

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

709 086 A2

(51) Int. Cl.: F01D 9/02 (2006.01)
F01D 5/08 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01966/14

(22) Anmeldedatum: 17.12.2014

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.06.2015

(30) Priorität: 27.12.2013 US 14/141,789

(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

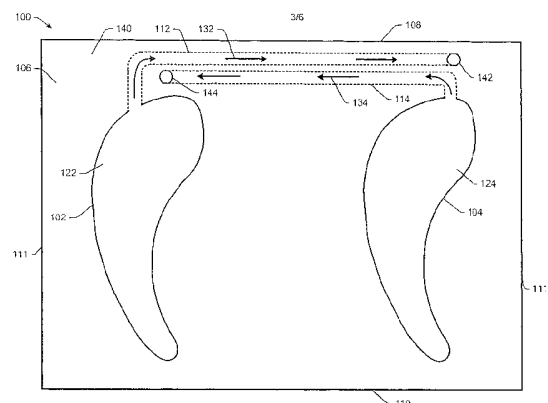
(72) Erfinder:
Michelle Jessica Iduate, Simpsonville, SC 29681 (US)
Gregory Thomas Foster, Greer, SC 29650 (US)
David Wayne Weber, Simpsonville, SC 29681 (US)

(74) Vertreter:
R.A. Egli & Co, Patentanwälte, Baarerstrasse 14
6300 Zug (CH)

(54) **Turbinenleitapparat und Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparats einer Gasturbine.**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt einen Turbinenleitapparat (100) für eine Gasturbine bereit. Der Turbinenleitapparat (100) weist eine erste Leitschaufel (102), eine zweite Leitschaufel (104) und eine Plattform (106) auf, welche die erste Leitschaufel (102) und die zweite Leitschaufel (104) miteinander verbindet. Die Plattform (106) weist einen ersten Kühlkanal (112) und einen gesonderten zweiten Kühlkanal (114) auf, die darin definiert sind. Der erste Kühlkanal (112) ist konfiguriert, um einen ersten Kühlfluidstrom (132) in eine erste Richtung zu leiten, und der zweite Kühlkanal (114) ist konfiguriert, um einen zweiten Kühlfluidstrom (134) in eine zweite Richtung zu leiten, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.

Ferner wird ein Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparates einer Gasturbine bereitgestellt.



Beschreibung**GEBIET DER TECHNIK**

[0001] Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent betreffen allgemein Gasturbinen und betreffen insbesondere einen Turbinenleitapparat und ein Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparats einer Gasturbine bei hohen Betriebstemperaturen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In einer Gasturbine strömen heisse Verbrennungsgase im Allgemeinen aus einer oder mehreren Brennkammern durch ein Übergangsstück und entlang eines Heissgaswegs. Eine Anzahl von Turbinenstufen kann typischerweise in einer Reihe entlang des Heissgaswegs angeordnet sein, so dass die Verbrennungsgase durch Leitapparate und Schaufeln einer ersten Stufe und anschliessend durch Leitapparate und Schaufeln folgender Stufen der Turbine strömen. Auf diese Weise können die Leitapparate die Verbrennungsgase in Richtung auf die jeweiligen Schaufeln lenken, wodurch die Schaufeln zum Drehen veranlasst werden und einen Verbraucher, beispielsweise einen elektrischen Generator und dergleichen, antreiben. Die Verbrennungsgase können von Umfangsmantelringen eingegrenzt sein, welche die Schaufeln umgeben und auch beim Leiten der Verbrennungsgase entlang des Heissgaswegs helfen können. Auf diese Weise können die Leitapparate, Schaufeln und Mäntel der Turbine hohen Temperaturen ausgesetzt sein, die daraus resultieren, dass die Verbrennungsgase entlang des Heissgaswegs strömen, was zur Bildung von Hotspots und hohen thermischen Belastungen in diesen Komponenten führen kann. Da der Wirkungsgrad einer Gasturbine von ihren Betriebstemperaturen abhängt, besteht nach wie vor ein Bedarf daran, dass Komponenten, die innerhalb und entlang des Heissgaswegs positioniert sind, wie Leitapparate, Schaufeln und Mäntel der Turbine, in der Lage sind, zunehmend höheren Temperaturen standzuhalten, ohne an Funktionsfähigkeit einzubüssen, zu versagen oder eine verkürzte Lebensdauer aufzuweisen.

[0003] Bestimmte Turbinenleitapparate, insbesondere solche von mittleren und späteren Turbinenstufen, können einen oder mehrere Kanäle oder Hohlräume aufweisen, die innerhalb der Leitapparate für Kühlzwecke definiert sind. Zum Beispiel können Kühlkanäle innerhalb der inneren Plattform, der äusseren Plattform und/oder der Leitschaufel eines Turbinenleitapparats definiert sein, je nach dem spezifischen Kühlbedarf des Leitapparats, wie dieser von Stufe zu Stufe der Turbine variieren kann. Gemäss bestimmten Gestaltungen können die Kühlkanäle in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche des Turbinenleitapparats definiert sein. Auf diese Weise können die Kühlkanäle ein Kühlfluid, beispielsweise Verdichterpflugschicht, durch den Turbinenleitapparat transportieren, um Wärme auszutauschen, um die Temperatur der Region in der Nähe der Heissgaswegoberfläche innerhalb eines zulässigen Bereichs zu halten. Aufgrund des Wunsches, die Region der Reichweite der Kühlung zu maximieren, können die Kühlkanäle lang sein und eine komplexe Form aufweisen, beispielsweise eine gewundene oder Serpentinform, einschliesslich einer Anzahl von Kurven oder Biegungen. Allerdings können lange Kühlkanäle mit einer komplexen Form schwierig und teuer in der Herstellung sein und können auch zu einem unerwünschten Druckabfall entlang der Kühlkanäle führen. Darüber hinaus kann die Wärmeübertragungsleistung solcher Kühlkanäle beträchtlich variieren, und somit kann die Optimierung der Kühlkanäle für die jeweilige Turbinenstufe eine besondere Herausforderung darstellen.

[0004] Somit besteht ein Bedarf an einem verbesserten Turbinenleitapparat, der eine Kühlkanalkonfiguration zum Kühlen des Turbinenleitapparats bei hohen Betriebstemperaturen aufweist. Genauer sollte eine solche Kühlkanalkonfiguration die Region der Reichweite der Kühlung maximieren und dabei die Länge und Komplexität der Kühlkanäle minimieren. Auf diese Weise sollte eine solche Kühlkanalkonfiguration die Kosten und die Komplexität der Herstellung des Turbinenleitapparats minimieren und sollte ausserdem den Druckabfall entlang der Kühlkanäle minimieren. Darüber hinaus sollte eine solche Kühlkanalkonfiguration eine Variation der Wärmeübertragungsleistung der Kühlkanäle minimieren und sollte somit die Optimierung der Kühlkanäle für die jeweilige Turbinenstufe erleichtern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent schaffen somit einen Turbinenleitapparat für eine Gasturbine. Der Turbinenleitapparat kann eine erste Leitschaufel, eine zweite Leitschaufel und eine Plattform enthalten, welche die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet. Die Plattform kann einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal enthalten, die darin definiert sind. Der erste Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung leitet, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung leitet, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.

[0006] In dem zuvor genannten Turbinenleitapparat kann der erste Kühlkanal mit einem ersten Kühlhohlraum in Verbindung stehen, der in der ersten Leitschaufel definiert ist, und der zweite Kühlkanal kann mit einem zweiten Kühlhohlraum in Verbindung stehen, der in der zweiten Leitschaufel definiert ist.

[0007] Zusätzlich oder alternativ dazu können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil ineinander greifen.

[0008] Als weitere Alternative oder weiter zusätzlich können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil einander überlappen.

[0009] Als eine noch weitere Alternative oder noch weiter zusätzlich können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil miteinander verschränkt sein.

[0010] In dem Turbinenleitapparat jeder der oben genannten Arten können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der Plattform positioniert sein.

[0011] In einer Ausführungsform sind der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer Anströmkante der Plattform positioniert.

[0012] In einer anderen Ausführungsform sind der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal auf einer Saugseite der ersten Leitschaufel und einer Druckseite der zweiten Leitschaufel oder zwischen der ersten Leitschaufel und der zweiten Leitschaufel angeordnet.

[0013] In dem Turbinenleitapparat jeder der oben genannten Arten kann der erste Kühlkanal so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel hin leitet, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel hin leitet.

[0014] Alternativ dazu oder zusätzlich kann der erste Kühlkanal so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom in die erste Richtung zu einer Anströmkante der Plattform hin leitet, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom in die zweite Richtung zu einer Abströmkante der Plattform hin leitet.

[0015] In dem Turbinenleitapparat jeder der oben genannten Arten kann der erste Kühlkanal so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom entlang einer Heissgaswegoberfläche der Plattform auslässt, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom entlang der Heissgaswegoberfläche der Plattform auslässt.

[0016] Alternativ dazu kann der erste Kühlkanal so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom entlang einer Kante der Plattform auslässt, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom entlang einer Heissgaswegoberfläche der Plattform auslässt.

[0017] In einer Ausführungsform ist die Plattform eine innere Plattform, und der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal sind in der Nähe einer radial äusseren Oberfläche der inneren Plattform positioniert.

[0018] In einer anderen Ausführungsform ist die Plattform eine äussere Plattform, und der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal sind in der Nähe einer radial inneren Oberfläche der äusseren Plattform positioniert.

[0019] Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent schaffen ferner ein Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparats einer Gasturbine. Das Verfahren kann den Schritt des Bereitstellens eines Turbinenleitapparats enthalten, der eine erste Leitschaufel, eine zweite Leitschaufel und eine Plattform aufweist, welche die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet, wobei die Plattform einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal aufweist, die darin definiert sind. Das Verfahren kann auch den Schritt des Leitens eines ersten Kühlfluidstroms durch den ersten Kühlkanal in eine erste Richtung enthalten. Das Verfahren kann ferner den Schritt des Leitens eines zweiten Kühlfluidstroms durch den zweiten Kühlkanal in eine zweite Richtung, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist, enthalten.

[0020] Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent schaffen ferner eine Gasturbine. Die Gasturbine kann einen Verdichter, eine Brennkammer, die mit dem Verdichter in Verbindung steht, und eine Turbine aufweisen, die mit der Brennkammer in Verbindung steht. Die Turbine kann eine Anzahl von Turbinenleitapparaten aufweisen, die in einer Umfangsreihe angeordnet sind. Jeder von den Turbinenleitapparaten kann eine erste Leitschaufel, eine zweite Leitschaufel und eine Plattform enthalten, welche die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet. Die Plattform kann einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal enthalten, die darin definiert sind. Der erste Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung leitet, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung leitet, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.

[0021] In der zuvor genannten Gasturbine kann der erste Kühlkanal mit einem ersten Kühlhohlraum in Verbindung stehen, der in der ersten Leitschaufel definiert ist, und der zweite Kühlkanal kann mit einem zweiten Kühlhohlraum in Verbindung stehen, der in der zweiten Leitschaufel definiert ist.

[0022] Der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal können zumindest zum Teil ineinander greifen.

[0023] Alternativ dazu oder zusätzlich können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil einander überlappen.

[0024] Als weitere Alternative oder weiter zusätzlich können der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil miteinander verschränkt sein.

[0025] [0025] Diese und andere Merkmale und Verbesserungen der vorliegenden Anmeldung und des daraus folgenden Patents werden für den Durchschnittsfachmann beim Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung in Zusammenschau mit den mehreren Zeichnungen und den folgenden Ansprüchen deutlich werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**[0026]**

- Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Gasturbine, die einen Verdichter, eine Brennkammer und eine Turbine aufweist.
- Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines Abschnitts einer Turbine, wie sie in der Gasturbine von Fig. 1 verwendet werden kann, und zeigt eine Anzahl von Turbinenstufen.
- Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines Turbinenleitapparats, wie er in der Turbine von Fig. 2 verwendet werden kann.
- Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Turbinenleitapparats, wie er hierin beschrieben sein kann und wie er in der Turbine von Fig. 2 verwendet werden kann, und zeigt Kühlkanäle, die durch Phantomlinien dargestellt sind.
- Fig. 5 ist eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats, wie er hierin beschrieben sein kann und wie er in der Turbine von Fig. 2 verwendet werden kann, und zeigt Kühlkanäle, die durch Phantomlinien dargestellt sind.
- Fig. 6 ist eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats, wie er hierin beschrieben sein kann und wie er in der Turbine von Fig. 2 verwendet werden kann, und zeigt Kühlkanäle, die durch Phantomlinien dargestellt sind.
- Fig. 7 ist eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats, wie er hierin beschrieben sein kann und wie er in der Turbine von Fig. 2 verwendet werden kann, und zeigt Kühlkanäle, die durch Phantomlinien dargestellt sind.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0027] Es wird nun auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen gleiche Bezugszahlen gleiche Elemente in den mehreren Darstellungen bezeichnen. Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Gasturbine 10, wie sie hierin verwendet werden kann. Die Gasturbine 10 kann einen Verdichter 15 enthalten. Der Verdichter 15 verdichtet einen ankommenden Luftstrom 20. Der Verdichter 15 liefert den verdichteten Luftstrom 20 an eine Brennkammer 25. Die Brennkammer 25 mischt den verdichteten Luftstrom 20 mit einem unter Druck stehenden Brennstoffstrom 30 und entzündet das Gemisch, um einen Verbrennungsgasstrom 35 zu erzeugen. Obwohl nur eine einzige Brennkammer 25 gezeigt ist, kann die Gasturbine 10 eine beliebige Anzahl von Brennkammern 25 aufweisen. Der Verbrennungsgasstrom 35 wird seinerseits zu einer Turbine 40 geliefert. Der Verbrennungsgasstrom 35 treibt die Turbine 40 an, so dass diese mechanische Arbeit verrichtet. Die mechanische Arbeit, die in der Turbine 40 verrichtet wird, treibt den Verdichter 15 über eine Welle 45 und einen externen Verbraucher 50, beispielsweise einen elektrischen Generator und dergleichen, an. Andere Konfigurationen und andere Komponenten können hierin auch verwendet werden.

[0028] Die Gasturbine 10 kann Erdgas, verschiedene Arten von Synthesegas und/oder andere Arten von Brennstoffen verwenden. Die Gasturbine 10 kann irgendeine von einer Anzahl unterschiedlicher Gasturbinen sein, die von der General Electric Company aus Schenectady, New York, angeboten werden, zu denen einschliesslich, aber nicht darauf beschränkt, eine Hochleistungsgasturbine der 7er oder 9er Reihe und dergleichen gehört. Die Gasturbine 10 kann andere Konfigurationen aufweisen und kann andere Arten von Komponenten verwenden. Es können hierin auch andere Gasturbinen verwendet werden. Mehrere Gasturbinen, andere Arten von Turbinen und andere Arten von Energieerzeugungseinrichtungen können hierin auch zusammen verwendet werden. Obwohl hierin die Gasturbine 10 gezeigt ist, kann die vorliegende Anmeldung auf jede Art von Turbomaschine anwendbar sein.

[0029] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Abschnitts der Turbine 40, einschliesslich einer Anzahl von Stufen 52, die in einem Heissgasweg 54 der Gasturbine 10 positioniert sind. Eine erste Stufe 56 kann eine Anzahl von in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Erststufenleitapparaten 58 und eine Anzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Erststufenaufschaukeln 60 aufweisen. Die erste Stufe 56 kann auch einen Erststufenmantelring 62 aufweisen, der sich längs des Umfangs erstreckt und die Erststufenaufschaukeln 60 umgibt. Der Erststufenmantelring 62 kann eine Anzahl von Mantelringsegmenten aufweisen, die angrenzend aneinander in einer kreisringförmigen Anordnung positioniert sind. Auf ähnliche Weise kann eine zweite Stufe 64 eine Anzahl von Zweitstufenleitapparaten 66, eine Anzahl von Zweitstufenaufschaukeln 68 und einen Zweitstufenmantelring 70 aufweisen, der die Zweitstufenaufschaukeln 68 umgibt. Ferner kann eine dritte Stufe 72 eine Anzahl von Drittstufenleitapparaten 74, eine Anzahl von Drittstufenaufschaukeln 76 und einen Drittstufenmantelring 78 aufweisen, der die Drittstufenaufschaukeln 76 umgibt. Obwohl der Abschnitt der Turbine 40 dargestellt ist, wie er drei Stufen 52 aufweist, kann die Turbine 40 jede beliebige Anzahl von Stufen 52 aufweisen.

[0030] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Turbinenleitapparats 80, der in einer der Stufen 52 der Turbine 40 verwendet werden kann. Allgemein beschrieben, kann der Leitapparat 80 eine Leitschaukel 82 enthalten, die sich zwischen einer inneren Plattform 84 und einer äusseren Plattform 86 erstreckt. In manchen Ausführungsformen kann der Leitapparat

80 zwei oder mehrere Leitschaufeln 82 enthalten, die sich zwischen der inneren Plattform 84 und der äusseren Plattform 86 erstrecken. Wie oben beschrieben, kann eine Anzahl der Leitapparate 80 in einer Umfangsreihe innerhalb der Stufe 52 der Turbine 40 angeordnet sein. Auf diese Weise können sich die Leitschaufeln 82 in Bezug auf eine Mittelachse der Turbine 40 radial erstrecken, während sich die inneren Plattformen 84 und die äusseren Plattformen 86 in Bezug auf die Mittelachse der Turbine 40 in Umfangsrichtung erstrecken. Die inneren Plattformen 84 von benachbarten Leitapparaten 80 können aneinander anstossen und können eine radial innere Begrenzung des Heissgaswegs 54 bilden. Die äusseren Plattformen 86 von benachbarten Leitapparaten 80 können ebenso aneinander anstossen und können eine radial äussere Begrenzung des Heissgaswegs 54 bilden.

[0031] Wie dargestellt, kann der Turbinenleitapparat 80 mindestens einen Kühlhohlraum 88 enthalten, der in der Leitschaufel 82 ausgebildet ist und mit einer Kühlquelle in Verbindung steht. Der Turbinenleitapparat 80 kann auch ein Kühlplenum 92 aufweisen, das innerhalb der inneren Plattform 84 definiert ist und mit dem Kühlhohlraum 88 in Verbindung steht. Während des Betriebs der Turbine 40 kann ein Kühlfluidstrom, beispielsweise ein Strom von Ausgabe- oder Entnahmeluft aus einem Verdichter 15, in den Kühlhohlraum 88 und dann in das Kühlplenum 92 strömen, um gewünschte Abschnitte des Turbinenleitapparats 80 zu kühlen. Andere Komponenten und andere Konfigurationen können hierin verwendet werden.

[0032] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Turbinenleitapparats 100, wie er hierin beschrieben sein kann. Der Turbinenleitapparat 100 kann in einer von den Stufen 52 der Turbine 40 verwendet werden und kann allgemein auf ähnliche Weise konfiguriert und angeordnet sein wie der oben beschriebene Turbinenleitapparat 80, obwohl bestimmte Unterschiede im Aufbau und in der Funktion hierin nachstehend beschrieben sind. Der Turbinenleitapparat 100 kann eine erste Leitschaufel 102 und eine zweite Leitschaufel 104 aufweisen, die sich jeweils zwischen einer inneren Plattform 106 und einer äusseren Plattform (nicht dargestellt) erstrecken. Auf diese Weise kann die innere Plattform 106 die erste Leitschaufel 102 und die zweite Leitschaufel 104 verbinden, und die äussere Plattform kann ebenfalls die erste Leitschaufel 102 und die zweite Leitschaufel 104 verbinden. Wie dargestellt, kann die innere Plattform 106 eine Anströmkante 108, eine Abströmkante 110 und seitliche Kanten 111 aufweisen. Die äussere Plattform kann auf ähnliche Weise konfiguriert sein.

[0033] Der Turbinenleitapparat 100 kann einen ersten Kühlkanal 112 und einen gesonderten zweiten Kühlkanal 114 aufweisen, die in der inneren Plattform 106 definiert sind. Auf diese Weise können der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 unabhängig voneinander sein, so dass der erste Kühlkanal 112 mit dem zweiten Kühlkanal 114 nicht in Fluidverbindung steht. Wie dargestellt, kann der erste Kühlkanal 112 mit einem ersten Kühlhohlraum 122 in Verbindung stehen, der in der ersten Leitschaufel 102 definiert ist, und der zweite Kühlkanal 114 kann mit einem zweiten Kühlhohlraum 124 in Verbindung stehen, der in der zweiten Leitschaufel 104 definiert ist. Auf diese Weise kann der erste Kühlkanal 112 so konfiguriert sein, dass er ein Kühlfluid aus dem ersten Kühlhohlraum 122 empfängt, und der zweite Kühlkanal 114 kann auf ähnliche Weise so konfiguriert sein, dass er ein Kühlfluid aus dem zweiten Kühlhohlraum 124 empfängt. In manchen Ausführungsformen können mehrere erste Kühlhöhlräume 122 innerhalb der ersten Leitschaufel 102 definiert sein, und mehrere zweite Kühlhöhlräume 124 können innerhalb der zweiten Leitschaufel 104 definiert sein. Auch wenn der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 hierin so beschrieben sein können, dass sie innerhalb der inneren Plattform 106 definiert sind, können die Kühlkanäle 112, 114 alternativ dazu auf ähnliche Weise innerhalb der äusseren Plattform des Turbinenleitapparats 100 definiert sein.

[0034] Während des Betriebs der Turbine 40 kann ein Kühlfluid, beispielsweise Ausgabe- oder Entnahmeluft aus dem Verdichter 15, sowohl in den ersten Kühlhohlraum 122 als auch in den zweiten Kühlhohlraum 124 des Turbinenleitapparats 100 geleitet werden. Zumindest ein Teil des Kühlfluids, das in den ersten Kühlhohlraum 122 geleitet wird, kann in und durch den ersten Kühlkanal 112 strömen, wodurch ein erster Kühlfluidstrom 132 gebildet wird. Zumindest ein Teil des Kühlfluids, das in den zweiten Kühlhohlraum 124 geleitet wird, kann in ähnlicher Weise in und durch den zweiten Kühlkanal 114 strömen, wodurch ein zweiter Kühlfluidstrom 134 gebildet wird. Auf diese Weise können der erste Kühlfluidstrom 132 und der zweite Kühlfluidstrom 134 Wärme mit Regionen der inneren Plattform 106, welche den ersten Kühlkanal 112 und den zweiten Kühlkanal 114 umgeben, austauschen, um die Temperatur der Regionen innerhalb eines zulässigen Bereichs zu halten.

[0035] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, kann der erste Kühlkanal 112 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 132 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 112 in eine erste Richtung leitet. Zum Beispiel kann der erste Kühlkanal 112 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 132 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 112 in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel 104 hin leitet. Der zweite Kühlkanal 114 kann so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 134 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 114 in eine zweite Richtung leitet, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist. Zum Beispiel kann der zweite Kühlkanal 114 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 134 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 114 in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel 102 hin leitet.

[0036] In manchen Ausführungsformen können der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der inneren Plattform 106 positioniert sein. Zum Beispiel können der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 in der Nähe einer radial äusseren Oberfläche 140 der inneren Plattform 106 positioniert sein. Ferner können der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 in manchen Ausführungsformen in der Nähe der Anströmkante 108 der inneren Plattform 106 positioniert sein, wie dargestellt. Gemäss der Ausführungsform von Fig. 4 kann sich der erste Kühlkanal 112 stromaufwärts von dem zweiten Kühlkanal 114 erstrecken, obwohl diese Konfiguration

in anderen Ausführungsformen umgekehrt sein kann. In manchen Ausführungsformen können der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 einander radial in Bezug auf die Mittelachse der Turbine 40 zumindest zum Teil überlappen.

[0037] Der erste Kühlkanal 112 und der zweite Kühlkanal 114 können so konfiguriert sein, dass sie den ersten Kühlfluidstrom 132 bzw. den zweiten Kühlfluidstrom 134 über eine oder mehrere Auslassöffnungen 142, 144 auslassen. Wie dargestellt, können die Auslassöffnungen 142, 144 in der radial äusseren Oberfläche 140 der inneren Plattform 106 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 132, 134 für eine Filmkühlung der radial äusseren Oberfläche 140 verwendet werden können. In manchen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 142, 144 entlang der Anströmkante 108, der Abströmkante 110 oder der seitlichen Kanten 111 der inneren Plattform 106 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 132, 134 dort hindurch gespült werden können.

[0038] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats 200, wie er hierin beschrieben sein kann. Der Turbinenleitapparat 200 enthält verschiedene Merkmale, die denen entsprechen, die oben mit Bezug auf der Turbinenleitapparat 100 beschrieben sind, und diese Merkmale sind in Fig. 5 mit entsprechenden Bezugszahlen bezeichnet und sind nachfolgend nicht näher beschrieben. Der Turbinenleitapparat 200 kann in einer der Stufen 52 der Turbine 40 verwendet werden und kann eine erste Leitschaufel 202, eine zweite Leitschaufel 204 und eine innere Plattform 206 aufweisen, die eine Anströmkante 208, eine Abströmkante 210 und seitliche Kanten 211 aufweist. Die innere Plattform 206 kann einen ersten Kühlkanal 212, der mit einem ersten Kühlhohlraum 222 in Fluidverbindung steht, und einen gesonderten zweiten Kühlkanal 214 aufweisen, der mit einem zweiten Kühlhohlraum 224 in Fluidverbindung steht. In manchen Ausführungsformen können mehrere erste Kühlhöhlräume 222 innerhalb der ersten Leitschaufel 202 definiert sein, und mehrere zweite Kühlhöhlräume 224 können innerhalb der zweiten Leitschaufel 204 definiert sein.

[0039] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, kann der erste Kühlkanal 212 so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom 232 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 212 in eine erste Richtung leitet. Zum Beispiel kann der erste Kühlkanal 212 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 232 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 212 in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel 204 hin leitet. Ferner kann der erste Kühlkanal 212 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 232 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 212 in die erste Richtung zu der Anströmkante 208 der inneren Plattform 206 hin leitet. Der zweite Kühlkanal 214 kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom 234 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 214 in eine zweite Richtung leitet, die im Wesentlichen entgegengesetzt zu der ersten Richtung verläuft. Zum Beispiel kann der zweite Kühlkanal 214 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 234 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 214 in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel 202 hin leitet. Ferner kann der zweite Kühlkanal 214 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 234 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 214 in die zweite Richtung zu der Abströmkante 210 der inneren Plattform 206 hin leitet.

[0040] In manchen Ausführungsformen können die Kühlkanäle 212, 214 in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der inneren Plattform 206, beispielsweise einer radial äusseren Oberfläche 240 der inneren Plattform 206, positioniert sein. Ferner kann in manchen Ausführungsformen zumindest ein Abschnitt der Kühlkanäle 212, 214 in der Nähe der Anströmkante 208 der inneren Plattform 206 positioniert sein. In manchen Ausführungsformen kann sich der zweite Kühlkanal 214 stromaufwärts von dem ersten Kühlkanal 212 erstrecken, obwohl diese Konfiguration in anderen Ausführungsformen umgekehrt sein kann. Gemäss der Ausführungsform von Fig. 5 können der erste Kühlkanal 212 und der zweite Kühlkanal 214 zumindest zum Teil ineinandergreifen. Zum Beispiel können Abschnitte des ersten Kühlkanals 212 mit entsprechenden Abschnitten des zweiten Kühlkanals 214 verschränkt sein, wie dargestellt.

[0041] Der erste Kühlkanal 212 und der zweite Kühlkanal 214 können so konfiguriert sein, dass sie den ersten Kühlfluidstrom 232 bzw. den zweiten Kühlfluidstrom 234 über eine oder mehrere Auslassöffnungen 242, 244 auslassen. Wie dargestellt, können die Auslassöffnungen 242, 244 in der radial äusseren Oberfläche 240 der inneren Plattform 206 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 232, 234 für eine Filmkühlung der radial äusseren Oberfläche 240 verwendet werden können. In manchen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 242, 244 entlang der Anströmkante 208, der Abströmkante 210 oder der seitlichen Kanten 211 der inneren Plattform 206 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 232, 234 dort durchgespült werden können.

[0042] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats 300, wie er hierin beschrieben sein kann. Der Turbinenleitapparat 300 enthält verschiedene Merkmale, die denen entsprechen, die oben mit Bezug auf der Turbinenleitapparat 100 beschrieben sind, und diese Merkmale sind in Fig. 6 mit entsprechenden Bezugszahlen bezeichnet und sind nachfolgend nicht näher beschrieben. Der Turbinenleitapparat 300 kann in einer der Stufen 52 der Turbine 40 verwendet werden und kann eine erste Leitschaufel 302, eine zweite Leitschaufel 304 und eine innere Plattform 306 aufweisen, die eine Anströmkante 308, eine Abströmkante 310 und seitliche Kanten 311 aufweist. Die innere Plattform 306 kann einen ersten Kühlkanal 312, der mit einem ersten Kühlhohlraum 322 in Fluidverbindung steht, und einen gesonderten zweiten Kühlkanal 314 aufweisen, der mit einem zweiten Kühlhohlraum 324 in Fluidverbindung steht. In manchen Ausführungsformen können mehrere erste Kühlhöhlräume 322 innerhalb der ersten Leitschaufel 302 definiert sein, und mehrere zweite Kühlhöhlräume 324 können innerhalb der zweiten Leitschaufel 304 definiert sein.

[0043] Wie in Fig. 6 dargestellt ist, kann der erste Kühlkanal 312 so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom 332 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 312 in eine erste Richtung leitet. Zum Beispiel kann der erste Kühlkanal 312 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 332 über zumindest einen Abschnitt des ersten

Kühlkanals 312 in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel 304 hin leitet. Ferner kann der erste Kühlkanal 312 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 332 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 312 in die erste Richtung zu der Anströmkante 308 der inneren Plattform 306 hin leitet. Der zweite Kühlkanal 314 kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom 334 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 314 in eine zweite Richtung leitet, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist. Zum Beispiel kann der zweite Kühlkanal 314 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 334 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 314 in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel 302 hin leitet. Ferner kann der zweite Kühlkanal 314 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 334 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 314 in die zweite Richtung zu der Abströmkante 310 der inneren Plattform 306 hin leitet.

[0044] In manchen Ausführungsformen können die Kühlkanäle 312, 314 in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der inneren Plattform 306, beispielsweise einer radial äusseren Oberfläche 340 der inneren Plattform 306, positioniert sein. Ferner kann in manchen Ausführungsformen zumindest ein Abschnitt der Kühlkanäle 312, 314 in der Nähe der Anströmkante 308 der inneren Plattform 306 positioniert sein. In manchen Ausführungsformen kann sich der erste Kühlkanal 312 stromaufwärts von dem zweiten Kühlkanal 314 erstrecken, obwohl diese Konfiguration in anderen Ausführungsformen umgekehrt sein kann. Gemäss der Ausführungsform von Fig. 6 können der erste Kühlkanal 312 und der zweite Kühlkanal 314 einander in Bezug auf die Mittelachse der Turbine 40 zumindest zum Teil radial überlappen. Zum Beispiel können zumindest Abschnitte des ersten Kühlkanals 312 radial aussen in Bezug auf Abschnitte des zweiten Kühlkanals 314 positioniert sein, wie dargestellt.

[0045] Der erste Kühlkanal 312 und der zweite Kühlkanal 314 können so konfiguriert sein, dass sie den ersten Kühlfluidstrom 332 bzw. den zweiten Kühlfluidstrom 334 über eine oder mehrere Auslassöffnungen 342, 344 auslassen. Wie dargestellt, können die Auslassöffnungen 342 in der radial äusseren Oberfläche 340 der inneren Plattform 306 definiert sein, so dass der erste Kühlfluidstrom 332 für eine Filmkühlung der radial äusseren Oberfläche 340 verwendet werden kann. In manchen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 342 in der Nähe der Anströmkante 308 der inneren Plattform 306 positioniert sein. In manchen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 344 entlang der Anströmkante 308, der Abströmkante 310 oder der seitlichen Kanten 311 der inneren Plattform 306 definiert sein, so dass der zweite Kühlfluidstrom 334 dort durchgespült werden kann.

[0046] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Turbinenleitapparats 400, wie er hierin beschrieben sein kann. Der Turbinenleitapparat 400 enthält verschiedene Merkmale, die denen entsprechen, die oben mit Bezug auf der Turbinenleitapparat 100 beschrieben sind, und diese Merkmale sind in Fig. 7 mit entsprechenden Bezugszahlen bezeichnet und sind nachfolgend nicht näher beschrieben. Der Turbinenleitapparat 400 kann in einer der Stufen 52 der Turbine 40 verwendet werden und kann eine erste Leitschaufel 402, eine zweite Leitschaufel 404 und eine innere Plattform 406 aufweisen, die eine Anströmkante 408, eine Abströmkante 410 und seitliche Kanten 411 aufweist. Die innere Plattform 406 kann einen ersten Kühlkanal 412, der mit einem ersten Kühlhohlraum 422 in Fluidverbindung steht, und einen gesonderten zweiten Kühlkanal 414 aufweisen, der mit einem zweiten Kühlhohlraum 424 in Fluidverbindung steht. In manchen Ausführungsformen können mehrere erste Kühlhöhlräume 422 innerhalb der ersten Leitschaufel 402 definiert sein, und mehrere zweite Kühlhöhlräume 424 können innerhalb der zweiten Leitschaufel 404 definiert sein.

[0047] Wie in Fig. 7 dargestellt ist, kann der erste Kühlkanal 412 so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom 432 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 412 in eine erste Richtung leitet. Zum Beispiel kann der erste Kühlkanal 412 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 432 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 412 in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel 404 hin leitet. Ferner kann der erste Kühlkanal 412 so konfiguriert sein, dass er den ersten Kühlfluidstrom 432 über zumindest einen Abschnitt des ersten Kühlkanals 412 in die erste Richtung zu der ersten Leitschaufel 402 hin leitet. Der zweite Kühlkanal 414 kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom 434 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 414 in eine zweite Richtung leitet, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist. Zum Beispiel kann der zweite Kühlkanal 414 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 434 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 414 in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel 402 hin leitet. Ferner kann der zweite Kühlkanal 414 so konfiguriert sein, dass er den zweiten Kühlfluidstrom 434 über zumindest einen Abschnitt des zweiten Kühlkanals 414 in die zweite Richtung zu der zweiten Leitschaufel 404 hin leitet.

[0048] In manchen Ausführungsformen können die Kühlkanäle 412, 414 in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der inneren Plattform 406, beispielsweise einer radial äusseren Oberfläche 440 der inneren Plattform 406, positioniert sein. Ferner kann in manchen Ausführungsformen zumindest ein Abschnitt der Kühlkanäle 412, 414 in der Nähe der Anströmkante 408 der inneren Plattform 406 positioniert sein. In manchen Ausführungsformen kann sich der erste Kühlkanal 412 stromaufwärts von dem zweiten Kühlkanal 414 erstrecken, obwohl diese Konfiguration in anderen Ausführungsformen umgekehrt sein kann. Gemäss der Ausführungsform von Fig. 7 können der erste Kühlkanal 412 und der zweite Kühlkanal 414 einander in Bezug auf die Mittelachse der Turbine 40 zumindest zum Teil radial überlappen. Zum Beispiel können zumindest Abschnitte des zweiten Kühlkanals 414 radial aussen in Bezug auf Abschnitte des ersten Kühlkanals 412 positioniert sein, wie dargestellt. Ferner können gemäss der Ausführungsform von Fig. 7 der erste Kühlkanal 412 und der zweite Kühlkanal 414 zumindest zum Teil miteinander verschränkt sein. Zum Beispiel können der erste Kühlkanal 412 und der zweite Kühlkanal 414 jeweils eine Serpentinform aufweisen, und die sinusförmige Krümmung der Kühlkanäle

412, 414 kann so versetzt sein, dass die Abschnitte des ersten Kühlkanals 412 zwischen entsprechenden Abschnitten des zweiten Kühlkanals positioniert sein können, wie dargestellt.

[0049] Der erste Kühlkanal 412 und der zweite Kühlkanal 414 können so konfiguriert sein, dass sie den ersten Kühlfluidstrom 432 bzw. den zweiten Kühlfluidstrom 434 über eine oder mehrere Auslassöffnungen 442, 444 auslassen. In manchen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 442, 444 entlang der Anströmkante 408, der Abströmkante 410 oder der seitlichen Kanten 411 der inneren Plattform 406 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 432, 434 dort durchgespült werden können. In anderen Ausführungsformen können die Auslassöffnungen 442, 444 in der radial äusseren Oberfläche 440 der inneren Plattform 406 definiert sein, so dass die Kühlfluidströme 432, 434 für eine Filmkühlung der radial äusseren Oberfläche 440 verwendet werden können.

[0050] Die hierin beschriebenen Ausführungsformen schaffen somit einen verbesserten Turbinenleitapparat, der eine Kühlkanalkonfiguration zur Kühlung des Turbinenleitapparats bei hohen Betriebstemperaturen aufweist. Wie oben beschrieben, kann der Turbinenleitapparat einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal aufweisen, die innerhalb einer Plattform definiert sind, welche eine erste Leitschaufel und eine zweite Leitschaufel miteinander verbindet. Der erste Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung leitet, und der zweite Kühlkanal kann so konfiguriert sein, dass er einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung leitet, die im Wesentlichen entgegengesetzt zu der ersten Richtung verläuft. Daher können die Kühlkanäle eine Gegenstromkonfiguration der Kühlfluidströme schaffen, was die Region der Reichweite der Kühlung maximieren kann, während gleichzeitig die Länge und die Komplexität der einzelnen Kühlkanäle minimiert werden. Auf diese Weise kann die Kühlkanalkonfiguration die Kosten und die Komplexität der Herstellung des Turbinenleitapparats minimieren und kann ausserdem den Druckabfall entlang der Kühlkanäle minimieren. Darüber hinaus kann die Kühlkanalkonfiguration eine Variation der Wärmeübertragungsleistung der Kühlkanäle minimieren und sollte somit eine Optimierung der Kühlkanäle für die jeweilige Turbinenstufe erleichtern. Schliesslich kann die Kühlkanalkonfiguration gestatten, dass der Turbinenleitapparat hohen Betriebstemperaturen ohne Funktionsverschlechterung, Versagen oder Verkürzung der Lebensdauer standhält, und sie kann den Wirkungsgrad der Turbine und der Gasturbine im Ganzen verbessern.

[0051] Es sei klargestellt, dass das Vorsehende nur bestimmte Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung und des daraus folgenden Patents anbetrifft. Es können hierin von einem Durchschnittsfachmann zahlreiche Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden, ohne von dem allgemeinen Gedanken und Umfang der Erfindung abzuweichen, der von den folgenden Ansprüchen und ihren Äquivalenten definiert wird.

[0052] Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent stellen einen Turbinenleitapparat für eine Gasturbine bereit. Der Turbinenleitapparat kann eine erste Leitschaufel, eine zweite Leitschaufel und eine Plattform enthalten, welche die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet. Die Plattform kann einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal enthalten, die darin definiert sind. Der erste Kühlkanal kann konfiguriert sein, um einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung zu leiten, und der zweite Kühlkanal kann konfiguriert sein, um einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung zu leiten, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist. Die vorliegende Anmeldung und das daraus folgende Patent stellen ferner ein Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparates einer Gasturbine bereit.

Bezugszeichenliste

[0053]

Gasturbine	10
Verdichter	15
Luftstrom	20
Brennkammer	25
Brennstoffstrom	30
Verbrennungsgasstrom	35
Turbine	40
Welle	45
externer Verbraucher	50
Turbinenstufen	52
Heissgasweg	54
erste Stufe	56

Erststufenleitapparate	58
Erststufenlaufschaufeln	60
Erststufenmantelring	62
zweite Stufe	64
Zweitstufenleitapparate	66
Zweitstufenlaufschaufeln	68
Zweitstufenmantelring	70
dritte Stufe	72
Drittstufenleitapparate	74
Drittstufenlaufschaufeln	76
Drittstufenmantelring	78
Turbinenleitapparat	80
Leitschaufel	82
innere Plattform	84
äussere Plattform	86
Kühlhohlraum	88
Kühlplenum	92
Turbinenleitapparat	100
erste Leitschaufel	102
zweite Leitschaufel	104
innere Plattform	106
Anströmkante	108
Abströmkante	110
seitliche Kante	III
erster Kühlkanal	112
zweiter Kühlkanal	114
erster Kühlhohlraum	122
zweiter Kühlhohlraum	124
erster Kühlfluidstrom	132
zweiter Kühlfluidstrom	134
radial äussere Oberfläche	140
Auslassöffnung	142
Auslassöffnung	144
Turbinenleitapparat	200
erste Leitschaufel	202
zweite Leitschaufel	204

innere Plattform	206
Anströmkante	208
Abströmkante	210
seitliche Kante	211
erster Kühlkanal	212
zweiter Kühlkanal	214
erster Kühlhohlraum	222
zweiter Kühlhohlraum	224
erster Kühlfluidstrom	232
zweiter Kühlfluidstrom	234
radial äussere Oberfläche	240
Auslassöffnung	242
Auslassöffnung	244
Turbinenleitapparat	300
erste Leitschaufel	302
zweite Leitschaufel	304
innere Plattform	306
Anströmkante	308
Abströmkante	310
seitliche Kante	311
erster Kühlkanal	312
zweiter Kühlkanal	314
erster Kühlhohlraum	322
zweiter Kühlhohlraum	324
erster Kühlfluidstrom	332
zweiter Kühlfluidstrom	334
radial äussere Oberfläche	340
Auslassöffnung	342
Auslassöffnung	344
Turbinenleitapparat	400
erste Leitschaufel	402
zweite Leitschaufel	404
innere Plattform	406
Anströmkante	408
Abströmkante	410
seitliche Kante	411

erster Kühlkanal	412
zweiter Kühlkanal	414
erster Kühlhohlraum	422
zweiter Kühlhohlraum	424
erster Kühlfluidstrom	432
zweiter Kühlfluidstrom	434
radial äussere Oberfläche	440
Auslassöffnung	442
Auslassöffnung	444

Patentansprüche

1. Turbinenleitapparat für eine Gasturbine, wobei der Turbinenleitapparat aufweist:
eine erste Leitschaufel;
eine zweite Leitschaufel; und
eine Plattform, die die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet, wobei die Plattform einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal aufweist, die darin definiert sind;
wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung zu leiten; und
wobei der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung zu leiten, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.
2. Turbinenleitapparat nach Anspruch 1, wobei der erste Kühlkanal mit einem ersten Kühlhohlraum in Verbindung steht, der in der ersten Leitschaufel definiert ist, und wobei der zweite Kühlkanal mit einem zweiten Kühlhohlraum in Verbindung steht, der in der zweiten Leitschaufel definiert ist.
3. Turbinenleitapparat nach Anspruch 1 oder 2, wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil ineinandergreifen; und/oder
wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal einander zumindest zum Teil überlappen; und/oder
wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal zumindest zum Teil miteinander verschränkt sind.
4. Turbinenleitapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer Heissgaswegoberfläche der Plattform positioniert sind.
5. Turbinenleitapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer Anströmkante der Plattform positioniert sind, und/oder
wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal auf einer Saugseite der ersten Leitschaufel und einer Druckseite der zweiten Leitschaufel oder zwischen der ersten Leitschaufel und der zweiten Leitschaufel angeordnet sind.
6. Turbinenleitapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um den ersten Kühlfluidstrom in die erste Richtung zu der zweiten Leitschaufel hin zu leiten, und wobei der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um den zweiten Kühlfluidstrom in die zweite Richtung zu der ersten Leitschaufel hin zu leiten; und/oder
wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um den ersten Kühlfluidstrom in die erste Richtung zu einer Anströmkante der Plattform hin zu leiten, und wobei der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um den zweiten Kühlfluidstrom in die zweite Richtung zu einer Abströmkante der Plattform hin zu leiten.
7. Turbinenleitapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um den ersten Kühlfluidstrom entlang einer Heissgaswegoberfläche der Plattform auszulassen, und der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um den zweiten Kühlfluidstrom entlang der Heissgaswegoberfläche der Plattform auszulassen; oder
wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um den ersten Kühlfluidstrom entlang einer Kante der Plattform auszulassen, und wobei der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um den zweiten Kühlfluidstrom entlang einer Heissgaswegoberfläche der Plattform auszulassen.
8. Turbinenleitapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Plattform eine innere Plattform ist und wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer radial äusseren Oberfläche der inneren Plattform positioniert sind; und/oder
wobei die Plattform eine äussere Plattform ist und wobei der erste Kühlkanal und der zweite Kühlkanal in der Nähe einer radial inneren Oberfläche der äusseren Plattform positioniert sind.
9. Verfahren zum Kühlen eines Turbinenleitapparates einer Gasturbine, wobei das Verfahren aufweist:

Bereitstellen eines Turbinenleitapparats, der eine erste Leitschaufel, eine zweite Leitschaufel und eine Plattform aufweist, die die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet, wobei die Plattform einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal aufweist, die darin definiert sind;
Leiten eines ersten Kühlfluidstroms durch den ersten Kühlkanal in eine erste Richtung; und
Leiten eines zweiten Kühlfluidstroms durch den zweiten Kühlkanal in eine zweite Richtung, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.

10. Gasturbine, die aufweist:
- einen Verdichter;
 - eine Brennkammer, die mit dem Verdichter in Verbindung steht; und
 - eine Turbine, die mit der Brennkammer in Verbindung steht, wobei die Turbine mehrere Turbinenleitapparate aufweist, die in einer Umfangsreihe angeordnet sind, wobei jeder von den Turbinenleitapparaten aufweist:
 - eine erste Leitschaufel;
 - eine zweite Leitschaufel; und
 - eine Plattform, die die erste Leitschaufel und die zweite Leitschaufel miteinander verbindet, wobei die Plattform einen ersten Kühlkanal und einen gesonderten zweiten Kühlkanal aufweist, die darin definiert sind;
- wobei der erste Kühlkanal konfiguriert ist, um einen ersten Kühlfluidstrom in eine erste Richtung zu leiten; und
wobei der zweite Kühlkanal konfiguriert ist, um einen zweiten Kühlfluidstrom in eine zweite Richtung zu leiten, die zu der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzt ist.

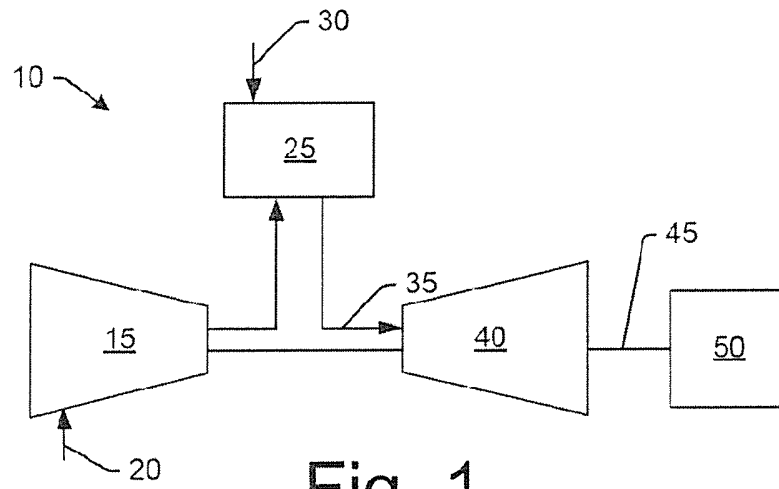


Fig. 1

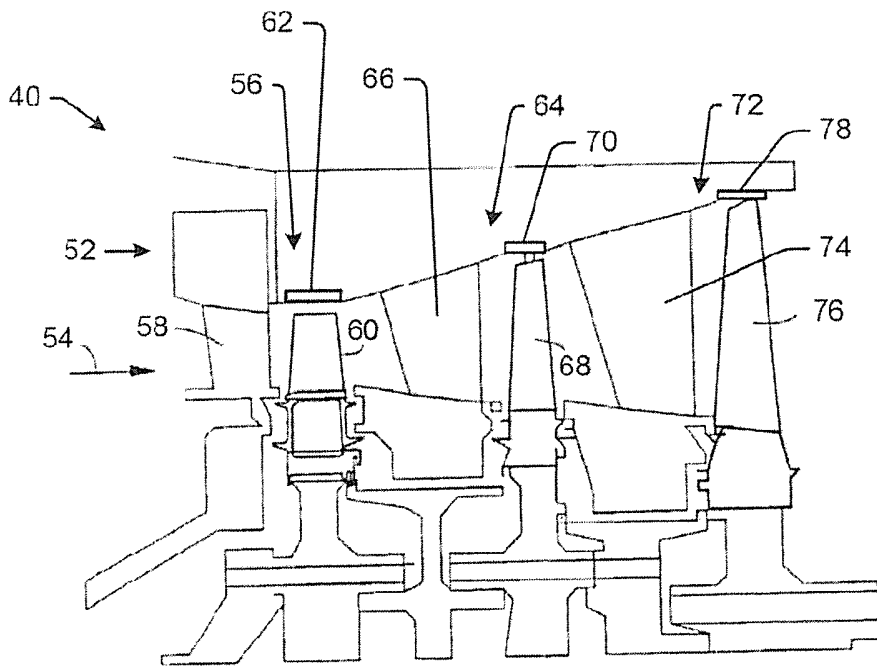


Fig. 2

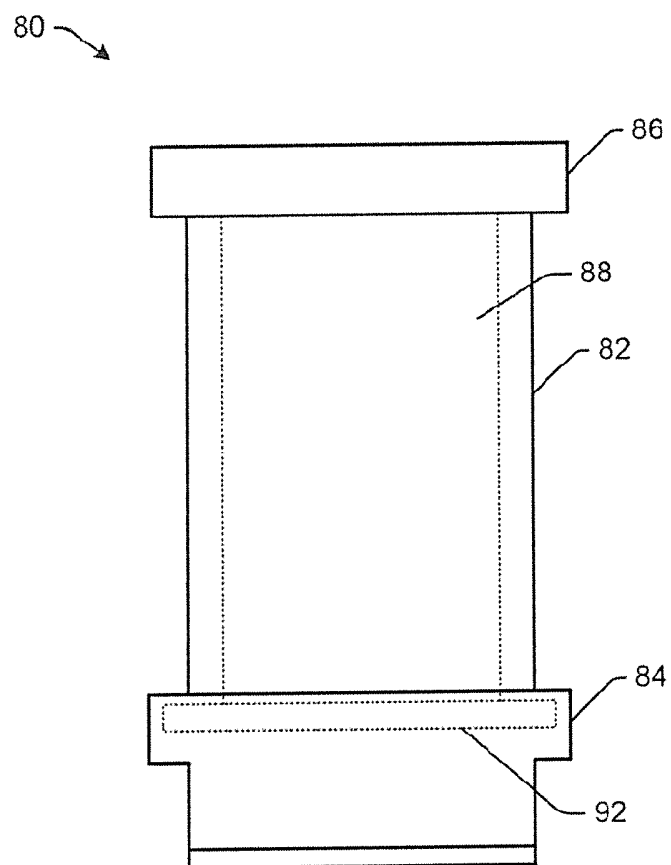


Fig. 3

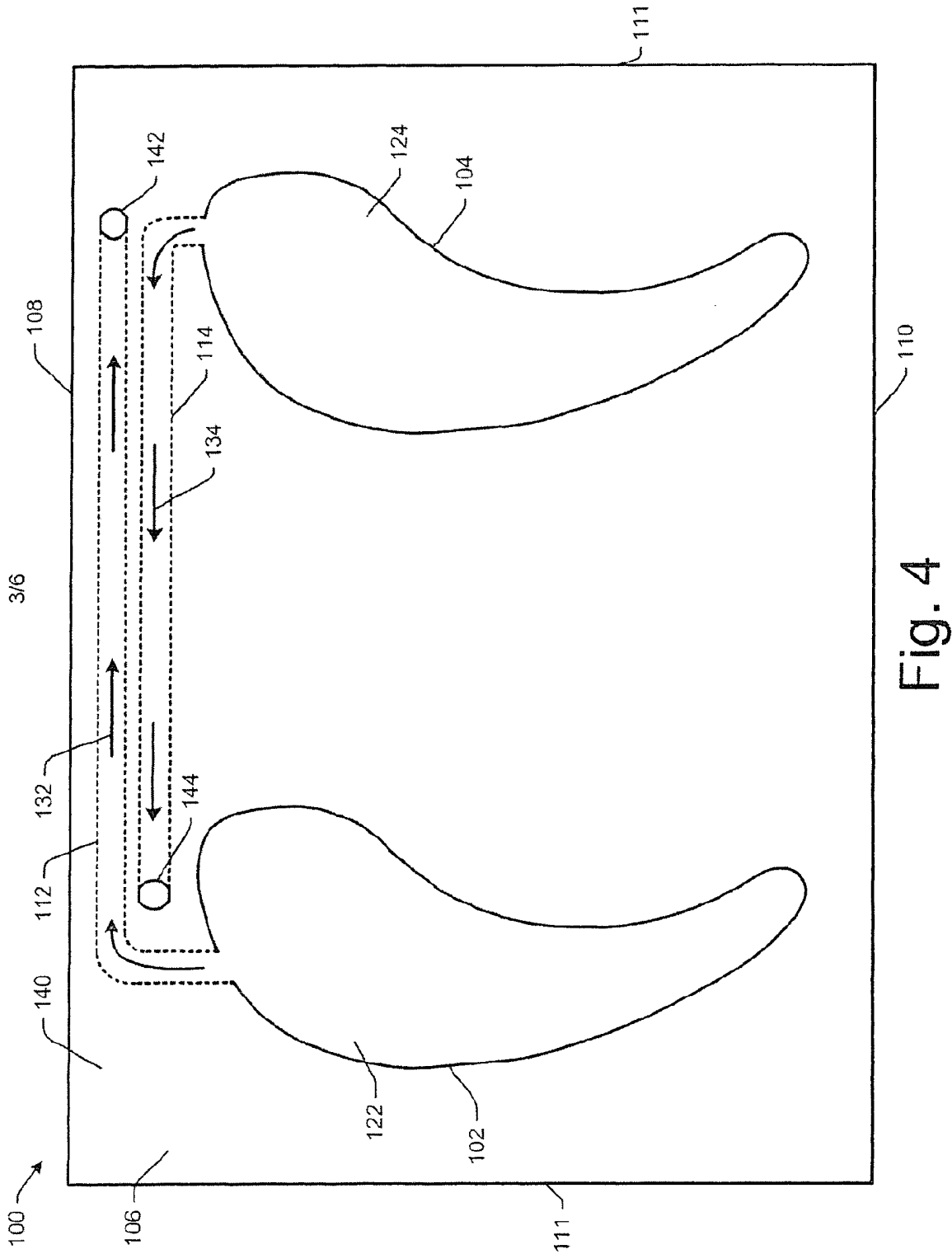


Fig. 4

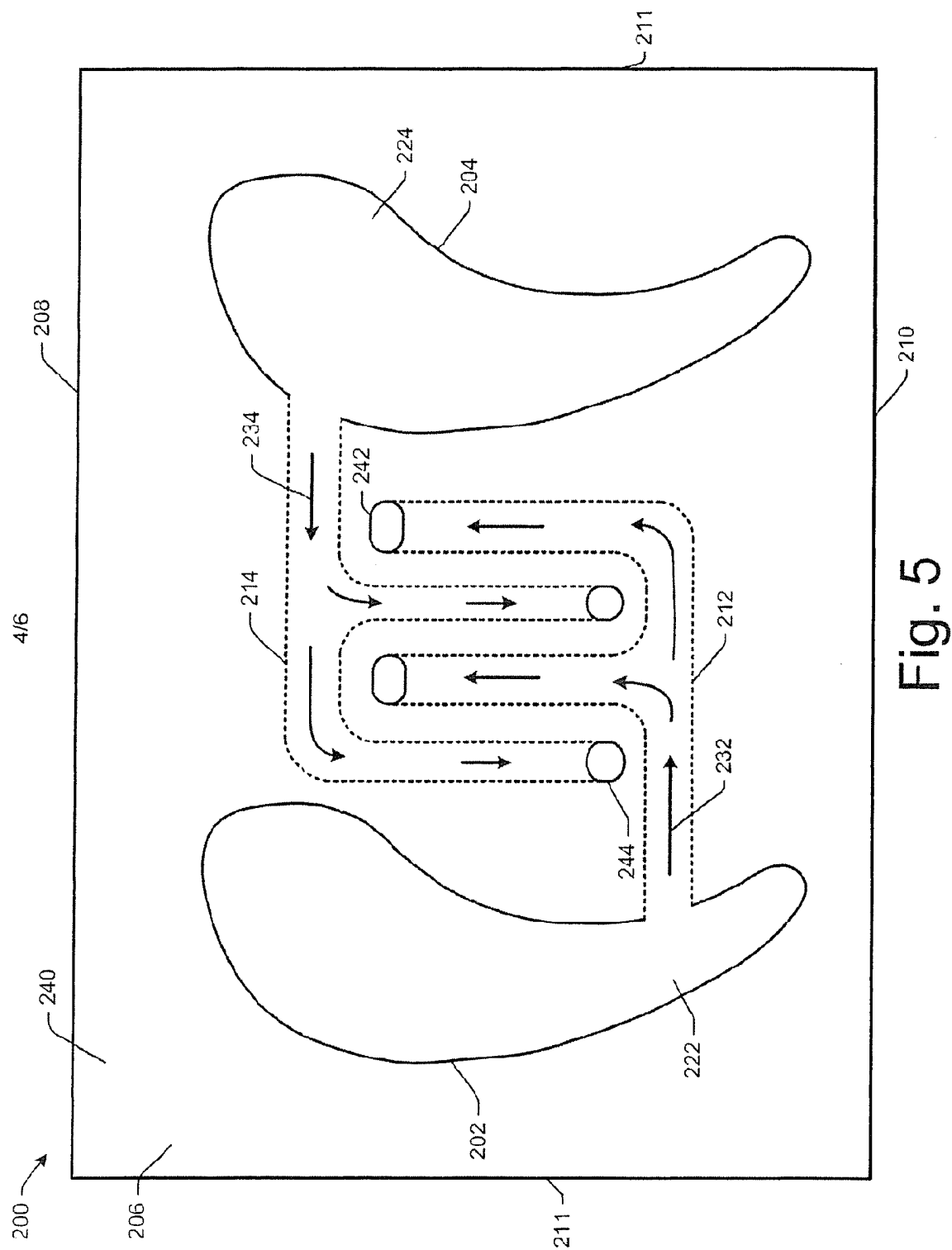


Fig. 5

