(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2021 004 251 T5** 2023.05.25

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/034783**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 251.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/027528**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.07.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.02.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **25.05.2023**

(51) Int Cl.: ***F01D 9/04*** (2006.01)
F01D 25/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-136665 **13.08.2020** **JP**

(71) Anmelder:
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD., Tokyo, JP

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

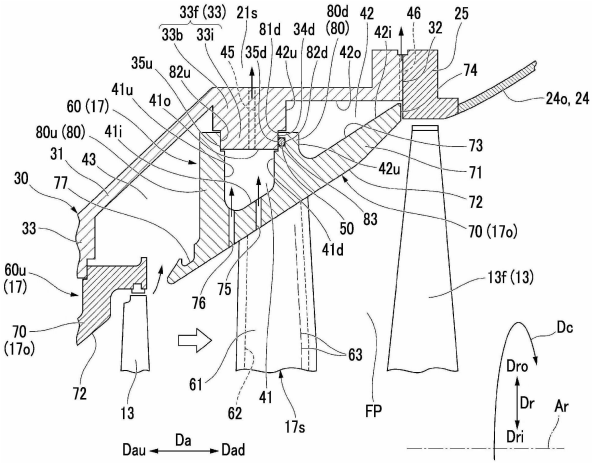
(72) Erfinder:
Sakashita, Kenichi, Yokohama-shi, Kanagawa, JP;
Danno, Shouhei, Yokohama-shi, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **STATORSCHAUFELSEGMENT UND DAMIT VERSEHENE DAMPFTURBINE**

(57) Zusammenfassung: Dieses Statorschaufelsegment umfasst einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden äußeren Schaufelring, eine Statorschaufel, die sich von dem äußeren Schaufelring radial nach innen erstreckt, und ein Dichtungselement. Die Statorschaufel weist einen Hohlraum auf, der im Inneren der Schaufel gebildet ist und der mit der Oberfläche der Schaufel kommuniziert. Der äußere Schaufelring weist einen Schaufelringkörper und zwei Schaufelringvorsprünge auf. Die zwei Schaufelringvorsprünge stehen radial nach außen von einer Gegengasweg-Oberfläche des Schaufelringkörpers vor und sind einander über einen Spalt in einer Axialrichtung zugewandt, und zusammen mit einem Gehäuse ist ein Abflussrückgewinnungsraum zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen gebildet. Der Schaufelringkörper weist einen Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal auf, der Kommunikation zwischen dem Hohlraum und dem Abflussrückgewinnungsraum ermöglicht. Einer der zwei Schaufelringvorsprünge weist eine Dichtungsfläche auf. Das Dichtungselement ist zwischen einem Teil des Gehäuses und der Dichtungsfläche des einen Schaufelringvorsprungs positioniert, und das Dichtungselement steht mit der Dichtungsfläche in Kontakt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Statorschaufelsegment und eine damit versehene Dampfturbine.

[0002] Es wird Priorität der am 13. August 2020 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2020-136665 beansprucht, deren Inhalt hier durch Verweis aufgenommen wird.

Stand der Technik

[0003] Dampfturbinen enthalten im Allgemeinen einen Rotor, der sich um eine Achse dreht, mehrere Statorschaufelsegmente und ein Gehäuse, das den Rotor und die Außenumfänge der mehreren Statorschaufelsegmente abdeckt. Der Rotor weist eine Rotorwelle, die in einer Achsenrichtung lang ist, in der sich die Achse erstreckt, und mehrere Rotorschaufelreihen, die an einem Außenumfang der Rotorwelle angebracht sind, auf. Die mehreren Statorschaufelsegmente sind in der Achsenrichtung innerhalb eines Gehäuses ausgerichtet. Jedes Statorschaufelsegment enthält eine oder mehrere Statorschaufelreihen, einen inneren Schaufelring, der auf einer Radialinnenseite der einen oder mehreren Statorschaufelreihen angebracht ist, und einen äußeren Schaufelring, der auf einer Radialaußenseite der einen oder mehreren Statorschaufelreihen angebracht ist. Jede Statorschaufelreihe ist durch mehrere Statorschaufeln konfiguriert, die in einer Umfangsrichtung ausgerichtet sind. Jede der mehreren Statorschaufelreihen ist auf einer axialen Stromaufwärtsseite einer beliebigen Rotorschaufelreihe der mehreren Rotorschaufelreihen angeordnet.

[0004] Die Trockenheit des Dampfes, der in das Gehäuse geströmt ist, nimmt allmählich ab, wenn der Dampf entlang eines Dampfströmungsweges zu einer axialen Stromabwärtsseite strömt. Aus diesem Grund kann Dampfabfluss an Oberflächen der mehreren Statorschaufeln haften, die die Statorschaufelreihe auf der axialen Stromabwärtsseite unter den mehreren Statorschaufelreihen bilden. Es gibt einen Fall, in dem ein Teil des Dampfabflusses zu der axialen Stromabwärtsseite strömt und mit Oberflächen mehrerer Rotorschaufeln, die die Rotorschaufelreihe bilden, die auf der axialen Stromabwärtsseite der Statorschaufelreihe vorhanden ist, kollidiert, so dass er die Rotorschaufeln beschädigt. Aus diesem Grund enthält zum Beispiel eine in der folgenden PTL 1 beschriebene Dampfturbine einen Abflussrückgewinnungsmechanismus, der den Dampfabfluss zurückgewinnt.

[0005] Eine in PTL 1 beschriebene Statorschaufel weist einen innerhalb der Statorschaufel gebildeten Hohlraum und einen Schaufeloberflächen-Abflusskanal, der es einer Oberfläche der Statorschaufel und dem Hohlraum ermöglicht, miteinander zu kommunizieren, auf. Der äußere Schaufelring und das Gehäuse wirken miteinander zusammen, um einen Raum zu bilden, in dem der Dampfabfluss, der in den Hohlraum der Statorschaufel geströmt ist, gesammelt wird. Der in dem Raum gesammelte Dampfabfluss wird nach außerhalb des Gehäuses abgegeben. Der Abflussrückgewinnungsmechanismus enthält den Hohlraum, den Schaufeloberflächen-Abflusskanal und den Raum.

Zitatliste

Patentliteratur

[0006] [PTL 1] Japanisches Patent Nr. 6163299 Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0007] In einem Fall, in dem der äußere Schaufelring und das Gehäuse miteinander zusammenwirken, um den Raum zu bilden, in dem der Dampfabfluss gesammelt wird, wie bei der in PTL 1 beschriebenen Dampfturbine, steigt, wenn die Dichtleistung eines Spalts zwischen dem äußeren Schaufelring und dem Gehäuse niedrig ist, die Menge an Dampf und Dampfabfluss, der aus dem Spalt austritt. Um eine große Menge des Dampfabflusses, der an einer Schaufeloberfläche der Statorschaufel gehaftet ist, zurückzugewinnen, ist es in diesem Fall notwendig, eine große Menge des Dampfes zusammen mit dem Dampfabfluss in den Raum strömen zu lassen, und die Rückgewinnungseffizienz des Dampfabflusses nimmt ab.

[0008] Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Technik bereitzustellen, die in der Lage ist, die Rückgewinnungseffizienz von Dampfabfluss zu verbessern. Lösung für das Problem

[0009] Ein Statorschaufelsegment als ein Aspekt zum Erfüllen der obigen Aufgabe umfasst einen äußeren Schaufelring, der sich in einer Umfangsrichtung in Bezug auf eine Achse erstreckt; mehrere Statorschaufeln, die sich von dem äußeren Schaufelring zu einer Radialinnenseite in Bezug auf die Achse hin erstrecken und die in der Umfangsrichtung ausgerichtet sind; und ein Dichtungselement, das aus einem anderen Element als dem äußeren Schaufelring gebildet ist.

[0010] Jede der mehreren Statorschaufeln weist einen Hohlraum, der innerhalb der Statorschaufel gebildet ist, und einen Schaufeloberflächen-Abflusskanal, der es einer Oberfläche der Statorschaufel und dem Hohlraum ermöglicht, miteinander zu kommunizieren, auf. Der äußere Schaufelring weist

einen Schaufelringkörper und zwei Schaufelringvorsprünge auf. Der Schaufelringkörper enthält eine Gaswegoberfläche, die sich in der Umfangsrichtung erstreckt und der Radialinnenseite zugewandt ist, eine Gegengasweg-Oberfläche, die sich in der Umfangsrichtung erstreckt und eine Rücken-an-Rücken-Beziehung mit der Gaswegoberfläche aufweist, und einen Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal. Die zwei Schaufelringvorsprünge stehen von der Gegengasweg-Oberfläche zu einer Radialaußenseite in Bezug auf die Achse vor, erstrecken sich in der Umfangsrichtung, sind einander in einem Abstand voneinander in einer Achsenrichtung zugewandt, in der sich die Achse erstreckt, und wirken mit einem Gehäuse, das auf einer Außenumfangsseite des Schaufelringkörpers vorhanden ist, zusammen, um einen Abflussrückgewinnungsraum zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen zu bilden. Der Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal erstreckt sich von dem Hohlraum zu der Radialaußenseite hin und ist an einer Position der Gegengasweg-Oberfläche zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen offen. Einer der zwei Schaufelringvorsprünge weist eine Dichtungsfläche auf. Das Dichtungselement ist zwischen einem Teil des Gehäuses und der Dichtungsfläche des einen Schaufelringvorsprungs angeordnet und kommt mit der Dichtungsfläche in Kontakt.

[0011] Bei dem vorliegenden Aspekt strömt Dampfabfluss, der an einer Statoroberfläche der Statorschaufel gehaftet ist, durch den Schaufeloberflächen-Abflusskanal und den Hohlraum in den Abflussrückgewinnungsraum. Da das Dichtungselement zwischen einem Teil des Gehäuses und der Dichtungsfläche des einen Schaufelringvorsprungs angeordnet ist, wird bei dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem Gehäuse und dem einen Schaufelringvorsprung verbessert. Aus diesem Grund kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem Abflussrückgewinnungsraum, der gebildet wird, wenn das Gehäuse und der äußere Schaufelring miteinander zusammenwirken, und einem Raum neben dem Abflussrückgewinnungsraum gibt, die Druckdifferenz aufrechterhalten werden, und die Ausströmung von Dampf aus einem von zwei benachbarten Räumen in den anderen kann unterdrückt werden. Daher kann bei dem vorliegenden Aspekt der Dampfabfluss zu dem Abflussrückgewinnungsraum geleitet werden, während die Abgabe des Dampfes, der nicht abgeflossen ist, unterdrückt wird.

[0012] Eine Dampfturbine als ein Aspekt zum Erfüllen der obigen Aufgabe umfasst das Statorschaufelsegment des obigen einen Aspekts; und das Gehäuse, das eine Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments abdeckt.

[0013] Das Gehäuse weist einen Gehäusekörper, der von dem Statorschaufelsegment zu der Radialaußenseite getrennt ist, sich in der Umfangsrichtung erstreckt und die Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments abdeckt, mindestens einen Gehäusevorsprung und einen Abflussabgabekanal auf. Der Abflussabgabekanal erstreckt sich von dem Abflussrückgewinnungsraum zu der Radialaußenseite hin und ist an einer Außenumfangsfläche des Gehäusekörpers offen. Der mindestens eine Gehäusevorsprung steht von dem Gehäusekörper zu der Radialinnenseite vor und erstreckt sich in der Umfangsrichtung so, dass der mindestens eine Gehäusevorsprung mit dem äußeren Schaufelring zusammenwirkt, um den Abflussrückgewinnungsraum zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung und den zwei Schaufelringvorsprüngen auf der Radialaußenseite in Bezug auf die Gegengasweg-Oberfläche zu bilden. Ein Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs überlappt, von dem einen Schaufelringvorsprung und dem anderen Schaufelringvorsprung bei den zwei Schaufelringvorsprüngen, den anderen Schaufelringvorsprung hinsichtlich einer Position in der Radialrichtung in Bezug auf die Achse und befindet sich, von einer axialen Stromaufwärtsseite, die eine Seite von zwei Seiten in der Achsenrichtung ist, und einer axialen Stromabwärtsseite, die die andere Seite ist, auf der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf den anderen Schaufelringvorsprung. Der Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs weist eine Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse auf, die der axialen Stromaufwärtsseite zugewandt ist. Der andere Schaufelringvorsprung ist der axialen Stromabwärtsseite zugewandt und weist eine Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring auf, die in der Lage ist, mit der Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse in Kontakt zu kommen. Der andere Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs weist eine Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse auf, die mit dem Dichtungselement in Kontakt kommt. Der eine Schaufelringvorsprung ist der Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse in einem Abstand davon zugewandt und weist eine Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring auf, die als die Dichtungsfläche dient. Das Dichtungselement ist zwischen der Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse und der Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring angeordnet.

[0014] Das Statorschaufelsegment empfängt während des Antreibens der Dampfturbine eine Kraft, die von dem Dampf, der durch den Dampfströmungsweg strömt, auf die axiale Stromabwärtsseite gerichtet ist. Aus diesem Grund neigt das Statorschaufelsegment dazu, sich relativ zu dem Gehäuse zu der axialen Stromabwärtsseite zu bewegen. Somit bewegt sich die Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf die Dichtungsfläche auf anderer Seite

von Gehäuse und kommt mit der Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse in Kontakt. Daher ist bei dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen einem Teil mindestens eines Gehäusevorsprungs und dem anderen Schaufelringvorsprung während des Antreibens der Dampfturbine hoch, und Dampfleckage aus zwischen einem Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs und dem anderen Schaufelringvorsprung kann unterdrückt werden.

[0015] Das Dichtungselement ist zwischen den Dichtungsflächen auf einer Seite von Gehäuse des anderen Teils des mindestens einen Gehäusevorsprungs und der Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring des einen Schaufelringvorsprungs angeordnet. Aus diesem Grund ist bei dem vorliegenden Aspekt, selbst wenn sich der eine Schaufelringvorsprung zu der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf den anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs durch Antreiben der Dampfturbine bewegt, die Dichtleistung zwischen dem anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs und dem einen Schaufelringvorsprung hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs und dem Schaufelringvorsprung kann unterdrückt werden.

[0016] Somit kann bei dem vorliegenden Aspekt, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem Abflussrückgewinnungsraum, der gebildet wird, wenn das Gehäuse und der äußere Schaufelring miteinander zusammenwirken, und einem Raum neben dem Abflussrückgewinnungsraum gibt, die Druckdifferenz aufrechterhalten werden, und die Ausströmung von Dampf aus einem von zwei benachbarten Räumen in den anderen kann unterdrückt werden.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0017] Bei einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann die Rückgewinnungseffizienz des Dampfabflusses verbessert werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht einer Dampfturbine in einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts eines Innengehäuses und eines Statorschaufelsegments in einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts eines Innengehäuses und eines Statorschaufelsegments gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts eines Innengehäuses und eines Statorschaufelsegments in einem ersten Modifikationsbeispiel der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts eines Innengehäuses und eines Statorschaufelsegments in einem zweiten Modifikationsbeispiel der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Offenbarung.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0018] Im Folgenden werden Ausführungsformen eines Statorschaufelsegments und einer Dampfturbine beschrieben, die das Statorschaufelsegment gemäß der vorliegenden Offenbarung enthält.

„Ausführungsform von Dampfturbine“

[0019] Eine Dampfturbine der vorliegenden Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben.

[0020] Die Dampfturbine der vorliegenden Ausführungsform ist eine Doppelstrom-Dampfturbine vom Auslasstyp. Aus diesem Grund enthält eine Dampfturbine ST einen ersten Dampfturbinenabschnitt 10a und einen zweiten Dampfturbinenabschnitt 10b. Sowohl der erste Dampfturbinenabschnitt 10a als auch der zweite Dampfturbinenabschnitt 10b enthalten einen Rotor 11, der sich um eine Achse Ar dreht, ein Gehäuse 20, das einen Rotor 11 bedeckt, mehrere Statorschaufelsegmente 17, die an dem Gehäuse 20 befestigt sind, und einen Dampfeinlasskanal 19. Außerdem wird nachstehend eine Richtung, in der sich die Achse Ar erstreckt, als Achsenrichtung Da bezeichnet, eine Umfangsrichtung um die Achse Ar wird einfach als Umfangsrichtung Dc bezeichnet, und eine Richtung senkrecht zu der Achse Ar wird als Radialrichtung Dr bezeichnet. Darüber hinaus wird in der Radialrichtung Dr eine Seite auf der Achse Ar als eine Radialinnenseite Dri bezeichnet, und eine Seite gegenüber der Radialinnenseite Dri wird als eine Radialaußenseite Dro bezeichnet.

[0021] Der erste Dampfturbinenabschnitt 10a und der zweite Dampfturbinenabschnitt 10b teilen sich den Dampfeinlasskanal 19. Komponenten des ersten Dampfturbinenabschnitts 10a mit Ausnahme des Dampfeinlasskanals 19 sind auf einer Seite in der Achsenrichtung Da in Bezug auf den Dampfeinlasskanal 19 angeordnet. Zusätzlich sind Komponenten des zweiten Dampfturbinenabschnitts 10b mit Ausnahme des Dampfeinlasskanals 19 auf der anderen Seite in der Achsenrichtung Da in Bezug auf den Dampfeinlasskanal 19 angeordnet. Außerdem wird in jedem der Dampfturbinenabschnitte 10a und 10b die Seite des Dampfeinlasskanals 19 in der zuvor erwähnten Achsenrichtung Da als eine axiale Stromaufwärtsseite Dau bezeichnet, und die

gegenüberliegende Seite davon wird als eine axiale Stromabwärtsseite Dad bezeichnet.

[0022] Die Konfiguration des ersten Dampfturbinenabschnitts 10a und die Konfiguration des zweiten Dampfturbinenabschnitts 10b sind grundsätzlich gleich. Aus diesem Grund wird nachstehend hauptsächlich der erste Dampfturbinenabschnitt 10a beschrieben.

[0023] Der Rotor 11 weist eine Rotorwelle 12 auf, die sich in der Achsenrichtung Da um die Achse Ar erstreckt, und mehrere Rotorschaufelreihen 13, die an der Rotorwelle 12 angebracht sind. Der Rotor 11 wird von einem Lager 18 getragen, damit er um die Achse Ar drehbar ist. Die mehreren Rotorschaufelreihen 13 sind in der Achsenrichtung Da ausgerichtet. Jede der Rotorschaufelreihen 13 ist durch mehrere Rotorschaufeln konfiguriert, die in der Umfangsrichtung Dc ausgerichtet sind. Der Rotor 11 des ersten Dampfturbinenabschnitts 10a und der Rotor 11 des zweiten Dampfturbinenabschnitts 10b sind auf derselben Achse Ar positioniert und miteinander verbunden und drehen sich integral um die Achse Ar.

[0024] Das Gehäuse 20 weist ein Innengehäuse (oder einfach ein Gehäuse) 30, ein Außengehäuse 21 und ein Auslassgehäuse 23 auf. Das Innengehäuse 30 bildet einen Raum mit einer im Wesentlichen konischen Form um die Achse Ar herum. Die mehreren Statorschaufelsegmente 17 sind Seite an Seite in der Achsenrichtung Da auf einer Innenumfangsseite des Innengehäuses 30 angeordnet. Das Innengehäuse 30 ist beispielsweise aus SS400 gebildet, das eine Art Stahlmaterial ist, und das Statorschaufelsegment 17 ist aus einem Material gebildet, das eine höhere Korrosionsbeständigkeit gegenüber Dampf als das Innengehäuse 30 aufweist, beispielsweise SC450, das eine Art von Gussprodukt aus Kohlenstoffstahl ist.

[0025] Das Statorschaufelsegment 17 enthält eine oder mehrere Statorschaufelreihen 17s, einen inneren Schaufelring 17i, der an der Radialinnenseite Dri der einen oder mehreren Statorschaufelreihen 17s angebracht ist, und einen äußeren Schaufelring 17o, der an der Radialaußenseite Dro der einen oder mehreren Statorschaufelreihen 17s angebracht ist. Unter den mehreren Statorschaufelsegmenten 17 weist das auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau am weitesten stromaufwärtige Statorschaufelsegment 17 mehrere Statorschaufelreihen 17s auf. Andererseits weist das auf der axialen Stromabwärtsseite Dad am weitesten stromabwärtige Statorschaufelsegment 17 eine Statorschaufelreihe 17s auf. Die Statorschaufelreihe 17s ist durch mehrere Statorschaufeln konfiguriert, die in der Umfangsrichtung Dc ausgerichtet sind. Jede der mehreren Statorschaufelreihen 17s ist auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau einer beliebigen Rotorschaufelreihe 13 der mehreren Rotorschaufelreihen 13 angeordnet. Sowohl der innere Schaufelring 17i als auch der äußere Schaufelring 17o erstrecken sich in der Umfangsrichtung Dc. Der äußere Schaufelring 17o ist an dem Innengehäuse 30 angebracht.

[0026] Das Außengehäuse 21 weist eine zylindrische Form um eine Achse Ar herum auf. Das Innengehäuse 30 ist an einer Innenumfangsseite des Außengehäuses 21 angeordnet. Ein Gehäuseinnenraum 21s ist zwischen der Innenumfangsseite des Außengehäuses 21 und einer Außenumfangsseite des Innengehäuses 30 gebildet. Ein Abflussabgabekanal 22 zum Abgeben von im Gehäuseinnenraum 21s gesammeltem Dampfabfluss zu einem Auslassraum 23s, der nachstehend beschrieben wird, ist an einer Position direkt unter der Achse Ar im Außengehäuse 21 gebildet.

[0027] Das Auslassgehäuse 23 weist einen Diffusor 24, einen Verbindungsring 25, eine stromabwärtige Endplatte 26d, eine stromaufwärtige Endplatte 26u und eine seitliche Umfangsplatte 27 auf.

[0028] Der Diffusor 24 weist eine ringförmige Form in Bezug auf die Achse Ar auf und bildet einen Diffusorraum 24s, der allmählich der Radialaußenseite Dro zugewandt ist, wenn sich der Diffusor 24 zu der axialen Stromabwärtsseite Dad bewegt. Der Dampf, der aus einer Rotorschaufelreihe letzter Stufe 13f des Rotors 11 geströmt ist, strömt in den Diffusorraum 24s. Außerdem ist die Rotorschaufelreihe letzter Stufe 13f eine Rotorschaufelreihe 13, die unter den mehreren Rotorschaufelreihen 13 am weitesten stromabwärts auf der axialen Stromabwärtsseite Dad angeordnet ist. Der Diffusor 24 enthält einen Außendiffusor (oder eine Dampfleitung oder eine Strömungsleitung) 24o, der eine Kante der Radialaußenseite Dro des Diffusorraums 24s definiert, und einen Innendiffusor (oder einen Lagerkegel) 24i, der eine Kante der Radialinnenseite Dri des Diffusorraums 24s) definiert. Der Außendiffusor 24o weist einen ringförmigen Querschnitt senkrecht zu der Achse Ar auf und erstreckt sich allmählich zu der Radialaußenseite Dro, wenn sich der Außendiffusor 24o zu der axialen Stromabwärtsseite Dad bewegt. Der Innendiffusor 24i weist auch einen ringförmigen Querschnitt senkrecht zu der Achse Ar auf und erstreckt sich allmählich zu der Radialaußenseite Dro, wenn sich der Innendiffusor 24i zu der axialen Stromabwärtsseite Dad bewegt.

[0029] Der Verbindungsring 25 weist eine ringförmige Form um die Achse Ar herum auf. Der Verbindungsring 25 deckt eine Außenumfangsseite der Rotorschaufelreihe letzter Stufe 13f ab. Der Verbindungsring 25 ist an dem Außengehäuse 21 angebracht. Ein Ende des Außendiffusors 24o auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau ist mit dem Verbindungsring 25 verbunden. Zusätzlich ist ein Ende des

Außendiffusors 24o auf der axialen Stromabwärtsseite Dad mit einem Ende des Außengehäuses 21 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad verbunden. Der Innendiffusor 24i ist mit der stromabwärtigen Endplatte 26d verbunden.

[0030] Das Auslassgehäuse 23 weist einen Auslassanschluss 28 auf. Der Auslassanschluss 28 ist vertikal nach unten zu der Radialaußenseite Dro und in einer vertikal nach unten gerichteten Richtung von innen offen. Ein Kondensator Co, der Dampf wieder in Wasser umwandelt, ist mit dem Auslassanschluss 28 verbunden. Somit ist die Dampfturbine ST der vorliegenden Ausführungsform eine kondensierende Dampfturbine vom nach unten gerichteten Auslasstyp. Die stromabwärtige Endplatte 26d, die stromaufwärtige Endplatte 26u und die seitliche Umfangsplatte 27 des Auslassgehäuses 23 bilden den Auslassraum 23s, der mit dem Diffusorraum 24s kommuniziert. Der Auslassraum 23s erstreckt sich um einen Außenumfang des Diffusors 24 in der Umfangsrichtung Dc in Bezug auf die Achse Ar und leitet den Dampf, der von dem Diffusorraum 24s eingeströmt ist, zu dem Auslassanschluss 28.

[0031] Die stromabwärtige Endplatte 26d erstreckt sich von einer Kante des Innendiffusors 24i auf der Radialaußenseite Dro zu der Radialaußenseite Dro und definiert eine Kante des Auslassraums 23s auf der axialen Stromabwärtsseite Dad. Die stromabwärtige Endplatte 26d ist im Wesentlichen senkrecht zur Achse Ar. In der stromabwärtigen Endplatte 26d weist ein Abschnitt oberhalb der Achse Ar eine im Wesentlichen halbkreisförmige Form auf, gesehen von der Achsenrichtung Da. Andererseits weist in der stromabwärtigen Endplatte 26d ein Abschnitt unter der Achse Ar eine im Wesentlichen rechteckige Form auf, gesehen von der Achsenrichtung Da. Eine untere Kante der stromabwärtigen Endplatte 26d bildet einen Teil der Kante des Auslassanschlusses 28.

[0032] Die stromaufwärtige Endplatte 26u ist auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf den Diffusor 24 angeordnet. Die stromaufwärtige Endplatte 26u erstreckt sich von dem Außengehäuse 21 zu der Radialaußenseite Dro und definiert eine Kante des Auslassraums 23s auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau. Die stromaufwärtige Endplatte 26u ist im Wesentlichen senkrecht zur Achse Ar. Somit ist die stromaufwärtige Endplatte 26u der stromabwärtigen Endplatte 26d in einem Abstand davon in der Achsenrichtung Da zugewandt. Eine untere Kante der stromaufwärtigen Endplatte 26u bildet einen Teil der Kante des Auslassanschlusses 28.

[0033] Die seitliche Umfangsplatte 27 ist mit einer Kante der stromabwärtigen Endplatte 26d auf der Radialaußenseite Dro und mit einer Kante der stromaufwärtigen Endplatte 26u auf der Radialaußenseite Dro verbunden und erstreckt sich in der Achsenrichtung Da und in der Umfangsrichtung Dc um die Achse Ar herum, um einen Abschnitt der Kante des Auslassraums 23s auf der Radialaußenseite Dro zu definieren. Die seitliche Umfangsplatte 27 weist eine halbzylindrische Form mit einer halbzylindrischen Form auf einer oberen Seite auf. Eine untere Kante der seitlichen Umfangsplatte 27 bildet einen Teil der Kante des Auslassanschlusses 28.

[0034] Das Auslassgehäuse 23 des ersten Dampfturbinenabschnitts 10a und das Auslassgehäuse 23 des zweiten Dampfturbinenabschnitts 10b sind miteinander verbunden und miteinander integriert.

[0035] Der Dampf strömt aus dem Dampfeinlasskanal 19 in einen Dampfströmungsweg FP des ersten Dampfturbinenabschnitts 10a und in einen Dampfströmungsweg FP des zweiten Dampfturbinenabschnitts 10b. Hier weist der Dampfströmungsweg FP jedes der Dampfturbinenabschnitte 10a und 10b eine ringförmige Querschnittsform senkrecht zu der Achse Ar auf und ist lang in der Achsenrichtung Da. Eine Innenumfangsseitenkante des Dampfströmungswegs FP ist durch die Rotorwelle 12, den inneren Schaufelring 17i und dergleichen definiert. Zusätzlich ist eine Außenumfangsseitenkante des Dampfströmungswegs FP durch den äußeren Schaufelring 17o, den Verbindungsring 25 und dergleichen definiert.

[0036] Der Dampf, der in den Dampfströmungsweg FP jedes der Dampfturbinenabschnitte 10a und 10b geströmt ist, übt eine Rotationskraft um die Achse Ar herum auf mehrere Rotorschaufeln aus, die in dem Dampfströmungsweg FP vorhanden sind, um den Rotor 11 zu drehen. Der Dampf, der den Rotor 11 gedreht hat, wird von dem Auslassanschluss 28 in den Kondensator Co durch den Diffusorraum 24s und den Auslassraum 23s ausgelassen. Der in den Kondensator Co ausgelassene Dampf wird durch Wärmeaustausch mit einem Kühlmedium gekühlt und wieder in Wasser umgewandelt, das eine Flüssigkeit ist.

[0037] Unterdessen nimmt die Trockenheit des Dampfes, der in den Dampfströmungsweg FP geströmt ist, allmählich ab, wenn der Dampf durch den Dampfströmungsweg FP zu der axialen Stromabwärtsseite Dad strömt. Aus diesem Grund kann der Dampfabfluss unter den mehreren Statorschaufelreihen 17s an den Oberflächen der mehreren Statorschaufeln haften, die die Statorschaufelreihe 17s auf der axialen Stromabwärtsseite Dad bilden. Es gibt einen Fall, in dem ein Teil des Dampfabflusses als Wassertröpfchen zu der axialen Stromabwärtsseite Dad strömt und mit Oberflächen mehrerer Rotorschaufeln kollidiert, die die Rotorschaufelreihe 13 bilden, die auf der axialen Stromabwärtsseite Dad der Statorschaufelreihe 17s vorhanden ist, um die Rotorblätter zu beschädigen. Aus diesem Grund ent-

hält die Dampfturbine ST der vorliegenden Ausführungsform einen Mechanismus, der den Dampfabfluss zurückgewinnt. Dieser Mechanismus ist in einem Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 am weitesten stromabwärts auf der axialen Stromabwärtsseite Dad unter den mehreren Statorschaufelsegmenten 17 und in dem Innengehäuse 30 eingebaut. Nachfolgend wird dieser Mechanismus im Detail beschrieben.

„Erste Ausführungsform von Innengehäuse und Statorschaufelsegment“

[0038] Das Innengehäuse und das Statorschaufelsegment letzter Stufe der vorliegenden Ausführungsform werden hauptsächlich unter Bezugnahme auf **Fig. 2** beschrieben.

[0039] Wie zuvor unter Bezugnahme auf **Fig. 1** erwähnt, enthält das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 der vorliegenden Ausführungsform eine Statorschaufelreihe 17s, den inneren Schaufelring 17i, der an der Radialinnenseite Dri der einen Statorschaufelreihe 17s angebracht ist, und einen äußeren Schaufelring 70 (17o), der an der Radialaußenseite Dro der einen Statorschaufelreihe 17s angebracht ist. Wie in **Fig. 2** gezeigt, enthält das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 ferner ein Dichtungselement 50.

[0040] Jede der mehreren Statorschaufeln 61, die die Statorschaufelreihe 17s in dem Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 bilden, erstreckt sich in der Radialrichtung Dr und weist eine Schaufelform mit einer Querschnittsform senkrecht zu der Radialrichtung Dr auf. Jede Statorschaufel 61 weist einen Hohlraum 62, der innerhalb der Statorschaufel 61 gebildet ist, und einen Schaufeloberflächen-Abflusskanal 63, durch den eine Schaufeloberfläche, die die Oberfläche der Statorschaufel 61 ist, und der Hohlraum 62 miteinander kommunizieren, auf.

[0041] Der äußere Schaufelring 70 weist einen Schaufelringkörper 71 und zwei Schaufelringvorsprünge 80 auf. Der Schaufelringkörper 71 weist eine Gaswegoberfläche 72, die sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, eine Gegengasweg-Oberfläche 73, die sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und eine Rücken-an-Rücken-Beziehung mit der Gaswegoberfläche 72 aufweist, eine hintere Endfläche 74 von Schaufelring, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, einen Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75, einen Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 und eine Abflussnut 77 auf. Die hintere Endfläche 74 von Schaufelring des Schaufelringkörpers 71 ist dem Verbindungsring 25 in der Achsenrichtung Da in einem Abstand davon in der Achsenrichtung Da zugewandt.

[0042] Die zwei Schaufelringvorsprünge 80 stehen von der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 zu der Radialaußenseite Dro vor, erstrecken sich in der Umfangsrichtung Dc und sind einander in einem Abstand voneinander in der Achsenrichtung Da zugewandt. Hier wird der Schaufelringvorsprung 80 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 als ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung (der andere Schaufelringvorsprung) 80u bezeichnet und der Schaufelringvorsprung 80 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad wird als ein stromabwärtiger Schaufelringvorsprung (ein Schaufelringvorsprung) 80d bezeichnet. Der äußere Schaufelring 70 wirkt mit dem Innengehäuse 30 zusammen, um einen ersten Abflussrückgewinnungsraum (oder einfach einen Abflussrückgewinnungsraum) 41 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 in der Achsenrichtung Da zu bilden. Zusätzlich wirkt der äußere Schaufelring 70 mit dem Innengehäuse 30 zusammen, um einen zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 in einem Abschnitt auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d zu bilden. Zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 in der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 ist eine innere ersten Raum definierende Oberfläche 41i gebildet, die eine Innenumfangsseitenkante des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 definiert. Zusätzlich bildet ein Abschnitt der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d eine innere zweiten Raum definierende Oberfläche 42i, die eine Innenumfangsseitenkante des zweiten Abflussrückgewinnungsraums 42 definiert.

[0043] Der Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75 des Schaufelringkörpers 71 erstreckt sich von dem Hohlraum 62 der Statorschaufel 61 zu der Radialaußenseite Dro und ist an der inneren ersten Raum definierenden Oberfläche 41i offen. Das heißt, der Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75 ermöglicht, dass der Hohlraum 62 der Statorschaufel 61 und der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 miteinander kommunizieren. Der Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 erstreckt sich von der Position der Gaswegoberfläche 72 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die Statorschaufel 61 zu der Radialaußenseite Dro und ist an der inneren ersten Raum definierenden Oberfläche 41i offen. Das heißt, der Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 ermöglicht, dass der Dampfströmungsweg FP, der auf der Radialinnenseite Dri des Schaufelringkörpers 71 vorhanden ist, und der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 miteinander kommunizieren. Die Abflussnut 77 ist eine Nut, die von der Gegengasweg-Oberfläche 73 zu der Radialinnenseite Dri ausgespart ist und sich in der Umfangsrichtung Dc

erstreckt, an einer Position der Gegengasweg-Oberfläche 73 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf den stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u.

[0044] Der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80u weist eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring und eine stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u auf, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt sind. Die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u befindet sich auf der Radialinnenseite Dri und auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring. Somit weist die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u auf. Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d weist eine stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring und eine stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt sind, und eine stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, auf. Die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d befindet sich auf der Radialinnenseite Dri und auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring. Somit weist die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d auf. Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d weist ferner eine Dichtungsnut 83 auf. Die Dichtungsnut 83 ist von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad ausgespart und erstreckt sich in der Umfangsrichtung Dc. Eine Bodenfläche der Dichtungsnut 83 bildet eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche (oder einfach eine Dichtungsfläche) 82d von Schaufelring, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau erstreckt.

[0045] Das Innengehäuse 30 enthält einen Gehäusekörper 31, der sich in der Umfangsrichtung Dc um eine Achse erstreckt und der eine Außenumfangsseite der mehreren Statorschaufelsegmente 17 bedeckt, mehrere Gehäusevorsprünge 33, die von dem Gehäusekörper 31 zu der Radialinnenseite Dri vorstehen und sich in der Umfangsrichtung Dc erstrecken, einen ersten Abflussabgabekanal 45 und einen zweiten Abflussabgabekanal 46. Die mehreren Gehäusevorsprünge 33 sind in der Achsenrichtung Da in Abständen voneinander ausgerichtet. Der Gehäusevorsprung 33 unter den mehreren Gehäusevorsprüngen 33, der auf der axialen Stromabwärtsseite Dad am weitesten stromabwärts liegt, bildet einen Vorsprung letzter Stufe 33f.

[0046] In einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, bildet ein Abschnitt auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den Vorsprung letzter Stufe 33f eine äußere zweiten Raum definierende Oberfläche 42o. Eine Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, bildet eine hintere Endfläche 32 von Gehäuse. Die hintere Endfläche 32 von Gehäuse ist dem Verbindungsring 25 in der Achsenrichtung Da zugewandt. Der zweite Abflussabgabekanal 46 ist eine Nut, die von der hinteren Endfläche 32 von Gehäuse zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau ausgespart ist und sich in der Radialrichtung Dr erstreckt. Der zweite Abflussabgabekanal 46 ist an der äußeren zweiten Raum definierenden Oberfläche 42o offen, die ein Teil einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31 ist, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, und ist an einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31 offen, die der Radialaußenseite Dro zugewandt ist.

[0047] Der Vorsprung letzter Stufe 33f weist einen konvexen Basisabschnitt 33b und einen Eintrittsabschnitt 33i auf. Der konvexe Basisabschnitt 33b steht von dem Gehäusekörper 31 zu der Radialinnenseite Dri vor. Der Eintrittsabschnitt 33i steht von dem konvexen Basisabschnitt 33b zu der Radialinnenseite Dri vor und tritt zwischen die zwei Schaufelringvorsprünge 80 ein.

[0048] Eine Oberfläche des Eintrittsabschnitts 33i, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist, bildet eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse, die der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring des stromaufwärtigen Schaufelringvorsprungs 80u in der Achsenrichtung Da zugewandt ist. Die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse befindet sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf eine Oberfläche des konvexen Basisabschnitts 33b, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist. Somit weist die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die Oberfläche des konvexen Basisabschnitts 33b auf, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist. Eine Oberfläche des Eintrittsabschnitts 33i, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, bildet eine stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse, die der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring des stromabwärtigen Schaufelringvorsprungs 80d in der Achsenrichtung Da zugewandt ist. Ein Abschnitt der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse, der der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring zugewandt ist, die die Bodenfläche der Dichtungsnut 83 ist, in der Achsenrichtung Da

bildet eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35d von Gehäuse. Eine Oberfläche des konvexen Basisabschnitts 33b, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, bildet die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u. Die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse befindet sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u des konvexen Basisabschnitts 33b. Somit weist die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u auf. Eine Oberfläche des Eintrittsabschnitts 33i, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, bildet eine äußere ersten Raum definierende Oberfläche 41o. Der erste Abflussabgabekanal 45 durchdringt den Vorsprung letzter Stufe 33f und den Gehäusekörper 31 in der Radialrichtung Dr. Aus diesem Grund ist der erste Abflussabgabekanal 45 an der äußeren ersten Raum definierenden Oberfläche 41o des Eintrittsabschnitts 33i offen und ist an einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31 offen, die der Radialaußenseite Dro zugewandt ist.

[0049] Der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 ist ein ringförmiger Raum, der durch die innere ersten Raum definierende Oberfläche 41i, die äußere ersten Raum definierende Oberfläche 41o, die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u und die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d definiert ist. Zusätzlich ist der zweite Abflussrückgewinnungsraum 42 ein ringförmiger Raum, der durch die innere zweiten Raum definierende Oberfläche 42i, die äußere zweiten Raum definierende Oberfläche 42o und die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u definiert ist. Die Dampfturbine der vorliegenden Ausführungsform weist ferner einen dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 auf. Der dritte Abflussrückgewinnungsraum 43 ist ein Raum, der von dem äußeren Schaufelring 70 eines stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u, das das Statorschaufelsegment 17 neben der axialen Stromaufwärtsseite Dau des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 ist, dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u des äußeren Schaufelrings 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60, einem Abschnitt des Schaufelringkörpers 71 des äußeren Schaufelrings 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf den stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u und dem Innengehäuse 30 umgeben ist. Zusätzlich definiert die Abflussnut 77 einen Teil der Kante des dritten Abflussrückgewinnungsraums 43.

[0050] Das Dichtungselement 50 tritt in die Dichtungsnut 83 des äußeren Schaufelrings 70 ein. Das Dichtungselement 50 kommt mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring, die die Bodenfläche der Dichtungsnut 83 ist, und der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35d von Gehäuse in Kontakt. Das Dichtungselement 50 ist ein Element, das sich von dem äußeren Schaufelring 70 und dem Innengehäuse 30 unterscheidet. Das heißt, das Dichtungselement 50 muss nicht mit dem äußeren Schaufelring 70 oder mit dem Innengehäuse 30 integriert sein.

[0051] Es gibt einen Fall, in dem der Dampf, der zwischen dem äußeren Schaufelring 70 und dem inneren Schaufelring 17i des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u neben der axialen Stromaufwärtsseite Dau des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 geströmt ist, eine kleine Menge Dampfabfluss enthält. Es gibt einen Fall, in dem der Dampfabfluss an der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70 des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u anhaftet. Zusätzlich gibt es einen Fall, in dem der Dampfabfluss an Schaufeloberflächen der mehreren Rotorschaufeln haftet, die die Rotorschaufelreihe 13 bilden, die sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die Statorschaufelreihe 17s des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u befindet und sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die Statorschaufelreihe 17s des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 befindet. Ein Teil des Dampfabflusses strömt zusammen mit dem Dampf in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 aus zwischen dem äußeren Schaufelring 70 des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u und dem äußeren Schaufelring 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60. Der Dampfabfluss, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 geströmt ist, wird in der Abflussnut 77 gesammelt, die in dem äußeren Schaufelring 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 gebildet ist. Der Dampfabfluss, der sich in der Abflussnut 77 gesammelt hat, die sich über der Achse Ar befindet, strömt in der Abflussnut 77 nach unten. Dann strömt der Dampfabfluss in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30 und dem Außengehäuse 21 von einem dritten Abflussabgabekanal 47 (siehe **Fig. 1**), der an einer Position direkt unter der Achse Ar in dem Innengehäuse 30 gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 (siehe **Fig. 1**) zum Auslassraum 23s abgegeben. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0052] Es gibt einen Fall, in dem der Dampfabfluss an den Schaufeloberflächen der mehreren Statorschaufeln 61 anhaftet, die die Statorschaufelreihe 17s des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 bilden. Der Dampfabfluss strömt in den Hohlraum 62,

der innerhalb der Statorschaufel 61 gebildet ist, durch mehrere Schaufeloberflächen-Abflusskanäle 63, die in der Statorschaufel 61 gebildet sind. Der Dampfabfluss, der in den Hohlraum 62 geströmt ist, strömt in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 durch den Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75 des äußeren Schaufelrings 70.

[0053] Es gibt einen Fall, in dem der Dampfabfluss an der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 anhaftet. In dem Dampfabfluss strömt der Dampfabfluss, der auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau vorhanden ist, in Bezug auf die Statorschaufel 61 in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 durch den Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76, der in dem äußeren Schaufelring 70 gebildet ist.

[0054] Der Dampfabfluss, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 geströmt ist, strömt in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30 und dem Außengehäuse 21 durch den ersten Abflussabgabekanal 45, der in dem Innengehäuse 30 gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird ähnlich wie der Dampfabfluss, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 geströmt ist, durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 zum Auslassraum 23s abgegeben. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0055] Der Dampfabfluss, der an einem Bereich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 in der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70 des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60 anhaftet, strömt in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 durch einen Raum zwischen der hinteren Endfläche 74 von Schaufelring des äußeren Schaufelrings 70 und dem Verbindungsring 25. Der Dampfabfluss, der in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 geströmt ist, strömt in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30 und dem Außengehäuse 21 durch den zweiten Abflussabgabekanal 46, der in dem Innengehäuse 30 gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird zu dem Auslassraum 23s durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 abgegeben, ähnlich wie der Dampfabfluss, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 und den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 geströmt ist. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0056] Das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 nimmt eine Kraft auf, die von dem Dampf, der während des Antriebs der Dampfturbine ST durch den Dampfströmungsweg FP strömt, auf die axiale Stromabwärtsseite Dad gerichtet ist. Aus diesem Grund neigt das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60 dazu, sich relativ zu dem Innengehäuse 30 zu der axialen Stromabwärtsseite Dad zu bewegen. Somit bewegt sich die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse und kommt mit der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35u von Gehäuse in Kontakt. Zusätzlich weist die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u auf und ein Spalt zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35u von Gehäuse ist dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 nicht direkt zugewandt.

[0057] Daher ist in der vorliegenden Ausführungsform die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u kann unterdrückt werden. Mit anderen Worten kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 gibt, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden.

[0058] Wenn die Dampfturbine ST angetrieben wird, bewegt sich die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring in Bezug auf die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse zu der axialen Stromabwärtsseite Dad, und die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring ist von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse getrennt. Das Dichtungselement 50 innerhalb der Dichtungsnut 83 hält jedoch den Kontakt zwischen der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring, die die Bodenfläche der Dichtungsnut 83 ist, und der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35d von Gehäuse, die ein Teil der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse ist, aufrecht. Zusätzlich weist die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d auf, und ein Spalt zwischen der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d

von Schaufelring und der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse ist dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 nicht direkt zugewandt.

[0059] Daher ist in der vorliegenden Ausführungsform die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d kann unterdrückt werden. Mit anderen Worten kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 gibt, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden.

[0060] Jedoch sind der dritte Abflussrückgewinnungsraum 43, der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 und der zweite Abflussrückgewinnungsraum 42 in der obigen Reihenfolge von der axialen Stromaufwärtsseite Dau zu der axialen Stromabwärtsseite Dad ausgerichtet. Aus diesem Grund ist der Druck des Dampfes, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 strömt, höher als der Druck des Dampfes, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 strömt. Zusätzlich ist der Druck des Dampfes, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 strömt, höher als der Druck des Dampfes, der in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 strömt.

[0061] In der vorliegenden Ausführungsform ist, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u hoch. Somit kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 gibt, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden. Aus diesem Grund kann in der vorliegenden Ausführungsform der Druck innerhalb des dritten Abflussrückgewinnungsraums 43 bei einem Druck aufrechterhalten werden, der höher als der Druck innerhalb des ersten Abflussraums ist.

[0062] Zusätzlich ist in der vorliegenden Ausführungsform, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d hoch. Daher kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 gibt, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden. Aus diesem Grund kann in der vorliegenden Ausführungsform der Druck innerhalb des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 aufrechterhalten werden, so dass er höher als der Druck innerhalb des zweiten Abflussrückgewinnungsraums 42 ist.

[0063] Es wird angenommen, dass die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u gering ist und der Druck im dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 nicht höher als der Druck im ersten Abflussraum aufrechterhalten werden kann. In diesem Fall wird im Vergleich zu einem Fall, in dem die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u höher ist, der Druck in dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 niedriger und wird der Druck in dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 höher. Aus diesem Grund strömt in diesem Fall eine große Menge an nicht abgeflossenem Dampf in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 und der Dampf wird verschwenderisch verbraucht, und die Einströmmenge des Dampfabflusses in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 wird reduziert. Wenn die Strömungsrate des Dampfes, der in jeden der Abflussrückgewinnungsräume 43 und 41 strömt, erhöht wird, um die Einströmmenge des Dampfabflusses zu erhöhen, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 strömt, erhöht sich die Strömungsrate des Dampfes, der verschwenderisch verbraucht wird.

[0064] Da andererseits in der vorliegenden Ausführungsform, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u hoch ist, kann der Dampfabfluss zu dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 und dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 41 geleitet werden, während die Ausströmung des nicht abgeflossenen Dampfes unterdrückt wird.

[0065] Zusätzlich wird angenommen, dass die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d gering ist und dass der Druck innerhalb des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 nicht auf einem höheren Druck als dem Druck innerhalb des zweiten Abflussrückgewinnungsraums 42 aufrechterhalten werden kann. In diesem Fall wird im Vergleich zu einem Fall, in dem die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d höher ist, der Druck in dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 niedriger und wird der Druck in dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 höher. Aus diesem Grund strömt in diesem Fall eine große Menge an nicht abgeflossenem Dampf in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und der Dampf wird ver-

schwenderisch verbraucht, und die Einströmmenge des Dampfabflusses in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 wird reduziert. Wenn die Strömungsrate des Dampfes, der in jeden der Abflussrückgewinnungsräume 41 und 42 strömt, erhöht wird, um die Einströmmenge des Dampfabflusses zu erhöhen, der in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 strömt, erhöht sich die Strömungsrate des Dampfes, der verschwenderisch verbraucht wird.

[0066] Da jedoch in der vorliegenden Ausführungsform, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem Vorsprung letzter Stufe 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d hoch ist, kann der Dampfabfluss zu dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 geleitet werden, während die Ausströmung des Dampfes, der nicht abgeflossen ist, unterdrückt wird.

[0067] Somit kann in der vorliegenden Ausführungsform die Rückgewinnungseffizienz des Dampfabflusses in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43, den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 verbessert werden.

„Zweite Ausführungsform von Innengehäuse und Statorschaufelsegment“

[0068] Das Innengehäuse und das Statorschaufelsegment der vorliegenden Ausführungsform werden hauptsächlich unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben.

[0069] Wie zuvor unter Bezugnahme auf **Fig. 1** erwähnt, enthält ein Statorschaufelsegment letzter Stufe 60a der vorliegenden Ausführungsform eine Statorschaufelreihe 17s, den inneren Schaufelring 17i, der an der Radialinnenseite Dri der einen Statorschaufelreihe 17s angebracht ist, und einen äußeren Schaufelring 70a (17o), der an der Radialaußenseite Dro der einen Statorschaufelreihe 17s angebracht ist. Wie in **Fig. 3** gezeigt, enthält das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60a ferner ein Dichtungselement 50.

[0070] Jede der mehreren Statorschaufeln 61, die die Statorschaufelreihe 17s in dem Statorschaufelsegment letzter Stufe 60a bilden, weist den Hohlraum 62 und den Schaufeloberflächen-Abflusskanal 63 auf, ähnlich wie die Statorschaufel 61 der ersten Ausführungsform.

[0071] Der äußere Schaufelring 70a weist den Schaufelringkörper 71 und zwei Schaufelringvorsprünge 80a auf. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform weist der Schaufelringkörper 71 die Gaswegoberfläche 72, die sich in Umfangsrichtung Dc erstreckt und der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, die Gegengasweg-Oberfläche 73, die sich in Umfangsrichtung Dc erstreckt und eine Rücken-an-Rücken-Beziehung mit der Gaswegoberfläche 72 aufweist, die hintere Endfläche 74 von Schaufelring, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, den Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75, den Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 und die Abflussnut 77 auf.

[0072] Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform stehen die zwei Schaufelringvorsprünge 80a von der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 zu der Radialaußenseite Dro vor, erstrecken sich in der Umfangsrichtung Dc und sind einander in einem Abstand voneinander in der Achsenrichtung Da zugewandt. Der äußere Schaufelring 70a wirkt mit dem Innengehäuse 30 zusammen, um den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80a in der Achsenrichtung Da zu bilden. Zusätzlich wirkt der äußere Schaufelring 70a mit dem Innengehäuse 30 zusammen, um den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 in einem Abschnitt auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf einen stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80da zu bilden. Die innere ersten Raum definierende Oberfläche 41i, die eine Innenumfangsseitenkante des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 definiert, ist zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80a in der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 gebildet. Zusätzlich bildet ein Abschnitt der Gegengasweg-Oberfläche 73 des Schaufelringkörpers 71 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80da die innere zweiten Raum definierende Oberfläche 42i, die eine Innenumfangsseitenkante des zweiten Abflussrückgewinnungsraums 42 definiert.

[0073] Ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung 80ua der zwei Schaufelringvorsprünge 80a weist eine stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81ua von Schaufelring, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist, und die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u auf, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist. Der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80ua weist ferner eine Dichtungsnut 83a auf. Die Dichtungsnut 83a ist von der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81ua von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad ausgespart und erstreckt sich in der Umfangsrichtung Dc. Eine Bodenfläche der Dichtungsnut 83a bildet eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau erstreckt. Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80da der zwei Schaufelringvorsprünge 80a weist eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82da von Schaufelring, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zuge-

wandt ist, und eine stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d auf, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist.

[0074] Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform enthält das Innengehäuse 30a den Gehäusekörper 31, der sich in der Umfangsrichtung Dc um eine Achse erstreckt und der die Außenumfangsseite der mehreren Statorschaufelsegmente 17 bedeckt, die mehreren Gehäusevorsprünge 33, die von dem Gehäusekörper 31 zu der Radialinnenseite Dri vorstehen und die sich in der Umfangsrichtung Dc erstrecken, einen ersten Abflussabgabekanal 45a und den zweiten Abflussabgabekanal 46. Die mehreren Gehäusevorsprünge 33 sind in der Achsenrichtung Da in Abständen ausgerichtet. Jedoch bilden in der vorliegenden Ausführungsform unter den mehreren Gehäusevorsprüngen 33 der Gehäusevorsprung 33 am weitesten stromabwärts auf der axialen Stromabwärtsseite Dad und der Gehäusevorsprung 33 neben dem Gehäusevorsprung 33 einen Vorsprung letzter Stufe 33fa. Von den zwei Gehäusevorsprüngen 33, die den Vorsprung letzter Stufe 33fa bilden, bildet der Gehäusevorsprung 33 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau einen stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und bildet der Gehäusevorsprung 33 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad einen stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da.

[0075] Zwischen dem stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und dem stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da ist in einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, eine äußere ersten Raum definierende Oberfläche 41o gebildet. Zusätzlich bildet in einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, ein Abschnitt auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da eine äußere zweiten Raum definierende Oberfläche 42o. Eine Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist, bildet eine hintere Endfläche 32 von Gehäuse. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform ist die hintere Endfläche 32 von Gehäuse dem Verbindungsring 25 in der Achsenrichtung Da zugewandt. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform ist der zweite Abflussabgabekanal 46 eine Nut, die von der hinteren Endfläche 32 von Gehäuse zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau ausgespart ist und sich in der Radialrichtung Dr erstreckt.

[0076] Der stromaufwärtige Vorsprung letzter Stufe 33ua weist eine stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34ua von Gehäuse und die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u auf, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt sind. Die stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34ua von Gehäuse ist der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81ua von Schaufelring in der Achsenrichtung Da zugewandt. Ein Abschnitt der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34ua von Gehäuse, der der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring zugewandt ist, bildet eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse. Die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u befindet sich auf der Radialaußenseite Dro und auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34ua von Gehäuse. Der stromabwärtige Vorsprung letzter Stufe 33da weist eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35da von Gehäuse und die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d auf, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt sind, und die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist. Die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35da von Gehäuse ist der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82da von Schaufelring in der Achsenrichtung Da so zugewandt, dass sie in der Lage ist, mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82da von Gehäuse in Kontakt zu kommen. Eine stromabwärtige erstem Raum zugewandte Oberfläche befindet sich auf der Radialaußenseite Dro und auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35da von Gehäuse.

[0077] Der erste Abflussabgabekanal 45a durchdringt den Gehäusekörper 31 in der Radialrichtung Dr zwischen dem stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und dem stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da. Aus diesem Grund ist der erste Abflussabgabekanal 45a an der äußeren ersten Raum definierenden Oberfläche 41o offen und ist an der Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der Radialaußenseite Dro zugewandt ist, offen.

[0078] Der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 ist ein ringförmiger Raum, der durch die innere ersten Raum definierende Oberfläche 41i, die äußere ersten Raum definierende Oberfläche 41o, die stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41u und die stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche 41d definiert ist. Zusätzlich ist der zweite Abflussrückgewinnungsraum 42 ein ringförmiger Raum, der durch die innere zweiten Raum definierende Oberfläche 42i, die äußere zweiten Raum definierende Oberfläche 42o und die stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche 42u definiert ist. Die Dampfturbine ST der vorliegenden Ausführungsform weist ferner den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 auf. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform ist der dritte Abflussrückgewinnungsraum 43 ein Raum, der von dem äußeren Schaufelring 70 des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u, das das Statorschaufelsegment 17 neben der axialen Stromaufwärtsseite

Dau des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a ist, dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua des äußeren Schaufelrings 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a, dem Abschnitt des Schaufelringkörpers 71 des äußeren Schaufelrings 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf den stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua und dem Innengehäuse 30a umgeben ist.

[0079] Das Dichtungselement 50 tritt in die Dichtungsnut 83a des äußeren Schaufelrings 70a ein. Das Dichtungselement 50 kommt mit der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring, die die Bodenfläche der Dichtungsnut 83a ist, und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse in Kontakt. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform ist das Dichtungselement 50 ein Element, das sich von dem äußeren Schaufelring 70a und dem Innengehäuse 30a unterscheidet.

[0080] Auch in der vorliegenden Ausführungsform strömen ähnlich wie in der ersten Ausführungsform der Dampf und der Dampfabfluss in dem Dampfströmungsweg FP in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 aus zwischen dem äußeren Schaufelring 70 des stromaufwärtigen Statorschaufelsegments 60u und dem äußeren Schaufelring 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a. Der Dampfabfluss, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 geströmt ist, wird in der Abflussnut 77 gesammelt, die in dem äußeren Schaufelring 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a gebildet ist. Der Dampfabfluss, der sich in der Abflussnut 77 gesammelt hat, die sich über der Achse Ar befindet, strömt in der Abflussnut 77 nach unten. Dann strömt der Dampfabfluss in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30a und dem Außengehäuse 21 von einem dritten Abflussabgabekanal 47 (siehe **Fig. 1**), der an einer Position direkt unter der Achse Ar in dem Innengehäuse 30a gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird zu dem Auslassraum 23s durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 abgegeben. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0081] Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform strömt auch bei der vorliegenden Ausführungsform der Dampfabfluss, der an den Schaufeloberflächen der mehreren Statorschaufeln 61 haftet, die die Statorschaufelreihen 17s des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a bilden, in den Hohlraum 62, der innerhalb der Statorschaufel 61 gebildet ist, durch die mehreren Schaufeloberflächen-Abflusskanäle 63, die an der Statorschaufel 61 gebildet sind. Der Dampfabfluss, der in den Hohlraum 62 geströmt ist, strömt in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 durch den Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75 des äußeren Schaufelrings 70a.

[0082] Es gibt einen Fall, in dem der Dampfabfluss an der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a anhaftet. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform des Dampfablasses strömt der auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die Statorschaufel 61 vorhandene Dampfabfluss in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 durch den Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76, der in dem äußeren Schaufelring 70a gebildet ist.

[0083] Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform strömt der Dampfabfluss, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 geströmt ist, in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30a und dem Außengehäuse 21 durch den ersten Abflussabgabekanal 45a, der in dem Innengehäuse 30a gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 (siehe **Fig. 1**) zum Auslassraum 23s abgegeben. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0084] Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform strömt der Dampfabfluss, der an einem Bereich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 in der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70a des Statorschaufelsegments letzter Stufe 60a angehaftet ist, in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 durch einen Raum zwischen der hinteren Endfläche 74 von Schaufelring des äußeren Schaufelrings 70a und dem Verbindungsring 25. Der Dampfabfluss, der in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 geströmt ist, strömt in den Gehäuseinnenraum 21s zwischen dem Innengehäuse 30a und dem Außengehäuse 21 durch den zweiten Abflussabgabekanal 46, der in dem Innengehäuse 30a gebildet ist. Der Dampfabfluss, der in den Gehäuseinnenraum 21s geströmt ist, wird zu dem Auslassraum 23s durch den im Außengehäuse 21 gebildeten Abflussabgabekanal 22 abgegeben, ähnlich wie der Dampfabfluss, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 und den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 geströmt ist. Der ausgelassene Dampfabfluss im Auslassraum 23s strömt in den Kondensator Co durch den Auslassanschluss 28 zusammen mit dem Dampf, der durch den Auslassraum 23s strömt.

[0085] Auch nimmt in der vorliegenden Ausführungsform ähnlich wie in der ersten Ausführungsform

das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60a eine Kraft auf, die von dem Dampf, der während des Antriebs der Dampfturbine ST durch den Dampfströmungsweg FP strömt, auf die axiale Stromabwärtsseite Dad gerichtet wird. Aus diesem Grund neigt das Statorschaufelsegment letzter Stufe 60a dazu, sich relativ zu dem Innengehäuse 30a zu der axialen Stromabwärtsseite Dad zu bewegen. Somit bewegt sich die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82da von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35da von Gehäuse und kommt mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35da von Gehäuse in Kontakt. Daher ist die Dichtleistung zwischen dem stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80da während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80da kann unterdrückt werden. Mit anderen Worten kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 gibt, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden.

[0086] Wenn die Dampfturbine ST angetrieben wird, bewegt sich zusätzlich die stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81ua von Schaufelring in Bezug auf die stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34ua von Gehäuse zu der axialen Stromabwärtsseite Dad, und die stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81ua von Schaufelring ist von der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34ua von Gehäuse getrennt. Das Dichtungselement 50 innerhalb der Dichtungsnut 83a hält jedoch den Kontakt zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring, die die Bodenfläche der Dichtungsnut 83a ist, und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse, die ein Teil der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34ua von Gehäuse ist, aufrecht. Daher ist die Dichtleistung zwischen dem stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua kann unterdrückt werden. Mit anderen Worten kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 gibt, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden.

[0087] Unterdessen sind ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform der dritte Abflussrückgewinnungsraum 43, der erste Abflussrückgewinnungsraum 41 und der zweite Abflussrückgewinnungsraum 42 in der obigen Reihenfolge von der axialen Stromaufwärtsseite Dau zu der axialen Stromabwärtsseite Dad ausgerichtet. Aus diesem Grund ist der Druck des Dampfes, der in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 strömt, höher als der Druck des Dampfes, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 strömt. Zusätzlich ist der Druck des Dampfes, der in den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 strömt, höher als der Druck des Dampfes, der in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 strömt.

[0088] In der vorliegenden Ausführungsform ist, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem stromaufwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33ua und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua hoch. Daher kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem dritten Abflussrückgewinnungsraum 43 gibt, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden. Aus diesem Grund kann in der vorliegenden Ausführungsform der Druck innerhalb des dritten Abflussrückgewinnungsraums 43 aufrechterhalten werden, so dass er höher ist als der Druck innerhalb des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41.

[0089] Zusätzlich ist in der vorliegenden Ausführungsform, wie zuvor erwähnt, die Dichtleistung zwischen dem stromabwärtigen Vorsprung letzter Stufe 33da und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80da hoch. Daher kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 gibt, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 befindet, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden. Aus diesem Grund kann in der vorliegenden Ausführungsform der Druck innerhalb des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 aufrechterhalten werden, so dass er höher als der Druck innerhalb des zweiten Abflussrückgewinnungsraums 42 ist.

[0090] Somit kann ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform auch bei der vorliegenden Ausführungsform die Rückgewinnungseffizienz des Dampfabflusses in den dritten Abflussrückgewinnungsraum 43, den ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 verbessert werden.

„Erstes Modifikationsbeispiel von erster Ausführungsform“

[0091] In der ersten Ausführungsform ist das Dichtungselement 50 in der Dichtungsnut 83 angeordnet, die von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist, zur axialen Stromabwärtsseite Dad an dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d ausgespart ist. Wie in **Fig. 4** gezeigt, kann das Dichtungselement 50 jedoch in einer Dichtungsnut 83b angeordnet sein, die von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81db von Schaufelring, die der Radialaußenseite Dro zugewandt ist, zur Radialinnenseite Dri an dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d ausgespart ist. In diesem Fall bildet eine Nutbodenfläche der Dichtungsnut 83b eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82db von Schaufelring, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der Radialaußenseite Dro erstreckt. Zusätzlich bildet eine Oberfläche des konvexen Basisabschnitts 33b des Vorsprungs letzter Stufe 33f, die der Radialinnenseite Dri an einer Position auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den Eintrittsabschnitt 33i zugewandt ist, eine stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34db von Gehäuse. Darüber hinaus bildet ein Abschnitt der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34db von Gehäuse, der der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82db von Schaufelring in der Radialrichtung Dr zugewandt ist, eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35db von Gehäuse.

[0092] Wie oben beschrieben, ist das vorliegende Modifikationsbeispiel ein Modifikationsbeispiel der ersten Ausführungsform. Die zweite Ausführungsform kann jedoch auch ähnlich wie das vorliegende Modifikationsbeispiel modifiziert werden. Das heißt, in der zweiten Ausführungsform kann das Dichtungselement 50 in einer Dichtungsnut angeordnet sein, die von der der Radialaußenseite Dro zugewandten stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Schaufelring zu der Radialinnenseite Dri an dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u ausgespart ist. In diesem Fall bildet eine Nutbodenfläche der Dichtungsnut eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der Radialaußenseite Dro erstreckt. Zusätzlich bildet eine Oberfläche des stromaufwärtigen Vorsprungs letzter Stufe 33ua, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, eine stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Gehäuse. Darüber hinaus bildet ein Abschnitt der stromaufwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Gehäuse, der der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring in der Radialrichtung Dr zugewandt ist, die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse.

„Zweites Modifikationsbeispiel von erster Ausführungsform“

[0093] In der ersten Ausführungsform ist die Dichtungsnut 83 in dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d gebildet. Jedoch kann, wie in **Fig. 5** gezeigt, eine Dichtungsnut 83c in dem Vorsprung letzter Stufe 33f gebildet sein. In diesem Fall ist die Dichtungsnut 83c von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse des Vorsprungs letzter Stufe 33f zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau ausgespart. Eine Nutbodenfläche der Dichtungsnut 83c bildet die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35d von Gehäuse. Zusätzlich bildet ein Abschnitt der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring des stromabwärtigen Schaufelringvorsprungs 80d, der der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35d von Gehäuse zugewandt ist, die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82d von Schaufelring.

[0094] Wie oben beschrieben, ist das vorliegende zweite Modifikationsbeispiel ein Modifikationsbeispiel der ersten Ausführungsform. Jedoch können das erste Modifikationsbeispiel der zweiten Ausführungsform und der ersten Ausführungsform auch ähnlich wie das zweite Modifikationsbeispiel modifiziert werden. Das heißt, eine Dichtungsnut kann in dem Vorsprung letzter Stufe gebildet sein.

„Andere Modifikationsbeispiele“

[0095] Alle Dampfturbinen der oben beschriebenen Ausführungsformen und der jeweiligen Modifikationsbeispiele sind Doppelstrom-Dampfturbinen vom Auslasstyp. Die Dampfturbinen müssen jedoch nicht vom Doppelstrom-Auslasstyp sein und können vom Einstrom-Auslasstyp sein.

„Zusätzliche Hinweise“

[0096] Das Statorschaufelsegment 60 oder 60a in jeder der obigen Ausführungsformen wird beispielsweise wie folgt verstanden.

(1) Das Statorschaufelsegment 60 oder 60a bei einem ersten Aspekt umfasst einen äußeren Schaufelring 70 oder 70a, der sich in einer Umfangsrichtung Dc in Bezug auf eine Achse Ar erstreckt, mehrere Statorschaufeln 61, die sich von dem äußeren Schaufelring 70 oder 70a zu einer Radialinnenseite Dri in Bezug auf die Achse Ar erstrecken und die in der Umfangsrichtung Dc ausgerichtet sind, und ein Dichtungselement 50, das aus einem anderen Element als dem äußeren Schaufelring 70 oder 70a gebildet ist.

[0097] Jede der mehreren Statorschaufeln 61 weist einen Hohlraum 62, der innerhalb der Statorschaufel 61 gebildet ist, und einen Schaufeloberflächen-

Abflusskanal 63, der es einer Oberfläche der Statorschaufel 61 und dem Hohlraum 62 ermöglicht, miteinander zu kommunizieren, auf. Der äußere Schaufelring 70 oder 70a weist einen Schaufelringkörper 71 und zwei Schaufelringvorsprünge 80 oder 80a auf. Der Schaufelringkörper 71 enthält eine Gaswegoberfläche 72, die sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, eine Gegengasweg-Oberfläche 73, die sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und die eine Rücken-an-Rücken-Beziehung mit der Gaswegoberfläche 72 aufweist, und einen Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75. Die zwei Schaufelringvorsprünge 80 oder 80a stehen von der Gegengasweg-Oberfläche 73 zu einer Radialaußenseite Dro in Bezug auf die Achse Ar vor, erstrecken sich in der Umfangsrichtung Dc, sind einander in einem Abstand voneinander in einer Achsenrichtung Da zugewandt, in der sich die Achse Ar erstreckt, und wirken mit einem Gehäuse 30 oder 30a, das auf einer Außenumfangsseite des Schaufelringkörpers 71 vorhanden ist, zusammen, um einen Abflussrückgewinnungsraum 41 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a zu bilden. Der Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 75 erstreckt sich von dem Hohlraum 62 zu der Radialaußenseite Dro hin und ist an einer Position zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a bei der Gegengasweg-Oberfläche 73 offen. Ein Schaufelringvorsprung 80 oder 80a der zwei Schaufelringvorsprünge 80 oder 80a weist eine Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db auf. Das Dichtungselement 50 ist zwischen einem Teil des Gehäuses 30 und der Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db des einen Schaufelringvorsprungs 80 oder 80a angeordnet und kommt mit der Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db in Kontakt.

[0098] Bei dem vorliegenden Aspekt strömt Dampfabfluss, der an einer Statoroberfläche der Statorschaufel 61 gehaftet ist, durch den Schaufeloberflächen-Abflusskanal 63 und den Hohlraum 62 in den Abflussrückgewinnungsraum 41. Da das Dichtungselement 50 zwischen einem Teil des Gehäuses 30 oder 30a und der Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db des einen Schaufelringvorsprungs 80 oder 80a angeordnet ist, wird bei dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem Gehäuse 30 oder 30a und dem einen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a verbessert. Aus diesem Grund kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem Abflussrückgewinnungsraum 41, der gebildet wird, wenn das Gehäuse 30 oder 30a und der äußere Schaufelring 70 oder 70a miteinander zusammenwirken, und einem Raum neben dem Abflussrückgewinnungsraum 41 gibt, die Druckdifferenz aufrechterhalten werden, und die Ausströmung von Dampf aus einem von zwei benachbarten Räumen in den anderen kann unterdrückt werden. Daher kann bei dem vorliegenden Aspekt der Dampfabfluss zu dem Abflussrückgewinnungsraum 41 geleitet werden, während die Abgabe des Dampfes, der nicht abgeflossen ist, unterdrückt wird.

(2) Das Statorschaufelsegment 60 oder 60a bei einem zweiten Aspekt ist das Statorschaufelsegment 60 oder 60a des ersten Aspekts, bei dem der Schaufelringkörper 71 einen Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal 76 aufweist, der sich von der Gaswegoberfläche 72 zu der Radialaußenseite Dro hin erstreckt und der an einer Position der Gegengasweg-Oberfläche 73 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a offen ist.

[0099] In dem vorliegenden Aspekt kann der Dampfabfluss, der an der Gaswegoberfläche 72 des Schaufelringkörpers 71 anhaftet, zurückgewonnen werden.

(3) Das Statorschaufelsegment 60 oder 60a bei einem dritten Aspekt ist das Statorschaufelsegment 60 oder 60a des ersten Aspekts oder des zweiten Aspekts, bei dem der Schaufelringkörper 71 eine Abflussnut 77, die von der Gegengasweg-Oberfläche 73 zu der Radialinnenseite Dri ausgespart ist und die sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt, auf einer axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf einen stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u oder 80ua, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau befindet, die eine Seite von zwei Seiten in der Achsenrichtung Da ist, von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a aufweist.

[0100] In dem vorliegenden Aspekt kann der Dampfabfluss von der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf das Statorschaufelsegment 60 oder 60a in der Abflussnut 77 zurückgewonnen werden.

(4) Die Dampfturbine ST bei einem vierten Aspekt umfasst das Statorschaufelsegment 60 oder 60a gemäß einem beliebigen Aspekt von dem ersten bis dritten Aspekt und das Gehäuse 30 oder 30a, das eine Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments 60 oder 60a abdeckt.

[0101] Das Gehäuse 30 oder 30a weist einen Gehäusekörper 31, der von dem Statorschaufelsegment 60 oder 60a zu der Radialaußenseite Dro getrennt ist, sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und die Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments 60 oder 60a abdeckt, mindestens einen Gehäusevorsprung 33f oder 33fa und einen Abflussabgabekanal 45 oder 45a auf. Der Abflussabgabekanal 45 oder 45a erstreckt sich von dem Abflussrückgewinnungsraum 41 zu der Radialaußenseite Dro hin und ist an einer Außenumfangsfläche des Gehäusekörpers 31 offen. Der mindestens eine Gehäusevorsprung 33f oder 33fa steht von dem Gehäusekörper 31 zu der Radialinnenseite Dri vor und erstreckt sich in der Umfangsrichtung Dc so, dass der Gehäusevorsprung 33f oder 33fa mit

dem äußeren Schaufelring 70 zusammenwirkt, um den Abflussrückgewinnungsraum 41 zwischen dem einen Gehäusevorsprung 33f oder 33fa und den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a auf der Radialaußenseite Dro in Bezug auf die Gegengasweg-Oberfläche 73 zu bilden. Ein Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa überlappt, von dem einem Schaufelringvorsprung 80 oder 80a und dem anderen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a bei den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a, den anderen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a hinsichtlich einer Position in der Radialrichtung Dr in Bezug auf die Achse Ar und befindet sich, von einer axialen Stromaufwärtsseite Dau, die eine Seite von zwei Seiten in der Achsenrichtung Da ist, und einer axialen Stromabwärtsseite Dad, die die andere Seite ist, auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den anderen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a. Der Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa weist eine Dichtungsfläche 35u oder 35da auf anderer Seite von Gehäuse auf, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist. Der andere Schaufelringvorsprung 80 oder 80a ist der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt und weist eine Dichtungsfläche 82u oder 82da auf anderer Seite von Schaufelring auf, die in der Lage ist, mit der Dichtungsfläche 35u oder 35da auf anderer Seite von Gehäuse in Kontakt zu kommen. Der andere Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa weist eine Dichtungsfläche 35d oder 35ua auf einer Seite von Gehäuse auf, die mit dem Dichtungselement 50 in Kontakt kommt. Der eine Schaufelringvorsprung 80 oder 80a ist der Dichtungsfläche 35d oder 35ua auf einer Seite von Gehäuse in einem Abstand davon zugewandt und weist eine Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db auf einer Seite von Schaufelring auf, die als die Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db dient. Das Dichtungselement 50 ist zwischen der Dichtungsfläche 35d oder 35ua auf einer Seite von Gehäuse und der Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db auf einer Seite von Schaufelring angeordnet.

[0102] Das Statorschaufelsegment 60 oder 60a nimmt eine Kraft auf, die von dem Dampf, der während des Antriebs der Dampfturbine ST durch den Dampfströmungsweg FP strömt, auf die axiale Stromabwärtsseite Dad gerichtet ist. Aus diesem Grund neigt das Statorschaufelsegment 60 oder 60a dazu, sich relativ zu dem Gehäuse 30 oder 30a zu der axialen Stromabwärtsseite Dad zu bewegen.

[0103] Somit bewegt sich die Dichtungsfläche 82u oder 82da auf anderer Seite von Schaufelring in Bezug auf die Dichtungsfläche 35u oder 35da auf anderer Seite von Gehäuse zu der axialen Stromabwärtsseite Dad und kommt mit der Dichtungsfläche 35u oder 35da der anderen Seite des Gehäuses in Kontakt. Daher ist in dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen einem Teil mindestens eines Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa und dem anderen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen einem Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa und dem anderen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a kann unterdrückt werden.

[0104] Das Dichtungselement 50 ist zwischen den Dichtungsoberflächen 35d oder 35ua auf einer Seite von Gehäuse des anderen Teils des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa und der Dichtungsfläche 82d, 82ua oder 82db auf einer Seite von Schaufelring des einen Schaufelringvorsprungs 80 oder 80a angeordnet. Aus diesem Grund ist in dem vorliegenden Aspekt selbst dann, wenn sich der eine Schaufelringvorsprung 80 oder 80a zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa durch Antreiben der Dampfturbine ST bewegt, die Dichtleistung zwischen dem anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa und dem einen Schaufelringvorsprung 80 oder 80a ist hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem anderen Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f oder 33fa und dem Schaufelringvorsprung 80 oder 80a kann unterdrückt werden.

[0105] Somit kann in dem vorliegenden Aspekt selbst dann, wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem Abflussrückgewinnungsraum 41, der gebildet wird, wenn als Gehäuse 30 oder 30a und der äußere Schaufelring 70 oder 70a miteinander kooperieren, und einem Raum neben dem Abflussrückgewinnungsraum 41 gibt, die Druckdifferenz aufrechterhalten werden, und die Ausströmung von Dampf von einem von zwei benachbarten Räumen zum anderen kann unterdrückt werden.

(5) Die Dampfturbine ST in einem fünften Aspekt ist die Dampfturbine ST des vierten Aspekts, in der ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung 80u, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 den anderen Schaufelringvorsprung 80 bildet.

[0106] Der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80u weist eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring auf, die als die Dichtungsfläche 82u auf anderer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromabwärtsseite Dad erstreckt. Ein stromabwärtiger Schaufelringvorsprung 80d, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 bildet den einen Schaufelringvorsprung 80. Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d weist eine stromabwärts-

seitige Dichtungsfläche 82d von Schaufelring auf, die als die einseitige Schaufelring-Dichtfläche 82d dient, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau erstreckt oder sich in der Umfangsrichtung Dc zu der Radialaußenseite Dro erstreckt. Mindestens ein Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f tritt zwischen die zwei Schaufelringvorsprünge 80 ein. Der mindestens eine Gehäusevorsprung 33f enthält eine Außenraum definierende Oberfläche 41o, eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35d von Gehäuse, die als Dichtungsoberflächen 35d auf einer Seite von Gehäuse dient, und eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse, die als die andere Dichtungsfläche 35u auf anderer Seite von Gehäuse dient. Die Außenraum definierende Oberfläche 41o ist einer den Innenraum definierenden Oberfläche 41i zugewandt, die ein Abschnitt zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 in der Gegengasweg-Oberfläche 73 ist, in einem Abstand davon in der Radialrichtung Dr in Bezug auf die Achse Ar. Die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse ist der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring so zugewandt, dass sie in der Lage ist, mit der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring in Kontakt zu kommen. Die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35d von Gehäuse ist der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring in einem Abstand davon zugewandt. Das Dichtungselement 50 ist zwischen der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35d von Gehäuse und der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring angeordnet.

[0107] Wenn sich in dem vorliegenden Aspekt der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80u zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den mindestens einen Gehäusevorsprung 33f durch Antreiben der Dampfturbine ST bewegt, bewegt sich die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse und kommt mit der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35u von Gehäuse in Kontakt. Daher ist in dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u kann unterdrückt werden.

[0108] Das Dichtungselement 50 ist zwischen der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35d von Gehäuse des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f und der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82d von Schaufelring des stromabwärtigen Schaufelring-Vorsprungs 80d angeordnet.

[0109] Aus diesem Grund ist in dem vorliegenden Aspekt, selbst wenn sich der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den mindestens einen Gehäusevorsprung 33f durch Antreiben der Dampfturbine ST bewegt, die Dichtleistung zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d kann unterdrückt werden.

(6) Die Dampfturbine ST in einem sechsten Aspekt ist die Dampfturbine ST des fünften Aspekts, in der der mindestens eine Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs 33f einen Eintrittsabschnitt 33i bildet, der zwischen die zwei Schaufelringvorsprünge 80 eintritt.

[0110] Der Eintrittsabschnitt 33i weist eine Oberfläche, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35u von Gehäuse, die der axialen Stromaufwärtsseite Dau zugewandt ist, und eine stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse auf, die der axialen Stromabwärtsseite Dad zugewandt ist. Eine Oberfläche des Eintrittsabschnitts 33i, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, bildet die Außenraum definierende Oberfläche 41o. Die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 34d von Gehäuse des Eintrittsabschnitts 33i ist einer stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring zugewandt, die ein Teil einer Oberfläche des stromabwärtigen Schaufelringvorsprungs 80d ist, der der axialen Stromaufwärtsseite Dau in der Achsenrichtung Da zugewandt ist. Ein Abstand in der Achsenrichtung Da zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35u von Gehäuse und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring ist kleiner als ein Abstand in der Achsenrichtung Da zwischen der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse und der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring oder ist Null.

[0111] (7) Die Dampfturbine ST in einem siebten Aspekt ist die Dampfturbine ST gemäß dem sechsten Aspekt, in dem der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80u eine stromaufwärtige Raumdefinitionsfläche 41u aufweist, die sich in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring auf der Radialinnenseite Dri befindet und die eine Kante des Abflussrückgewinnungsraums 41 auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau zu der axialen Stromabwärtsseite Dad definiert.

[0112] Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d weist eine stromabwärtige Raum definierende Oberfläche 41d auf, die sich auf der Radialinnenseite Dri in Bezug auf die stromabwärtsseitige zuge-

wandte Oberfläche 81d von Schaufelring befindet und die eine Kante des Abflussrückgewinnungsraums 41 auf der axialen Stromabwärtsseite Dad zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau definiert. Die stromaufwärtige Raum definierende Oberfläche 41u befindet sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring. Die stromabwärtige Raum definierende Oberfläche 41d befindet sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Bezug auf die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring.

[0113] In dem vorliegenden Aspekt weist die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82u von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromaufwärtige Raum definierende Oberfläche 41u auf, und ein Spalt zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82u von Schaufelring und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35u von Gehäuse ist nicht direkt dem Abflussrückgewinnungsraum 41 zugewandt. Aus diesem Grund kann in dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80u verbessert werden. Zusätzlich weist in dem vorliegenden Aspekt die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche 81d von Schaufelring eine Stufe in der Achsenrichtung Da in Bezug auf die stromabwärtige Raum definierende Oberfläche 41d auf, und ein Spalt zwischen der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring und der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 34d von Gehäuse ist dem Abflussrückgewinnungsraum 41 nicht direkt zugewandt. Aus diesem Grund kann in dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d verbessert werden.

[0114] 8) Die Dampfturbine ST in einem achten Aspekt ist die Dampfturbine ST des sechsten Aspekts oder des siebten Aspekts, in dem der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80d eine Dichtungsnut 83 aufweist, die von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche 81d von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite Dad ausgespart ist und sich in der Umfangsrichtung Dc erstreckt und in die das Dichtungselement 50 eintritt.

[0115] Eine Bodenfläche der Dichtungsnut 83 bildet die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82d von Schaufelring, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau erstreckt.

[0116] (9) Die Dampfturbine ST in einem neunten Aspekt ist die Dampfturbine ST des vierten Aspekts, in dem ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung 80ua, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80a den einen Schaufelringvorsprung 80a bildet.

[0117] Der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80ua weist eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring auf, die als die Dichtungsfläche 82ua auf einer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der Radialaußenseite Dro erstreckt oder sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau erstreckt. Ein stromabwärtiger Schaufelringvorsprung 80da, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad außerhalb der zwei Schaufelringvorsprünge 80a befindet, bildet den anderen Schaufelringvorsprung 80a. Der stromabwärtige Schaufelringvorsprung 80da weist eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82da von Schaufelring auf, die als die Dichtungsfläche 82da auf anderer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung Dc zu der axialen Stromabwärtsseite Dad erstreckt. Der mindestens eine Gehäusevorsprung 33fa weist zwei Gehäusevorsprünge 33ua und 33da auf, die einander in einem Abstand voneinander in der Achsenrichtung Da zugewandt sind. Ein Abschnitt zwischen den zwei Gehäusevorsprüngen 33ua und 33da in einer Oberfläche des Gehäusekörpers 31, die der Radialinnenseite Dri zugewandt ist, bildet eine Außenraum definierende Oberfläche 41o, die einer Innenraum definierenden Oberfläche 41i zugewandt ist, die ein Abschnitt der Gegengasweg-Oberfläche 73 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80a in einem Abstand davon in der Radialrichtung Dr in Bezug auf die Achse Ar ist.

[0118] Ein stromaufwärtiger Gehäusevorsprung 33ua auf der axialen Stromaufwärtsseite Dau von den zwei Gehäusevorsprüngen 33ua und 33da weist eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse auf, die als Dichtungsoberfläche 35ua auf einer Seite von Gehäuse dient, die der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring in einem Abstand davon zugewandt ist. Ein stromabwärtiger Gehäusevorsprung 33da auf der axialen Stromabwärtsseite Dad von den zwei Gehäusevorsprüngen 33ua und 33da weist eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35d von Gehäuse auf, die als die Dichtungsfläche 35da auf anderer Seite von Gehäuse dient, die der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82da von Schaufelring zugewandt ist, die in der Lage ist, mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 82da von Schaufelring zu der axialen Stromaufwärtsseite Dau in Kontakt zu kommen. Das Dichtungselement 50 ist zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring angeordnet.

[0119] Das Statorschaufelsegment 60a nimmt eine Kraft auf, die von dem Dampf, der während des

Antriebs der Dampfturbine ST durch den Dampfströmungsweg FP strömt, auf die axiale Stromabwärtsseite Dad gerichtet ist. Aus diesem Grund neigt das Statorschaufelsegment 60a dazu, sich relativ zu dem Gehäuse 30a zu der axialen Stromabwärtsseite Dad zu bewegen. Somit bewegt sich die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 82da von Schaufelring des stromabwärtigen Schaufelringvorsprungs 80da zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche 35da von Gehäuse des stromabwärtigen Gehäusevorsprungs 33da und kommt mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche 35da von Gehäuse in Kontakt. Daher ist in dem vorliegenden Aspekt die Dichtleistung zwischen dem stromabwärts gelegenen Gehäusevorsprung 33da und dem stromabwärts gelegenen Schaufelringvorsprung 80da während des Antriebs der Dampfturbine ST hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem stromabwärtigen Gehäusevorsprung 33da und dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung aus 80da kann unterdrückt werden.

[0120] Das Dichtungselement 50 ist zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 35ua von Gehäuse des stromaufwärtigen Gehäusevorsprungs 33ua und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche 82ua von Schaufelring des stromaufwärtigen Schaufelringvorsprungs 80ua angeordnet.

[0121] Aus diesem Grund ist in dem vorliegenden Aspekt, selbst wenn sich der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung 80ua zu der axialen Stromabwärtsseite Dad in Bezug auf den stromaufwärtigen Gehäusevorsprung 33ua durch Antreiben der Dampfturbine ST bewegt, die Dichtleistung zwischen dem stromaufwärtigen Gehäusevorsprung 33ua und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua hoch, und Dampfleckage aus zwischen dem stromaufwärtigen Gehäusevorsprung 33ua und dem stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung 80ua kann unterdrückt werden.

[0122] (10) Die Dampfturbine ST in einem zehnten Aspekt ist die Dampfturbine ST eines beliebigen Aspekts des vierten Aspekts bis neunten Aspekts, in dem der äußere Schaufelring 70 oder 70a und das Gehäuse 30 oder 30a konfiguriert sind, um miteinander zusammenzuwirken, um zusätzlich zu einem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41, der der Abflussrückgewinnungsraum 41 zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a ist, einen zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 neben der axialen Stromabwärtsseite Dad des ersten Abflussrückgewinnungsraums 41 über einen stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d oder 80da, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite Dad befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen 80 oder 80a zwischen dem Gehäusekörper 31 und der Gegengasweg-Oberfläche 73 zu bilden.

[0123] Der Gehäusekörper 31 weist einen zweiten Abflussabgabekanal 46 auf, der sich von dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 zu der Radialaußenseite Dro erstreckt und der an einer Außenumfangsfläche des Gehäusekörpers 31 offen ist.

[0124] In dem vorliegenden Aspekt strömt ein Teil des Dampfabflusses, der an der Gaswegoberfläche 72 des äußeren Schaufelrings 70 anhaftet, in den zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 von zwischen der hinteren Endfläche 74 des äußeren Schaufelrings 70 oder 70a und einem Element, das auf der axialen Stromabwärtsseite Dad des äußeren Schaufelrings 70 vorhanden ist. In dem vorliegenden Aspekt ist die Dichtungsleistung zwischen dem stromabwärtigen Schaufelringvorsprung 80d oder 80da und dem mindestens einen Gehäusevorsprung 33f oder 33fa hoch. Daher kann, selbst wenn es eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 gibt, diese Druckdifferenz aufrechterhalten werden und die Ausströmung von Dampf von einem der zwei benachbarten Räume 41 und 42 zum anderen kann unterdrückt werden. Daher kann in dem vorliegenden Aspekt der Dampfabfluss zu dem ersten Abflussrückgewinnungsraum 41 und zu dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum 42 geleitet werden, während das Auslassen von nicht abgeflossenem Dampf unterdrückt wird.

(11) Die Dampfturbine ST in einem elften Aspekt ist die Dampfturbine ST eines beliebigen Aspekts vom vierten Aspekt bis zum zehnten Aspekt, in dem das Statorschaufelsegment 60 oder 60a aus einem Material mit einer höheren Dampfkorrosionsbeständigkeit als derjenigen des Gehäuses 30 oder 30a gebildet ist.

[0125] In dem vorliegenden Aspekt kann durch den Dampf verursachte Korrosion des Statorschaufelsegments 60 oder 60a unterdrückt werden.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0126] Bei einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann die Rückgewinnungseffizienz des Dampfabflusses verbessert werden.

Bezugszeichenliste

10a	erster Dampfturbinenabschnitt
10b	zweiter Dampfturbinenabschnitt
11	Rotor
12	Rotorwelle
13	Rotorschaufelreihe

13f	Rotorschaufelreihe letzter Stufe
17	Statorschaufelsegment
17s	Statorschaufelreihe
17i	innerer Schaufelring
17o	äußerer Schaufelring
18	Lager
19	Dampfeinlasskanal
20	Gehäuse
21	Außengehäuse
21s	Gehäuseinnenraum
22	Abflussabgabekanal
23	Auslassgehäuse
23s	Auslassraum
24	Diffusor
24s	Diffusorraum
24o	Außendiffusor
24i	Innendiffusor
25	Verbindungsring
26d	stromabwärtige Endplatte
26u	stromaufwärtige Endplatte
27	seitliche Umfangsplatte
28	Auslassanschluss
30, 30a	Innengehäuse (oder einfach Gehäuse)
31	Gehäusekörper
32	hintere Endfläche von Gehäuse
33	Gehäusevorsprung
33f, 33fa	Vorsprung letzter Stufe
33b	konvexer Basisabschnitt
33i	Eintrittsabschnitt
33ua	stromaufwärtiger Vorsprung letzter Stufe (oder stromaufwärtiger Gehäusevorsprung)
33da	stromabwärtiger Vorsprung letzter Stufe (oder stromabwärtiger Gehäusevorsprung)
34ua	stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Gehäuse
34d, 34db	stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Gehäuse
35u	stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse (oder Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse)
35ua	stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse (oder Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse)
35d	stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse (oder Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse)
35da, 35db	stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse (oder Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse)
41	erster Abflussrückgewinnungsraum (oder einfach Abflussrückgewinnungsraum)
41u	stromaufwärtige ersten Raum definierende Oberfläche
41d	stromabwärtige ersten Raum definierende Oberfläche
41i	innere ersten Raum definierende Oberfläche
41o	äußere ersten Raum definierende Oberfläche
42	zweiter Abflussrückgewinnungsraum

42u	stromaufwärtige zweiten Raum definierende Oberfläche
42i	innere zweiten Raum definierende Oberfläche
42o	äußere zweiten Raum definierende Oberfläche
43	dritter Abflussrückgewinnungsraum
45, 45a	erster Abflussabgabekanal (oder Abflussabgabekanal)
46	zweiter Abflussabgabekanal
47	dritter Abflussabgabekanal
50	Dichtungselement
60, 60a	Statorschaufelsegment letzter Stufe
60u	stromaufwärtiges Statorschaufelsegment
61	Statorschaufel
62	Hohlraum
63	Schaufeloberflächen-Abflusskanal
70, 70a	äußerer Schaufelring
71	Schaufelringkörper
72	Gaswegoberfläche
73	Gegengasweg-Oberfläche
74	hintere Endfläche von Schaufelring
75	Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal
76	Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal
77	Abflussnut
80, 80a	Schaufelringvorsprung
80u	stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung (anderer Schaufelringvorsprung)
80ua	stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung (ein Schaufelringvorsprung)
80d	stromabwärtiger Schaufelringvorsprung (ein Schaufelringvorsprung)
80da	stromabwärtiger Schaufelringvorsprung (anderer Schaufelringvorsprung)
81ua	stromaufwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Schaufelring
81d, 81db	stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Schaufelring
82u	Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring
82ua	stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring (oder einfach Dichtungsfläche)
82d, 82db	stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring (oder einfach Dichtungsfläche)
82da	stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring
83, 83a, 83b, 83c	Dichtungsnut
Co	Kondensator
FP	Dampfströmungsweg
ST	Dampfturbine
Ar	Achse
Da	Achsenrichtung
Dau	axiale Stromaufwärtsseite
Dad	axiale Stromabwärtsseite
Dc	Umfangsrichtung
Dr	Radialrichtung
Dri	Radialinnenseite
Dro	Radialaußenseite

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2020136665 [0002]
- JP 6163299 [0006]

Patentansprüche

1. Statorschaufelsegment, umfassend:
einen äußeren Schaufelring, der sich in einer Umfangsrichtung in Bezug auf eine Achse erstreckt;
mehrere Statorschaufeln, die sich von dem äußeren Schaufelring zu einer Radialinnenseite in Bezug auf die Achse hin erstrecken und in der Umfangsrichtung ausgerichtet sind; und
ein Dichtungselement, das aus einem anderen Element als dem äußeren Schaufelring gebildet ist,
wobei jede der mehreren Statorschaufeln einen Hohlraum, der innerhalb der Statorschaufel gebildet ist, und einen Schaufeloberflächen-Abflusskanal, der es einer Oberfläche der Statorschaufel und dem Hohlraum ermöglicht, miteinander zu kommunizieren, aufweist,
der äußere Schaufelring einen Schaufelringkörper und zwei Schaufelringvorsprünge aufweist,
der Schaufelringkörper eine Gaswegoberfläche, die sich in der Umfangsrichtung erstreckt und die der Radialinnenseite zugewandt ist, eine Gegengasweg-Oberfläche, die sich in der Umfangsrichtung erstreckt und die eine Rücken-an-Rücken-Beziehung mit der Gaswegoberfläche aufweist, und einen Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal enthält,
die zwei Schaufelringvorsprünge von der Gegengasweg-Oberfläche zu einer Radialaußenseite in Bezug auf die Achse vorstehen, sich in der Umfangsrichtung erstrecken, einander in einem Abstand voneinander in einer Achsenrichtung zugewandt sind, in der sich die Achse erstreckt, und mit einem Gehäuse, das auf einer Außenumfangsseite des Schaufelringkörpers vorhanden ist, zusammenwirken, um einen Abflussrückgewinnungsraum zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen zu bilden,
sich der Schaufeloberflächen-Abflussrückgewinnungskanal von dem Hohlraum zu der Radialaußenseite hin erstreckt und an einer Position der Gegengasweg-Oberfläche zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen offen ist,
einer der zwei Schaufelringvorsprünge eine Dichtungsfläche aufweist, und
das Dichtungselement zwischen einem Teil des Gehäuses und der Dichtungsfläche des einen Schaufelringvorsprungs angeordnet ist und mit der Dichtungsfläche in Kontakt kommt.

2. Statorschaufelsegment nach Anspruch 1, wobei der Schaufelringkörper einen Gaswegoberflächen-Abflussrückgewinnungskanal aufweist, der sich von der Gaswegoberfläche zu der Radialaußenseite hin erstreckt und an einer Position der Gegengasweg-Oberfläche zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen offen ist.

3. Statorschaufelsegment nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schaufelringkörper eine Abflussnut, die von der Gegengasweg-Oberfläche zu der Radialinnenseite ausgespart ist und sich in der Umfangsrichtung erstreckt, auf einer axialen Stromaufwärtsseite in Bezug auf einen stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite befindet, die eine Seite von zwei Seiten in der Achsenrichtung Da ist, von den zwei Schaufelringvorsprüngen aufweist.

4. Dampfturbine, umfassend:
das Statorschaufelsegment nach einem der Ansprüche 1 bis 3; und
das Gehäuse, das eine Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments abdeckt,
wobei das Gehäuse einen Gehäusekörper, der von dem Statorschaufelsegment zu der Radialaußenseite getrennt ist, sich in der Umfangsrichtung erstreckt und die Außenumfangsseite des Statorschaufelsegments abdeckt, mindestens einen Gehäusevorsprung und einen Abflussabgabekanal aufweist,
sich der Abflussabgabekanal von dem Abflussrückgewinnungsraum zu der Radialaußenseite hin erstreckt und an einer Außenumfangsfläche des Gehäusekörpers offen ist,
der mindestens eine Gehäusevorsprung von dem Gehäusekörper zu der Radialinnenseite vorsteht und sich in der Umfangsrichtung so erstreckt, dass der mindestens eine Gehäusevorsprung mit dem äußeren Schaufelring zusammenwirkt, um den Abflussrückgewinnungsraum zwischen dem mindestens einen Gehäusevorsprung und den zwei Schaufelringvorsprüngen auf der Radialaußenseite in Bezug auf die Gegengasweg-Oberfläche zu bilden,
ein Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs, von dem einen Schaufelringvorsprung und dem anderen Schaufelringvorsprung bei den zwei Schaufelringvorsprüngen, den anderen Schaufelringvorsprung hinsichtlich einer Position in der Radialrichtung in Bezug auf die Achse überlappt und sich, von einer axialen Stromaufwärtsseite, die eine Seite von zwei Seiten in der Achsenrichtung ist, und einer axialen Stromabwärtsseite, die die andere Seite ist, auf der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf den anderen Schaufelringvorsprung befindet,
der Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs eine Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse aufweist, die der axialen Stromaufwärtsseite zugewandt ist,
der andere Schaufelringvorsprung der axialen Stromabwärtsseite zugewandt ist und eine Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring aufweist, die in der Lage ist, mit der Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse in Kontakt zu kommen,
der andere Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs eine Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse aufweist, die mit dem Dichtungselement in Kontakt kommt,
der eine Schaufelringvorsprung der Dichtungsfläche

auf einer Seite von Gehäuse in einem Abstand davon zugewandt ist und eine Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring aufweist, die als die Dichtungsfläche dient, und
das Dichtungselement zwischen der Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse und der Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring angeordnet ist.

5. Dampfturbine nach Anspruch 4,
wobei ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen den anderen Schaufelringvorsprung bildet,
der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring aufweist, die als die Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung zu der axialen Stromabwärtsseite hin erstreckt,
ein stromabwärtiger Schaufelringvorsprung, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf den stromaufwärtigen Schaufelringvorsprung von den zwei Schaufelringvorsprüngen befindet, den einen Schaufelringvorsprung bildet,
der stromabwärtige Schaufelringvorsprung eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring aufweist, die als die Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung zu der axialen Stromaufwärtsseite hin erstreckt oder sich in der Umfangsrichtung zu der Radialaußenseite hin erstreckt,
mindestens ein Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs zwischen die zwei Schaufelringvorsprünge eintritt,
der mindestens eine Gehäusevorsprung eine Außenraum definierende Oberfläche, eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse, die als die Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse dient, und eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse, die als die Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse dient, enthält,
die Außenraum definierende Oberfläche einer Innenraum definierenden Oberfläche, die ein Abschnitt der Gegengasweg-Oberfläche zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen ist, in einem Abstand davon in der Radialrichtung in Bezug auf die Achse zugewandt ist,
die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring so zugewandt ist, dass sie in der Lage ist, mit der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring in Kontakt zu kommen,
die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring in einem Abstand davon zugewandt ist, und
das Dichtungselement zwischen der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche von Gehäuse und der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring angeordnet ist.

6. Dampfturbine nach Anspruch 5,
wobei mindestens der Teil des mindestens einen Gehäusevorsprungs einen Eintrittsabschnitt bildet, der zwischen die zwei Schaufelringvorsprünge eintritt,
der Eintrittsabschnitt eine Oberfläche, die der Radialinnenseite zugewandt ist, die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse, die der axialen Stromaufwärtsseite zugewandt ist, und eine stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Gehäuse, die der axialen Stromabwärtsseite zugewandt ist, aufweist,
eine Oberfläche des Eintrittsabschnitts, die der Radialinnenseite zugewandt ist, die Außenraum definierende Oberfläche bildet,
die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Gehäuse des Eintrittsabschnitts einer stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Schaufelring, die ein Teil einer Oberfläche des stromabwärtigen Schaufelringvorsprungs ist, die der axialen Stromaufwärtsseite zugewandt ist, in der Achsenrichtung zugewandt ist, und
eine Entfernung in der Achsenrichtung zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Gehäuse und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring kleiner als eine Entfernung in der Achsenrichtung zwischen der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Gehäuse und der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Schaufelring ist oder Null ist.

7. Dampfturbine nach Anspruch 6,
wobei der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung eine stromaufwärtige Raum definierende Oberfläche aufweist, die sich auf der Radialinnenseite in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring befindet und die eine Kante des Abflussrückgewinnungsraums auf der axialen Stromaufwärtsseite zu der axialen Stromabwärtsseite hin definiert,
der stromabwärtige Schaufelringvorsprung eine stromabwärtige Raum definierende Oberfläche aufweist, die sich auf der Radialinnenseite in Bezug auf die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Schaufelring befindet und die eine Kante des Abflussrückgewinnungsraums auf der axialen Stromabwärtsseite zu der axialen Stromaufwärtsseite hin definiert,
sich die stromaufwärtige Raum definierende Oberfläche auf der axialen Stromabwärtsseite in Bezug auf die stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring befindet, und
sich die stromabwärtige Raum definierende Oberfläche auf der axialen Stromaufwärtsseite in Bezug auf die stromabwärtsseitige zugewandte Oberfläche von Schaufelring befindet.

8. Dampfturbine nach Anspruch 6 oder 7,
wobei der stromabwärtige Schaufelringvorsprung eine Dichtungsnut aufweist, die von der stromabwärtsseitigen zugewandten Oberfläche von Schaufelring zu der axialen Stromabwärtsseite ausgespart ist und sich in der Umfangsrichtung erstreckt und in die das Dichtungselement eintritt, und
eine Bodenfläche der Dichtungsnut die stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring bildet, die sich in der Umfangsrichtung zu der axialen Stromaufwärtsseite hin erstreckt.

9. Dampfturbine nach Anspruch 4,
wobei ein stromaufwärtiger Schaufelringvorsprung, der sich auf der axialen Stromaufwärtsseite befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen den einen Schaufelringvorsprung bildet,
der stromaufwärtige Schaufelringvorsprung eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring aufweist, die als die Dichtungsfläche auf einer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung zu der Radialaußenseite hin erstreckt oder sich in der Umfangsrichtung zu der axialen Stromaufwärtsseite hin erstreckt,
ein stromabwärtiger Schaufelringvorsprung, der sich auf der axialen Stromabwärtsseite befindet, von den zwei Schaufelringvorsprüngen den anderen Schaufelringvorsprung bildet,
der stromabwärtige Schaufelringvorsprung eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Schaufelring aufweist, die als die Dichtungsfläche auf anderer Seite von Schaufelring dient, die sich in der Umfangsrichtung zu der axialen Stromabwärtsseite hin erstreckt,
der mindestens eine Gehäusevorsprung zwei Gehäusevorsprünge aufweist, die einander in einem Abstand in der Achsenrichtung zugewandt sind,
ein Abschnitt zwischen den zwei Gehäusevorsprüngen bei einer Oberfläche des Gehäusekörpers, die der Radialinnenseite zugewandt ist, eine Außenraum definierende Oberfläche bildet, die einer Innenraum definierenden Oberfläche, die ein Abschnitt der Gegengasweg-Oberfläche zwischen den zwei Schaufelringvorsprüngen ist, in einem Abstand in der Radialrichtung in Bezug auf die Achse zugewandt ist,
ein stromaufwärtiger Gehäusevorsprung auf der axialen Stromaufwärtsseite von den zwei Gehäusevorsprüngen eine stromaufwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse aufweist, die als die Dichtungsfläche auf einer Seite von Gehäuse dient, die der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring in einem Abstand davon zugewandt ist,
ein stromabwärtsseitiger Gehäusevorsprung auf der axialen Stromabwärtsseite von den zwei Gehäusevorsprüngen eine stromabwärtsseitige Dichtungsfläche von Gehäuse aufweist, die als die Dichtungsfläche auf anderer Seite von Gehäuse dient, die der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring, die in der Lage ist, mit der stromabwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring in Kontakt zu kommen, zu der axialen Stromaufwärtsseite hin zugewandt ist, und
das Dichtungselement zwischen der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Gehäuse und der stromaufwärtsseitigen Dichtungsfläche von Schaufelring angeordnet ist.

10. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
wobei der äußere Leitschaufelring und das Gehäuse so konfiguriert sind, dass sie zusammenwirken, um zusätzlich zu einem ersten Ablaufrückgewinnungsraum, an dem sich der Ablaufrückgewinnungsraum zwischen den zwei Leitschaufelringvorsprüngen befindet, einen zweiten Ablaufrückgewinnungsraum neben der axialen Stromabwärtsseite zu bilden Seite des ersten Abflussrückgewinnungsraums über den stromabwärtigen Leitschaufelringvorsprung, der sich auf der axial stromabwärtigen Seite außerhalb der zwei Leitschaufelringvorsprünge zwischen dem Gehäusekörper und der Gegengaspfadoberfläche befindet, und
der Gehäusekörper einen zweiten Abflussabgabekanal aufweist, der sich von dem zweiten Abflussrückgewinnungsraum zu der Radialaußenseite hin erstreckt und der an der Außenumfangsfläche des Gehäusekörpers offen ist.

11. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei das Statorschaufelsegment aus einem Material gebildet ist, das eine höhere Dampfkorrosionsbeständigkeit als die des Gehäuses aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

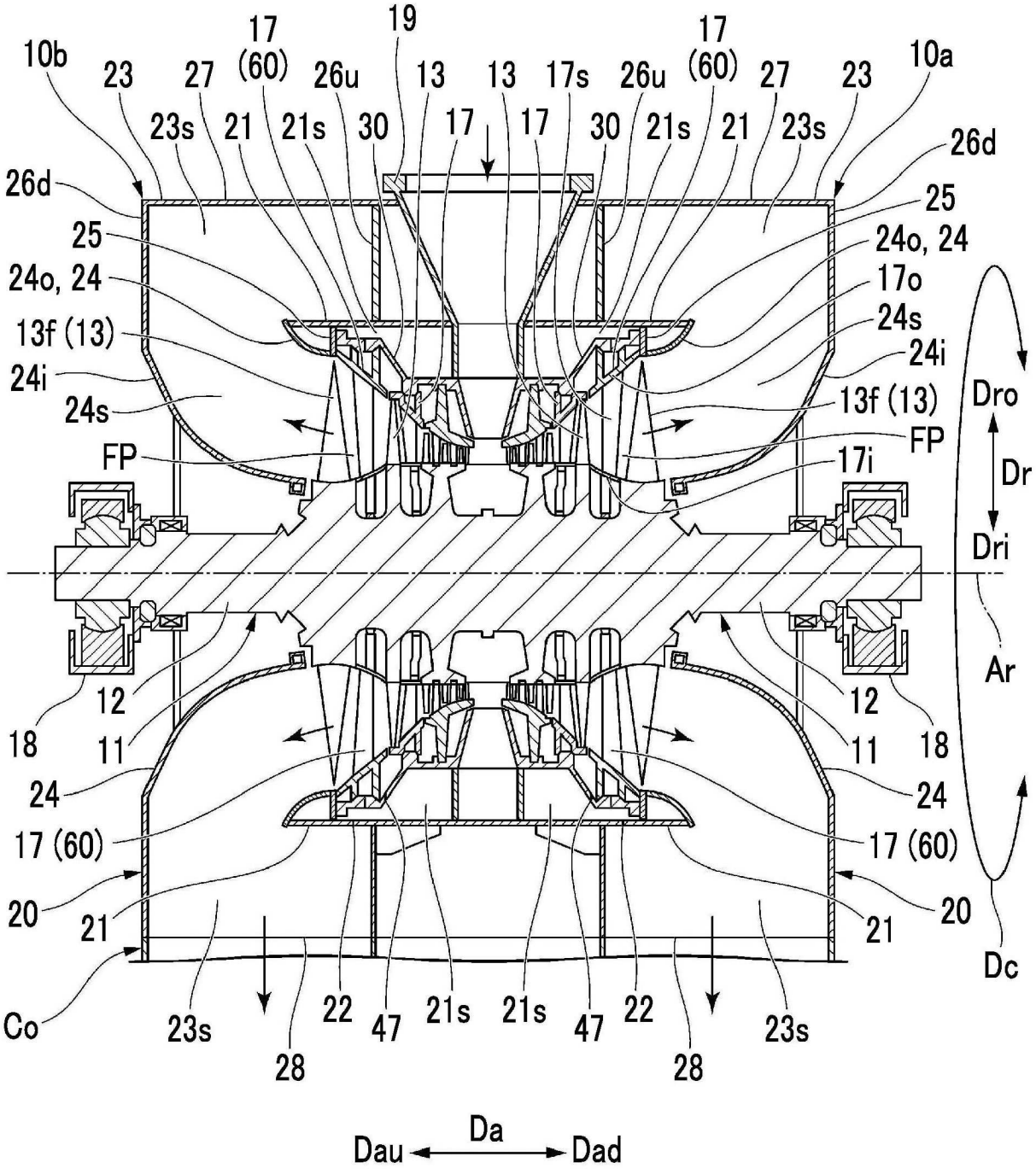


FIG. 2

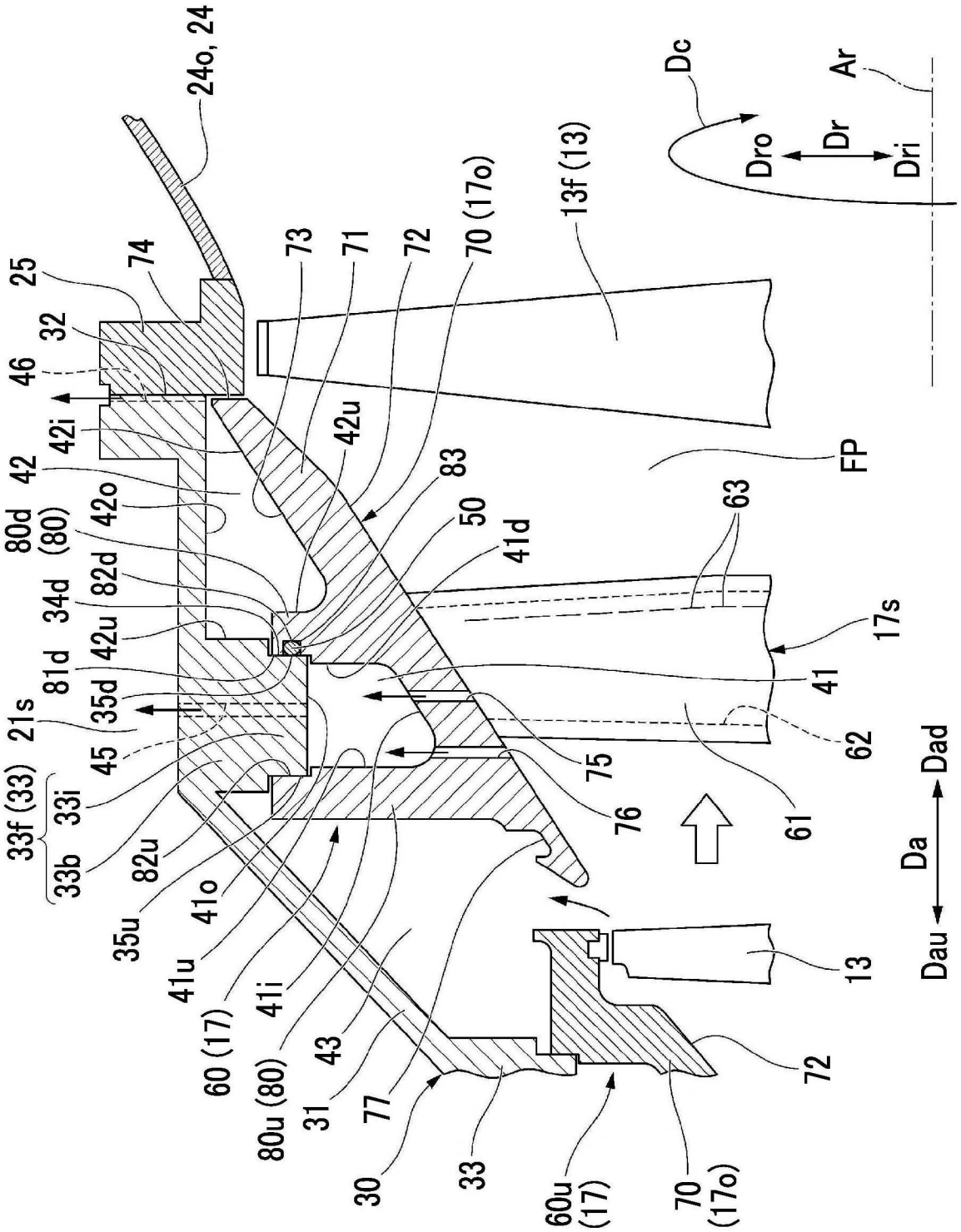

24o, 24
25
74
32
46
42i
42
42o
80d
(80)
34d
82d
42u
81d
35d
21s
45
33f (33)
33i
33b
82u
35u
41o
41u
60 (17)
80u (80)
41i
31
43
77
30
33
60u
(17)
70
(17o)
72
13
Da
Dau
Dad
61
62
75
76
41
17s
63
50
41d
83
42u
73
71
72
70 (17o)
13f (13)
FP
Dc
Dro
Dr
Dri
Ar

FIG. 3

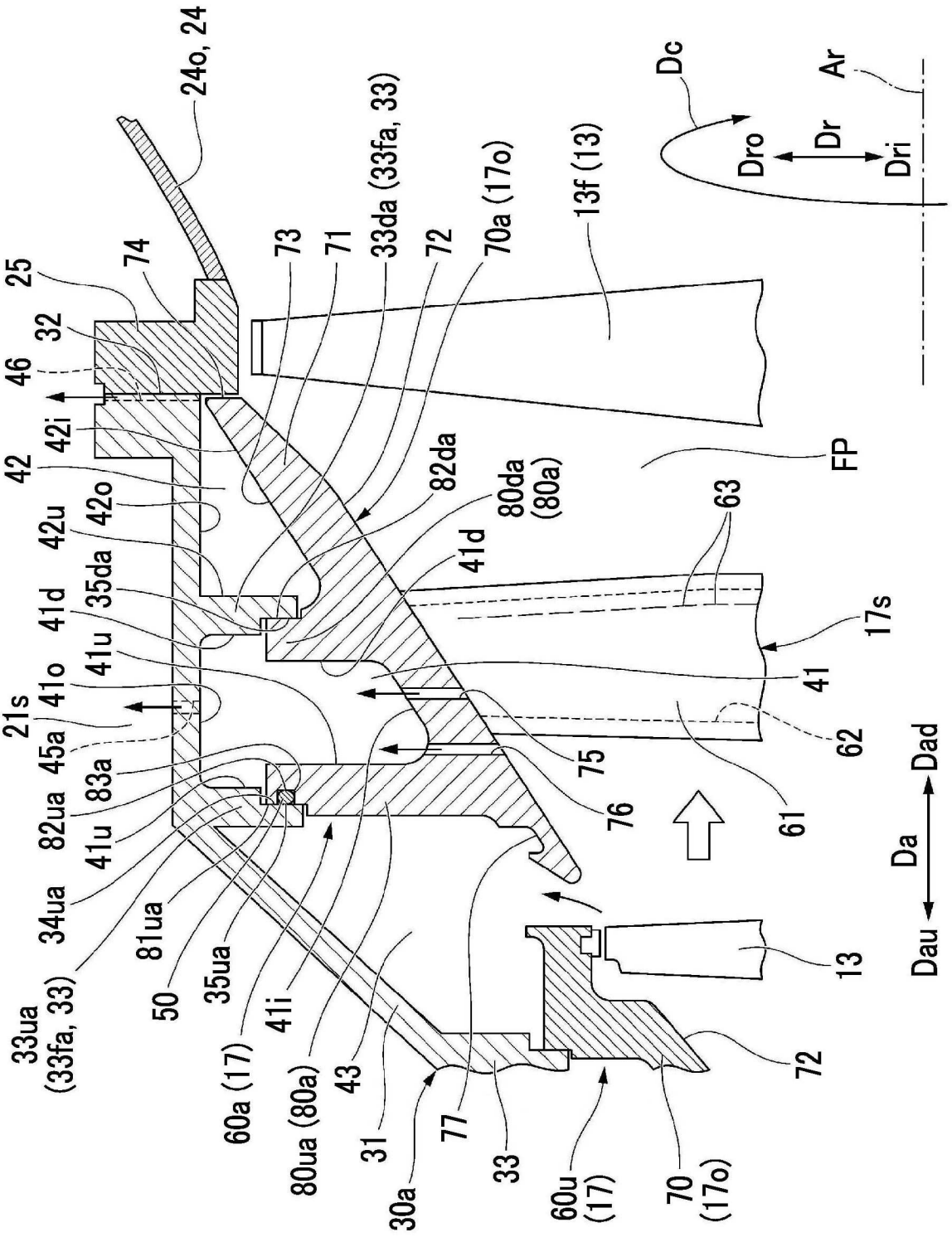

24o, 24
25
74
73
71
33da (33fa, 33)
72
70a (17o)
13f (13)
Dc
Ar
Dro
Dr
Dri
32
46
42i
42
42u
42o
82da
80da (80a)
FP
63
41d
35da
41u
41o
21s
45a
82ua
83a
41u
34ua
81ua
50
35ua
41i
60a (17)
80ua (80a)
43
31
30a
77
33
60u (17)
70 (17o)
72
13
Da
Dad
Dau
61
76
75
41
17s
62

FIG. 4

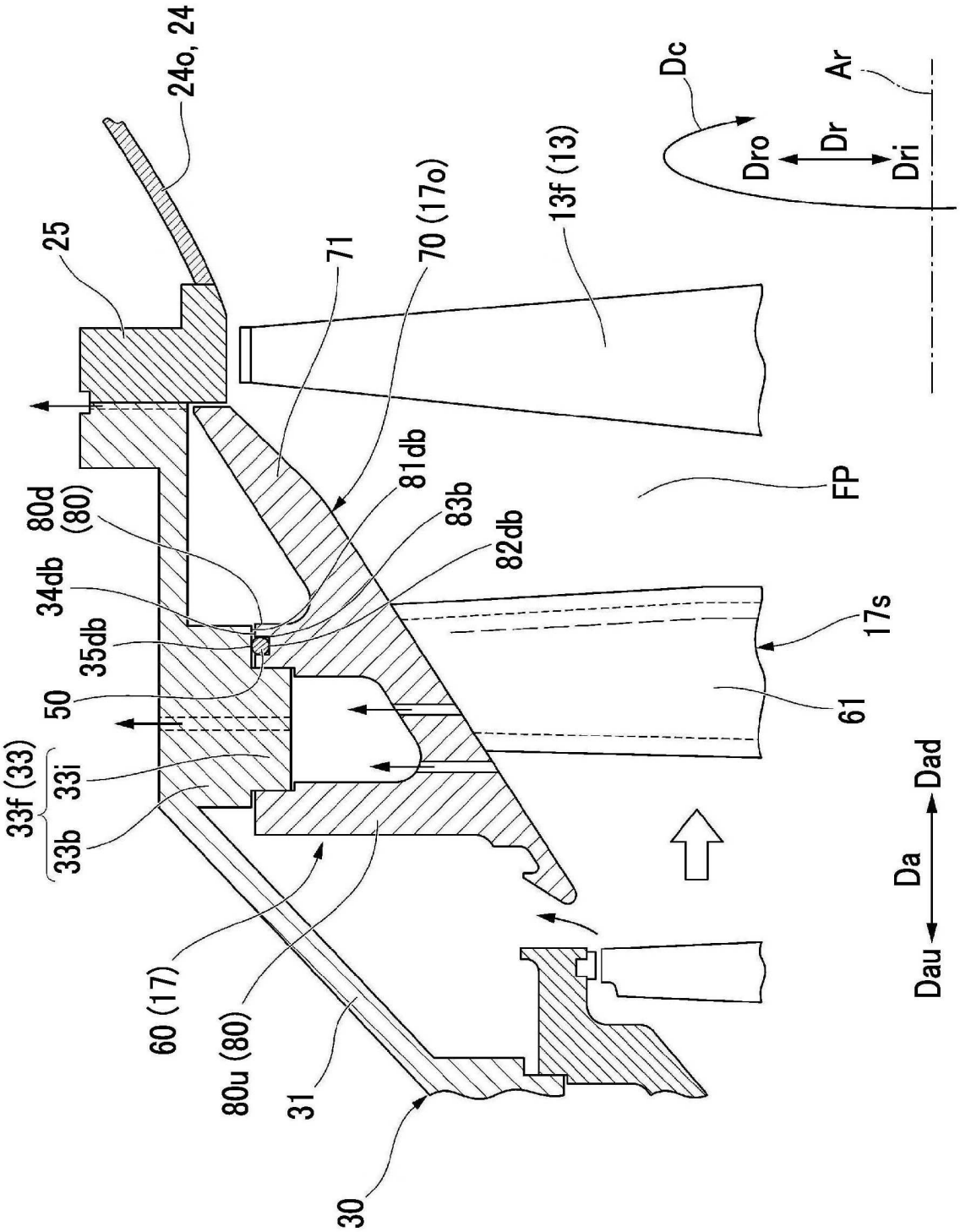
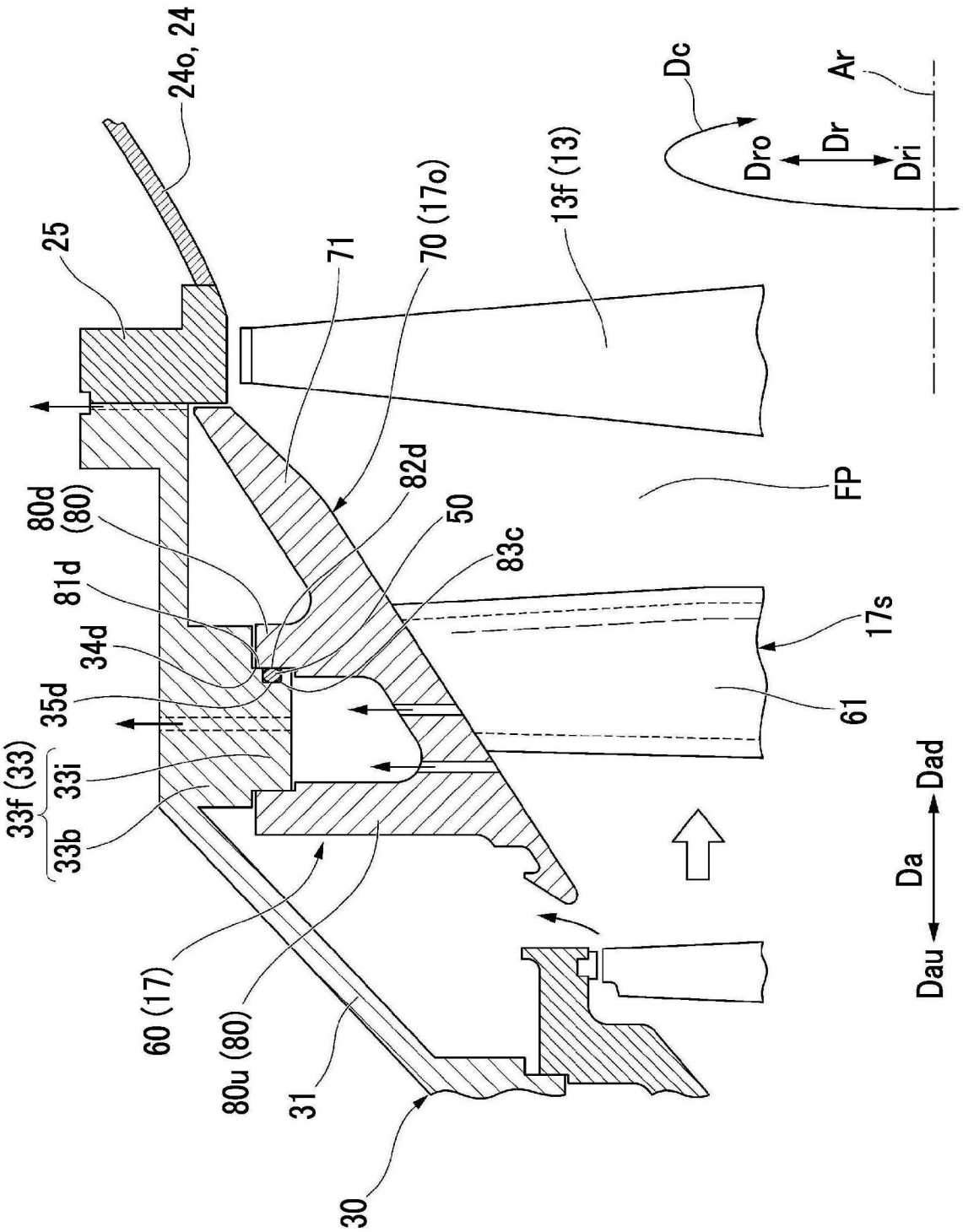

24o, 24
25
71
70 (17o)
13f (13)
Dc
Ar
Dro
Dr
Dri
80d (80)
34db
35db
50
33f (33)
33i
33b
81db
83b
82db
FP
17s
61
Da
Dad
Dau
60 (17)
80u (80)
31
30

FIG. 5



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.