



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 108 829.8

(51) Int Cl.: F01D 25/14 (2006.01)

(22) Anmelddatag: 24.06.2014

(43) Offenlegungstag: 08.01.2015

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10.10.2024

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
13/936,583 08.07.2013 US

(72) Erfinder:
Sezer, Ibrahim, Greenville, S.C., US; Singh, Anshuman, Greenville, SC, US; Itzel, Gary Michael, Simpsonville, S.C., US; Vehr, James William, Easley, S.C., US

(73) Patentinhaber:
General Electric Technology GmbH, Baden, CH

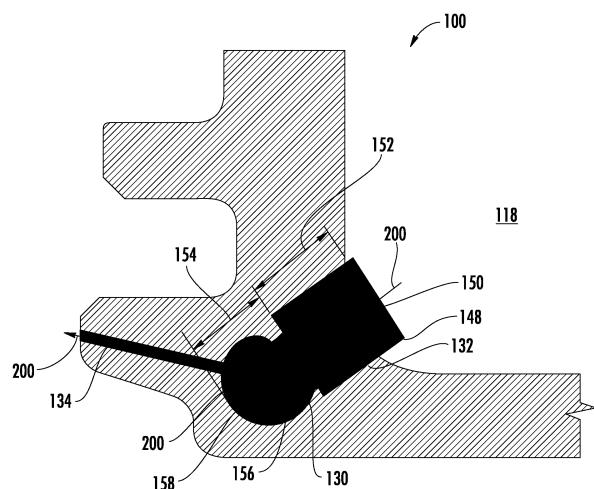
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 7 665 962 B1

(74) Vertreter:
Rüger Abel Patent- und Rechtsanwälte, 73728 Esslingen, DE

(54) Bezeichnung: Mantelringblocksegment für eine Gasturbine

(57) Hauptanspruch: Mantelringblocksegment (100), das aufweist:

einen Hauptkörper (102) mit einem vorderen Abschnitt (104), einem hinteren Abschnitt (106), einem ersten Seitenabschnitt (108) und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt (110), die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt (104) und dem hinteren Abschnitt (106) erstrecken, einer bogenförmigen Verbrennungsgasseite (112), einer gegenüberliegenden Rückseite (114) und einer Kühlkammer (118), die in der Rückseite (114) definiert ist;
ein Kühlplenum (130), das innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist;
einen Auslassdurchgang (134), der innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist, wobei der Auslassdurchgang (134) eine Fluidübertragung aus dem Kühlplenum (130) heraus ermöglicht;
eine Einsatzöffnung (132), die innerhalb einer Wand des Hauptkörpers (102) entlang der Rückseite (114) ausgebildet ist, wobei sich die Einsatzöffnung (132) durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums (130) erstreckt; und
einen Kühlströmungseinsatz (148), der innerhalb der Einsatzöffnung (132) angeordnet ist, wobei der Kühlströmungseinsatz (148) einen vorderen Abschnitt aufweist, der sich bis zu einer Tiefe (152) in die Einsatzöffnung (132) hinein erstreckt, wobei der Kühlströmungseinsatz (148) mehrere Kühlströmungsdurchgänge (150) aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer (118) und dem Kühlplenum (130) ermöglichen.



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Gasturbine. Insbesondere betrifft die Erfindung die Kühlung eines Mantelringblocksegments innerhalb eines Turbinenabschnitts der Gasturbine.

HINTERGRUND ZU DER ERFINDUNG

[0002] Eine Gasturbine weist allgemein einen Verdichter, eine Brennkammer, die stromabwärts von dem Verdichter angeordnet ist, und einen Turbinenabschnitt auf, der stromabwärts von dem Verdichter angeordnet ist. Ein Arbeitsfluid, beispielsweise Luft, tritt in den Verdichter ein, wo es zunehmend verdichtet wird, um ein verdichtetes Arbeitsfluid zu der Brennkammer zu liefern. Ein Brennstoff wird mit dem verdichten Arbeitsfluid in der Brennkammer vermischt, und das Gemisch wird verbrannt, um Verbrennungsgase mit hoher Temperatur und hoher Geschwindigkeit zu erzeugen. Die Verbrennungsgase werden dann von der Brennkammer zu dem Turbinenabschnitt geleitet, wo ihnen thermische und/oder kinetische Energie entzogen wird, um Arbeit zu verrichten.

[0003] Der Turbinenabschnitt weist im Allgemeinen mehrere Rotorschaufeln, die sich von einer Rotor scheibe aus, die mit einer Rotorwelle verbunden ist, radial weg erstrecken. Die Rotorschaufeln sind längs des Umfangs von einem Gehäuse umgeben. Jede Rotorschaufel weist eine Schaufel spitze auf, die an einem distalen oder radialen Ende der Rotorschaufel definiert ist. Eine Mantelringanordnung erstreckt sich längs des Umfangs innerhalb des Gehäuses um die mehreren Rotorschaufeln herum. Die Mantelringanordnung ist typischerweise an einer Innenfläche des Gehäuses montiert. Die Mantelringanordnung weist oft eine Anzahl Mantelringblocksegmente auf, die in einer ringförmigen Anordnung um die Spitzen der Rotorschaufeln herum angeordnet sind.

[0004] Die mehreren Rotorschaufeln und die Mantelringblocksegmente definieren wenigstens teilweise einen Heißgaspfad zur Leitung der heißen Verbrennungsgase durch den Turbinenabschnitt hindurch. Ein kleiner radialer Spalt ist im Allgemeinen zwischen den Schaufel spitzen und einem heißen Seitenabschnitt der Mantelringblocksegmente definiert. Der radiale Spalt ist entworfen oder bemessen, um im Betrieb einen radialen Abstand zwischen den Schaufel spitzen und dem auf der heißen Seite befindlichen Abschnitt der Mantelringblocksegmente zu schaffen und dabei auch eine teilweise fluide Abdichtung zur Steuerung des Durchsickerns der Verbrennungsgase über die Schaufel spitzen hinweg zu schaffen. Das Durchsickern der Verbrennungsgase über die Schaufel spitzen führt im Allgemeinen

zu einer Verringerung des gesamten Turbinenwirkungsgrads.

[0005] Die Rotorschaufeln und Mantelringblocksegmente, insbesondere die Abschnitte auf der heißen Seite, sind den Verbrennungsgasen mit hoher Temperatur ausgesetzt, wenn diese durch den Turbinenabschnitt strömen. Infolgedessen ist eine Kühlung der Rotorschaufel spitzen und der Mantelringblocksegmente notwendig, um thermische Belastungen zu reduzieren und die Haltbarkeit dieser Komponenten zu verbessern. Ein Kühl schema zur Kühlung der Mantelringblocksegmente enthält ein Richten eines Kühlmediums, wie z.B. eines Teils des verdichten Arbeitsfluids, auf einen rückseitigen Abschnitt jedes Mantelringblocksegments. Das Kühlmedium wird von dem rückseitigen Abschnitt in einen Kühlkanal, der innerhalb des Mantelringblocksegmentes definiert ist, über mehrere Kühldurchgänge geleitet. Das Kühlmedium wird dann durch einen oder mehrere in den Mantelringblocksegmenten definierte Auslassdurchgänge in den Heißgaspfad hinein ausgegeben. Der Kühlkanal steht in thermischer Übertragungsverbindung mit dem Abschnitt auf der heißen Seite, wodurch zwischen dem Abschnitt auf der heißen Seite und dem Kühlmedium eine Wärmeübertragung ermöglicht ist, bevor das Kühlmedium aus dem Kühlkanal ausgegeben wird.

[0006] Die Kühldurchgänge werden im Allgemeinen maschinell hergestellt und/oder in die Mantelringblocksegmente eingegossen. Wenn einmal die Kühldurchgänge in dem Mantelringblocksegment gegossen und/oder maschinell hergestellt worden sind, ist die Fähigkeit, die Größe, das Muster und die Anzahl der Kühldurchgänge später zu modifizieren, um dadurch die an dem Mantelringblocksegment erzielte Kühlung zu modifizieren oder anzupassen, begrenzt.

[0007] US 7 665 962 B1 offenbart eine Gasturbine mit einem Turbinenabschnitt, der mehrere Rotorschaufeln und eine Mantelringblockanordnung mit mehreren Mantelringblocksegmenten aufweist, die in einer ringförmigen Anordnung um die Rotorschaufeln herum angeordnet sind. Jedes Mantelringblocksegment enthält einen Hauptkörper mit einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt, einem ersten Seitenabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt, einer bogenförmigen Verbrennungsgasseite, einer gegenüberliegenden Rückseite und einer Kühlkammer, die in der Rückseite definiert ist. Jedes Mantelringblocksegment enthält ferner ein Kühlplenum, das innerhalb des Hauptkörpers definiert ist, einen Auslassdurchgang, der innerhalb des Hauptkörpers definiert ist, um ein Kühlfluid aus dem Kühlplenum auszugeben, und eine Kühlströmungsprallplatte, die sich quer über die Kühlkammer erstreckt und mit der Rückseite verbunden ist, wobei die Kühlströmungsprallplatte mehrere Kühlströmungsdurchgänge aufweist, die eine

Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum ermöglichen. Jedes Mantelringblocksegment enthält ferner mehrere Einsatzöffnungen, die innerhalb einer Wand des Hauptkörpers entlang der Rückseite ausgebildet sind, wobei sich die Einsatzöffnungen durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums erstrecken, und mehrere Kühlströmungseinsätze, die innerhalb der Kühlkammer angeordnet sind und wenigstens einige der mehreren Einsatzöffnungen bedecken, wobei jeder Kühlströmungseinsatz mehrere Kühlströmungsdurchgänge aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum ermöglichen.

[0008] Es würde ein System zur Kühlung eines Mantelringblocksegmentes, das eine Flexibilität für die Kühlströmung bietet, nützlich sein.

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind in der folgenden Beschreibung erläutert oder können aus der Beschreibung offenkundig sein, oder sie können durch Umsetzung der Erfindung in die Praxis erfahren werden.

[0010] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Mantelringblocksegment für eine Gasturbine. Das Mantelringblocksegment enthält einen Hauptkörper mit einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt sowie einem ersten Seitenabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt, die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt erstrecken. Der Hauptkörper enthält ferner eine bogenförmige Verbrennungsgasseite, eine gegenüberliegende Rückseite und eine Kühlkammer, die in der Rückseite definiert ist. Ein Kühlplenum und ein Auslassdurchgang sind innerhalb des Hauptkörpers definiert, wobei der Auslassdurchgang eine Fluidübertragung aus dem Kühlplenum heraus ermöglicht. Eine Einsatzöffnung ist innerhalb einer Wand des Hauptkörpers entlang der Rückseite ausgebildet und erstreckt sich durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums. Ein Kühlströmungseinsatz ist innerhalb der Einsatzöffnung angeordnet. Der Kühlströmungseinsatz weist einen vorderen Abschnitt auf, der sich bis zu einer Tiefe in die Einsatzöffnung hinein erstreckt. Der Kühlströmungseinsatz weist mehrere Kühlströmungsdurchgänge auf, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum ermöglichen.

[0011] In dem vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment können die Kühlströmungsdurchgänge bezüglich der Auslassdurchgänge versetzt sein.

[0012] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment können die Kühlströmungs-

durchgänge entweder in einem dreieckigen oder kreisförmigen Muster innerhalb des Kühlströmungseinsatzes angeordnet sein.

[0013] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann das Kühlplenum eine Innenfläche mit einer Rippe aufweisen, die wirksam ist, um eine Strömung eines unter Druck stehenden Kühlmediums zu beeinflussen, das innerhalb des Kühlplenums strömt.

[0014] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann der vordere Abschnitt wenigstens teilweise eine Vorderkante und eine Vorderseite definieren, während der hintere Abschnitt wenigstens teilweise eine Hinterkante definieren kann, der erste Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine erste Fügeseite definieren kann und der zweite Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine zweite Fügeseite definieren kann.

[0015] In dem vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann das Kühlplenum ein vorderes Kühlplenum aufweisen, das sich quer innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe der Vorderkante erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch wenigstens entweder die Vorderkante und/oder die Vorderseite hindurch.

[0016] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein hinteres Kühlplenum aufweisen, das sich quer innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des hinteren Abschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die Hinterkante hindurch.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein erstes Seitenkühlplenum aufweisen, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des ersten Seitenabschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die erste Fügeseite hindurch.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein zweites Seitenkühlplenum aufweisen, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des zweiten Seitenabschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die zweite Fügeseite hindurch.

[0019] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Mantelringblocksegment. Das Mantelringblocksegment enthält einen Hauptkörper mit einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt, einem ersten Seitenabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt, die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt erstrecken. Der Hauptkörper enthält ferner eine bogenförmige Verbrennungsgasseite, eine gegenüberliegende Rückseite und eine

Kühlkammer, die in der Rückseite definiert ist. Ein Kühlplenum ist innerhalb des Hauptkörpers definiert. Ein Auslassdurchgang ist innerhalb des Hauptkörpers definiert und ermöglicht eine Fluidübertragung aus dem Kühlplenum heraus. Mehrere Einsatzöffnungen sind innerhalb einer Wand des Hauptkörpers entlang der Rückseite ausgebildet und erstrecken sich durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums. Eine Kühlströmungsprallplatte erstreckt sich quer über wenigstens eine der mehreren Einsatzöffnungen und ist mit der Rückseite verbunden. Die Kühlströmungsprallplatte weist mehrere Kühlströmungsdurchgänge auf, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum ermöglichen. Ein Kühlströmungseinsatz ist innerhalb einer der mehreren Einsatzöffnungen angeordnet, wobei der Kühlströmungseinsatz einen vorderen Abschnitt aufweist, der sich bis zu einer Tiefe in die eine der mehreren Einsatzöffnungen hinein erstreckt, wobei der Kühlströmungseinsatz mehrere Kühlströmungsdurchgänge aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum ermöglichen.

[0020] In dem vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment gemäß der zweiten Ausführungsform können die Kühlströmungsdurchgänge bezüglich der Auslassdurchgänge versetzt angeordnet sein.

[0021] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment können die Kühlströmungsdurchgänge entweder in einem dreieckigen oder in einem kreisförmigen Muster innerhalb der Kühlströmungsprallplatte angeordnet sein.

[0022] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann das Kühlplenum eine Innenfläche mit einer Rippe aufweisen, die wirksam ist, um eine Strömung eines unter Druck stehenden Kühlmediums zu beeinflussen, das innerhalb des Kühlplenums strömt.

[0023] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann der vordere Abschnitt wenigstens teilweise eine Vorderkante und eine Vorderseite definieren, wobei der hintere Abschnitt wenigstens teilweise eine Hinterkante definieren kann, der erste Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine erste Fügeseite definieren kann und der zweite Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine zweite Fügeseite definieren kann.

[0024] In jedem beliebigen vorstehend erwähnten Mantelringblocksegment kann das Kühlplenum ein vorderes Kühlplenum aufweisen, das sich quer innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe der Vorderkante erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch wenigstens entweder die Vorderkante und/oder die Vorderseite hindurch.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein hinteres Kühlplenum aufweisen, der sich quer innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des hinteren Abschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die Hinterkante hindurch.

[0026] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein erstes Seitenkühlplenum aufweisen, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des ersten Seitenabschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die erste Fügeseite hindurch.

[0027] Alternativ oder zusätzlich kann das Kühlplenum ein zweites Seitenkühlplenum aufweisen, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers in der Nähe des zweiten Seitenabschnitts erstreckt, und die Auslassdurchgänge erstrecken sich durch die zweite Fügeseite hindurch.

[0028] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst auch eine Gasturbine. Die Gasturbine enthält allgemein einen Verdichter, der an einem stromaufwärtigen Ende angeordnet ist, eine Brennkammer, die stromabwärts von dem Verdichter angeordnet ist, und einen Turbinenabschnitt, der stromabwärts von dem Verdichter angeordnet ist. Der Turbinenabschnitt enthält mehrere Rotorschaufeln, die sich radial innerhalb eines Turbinengehäuses erstrecken, und eine Mantelringblockanordnung, die sich innerhalb des Gehäuses längs des Umfangs um die Rotorschaufeln herum erstreckt. Die Mantelringblockanordnung weist mehrere Mantelringblocksegmente auf, die in einer ringförmigen Anordnung um die Rotorschaufeln herum angeordnet sind. Jedes Mantelringblocksegment ist gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen eingerichtet.

[0029] In der Gasturbine kann der vordere Abschnitt des Mantelringblocksegmentes wenigstens teilweise eine Vorderkante definieren, während der hintere Abschnitt wenigstens teilweise eine Hinterkante definieren kann, der erste Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine erste Fügeseite definieren kann und der zweite Seitenabschnitt wenigstens teilweise eine zweite Fügeseite definieren kann. Außerdem kann sich das Kühlplenum innerhalb des Hauptkörpers im Wesentlichen in der Nähe der wenigstens einen von der Vorderkante, der Hinterkante, der ersten Fügeseite oder der zweiten Fügeseite erstrecken.

[0030] Fachleute werden die Merkmale und Aspekte solcher und anderer Ausführungsformen nach Durchsicht der Beschreibung besser verstehen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0031] Eine umfassende und zur Ausführung befähigende Offenbarung der vorliegenden Erfindung, einschließlich ihrer für den Fachmann auf dem Gebiet besten Ausführungsart, ist in der restlichen Beschreibung in größeren Einzelheiten dargelegt, die auf die beigefügten Figuren Bezug nimmt, in denen:

Fig. 1 stellt ein Beispiel einer Gasturbine dar, wie sie verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhalten kann;

Fig. 2 stellt eine vergrößerte seitliche Querschnittsansicht eines Teils eines Turbinenabschnitts der Gasturbine dar, wie sie in **Fig. 1** gezeigt ist;

Fig. 3 stellt eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Mantelringblocksegments dar, das verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhalten kann;

Fig. 4 stellt eine vergrößerte seitliche Querschnittsansicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar;

Fig. 5 stellt eine vergrößerte seitliche Querschnittsansicht des in **Fig. 4** gezeigten Mantelringblocksegments gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar;

Fig. 6 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß verschiedener Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11 stellt eine ausschnittsweise im Querschnitt gezeigte Draufsicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments dar, gemäß

wenigstens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 stellt eine perspektivische Ansicht eines Kühlströmungseinsatzes gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 stellt eine perspektivische Ansicht eines Kühlströmungseinsatzes gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 14 stellt eine perspektivische Ansicht einer Kühlströmungsprallplatte gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0032] Es wird nun im Einzelnen auf vorliegende Ausführungsformen der Erfindung Bezug genommen, von denen ein oder mehrere Beispiele in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht sind. Die detaillierte Beschreibung verwendet Bezeichnungen durch Zahlen und Buchstaben, die auf Merkmale in den Zeichnungen verweisen. Gleiche oder ähnliche Bezeichnungen in den Zeichnungen und der Beschreibung werden verwendet, um auf gleiche oder ähnliche Teile der Erfindung zu verweisen. Wie sie hierin verwendet werden, können die Begriffe „erste“, „zweite“ und „dritte“ austauschbar verwendet werden, um eine Komponente von einer anderen zu unterscheiden und sollen nicht eine Position oder die Bedeutung einzelner Komponenten ausdrücken. Die Begriffe „stromaufwärts“ und „stromabwärts“ beziehen sich auf relative Richtungen in Bezug auf eine Fluidströmung auf einem Fluidweg. Beispielsweise bezieht sich „stromaufwärts“ auf die Richtung, von der das Fluid aus strömt, und „stromabwärts“ bezieht sich auf die Richtung, in welche das Fluid strömt. Der Begriff „radial“ bezieht sich auf die relative Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Mittellinie einer bestimmten Komponente verläuft, und der Begriff „axial“ bezieht sich auf die relative Richtung, die im Wesentlichen parallel zu einer axialen Mittellinie einer bestimmten Komponente verläuft.

[0033] Jedes Beispiel ist zur Erläuterung der Erfindung, nicht zur Beschränkung der Erfindung vorgesehen. In der Tat wird es für Fachleute auf dem Gebiet offensichtlich sein, dass Modifikationen und Veränderungen an der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne von deren Umfang oder Rahmen abzuweichen. Zum Beispiel können Merkmale, die als ein Teil einer Ausführungsform veranschaulicht oder beschrieben sind, bei einer anderen Ausführungsform verwendet werden, um eine noch weitere Ausführungsform zu ergeben. Somit besteht die Absicht, dass die vorliegende Erfindung derartige Modifikationen und Veränderungen abdecken soll, wie sie in den Umfang der beigefügten Ansprüche und ihrer Äquivalente fallen. Obwohl beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden

Erfindung für Veranschaulichungszwecke allgemein in dem Zusammenhang mit industriellen Gasturbinen beschrieben sind, werden Fachleute auf den Gebiet leicht erkennen, dass Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auf eine beliebige Turbomaschine angewandt werden können und nicht auf eine industrielle Gasturbine beschränkt sind, sofern dies in den Ansprüchen nicht speziell angegeben ist.

[0034] Bezug nehmend auf Zeichnungen, in denen sich gleiche Bezeichnungen auf gleiche Komponenten beziehen, zeigt **Fig. 1** ein Beispiel einer Gasturbine 10, die verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhalten kann. Wie gezeigt, enthält die Gasturbine 10 allgemein einen Verdichterabschnitt 12 mit einem Einlass 14 auf, der an einem stromaufwärtigen Ende der Gasturbine 10 angeordnet ist, und einem Gehäuse 16, das wenigstens teilweise den Verdichterabschnitt 12 umgibt. Die Gasturbine 10 enthält ferner stromabwärts von dem Verdichterabschnitt 12 einen Verbrennungsabschnitt 18 mit einer Brennkammer 20 und stromabwärts von dem Verbrennungsabschnitt 18 einen Turbinenabschnitt 22 auf. Wie gezeigt, kann der Verbrennungsabschnitt 18 mehrere der Brennkammern 20 aufweisen. Eine Welle 24 erstreckt sich axial durch die Gasturbine 10 hindurch.

[0035] Im Betrieb wird Luft 26 in den Einlass 14 des Verdichterabschnitts 12 eingezogen und wird zunehmend verdichtet, um eine verdichtete Luft 28 für den Verbrennungsabschnitt 18 zu liefern. Die verdichtete Luft 28 strömt in den Verbrennungsabschnitt 18 und wird in der Brennkammer 20 mit Brennstoff vermischt, um ein brennbares Gemisch zu bilden. Das brennbare Gemisch wird in der Brennkammer 20 verbrannt, wodurch ein Heißgas 30 erzeugt wird, das von der Brennkammer 20 durch eine erste Stufe 32 von Turbinenleitschaufeln 34 und in den Turbinenabschnitt 22 hinein strömt. Der Turbinenabschnitt weist allgemein eine oder mehrere Reihen von Rotorschaufeln 36 auf, die axial von einer benachbarten Reihe von Turbinenleitschaufeln 34 getrennt sind. Die Rotorschaufeln 36 sind mittels einer Rotscheibe mit der Rotorwelle 24 verbunden. Ein Turbinengehäuse 38 umschließt wenigstens teilweise die Rotorschaufeln 36 und die Turbinenleitschaufeln 34. Jede oder einige der Reihen von Rotorschaufeln 36 können längs des Umfangs von einer Mantelringblockanordnung 40 umgeben sein, die innerhalb des Turbinengehäuses 38 angeordnet ist. Das Heißgas 30 dehnt sich schnell aus, wenn es durch den Turbinenabschnitt 22 strömt. Thermische und/oder kinetische Energie wird von dem Heißgas 30 auf jede Stufe der Rotorschaufeln 36 übertragen, wodurch die Welle 24 veranlasst wird, sich zu drehen und mechanische Arbeit zu verrichten. Die Welle 24 kann mit einer Last, beispielsweise einem (nicht gezeigten) Generator, verbunden sein, um so elektrischen Strom zu erzeugen. Zusätzlich oder alternativ

kann die Welle 24 verwendet werden, um den Verdichterabschnitt 12 der Gasturbine anzutreiben.

[0036] **Fig. 2** stellt eine vergrößerte seitliche Querschnittsansicht eines Teils des Turbinenabschnitts 22 mit einer beispielhaften Rotorschaufel 36 und einem Teil der Mantelringblockanordnung 40 gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Wie in **Fig. 2** gezeigt, erstreckt sich die Mantelringblockanordnung 40 im Wesentlichen radial zwischen dem Turbinengehäuse und einem Spitzenabschnitt 42 der Rotorschaufel 36. Die Mantelringblockanordnung 40 steht in Fluidverbindung mit einem Kühlströmungsweg 44. Der Kühlströmungsweg 44 kann wenigstens teilweise durch das äußere Gehäuse 38 definiert sein. Die Mantelringblockanordnung 40 weist im Allgemeinen Montagebauteile 46 zur Befestigung der Mantelringblockanordnung 40 an das Turbinengehäuse 38 und/oder zur Halterung mehrerer Mantelringblocksegmente 100, die im Innern des Turbinengehäuses 38 in einer ringförmigen Anordnung um die Rotorschaufeln 36 herum angeordnet sind.

[0037] **Fig. 3** stellt eine perspektivische Ansicht des Mantelringblocksegments 100, wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, gemäß verschiedenen Ausführungsformen dar. Wie in **Fig. 3** gezeigt, weist das Mantelringblocksegment 100 einen Hauptkörper 102 mit einem vorderen Abschnitt 104, einem hinteren Abschnitt 106, einem ersten Seitenabschnitt 108 und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt 110 auf. Der erste und der zweite Seitenabschnitt 108, 110 erstrecken sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt 104 und dem hinteren Abschnitt 106. Der Hauptkörper 102 weist ferner eine Verbrennungsgasseite 112 auf, die radial von einer gegenüberliegenden Rückseite 114 getrennt ist. Die Verbrennungsgasseite 112 weist eine bezüglich einer axialen Mittellinie 116 des Mantelringblocksegments 100 im Wesentlichen ringförmige oder umlaufende Form auf. Die Verbrennungsgasseite 112 kann mit einer hitzebeständigen Beschichtung, beispielsweise einer Wärmedämmbeschichtung, beschichtet sein. Eine Kühltasche oder -kammer 118 ist in der Rückseite 114 definiert. Die Kühlkammer 118 ist wenigstens teilweise zwischen dem vorderen Abschnitt 104, dem hinteren Abschnitt 106, dem ersten Seitenabschnitt 108 und dem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt 110 definiert.

[0038] Der vordere Abschnitt 104 definiert wenigstens teilweise eine Vorderkante 120 und/oder eine Vorderseite 122. Die Vorderkante 120 und/oder die Vorderseite 122 erstrecken sich zwischen dem ersten und dem zweiten Seitenabschnitt 108, 110 quer über den vorderen Abschnitt 104 hinweg. Der hintere Abschnitt 106 definiert wenigstens teilweise eine Hinterkante 124, die sich zwischen dem ersten und zweiten Seitenabschnitt 108, 110 quer über den hint-

eren Abschnitt 106 hinweg erstreckt. Der erste Seitenabschnitt 108 definiert wenigstens teilweise eine erste Fügeseite 126, und der zweite Seitenabschnitt 110 definiert wenigstens teilweise eine zweite Fügeseite 128. Die erste und die zweite Fügeseite 126, 128 erstrecken sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt 104 und dem hinteren Abschnitt 106.

[0039] **Fig. 4** stellt eine seitliche Querschnittsansicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar, und **Fig. 5** stellt eine seitliche Querschnittsansicht des in **Fig. 3** gezeigten Mantelringblocksegments 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. In bestimmten Ausführungsformen, wie sie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt sind, ist wenigstens ein Kühlplenum 130 innerhalb des Hauptkörpers 102 definiert. Eine Einsatzöffnung 132 erstreckt sich innerhalb des Hauptkörpers 102 durch die Rückseite 114 hindurch und in das Kühlplenum 130 hinein. Die Einsatzöffnung 132 ist im Wesentlichen innerhalb der Kühlkammer 118 angeordnet. Wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt, ist wenigstens ein Auslassdurchgang 134 innerhalb des Hauptkörpers 102 definiert. Der Auslassdurchgang schafft eine Fluidverbindung aus dem Kühlplenum 130 heraus. Das Kühlplenum 130, die Einsatzöffnung 132 und/oder der Auslassdurchgang 134 können in dem Hauptkörper 102 eingegossen sein und/oder maschinell in dem Hauptkörper 102 hergestellt werden. In speziellen Ausführungsformen kann das Mantelringblocksegment 100 mehrere Kühlplenen 130, mehrere Einsatzöffnungen 132 und/oder mehrere Auslassdurchgänge 134 aufweisen.

[0040] **Fig. 6, 7 und 8** zeigen partielle quer geschnittene Draufsichten des Mantelringblocksegments 100, wie es in **Fig. 3** gezeigt ist, gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. In einer Ausführungsform, wie sie in **Fig. 6** gezeigt ist, weist das Kühlplenum 130 ein vorderes Kühlplenum 136 auf, das sich bezüglich der Mittellinie 116 quer über den Hauptkörper 102 hinweg entlang des vorderen Abschnitts 104 in der Nähe der Vorderkante 120 und/oder der Vorderseite 122 erstreckt. Ein oder mehrere Auslassdurchgänge 134 erstrecken sich durch wenigstens entweder die Vorderkante 120 und/oder die Vorderseite 122 hindurch. Eine oder mehrere Einsatzöffnungen 132 erstrecken sich durch die Rückseite 114 hindurch und in das vordere Kühlplenum 136 hinein.

[0041] In speziellen Ausführungsform, wie sie in **Fig. 6** gezeigt sind, weist das Kühlplenum 130 ein hinteres Kühlplenum 138 auf, das sich bezüglich der Mittellinie 116 quer über den Hauptkörper 102 hinweg in der Nähe des hinteren Abschnitts 106 und/oder der Hinterkante 124 erstreckt. Ein oder mehrere Auslassdurchgänge 134 erstrecken sich

durch den hinteren Abschnitt 106 und/oder die Hinterkante 124 hindurch. Eine oder mehrere Einsatzöffnungen 132 erstrecken sich durch die Rückseite 114 und in das hintere Kühlplenum 138 hinein.

[0042] In bestimmten Ausführungsformen, wie sie in **Fig. 7** gezeigt sind, weist das Kühlplenum 130 ein erstes Seitenkühlplenum 140 auf, das sich innerhalb des Hauptkörpers 102 axial bezüglich der Mittellinie 116 in der Nähe des ersten Seitenabschnitts 108 erstreckt. Ein oder mehrere Auslassdurchgänge 134 erstrecken sich durch die erste Fügeseite 126 hindurch. Eine oder mehrere Einsatzöffnungen 132 erstrecken sich durch die Rückseite 114 hindurch und in das erste Kühlplenum 140 hinein. Zusätzlich oder alternativ kann das Kühlplenum 130 ein zweites Seitenkühlplenum 142 aufweisen, das sich innerhalb des Hauptkörpers 102 axial bezüglich einer Mittellinie 116 in der Nähe des zweiten Seitenabschnitts 110 erstreckt. Ein oder mehrere Auslassdurchgänge 134 erstrecken sich durch die zweite Fügeseite 128 hindurch. Eine oder mehrere Einsatzöffnungen 132 erstrecken sich durch die Rückseite 114 hindurch und in das zweite seitliche Kühlplenum 142 hinein.

[0043] In einer Ausführungsform, wie sie in **Fig. 8** gezeigt ist, kann sich das Kühlplenum 130 kontinuierlich innerhalb des Hauptkörpers 102 erstrecken. Beispielsweise kann sich das Kühlplenum 130 quer über den vorderen Abschnitt 104 und den hinteren Abschnitt 106 hinweg erstrecken und sich axial zwischen diesen entlang sowohl des ersten Seitenabschnitts 108 als auch des zweiten Seitenabschnitts 110 erstrecken. Eine oder mehrere Einsatzöffnungen 132 erstrecken sich durch die Rückseite 114 hindurch und in das Kühlplenum 130 hinein. Auslassdurchgänge 134 erstrecken sich durch jede(n) oder einige von der Vorderkanten 120, der Vorderseite 122, der ersten Fügeseite 126, der zweiten Fügeseite 128, dem hinteren Abschnitt 106 und/oder die Hinterkante 124 hindurch.

[0044] **Fig. 9** stellt eine quer geschnittene Draufsicht eines Abschnitts des Mantelringblocksegments 100 mit einem Teil des Kühlplenums 130, das jedes oder einige von dem vorderen Kühlplenum 136, dem hinteren Kühlplenum 138 und/oder dem ersten und zweiten Seitenkühlplenum 140, 142 repräsentieren kann, gemäß einer Ausführungsform dar. Wie in **Fig. 9** gezeigt, kann das Kühlplenum 130 eine profilierte Innenfläche 144 aufweisen, die eine Rippe 146 oder ein anderes Oberflächenmerkmal aufweist, die bzw. das wirksam ist, um eine Strömung eines unter Druck stehenden Kühlmediums, das innerhalb des Kühlplenums 130 strömt, zu beeinflussen. Die profilierte Innenfläche 144 kann als ein Merkmal eines beliebigen des vorderen Kühlplenums 136, des hinteren Kühlplenums 138 und/oder des ersten und zweiten Seitenkühlplenums 140, 142, wie vorstehend beschrieben, enthalten sein. Die Rippen 146

können einen Innendurchmesser des Kühlplenums 130 verringern. Die Rippen 146 können unter Verwendung eines maschinellen Werkzeugs, z.B. einer Funkenerosionselektrode, die in das Kühlplenum 130 eingeführt wird, erzeugt werden. Alternativ können die Rippen 146 in das Kühlplenum eingegossen sein.

[0045] **Fig. 10** stellt eine partielle perspektivische Ansicht des Kühlblocksegmentes 100, wie in **Fig. 3** veranschaulicht, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Wie in **Fig. 10** gezeigt, ist ein Kühlströmungseinsatz 148 innerhalb einer zugehörigen Einsatzöffnung 132 angeordnet. In besonderen Ausführungsformen, wie sie in den **Fig. 6, 7 und 9** gezeigt sind, sind mehrere Kühlströmungseinsätze 148 in allen oder einigen der Einsatzöffnungen 132 angeordnet.

[0046] **Fig. 11** stellt eine vergrößerte quer geschnittene Seitenansicht eines Abschnitts des Mantelringblocksegments 100, wie es in **Fig. 10** gezeigt ist, gemäß einer Ausführungsform dar. Wie in den **Fig. 10 und 11** gezeigt, schaffen ein oder mehrere Kühlströmungsdurchgänge 150 eine Fluidübertragungsverbindung zwischen der Kühlkammer 118 und dem Kühlplenum 130. Wie in **Fig. 11** gezeigt, kann sich der Kühlströmungseinsatz 148 bis zu einer Tiefe 152 in die Einsatzöffnung 132 hinein erstrecken, um eine Entfernung 154 zwischen einem Auslass 156 des Kühlströmungsdurchgangs 150 und einem Aufprallabschnitt oder Kontaktbereich 158 des Kühlplenums 130 zu definieren. Wie in **Fig. 6** gezeigt, sind wenigstens einige Kühlströmungsdurchgänge 150 bezüglich der Auslassdurchgänge 134 versetzt, um durch Reduktion einer sekundären Strömung die Konvektionskühlung innerhalb des Kühlplenums 130 zu erhöhen.

[0047] **Fig. 12, 13** stellen perspektivische Ansichten beispielhafter Kühlströmungseinsätze 148 gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Die Kühlströmungsdurchgänge 150 können in einem beliebigen Muster und in jeder beliebigen Anzahl, von eins bis zu mehreren, innerhalb des Kühlströmungseinsatzes angeordnet sein. Wie in **Fig. 12** gezeigt, können die Kühlströmungsdurchgänge zum Beispiel in einer dreieckigen Anordnung angeordnet sein. Alternativ können die Kühlströmungsdurchgänge 150, wie in **Fig. 13** dargestellt, in einem im Wesentlichen kreisförmigen Muster innerhalb des Kühlströmungseinsatzes 148 angeordnet sein. Obwohl die Kühlströmungsdurchgänge 150 allgemein mit einem kreisförmigen Querschnitt dargestellt sind, können die Kühlströmungsdurchgänge 150 eine beliebige Querschnittsgestalt und einen beliebigen Durchmesser aufweisen, der konstant oder variabel ist, um innerhalb des Kühlplenums 130 an einem bestimmten Aufprallabschnitt

oder Kontaktbereich 158 (**Fig. 11**) eine effektive Kühlung zu erzielen.

[0048] In einer Ausführungsform, wie sie in **Fig. 6** gezeigt ist, erstreckt sich eine Prallplatte 160 quer über eine zugehörige Einsatzöffnung 132 hinweg. Die Prallplatte 160 kann mit der Rückseite 114 verbunden sein. Die Prallplatte 160 weist mehrere Kühlströmungsdurchgänge 162 auf, die eine Fluidübertragungsverbindung zwischen der Kühlkammer 118 und dem Kühlplenum 130 schaffen. **Fig. 14** stellt eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Prallplatte 160 gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Wie gezeigt, können die Kühlströmungsdurchgänge 162 innerhalb der Prallplatte 160 in einem beliebigen Muster und in jeder beliebigen Anzahl von eins bis zu mehreren angeordnet sein. Beispielsweise können die Kühlströmungsdurchgänge, wie in **Fig. 14** gezeigt, in wenigstens einer von einer horizontalen, einer dreieckigen oder einer kreisförmigen Anordnung angeordnet sein. Die Kühlströmungsdurchgänge 162 können bezüglich der Auslassdurchgänge 134 versetzt sein. Wie in den **Fig. 6, 7 und 8** gezeigt, sind wenigstens einige der Kühlströmungsdurchgänge 162 bezüglich der Auslassdurchgänge 134 versetzt, um die Konvektionskühlung innerhalb des Kühlplenums 130 zu steigern. Obwohl die Kühlströmungsdurchgänge 162 allgemein mit einem kreisförmigen Querschnitt dargestellt sind, können die Kühlströmungsdurchgänge 162 beliebige Querschnittsgestalt und einen beliebigen Durchmesser aufweisen, der konstant oder variabel ist, um eine effektive Kühlung innerhalb des Kühlplenums 130 an einem bestimmten Aufprallabschnitt oder Kontaktbereich 158 (**Fig. 11**) zu erzielen.

[0049] Wie in den verschiedenen Figuren gezeigt, wird im Betrieb das Kühlmedium 200, z.B. ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids, aus dem Kühlströmungsdurchgang 44 in die Kühlkammer 118 des Mantelringblocksegments 100 geleitet. Das Kühlmedium 200 wird dann aus der Kühlkammer durch die Kühlströmungsdurchgänge 150 und/oder 162 geleitet, wo die Geschwindigkeit des Kühlmediums 200 vergrößert wird. Das Kühlmedium 200 wird dann gegen die Innenfläche 144 und/oder die Rippen 146 des Kühlplenums an einem bestimmten Aufprallabschnitt oder Kontaktbereich 158 innerhalb des Kühlplenums 130 beaufschlagt. Das Kühlmedium 200 wird innerhalb des Kühlplenums 130 in Richtung der Auslassdurchgänge 134 gerichtet, wodurch eine Konvektionskühlung an einem Abschnitt des Kühlplenums 130 erzielt wird. Die versetzten Auslassdurchgänge 134 vergrößern die Beaufschlagungszeit des Kühlmediums 200 an den Innenflächen 144 und/oder den Rippen 146 des Kühlplenums, wodurch die Kühleffizienz des Kühlmediums 200 erhöht wird. In bestimmten Ausführungsformen können die innerhalb des Kühlplenums 130 definierten

Rippen 146 die Effizienz der konvektiven Kühlung verbessern, indem sie den Fluss des Kühlmediums 200 unterbrechen. Eine wünschenswerte Wirkung der Rippen 146 kann ferner die Erzeugung von Verwirbelungen in der Strömung des Kühlmediums 200 umfassen, die die konvektiven Kühlleffekte des Kühlmediums 200 erhöhen.

[0050] Die verschiedenen Ausführungsformen, wie sie hierin beschrieben und in den **Fig. 2 bis 14** dargestellt sind, ergeben verschiedene technische Vorteile gegenüber existierenden Kühlschemata zur Schaffung einer gerichteten Kühlung an verschiedenen Stellen innerhalb des Mantelringblocksegments 100. Beispielsweise kann die Tiefe 152, bei der der Kühlströmungseinsatz 148 in die Einsatzöffnung 132 eingesetzt wird, nach der Herstellung des Mantelringblocksegments 100 modifiziert werden, wodurch eine größere Flexibilität beim Entwurf und der Verwendbarkeit des bestimmten Mantelringblocksegments 100 ermöglicht wird. Zusätzlich kann/können das Muster und/oder die Anzahl der Kühlströmungsdurchgänge 150, 162 einfach verändert werden, um die Kühlung des Mantelringblocksegments 100 zu modifizieren, indem der Kühlströmungseinsatz 150 und/oder die Prallplatte 160 ersetzt werden, ohne dass das Mantelringblocksegmente weggeworfen werden muss, wodurch Kosten eingespart werden.

[0051] Diese schriftliche Beschreibung verwendet Beispiele, um die Erfindung, einschließlich der besten Ausführungsart, zu offenbaren und auch um jedem Fachmann auf dem Gebiet zu ermöglichen, die Erfindung umzusetzen, wozu die Schaffung und Verwendung jeglicher Vorrichtungen oder Systeme und die Durchführung jeglicher enthaltener Verfahren gehören. Der patentierbare Umfang der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele enthalten, die Fachleuten auf dem Gebiet einfallen. Derartige und weitere Beispiele sollen in dem Umfang der Ansprüche enthalten sein, wenn sie strukturelle Elemente enthalten, die sich von dem Wortsinn der Ansprüche nicht unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit gegenüber dem Wortsinn der Ansprüche unwesentlichen Unterschieden enthalten.

[0052] Ein Mantelringblocksegment für eine Gasturbine weist einen Hauptkörper mit einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt, einem ersten Seitenabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt auf, die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt erstrecken. Der Hauptkörper weist ferner eine bogenförmige Verbrennungsgasseite, eine gegenüberliegende Rückseite und eine Kühlkammer auf, die in der Rückseite definiert ist. Ein Kühlplenum und ein Auslassdurchgang sind innerhalb des Hauptkörpers definiert, wobei der Auslassdurchgang eine

Fluidübertragungsverbindung aus dem Kühlplenum heraus schafft. Eine Einsatzöffnung erstreckt sich innerhalb des Hauptkörpers durch die Rückseite hindurch in Richtung des Kühlplenums. Ein Kühlströmungseinsatz ist innerhalb der Einsatzöffnung angeordnet. Der Kühlströmungseinsatz weist mehrere Kühlströmungsdurchgänge auf, die eine Fluidübertragungsverbindung zwischen der Kühlkammer und dem Kühlplenum schaffen.

Teileliste:

10	Gasturbine
12	Verdichterabschnitt
14	Einlass
16	Gehäuse
18	Verbrennungsabschnitt
20	Brennkammer
22	Turbinenabschnitt
24	Welle
26	Luft
28	Verdichtete Luft
30	Heißgas
32	Erste Stufe
34	Turbinenleitschaufeln
36	Rotorschaufel
38	Turbinengehäuse
40	Mantelringblockanordnung
42	Spitzenabschnitt
44	Kühlströmungsweg
46	Montagebauteile
47-99	NICHT VERWENDET
100	Mantelringblocksegment
102	Hauptkörper
104	Vorderer Abschnitt
106	Hinterer Abschnitt
108	Erster Seitenabschnitt
110	Zweiter Seitenabschnitt
112	Verbrennungsgasseite
114	Rückseite
116	Mittellinie
118	Kühlkammer
120	Vorderkante
122	Vorderseite

124	Hinterkante
126	Erste Fügeseite
128	Zweite Fügeseite
130	Kühlplenum
132	Einsatzöffnung
134	Auslassdurchgang
136	Vorderes Kühlplenum
138	Hinteres Kühlplenum
140	Erstes Seitenkühlplenum
142	Zweites Seitenkühlplenum
144	Innenfläche
146	Rippen
148	Kühlströmungseinsatz
150	Kühlströmungsdurchgang
152	Tiefe
154	Abstand
156	Auslass
158	Aufprallabschnitt oder Kontaktbereich
160	Kühlströmungssprallplatte
162	Kühlströmungsdurchgang
163-199	NICHT VERWENDET
200	Kühlmedium

Patentansprüche

1. Mantelringblocksegment (100), das aufweist: einen Hauptkörper (102) mit einem vorderen Abschnitt (104), einem hinteren Abschnitt (106), einem ersten Seitenabschnitt (108) und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt (110), die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt (104) und dem hinteren Abschnitt (106) erstrecken, einer bogenförmigen Verbrennungsgasseite (112), einer gegenüberliegenden Rückseite (114) und einer Kühlkammer (118), die in der Rückseite (114) definiert ist; ein Kühlplenum (130), das innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist; einen Auslassdurchgang (134), der innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist, wobei der Auslassdurchgang (134) eine Fluidübertragung aus dem Kühlplenum (130) heraus ermöglicht; eine Einsatzöffnung (132), die innerhalb einer Wand des Hauptkörpers (102) entlang der Rückseite (114) ausgebildet ist, wobei sich die Einsatzöffnung (132) durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums (130) erstreckt; und einen Kühlströmungseinsatz (148), der innerhalb der Einsatzöffnung (132) angeordnet ist, wobei der

Kühlströmungseinsatz (148) einen vorderen Abschnitt aufweist, der sich bis zu einer Tiefe (152) in die Einsatzöffnung (132) hinein erstreckt, wobei der Kühlströmungseinsatz (148) mehrere Kühlströmungsdurchgänge (150) aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer (118) und dem Kühlplenum (130) ermöglichen.

2. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Kühlströmungsdurchgänge (150) bezüglich der Auslassdurchgänge (134) versetzt sind und/oder wobei die Kühlströmungsdurchgänge (150) innerhalb des Kühlströmungseinsatzes (148) in einem dreieckigen oder einem kreisförmigen Muster angeordnet sind.

3. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Kühlplenum (130) eine Innenfläche (144) mit einer Rippe (146) aufweist, die wirksam ist, um eine Strömung eines unter Druck stehenden Kühlmediums, das innerhalb des Kühlplenums (130) strömt, zu beeinflussen.

4. Mantelringblocksegment (100) nach einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei der vordere Abschnitt (104) des Hauptkörpers (102) wenigstens teilweise eine Vorderkante (120) und eine Vorderseite (122) definiert, der hintere Abschnitt (106) des Hauptkörpers (102) wenigstens teilweise eine Hinterkante (124) definiert, der erste Seitenabschnitt (108) wenigstens teilweise eine erste Fügeseite (126) definiert und der zweite Seitenabschnitt (110) wenigstens teilweise eine zweite Fügeseite (128) definiert.

5. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 4, wobei das Kühlplenum (130) ein vorderes Kühlplenum (136) aufweist, das sich quer innerhalb des Hauptkörpers (102) in der Nähe der Vorderkante (120) erstreckt, und die Auslassdurchgänge (134) sich durch wenigstens entweder die Vorderkante (120) und/oder die Vorderseite (122) hindurch erstrecken.

6. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 4, wobei das Kühlplenum (130) ein hinteres Kühlplenum (138) aufweist, das sich quer innerhalb des Hauptkörpers (102) in der Nähe des hinteren Abschnitts (106) erstreckt, und sich die Auslassdurchgänge (134) durch die Hinterkante (124) hindurch erstrecken.

7. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 4, wobei das Kühlplenum (130) ein erstes Seitenkühlplenum (140) aufweist, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers (102) in der Nähe des ersten Seitenabschnitts (108) erstreckt, und sich die Auslassdurchgänge (134) durch die erste Fügeseite (126) hindurch erstrecken.

8. Mantelringblocksegment (100) gemäß Anspruch 4, wobei das Kühlplenum (130) ein zweites Seitenkühlplenum (142) aufweist, das sich axial innerhalb des Hauptkörpers (102) in der Nähe des zweiten Seitenabschnitts (110) erstreckt, und sich die Auslassdurchgänge (134) durch die zweite Fügeseite (128) hindurch erstrecken.

9. Mantelringblocksegment (100), das aufweist: einen Hauptkörper (102) mit einem vorderen Abschnitt (104), einem hinteren Abschnitt (106), einem ersten Seitenabschnitt (108) und einem gegenüberliegenden zweiten Seitenabschnitt (110), die sich axial zwischen dem vorderen Abschnitt (104) und dem hinteren Abschnitt (106) erstrecken, einer bogenförmigen Verbrennungsgasseite (112), einer gegenüberliegenden Rückseite (114) und einer Kühlkammer (118), die in der Rückseite (114) definiert ist; ein Kühlplenum (130), das innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist; einen Auslassdurchgang (134), der innerhalb des Hauptkörpers (102) definiert ist, wobei der Auslassdurchgang (134) eine Fluidübertragung aus dem Kühlplenum (130) heraus ermöglicht; mehrere Einsatzöffnungen (132), die innerhalb einer Wand des Hauptkörpers (102) entlang der Rückseite (114) ausgebildet sind, wobei sich die Einsatzöffnungen (132) durch die Wand hindurch in Richtung des Kühlplenums (130) erstrecken; eine Kühlströmungsprallplatte (160), die sich quer über wenigstes eine der mehreren Einsatzöffnungen (132) erstreckt und mit der Rückseite (114) verbunden ist, wobei die Kühlströmungsprallplatte (160) mehrere Kühlströmungsdurchgänge (162) aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer (118) und dem Kühlplenum (130) ermöglichen; und einen Kühlströmungseinsatz (148), der innerhalb einer der mehreren Einsatzöffnungen (132) angeordnet ist, wobei der Kühlströmungseinsatz (132) einen vorderen Abschnitt aufweist, der sich bis zu einer Tiefe (152) in die eine der mehreren Einsatzöffnungen (132) hinein erstreckt, wobei der Kühlströmungseinsatz (148) mehrere Kühlströmungsdurchgänge (150) aufweist, die eine Fluidübertragung zwischen der Kühlkammer (118) und dem Kühlplenum (130) ermöglichen.

10. Gasturbine (10), die aufweist: einen Verdichter (12), der an einem stromaufwärtigen Ende der Gasturbine (10) angeordnet ist; eine Brennkammer (20), die stromabwärts von dem Verdichter (12) angeordnet ist; und einen Turbinenabschnitt (22), der stromabwärts von der Brennkammer (20) angeordnet ist, wobei der Turbinenabschnitt (22) mehrere Rotorschaufeln (36), die sich radial innerhalb eines Turbinengehäuses (38) erstrecken, und eine Mantelringblockanordnung (40) aufweist, die sich im Innern des Turbinen-

gehäuses (38) längs des Umfangs um die Rotorschaufeln (36) herum erstreckt, wobei die Mantelringblockanordnung (40) mehrere Mantelringblocksegmente (100) aufweist, die in einer ringförmigen Anordnung um die Rotorschaufeln (36) herum angeordnet sind, wobei jedes Mantelringblocksegment (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche eingerichtet ist.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

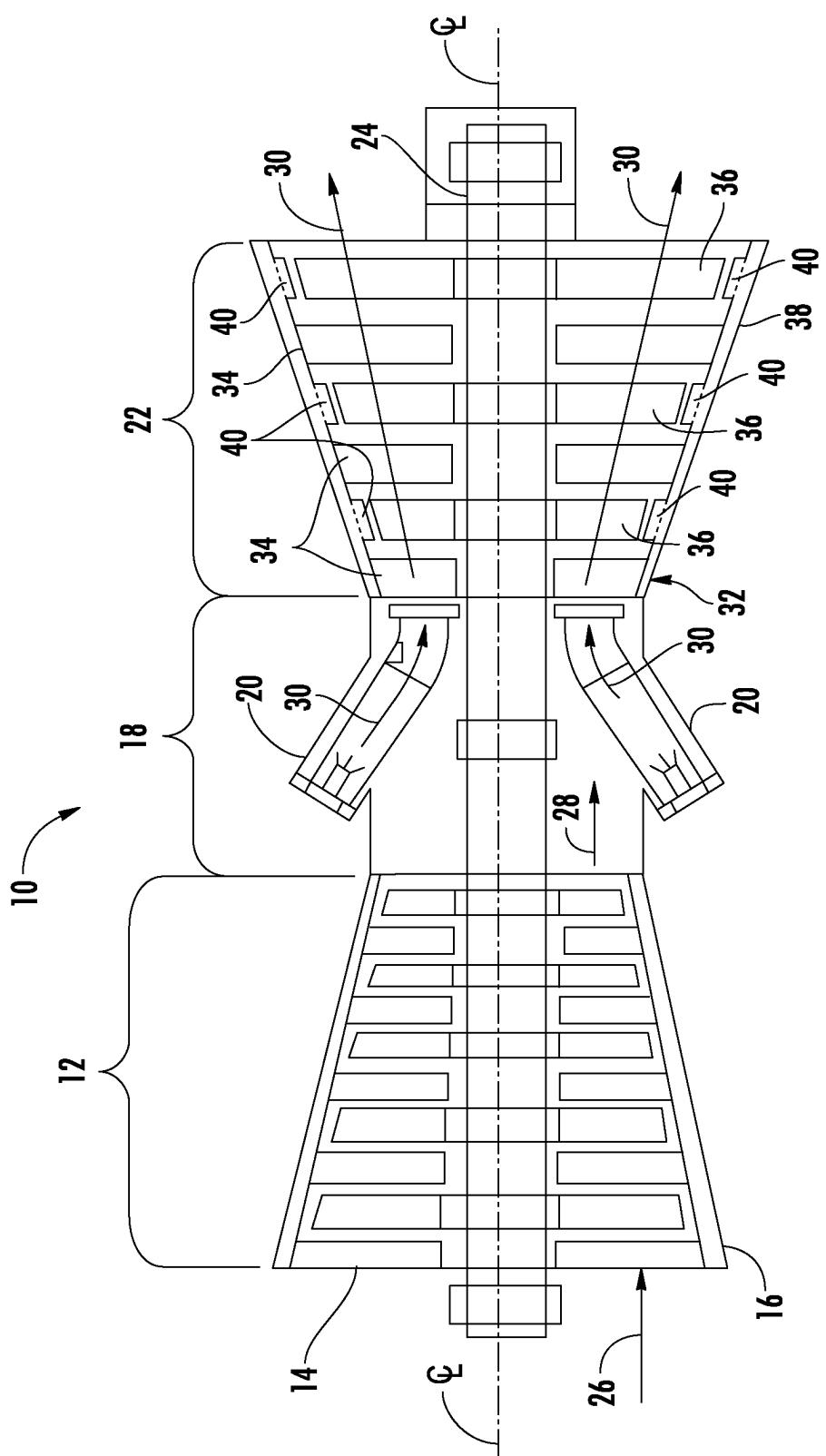


FIG. 1

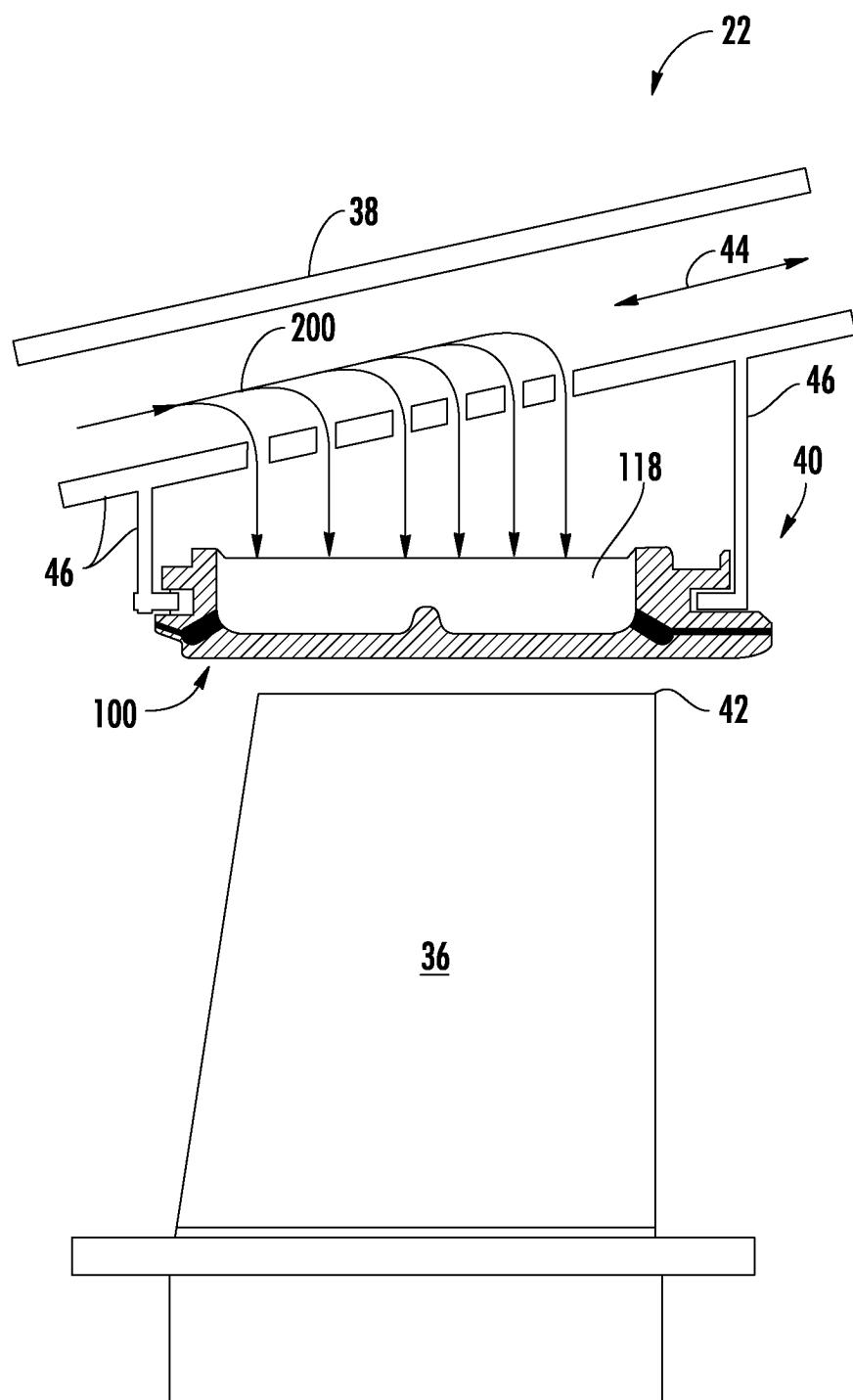


FIG. 2

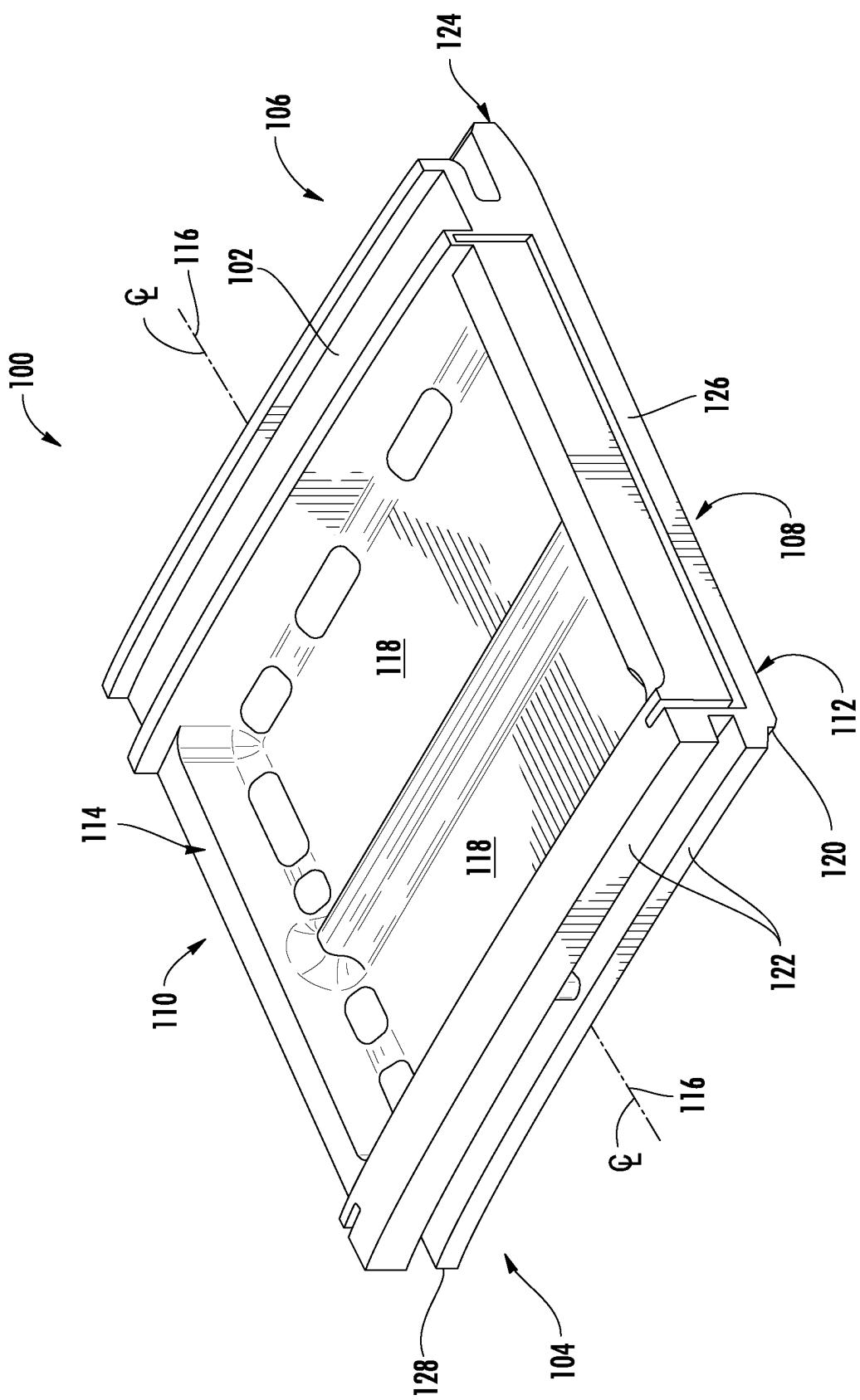
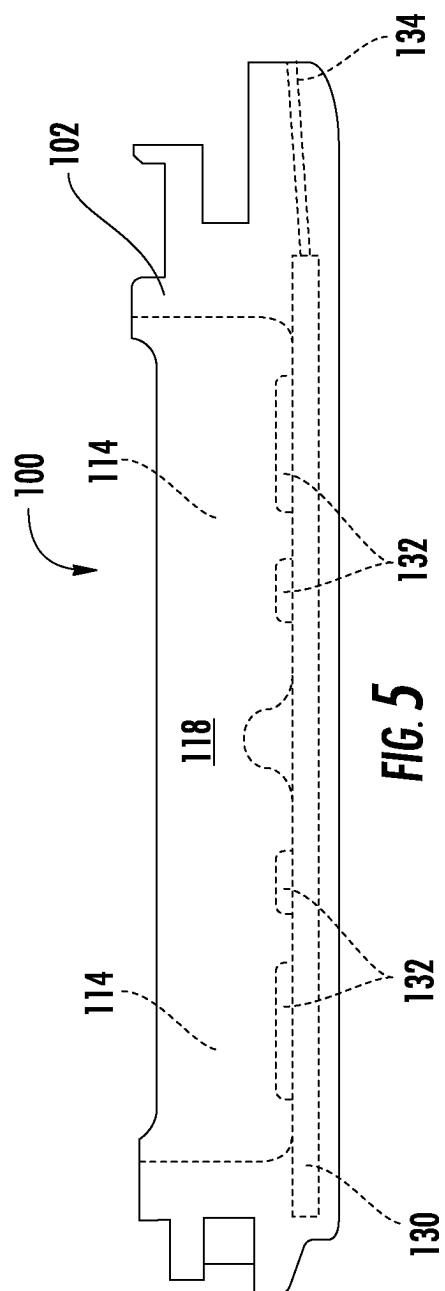
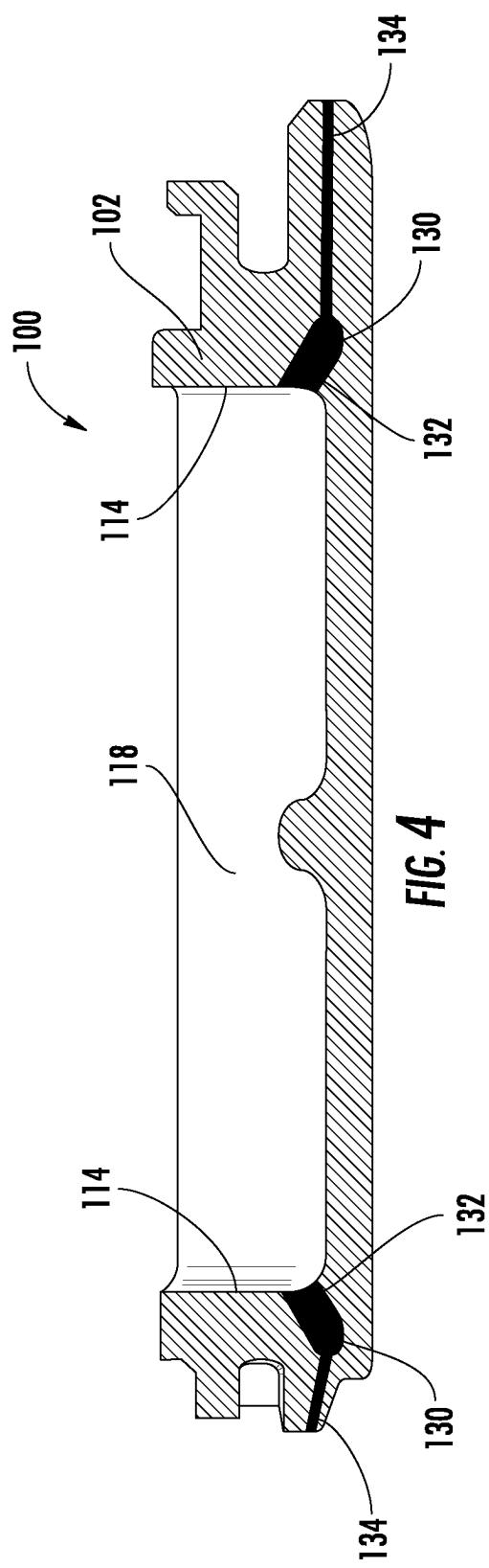


FIG. 3



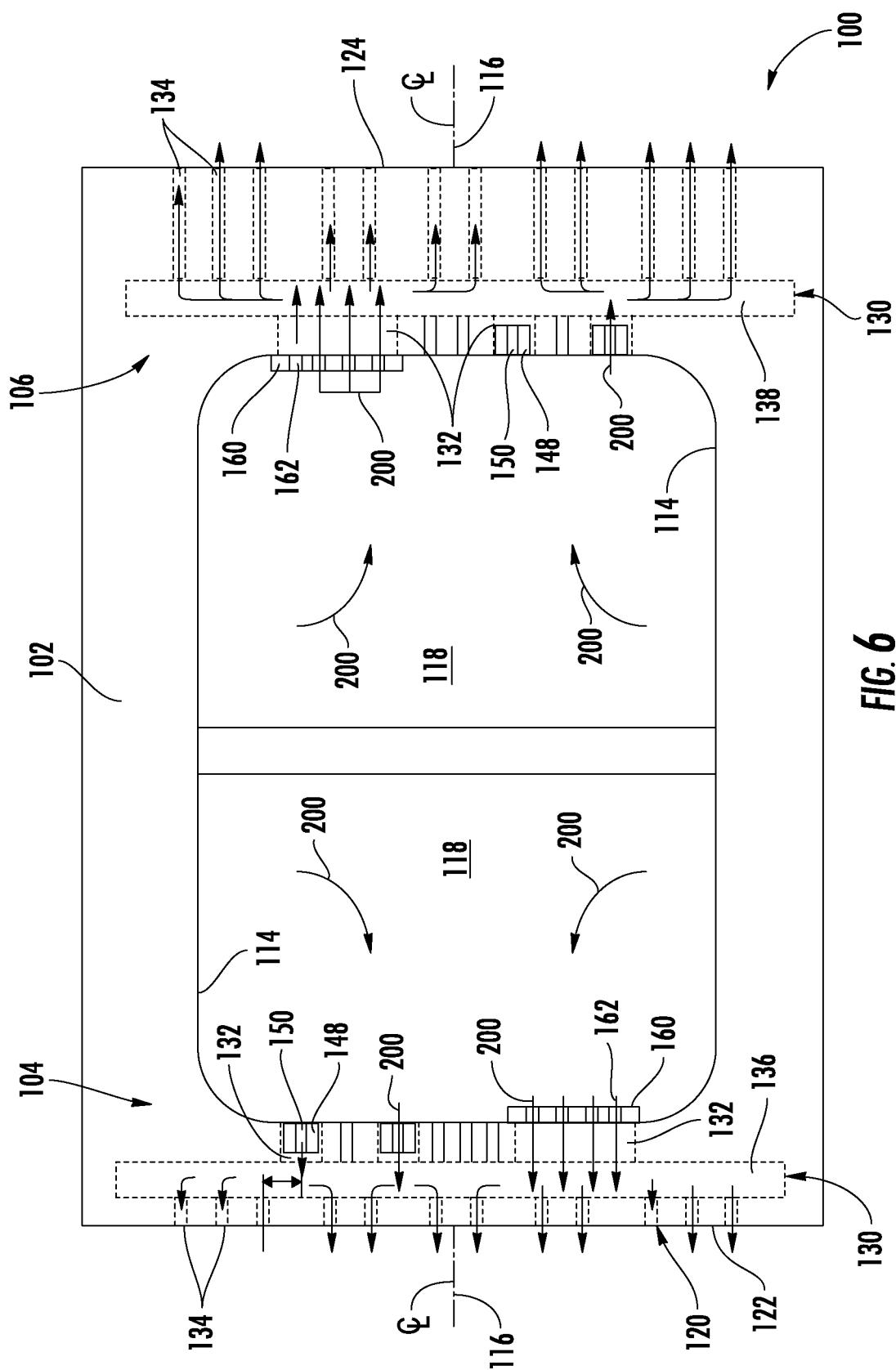


FIG. 6

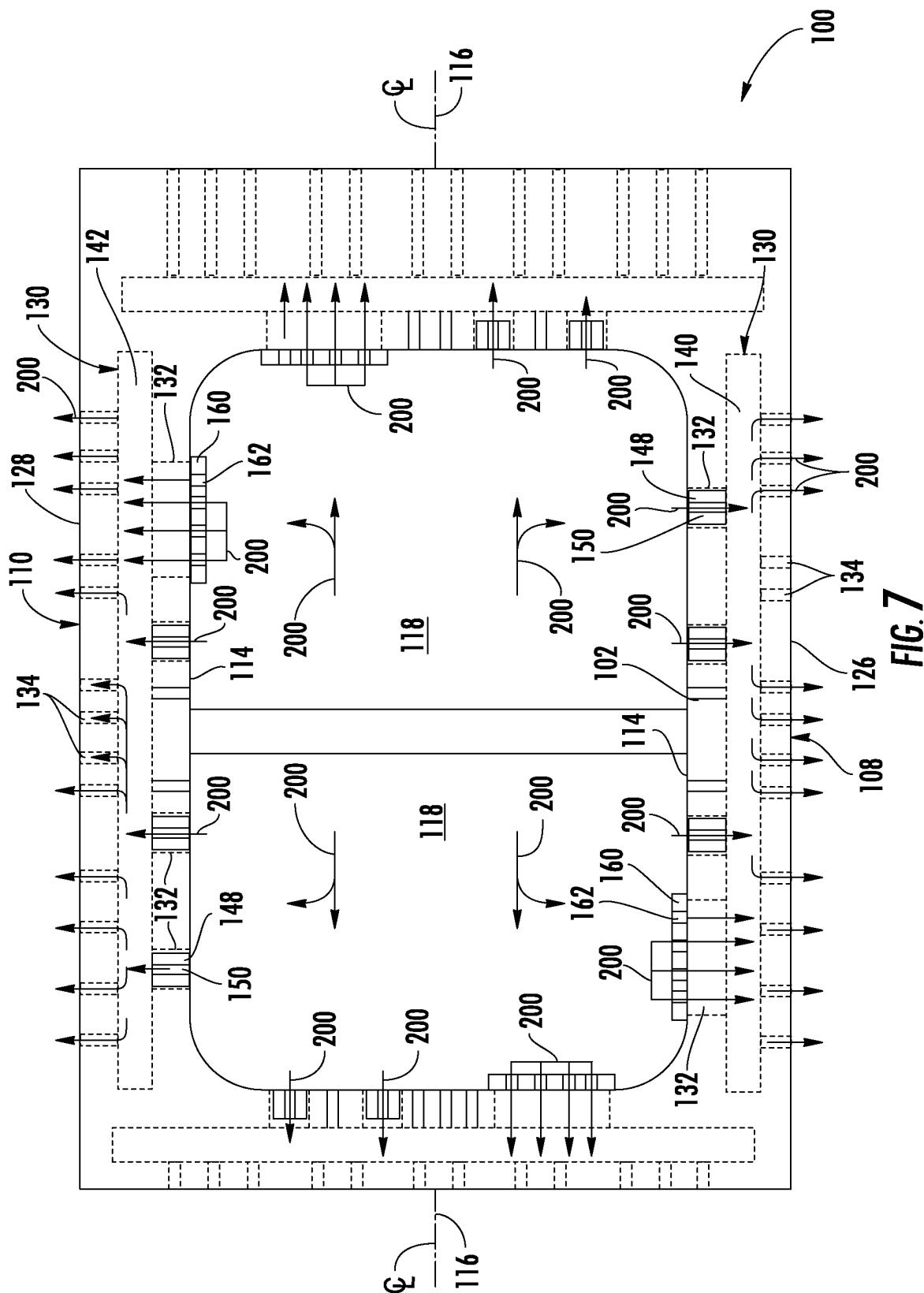


FIG. 7

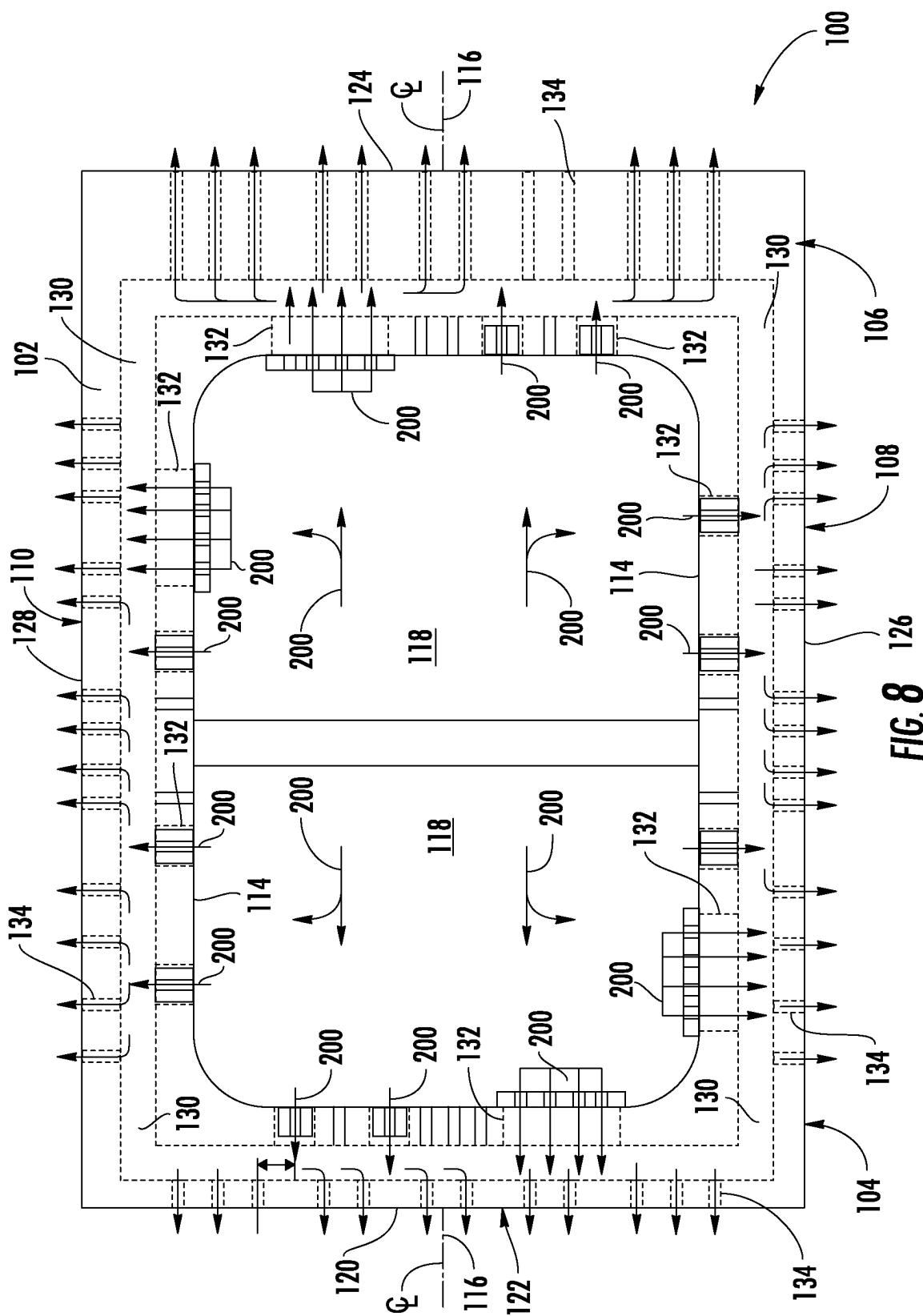


FIG. 8

FIG. 8

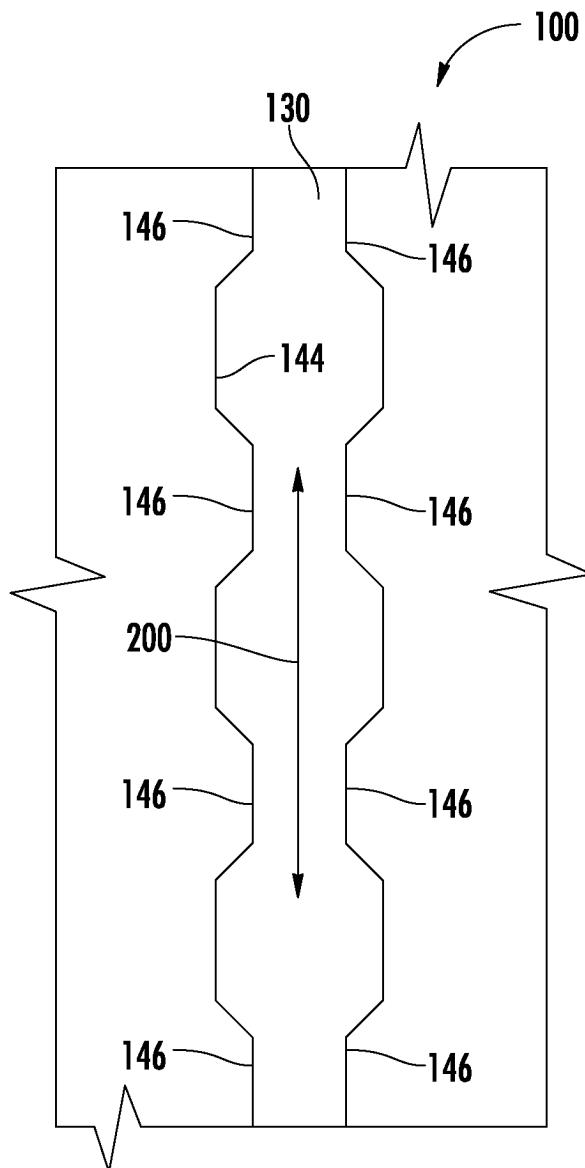


FIG. 9

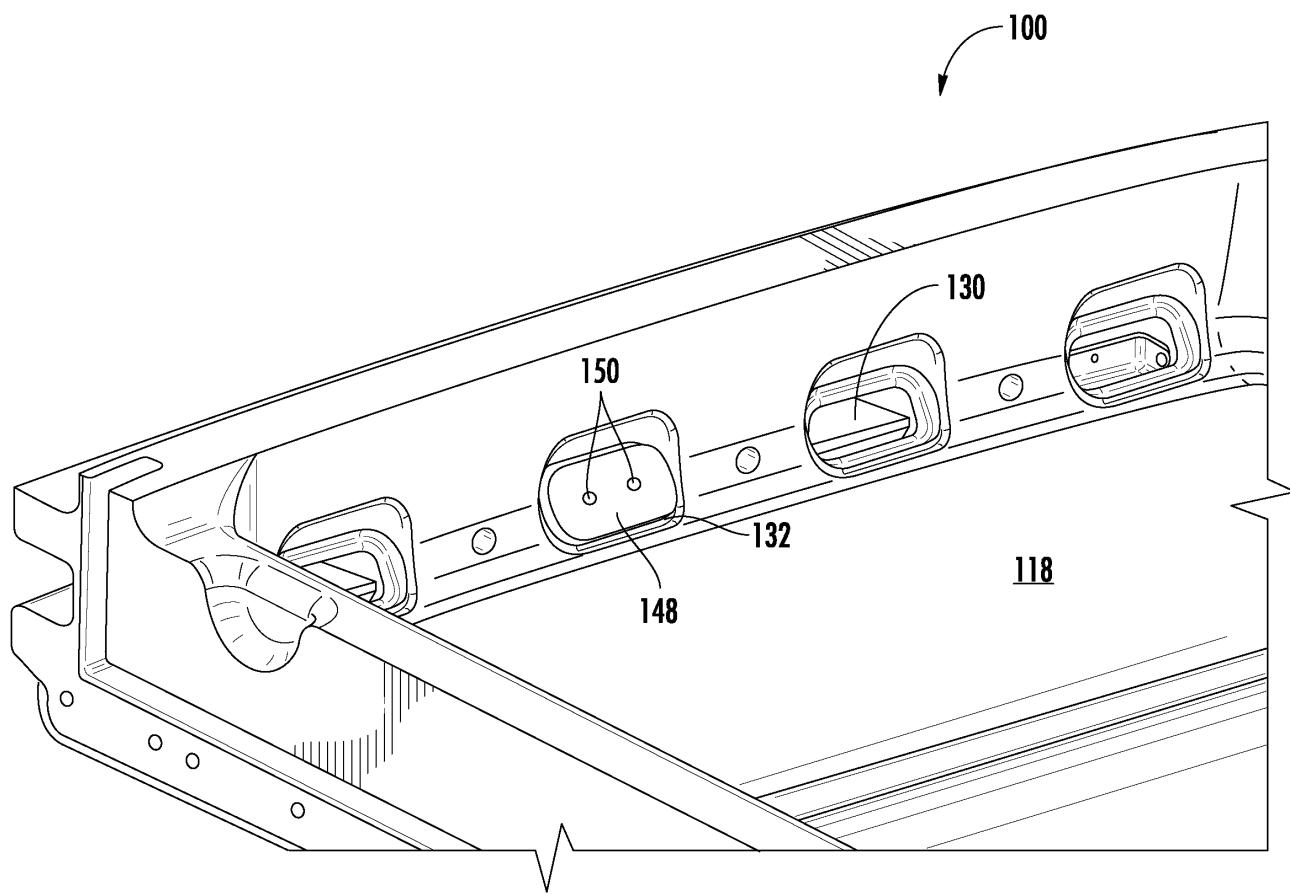


FIG. 10

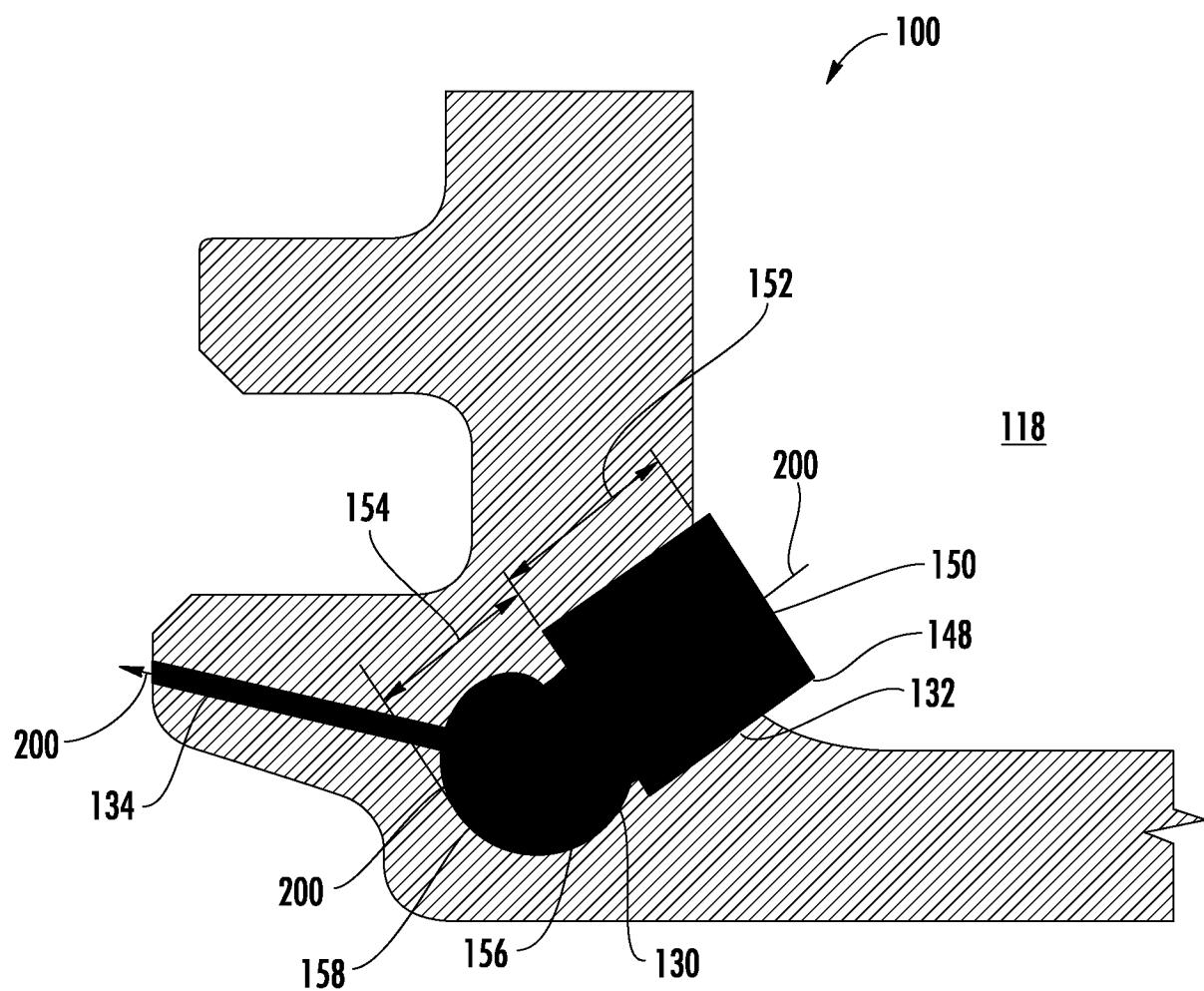


FIG. 11

