



(10) **DE 10 2014 119 424 A1** 2015.07.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 119 424.1**

(22) Anmeldetag: **22.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **02.07.2015**

(51) Int Cl.: **F01D 11/00 (2006.01)**

**F23R 3/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**14/145,774**      **31.12.2013**      **US**

(74) Vertreter:  
**Rüger, Barthelt & Abel, 73728 Esslingen, DE**

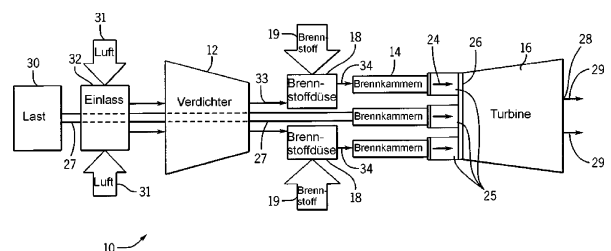
(71) Anmelder:  
**General Electric Company, Schenectady, N.Y., US**

(72) Erfinder:  
**Belsom, Keith Cletus, Greenville, SC 29615, US**

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

(54) Bezeichnung: **System zur Abdichtung zwischen Brennkammern und Turbine einer Gasturbine**

(57) Zusammenfassung: Eine Gasturbinenmaschine enthält eine Gasturbine und mehrere Brennkammern, die jeweils mit der Gasturbine in Fluidverbindung stehen. Die Gasturbinenmaschine enthält eine erste Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die erste Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen. Die Gasturbinenmaschine enthält ferner eine zweite Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die zweite Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND

**[0001]** Der hierin offenbarte Gegenstand betrifft allgemein Dichtungen für Gasturbinen. Insbesondere betrifft der offenbarte Gegenstand eine Dichtungsanordnung zwischen mehreren Brennkammern und einem Turbinenleitapparat.

**[0002]** Gasturbinenmaschinen bzw. -anlagen enthalten typischerweise einen Verdichter, mehrere Brennkammern und eine Gasturbine. Die mehreren Brennkammern können beispielsweise in einer ringförmigen Anordnung um eine Mittelachse der Gasturbinenmaschine eingerichtet sein, so dass jede Brennkammer Verbrennungsprodukte durch ihr jeweiliges Übergangsstück in die Gasturbine richtet. Es können Dichtungen zwischen den mehreren Brennkammern und der Gasturbine angeordnet sein, um den Strömungspfad der Verbrennungsprodukte abzudichten und eine Leckage der Verbrennungsprodukte zu reduzieren. Jedes Übergangsstück jeder Brennkammer kann gesondert an der Gasturbine abgedichtet sein. In anderen Worten kann eine separate Dichtung zur Abdichtung des Strömungspfads zwischen jeder Brennkammer und der Gasturbine verwendet werden.

## KURZBESCHREIBUNG

**[0003]** Bestimmte Ausführungsformen entsprechend dem Umfang der ursprünglich beanspruchten Erfindung sind nachstehend kurz zusammengefasst. Diese Ausführungsformen sind nicht dazu gedacht, den Umfang der beanspruchten Erfindung zu beschränken; vielmehr sollen diese Ausführungsformen nur eine kurze Zusammenfassung möglicher Formen der Erfindung liefern. In der Tat kann die Erfindung vielfältige Formen einnehmen, die den nachstehend angegebenen Ausführungsformen ähnlich sein oder sich von diesen unterscheiden können.

**[0004]** Eine Gasturbinenmaschine (bzw. -anlage) enthält eine Gasturbine und mehrere Brennkammern, von denen jede mit der Gasturbine in Fluidverbindung steht. Die Gasturbinenmaschine enthält eine erste Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die erste Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei der mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen. Die Gasturbinenmaschine enthält ferner eine zweite Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die zweite Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0005]** In der zuvor erwähnten Gasturbinenmaschine kann die erste Dichtung eine radial äußere Dichtung sein, und die zweite Dichtung kann eine radial innere Dichtung sein.

**[0006]** Insbesondere kann die erste Dichtung eingerichtet sein, um mit einer ersten Dichtungsverbindungsfläche der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, die zweite Dichtung kann eingerichtet sein, um mit einer zweiten Dichtungsverbindungsfläche der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, die erste Dichtungsverbindungsfläche kann eine stromaufwärts gewandte Oberfläche sein, und die zweite Dichtungsverbindungsfläche kann eine stromabwärts gewandte Oberfläche sein.

**[0007]** Die erste Dichtung und die zweite Dichtung jeder vorstehend erwähnten Gasturbinenmaschine können jeweils an der Gasturbine montiert sein.

**[0008]** Insbesondere können die erste Dichtung und die zweite Dichtung jeweils an einem Leitapparat der ersten Stufe der Gasturbine montiert sein.

**[0009]** Die Gasturbinenmaschine jedes vorstehend erwähnten Typs kann eine Seitendichtung aufweisen, die in Umfangsrichtung zwischen zwei der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die Seitendichtung eingerichtet ist, um mit der ersten und der zweiten Dichtung abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0010]** In einer Ausführungsform sind die erste Dichtung und die zweite Dichtung in Umfangsrichtung zueinander versetzt.

**[0011]** In einer weiteren Ausführungsform weist jede der mehreren Brennkammern eine Dichtungsverbindungsfläche auf, die eingerichtet ist, um mit der ersten Dichtung im Eingriff zu stehen, wobei die Dichtungsverbindungsfläche unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse der Gasturbine angeordnet ist.

**[0012]** In der Gasturbinenmaschine jedes vorstehend erwähnten Typs kann die erste Dichtung eine erste Fingerdichtung aufweisen, und die zweite Dichtung kann eine zweite Fingerdichtung aufweisen.

**[0013]** Die mehreren Turbinenbrennkammern jeder vorstehend erwähnten Gasturbinenmaschine können in einer ringförmigen Anordnung angeordnet sein.

**[0014]** In einer zweiten Ausführungsform enthält ein System eine Gasturbine und mehrere Turbinenbrennkammern. Jede der mehreren Brennkammern steht in Fluidverbindung mit der Gasturbine. Ferner enthält das System eine Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkam-

mern angeordnet ist. Die Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und mit wenigstens zwei von den mehreren Brennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0015]** Das zuvor erwähnte System kann eine Seitendichtung aufweisen, die in Umfangsrichtung zwischen zwei der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die Dichtung eingerichtet sein kann, um mit der Gasturbine abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0016]** Die Dichtung jedes vorstehend erwähnten Systems kann an einem Leitapparat der ersten Stufe der Gasturbine montiert sein.

**[0017]** In einer Ausführungsform weist jede der mehreren Brennkammern eine Dichtungsverbindungsfläche auf, die eingerichtet ist, um mit der Dichtung im Eingriff zu stehen, wobei die Dichtungsverbindungsfläche unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse der Gasturbine angeordnet ist.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Dichtung eine radial äußere bogenförmige Dichtung und eine radial innere bogenförmige Dichtung auf, wobei die radial äußere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen, und wobei die radial innere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0019]** In dem System jedes vorstehend erwähnten Typs können die mehreren Brennkammern eine ringförmige Anordnung aufweisen.

**[0020]** In einer dritten Ausführungsform enthält ein System eine Gasturbinenmaschine (bzw. -anlage), die eine Gasturbine und mehrere Brennkammern aufweist, die in einer ringförmigen Anordnung angeordnet sind, so dass jede der mehreren Brennkammern mit der Gasturbine in Fluidverbindung steht. Eine radial äußere bogenförmige Dichtung ist zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet. Die radial äußere bogenförmige Dichtung ist eingerichtet, um an der Gasturbine montiert zu sein und mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Brennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen. Ferner enthält die Gasturbinenmaschine eine radial innere bogenförmige Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die radial innere bogenförmige Dichtung ist eingerichtet, um an der Gasturbine montiert zu sein und mit der Gasturbine und den jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei

von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0021]** In einer Ausführungsform des zuvor erwähnten Systems ist die radial äußere Dichtung eingerichtet, um mit einer ersten Dichtungsverbindungsfläche jedes der jeweiligen Übergangsstücke der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, während die radial innere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit einer zweiten Dichtungsverbindungsfläche jedes der jeweiligen Übergangsstücke der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, wobei die erste Dichtungsverbindungsfläche unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse der Gasturbine angeordnet ist und die zweite Dichtungsverbindungsfläche im Wesentlichen senkrecht bezüglich der Mittelachse der Gasturbine ausgerichtet ist.

**[0022]** Das System kann eine Seitendichtung aufweisen, die in Umfangsrichtung zwischen zwei der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die Dichtung eingerichtet sein kann, um mit der Gasturbine abdichtend im Eingriff zu stehen.

**[0023]** Insbesondere kann die Seitendichtung eingerichtet sein, um an jeweiligen stromabwärtigen Halteflächen der jeweiligen Übergangsstücke anzuliegen.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0024]** Diese und andere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser verstanden, wenn die folgende detaillierte Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile in allen Zeichnungen darstellen, worin zeigen:

**[0025]** Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Gasturbine gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**[0026]** Fig. 2 eine perspektivische Ansicht mehrerer Brennkammern mit zu einer Gasturbine hin abgedichteten Übergangsstücken, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**[0027]** Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Dichtungsanordnung für zwei Übergangsstücke und einen Leitapparat (z.B. einen Leitapparat der ersten Stufe) der Turbine aus Fig. 2;

**[0028]** Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung aus Fig. 3 mit einem einzelnen Übergangsstück;

**[0029]** Fig. 5 eine perspektivische Explosionsansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung, zweier Übergangsstücke und des Leitapparats von Fig. 3;

**[0030]** Fig. 6 eine Querschnittansicht einer Ausführungsform einer Dichtungsanordnung zwischen dem Übergangsstück und dem Leitapparat;

**[0031]** Fig. 7 eine Vorderansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung für Übergangsstücke und einen Leitapparat;

**[0032]** Fig. 8 eine Vorderansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung für Übergangsstücke und einen Leitapparat; und

**[0033]** Fig. 9 eine Vorderansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung für die Übergangsstücke und einen Leitapparat.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0034]** Nachstehend sind eine oder mehrere spezielle Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben. In dem Bestreben, eine knappe und präzise Beschreibung dieser Ausführungsformen zu liefern, können gegebenenfalls nicht alle Merkmale einer tatsächlichen Umsetzung in der Beschreibung erläutert sein. Es sollte verständlich sein, dass bei der Entwicklung irgendeiner derartigen tatsächlichen Umsetzung, wie in jedem beliebigen Entwicklungs- oder Konstruktionsprojekt, zahlreiche umsetzungsspezifische Entscheidungen getroffen werden müssen, um spezielle Ziele der Entwickler, wie beispielsweise die Erfüllung systembezogener oder unternehmensbezogener Randbedingungen, zu erreichen, die von einer Umsetzung zur anderen variieren können. Außerdem sollte es verständlich sein, dass ein derartiger Entwicklungsaufwand zwar komplex und zeitaufwendig sein kann, jedoch für Fachleute auf dem Gebiet, die den Nutzen dieser Offenbarung haben, dennoch ein routinemäßiges Unterfangen zur Konstruktion, Fertigung und Herstellung darstellen würde.

**[0035]** Wenn Elemente verschiedener Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingeführt werden, sollen die Artikel „ein“, „eine“, „der“, „die“ und „das“ bedeuten, dass es ein oder mehrere der Elemente gibt. Die Ausdrücke „aufweisen“, „enthalten“ und „haben“ sollen im Sinne von „inklusive“ verstanden werden und bedeuten, dass es außer den gelisteten Elementen weitere Elemente geben kann.

**[0036]** Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung zielen auf eine Dichtungsanordnung zur dichtenden Eingriffsverbindung mit mehreren Gasturbinenübergangsstücken (z.B. stromabwärtigen Abschnitten von Turbinenbrennkammern) und einem

Leitapparat einer Turbine. Die offenbarten Ausführungsformen enthalten beispielsweise eine Dichtungsanordnung, die eine radial äußere bogenförmige Dichtung und eine radial innere bogenförmige Dichtung enthält, die jeweils mit mehreren Übergangsstücken und dem Leitapparat der Turbine abdichtend im Eingriff stehen, zusammen mit einer Seitendichtung, die in Umfangsrichtung zwischen den zwei Übergangsstücken angeordnet ist. Dadurch, dass mehrere Übergangsstücke mit der Dichtungsanordnung abdichtend im Eingriff stehen (z.B. stehen die radial äußere bogenförmige Dichtung und die radial innere bogenförmige Dichtung jeweils mit mehreren Übergangsstücken im Eingriff), kann eine Fluidleckage zwischen den mehreren Brennkammern und dem Leitapparat der Turbine relativ zu Systemen, die separate Dichtungen für jedes Übergangsstück aufweisen, reduziert werden. Außerdem kann die vorstehend erläuterte Dichtungsanordnung die Anzahl von Dichtungsanordnungs-komponenten reduzieren, wodurch Kosten reduziert werden, die mit der Schaffung der Dichtungsanordnung verbunden sind.

**[0037]** Indem nun auf die Zeichnungen verwiesen wird, stellt Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform einer Gasturbine **10** dar. Das Diagramm enthält einen Verdichter **12**, Turbinenbrennkammern **14** und eine Turbine **16**. Die Turbinenbrennkammern **14** enthalten Brennstoffdüsen **18**, welche einen flüssigen Brennstoff und/oder einen gasförmigen Brennstoff **19**, wie z.B. Erdgas oder Synthesegas, in die Turbinenbrennkammern **14** leiten.

**[0038]** Die Turbinenbrennkammern **14** zünden und verbrennen ein Luft/Brennstoff-Gemisch und leiten dann heiße unter Druck stehende Verbrennungsgase **24** (z.B. Verbrennungsprodukte) durch Übergangsstücke **25** in die Turbine **16**. Die Übergangsstücke **25** können an einem Abschnitt der Turbine **16** mittels einer oder mehrerer Dichtungsanordnungen **26** abgedichtet sein. Wie nachstehend erläutert, können die Dichtungsanordnungen **26** von mehreren Übergangsstücken **25** gemeinsam genutzt werden, um eine verbesserte Abdichtung zu schaffen. Turbinenlaufschaufeln sind mit einer Welle **27** verbunden, welche auch mit einigen anderen Komponenten in dem gesamten Turbinensystem **10** verbunden ist. Wenn die Verbrennungsgase **24** die Turbinenlaufschaufeln in der Turbine **16** passieren, wird die Turbine **16** drehend angetrieben, was eine Drehung der Welle **27** bewirkt. In anderen Worten entziehen die Turbinenlaufschaufeln Arbeit aus den Verbrennungsgasen. Schließlich verlassen die Verbrennungsgase **24** das Turbinensystem **10** über einen Abgasauslass **28** als Abgas **29**. Ferner kann die Welle **27** mit einer Last **30** verbunden sein, welche über die Drehung der Welle **27** angetrieben wird. Beispielsweise kann die Last **30** jede geeignete Vorrichtung, die über Drehkraftabgabe des Turbinensystems **10** Leistung erzeugen kann, wie z.B. eine Energieerzeugungsanlage

oder eine externe mechanische Last, sein. Beispielsweise kann die Last **30** einen elektrischen Generator, einen Propeller eines Flugzeugs usw. beinhalten.

**[0039]** In einer Ausführungsform des Gasturbinensystems **10** sind Verdichterlaufschaukeln als Komponenten des Verdichters **12** enthalten. Die Laufschaukeln in dem Verdichter **12** sind mit der Welle **27** verbunden und rotieren, wenn die Welle **27** durch die Turbine **16**, wie vorstehend beschrieben, drehend angetrieben wird. Die Rotation der Laufschaukeln in dem Verdichter **12** verursacht eine Verdichtung von Luft **31** aus einem Lufteinlass **32**, wodurch verdichtete Luft **33** erzeugt wird. Die verdichtete Luft **33** wird dann in die Brennstoffdüsen **18** der Brennkammern **14** eingespeist. Die Brennstoffdüsen **18** vermischen die verdichtete Luft **33** und den Brennstoff **19** miteinander, um ein Gemisch **34** mit einem geeigneten Mischungsverhältnis zur Verbrennung zu erzeugen (z.B. für eine Verbrennung, die eine vollständigere Verbrennung des Brennstoffs bewirkt), um somit keinen Brennstoff zu verschwenden oder keine übermäßigen Emissionen zu verursachen.

**[0040]** Fig. 2 veranschaulicht eine Ausführungsform der mehreren Brennkammern **14** und der Turbine **16**. Insbesondere sind die Brennkammern **14** in einer ringförmigen Anordnung eingerichtet, und sie weisen die Übergangsstücke **25** auf, die zwischen jeder jeweiligen Brennkammer **14** und der Turbine **16** angeordnet sind, so dass die Übergangsstücke **25** an der Turbine **16** abgedichtet sind. Es sollte beachtet werden, dass jedes Übergangsstück **25** als Teil seiner entsprechenden Brennkammer **14** angesehen werden kann, aber nicht muss. Jede Bezugnahme auf die Geometrie und/oder Eingriffsverbindungen im Zusammenhang mit einem oder mehreren der Übergangsstücke **25** kann somit in einer weiteren Ausführungsform als ein tatsächlicher Teil (z.B. ein stromabwärtiger Brennkammerabschnitt) der entsprechenden Brennkammer(n) **14** ausgelegt werden. Die in der vorliegenden Ausführungsform gezeigten Übergangsstücke **25** können eingerichtet sein, um Verbrennungsprodukte, die die Brennkammern **14** verlassen, aufzunehmen und in Richtung eines Leitapparats **46** (z.B. eines Leitapparats der ersten Stufe) der Turbine zu leiten. Wie vorstehend erwähnt, entnimmt die Turbine **16** den Verbrennungsprodukten (z.B. den Verbrennungsgasen **24**) Arbeit, indem die Verbrennungsprodukte durch und zwischen Turbinenlaufschaukeln der Turbine **16** geleitet werden, wodurch eine Rotation der Welle **27** erzwungen wird. Die Welle liefert Energie (z.B. Rotationsenergie) an den Verdichter **12** und an die Last **30**, wie vorstehend beschrieben. Die Dichtungsanordnungen **26** zwischen den Übergangsstücken **25** und der Turbine **16** verhindern, dass Verbrennungsprodukte aus dem Gasturbinensystem **10** entkommen. Die Dichtungsanordnungen **26** sind im Wesentlichen zwischen den Übergangsstücken **25** und der Turbine **16** (z.B. dem

Leitapparat **46** der Turbine **16**) in einer ringförmigen Anordnung angeordnet. Wie vorstehend beschrieben, können die Dichtungsanordnungen **26** der vorliegenden Ausführungsform ferner mit wenigstens einem Abschnitt der zwei oder der mehreren (z.B. 2, 3, 4, 5, 6 oder mehreren) Übergangsstücke **25** abdichtend im Eingriff stehen. Beispielsweise kann eine radial äußere Dichtung der Dichtungsanordnung **26** eine Dichtungsverbindungsstelle zwischen zwei oder mehreren (z.B. 2, 3, 4, 5, 6 oder mehreren) Übergangsstücken **25** und einem Außenumfang **49** des Leitapparats **46** der Turbine **16** erzeugen. In ähnlicher Weise kann eine radial innere Dichtung der Dichtungsanordnung **26** eine Dichtungsverbindungsstelle zwischen zwei oder mehreren (z.B. 2, 3, 4, 5, 6 oder mehreren) Übergangsstücken **25** und einem Innenumfang **50** des Leitapparats **46** der Turbine **16** erzeugen. Die radial äußere und die radial innere Dichtung können beispielsweise Fingerdichtungen sein. Die offenbarten (z.B. von mehreren Übergangsstücken **25** geteilten) Dichtungsanordnungen **26** können eine verbesserte Effektivität aufweisen (können z.B. eine verbesserte Reduktion der Leckage von Verbrennungsprodukten ermöglichen) und können deshalb den Wirkungsgrad des Gasturbinensystems **10** verbessern.

**[0041]** Perspektivische Ansichten einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung **26** sind in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt. Insbesondere zeigt Fig. 3 die Dichtungsanordnung **26**, die zwischen mehreren Übergangsstücken **25** und einem Abschnitt des Leitapparats **46** (z.B. des Leitapparats der ersten Stufe) der Turbine **16** angeordnet ist. Der Klarheit wegen zeigt Fig. 4 die Dichtungsanordnung **26** von Fig. 3 ohne die Turbine **16** und mit lediglich einem einzelnen Übergangsstück **25**, so dass die Dichtungsanordnung **26** deutlich gezeigt ist. In diesen gezeigten Ausführungsformen weist die Dichtungsanordnung **26** eine radial äußere bogenförmige Dichtung **57** (auf die hierin als „äußere Dichtung **57**“ Bezug genommen wird), die ein abgewinkeltes Bein **58** und ein vertikales Bein **59** enthält, eine radial innere Dichtung **60** (auf die hierin als „innere Dichtung **60**“ Bezug genommen wird) und mehrere Seitendichtungen **62** auf. Wie vorstehend beschrieben, können die äußere Dichtung **57** und/oder die innere Dichtung **60** Fingerdichtungen sein. Die äußere Dichtung **57** und die innere Dichtung **60** können beispielsweise jede aus mehreren Fingern **61** aufgebaut sein, die eingerichtet sind, um in der Lage zu sein, sich unabhängig voneinander zu verbiegen. Die mehreren Finger **61** können es der äußeren Dichtung **57** und/oder der inneren Dichtung **60** ermöglichen, sich in Umfangsrichtung entlang zweier oder mehrerer Übergangsstücke **25** zu krümmen, wie nachstehend detaillierter beschrieben, sowie auch eine axiale und radiale Bewegungen des Leitapparats **46** zu den Übergangsstücken **25** aufzunehmen. In einer weiteren Ausführungsform können die äußere Dichtung **57** und die innere Dichtung

tung **60** durchgängig sein. In anderen Worten können sich die äußere Dichtung **57** und die innere Dichtung **60** jeweils in Umfangsrichtung um zwei oder mehrere Übergangsstücke **25** herum, jede als eine einzige durchgehende Komponente (z.B. ohne die Finger **61**) erstrecken.

**[0042]** Mit dem Fokus auf **Fig. 3** enthalten die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** mehrere Finger **61**. Beispielsweise enthält in manchen Ausführungsformen das abgewinkelte Bein **58** der äußeren Dichtung **57** mehrere Finger **61**, und das vertikale Bein **59** ist durchgängig. Die Finger **61** des abgewinkelten Beins **58** können der äußeren Dichtung **57** ermöglichen, sich ringförmig über den Übergangsstücken **25** zu krümmen. Die Finger **61** können auch die Abdichtung der äußeren Dichtung **57** verstärken. Eine ähnliche Anordnung kann für die innere Dichtung **60** enthalten sein. In einer weiteren Ausführungsform können die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** durchgängig sein, während sie sich in Umfangsrichtung über den Übergangsstücken **25** (z.B. ohne die Finger **61**) erstrecken. In jeder Konfiguration ist die innere Dichtung **60** an den Leitapparat **46** der Turbine **16** mittels innerer Bolzen **64** befestigt, so dass die innere Dichtung **60** abdichtend mit dem Leitapparat **46** im Eingriff steht. In ähnlicher Weise ist die äußere Dichtung **57** an den Leitapparat **46** der Turbine **16** mittels äußerer Bolzen **65** befestigt, so dass die äußere Dichtung **57** abdichtend mit dem Leitapparat **46** im Eingriff steht. Es sollte beachtet werden, dass die gezeigte Richtung der inneren Bolzen **64** und der äußeren Bolzen **65** und die Orientierung der zugehörigen Oberflächen, die miteinander verschraubt sind, lediglich als Darstellungen einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung gedacht sind. In einer weiteren Ausführungsform kann die äußere Dichtung **57** beispielsweise den Leitapparat **46** umhüllen und radial innen umgreifen, und die äußeren Bolzen **65** können die äußere Dichtung **57** mit dem Leitapparat **46** befestigen, indem sie in Richtung der Übergangsstücke **25** zeigen (z.B. in der gezeigten Ausführungsform in dieselbe Richtung wie die inneren Bolzen **64** ausgerichtet sind). Die derzeit gezeigten inneren und äußeren Bolzen **64**, **65** sind dazu gedacht, eine Ausführungsform zu veranschaulichen, wie die innere und äußere Dichtung **60**, **57** an den Leitapparat **46** der Turbine **16** befestigt werden können. Es sollte erkannt werden, dass jede Variation der hier gezeigten Bolzen **64**, **65**, die zur Montage an die Übergangsstücke **25** und den Leitapparat **46** verwendet werden, von einem Fachmann nicht als materielle Abweichung von der vorliegenden Offenbarung angesehen würde. Außerdem können die innere Dichtung **60** und/oder die äußere Dichtung **57** auf irgendeine andere Weise an den Leitapparat **46** gesichert werden. Die innere Dichtung **60** und/oder die äußere Dichtung **57** können z.B. an dem Leitapparat **46** durch Verschweißen, Hartlöten, durch Koppeln jeder entsprechenden Dichtung **57**, **60** mit dem Leitap-

parat **46** mittels Klemmen oder durch Nutzung eines Druckabfalls in der gesamten Dichtungsanordnung, der von aus der Brennkammer **14** zu dem Leitapparat **46** strömenden Verbrennungsprodukten hervorgerufen wird, gesichert werden. In anderen Worten kann der Druckabfall Elemente der Dichtungsanordnung **26** (z.B. die äußere Dichtung **57**, die innere Dichtung **60** und/oder die Seitendichtung **62**) in eine dichtende Eingriffsverbindung mit dem (den) Übergangsstück(en) **25** und dem Leitapparat **46** pressen, wie nachstehend detaillierter beschrieben, was darin unterstützen kann, die Elemente der Dichtungsanordnung **26** an den Leitapparat **46** zu sichern.

**[0043]** Die innere Dichtung **60** ist stromabwärts der Übergangsstücke **25** und stromaufwärts des Leitapparats **46** bezüglich der Strömung der Verbrennungsprodukte aus den Brennkammern **14** angeordnet. Die innere Dichtung **60** kann ein U-förmiges Profil sein, wobei sich das U-förmige Profil entlang eines gekrümmten Pfads über zwei oder mehreren Übergangsstücken **25** erstreckt. Das U-förmige Profil der inneren Dichtung **60** enthält ein erstes Bein **66** und ein zweites Bein **67**. In der gezeigten Ausführungsform enthält das erste Bein **66** eine äußere Fläche **68**. Die äußere Fläche **68** des ersten Beins **66** berührt die Innenseite der mehreren Übergangsstücke **25**, wie in der vorliegenden Ausführungsform veranschaulicht. Ferner kann die äußere Fläche **68** des ersten Beins **66** der inneren Dichtung **60** die Innenseite eines unteren Abschnitts **69** einer oder mehrerer von den Seitendichtungen **62** berühren, und der untere Abschnitt **69** jeder Seitendichtung **62** ist einem unterlegten Abschnitt **70** (z.B. dem oberen Abschnitt) jeder Seitendichtung **62** gegenüberliegend angeordnet, und die Seitendichtung **62** ist, wie nachstehend beschrieben, in Schlitzen **71** der Übergangsstücke **25** angeordnet.

**[0044]** Die innere Dichtung **60** mit dem U-förmigen Profil kann ein zweites Bein **67** enthalten, das in einer abdichtenden Eingriffsverbindung mit einem Abschnitt des Leitapparats **46** eingerichtet ist, was unter Bezugnahme auf weitere Figuren nachstehend detaillierter beschrieben ist. Die innere Dichtung **60** mit dem ersten Bein **66** und dem zweiten Bein **67** kann eingerichtet sein, um im Ruhezustand (z.B. zwischen den Übergangsstücken **25** und dem Leitapparat **46**) zusammengedrückt zu sein, so dass ein Basisabschnitt **72** der inneren Dichtung **60** eine Druckkraft erfährt. In anderen Worten enthält die innere Dichtung **60** ein U-förmiges Profil, das aus dem ersten Bein **66**, dem zweiten Bein **67** und dem Basisabschnitt **72** aufgebaut ist, und der Basisabschnitt **72** erfährt eine Druckkraft, während das erste Bein **66** und das zweite Bein **67** nach innen zueinander hin gedrückt werden. An sich verbleibt die innere Dichtung **60** in einem abdichtenden Eingriff mit den Übergangsstücken **25** und dem Leitapparat **46**, wenn Verbrennungsprodukte und/oder thermische Expansionskräfte den Leitapparat **46** von den Übergangsstücken **25**

weg drücken (z.B. wird ein Teil der Druckkraft innerhalb des Basisabschnitts **72** der U-förmigen inneren Dichtung **60** freigesetzt, so dass sich das erste Bein **66** und das zweite Bein **67** der inneren Dichtung **60** nach außen biegen und, wie vorstehend beschrieben, einen abdichtenden Kontakt mit den Übergangsstücken **25** und dem Leitapparat **46** der Turbine **16** beibehalten. Außerdem können die Übergangsstücke **25** der vorliegenden Ausführungsform Schlitze **71** enthalten, die eingerichtet sind, um die Seitendichtungen **62** der Dichtungsanordnung **26** aufzunehmen. In anderen Worten können die Seitendichtungen **62** zwischen zwei benachbarte Übergangsstücke **25** und in die Schlitze **71** der zwei Übergangsstücke **25** hinein passen. Die Seitendichtung **62** kann gegen die Schlitze **71** gedrückt werden, wenn Verbrennungsprodukte durch die Übergangsstücke **25** hindurchströmen, so dass die Seitendichtungen **62** den Bereich zwischen den Übergangsstücken **25** abdichten. Ferner kann ein Abschnitt der äußeren Dichtung **57** (z.B. das abgewinkelte Bein **58**) in einen Abschnitt der Übergangsstücke **25** hinein passen, um die Übergangsstücke **25** an dem Außenumfang **49** der Turbine **16** abzudichten. Die Eingriffsverbindung der äußeren Dichtung **57** mit den Übergangsstücken **25** ist nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 4** detailliert beschrieben.

**[0045]** Mit dem Fokus auf **Fig. 4** enthält die äußere Dichtung **57** das abgewinkelte Bein **58** und das vertikale Bein **59**. Das abgewinkelte Bein **58** und das vertikale Bein **59** können ein U-förmiges Profil ausbilden, das dem U-förmigen Profil der inneren Dichtung **60** ähnlich ist, wobei sich das U-förmige Profil der äußeren Dichtung **57** ringförmig über zwei oder mehreren Übergangsstücken **25** erstreckt. In der gezeigten Ausführungsform enthält das U-förmige Profil der äußeren Dichtung **57** das abgewinkelte Bein **58** und das vertikale Bein **59**. In einer weiteren Ausführungsform muss das vertikale Bein **59** nicht vertikal sein. In anderen Worten kann das vertikale Bein **59** vertikal oder abgewinkelt sein und stimmt, wie nachstehend detailliert beschrieben, im Wesentlichen mit dem Winkel überein, der zur Abdichtung des vertikalen Beins an einer Oberfläche des Leitapparats **46** verwendet wird.

**[0046]** Unter weiterer Bezugnahme auf die gezeigte Ausführungsform weist jede Seitendichtung **62** der vorliegenden Ausführungsform einen unteren Abschnitt **69** auf, der über der äußeren Fläche **68** der inneren Dichtung **60** angeordnet ist, so dass die innere Dichtung **60**, wie vorstehend beschrieben, mit dem Übergangsstück **25** sowie auch mit dem unteren Abschnitt **69** der Seitendichtungen **62** in Kontakt steht. In der vorliegenden Ausführungsform enthalten die Seitendichtungen **62** auch radial äußere unterlegte Abschnitte **70**, die unter einer unteren Fläche **73** eines abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** angeordnet sind. Die unterlegten Abschnitte **70**

der Seitendichtung **62** können ferner in einem genuteten Abschnitt **76** jedes der zwei Übergangsstücke **25** (die nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 6** beschrieben sind) angeordnet sein. Der genutete Abschnitt **76** ist unterhalb des unterlegten Abschnitts **70** der Seitendichtung **62** gewinkelt, so dass sich der unterlegte Abschnitt **70** unter der unteren Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** und über dem genuteten Abschnitt **76** jedes der zwei Übergangsstücke **25** befinden kann (z.B. zwischen der äußeren Dichtung **57** und den Übergangsstücken **25** eingefügt). In ähnlicher Weise kann das abgewinkelte Bein **58** der äußeren Dichtung **57** in den genuteten Abschnitt **76** jedes Übergangsstücks **25** passen, so dass die äußere Dichtung **57** der Dichtungsanordnung **26** auch den genuteten Abschnitt **76** des Übergangsstücks **25** berührt, um die Dichtung zu vervollständigen. Die Eingriffsverbindung zwischen den Übergangsstücken **25** und der äußeren Dichtung **57** ist nachstehend weiter beschrieben.

**[0047]** **Fig. 5** zeigt eine perspektivische Explosionsansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung **26**, um die Kontaktflächen der verschiedenen Elemente der Dichtungsanordnung **26** (z.B. der Seitendichtungen **62**, der äußeren Dichtungen **57** und der inneren Dichtungen **60**) und abzudichtende Komponenten (z.B. die Übergangsstücke **25** und den Leitapparat **46** der Turbine **16**) weiter zu veranschaulichen. Die Seitendichtungen **62** weisen, wie vorstehend beschrieben, sie unterlegten Abschnitte **70** auf, die unterhalb des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** passen, so dass die unterlegten Abschnitte **70** der Seitendichtungen **62** die untere Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** berühren. Die Seitendichtungen **62** passen auch in die Schlitze **71** ihrer benachbarten Übergangsstücke **25** (z.B. der beiden Übergangsstücke **25**, die von den Seitendichtungen berührt werden). Im Ergebnis drängen oder belasten Verbrennungsprodukte die Seitendichtungen **62** gegen die Schlitze **71** der benachbarten Übergangsstücke **25**, wenn die Verbrennungsprodukte durch die Übergangsstücke **25** und in den Leitapparat **46** der Turbine **16** hinein strömen. Die äußere Dichtung **57** passt ferner in den genuteten Abschnitt **76** jedes benachbarten Übergangsstücks **25**. Wie vorstehend beschrieben, passt in der vorliegenden Ausführungsform der unterlegte Abschnitt **70** der Seitendichtung **62** an sich unter die untere Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** und oberhalb einer geneigten Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** der benachbarten Übergangsstücke **25**. Somit passt das abgewinkelte Bein **58** der äußeren Dichtung **57** auch in den genuteten Abschnitt **76** jedes Übergangsstücks **25** (z.B. zwei oder mehrerer Übergangsstücke **25**) in einem Winkel. Entsprechend dichtet eine Druckdifferenz von Verbrennungsprodukten, die die Übergangsstücke **25** in die Turbine **16** passieren, die Spalte zwischen den Übergangsstücken **25** mittels der

Seitendichtungen **62**, wie vorstehend beschrieben, und sie kann auch den Leitapparat **46** von den Übergangsstücken **25** weg schieben, wodurch sie bewirkt, dass die untere Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** mit der geneigten Fläche **78** des Übergangsstücks **25** in Kontakt und in abdichtenden Eingriff gelangt. Außerdem bleibt die innere Dichtung **60** mit den Übergangsstücken **25** und dem Leitapparat **46** der Turbine **16** in abdichtender Eingriffsverbindung, wie vorstehend beschrieben.

**[0048]** Die geneigte Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** jedes Übergangsstücks **25** kann im Wesentlichen parallel zu dem Winkel des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** ausgerichtet sein, die mit dem genuteten Abschnitt **76** der Übergangsstücke **25** abdichtend im Eingriff steht, oder die Winkel können unterschiedlich sein. Ferner können die Winkel so ausgewählt sein, dass die Kraft, die die abdichtende Eingriffsverbindung zwischen den Flächen erzeugt, verstärkt wird, und die geneigte Fläche **78** des Übergangsstücks **25** kann unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse **79** der Turbine **16** (siehe **Fig. 6**) angeordnet sein. Der spitze Winkel kann beispielsweise ungefähr **45** Grad bezüglich der Mittelachse **79** der Turbine **16** betragen. Der Winkel kann auch in dem Bereich von ungefähr **0** bis ungefähr **90** Grad, **20** bis **70** Grad, **30** bis **50** Grad oder in einem beliebigen Teilbereich dazwischen liegen.

**[0049]** Bezugnehmend auf **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform der Dichtungsanordnung **26** gezeigt. Wie vorstehend beschrieben, ist der genutete Abschnitt **76** jedes Übergangsstücks **25** eingerichtet, um das abgewinkelte Bein **58** der äußeren Dichtung **57** aufzunehmen. Die untere Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** berührt die geneigte Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** jedes Übergangsstücks **25**, um einen abdichtenden Eingriff zu erzeugen. Thermische Ausdehnung und Druckunterschiede, die sich als Folge von Verbrennungsprodukten ergeben können, die durch die Übergangsstücke **25** hindurch zu der Turbine **16** strömen, können den Leitapparat von den Übergangsstücken **25** weg drängen. Weil die äußere Dichtung **57** selbst an den Leitapparat **46** mittels der äußeren Bolzen **65** angeschraubt sein kann, kann die äußere Dichtung **57** zusammen mit dem Leitapparat **46** in eine Richtung **80** weg von den Übergangsstücken **25** gedrängt werden. Während der Leitapparat **46** und die äußere Dichtung **57** von den Übergangsstücken **25** weg gedrängt werden, kann die Kraft der unteren Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** gegen die geneigte Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** der Übergangsstücke **25** steigen, wodurch sie bewirkt, dass die äußere Dichtung **57** in einem abdichtenden Eingriff mit den Übergangsstücken **25** verbleibt. Außerdem bleibt die äußere Dichtung **57** mittels des Kontakts einer aufwärts führenden Dichtungsfläche **81** des vertikalen Beins **59** der

äußeren Dichtung **57**, die ungefähr in die Richtung **82** gerichtet ist, mit einer Flanschfläche **83** des Leitapparats **46** in abdichtender Eingriffsverbindung mit dem Leitapparat **46**. Wenn, wie vorstehend beschrieben, die Kraft zwischen der unteren Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** und der geneigten Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** der Übergangsstücke **25** steigt, kann die Kraft, die durch die aufwärts führende Dichtungsfläche **81** des vertikalen Beins **59** der äußeren Dichtung **57** auf die Flanschfläche **83** des Leitapparats **46** ausgeübt wird, ebenfalls steigen. An sich kann eine Bewegung des Leitapparats **46** weg von den Übergangsstücken **25** (z.B. aufgrund der Verbrennungsprodukte, die in die Richtung **80** strömen) die Kräfte erhöhen (und somit die Dichtung verstärken), die zwischen den Kontaktflächen der Übergangsstücke **25** und der äußeren Dichtung **57** und zwischen der äußeren Dichtung **57** und dem Leitapparat **46** erfahren werden.

**[0050]** Außerdem kann die innere Dichtung **60** an den Leitapparat **46** wie in der gezeigten Ausführungsform mittels der inneren Bolzen **64** befestigt sein. Die innere Dichtung **60** kann, wie vorstehend beschrieben, zwischen dem Leitapparat **46** und den Übergangsstücken **25** angeordnet sein, so dass die Nähe des Leitapparats **46** zu den Übergangsstücken **25** die innere Dichtung **60** nach innen (z.B. ungefähr in die Richtung **80** oder axial) zusammendrückt. Das Zusammendrücken kann eine Kraft erzeugen, die bewirkt, dass die äußere Fläche **68** des ersten Beins **66** der inneren Dichtung **60** mit einer Kontaktfläche **86** jedes Übergangsstücks **25** abdichtend im Eingriff steht, wie vorstehend beschrieben.

**[0051]** Es sollte beachtet werden, dass die Seitendichtungen **62** in der gezeigten Ausführungsform, wie vorstehend beschrieben, bei der Abdichtung von Spalten zwischen jedem Übergangsstück **25** sowie auch von Spalten in der Nähe der Ober- und der Unterseite jedes Übergangsstücks **25** neben den äußeren Dichtungen **57** und den inneren Dichtungen **60** (z.B. in dem Bereich zwischen zwei Übergangsstücken **25** und neben der äußeren Dichtung **57** und dem Bereich zwischen den beiden Übergangsstücken **25** und neben der inneren Dichtung **60**) unterstützen können. Beispielsweise kann der unterlegte Abschnitt **70** der Seitendichtung **62** unterhalb der unteren Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** und oberhalb der geneigten Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** jedes Übergangsstücks **25** passen. Die Übergangsstücke **25** können jeweils eine obere vertiefte Aussparung **84** aufweisen, damit der unterlegte Abschnitt **70** der Seitendichtung **62** in sie hinein passt (z.B. kann die vertiefte Aussparung **84** jedes Übergangsstücks **25** oberhalb des Schlitzes **71** des Übergangsstücks **25** angeordnet sein). An sich kann die untere Fläche **73** des abgewinkelten Beins **58** der äußeren Dichtung **57** den unterlegten Abschnitt **70** der

Seitendichtung **62** berühren, ohne sich über die geneigte Fläche **78** des genuteten Abschnitts **76** jedes Übergangsstücks **25** abzuheben. Die äußere Dichtung **57** kann somit sowohl mit der Seitendichtung **62** als auch mit dem genuteten Abschnitt **76** jedes Übergangsstücks **25** abdichtend im Eingriff stehen. Außerdem kann der untere Abschnitt **69** der Seitendichtung **62** in eine untere vertiefte Aussparung **84** auf eine ähnliche Weise passen, wie vorstehend beschrieben, so dass die innere Dichtung **60** den unteren Abschnitt **69** der Seitendichtung **62** berühren kann, ohne sich von der Kontaktfläche **86** des Übergangsstücks **25** abzuheben. Die innere Dichtung **60** kann somit sowohl mit der Seitendichtung **62** als auch mit der Kontaktfläche **86** jedes Übergangsstücks **25** abdichtend im Eingriff stehen, wie vorstehend beschrieben.

**[0052]** Fig. 7–Fig. 9 zeigen axiale Ansichten (d.h. Ebenen an axialen Positionen) von Ausführungsformen der Dichtungsanordnung **26**. In Fig. 7 stehen die äußere Dichtung **57** und die innere Dichtung **60** jeweils mit im Wesentlichen der vollen Länge von zwei benachbarten Übergangsstücken **25** im Eingriff, wie durch die Pfeile **90** angezeigt. Solch eine Anordnung kann verwendet werden, um die gesamte ringförmige Anordnung von Brennkammern **14** an der Turbine **16** unter Verwendung zusätzlicher äußerer Dichtungen **57**, innerer Dichtungen **60** und Seitendichtungen **62** abzudichten. Es sollte jedoch beachtet werden, dass Fig. 7 lediglich eine Darstellung einer möglichen Anordnung zur Abdichtung der Übergangsstücke **25** der Brennkammern **14** an der Turbine **16** darstellt. Es sollte erkannt werden, dass die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** mehr als zwei Übergangsstücke **25** umspannen können, so dass weniger innere Dichtungen **60** und äußere Dichtungen **57** benötigt werden können, um die gesamte ringförmige Anordnung abzudecken. Die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** können beispielsweise 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 oder mehrere Übergangsstücke **25** umspannen. Die Anzahl von Spalten zwischen Elementen der Dichtungsanordnung **26** für die gesamte ringförmige Anordnung kann somit reduziert werden. Fig. 8 zeigt ferner eine Ausführungsform, in welcher die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** versetzt sind, wie durch Pfeile **92** angezeigt. In anderen Worten kann die innere Dichtung **60** und die äußere Dichtung **57** derart versetzt sein, dass die inneren Dichtungen **57** und die äußeren Dichten **60** nicht notwendigerweise an demselben Übergangsstück **25** oder an derselben Seite desselben Übergangsstücks **25** wie jede andere beginnen und enden. Noch weiter muss/müssen die innere Dichtung und/oder die äußere Dichtung **57** überhaupt nicht an einer Seite des Übergangsstücks **25** beginnen und/oder enden, wie in einer Ausführungsform in Fig. 9 gezeigt. Die inneren Dichtungen **60** und/oder die äußeren Dichtungen **57** können z.B. in der Mitte oder an irgend einem anderen Abschnitt eines Übergangsstücks **25** beginnen und/oder enden, wie durch Pfeile **94** angezeigt. Es

sollte beachtet werden, dass die in den Fig. 7–Fig. 9 gezeigten Ausführungsformen lediglich als Darstellungen möglicher Implementierungen der vorliegenden Offenbarung gedacht sind. Es sollte anerkannt werden, dass jede Kombination der Varianten, auf die vorstehend Bezug genommen wird, oder die Verwendung einer ähnlichen Variante von einem Fachmann nicht als eine materielle Abweichung von der allgemeinen Offenbarung betrachtet werden würde.

**[0053]** Zusammenfassend sind Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung auf die Dichtungsanordnung **26** gerichtet, die dazu dient, mit mehreren Gasturbinenübergangsstücken **25** (z.B. Übergangsstücken **25** stromabwärts von Brennkammern **14**) und dem Leitapparat **46** der Turbine **16** (z.B. einem Leitapparat der ersten Stufe) abdichtend im Eingriff zu stehen. Die offenbarten Ausführungsformen enthalten die Dichtungsanordnung **26**, die die radial äußere bogenförmige Dichtung **57** und die radial innere bogenförmige Dichtung **60** enthalten kann, die jeweils mit mehreren Übergangsstücken **25** und dem Leitapparat **46** der Turbine **16** im Eingriff stehen. Außerdem kann die Seitendichtung **62** in Umfangsrichtung zwischen zwei Übergangsstücken **25** angeordnet sein. Die radial inneren und die radial äußeren Dichtungen **60**, **57** können jeweils eine Anzahl von Übergangsstücken **25** umspannen, um die Anzahl von Spalten zwischen Komponenten der Dichtungsanordnung **26** zu reduzieren und somit eine Leckage von Verbrennungsprodukten zu reduzieren, während die Verbrennungsprodukte von den Brennkammern zu der Turbine **16** strömen. Die radial äußeren und radial inneren Dichtungen **57**, **60** der Dichtungsanordnung **26** können zwei, drei, vier, fünf oder mehr Übergangsstücke **25** umspannen. An sich können mehrere Dichtungsanordnungen **46** verwendet werden, um eine gesamte bogenförmige Anordnung von Brennkammern **14** und entsprechenden Übergangsstücken **25** (z.B. zwölf Brennkammern **14** und entsprechende Übergangsstücke **25** in einer Umfangsanordnung) an dem Leitapparat **46** der Turbine **16** abzudichten.

**[0054]** Diese schriftliche Beschreibung nutzt Beispiele, um die Erfindung, einschließlich ihrer besten Ausführungsart, zu offenbaren und um auch jedem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung in die Praxis umzusetzen, einschließlich der Herstellung und Nutzung aller Vorrichtungen oder Systeme und der Durchführung aller einbezogenen Verfahren. Der patentfähige Schutzbereich der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele umfassen, die für den Fachmann ersichtlich sind. Derartige weitere Beispiele sollen in dem Schutzbereich der Erfindung enthalten sein, sofern sie strukturelle Elemente besitzen, die sich nicht von dem Wortsinn der Ansprüche unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit unwesentlichen Änderungen gegenüber dem Wortsinn der Ansprüche enthalten.

**[0055]** Eine Gasturbinenmaschine enthält eine Gasturbine und mehrere Brennkammern, die jeweils mit der Gasturbine in Fluidverbindung stehen. Die Gasturbinenmaschine enthält eine erste Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die erste Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen. Die Gasturbinenmaschine enthält ferner eine zweite Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist. Die zweite Dichtung ist eingerichtet, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.

### Patentansprüche

1. Gasturbinenmaschine, die aufweist:  
eine Gasturbine;  
mehrere Brennkammern, wobei jede der mehreren Brennkammern mit der Gasturbine in Fluidverbindung steht;  
eine erste Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die erste Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen; und  
eine zweite Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die zweite Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und den wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.
2. Gasturbinenmaschine gemäß Anspruch 1, wobei die erste Dichtung eine radial äußere Dichtung ist und die zweite Dichtung eine radial innere Dichtung ist; und/oder wobei die erste Dichtung eingerichtet ist, um mit einer ersten Dichtungsverbindungsfläche der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, die zweite Dichtung eingerichtet ist, um mit einer zweiten Dichtungsverbindungsfläche der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern im Eingriff zu stehen, die erste Dichtungsverbindungsfläche eine stromaufwärts gewandte Oberfläche ist und die zweite Dichtungsverbindungsfläche eine stromabwärts gewandte Oberfläche ist.
3. Gasturbinenmaschine gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Dichtung und die zweite Dichtung jeweils an der Gasturbine montiert sind; wobei die erste Dichtung und die zweite Dichtung jeweils vorzugsweise an einem Leitapparat der ersten Stufe der Gasturbine montiert sind.
4. Gasturbinenmaschine gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, die eine Seitendichtung aufweist, die in Umfangsrichtung zwischen zwei der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die Seitendichtung eingerichtet ist, um mit der ersten Dichtung und der zweiten Dichtung abdichtend im Eingriff zu stehen.
5. Gasturbinenmaschine gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Dichtung und die zweite Dichtung in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind; und/oder wobei die erste Dichtung eine erste Fingerdichtung aufweist und die zweite Dichtung eine zweite Fingerdichtung aufweist.
6. Gasturbinenmaschine gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei jede der mehreren Brennkammern eine Dichtungsverbindungsfläche aufweist, die eingerichtet ist, um mit der ersten Dichtung im Eingriff zu stehen, wobei die Dichtungsverbindungsfläche unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse der Gasturbine angeordnet ist.
7. Gasturbinenmaschine gemäß einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei die mehreren Turbinenbrennkammern in einer ringförmigen Anordnung angeordnet sind.
8. System, das aufweist:  
eine Gasturbine;  
mehrere Turbinenbrennkammern, wobei jede der mehreren Turbinenbrennkammern mit der Gasturbine in Fluidverbindung steht; und  
eine Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.
9. System gemäß Anspruch 8, wobei jede der mehreren Brennkammern eine Dichtungsverbindungsfläche aufweist, die eingerichtet ist, um mit der Dichtung im Eingriff zu stehen, wobei die Dichtungsverbindungsfläche unter einem spitzen Winkel bezüglich einer Mittelachse der Gasturbine angeordnet ist; und/oder wobei die Dichtung eine radial äußere bogenförmige Dichtung und eine radial innere bogenförmige Dichtung aufweist, wobei die radial äußere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen, und die radial innere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen.
10. System, das aufweist:  
eine Gasturbinenmaschine, die aufweist:

eine Gasturbine;  
mehrere Turbinenbrennkammern, die in einer ringförmigen Anordnung angeordnet sind, wobei jede der mehreren Turbinenbrennkammern mit der Gasturbine in Fluidverbindung steht;  
eine radial äußere bogenförmige Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die radial äußere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen, und wobei die radial äußere bogenförmige Dichtung an der Gasturbine montiert ist; und  
eine radial innere bogenförmige Dichtung, die zwischen der Gasturbine und den mehreren Turbinenbrennkammern angeordnet ist, wobei die radial innere bogenförmige Dichtung eingerichtet ist, um mit der Gasturbine und den jeweiligen Übergangsstücken der wenigstens zwei von den mehreren Turbinenbrennkammern abdichtend im Eingriff zu stehen, und wobei die radial innere bogenförmige Dichtung an der Gasturbine montiert ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

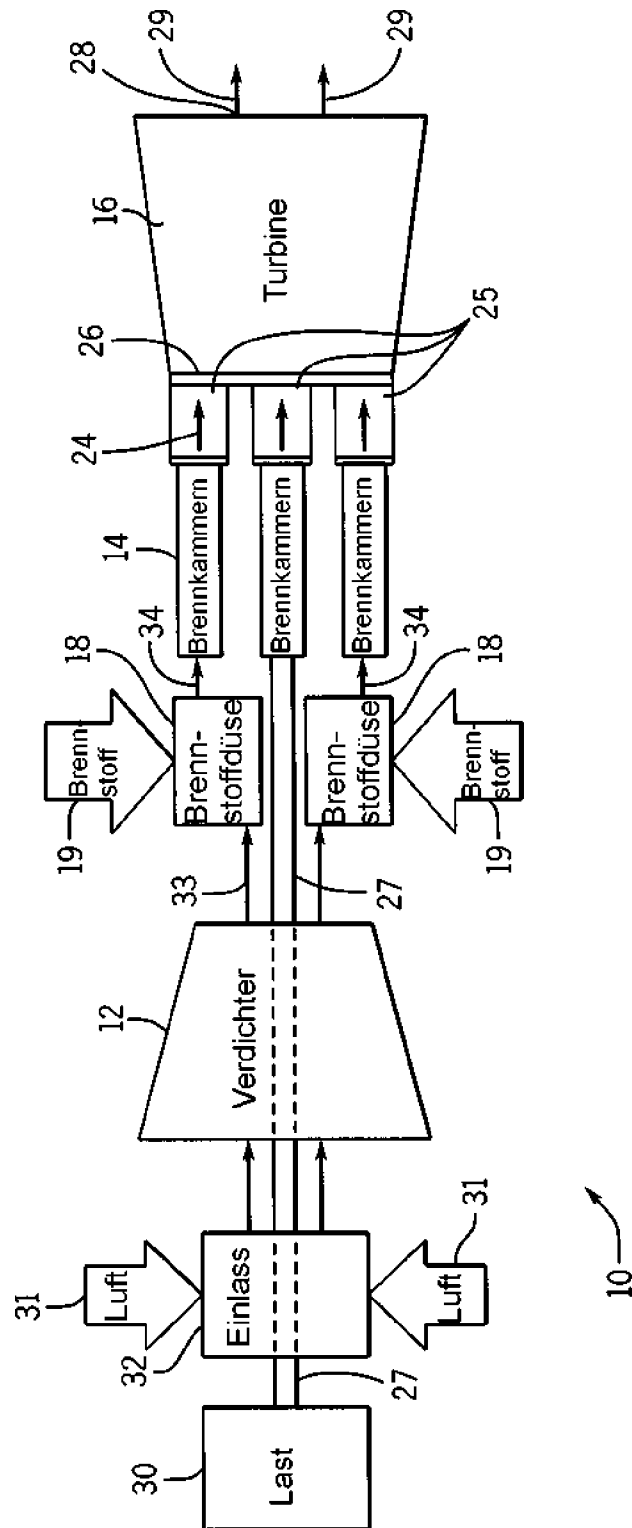


FIG. 1

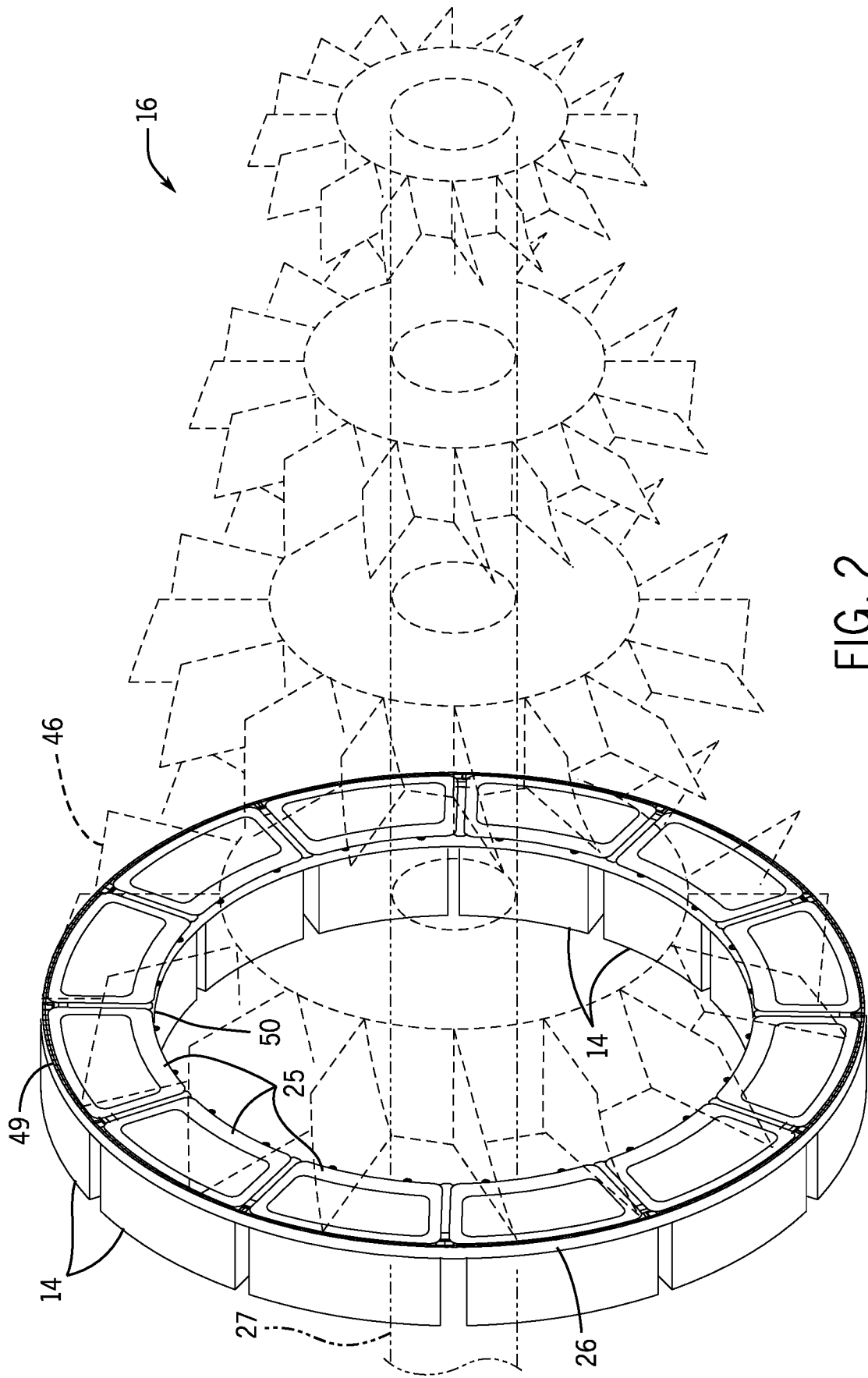


FIG. 2

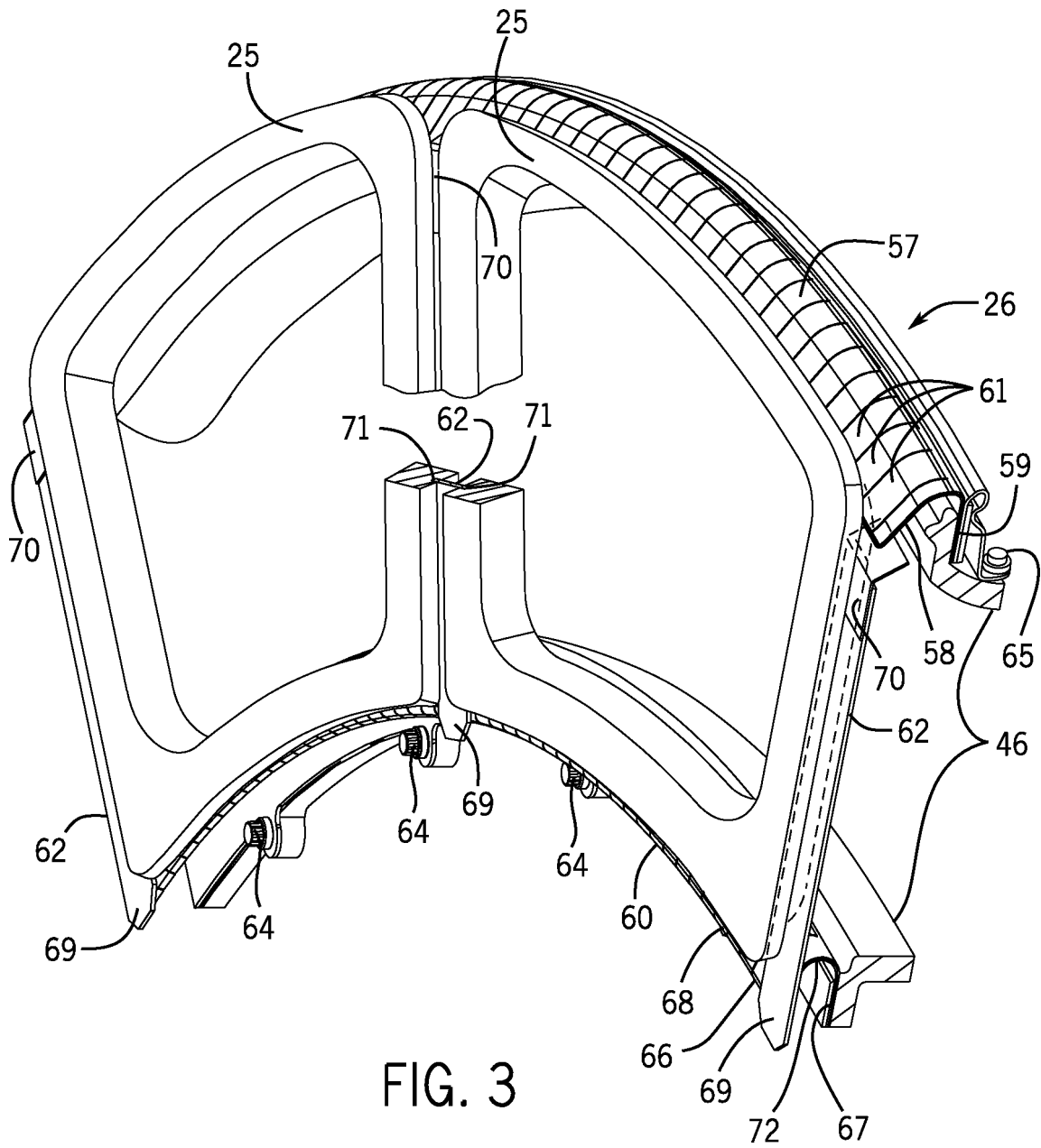


FIG. 3

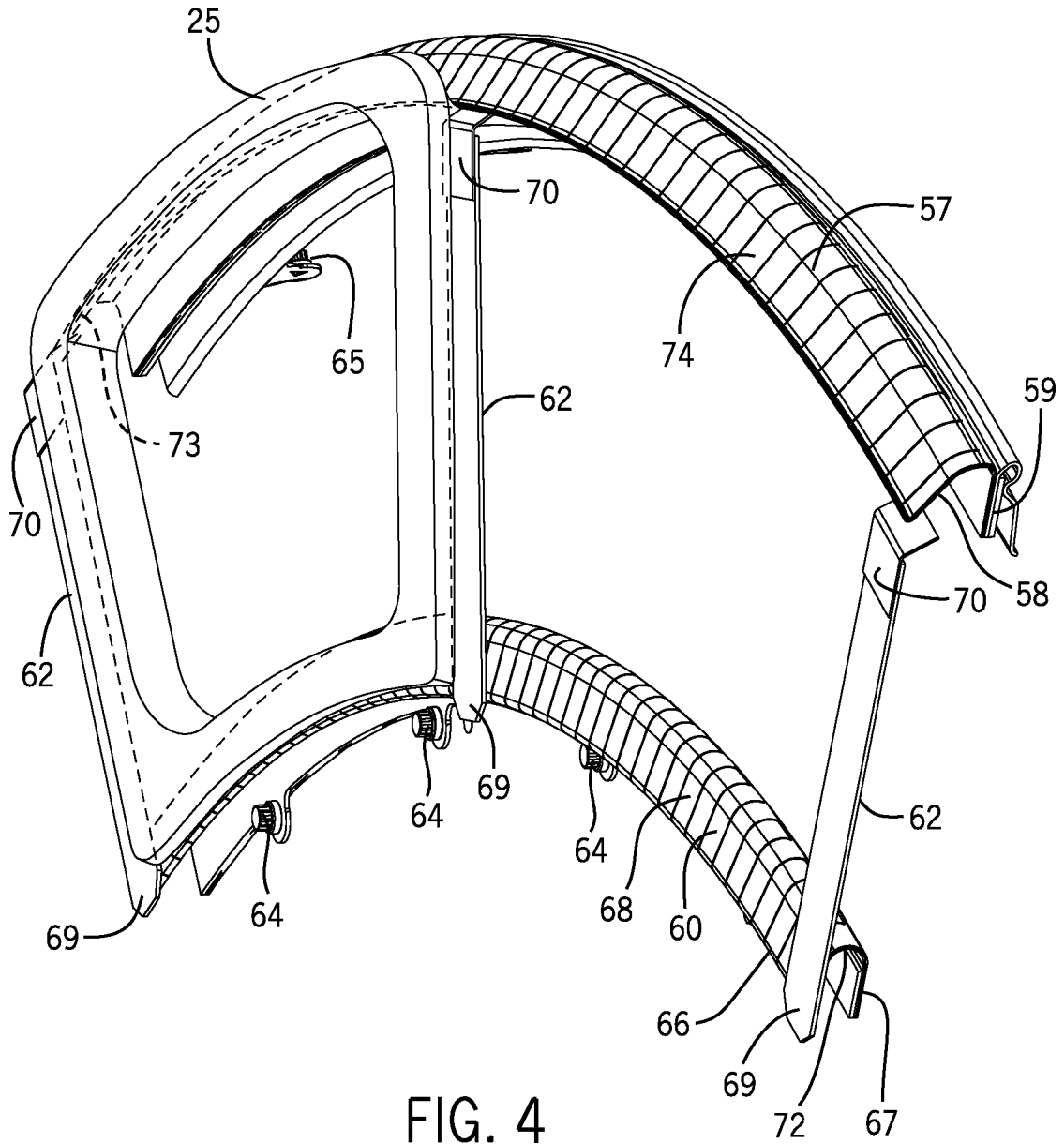


FIG. 4

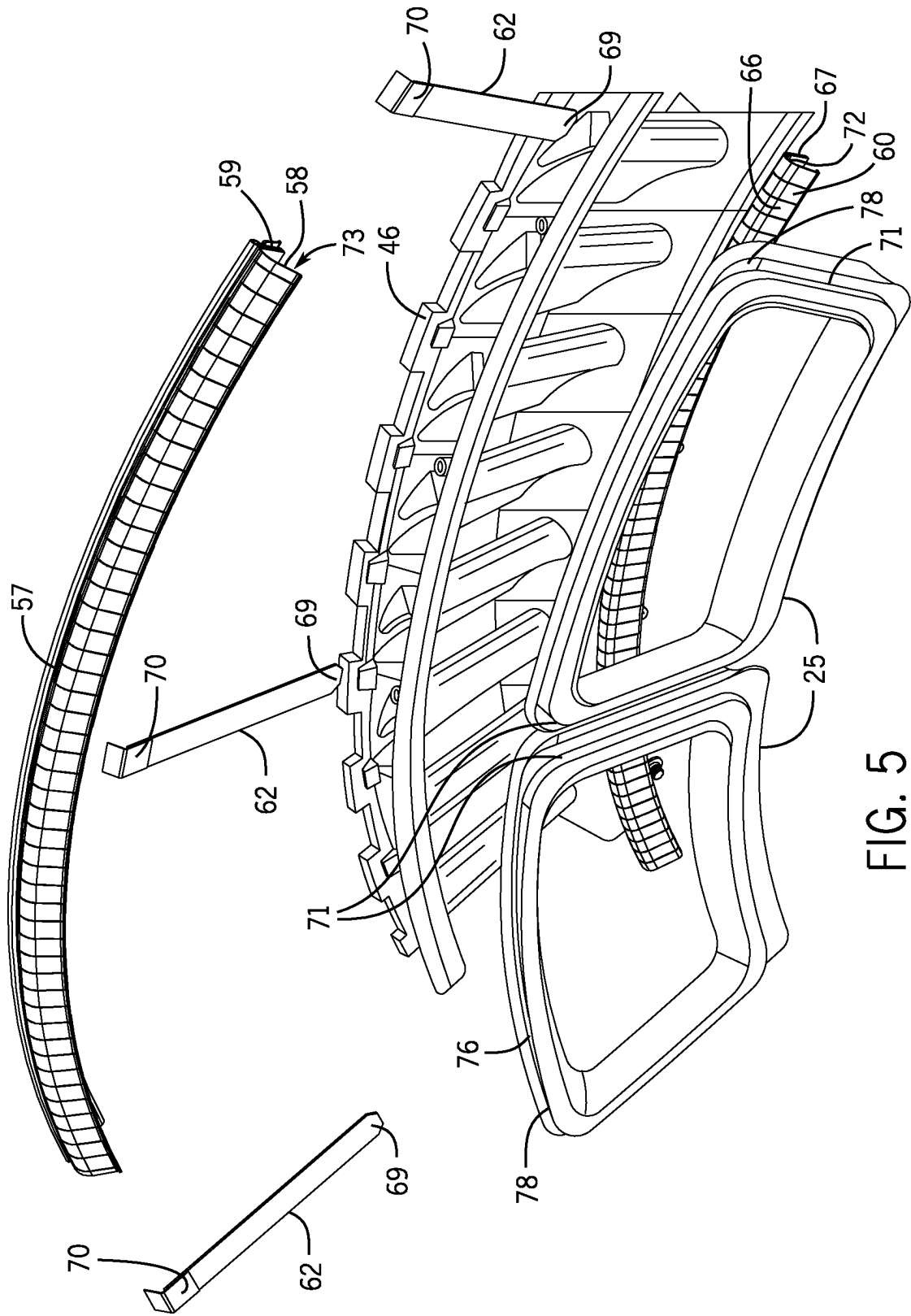


FIG. 5

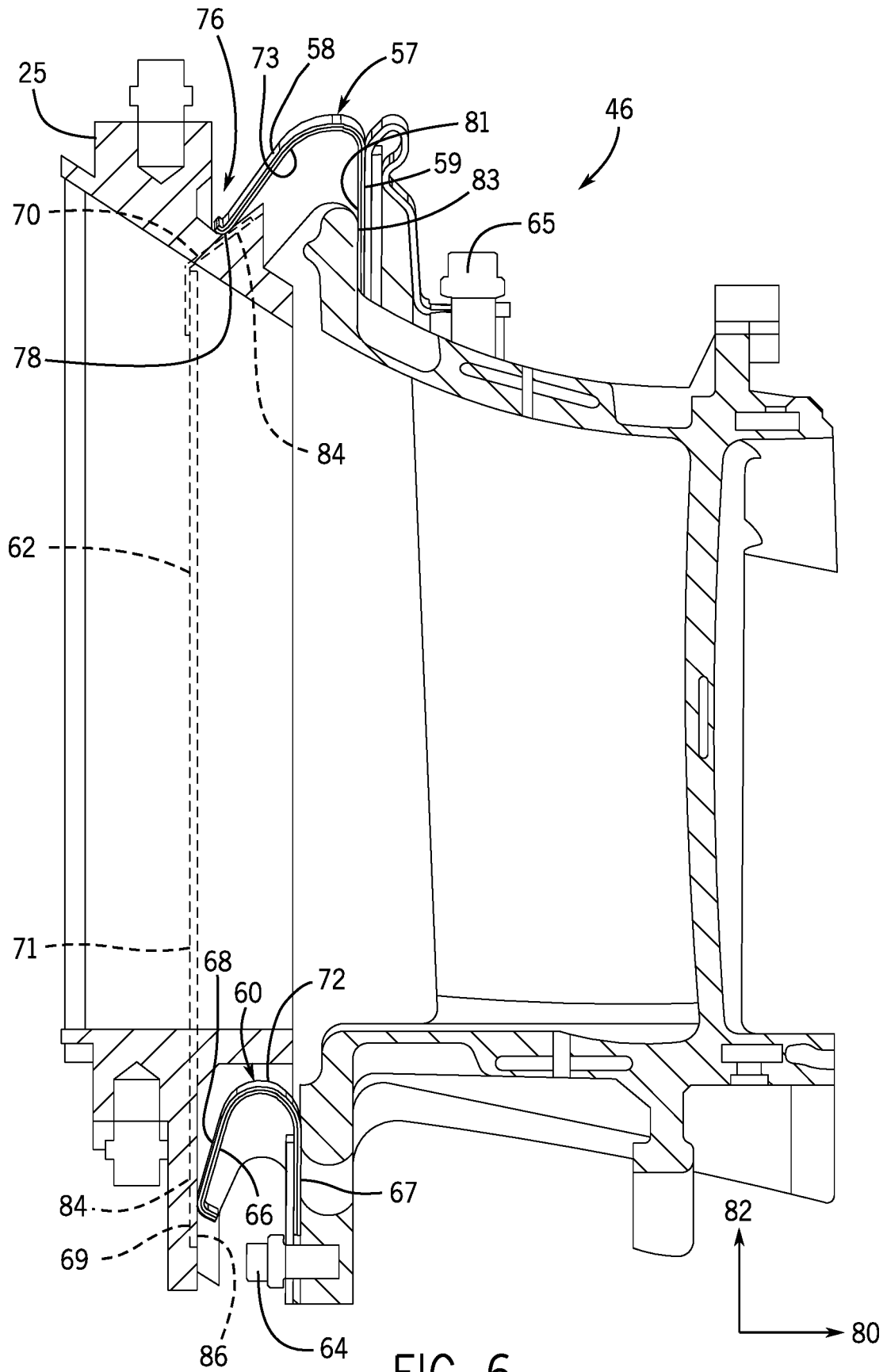


FIG. 6

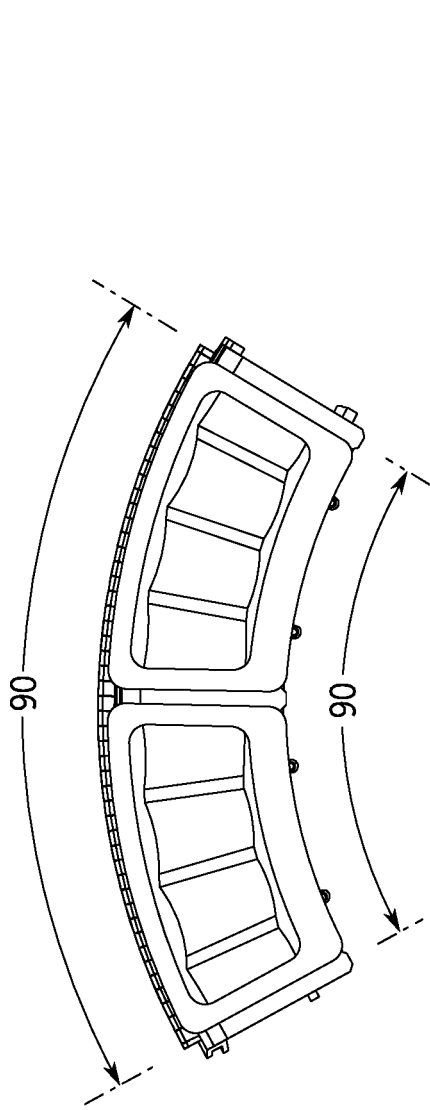


FIG. 7

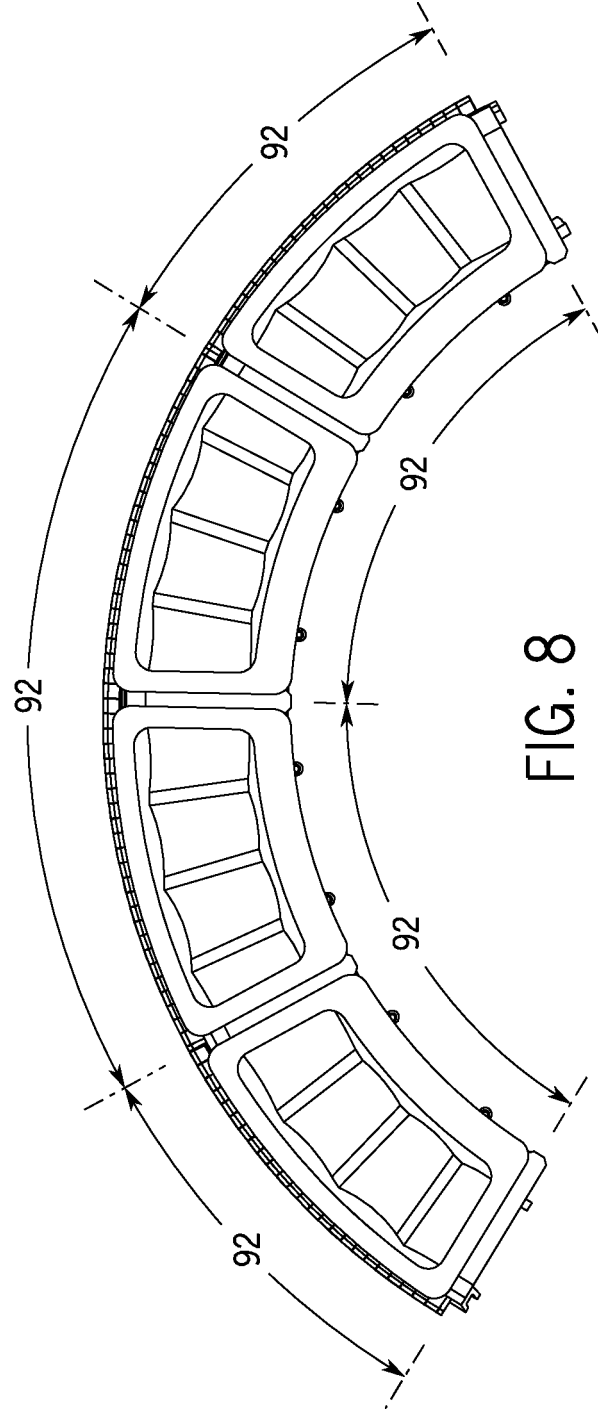


FIG. 8

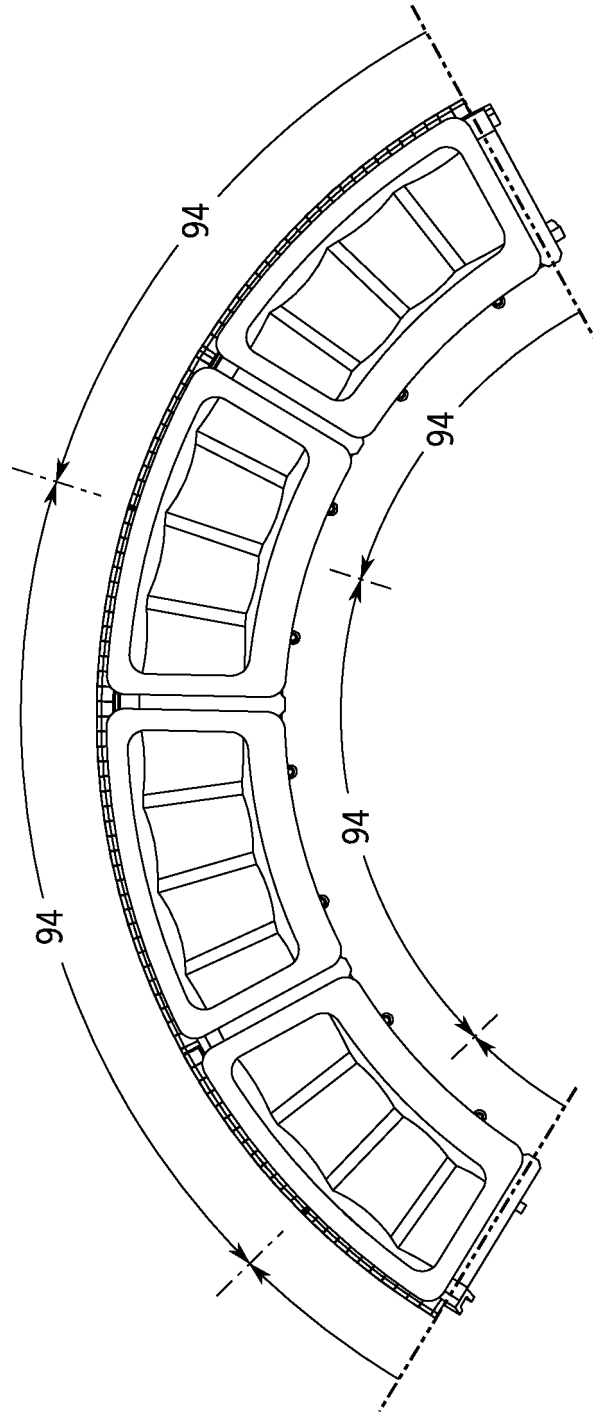


FIG. 9