durch Änderung der Abdeckungsdicke der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform erhalten wird und die andere Ausgestaltung der Rotorschaukel **50b** der Ausführungsform ist die gleiche wie die der Ausgestaltung der Rotorschaukel **50** der ersten Ausführungsform.

[0071] Aus diesem Grund umfasst die Deckbandabdeckung **60b** der Ausführungsform wie in den **Fig. 12** und **Fig. 13** gezeigt ebenfalls den Außenrandabschnitt **62** und einen Abdeckungshauptkörper **61b** ähnlich zu der Deckbandabdeckung **60** der ersten Ausführungsform. Sowohl der Abdeckungshauptkörper **61b** als auch der Außenrandabschnitt **62** umfassen die Gaswegoberfläche **66** und die Rückoberfläche **68b**. Die Gaswegoberfläche **66** der Ausführungsform umfasst die Ausrundungsoberfläche **67** ähnlich zu der Gaswegoberfläche **66** der ersten Aus-

führungsform. Die Rückoberfläche **68b** der Ausführungsform umfasst eine ausgenommene Oberfläche **69b** ähnlich zu der Rückoberfläche **68** der ersten Ausführungsform. Die ausgenommene Oberfläche **69b** ist zu der radialen Innenseite **Dr** hin entlang der Ausrundungsoberfläche **67** in der Gaswegoberfläche **66** ausgenommen. Ferner umfasst der Abdeckungshauptkörper **61b** der Ausführungsform ebenfalls das Hauptkörperende **63**, einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** und den Schaufelseitenabschnitt **65** ähnlich dem Abdeckungshauptkörper **61** der ersten Ausführungsform. Zusätzlich ist **Fig. 12** eine Querschnittansicht entlang einer Linie XII-XII in **Fig. 11** und **Fig. 13** ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie XIII-XIII in **Fig. 11**. Diese Querschnittansichten sind beide Querschnittansichten eines Querschnitts orthogonal zu der Krümmungslinie **CL** des Schaufelkörpers **51**.

[0072] In einem in **Fig. 12** gezeigten Querschnitt sind die Abdeckungsdicken **t1a** und **t1b** des Außenrandabschnitts **62** dicker bzw. größer als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** sind also dicker bzw. größer als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Ferner sind die Abdeckungsdicken **t4a** und **t4b** des Schaufelseitenabschnitts **65** ebenfalls dicker als die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**. Die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63** sind also die dünnsten bzw. die kleinsten in diesem Querschnitt. Bei der Ausführungsform sind die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** dicker bzw. größer als die Abdeckungsdicken **t4a** und **t4b** des Schaufelseitenabschnitts **65**. Aus diesem Grund ist bei der Ausführungsform die Abdeckungsdicke fortschreitend von dem Hauptkörperende **63** zu dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** dicker und die Abdeckungsdicke ist fortschreitend von dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** zu dem Schaufelseitenabschnitt **65** dünner.

[0073] Die ausgenommene Oberfläche **69b** der Ausführungsform ist ebenfalls eine Oberfläche, die zu der radialen Innenseite **Dr** hin entlang der Ausrundungsoberfläche **67** in der Gaswegoberfläche **66** ähnlich zu der ausgenommenen Oberfläche **69** der ersten Ausführungsform ausgenommen ist. Aus diesem Grund kann bei dieser Ausführungsform ebenfalls das Gewicht der Deckbandabdeckung **60b** reduziert und gleichzeitig die Belastung, die in dem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung **60b** erzeugt wird, bezüglich dem Schaufelkörper **51b** ähnlich zu der ersten Ausführungsform verringert werden. Ferner kann bei der Ausführungsform das Gewicht der Deckbandabdeckung **60b** weiter verringert werden, da die ausgenommene Oberfläche **69b** sich zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie **CL** erstreckt.

[0074] Ebenfalls kann bei der Ausführungsform, da der Außenrandabschnitt **62**, der in der Radialrichtung **Dr** bezüglich des Abdeckungshauptkörpers **61b** vorgesehen ist, die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60b** erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung der Deckbandabdeckung **60b** verhindert werden.

[0075] Ferner sind bei der Ausführungsform ebenfalls die Abdeckungsdicken **t2a** und **t2b** des Hauptkörperendes **63**, das sich in der Richtung **Dt** bezüglich des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** in der Deckbandabdeckung **60b** befindet, die dünnsten bzw. weisen die geringste Dicke auf. Aus diesem Grund kann bei der Ausführungsform ebenfalls eine Erhöhung eines Moments, das durch die Deckbandabdeckung **60b** bezüglich der Krümmungslinie **CL** aufgebracht wird, verhindert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60b** durch den Außenrandabschnitt **62** erhöht werden.

[0076] Die durch den Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** aufgebrachte Belastung in dem Abdeckungshauptkörper **61b** ist höher als die auf das Hauptkörperende **63** oder den Schaufelseitenabschnitt **65** aufgebrachte Belastung. Bei der Ausführungsform kann, da die Abdeckungsdicke des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** dicker ist als die des Schaufelseitenabschnitts **65**, die Belastung, die in dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** erzeugt wird, reduziert werden.

[0077] Darüber hinaus spielt bei dieser Ausführungsform das Größenverhältnis der Abdeckungsdicken **t1a** und **t1b** des Außenrandabschnitts **62** und die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64** keine Rolle. Jedoch können die Abdeckungsdicken **t1a** und **t1b** des Außenrandabschnitts **62** dicker sein als die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** und können die dicksten in der Deckbandabdeckung **60b** sein. In diesem Fall kann das Gewicht der Deckbandabdeckung **60b** weiter verringert und gleichzeitig die Steifigkeit des Außenrands der Deckbandabdeckung **60b** erhöht werden. Gleichzeitig können die Abdeckungsdicken **t3a** und **t3b** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** dicker sein als die Abdeckungsdicken **t1a** und **t1b** des Außenrandabschnitts **62** und können am dicksten in der Deckbandabdeckung **60b** sein. In diesem Fall kann die Belastung, die in dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** erzeugt wird, reduziert und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung der Deckbandabdeckung **60b** verhindert werden.

[0078] Ferner ist bei der Ausführungsform die Abdeckungsdicke **t3a** des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** dicker als die Abdeckungsdicke **t4a** des Schaufelseitenabschnitts **65** an der Drucksei-

te Dp bezüglich der Krümmungslinie **CL** und die Abdeckungsdicke t3b des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** ist dicker als die Abdeckungsdicke t4b des Schaufelseitenabschnitts **65** ebenfalls an der Saugseite **Dn** bezüglich der Krümmungslinie **CL**. Jedoch kann die Abdeckungsdicke des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** auch nur auf einer Seite der Druckseite **Db** und der Saugseite **Dn** dicker sein als die Abdeckungsdicke des Schaufelseitenabschnitts **65** bezüglich der Krümmungslinie **CL**.

„Vierte Ausführungsform der Rotorschaukel“

[0079] Unter Bezugnahme der **Fig. 11**, **Fig. 14** und **Fig. 15** wird eine Rotorschaukel **51** gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0080] Wie in den **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigt ist die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50c** der Ausführungsform eine Ausgestaltung, in der die Dichtungsrippe **78** von der Ausgestaltung der Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform weggelassen ist und die andere Ausgestaltung ist grundsätzlich die gleiche wie die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform. Darüber hinaus ist **Fig. 14** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie XIV-XIV in **Fig. 11** und **Fig. 15** ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie XV-XV in **Fig. 11**. Ferner wird in der Beschreibung der Rotorschaukel **50c** der Ausführungsform die Dichtungsrippe **78** zum Zwecke der Beschreibung in **Fig. 11** dargestellt, die die Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform zeigt. Jedoch ist in Ansichten, in denen die Rotorschaukel **50c** der Ausführungsform von der radialen Außenseite Dro betrachtet wird, die Dichtungsrippe **78** nicht präzise dargestellt.

[0081] Wie oben beschrieben ist die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50c** der Ausführungsform eine Ausgestaltung, in der die Dichtungsrippe **78** von der Ausgestaltung der Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform weggelassen ist, und die andere Ausgestaltung ist grundsätzlich die gleiche wie die Ausgestaltung der Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform. Aus diesem Grund kann bei der Ausführungsform ebenfalls der gleiche Effekt wie bei der dritten Ausführungsform erreicht werden. Bei der Ausführungsform kann also ebenfalls das Gewicht der Deckbandabdeckung **60b** verringert und gleichzeitig die Belastung, die in dem Basisabschnitt der Deckbandabdeckung **60b** erzeugt wird, bezüglich des Schaufelkörpers **51** reduziert werden. Ferner kann bei der Ausführungsform also, da die Abdeckungsdicke des Hauptkörper-Zwischenabschnitts **64b** dicker ist als die des Schaufelseitenabschnitts **65** ähnlich zu der Rotorschaukel **50b** der dritten Ausführungsform, die Belastung, die in dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt **64b** erzeugt wird, reduziert werden.

[0082] Zusätzlich ist in der Deckbandabdeckung **60b** der Ausführungsform der Außenrandabschnitt **62** nicht auf der Druckseite Dp bezüglich der Krümmungslinie **CL** wie in **Fig. 15** in einem Querschnitt entlang einer Linie XV-XV in **Fig. 11** gezeigt ausgebildet. Ferner ist die ausgenommene Oberfläche **69b** nicht in der Richtung Dt in Bezug zu einer Position übereinstimmend mit dem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche **67** in der Richtung Ds an der Druckseite Dp ausgebildet und die ausgenommene Oberfläche **69b** ist von dieser Position in der Richtung Ds ausgebildet.

„Andere modifizierte Beispiele“

[0083] Bei den Rotorschaukeln der oben beschriebenen Ausführungsformen kann eine Rippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der radialen Außenseite Dro vorsteht, hinzugefügt werden. Beispielsweise kann wie in **Fig. 16** gezeigt eine Vielzahl von Rippen **79**, die sich von einem Teil der Außenränder der Deckbandabdeckungen **60** und **60b** zu der Dichtungsrippe **78** in der Axialrichtung **Da** erstrecken, zu den Rotorschaukeln **50** und **50b** der ersten Ausführungsform und der dritten Ausführungsform umfassend die Dichtungsrippe **78** hinzugefügt werden. Darüber hinaus kann die Rippe **79**, die in **Fig. 16** gezeigt ist, sich nicht von einem Teil der Außenränder der Deckbandabdeckung **60** und **60b** erstrecken. Beispielsweise kann die Rippe **79** sich von der Dichtungsrippe **78** einer Richtung, die die Erstreckungsrichtung der Dichtungsrippe **78** schneidet, erstrecken und die Rippe **79** kann einen Teil der Außenränder der Deckbandabdeckungen **60** und **60b** nicht erreichen. Ferner kann wie in **Fig. 17** gezeigt eine Vielzahl von Rippen **79c**, die sich von einem Teil der Außenränder der Deckbandabdeckungen **60** und **60b** zu dem anderen Teil von anderen Rändern der Deckbandabdeckungen **60** und **60b** in der Axialrichtung **Da** erstrecken, zu den Rotorschaukeln **50a** und **50c** der zweiten Ausführungsform und der vierten Ausführungsform nicht umfassend die Dichtungsrippe **78** hinzugefügt werden.

[0084] Auf diese Weise kann, da die Rippen **79** und **79c** vorgesehen sind, die Steifigkeit der Deckbandabdeckung erhöht und gleichzeitig eine Gewichtserhöhung von einem Abschnitt an der radialen Außenseite Dro in Bezug zu dem Schaufelkörper **51** verhindert werden. Zusätzlich stehen die oben beschriebenen Rippen **79** und **79c** grundsätzlich nicht zu der radialen Außenseite Dro bezüglich der imaginären Ebene umfassend den Außenrand der Rückoberfläche **68**, die unter Verwendung von **Fig. 7** beschrieben ist, vor.

[0085] Die Rotorschaukel der Ausgestaltung, die in den Ausführungsformen und den modifizierten Beispielen oben beschrieben ist, ist die Rotorschaukel der Gasturbine. Jedoch ist die Rotorschaukel der Ausgestaltung, die in den Ausführungsformen und den

modifizierten Beispielen oben beschrieben ist, nicht auf die Rotorschaukel der Gasturbine beschränkt und kann eine Rotorschaukel von einer anderen Axialströmungs-Rotationsmaschine, beispielsweise einer Dampfturbine sein.

		65	Schaukelseitenabschnitt
		66	Gaswegoberfläche
		67	Ausrundungsoberfläche
	Bezugszeichenliste	68,68b	Rückoberfläche
10	Gasturbine	69,69b	Ausgenommene Oberfläche
11	Gasturbinenrotor		
14	Zwischengehäuse	71	Erster Abschnitt
15	Gasturbinengehäuse	72	Zweiter Abschnitt
20	Verdichter	73	Kontaktoberfläche
21	Verdichterroter	78	Dichtungsrippe
22	Rotorwelle	79,79c	Rippe
23	Rotorschaukelreihe	A	Luft
25	Verdichtergehäuse	F	Brennstoff
26	Leitschaukelreihe	G	Verbrennungsgas
30	Brennkammer	CL	Krümmungslinie
40	Turbine	Sa	Bereich bzw. Fläche der Rückoberfläche
41	Turbinenrotor	Sv	Bereich bzw. Fläche des inneren Außenrands in der imaginären Ebene
42	Rotorwelle		
43	Rotorschaukelreihe		
45	Turbinengehäuse	Sr	Querschnittsbereich bzw. -fläche der Ausnehmung
46	Leitschaukelreihe		
50,50a,50b,50c	Rotorschaukel	Ss	Querschnittsbereich bzw. -fläche der Deckbandabdeckung
51	Schaukelkörper		
52	Vorderkante		
53	Hinterkante		
54	Saugoberfläche	Ar	Achse
55	Druckoberfläche	Da	Axialrichtung
56	Erster Endabschnitt	Dau	Axiale Stromaufseite
57	Zweiter Endabschnitt	Dad	Axiale Stromabseite
		Dc	Umfangsrichtung
58	Plattform	Dr	Radialrichtung
59	Schaukelbasis	Dri	Radiale Innenseite
60,60b	Deckbandabdeckung (bzw. Shroud-Abdeckung)	Dao	Radiale Außenseite
		Dh	Schaukelhöhenrichtung
61,61b	Abdeckungshauptkörper	Dh1	Erste Seite in der Schaukelhöhenrichtung
62	Außenrandabschnitt		
63	Hauptkörperende		
64,64b	Hauptkörper-Zwischenabschnitt		

Dh2	Zweite Seite in der Schaufelhöhenrichtung
Dn	Saugseite
Db	Druckseite

Patentansprüche

1. Eine Rotorschaukel mit:
 einem Schaufelkörper, der eine Strömungsprofilform hat, und
 einer Shroud- oder Deckbandabdeckung, die an einem ersten Endabschnitt an einer ersten Seite innerhalb des Schaufelkörpers zwischen den ersten und zweiten Seiten des Schaufelkörpers in einer Schaufelhöhenrichtung ausgebildet ist, wobei die Deckbandabdeckung sich in einer ersten Richtung erstreckt, die die Schaufelhöhenrichtung schneidet und die sich weg von einer Krümmungslinie in dem ersten Endabschnitt des Schaufelkörpers entfernt,
 die Deckbandabdeckung eine Gaswegoberfläche, die zu einer Außenseite zu der zweiten Seite hin freiliegt, und eine Rückoberfläche, die gegenüber der Gaswegoberfläche liegt und zu einer Außenseite zu der ersten Seite hin freiliegt, aufweist,
 die Gaswegoberfläche eine Ausrundungsoberfläche aufweist, die sich fortschreitend zu der ersten Seite hin erstreckt, während sie sich von jeder von einer Druckoberfläche und einer Saugoberfläche des Schaufelkörpers in der ersten Richtung in einem Querschnitt orthogonal zu der Krümmungslinie entfernt, und
 die Rückoberfläche eine ausgenommene Oberfläche aufweist, die sich so erstreckt, dass sie zu der zweiten Seite hin entlang zumindest einem Teil einer Oberfläche der Ausrundungsoberfläche in dem Querschnitt ausgenommen ist.

2. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 1, wobei die Deckbandabdeckung einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt aufweist, der zu einem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche in einer zweiten Richtung korrespondiert, welche die Schaufelhöhenrichtung schneidet und sich der Krümmungslinie des Schaufelkörpers annähert, und die Rückoberfläche in dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt zumindest einen Teil der ausgenommenen Oberfläche aufweist.

3. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die ausgenommene Oberfläche sich zu beiden Seiten bezüglich der Krümmungslinie in dem Querschnitt hin erstreckt, und in dem Querschnitt eine Oberfläche an einer Druckseite, die einer Seite der Druckoberfläche bezüglich der Krümmungslinie in der ausgenommenen Oberfläche entspricht, der zweiten Seite zugewandt ist, während sie zu einer Saugseite entsprechend einer Sei-

te der Saugoberfläche bezüglich der Krümmungslinie hin verläuft, und eine Oberfläche an der Saugseite bezüglich der Krümmungslinie in der ausgenommenen Oberfläche der zweiten Seite zugewandt ist, während sie zu der Druckseite hin verläuft.

4. Die Rotorschaukel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Deckbandabdeckung einen Abdeckungshauptkörper und einen Außenrandabschnitt, der mit dem Abdeckungshauptkörper verbunden ist, aufweist, der Außenrandabschnitt sich in der ersten Richtung in Beziehung zu dem Abdeckungshauptkörper in dem Querschnitt befindet und in der Schaufelhöhenrichtung bezüglich dem Abdeckungshauptkörper vorsteht, sowohl der Abdeckungshauptkörper als auch der Außenrandabschnitt die Gaswegoberfläche und die Rückoberfläche aufweisen, und die Rückoberfläche des Abdeckungshauptkörpers die ausgenommene Oberfläche aufweist.

5. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 4, wobei der Außenrandabschnitt zu der ersten Seite in der Schaufelhöhenrichtung bezüglich des Abdeckungshauptkörpers hin vorsteht.

6. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei eine Abdeckungsdicke, die ein Abstand zwischen der Gaswegoberfläche und der Rückoberfläche in dem Querschnitt ist, so eingestellt ist, dass der Außenrandabschnitt dicker ist als ein Hauptkörperende, das ein Ende des Abdeckungshauptkörpers ist und mit dem Außenrandabschnitt verbunden ist.

7. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 6, wobei der Abdeckungshauptkörper einen Hauptkörper-Zwischenabschnitt aufweist, der sich in der zweiten Richtung befindet, die die Schaufelhöhenrichtung schneidet und die sich der Krümmungslinie des Schaufelkörpers in Bezug zu dem Hauptkörperende annähert und einem Zwischenabschnitt der Ausrundungsoberfläche in der zweiten Richtung entspricht, und die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt ist, dass der Hauptkörper-Zwischenabschnitt dicker ist als das Hauptkörperende.

8. Die Rotorschaukel gemäß Anspruch 7, wobei der Abdeckungshauptkörper einen Schaufelseitenabschnitt aufweist, der sich in der zweiten Richtung in Bezug zu dem Hauptkörper-Zwischenabschnitt befindet, und die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt ist, dass der Hauptkörper-Zwischenabschnitt dicker ist als der Schaufelseitenabschnitt.

9. Die Rotorschaukel gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt ist, dass der Außenrandab-

schnitt in der Deckbandabdeckung die größte Dicke hat.

10. Die Rotorscheufel gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Abdeckungsdicke in dem Querschnitt so eingestellt es, dass das Hauptkörperende in der Deckbandabdeckung die kleinste Dicke aufweist.

11. Die Rotorscheufel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner mit:
einer Dichtungsrippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem ersten Abschnitt eines Außenrands der Rückoberfläche zu einem zweiten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche erstreckt.

12. Die Rotorscheufel gemäß Anspruch 11, wobei die Dichtungsrippe sich von dem ersten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche zu dem zweiten Abschnitt des Außenrands der Rückoberfläche über die Krümmungslinie erstreckt, und die Höhe der Dichtungsrippe in der Schaufelhöhenrichtung so eingestellt ist, dass die Höhe eines Zwischenabschnitts zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt höher ist als die Höhe an einer Position des ersten Abschnitts des Außenrands der Rückoberfläche und die Höhe an einer Position des zweiten Abschnitts des Außenrands der Rückoberfläche.

13. Die Rotorscheufel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner mit:
einer Rippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem Teil des Außenrands der Rückoberfläche zu dem anderen Teil des Außenrands der Rückoberfläche hin erstreckt.

14. Die Rotorscheufel gemäß Anspruch 13, wobei die Rippe sich von einem Teil eines Außenrands der Rückoberfläche zu einem anderen Teil erstreckt.

15. Die Rotorscheufel gemäß Anspruch 11 oder 12, ferner mit:
einer Rippe, die von der Rückoberfläche der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von einem Teil des Außenrands der Rückoberfläche zu der Dichtungsrippe erstreckt.

16. Die Rotorscheufel gemäß Anspruch 11 oder 12, ferner mit:
einer Rippe, die von der Rückoberfläche in der Deckbandabdeckung zu der ersten Seite hin vorsteht und sich von der Dichtungsrippe in einer Richtung erstreckt, die die Erstreckungsrichtung der Dichtungsrippe schneidet.

17. Die Rotorscheufel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei ein Bereich bzw. eine Fläche der Rückoberfläche 110% oder mehr basierend auf einem Bereich bzw. einer Fläche innerhalb eines Außenrands der Rückoberfläche in einer imaginären Ebene umfassend den Außenrand ist.

18. Die Rotorscheufel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei
in dem Querschnitt die Rückoberfläche ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, die den Außenrand der Rückoberfläche bilden, und
auf der Basis eines Querschnittsbereichs bzw. einer Querschnittfläche der Deckbandabdeckung korrespondierend zu einem Bereich bzw. einer Fläche eines Bereichs umgeben von der Gaswegoberfläche und einer Linie, die die ersten und zweiten Enden in dem Querschnitt verbindet, ein Ausnehmungsbereich bzw. eine Ausnehmungsfläche korrespondierend mit einem Bereich bzw. einer Fläche eines Bereichs umgeben von der Linie und der Rückoberfläche in dem Querschnitt 20% oder mehr beträgt.

19. Eine Axialströmungs-Rotationsmaschine mit:
einer Vielzahl von Rotorscheufeln gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18,
einer Rotorwelle, die um eine Achse rotiert, und
einem Gehäuse, wobei
die Vielzahl von Rotorscheufeln in einer Umfangsrichtung um die Achse herum angeordnet sind und an der Rotorwelle so befestigt sind, dass die Schaufelhöhenrichtung eine Radialrichtung bezüglich der Achse ist, und
das Gehäuse eine Außenumfangseite der Rotorwelle und die Vielzahl von Rotorscheufeln abdeckt.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

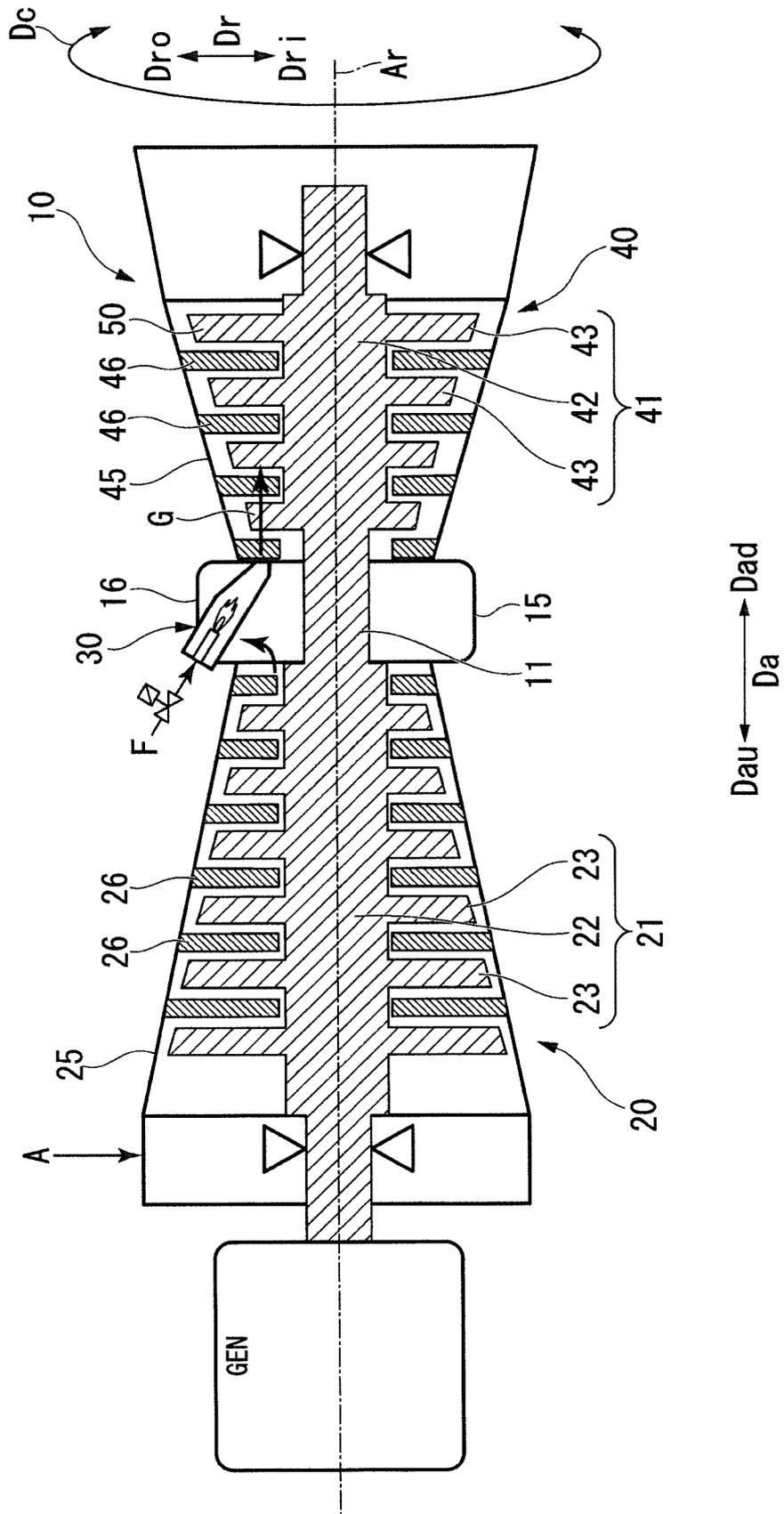


FIG. 2

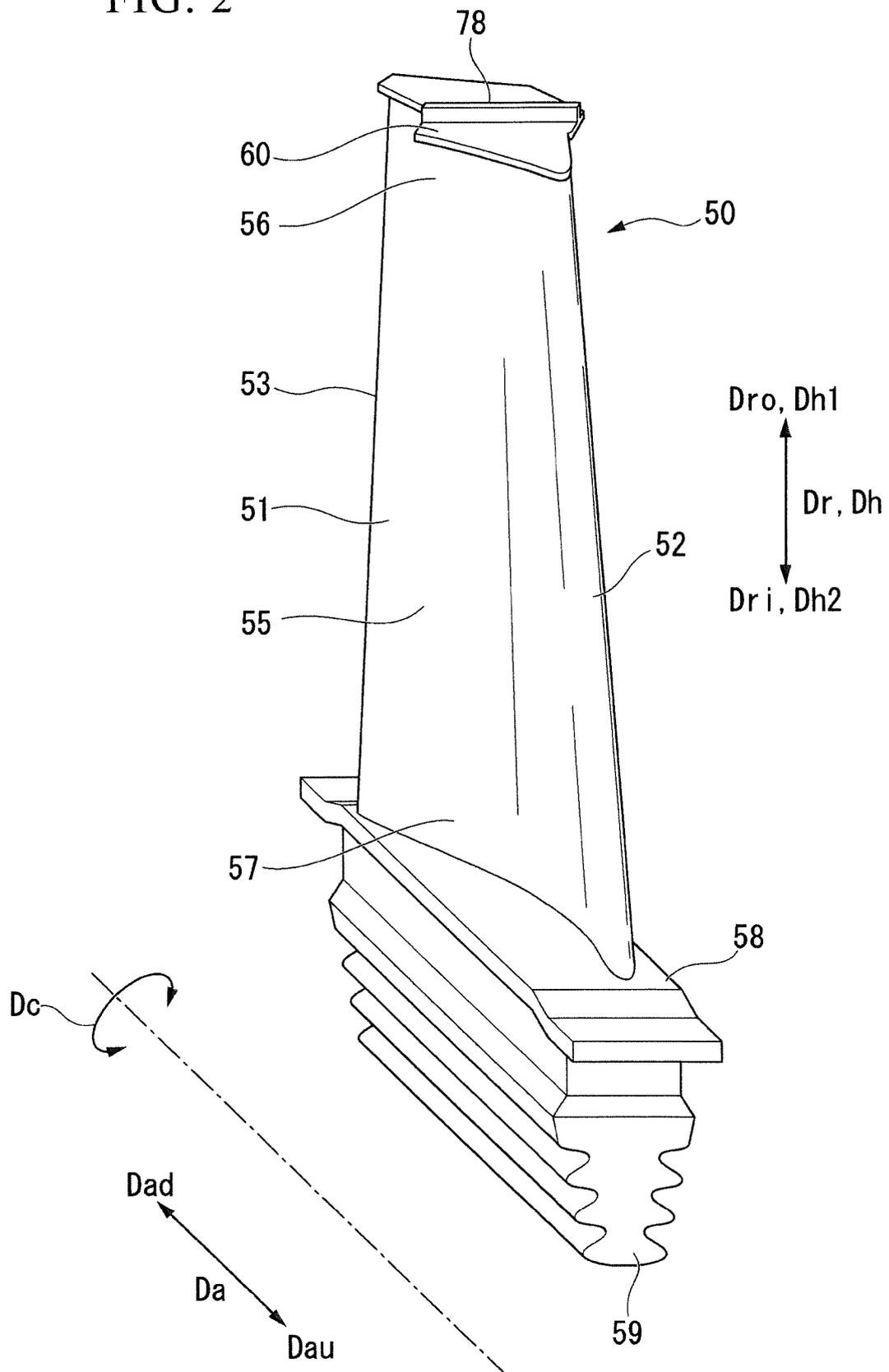


FIG. 3

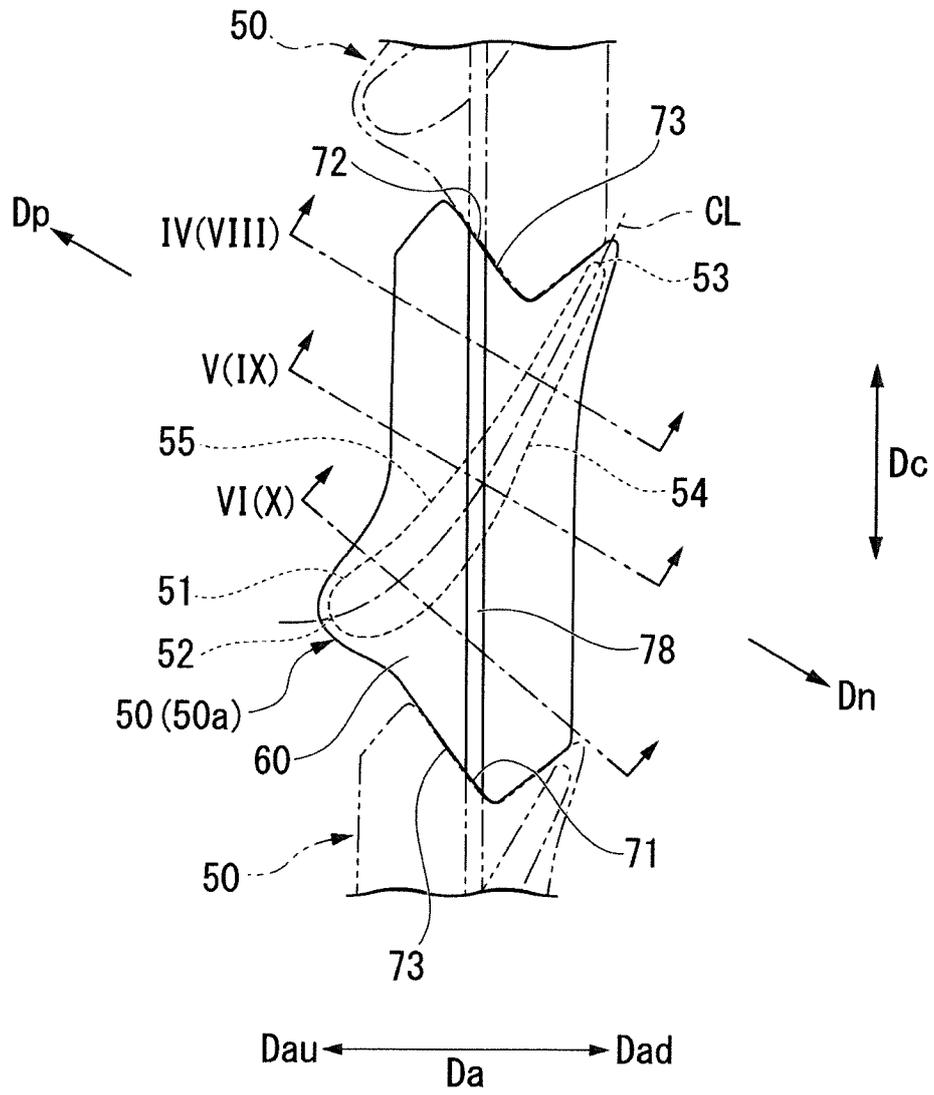


FIG. 4

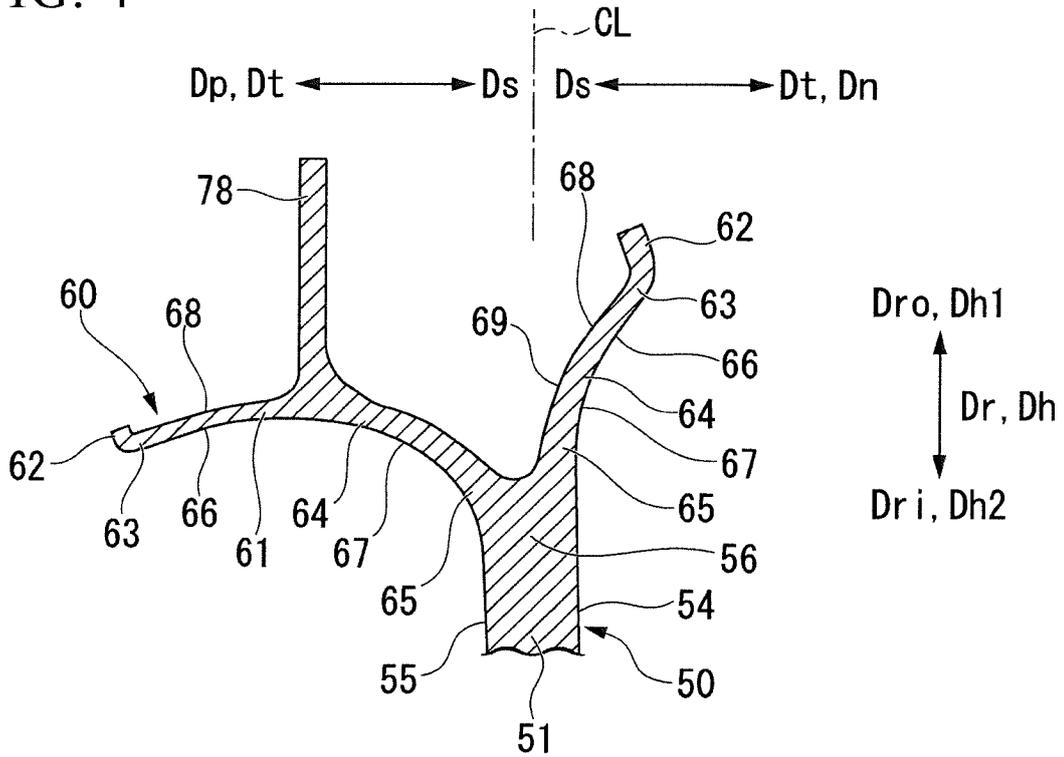


FIG. 5

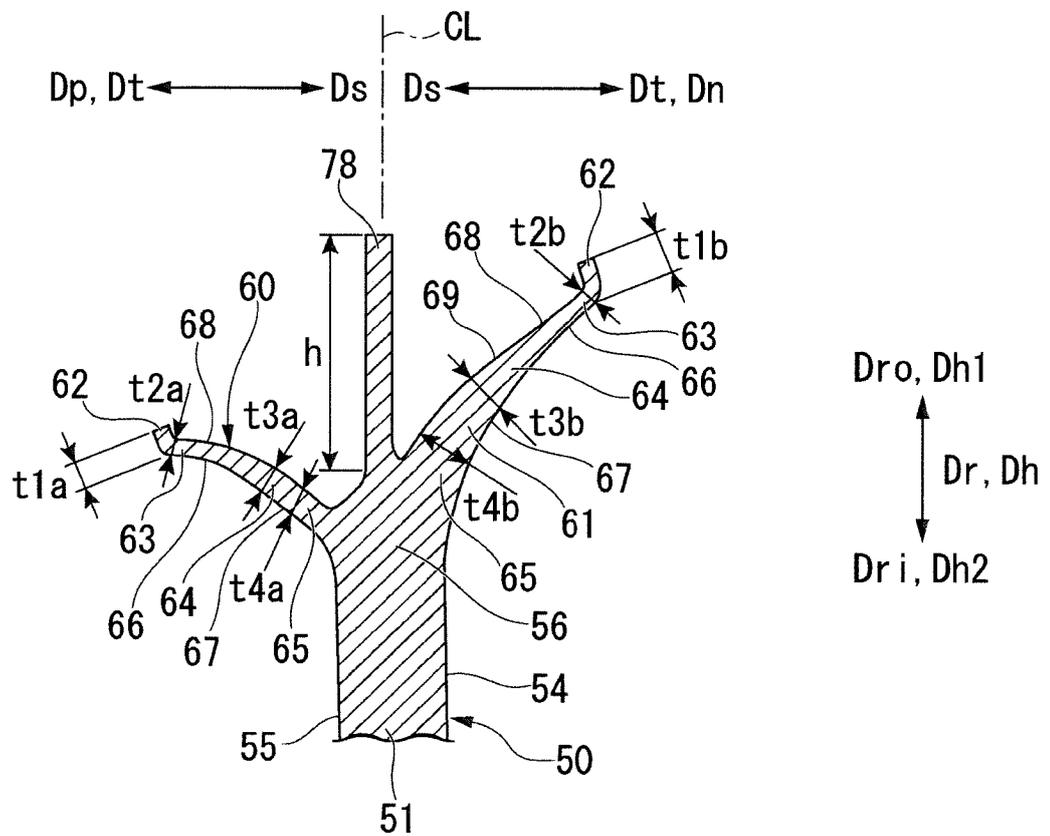


FIG. 6

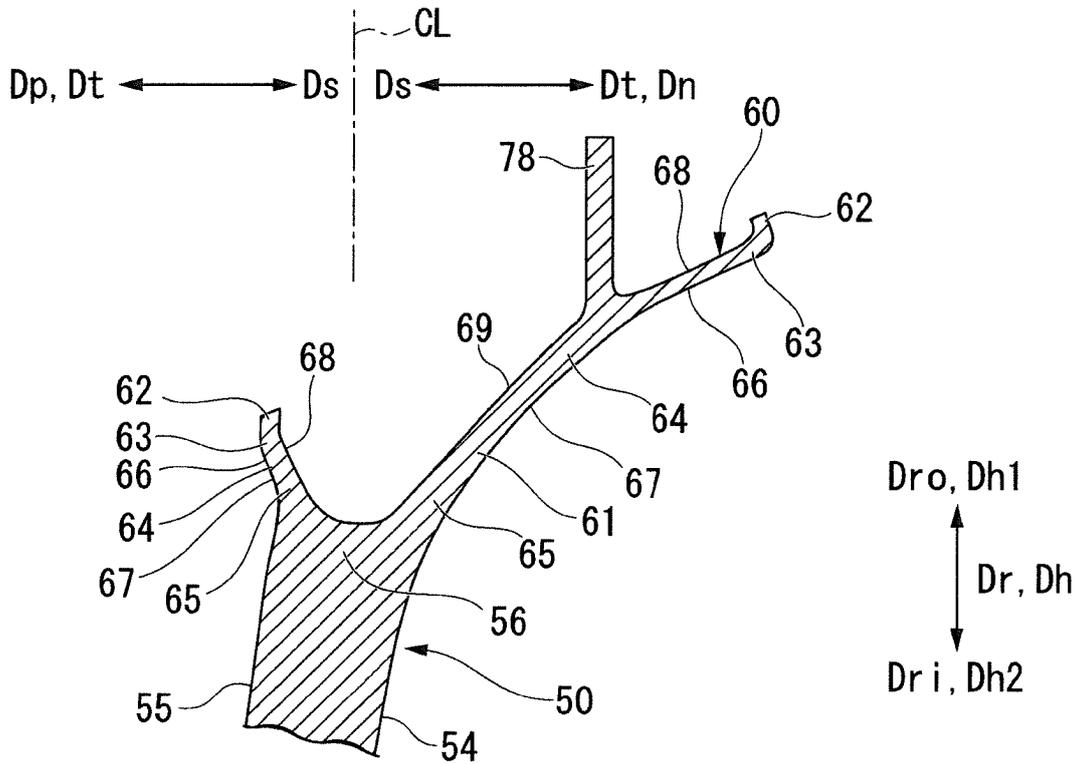


FIG. 7

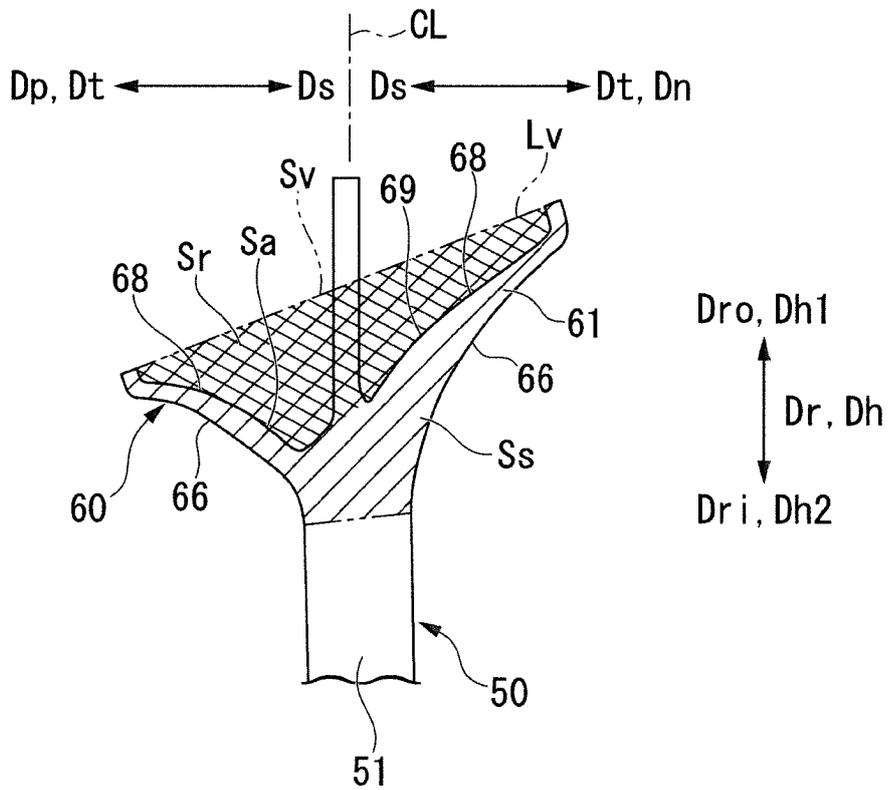


FIG. 8

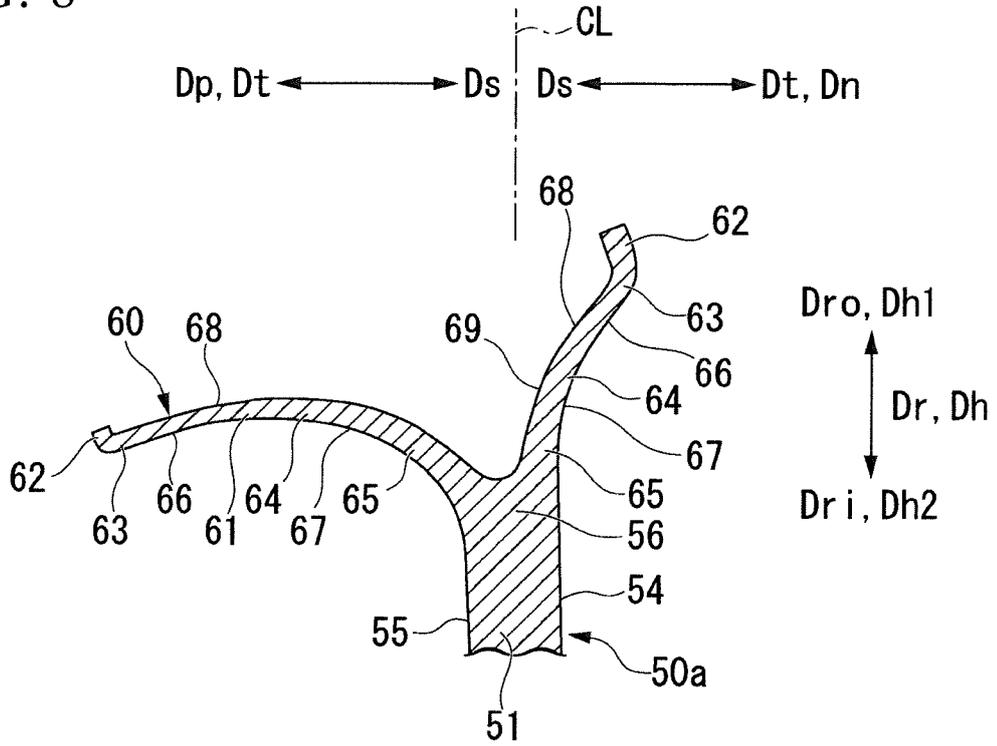


FIG. 9

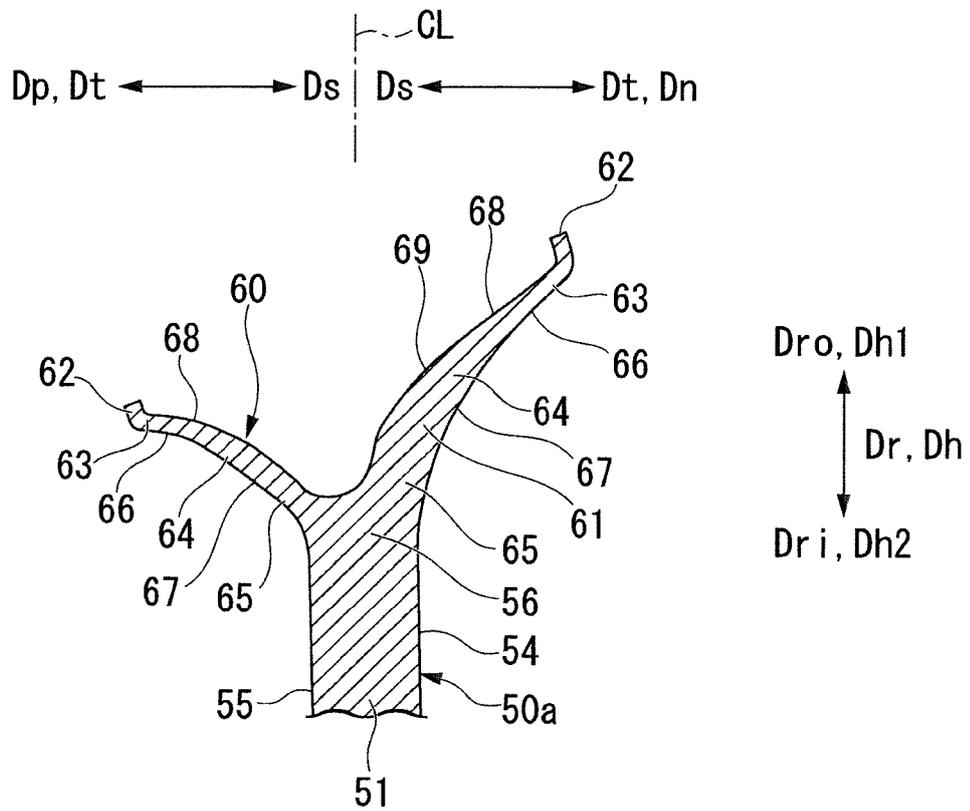


FIG. 10

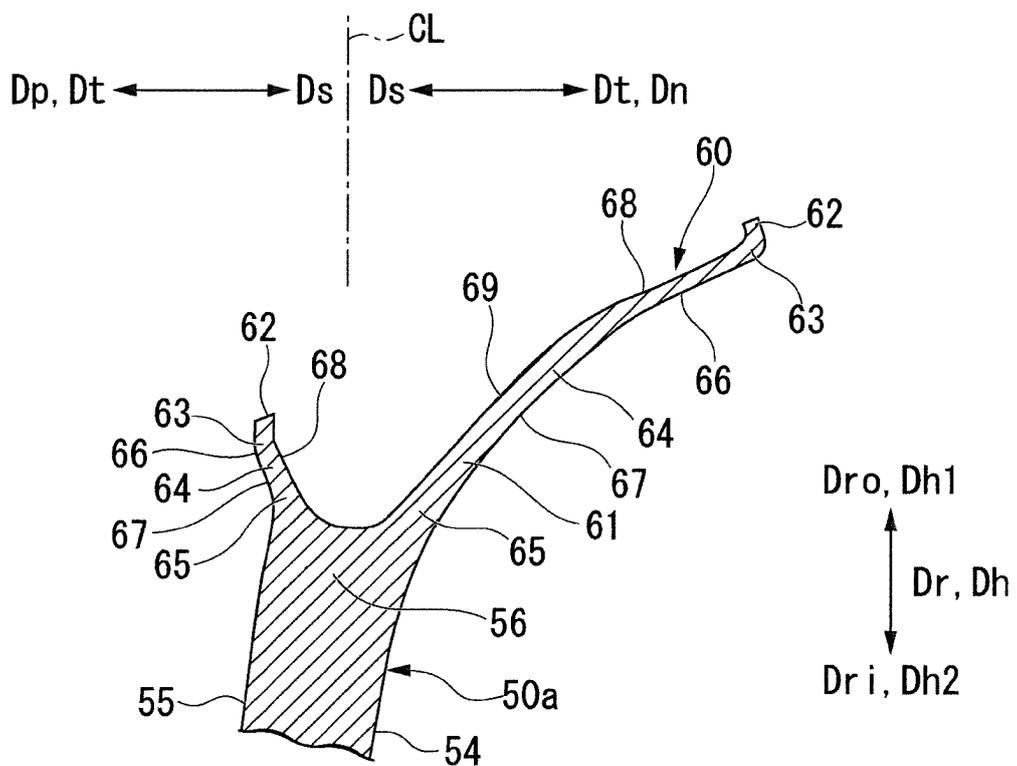


FIG. 11

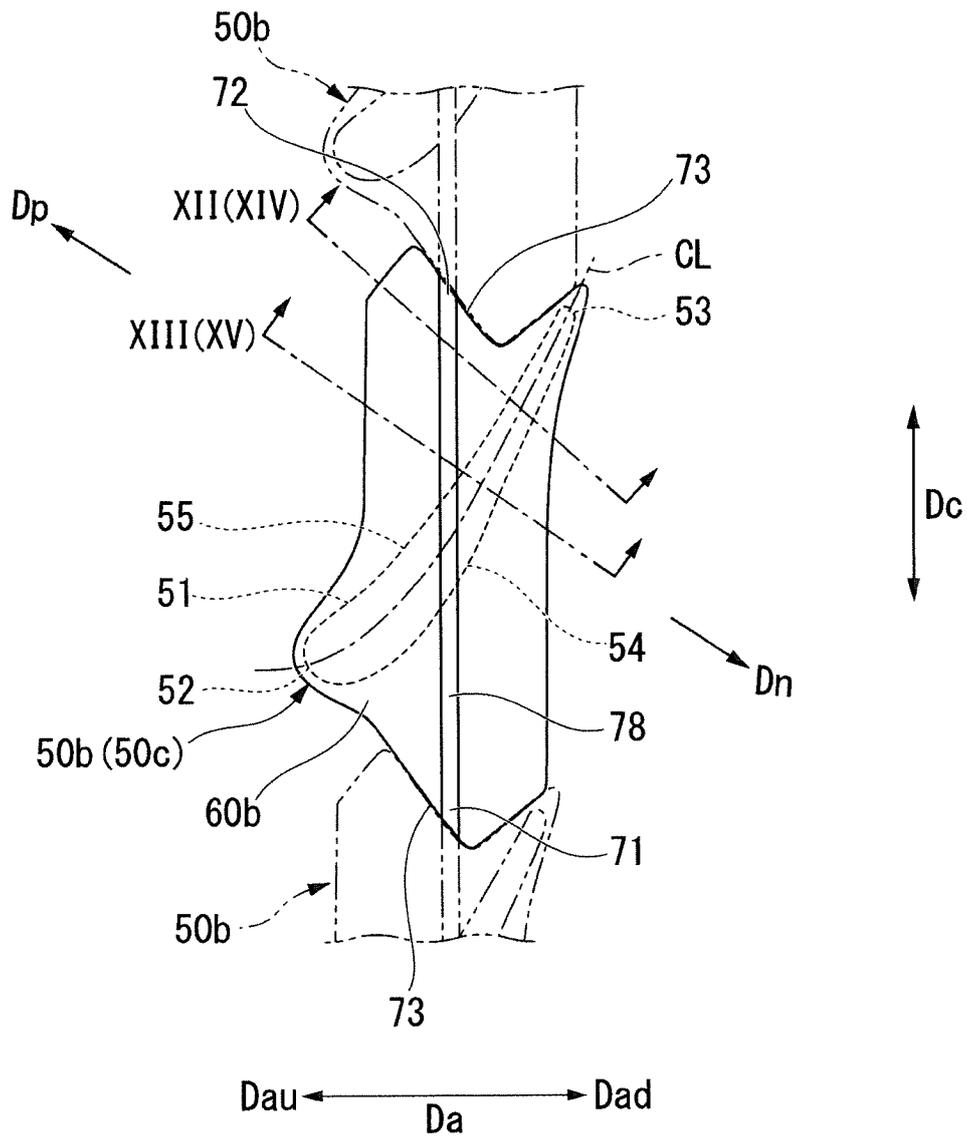


FIG. 12

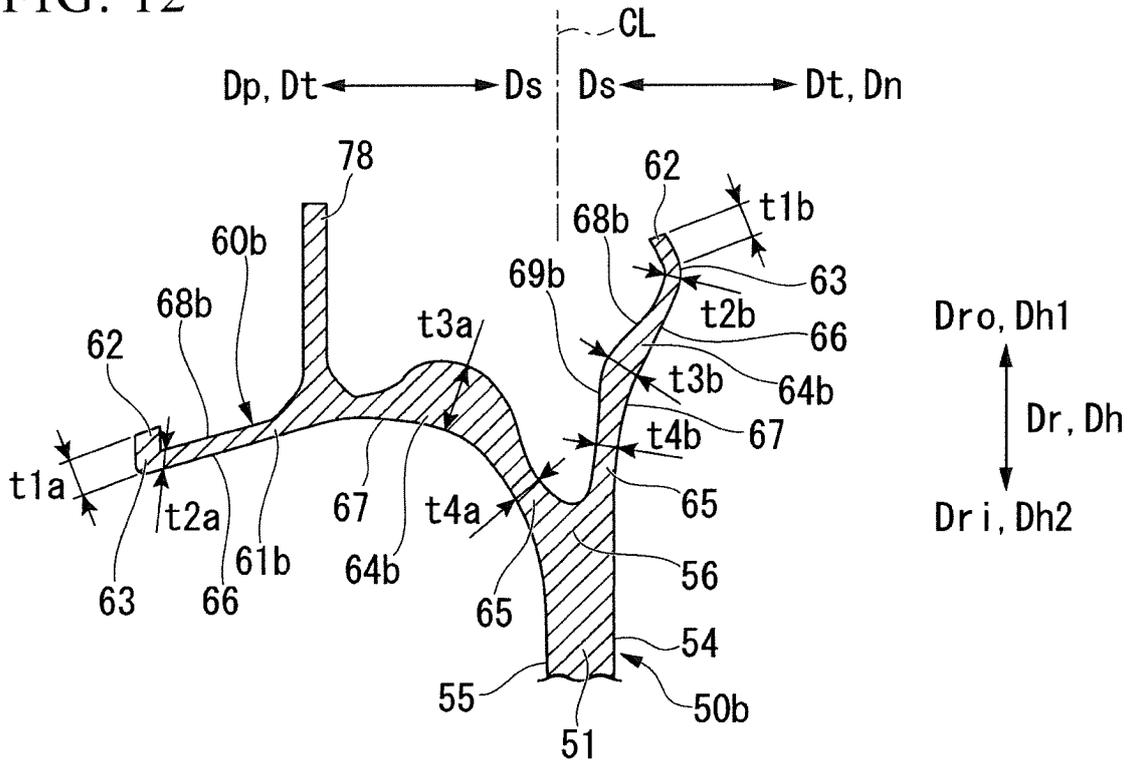


FIG. 13

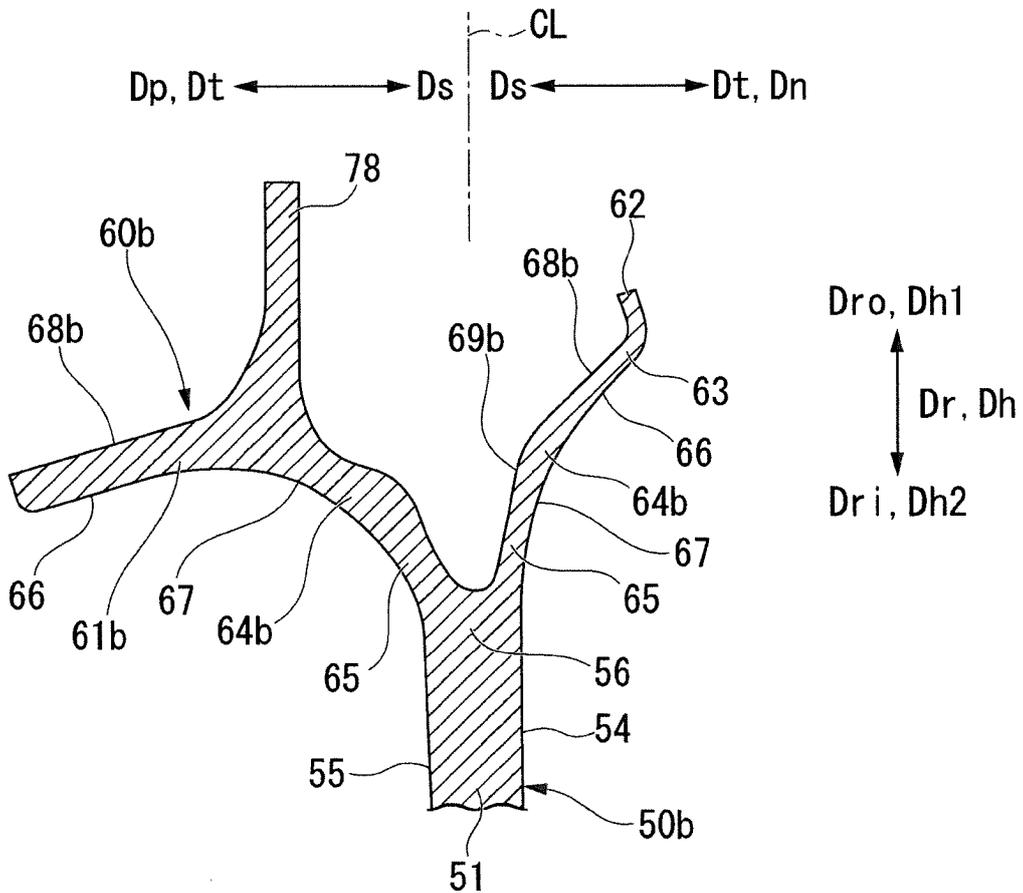


FIG. 14

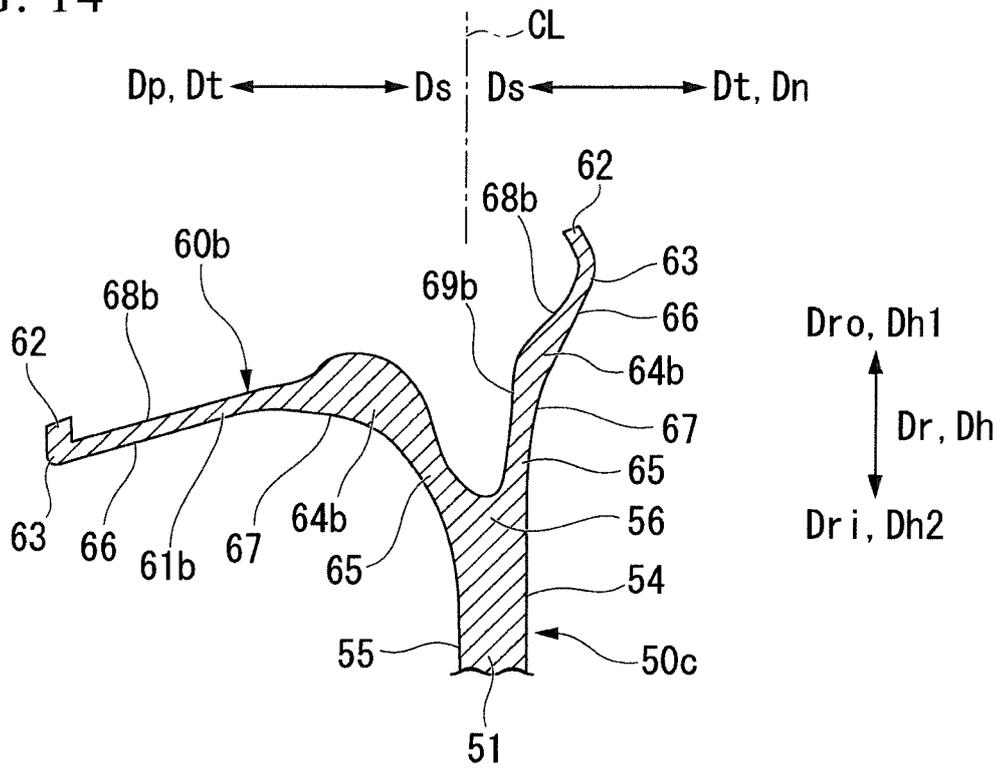


FIG. 15

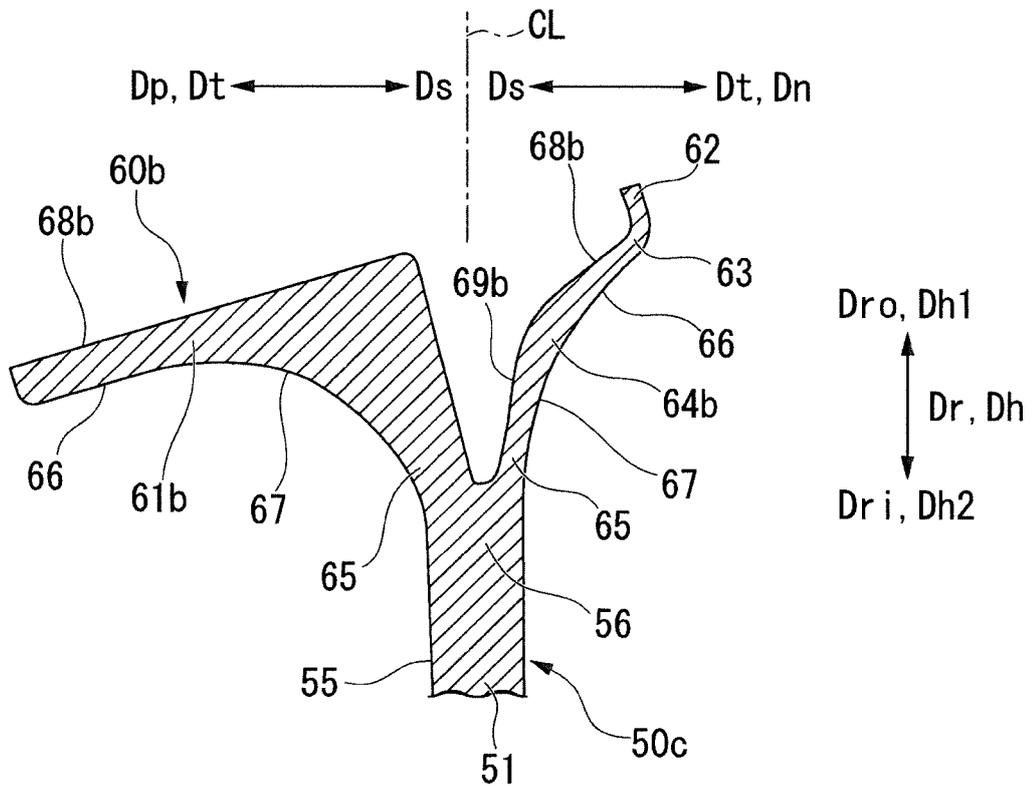


FIG. 16

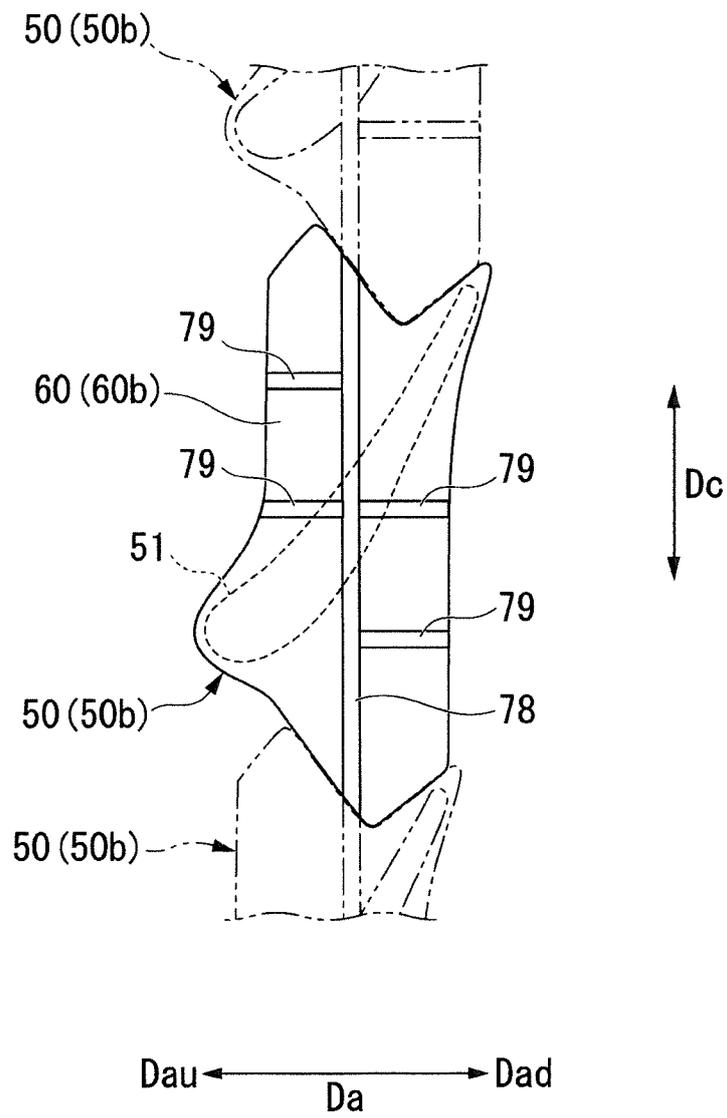


FIG. 17

