

(19)



(11)

EP 2 955 336 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.12.2015 Patentblatt 2015/51

(51) Int Cl.:
F01D 25/16 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14172048.2**

(22) Anmeldetag: **12.06.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **MTU Aero Engines AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder: **Klingels, Hermann**
85221 Dachau (DE)

(54) **Zwischengehäuse für eine Gasturbine sowie Gasturbine mit einem solchen Zwischengehäuse**

(57) Die Erfindung betrifft ein Zwischengehäuse (10) für eine Gasturbine, mit wenigstens einem äußeren Gehäuseelement (24), mit wenigstens einem in radialer Richtung innenseitig des äußeren Gehäuseelements (24) angeordneten Nabenelement (26), mit wenigstens einer Strebe (42), über welche das äußere Gehäuseelement (24) mit dem Nabenelement (26) verbunden ist, und mit wenigstens einem einen von Gas durchströmbar Kanal (44) wenigstens in radialer Richtung zumin-

dest teilweise begrenzenden und separat von dem Gehäuseelement (24) ausgebildeten Verkleidungselement (46), welches zum zumindest teilweisen außenumfangseitigen Verkleiden der Strebe (42) eine Durchgangsöffnung (48) aufweist, welche von der Strebe (42) durchdrungen ist, wobei das Verkleidungselement (46) zumindest in radialer Richtung ausschließlich mit dem Nabenelement (26) gekoppelt ist.

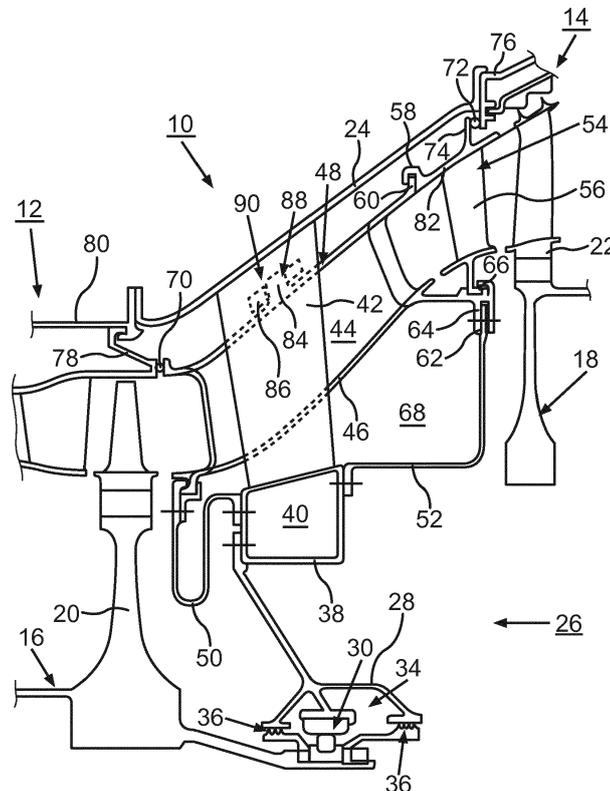


Fig.1

EP 2 955 336 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zwischengehäuse gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 sowie eine Gasturbine mit einem solchen Zwischengehäuse.

[0002] Ein Zwischengehäuse für eine Gasturbine ist beispielsweise der US 6,763,653 B2 als bekannt zu entnehmen. Das Zwischengehäuse umfasst wenigstens ein äußeres Gehäuseelement, insbesondere in Form einer äußeren Gehäuseschale, welche beispielsweise zumindest im Wesentlichen ringförmig ausgebildet ist. Ferner umfasst das Zwischengehäuse wenigstens ein in radialer Richtung innenseitig des äußeren Gehäuseelements angeordnetes Nabenelement. Bei dem Nabenelement handelt es sich beispielsweise um eine zumindest im Wesentlichen ringförmige Innenstruktur, durch welche eine Nabe oder eine Nabenkammer beziehungsweise eine Lagerkammer der Gasturbine zumindest teilweise gebildet oder begrenzt ist. Beispielsweise ist zumindest ein Rotor, insbesondere wenigstens ein Turbinenrad, der Gasturbine an dem Nabenelement um eine Drehachse relativ zu dem Nabenelement drehbar gelagert. Hierbei ist der Rotor beispielsweise zumindest teilweise in dem Nabenelement beziehungsweise der Nabe angeordnet.

[0003] Das Zwischengehäuse umfasst ferner wenigstens eine Strebe, welche sich beispielsweise zumindest im Wesentlichen in radialer Richtung erstreckt. Dabei ist das äußere Gehäuseelement über die Strebe mit dem inneren Nabenelement verbunden. Üblicherweise ist eine Mehrzahl derartiger Streben vorgesehen, über die das äußere Gehäuseelement mit dem Nabenelement verbunden ist.

[0004] Das Zwischengehäuse umfasst darüber hinaus wenigstens ein Verkleidungselement, welches üblicherweise auch als "Fairing" bezeichnet wird. Mittels des Verkleidungselements ist die Strebe außenumfangsseitig zumindest teilweise verkleidet. Hierzu weist das Verkleidungselement eine Durchgangsöffnung auf, welche von der Strebe durchdrungen ist. Mit anderen Worten erstreckt sich die Strebe in radialer Richtung durch die Durchgangsöffnung hindurch.

[0005] Durch das Verkleidungselement ist darüber hinaus ein von Gas durchströmbarer Kanal wenigstens in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzt. Bei dem Gas handelt es sich beispielsweise um Heißgas, so dass der Kanal auch als "Heißgaskanal" bezeichnet wird. Mittels des Verkleidungselements wird die Strebe vor dem Heißgas geschützt, da das Heißgas (Gas) mittels des Verkleidungselements um die Strebe herumgeführt wird und somit die Strebe nicht direkt anströmen kann.

[0006] Ein solches Zwischengehäuse kommt üblicherweise bei mehrwelligen Gasturbinen zum Einsatz. Bei einer solchen mehrwelligen Gasturbine ist der als Heißgas führender Strömungskanal ausgebildete Kanal üblicherweise in Strömungsrichtung des Gases zwischen Turbinenbereichen der Gasturbine angeordnet. Bei einer Zweiwellengasturbine ist ein erster der Turbinenbereiche beispielsweise ein Hochdruck-Turbinenbe-

reich, wobei der zweite Turbinenbereich ein Niederdruck-Turbinenbereich ist. Bei einer Dreiwellengasturbine ist der Heißgas führende Strömungskanal beispielsweise zwischen dem Hochdruck-Turbinenbereich und einem Zwischendruck-Turbinenbereich der Dreiwellengasturbine angeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist ein solcher Heißgas führender Strömungskanal zwischen dem Zwischendruck-Turbinenbereich und dem Niederdruck-Turbinenbereich der Dreiwellengasturbine angeordnet.

[0007] Die im Bereich des Kanals angeordnete Strebe sorgt für eine strukturelle Verbindung des äußeren Gehäuseelements mit dem Nabenelement und kreuzt den Gasstrom. Bei kleinen Gasturbinen ist der Kanal oftmals als integrales Bauteil ausgeführt. Bei größeren Gasturbinen jedoch ist eine segmentierte Bauweise des Kanals vorgesehen. Bei einer solchen segmentierten Bauweise sind üblicherweise mehrere Kanalsegmente wie beispielsweise dem Verkleidungselement vorgesehen, welche in Umfangsrichtung des äußeren Gehäuseelements aufeinander folgend, das heißt hintereinander angeordnet sind. Durch die jeweiligen Kanalsegmente ist wenigstens ein Kanal zum Führen des Gases zumindest teilweise begrenzt.

[0008] Die US 2010/0303610 A1 offenbart ein Zwischengehäuse für eine Gasturbine, mit wenigstens einem äußeren Gehäuseelement, mit wenigstens einem in radialer Richtung innenseitig des äußeren Gehäuseelements angeordneten Nabenelement, mit wenigstens einer Strebe, über welche das äußere Gehäuseelement mit dem Nabenelement verbunden ist, und mit wenigstens einem einen von Gas durchströmbar Kanal wenigstens in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzenden und separat von dem Gehäuseelement ausgebildeten Verkleidungselement, welches zum zumindest teilweisen außenumfangsseitigen Verkleiden der Strebe eine Durchgangsöffnung aufweist, welche von der Strebe durchdrungen ist.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Zwischengehäuse sowie eine Gasturbine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchen ein übermäßiger Wärmeeintrag in das äußere Gehäuseelement vermieden werden kann bei gleichzeitiger Realisierung eines gewichts- und kostengünstigen Aufbaus des Zwischengehäuses.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Zwischengehäuse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Gasturbine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen des Zwischengehäuses als vorteilhafte Ausgestaltungen der Gasturbine anzusehen sind und umgekehrt.

[0011] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Zwischengehäuse für eine Gasturbine, mit wenigstens einem äußeren Gehäuseelement. Das Zwischengehäuse weist ferner wenigstens ein in radialer Richtung innen-

seitig des äußeren Gehäuseelements angeordnetes Nabenelement auf. Darüber hinaus umfasst das Zwischengehäuse wenigstens eine Strebe, über welche das äußere Gehäuseelement mit dem Nabenelement verbunden ist. Außerdem umfasst das Zwischengehäuse wenigstens ein separat vom Gehäuseelement ausgebildetes Verkleidungselement, durch welches ein von Gas durchströmbarer Kanal wenigstens in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzt ist. Das Verkleidungselement fungiert somit als Kanalsegment. Darüber hinaus dient das Verkleidungselement zum zumindest teilweisen außenumfangsseitigen Verkleiden der Strebe. Hierzu weist das Verkleidungselement eine Durchgangsöffnung auf, welche von der Strebe durchdrungen ist. Dadurch ist die Strebe außenumfangsseitig zumindest teilweise mittels des Verkleidungselements verkleidet.

[0012] Um nun einen übermäßigen Wärmeeintrag in das äußere Gehäuseelement während des Betriebs der Gasturbine zu vermeiden bei gleichzeitiger Realisierung eines gewichts- und kostengünstigen Aufbaus des Zwischengehäuses ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Verkleidungselement zumindest in radialer Richtung ausschließlich mit dem Nabenelement gekoppelt ist. Darunter ist zu verstehen, dass keine radiale Kopplung zwischen dem Verkleidungselement und dem äußeren Gehäuseelement, welches beispielsweise eine äußere Gehäuseschale darstellt, existiert. Durch diese Kopplung des als Kanalsegment fungierenden Verkleidungselements ist bei gleichzeitiger Vermeidung eines übermäßigen Wärmeeintrags in das Gehäuseelement eine segmentierte Bauweise des Kanals darstellbar, bei welcher der Kanal zumindest teilweise durch das Verkleidungselement begrenzt wird. Bei der segmentierten Bauweise ist beispielsweise eine Mehrzahl von vom Gehäuseelement separat ausgebildete Verkleidungselementen vorgesehen, welche in Umfangsrichtung des Gehäuseelements aufeinander folgen und jeweils wenigstens einen von dem Gas durchströmbarer Kanal in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzen. Aus der Vermeidung des übermäßigen Wärmeeintrags resultiert auch eine besonders hohe Lebensdauer des Zwischengehäuses, da auf das äußere Gehäuseelement wirkende Belastungen gering gehalten werden können.

[0013] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Verkleidungselement in radialer Richtung über wenigstens ein Stützelement mit dem Nabenelement gekoppelt. Um dabei den Wärmeeintrag in das Gehäuseelement besonders gering zu halten und einen besonders effizienten Betrieb der Gasturbine zu realisieren, ist vorzugsweise wenigstens eine Leitschaufel zum zumindest teilweisen Leiten des den Kanal durchströmenden Gases vorgesehen, wobei die Leitschaufel in radialer Richtung an dem Stützelement abgestützt ist.

[0014] Die Leitschaufel dient zum Ableiten oder Umlenken des den Kanal durchströmenden Gases, so dass dem Gas eine vorteilhafte Strömung oder Strömungsrichtung aufgeprägt werden kann. Beispielsweise kann dann das Gas aerodynamisch besonders vorteilhaft den

Gaskanal durchströmen. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, das Gas beziehungsweise dessen Strömung mittels der Leitschaufel derart zu leiten, dass eine in Strömungsrichtung des Gases durch den Kanal stromab der Leitschaufel angeordnetes Turbinenrad besonders vorteilhaft von dem Gas angeströmt werden kann. In der Folge lässt sich ein besonders effizienter und somit wirkungsgradgünstiger Betrieb der Gasturbine realisieren.

[0015] Darüber hinaus kann dadurch, dass die Leitschaufel in radialer Richtung nach innen an dem Stützelement abgestützt ist, ein übermäßiger Wärmeeintrag von der Leitschaufel in das äußere Gehäuseelement vermieden werden, da beispielsweise auf eine direkte Anbindung der Leitschaufel an das äußere Gehäuseelement verzichtet werden kann. Insbesondere ist die Leitschaufel an dem Stützelement zumindest in radialer Richtung gehalten und über das Stützelement an inneren Nabenelement gehalten. Ein direkter Kontakt der Leitschaufel mit dem äußeren Gehäuseelement und eine etwaig daraus resultierende, übermäßige Erwärmung des äußeren Gehäuseelements während des Betriebs der Gasturbine können somit vermieden werden.

[0016] Dabei kommt dem Stützelement eine Doppelfunktion zu. Einerseits dient das Stützelement zum Befestigen oder Halten des Verkleidungselements am Nabenelement. Darüber hinaus dient das Stützelement andererseits dazu, die Leitschaufel in radialer Richtung, insbesondere nach innen, abzustützen. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, dass ein direkter Kontakt des Verkleidungselements und/oder der Leitschaufel mit dem äußeren Gehäuseelement vermieden ist. Mit anderen Worten ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Verkleidungselement vollständig zumindest in radialer Richtung von dem äußeren Gehäuseelement beabstandet und/oder nicht am äußeren Gehäuseelement befestigt ist. Da somit weder das als Kanalsegment fungierende Verkleidungselement noch die Leitschaufel in direktem Kontakt mit dem äußeren Gehäuseelement stehen, kann die Erwärmung des äußeren Gehäuseelements, das heißt der Wärmeeintrag in das äußere Gehäuseelement, besonders gering gehalten werden. In der Folge wird ein Werkstoff, aus welchem das äußere Gehäuseelement gebildet ist, thermisch weniger stark belastet als im Stand der Technik, so dass ein kostengünstiger Werkstoff zum Herstellen des äußeren Gehäuseelements verwendet werden kann. In der Folge können die Kosten des Zwischengehäuses und der Gasturbine insgesamt gering gehalten werden.

[0017] Infolge der Befestigung des Verkleidungselements am Stützelement und durch die Abstützung der Leitschaufel am Stützelement können Befestigungselemente wie beispielsweise Aufhängungen zum Befestigen des Verkleidungselements und der Leitschaufel am äußeren Gehäuseelement vermieden werden, so dass sich die Teileanzahl, das Gewicht und die Kosten des Zwischengehäuses besonders gering halten lassen. Bei diesen Befestigungselementen, welche vermieden werden können, handelt es sich beispielsweise um üblicher-

weise vorgesehene Öffnungen wie beispielsweise Bohrungen im äußeren Gehäuseelement, um Schrauben, Muttern und Kleinteile. Auch können üblicherweise vorgesehene Aufdickungen im Bereich der üblicherweise vorgesehenen Bohrungen entfallen. Somit können das Gewicht und der Fertigungsaufwand zum Herstellen des Zwischengehäuses, insbesondere des äußeren Gehäuseelements, besonders gering gehalten werden.

[0018] Ein weiterer Vorteil ist, dass die radiale Position des Verkleidungselements und der Leitschaufel üblicherweise durch das äußere Gehäuseelement bestimmt wird, welches während des Betriebs der Gasturbine eine geringere Temperatur aufweist als das Verkleidungselement und die Leitschaufel selbst, da während des Betriebs der Gasturbine die Leitschaufel und das Verkleidungselement direkt mit dem heißen Gas in Berührung kommen. Bei dem erfindungsgemäßen Zwischengehäuse jedoch wird die radiale Position oder Lage des Verkleidungselements und der Leitschaufel primär durch das Dehnverhalten des Stützelements bestimmt. Da dieses in einem Kontaktbereich zu dem Verkleidungselement und der Leitschaufel die gleiche oder eine ähnliche Temperatur wie das Verkleidungselement und die Leitschaufel aufweist, kann - wenn eine Mehrzahl von Verkleidungselementen und Leitschaufeln vorgesehen ist - eine thermisch bedingte Bewegung der Verkleidungselemente und der Leitschaufeln gegeneinander insbesondere in Umfangsrichtung besonders gering gehalten werden.

[0019] Sind beispielsweise - insbesondere bei einer segmentierten Bauweise des Kanals - mehrere Verkleidungselemente und/oder mehrere Leitschaufeln vorgesehen, welche in Umfangsrichtung aufeinander folgend angeordnet sind, so können thermisch bedingte Bewegungen der Leitschaufeln beziehungsweise der Verkleidungselemente relativ zueinander besonders gering gehalten werden. Auch das transiente radiale Dehnverhalten der Verkleidungselemente und der Leitschaufeln ist besser an die Umgebung angepasst als bei herkömmlichen Zwischengehäusen. Insgesamt sind bei dem erfindungsgemäßen Zwischengehäuse wesentlich geringere Verschiebungen an jeweiligen, derartige Verschiebungen zulassenden Stellen, insbesondere Gleitstellen, zu erwarten. Dadurch kann der Verschleiß des Zwischengehäuses besonders gering gehalten werden. Darüber hinaus kann eine besonders gute Dichtwirkung erzielt werden, so dass unerwünschte Leckageströme zumindest gering gehalten werden können. Dies ist dem effizienten Betrieb der Gasturbine insgesamt zuträglich.

[0020] Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn das Stützelement separat vom Nabenelement und separat vom Verkleidungselement und insbesondere separat von der Leitschaufel ausgebildet ist.

[0021] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Leitschaufel an dem Verkleidungselement befestigt. Hierdurch kann der Aufwand zum Befestigen und Halten der Leitschaufel besonders gering gehalten werden. Darüber hinaus lässt sich eine

besonders vorteilhafte Strömung des Gases von dem Verkleidungselement zur Leitschaufel oder umgekehrt realisieren.

[0022] Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn die Leitschaufel an dem Verkleidungselement, insbesondere in axialer Richtung, formschlüssig befestigt ist. Hierdurch kann eine besonders einfache und gleichzeitig effektive Fixierung der Leitschaufel gewährleistet werden. Zudem kann eine besonders einfache Montage des Zwischengehäuses realisiert werden. Vorzugsweise sind das Verkleidungselement, die Leitschaufel, das innere Nabenelement und das äußere Gehäuseelement als voneinander separat hergestellte Bauteile ausgebildet.

[0023] Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Verkleidungselement und die Strebe jeweilige Formschlüsselemente aufweisen, über welche das Verkleidungselement in axialer Richtung formschlüssig an der Strebe abstützbar oder abgestützt ist. Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das durch den Kanal strömende Gas durch den Kanal und die Leitschaufel eine Druckänderung erfährt. Hieraus entstehen Druckkräfte, welche insbesondere in axialer Richtung wirken. Diese Druckkräfte werden vorzugsweise in das äußere Gehäuseelement geleitet. Über die Formschlüsselemente können die Druckkräfte besonders vorteilhaft und über einen nur sehr geringen Weg in das äußere Gehäuseelement geleitet werden, wobei gleichzeitig ein übermäßiger Wärmeeintrag in das äußere Gehäuseelement vermieden werden kann. Insbesondere können die Druckkräfte mit einem nur sehr geringen Hebelarm quasi direkt in das äußere Gehäuseelement geleitet werden.

[0024] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Formschlüsselemente in radialer Richtung näher an dem äußeren Gehäuseelement als an dem Nabenelement angeordnet sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Formschlüsselemente auf einer dem Nabenelement in radialer Richtung nach außen abgewandten Seite des Verkleidungselements angeordnet sind. Hierdurch kann der Weg, insbesondere der Hebelarm, über welchen Kräfte in das äußere Gehäuseelement geleitet werden können, besonders gering gehalten werden.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Leitschaufel ein in radialer Richtung äußeres Deckband aufweist, wobei durch das äußere Deckband und das Verkleidungselement eine den Kanal zumindest teilweise umgebende Kammer wenigstens teilweise begrenzt ist. Diese Kammer kann mit Gas, insbesondere mit Sperrluft, versorgt werden. Die Sperrluft hat eine geringe Temperatur. Insbesondere weist die Sperrluft gegenüber dem den Kanal durchströmenden Gas eine geringere Temperatur auf. Ferner weist die Sperrluft gegenüber dem den Kanal durchströmenden Gas einen höheren Druck auf. Dadurch kann vermieden werden, dass Gas aus dem Kanal infolge von Leckagen mit Strukturteilen und Versor-

gungsleitungen, insbesondere für das Nabenelement, in Kontakt kommen. Die Sperrluft dient somit insbesondere dazu, ein Eindringen oder einen Einbruch von Heißgas aus dem Kanal in die Kammer zu vermeiden.

[0026] Schließlich hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die Kammer gegen den Kanal mittels wenigstens eines Dichtungselements abgedichtet ist, welches zumindest an einem Stützflansch des äußeren Deckbands abgestützt. Dadurch kann ein übermäßiges Eindringen von Heißgas in die Kammer effektiv vermieden werden.

[0027] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Gasturbine mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Zwischengehäuse. Dabei ist es vorgesehen, dass der Kanal in Strömungsrichtung des Gases zwischen zwei Turbinenbereichen der Gasturbine angeordnet ist.

[0028] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der einzigen Figur alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0029] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht einer Gasturbine gemäß einer ersten Ausführungsform, mit einem Zwischengehäuse, wobei wenigstens ein Kanal zumindest teilweise begrenzendes Verkleidungselement zumindest in radialer Richtung ausschließlich mit einem Nabenelement und somit nicht mit einem äußeren Gehäuseelement des Zwischengehäuses gekoppelt ist;

Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht einer Strebe, über welche das Nabenelement mit dem äußeren Gehäuseelement des Zwischengehäuses verbunden ist;

Fig. 3 ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht der Gasturbine gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 4 ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht der Gasturbine gemäß einer dritten Ausführungsform

[0030] In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0031] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Längsschnittansicht eine Gasturbine gemäß einer ersten Ausführungsform, mit einem Zwischengehäuse 10, einem in axialer Richtung vor dem Zwischengehäuse 10 angeord-

neten, ersten Turbinenbereich 12 und einen in axialer Richtung nach dem Zwischengehäuse 10 angeordneten, zweiten Turbinenbereich 14. Bei den Turbinenbereichen 12, 14 handelt es sich beispielsweise um Turbinenstufen der Gasturbine. Diese Turbinenstufen umfassen jeweilige Rotoren 16, 18 mit jeweiligen Turbinenrädern 20, 22.

[0032] Das Zwischengehäuse 10 weist ein äußeres Gehäuseelement 24 auf, welches beispielsweise als zumindest im Wesentlichen ringförmige Gehäuseschale ausgebildet ist. Darüber hinaus umfasst das Zwischengehäuse 10 ein im Ganzen mit 26 bezeichnetes Nabenelement, welches beispielsweise als zumindest im Wesentlichen ringförmige Innenstruktur ausgebildet ist. Das Nabenelement 26 ist in radialer Richtung der Gasturbine und somit des Zwischengehäuses 10 innenseitig des äußeren Gehäuseelements 24 angeordnet.

[0033] Das Nabenelement 26 umfasst beispielsweise ein erstes Nabenteil 28, an welchem der Rotor 16 um eine Drehachse relativ zu dem Nabenelement 26 und relativ zu dem Zwischengehäuse 10 drehbar gelagert ist. Hierzu ist ein Lager 30 vorgesehen, welches beispielsweise als Wälzlager ausgebildet ist. Über das Lager 30 ist der Rotor 16 in radialer Richtung nach außen hin an dem Nabenelement 26 abgestützt und an diesem gelagert. Das Lager 30 ist in einem Aufnahmeraum 34 angeordnet, welcher beispielsweise mittels Dichtungen 36 abgedichtet ist. Durch das Nabenteil 28 ist beispielsweise eine Lagerkammer zumindest teilweise begrenzt. In dieser Lagerkammer ist beispielsweise der Rotor 16 zumindest teilweise aufgenommen. Denkbar ist auch, dass der Rotor 18 zumindest teilweise in der Lagerkammer aufgenommen ist.

[0034] Das Nabenelement 26 umfasst darüber hinaus ein zweites Nabenteil 38, welches vorliegend als Profilbauteil ausgebildet ist und einen geschlossenen Hohlquerschnitt 40 aufweist. Das zweite Nabenteil 38 wird auch als "Nabe" oder "Nabekörper" bezeichnet. Im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Nabe (zweites Nabenteil 38) zumindest im Wesentlichen ringförmig beziehungsweise als torsionssteifer, kastenförmiger Ring ausgeführt, an welchem die durch das Nabenteil 28 gebildete Lagerkammer befestigt ist. Mit anderen Worten sind die Nabenteile 28, 38 als separat voneinander hergestellte und miteinander verbundene Bauteile ausgebildet. Bei einer alternativen Ausführungsform kann das Nabenelement 26 durch einen einfachen Ring gebildet sein oder durch zwei axial beabstandete Ringe gebildet sein. Bei einer weiteren Ausführungsform kann das Nabenteil 38 entfallen. Das Nabenteil könnte anstelle des geschlossenen Hohlquerschnitts 40 einen offenen Querschnitt, insbesondere Hohlquerschnitt, aufweisen. Das Gehäuseelement 24 und das Nabenelement 26 sind konzentrisch zur Drehachse angeordnet, welche auch als "Triebwerksachse" bezeichnet wird.

[0035] Das Zwischengehäuse 10 umfasst vorzugsweise eine Mehrzahl von Streben, von denen in Fig. 1 eine mit 42 bezeichnete Strebe erkennbar ist. Die folgenden Ausführungen zur Strebe 42 können ohne weiteres auch

auf die anderen Streben übertragen werden. Die Streben sind in Umfangsrichtung des Nabenelements 26 über dessen Umfang verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, angeordnet, wobei die äußere Gehäuseschale (äußeres Gehäuseelement 24) über die Streben mit dem Nabenelement 26 verbunden sind.

[0036] Wie in Fig. 1 anhand der Strebe 42 erkennbar ist, ist die Strebe 42 einseitig an das äußere Gehäuseelement 24 und andererseits an das Nabenteil 38 angebunden. Das Nabenteil 38 kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn ein als Heißgaskanal ausgebildeter Kanal 44 des Zwischengehäuses 10 in radialer Richtung weit entfernt von der Drehachse angeordnet ist. Vorliegend ist die Strebe 42 über das Nabenteil 38 mit dem Nabenteil 28 und somit mit dem Nabenelement 26 verbunden. Ist beispielsweise das Nabenteil 38 nicht vorgesehen, dann ist die als Rippe ausgebildete Strebe 42 direkt mit der Lagerkammer, das heißt dem Nabenteil 28, verbunden.

[0037] Das Zwischengehäuse 10 umfasst darüber hinaus ein Verkleidungselement 46, welches auch als "Fairing" bezeichnet wird und als Kanalsegment ausgebildet ist. Durch das Verkleidungselement 46 ist nämlich der Kanal 44 zumindest in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzt. Vorliegend ist der Kanal 44 durch das Verkleidungselement 46 in radialer Richtung nach außen hin und in radialer Richtung nach innen hin zumindest teilweise begrenzt.

[0038] Beispielsweise ist eine Mehrzahl von Verkleidungselementen vorgesehen, wobei der Kanal 44 und/oder jeweilige, von Gas durchströmbare Kanäle des Zwischengehäuses 10 durch die jeweiligen Verkleidungselemente zumindest in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzt sind. Die folgenden Ausführungen zum Verkleidungselement 46 können ohne weiteres auch auf die anderen, in Fig. 1 nicht erkennbaren Verkleidungselemente übertragen werden. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass eine segmentierte Bauweise des Kanals 44 beziehungsweise der Kanäle vorgesehen ist. Die einzelnen Kanalsegmente sind beispielsweise in Umfangsrichtung des Gehäuseelements 24 aufeinander folgend, das heißt hintereinander angeordnet.

[0039] Das Verkleidungselement 46 ist ein separat vom Gehäuseelement 24 und vom Nabenelement 26 hergestelltes Bauteil und dient auch zum zumindest teilweisen außenumfangsseitigen Verkleiden der Strebe 42. Hierzu weist das Verkleidungselement 46 eine Durchgangsöffnung 48 auf, welche von der Strebe 42 durchdrungen ist. Die Strebe 42 erstreckt sich zumindest im Wesentlichen in radialer Richtung vom Gehäuseelement 24 hin zum Nabenteil 38 und dabei durch die Durchgangsöffnung 48 hindurch, so dass die Strebe 42 außenumfangsseitig zumindest teilweise von dem Verkleidungselement 46 umgeben ist. Vorliegend ist die Strebe 42 bezogen auf ihre radiale Erstreckung zumindest in einem Längsbereich und in ihrer Umfangsrichtung in diesem Längsbereich vollständig umlaufend von dem Verkleidungselement 46 umgeben. Mittels des Verklei-

dungselements 46 wird somit das den Kanal 44 durchströmende Gas um die Strebe 42 herumgeführt, ohne die Strebe 42 direkt zu berühren. Dadurch wird die Strebe vor einem direkten Kontakt mit dem heißen Gas geschützt. In Strömungsrichtung des Gases durch den Kanal 44 ist der Turbinenbereich 12 stromauf des Kanals 44 angeordnet, wobei der Turbinenbereich 14 stromab des Kanals 44 angeordnet ist.

[0040] Fig. 2 zeigt die Strebe 42 und das Verkleidungselement 46 in einer schematischen Querschnittsansicht. Aus Fig. 2 ist erkennbar, dass das Fairing (Verkleidungselement 46) als hohles aerodynamisches Profil mit einem äußeren und inneren Teilstück ausgebildet ist. Zusätzlich zu solchen Fairings kann der Kanal 44 beziehungsweise können die Kanäle durch sogenannte Panels begrenzt werden. Solche Panels sind zumindest im Wesentlichen flächige Bauteile, die beispielsweise den restlichen Ringraum zwischen den Fairings begrenzen. In Abhängigkeit von den Dimensionen des Kanals 44 und der Anzahl der verwendeten Streben sind unterschiedliche Bauweisen denkbar. Der Kanal 44 kann beispielsweise durch Fairings und Panels, jeweils innenseitig und außenseitig, oder durch Fairings und Panels, jeweils außenseitig, oder lediglich durch Fairings begrenzt beziehungsweise gebildet werden.

[0041] In Fig. 1 ist erkennbar, dass das Verkleidungselement 46 zumindest in radialer Richtung ausschließlich mit dem Nabenelement 26 gekoppelt ist. Dies bedeutet, dass das Verkleidungselement 26 nicht mit dem Gehäuseelement 24 gekoppelt beziehungsweise an diesem befestigt ist, sondern das Verkleidungselement 46 ist über Stützelemente 50, 52 in radialer Richtung ausschließlich am Nabenelement 26 und vorliegend am Nabenteil 38 abgestützt. Hierzu ist das Verkleidungselement 46 an den Stützelementen 50, 52 befestigt, welche wiederum am Nabenteil 38 befestigt sind. Die Stützelemente 50, 52 sind dabei in axialer Richtung verhältnismäßig weich im Vergleich zur radialen Richtung. Hierzu sind die Stützelemente 50, 52 membranartig oder membranförmig ausgebildet. Mit anderen Worten sind die Stützelemente 50, 52 als Membrane ausgebildet, über die das Verkleidungselement 46 in radialer Richtung an dem Nabenelement 26 abgestützt ist. Bei der genannten Ausführungsform, bei der die Streben direkt mit der Lagerkammer verbunden sind, können die Stützelemente 50, 52 direkt an der Lagerkammer, das heißt am Nabenteil 28, und/oder direkt an der Strebe 42 befestigt sein. Während des Betriebs der Gasturbine können durch die axiale Flexibilität der Stützelemente 50, 52 unterschiedliche Wärmeausdehnungen zwischen den als Kanalsegmenten fungierenden Verkleidungselementen und der demgegenüber kälteren inneren Struktur in Form des Nabenelements 26 ausgeglichen werden. Die Stützelemente übernehmen radiale Kräfte und dienen zur Umfangsfixierung des Verkleidungselements 46.

[0042] Das Zwischengehäuse 10 umfasst darüber hinaus wenigstens ein Leitschaufelelement 54, welches auch als "Leitschaufelsegment" bezeichnet wird. Das

Leitschaufelement 54 umfasst wenigstens eine Leitschaukel 56 zum zumindest teilweisen Leiten des den Kanal 44 durchströmenden Gases. Dabei kann das Zwischengehäuse 10 eine Mehrzahl von Leitschaufelsegmenten aufweisen, von denen in Fig. 1 das Leitschaufelement 54 erkennbar ist. Die folgenden Ausführungen zum Leitschaufelement 54 können auch auf die anderen Leitschaukeln ohne weiteres übertragen werden. Durch die Leitschaukeln ist ein Leitgitter zum Leiten des Gases gebildet. Daher werden die Leitschaukeln auch als "Leitgittersegmente" bezeichnet.

[0043] In Fig. 1 ist erkennbar, dass die Leitschaukel 56 in Strömungsrichtung des Gases durch den Kanal 44 stromab des Verkleidungselements 46 und stromauf des Turbinenbereichs 14 angeordnet ist. Die Leitschaukel 56 dient dazu, zumindest einen Teil des den Kanal 44 durchströmende Gases derart umzuleiten oder abzulenken, dass das Gas eine Beschleunigung des Rotors 18 aerodynamisch vorteilhaft anströmen kann. Dadurch kann ein besonders effizienter Betrieb der Gasturbine realisiert werden.

[0044] Bei dem Zwischengehäuse 10 ist vorgesehen, dass die Leitschaukel 56 nicht etwa am äußeren Gehäuseelement 24 gehalten ist, sondern die Leitschaukel 56 ist in radialer Richtung an dem Stützelement 52 abgestützt. Dadurch ist die Leitschaukel 56 über das Stützelement 52 am Nabenelement 26 in radialer Richtung nach innen abgestützt und insbesondere gehalten.

[0045] Darüber hinaus ist vorgesehen, dass die Leitschaukel 56 formschlüssig mit dem korrespondierenden Verkleidungselement 46 verbunden ist. Mit anderen Worten ist die Leitschaukel 56 in axialer Richtung formschlüssig an dem korrespondierenden Verkleidungselement 46 befestigt. Somit wird die Leitschaukel 56 in axialer Richtung an dem Verkleidungselement 46 abgestützt. Hierzu umfasst die Leitschaukel 56 ein Aufnahmeelement 58, durch welches eine Aufnahme begrenzt ist. In der Aufnahme ist ein Flansch 60 des Verkleidungselements 46 zumindest teilweise aufgenommen, wobei der Flansch 60 in axialer Richtung durch das Aufnahmeelement 58 zumindest teilweise überdeckt ist. Hieraus ergibt sich die formschlüssige Befestigung der Leitschaukel 56 am Verkleidungselement 46 in axialer Richtung.

[0046] Das Stützelement 52 weist einen Flansch 62 auf, welcher zumindest bereichsweise in einer Aufnahme eines korrespondierenden Aufnahmeelements 64 des Verkleidungselements 46 aufgenommen ist. Das Verkleidungselement 46 ist über das Aufnahmeelement 64 und den Flansch 62 am Stützelement 52 und über dieses am Nabenelement 26 in radialer Richtung befestigt.

[0047] Das Aufnahmeelement 64 weist eine weitere Aufnahme auf, in welcher ein Flansch 66 der Leitschaukel 56 zumindest teilweise aufgenommen ist. Somit ist die Leitschaukel 56 unter Vermittlung des Aufnahmeelements 64 am Stützelement 52 zumindest in radialer Richtung abgestützt.

[0048] Die Leitschaukel 56 weist ein in radialer Rich-

tung äußeres Deckband auf, welches als "Außendeckband 82" bezeichnet wird. Durch die Stützelemente 50, 52, das Verkleidungselement 46 und das Außendeckband 82 ist zumindest teilweise eine Kammer 68 begrenzt, welche den Kanal 44 außenseitig zumindest teilweise umgibt. Die Kammer 68 wird mit Sperrluft versorgt, welche gegenüber dem den Kanal 44 durchströmenden Gas einen höheren Druck und eine geringere Temperatur aufweist. Mittels der Sperrluft kann sichergestellt werden, dass Strukturteile und Versorgungsleitungen, insbesondere der Lagerkammer, nicht mit dem den Kanal 44 durchströmenden, heißen Gas in Berührung kommen. Insbesondere kann durch die Sperrluft verhindert werden, dass Heißgas vom Kanal 44 durch einen Spalt in die Kammer 68 strömt.

[0049] Die Kammer 68 ist gegen den Kanal 44 mittels Dichtungselementen 70, 72 abgedichtet, welche vorliegend besonders schematisch dargestellt sind und beispielsweise als Leaf Seals oder Bürstendichtungen ausgebildet sein können. Das Dichtungselement 72 ist dabei einerseits an der Leitschaukel 56, insbesondere an einem Stützflansch 74, des Außendeckbands 82, und andererseits an einem Gehäuseelement 76 des Turbinenbereichs 14 abgestützt. Der Stützflansch 74 wirkt somit als Dichtflansch. Das Dichtungselement 70 ist einerseits am Verkleidungselement 46 und andererseits über ein Abstützelement 78 an einem Gehäuseelement 80 des Turbinenbereichs 12 abgestützt. Dies bedeutet, dass die Dichtungselemente 70, 72 in Kombination mit den Stützelementen 50, 52 die Kammer 68 insbesondere um das Verkleidungselement 46 bilden, wobei die Dichtungselemente 70, 72 die Leitschaukel 56 mit einschließen.

[0050] Durch den Kanal 44 und das Leitgitter erfährt das den Kanal 44 durchströmende Gas eine Druckänderung. Dadurch ist der Druck des Gases stromauf des Turbinenbereichs 14 niedriger als stromab des Turbinenbereichs 12. Hieraus resultieren Druckkräfte, welche in das Gehäuseelement 24 einzuleiten sind. Um diese Druckkräfte in das Gehäuseelement 24 einzuleiten, bestehen mehrere Möglichkeiten. So kann beispielsweise das vordere Stützelement 50 mit einem axialen Anschlag versehen werden, welcher an dem Nabenelement 26 und/oder der Strebe 42 abgestützt ist. Hierbei werden dann jedoch die Druckkräfte über die Strebe 42 mit einem relativ langen Hebelarm in das Gehäuseelement 24 eingeleitet.

[0051] Um den relativ langen Hebelarm zu vermeiden, kann beispielsweise das Verkleidungselement 46 in axialer Richtung direkt am Gehäuseelement 24 abgestützt werden. Nachteilig hierbei ist beispielsweise, dass dadurch Wärme lokal in das Gehäuseelement 24 abgeleitet werden kann. Darüber hinaus kann daraus eine aufwendige Montage resultieren. Eine weitere Möglichkeit zur Abstützung der Druckkraft ist beispielsweise, die Druckkräfte über das Außendeckband 82 der Leitschaukel 56 gegen ein mit dem Gehäuseelement 24 verbundenes, in Strömungsrichtung nachfolgendes Gehäuse wie beispielsweise dem Gehäuseelement 76 einzuleiten. Dar-

aus könnte jedoch eine aufwendige Montage resultieren.

[0052] In Zusammenschau mit Fig. 2 ist eine weitere Möglichkeit gezeigt, die Druckkräfte auf besonders einfache Weise in das Gehäuseelement 24 einzuleiten. Das Verkleidungselement 46 weist erste Formschlusselemente in Form von integralen Laschen 84 auf. Die Strebe 42 weist korrespondierende, zweite Formschlusselemente in Form von Gabeln 86 auf, durch welche Aufnahmen 88 begrenzt sind. Die Laschen 84 sind dabei zumindest teilweise in den Aufnahmen 88 aufgenommen und werden in axialer Richtung durch die Gabeln 86 zu den jeweiligen Turbinenbereichen 12, 14 hin überdeckt. Auch die Gabeln 86 sind integraler Bestandteil der Streben 42. Dies bedeutet, dass die Gabeln 86 einstückig mit der Strebe 42 ausgebildet sind. Ferner sind die Laschen 84 einstückig mit dem Verkleidungselement 46 ausgebildet.

[0053] Der Vorteil dieser Abstützung besteht darin, dass die Druckkräfte mit einem nur sehr geringen Hebelarm, das heißt über einen nur sehr geringen beziehungsweise kurzen Weg und somit quasi direkt in das Gehäuseelement 24 eingeleitet werden können. Um den Weg besonders gering zu halten, sind die Formschlusselemente auf einer dem Nabenelement 26 in radialer Richtung abgewandten Seite 90 des Verkleidungselements 46 angeordnet.

[0054] Insgesamt ist erkennbar, dass sich ein geringes Gewicht, geringe Kosten, geringe Sperrluftleckagen und eine besonders hohe Lebensdauer von kritischen Bauteilen des Zwischengehäuses 10 realisieren lassen. Das geringe Gewicht und die geringen Kosten sind beispielsweise dadurch realisierbar, dass das Verkleidungselement 46 und die Leitschaufel 56 auf besonders einfache Weise in radialer Richtung nach innen hin am Nabenelement 26 abgestützt und somit gehalten werden können. Ferner kann die Kammer 68 besonders gut mit einfachen Mitteln abgedichtet werden, so dass Sperrluftleckagen zumindest gering gehalten werden können. Darüber hinaus können thermisch bedingte Bewegungen der Leitschaufelelemente und/oder der Verkleidungselemente relativ zueinander gering gehalten werden, so dass auch der Verschleiß des Zwischengehäuses 10 in einem geringen Rahmen gehalten werden kann. Ferner ist weder das Verkleidungselement 46 noch die Leitschaufel 56 direkt an dem Gehäuseelement 24 befestigt, so dass die Erwärmung des äußeren Gehäuseelements 24, das heißt der Wärmeeintrag in das äußere Gehäuseelement 24, besonders gering gehalten werden.

[0055] Fig. 3 zeigt die Gasturbine gemäß einer zweiten Ausführungsform. Bei der zweiten Ausführungsform ist wenigstens eine Verklüpfung 92 vorgesehen, mittels welcher die Leitschaufel 56 in Umfangsrichtung am Gehäuseelement 24 abgestützt ist, so dass Umfangskräfte, welche aus der durch die Leitschaufel 56 bewirkten Umlenkung des Gases resultieren, von der Leitschaufel 56 in das Gehäuseelement 24 eingeleitet werden können. Mittels dieser Verklüpfung 92 kann der oben genannte, relativ lange Hebelarm vermieden werden. Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführungsform der Gasturbine, bei welcher

ebenfalls die Verklüpfung 92 vorgesehen ist.

[0056] Bei der zweiten Ausführungsform weist das Verkleidungselement 46 umlaufende Stege 94 auf, durch welche in axialer Richtung eine umlaufende Nut 96 des Verkleidungselements 46 begrenzt beziehungsweise gebildet ist. Über die Stege 94 beziehungsweise die Nut 96 können axiale Kräfte auf ein separates Bauteil 98 übertragen werden, welches an dem äußeren Gehäuseelement 24 befestigt ist. In radialer Richtung kann sich das Verkleidungselement 46 relativ zum Bauteil 98 bewegen. Die Fixierung des Verkleidungselements 46 in Umfangsrichtung erfolgt über die oben genannte, wenigstens eine Verklüpfung 92.

[0057] Anhand von Fig. 4 ist eine weitere Möglichkeit der axialen Abstützung gezeigt. In Fig. 4 beziehungsweise bei der dritten Ausführungsform erfolgt die axiale Abstützung des Verkleidungselements 46 über wenigstens einen Steg 100, welcher integraler Bestandteil der Leitschaufel 56 ist und sich auf einer Fläche des stromab angeordneten Gehäuseelements 76 abstützt. Hierbei dient die Kontaktstelle zwischen dem Steg 100 und dem Gehäuseelement 76 als Dichtung.

Bezugszeichenliste

[0058]

10	Zwischengehäuse
12	Turbinenbereich
14	Turbinenbereich
16	Rotor
18	Rotor
20	Lauftrad
22	Lauftrad
24	äußeres Gehäuseelement
26	Nabenelement
28	erstes Nabenteil
30	Lager
34	Aufnahmeraum
36	Dichtung
38	zweites Nabenteil
40	Hohlquerschnitt
42	Strebe

44	Kanal		Patentansprüche
46	Verkleidungselement		1. Zwischengehäuse (10) für eine Gasturbine, mit wenigstens einem äußeren Gehäuseelement (24), mit wenigstens einem in radialer Richtung innenseitig des äußeren Gehäuseelements (24) angeordneten Nabenelement (26), mit wenigstens einer Strebe (42), über welche das äußere Gehäuseelement (24) mit dem Nabenelement (26) verbunden ist, und mit wenigstens einem einen von Gas durchströmbaren Kanal (44) wenigstens in radialer Richtung zumindest teilweise begrenzenden und separat von dem Gehäuseelement (24) ausgebildeten Verkleidungselement (46), welches zum zumindest teilweisen Außenumfangsseitigen Verkleiden der Strebe (42) eine Durchgangsöffnung (48) aufweist, welche von der Strebe (42) durchdrungen ist,
48	Durchgangsöffnung	5	
50	Stützelement		
52	Stützelement	10	
54	Leitschaufelelement		
56	Leitschaufel		
58	Aufnahmeelement	15	
60	Flansch		dadurch gekennzeichnet, dass
62	Flansch	20	das Verkleidungselement (46) zumindest in radialer Richtung ausschließlich mit dem Nabenelement (26) gekoppelt ist.
64	Aufnahmeelement		
66	Flansch		2. Zwischengehäuse (10) nach Anspruch 1,
68	Kammer	25	dadurch gekennzeichnet, dass das Verkleidungselement in radialer Richtung über wenigstens ein Stützelement (50, 52) mit dem Nabenelement (26) gekoppelt ist.
70	Dichtungselement		
72	Dichtungselement		
74	Stützflansch	30	3. Zwischengehäuse (10) nach Anspruch 2,
76	Gehäuseelement		dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Leitschaufel (56) zum zumindest teilweisen Leiten des den Kanal (44) durchströmenden Gases vorgesehen ist, welche in radialer Richtung an dem Stützelement (50, 52) abgestützt ist.
78	Abstützelement	35	
80	Gehäuseelement		4. Zwischengehäuse nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
82	Außendeckband	40	dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (50, 52) separat vom Nabenelement (26) und separat vom Verkleidungselement (46) ausgebildet ist.
84	Lasche		
86	Gabel		5. Zwischengehäuse (10) nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
88	Aufnahme	45	dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (56) an dem Verkleidungselement (46) befestigt ist.
90	Seite		
92	Verklinkung		6. Zwischengehäuse (10) nach Anspruch 5,
94	Steg	50	dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (56) an dem Verkleidungselement (46), insbesondere in axialer Richtung, formschlüssig befestigt ist.
96	Nut		
98	Bauteil	55	7. Zwischengehäuse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
100	Steg		dadurch gekennzeichnet, dass das Verkleidungselement (46) und die Strebe (42)

jeweilige Formschlusselemente (84, 86) aufweisen, über welche das Verkleidungselement (46) in axialer Richtung formschlüssig an der Strebe (42) abstützbar ist.

5

8. Zwischengehäuse (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlusselemente (84, 86) in radialer Richtung näher an dem äußeren Gehäuseelement (24) als an dem Nabenelement (26) angeordnet sind. 10
9. Zwischengehäuse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitschaufel (56) ein in radialer Richtung äußeres Deckband (82) aufweist, wobei durch das äußere Deckband (82) und das Verkleidungselement (46) eine den Kanal (44) zumindest teilweise umgebende Kammer (68) wenigstens teilweise begrenzt ist. 15
20
10. Zwischengehäuse (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammer (68) gegen den Kanal (44) mittels wenigstens eines Dichtungselements (72) abgedichtet ist, welches zumindest an einem Stützflansch (74) des äußeren Deckbands (82) abgestützt ist. 25
11. Gasturbine mit wenigstens einem Zwischengehäuse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kanal (44) in Strömungsrichtung des Gases zwischen zwei Turbinenbereichen (12, 14) der Gasturbine angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

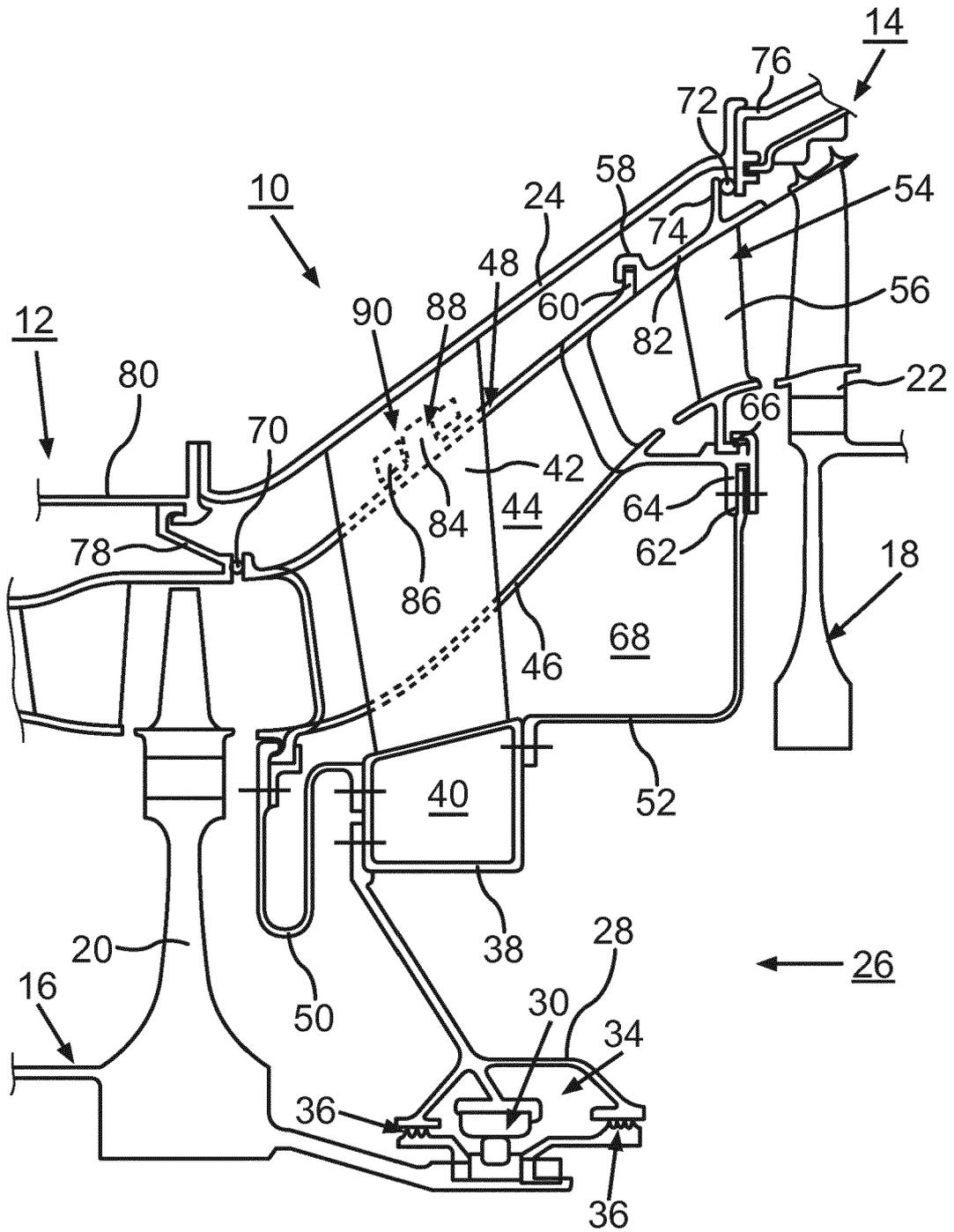


Fig. 1

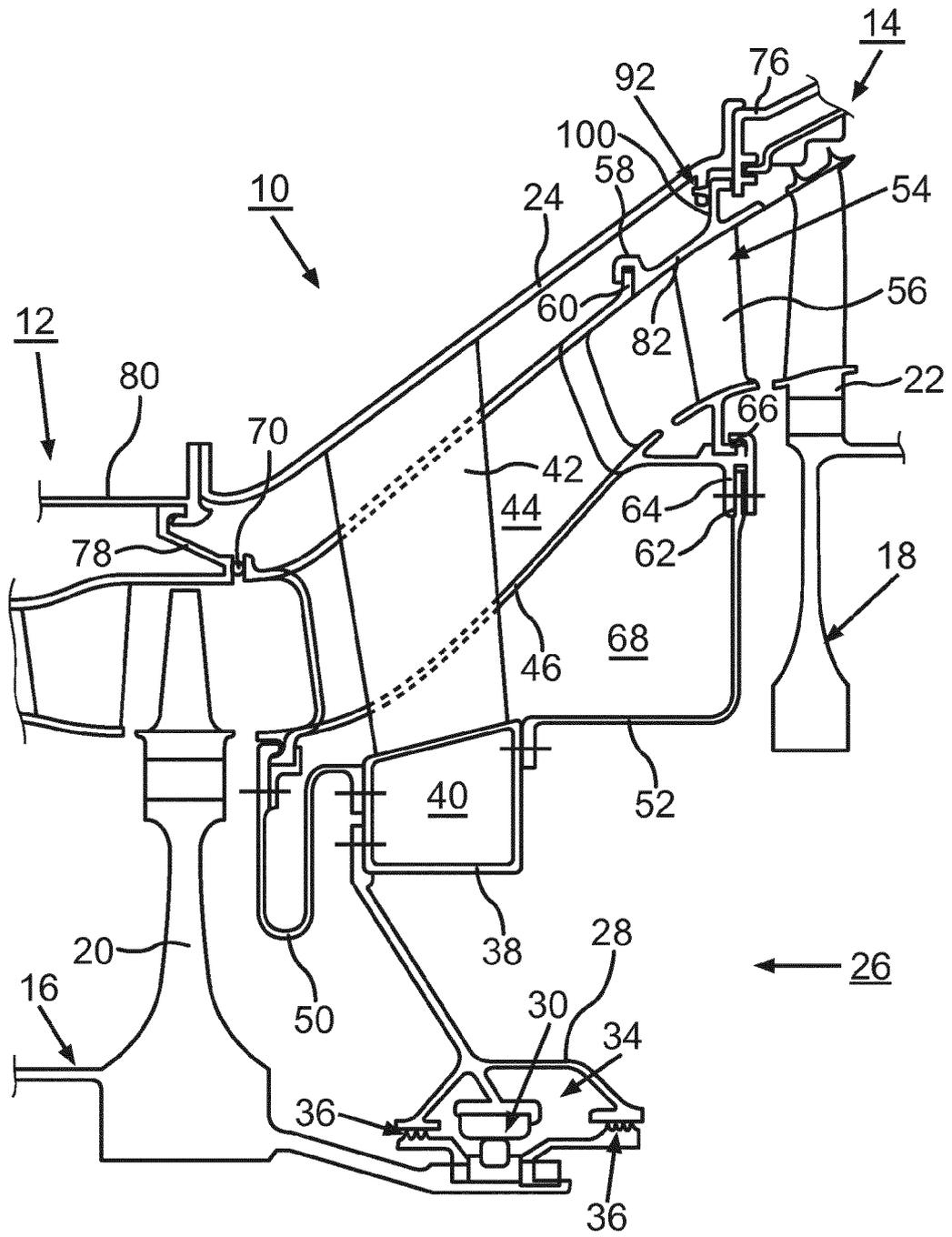


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 17 2048

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/031727 A1 (SJOQVIST ROGER [SE]) SJOQVIST ROGER [SE] 7. Februar 2008 (2008-02-07) * Absatz [0027] - Absatz [0030] * * Abbildungen 1-2 *	1-6,9-11	INV. F01D25/16 F01D25/24
X	EP 1 548 231 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 29. Juni 2005 (2005-06-29) * Absatz [0001] - Absatz [0014] * * Abbildungen 1-3 *	1-6,9,10	
A	FR 2 956 695 A1 (TURBOMECA [FR]) 26. August 2011 (2011-08-26) * Seite 1 - Seite 5 * * Abbildung 2 *	1-6,9,10	
A	WO 2014/052007 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 3. April 2014 (2014-04-03) * Absatz [0035] - Absatz [0042] * * Abbildung 3 *	1,2,4,7,8,11	
A	EP 2 400 119 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 28. Dezember 2011 (2011-12-28) * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Abbildung 2 *	1,2,4,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. September 2014	Prüfer Kreissl, Franz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 17 2048

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-09-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008031727 A1	07-02-2008	EP 1799969 A1	27-06-2007
		JP 4980221 B2	18-07-2012
		JP 2008516143 A	15-05-2008
		RU 2376485 C2	20-12-2009
		SE 0402441 A	07-04-2006
		US 2008031727 A1	07-02-2008
		WO 2006038842 A1	13-04-2006

EP 1548231 A2	29-06-2005	CA 2484432 A1	22-06-2005
		EP 1548231 A2	29-06-2005
		JP 4513000 B2	28-07-2010
		JP 2005180418 A	07-07-2005
		US 2005132715 A1	23-06-2005

FR 2956695 A1	26-08-2011	CA 2790191 A1	09-09-2011
		CN 102782260 A	14-11-2012
		EP 2539548 A1	02-01-2013
		FR 2956695 A1	26-08-2011
		JP 2013520609 A	06-06-2013
		KR 20130004303 A	09-01-2013
		RU 2012140727 A	27-03-2014
		US 2012321447 A1	20-12-2012
		WO 2011107694 A1	09-09-2011

WO 2014052007 A1	03-04-2014	KEINE	

EP 2400119 A2	28-12-2011	EP 2400119 A2	28-12-2011
		US 2011318162 A1	29-12-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6763653 B2 [0002]
- US 20100303610 A1 [0008]