



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

708 794 A2

(51) Int. Cl.: F02C 7/18 (2006.01)  
F01D 5/08 (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01659/14

(22) Anmeldedatum: 29.10.2014

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2015

(30) Priorität: 30.10.2013 US 14/067,196

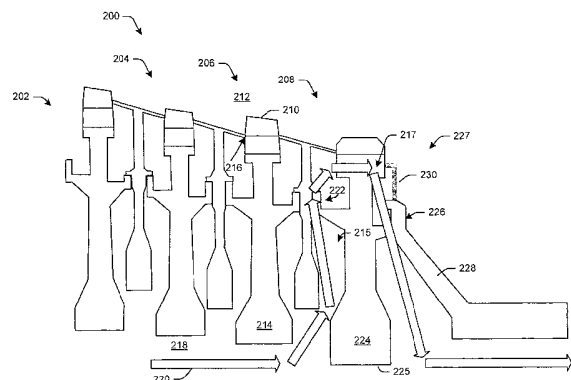
(71) Anmelder:  
General Electric Company, 1 River Road  
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:  
Scott Jacob Huth, Greenville, SC 29615 (US)  
Michael James Fedor, Greenville, SC 29615 (US)

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

(54) **Gasturbinenanordnung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gasturbinenanordnung (200). Die Gasturbinenanordnung (200) weist ein massives Laufrad (214), eine hintere Turbinenwelle (228) und eine hintere Verbindung (226), die das massive Laufrad (214) mit der hinteren Turbinenwelle (228) verbindet, auf. Die Gasturbinenanordnung (200) enthält ferner eine Abdeckblende (230), die zwischen dem massiven Laufrad (214) und der hinteren Turbinenwelle (228) angeordnet ist. Die Abdeckblende (230) ist eingerichtet, um eine Strömung eines Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung (226) und aus der hinteren Turbinenwelle (228) nach aussen zu leiten.



## Beschreibung

### GEBIET DER OFFENBARUNG

[0001] Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung betreffen allgemein Gasturbinen und insbesondere Systeme und Verfahren zum Spülen einer hinteren Verbindung eines Laufrades der letzten Stufe.

### HINTERGRUND ZU DER ERFINDUNG

[0002] Gasturbinen sind in industriellen und kommerziellen Betrieben weit verbreitet. Eine typische Gasturbine enthält einen Verdichter vorne, eine oder mehrere Brennkammern in etwa in der Mitte und eine Turbine hinten. Der Verdichter verleiht dem Arbeitsfluid (z.B. Luft) kinetische Energie, um ein verdichtetes Arbeitsfluid in einem hochenergetischen Zustand zu erzeugen. Das verdichtete Arbeitsfluid tritt aus dem Verdichter aus und strömt zu den Brennkammern, in denen es sich mit einem Brennstoff vermischt und entzündet, um Verbrennungsgase mit einer hohen Temperatur und einem hohen Druck zu erzeugen. Die Verbrennungsgase strömen zu der Turbine, in der sie expandieren, um Arbeit zu verrichten. Z.B. kann eine Expansion der Verbrennungsgase in der Turbine eine Welle drehend antreiben, die mit einem Generator verbunden ist, um Elektrizität zu erzeugen.

[0003] Der Verdichter und die Turbine weisen gewöhnlich einen gemeinsamen Rotor auf, der sich von einer Stelle in der Nähe zu der Vorderseite des Verdichters zu einer Stelle in der Nähe der Rückseite der Turbine erstreckt. Der Rotor ist gewöhnlich eingerichtet, um einen Teil der verdichteten Luft durch einen oder mehrere Kühlkreisläufe zu leiten, um verschiedene Komponenten der Gasturbine zu kühlen. Die Kühlkreisläufe können jedoch gegebenenfalls nicht in der Lage sein, eine hintere Verbindung eines Laufrades der letzten Stufe ausreichend zu kühlen und/oder zu spülen, ohne einen grossen Temperaturgradienten in dem Laufrad der letzten Stufe hervorzurufen.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] Einige oder alle der vorstehenden Bedürfnisse und/oder Probleme können durch manche Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung bewältigt werden. Gemäss einer Ausführungsform ist eine Gasturbinenanordnung offenbart. Die Gasturbinenanordnung kann ein massives Laufrad, eine hintere Turbinenwelle und eine hintere Verbindung enthalten, die das massive Laufrad mit der hinteren Turbinenwelle verbindet. Die Turbinenanordnung kann ferner eine Abdeckblende enthalten, die zwischen dem massiven Laufrad und der hinteren Turbinenwelle angeordnet ist. Die Abdeckblende kann eingerichtet sein, um eine Strömung eines Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung und von der hinteren Turbinenwelle nach aussen zu leiten.

[0005] In der zuvor erwähnten Anordnung kann das massive Laufrad ein massives Laufrad der letzten Stufe aufweisen.

[0006] Alternativ oder zusätzlich kann die Anordnung ferner ein mit einer Bohrung versehenes Laufrad aufweisen, das benachbart zu einer Vorderseite des massiven Laufrades angeordnet ist.

[0007] Die Anordnung der zuvor erwähnten Art kann ferner eine vordere Verbindung aufweisen, die das mit einer Bohrung versehene Laufrad und das massive Laufrad miteinander verbindet.

[0008] Alternativ oder zusätzlich kann die Anordnung ferner einen vorderen Laufradzwischenraum aufweisen, der zwischen dem mit einer Bohrung versehenen Laufrad und dem massiven Laufrad ausgebildet ist.

[0009] Die Anordnung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann ferner einen hinteren Laufradzwischenraum aufweisen, der zwischen dem massiven Laufrad, der hinteren Turbinenwelle und der Abdeckblende ausgebildet ist.

[0010] Alternativ oder zusätzlich kann die Anordnung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art ferner einen Schwalbenschwanzkanal aufweisen, der sich axial durch das massive Laufrad hindurch erstreckt.

[0011] Als eine weitere Alternative oder zusätzlich kann die Anordnung ferner eine Durchflusssteuervorrichtung aufweisen, die stromabwärts von der hinteren Verbindung angeordnet ist, wobei die Durchflusssteuervorrichtung eingerichtet ist, um die Strömung des Verdichterentnahmefluids durch die hintere Verbindung zu dosieren.

[0012] Die Durchflusssteuervorrichtung kann eine feststellbare Blende aufweisen.

[0013] Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist eine Gasturbinenanordnung offenbart. Die Gasturbinenanordnung kann ein massives Laufrad der letzten Stufe, eine hintere Turbinenwelle, die benachbart zu dem massiven Laufrad der letzten Stufe angeordnet ist, und eine hintere Verbindung, die das massive Laufrad der letzten Stufe mit der hinteren Turbinenwelle verbindet, enthalten. Die Turbinenanordnung kann ferner eine Abdeckblende enthalten, die zwischen dem massiven Laufrad der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle angeordnet ist. Die Abdeckblende kann eingerichtet sein, um eine Strömung eines Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung und von der hinteren Turbinenwelle nach aussen zu leiten.

[0014] Die zuvor erwähnte Anordnung gemäss der zweiten Ausführungsform kann ferner ein mit einer Bohrung versehenes Laufrad aufweisen, das benachbart zu einer Vorderseite des massiven Laufrades der letzten Stufe angeordnet ist.

[0015] Alternativ oder zusätzlich kann die Anordnung ferner eine vordere Verbindung aufweisen, die das mit einer Bohrung versehene Laufrad mit dem massiven Laufrad der letzten Stufe verbindet.

[0016] Die Anordnung gemäss der zweiten Ausführungsform einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann ferner einen vorderen Laufradzwischenraum aufweisen, der zwischen dem mit einer Bohrung versehenen Laufrad und dem massiven Laufrad der letzten Stufe ausgebildet ist.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann die Anordnung ferner einen hinteren Laufradzwischenraum aufweisen, der zwischen dem massiven Laufrad der letzten Stufe, der hinteren Turbinenwelle und der Abdeckblende ausgebildet ist.

[0018] Die Anordnung der zweiten Ausführungsform einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann ferner einen Schwalbenschwanzkanal aufweisen, der sich axial durch das massive Laufrad der letzten Stufe hindurch erstreckt.

[0019] Die Anordnung der zweiten Ausführungsform einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann ferner eine Durchflusssteuerungsvorrichtung aufweisen, die stromabwärts von der hinteren Verbindung angeordnet ist, wobei die Durchflusssteuerungsvorrichtung eingerichtet ist, um die Strömung des Verdichterentnahmefluids durch die hintere Verbindung zu dosieren.

[0020] Die Durchflusssteuerungsvorrichtung kann eine verstellbare Blende aufweisen.

[0021] Ferner ist gemäss einer weiteren Ausführungsform ein Verfahren zum Spülen einer hinteren Verbindung zwischen einem Laufrad der letzten Stufe und einer hinteren Turbinenwelle einer Turbinenanordnung offenbart. Das Verfahren kann ein Leiten einer Strömung von Verdichterentnahmefluid innerhalb der Turbinenanordnung enthalten. Das Verfahren kann ferner ein Anordnen einer Abdeckblende zwischen dem massiven Laufrad der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle enthalten. Die Abdeckblende kann eine Umhüllung um die hintere Verbindung herum bilden. Ausserdem kann das Verfahren ein Leiten der Strömung des Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung hindurch und von der hinteren Turbinenwelle nach aussen durch die Abdeckblende enthalten.

[0022] Das zuvor erwähnte Verfahren kann ferner ein Dosieren der Strömung des Verdichterentnahmefluids durch die hintere Verbindung mit einer Durchflusssteuerungsvorrichtung aufweisen, die stromabwärts von der hinteren Verbindung angeordnet ist.

[0023] Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren ferner ein Spülen der hinteren Verbindung mit der Strömung des Verdichterentnahmefluids aufweisen.

[0024] Weitere Ausführungsformen, Aspekte und Merkmale der Erfindung werden für Fachleute auf dem Gebiet aus der folgenden detaillierten Beschreibung, den begleitenden Zeichnungen und den beigefügten Ansprüchen ersichtlich.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Es wird nun auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die nicht notwendigerweise massstabsgetreu gezeichnet sind.

[0026] Fig. 1 zeigt in schematisierter Weise eine beispielhafte Gasturbine gemäss einer Ausführungsform.

[0027] Fig. 2 zeigt in schematisierter Weise eine beispielhafte Turbinenanordnung gemäss einer Ausführungsform.

[0028] Fig. 3 zeigt in schematisierter Weise eine beispielhafte Turbinenanordnung gemäss einer Ausführungsform.

[0029] Fig. 4 zeigt in schematisierter Weise eine Turbinenanordnung gemäss einer Ausführungsform.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0030] Anschauliche Ausführungsformen werden nun hier nachstehend in grösseren Einzelheiten unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen einige, jedoch nicht alle Ausführungsformen dargestellt sind. Die vorliegenden Systeme und Verfahren können in weit vielfältigen Formen verkörpert sein und sollten nicht als auf die hierin erläuterten Ausführungsformen beschränkt angesehen werden. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen durchweg gleiche Elemente.

[0031] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte schematische Ansicht einer Gasturbine 100, wie sie hierin verwendet werden kann. Die Gasturbine 100 kann einen Verdichter 102 enthalten. Der Verdichter 102 kann eine ankommende Luftströmung 104 verdichten. Der Verdichter 102 kann die verdichtete Luftströmung 104 zu einer Brennkammer 106 liefern. Die Brennkammer 106 kann die verdichtete Luftströmung 104 mit einer unter Druck stehenden Brennstoffströmung 108 vermischen und das Gemisch zünden, um eine Strömung von Verbrennungsgasen 110 zu erzeugen. Obwohl nur eine einzelne Brennkammer 106 veranschaulicht ist, kann die Gasturbine 100 eine beliebige Anzahl von Brennkammern 106 enthalten. Die Strömung der Verbrennungsgase 110 kann zu einer Turbine 112 geliefert werden. Die Strömung der Verbrennungsgase 110 kann die Turbine 112 antreiben, um so mechanische Arbeit zu verrichten. Die in der Turbine 112 verrichtete mechanische Arbeit kann den Verdichter 102 über eine Welle 114 und eine externe Last 116, wie beispielsweise einen elektrischen Generator oder dergleichen, antreiben.

[0032] Die Gasturbine 100 kann Erdgas, verschiedene Arten von Synthesegas und/oder andere Arten von Kraftstoffen verwenden. Die Gasturbine 100 kann eine beliebige einzelne von einer Anzahl unterschiedlicher Gasturbinen sein, die von der General Electric Company aus Schenectady, New York, angeboten werden, zu denen einschliesslich, jedoch nicht darauf beschränkt, Hochleistungs-Gasturbinen der 7er oder 9er Reihe oder dergleichen gehören. Die Gasturbine 100

kann verschiedene Konfigurationen aufweisen und kann andere Arten von Komponenten verwenden. Die Gasturbine 100 kann eine aus Flugtriebwerken abgeleitete Gasturbine, eine industrielle Gasturbine oder eine Kolbenkraftmaschine sein. Es können auch andere Arten von Gasturbinen hierin verwendet werden. Es können auch mehrere Gasturbinen, andere Arten von Turbinen und andere Arten von Energieerzeugungsausrüstung gemeinsam hierin verwendet werden.

**[0033]** Fig. 2 zeigt in schematisierter Weise eine Querschnittsansicht einer beispielhaften Turbinenanordnung 200, wie sie hierin verwendet werden kann. Wie veranschaulicht, kann die Turbinenanordnung 200 allgemein eine Anzahl von Stufen, wie beispielsweise eine erste Stufe 202, eine zweite Stufe 204, eine dritte Stufe 206 und eine vierte Stufe 208, enthalten, obwohl mehr oder weniger Stufen enthalten sein können. Jede Stufe kann eine rotierende Schaufel 210 enthalten, die sich in einen Heissgaspfad 212 hinein erstreckt. Jede der rotierenden Schaufeln 210 kann mit einem Laufrad 214 über eine Schwalbenschwanzanordnung 216 oder dergleichen verbunden sein. In einigen Fällen kann eines oder können mehrere der Laufräder 214 eine durch dieses hindurchführende axiale Bohrung 218 aufweisen.

**[0034]** Ein Teil der verdichteten Luftströmung aus dem Verdichter kann die Brennkammern umströmen und direkt zu der Turbinenanordnung 200 zur Kühlung und/oder Spülung der verschiedenen Komponenten der Turbinenanordnung 200 geliefert werden. Z.B. kann die umgeleitete Verdichterluftströmung eine Innumfang-Verdichterentnahmeluft 220 enthalten. Die Verdichterentnahmeluft 220 kann durch die Bohrung 218 hindurch und in die Laufradzischenraumkavitäten 215 hinein strömen, die zwischen allen der Laufräder 214 ausgebildet sind. Ein Teil der Verdichterentnahmeluft 220 kann zwischen den Laufrädern über einen Kanal 217, der an der Verbindungsstelle der Schwalbenschwanzanordnung 216 ausgebildet ist, und/oder durch die Verbindungen 222, die die Laufräder 214 verbinden, strömen. Die Verdichterentnahmeluft 220 kann verwendet werden, um die Laufradzischenraumkavitäten 215 innerhalb der Turbinenanordnung 200 unter Druck zu setzen, um einen Differenzdruck zwischen den Laufradzischenraumkavitäten 215 und dem Heissgaspfad 212 in der Turbinenanordnung 200 zu erzeugen. Zusätzlich kann die Verdichterentnahmeluft 220 verwendet werden, um die verschiedenen Komponenten der Turbinenanordnung 200 zu kühlen und/oder zu spülen.

**[0035]** In einigen Fällen kann eines oder können mehrere der Laufräder 214 massive Laufräder sein. Das heisst, die Bohrung 218 kann in den massiven Laufrädern weggelassen sein. Z.B. kann das Laufrad 224 der letzten Stufe ein massives Laufrad 225 sein, das keine durch dieses hindurchführende Bohrung aufweist. Ein übliches Problem mit Laufrädern der letzten Stufe liegt in der Unfähigkeit, eine hintere Verbindung 226 zwischen dem massiven Laufrad 224 der letzten Stufe und einer hinteren Turbinenwelle spülen zu können. In manchen Ausführungsformen kann eine Abdeckblende 230 zwischen dem massiven Laufrad 224 der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle 328 angeordnet sein. Die Abdeckblende 230 kann einen Kreislauf 227 schaffen, der Luft von dem Laufrad 224 der letzten Stufe durch die hintere Verbindung 226 hindurch und über die hintere Turbinenwelle 228 nach aussen liefert. Die Abdeckblende 230 kann der hinteren Verbindung 226 ermöglichen, mit einer im Wesentlichen die gleiche Temperatur aufweisenden Luft gespült zu werden, die sich an der Vorderseite des massiven letzten Laufrades 224 befindet. Da beide Seiten des massiven letzten Laufrades 224 (vordere und hintere) Luft mit im Wesentlichen der gleichen Temperatur empfangen können, können ausserdem die thermischen Belastungen in dem massiven letzten Laufrad 224 reduziert werden. Auf diese Weise kann die Abdeckblende 230 die Verdichterentnahmeluft 220 daran hindern, nach aussen ausgeblasen zu werden, nachdem sie das massive letzte Laufrad 224 passiert hat; stattdessen kann die Abdeckblende 230 die Verdichterentnahmeluft 220 nach innen (oder einwärts) durch die hintere Verbindung 226 und durch die hintere Turbinenwelle 228 nach aussen führen.

**[0036]** Fig. 3 zeigt in schematisierter Weise eine Querschnittsansicht einer beispielhaften Turbinenanordnung 300, wie sie hierin verwendet werden kann. Die Turbinenanordnung 300 kann ein massives Laufrad 302 der letzten Stufe enthalten. Z.B. kann das massive Laufrad der letzten Stufe ein massives Laufrad der vierten Stufe sein, obwohl weitere Stufen enthalten sein können. Das massive Laufrad 302 der letzten Stufe kann eine Vorderseite 304 und eine Hinterseite 306 enthalten. Das massive Laufrad 302 der letzten Stufe kann ferner einen Schwalbenschwanzkanal 308 enthalten, der eingerichtet ist, um einen entsprechenden Schwalbenschwanz, der einer Laufschaufel zugeordnet ist, aufzunehmen. Der Schwalbenschwanzkanal 308 kann eingerichtet sein, um eine Strömung von Verdichterentnahmeluft 310 zu gestatten, durch diesen hindurch zwischen den Verbindungsstellen zu strömen.

**[0037]** Die Turbinenanordnung 300 kann ferner eine hintere Turbinenwelle 312 enthalten. Die Hinterseite 306 des massiven Laufrades 302 der letzten Stufe kann mit der hinteren Turbinenwelle 312 über eine hintere Verbindung 314 verbunden sein. In einigen Fällen kann die hintere Verbindung 314 eine Bolzenverbindung oder dergleichen sein.

**[0038]** In einigen Ausführungsformen kann die Turbinenanordnung 300 eine Abdeckblende 316 enthalten, die zwischen dem massiven Laufrad 302 der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle 312 angeordnet ist. Z. B. kann die Abdeckblende 316 sich von der Hinterseite 306 des massiven Laufrades 302 der letzten Stufe zu der hinteren Turbinenwelle 312 erstrecken. Die Abdeckblende 316 kann sich längs des Umfangs um die hintere Verbindung 314 herum erstrecken. Das heisst, die abdeckblende 316 kann um die hintere Verbindung 314 herum angeordnet sein, um so die hintere Verbindung 314 zwischen der Hinterseite 306 des massiven Laufrades 302 der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle 312 zu umschliessen. Die abdeckblende 316 kann eingerichtet sein, um die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 nach innen durch die hintere Verbindung 314 hindurch und aus der hinteren Turbinenwelle 314 heraus nach aussen zu leiten.

**[0039]** In einigen Fällen kann die Turbinenanordnung 300 ein mit einer Bohrung versehenes Laufrad 318 enthalten, das benachbart zu der Vorderseite 304 des massiven Laufrades 302 der letzten Stufe angeordnet ist. Das gebohrte Laufrad 318 kann mit der Vorderseite 304 des Laufrades der letzten Stufe über eine vordere Verbindung 320 verbunden sein. In einigen

Fällen kann die vordere Verbindung 320 eine Bolzenverbindung oder dergleichen sein. Wie sein Name andeutet, kann das gebohrte Laufrad 318 eine durch dieses hindurchführende Axialbohrung 322 enthalten. Die Axialbohrung 322 kann eingerichtet sein, um der Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 zu ermöglichen, durch diese hindurch zu strömen.

**[0040]** Ein vorderer Laufradzwischenraum 324 kann zwischen dem gebohrten Laufrad 318 und dem massiven Laufrad 302 der letzten Stufe ausgebildet sein, und ein hinterer Laufradzwischenraum 326 kann zwischen dem massiven Laufrad 302 der letzten Stufe, der Abdeckblende 316 und der hinteren Turbinenwelle 312 ausgebildet sein. Auf diese Weise kann die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 durch die Bohrung 322 hindurch und in den vorderen Laufradzwischenraum 324 hinein strömen. Anschliessend kann die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 durch die vordere Verbindung 320 hindurch und in den Schwalbenschwanzkanal 308 hinein strömen. Die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 kann aus dem Schwalbenschwanzkanal 308 heraus in den hinteren Laufradzwischenraum 326 hinein strömen. Die Abdeckblende 316 kann die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310, die aus dem Schwalbenschwanzkanal 308 austritt nach innen durch die hintere Verbindung 314 hindurch und aus der hinteren Turbinenwelle 312 nach aussen führen. Demgemäss kann die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 die hintere Verbindung 314 mit einer im Wesentlichen die gleiche Temperatur aufweisenden Luft spülen, die sich an der Vorderseite 304 des massiven letzten Laufrades 302 befindet, wodurch die Temperaturgradienten über dem massiven letzten Laufrad 302 reduziert werden, die bei der Verwendung gesonderter Kühlkreisläufe an der vorderen 304 und der hinteren 306 Seite des massiven letzten Laufrades 302 vorliegen können.

**[0041]** In manchen Ausführungsformen kann die Turbinenanordnung 300 eine Durchflusssteuerungsvorrichtung 328, wie beispielsweise eine verstellbare Blende 330, enthalten, die eingerichtet ist, um die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 durch die hintere Verbindung 314 hindurch zu dosieren. Z.B. kann die Durchflusssteuerungsvorrichtung 328 ein stationäres Rohr oder dergleichen enthalten, das der hinteren Turbinenwelle 312 zugeordnet ist und das eingerichtet ist, um der Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 zu gestatten, zu der Umgebungsluftaussen der Turbinenanordnung 300 auszutreten. Eine verstellbare Blende 330 an der stationären Rohrschnittstelle kann eingestellt werden, um die richtige Strömungsdosierung zu ermöglichen. Ausserdem können in einigen Fällen die Temperaturen und der Druck gemessen werden, so dass die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 auf der Basis von Motor zu Motor optimiert werden kann.

**[0042]** Wie in Fig. 4 dargestellt, kann die Turbinenanordnung 300 ein Loch 400 (oder eine Öffnung) in der hinteren Turbinenwelle 312 enthalten. Auf diese Weise kann die Strömung der Verdichterentnahmeluft 310 anstatt durch die Bohrung der hinteren Turbinenwelle 312 durch das Loch 400 hindurchtreten. In einigen Fällen kann das Loch 400 eine Dosiervorrichtung, wie die Durchflusssteuerungsvorrichtung 328 nach Fig. 3, enthalten.

**[0043]** Obwohl Ausführungsformen in einer Sprache beschrieben worden sind, die für strukturelle Merkmale und/oder methodische Handlungen spezifisch ist, sollte verstanden werden, dass die Offenbarung nicht notwendigerweise auf die beschriebenen speziellen Merkmale oder Handlungen beschränkt ist. Vielmehr sind die speziellen Merkmale und Handlungen als anschauliche Formen zur Implementierung der Ausführungsformen offenbart.

**[0044]** Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung umfassen eine Gasturbine. Die Gasturbine kann ein massives Laufrad, eine hintere Turbinenwelle und eine hintere Verbindung, die das massive Laufrad mit der hinteren Turbinenwelle verbindet, enthalten. Die Turbinenanordnung kann ferner eine Abdeckblende enthalten, die zwischen dem massiven Laufrad und der hinteren Turbinenwelle angeordnet ist. Die Abdeckblende kann eingerichtet sein, um eine Strömung eines Verdichterentnahmeffluids nach innen durch die hintere Verbindung und aus der hinteren Turbinenwelle nach aussen zu leiten.

## Patentansprüche

1. Gasturbinenanordnung, die eine Strömung eines Verdichterentnahmeffluids aufweist, wobei die Gasturbinenanordnung aufweist:  
ein massives Laufrad;  
eine hintere Turbinenwelle;  
eine hintere Verbindung, die das massive Laufrad mit der hinteren Turbinenwelle verbindet;  
eine Abdeckblende, die zwischen dem massiven Laufrad und der hinteren Turbinenwelle angeordnet ist, wobei die Abdeckblende eingerichtet ist, um die Strömung des Verdichterentnahmeffluids nach innen durch die hintere Verbindung und über die hintere Turbinenwelle nach aussen zu leiten.
2. Anordnung nach 1, wobei das massive Laufrad ein massives Laufrad der letzten Stufe aufweist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, die ferner ein mit einer Bohrung versehenes Laufrad aufweist, das benachbart zu einer Vorderseite des massiven Laufrades angeordnet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, die ferner eine vordere Verbindung aufweist, die das mit einer Bohrung versehene Laufrad und das massive Laufrad verbindet, und/oder die ferner einen vorderen Laufradzwischenraum aufweist, der zwischen dem mit einer Bohrung versehenen Laufrad und dem massiven Laufrad ausgebildet ist.
5. Anordnung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen hinteren Laufradzwischenraum aufweist, der zwischen dem massiven Laufrad, der hinteren Turbinenwelle und der Abdeckblende ausgebildet ist.
6. Anordnung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen Schwalbenschwanzkanal aufweist, der sich axial durch das massive Laufrad hindurch erstreckt.

7. Anordnung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Durchflusssteuervorrichtung aufweist, die stromabwärts von der hinteren Verbindung angeordnet ist, wobei die Durchflusssteuervorrichtung eingerichtet ist, um die Strömung des Verdichterentnahmefluids durch die hintere Verbindung zu dosieren; wobei die Durchflusssteuervorrichtung vorzugsweise eine verstellbare Blende aufweist.
8. Gasturbinenanordnung, die eine Strömung eines Verdichterentnahmefluids aufweist, wobei die Gasturbinenanordnung aufweist:
  - ein massives Laufrad der letzten Stufe;
  - eine hintere Turbinenwelle, die benachbart zu dem massiven Laufrad der letzten Stufe angeordnet ist;
  - eine hintere Verbindung, die das massive Laufrad der letzten Stufe mit der hinteren Turbinenwelle verbindet;
  - eine Abdeckblende, die zwischen dem massiven Laufrad der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle angeordnet ist, wobei die Abdeckblende eingerichtet ist, um die Strömung des Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung und über die hintere Turbinenwelle nach aussen zu leiten.
9. Verfahren zum Spülen einer hinteren Verbindung zwischen einem Laufrad der letzten Stufe und einer hinteren Turbinenwelle einer Turbinenanordnung, das aufweist:
  - Leiten einer Strömung einer Verdichterentnahmefluid innerhalb der Turbinenanordnung;
  - Anordnen einer Abdeckblende zwischen dem massiven Laufrad der letzten Stufe und der hinteren Turbinenwelle, wobei die Abdeckblende eine Umhüllung um die hintere Verbindung herum bildet; und
  - Leiten der Strömung des Verdichterentnahmefluids nach innen durch die hintere Verbindung und von der hinteren Turbinenwelle nach aussen durch die Abdeckblende.
10. Verfahren nach Anspruch 9, das ferner ein Dosieren der Strömung des Verdichterentnahmefluids durch die hintere Verbindung hindurch mit einer Durchflusssteuervorrichtung, die stromabwärts von der hinteren Verbindung angeordnet ist, und/oder Spülen der hinteren Verbindung mit der Strömung des Verdichterentnahmefluids aufweist.

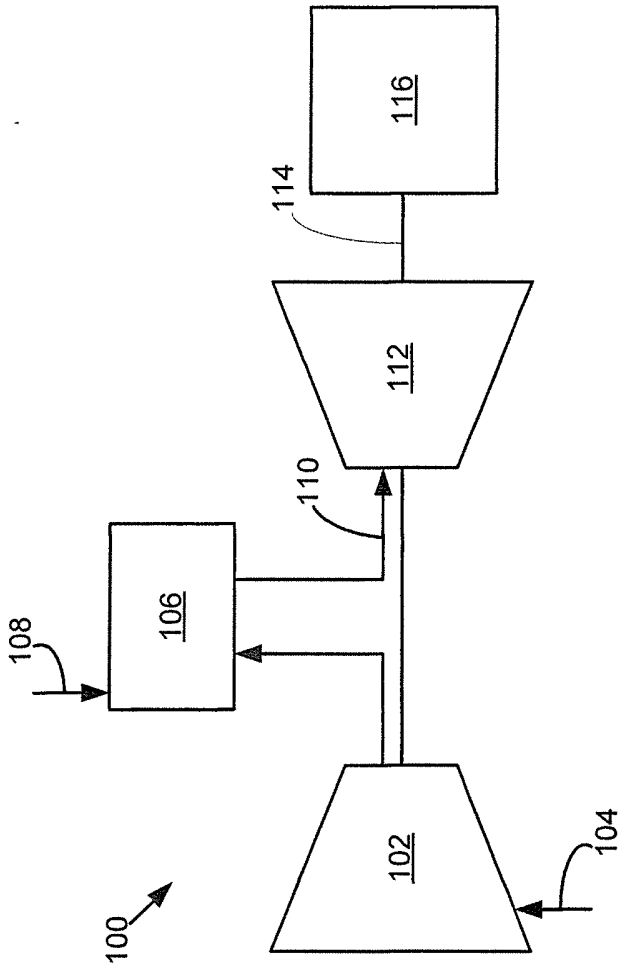
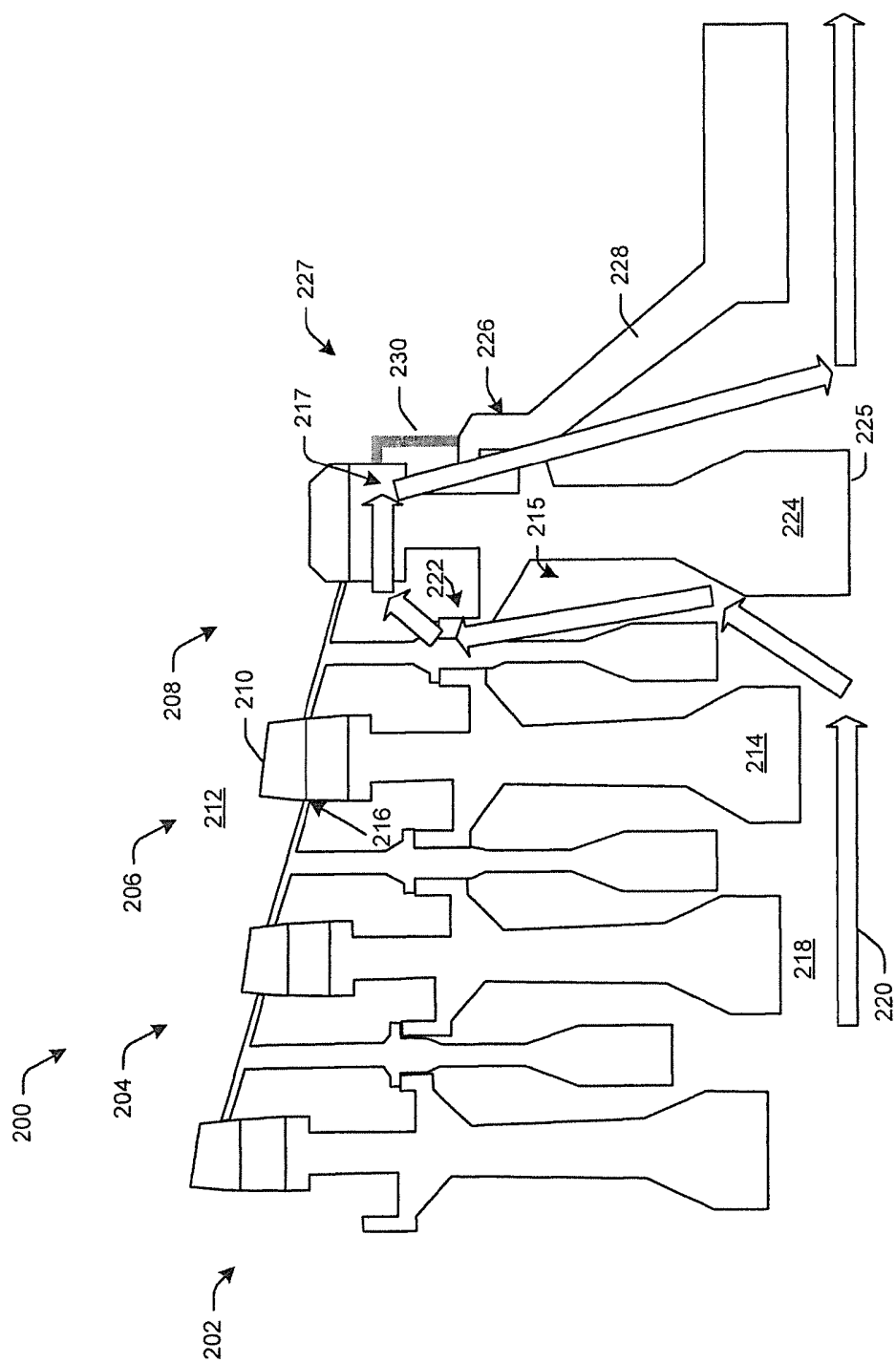
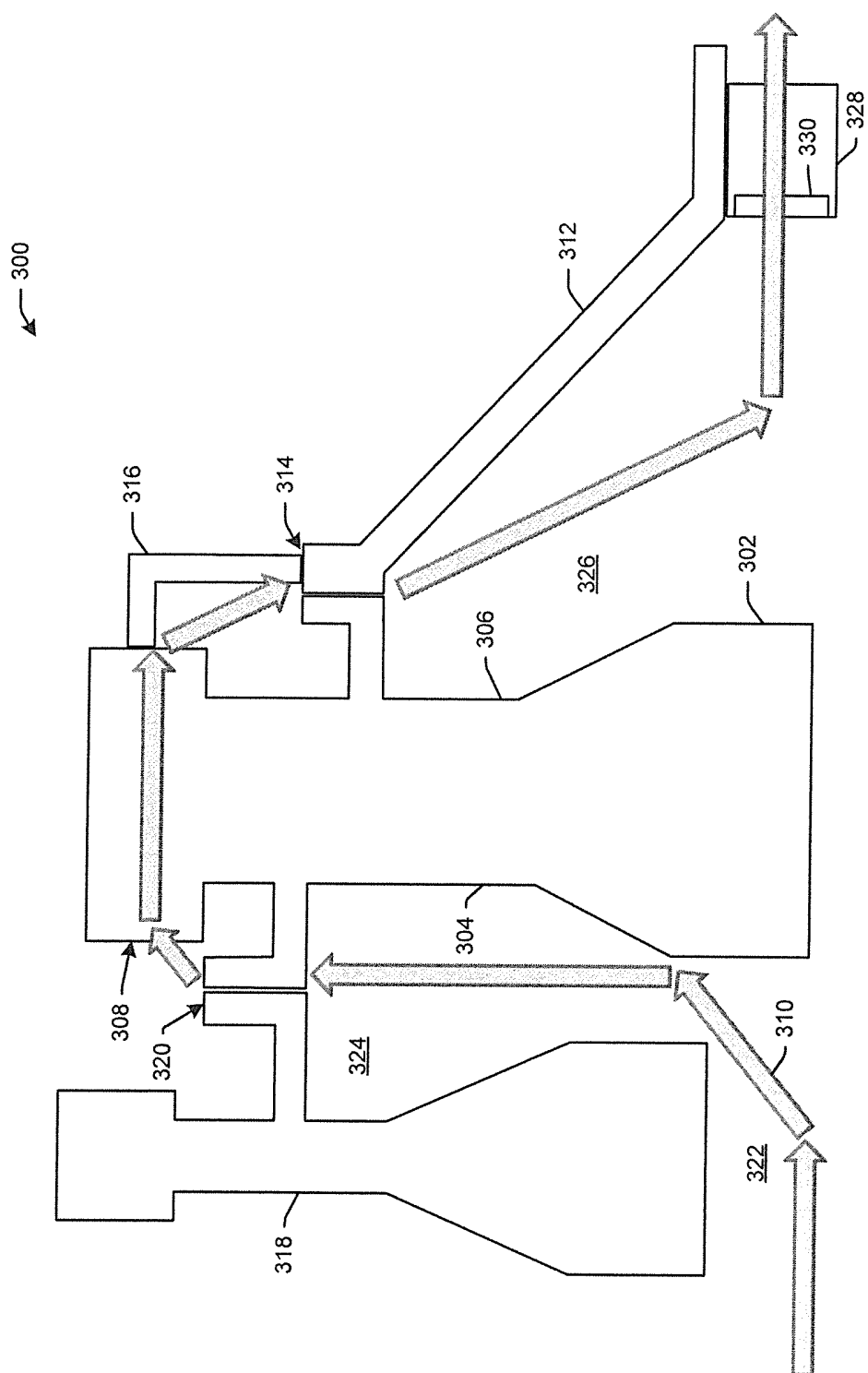


FIG. 1







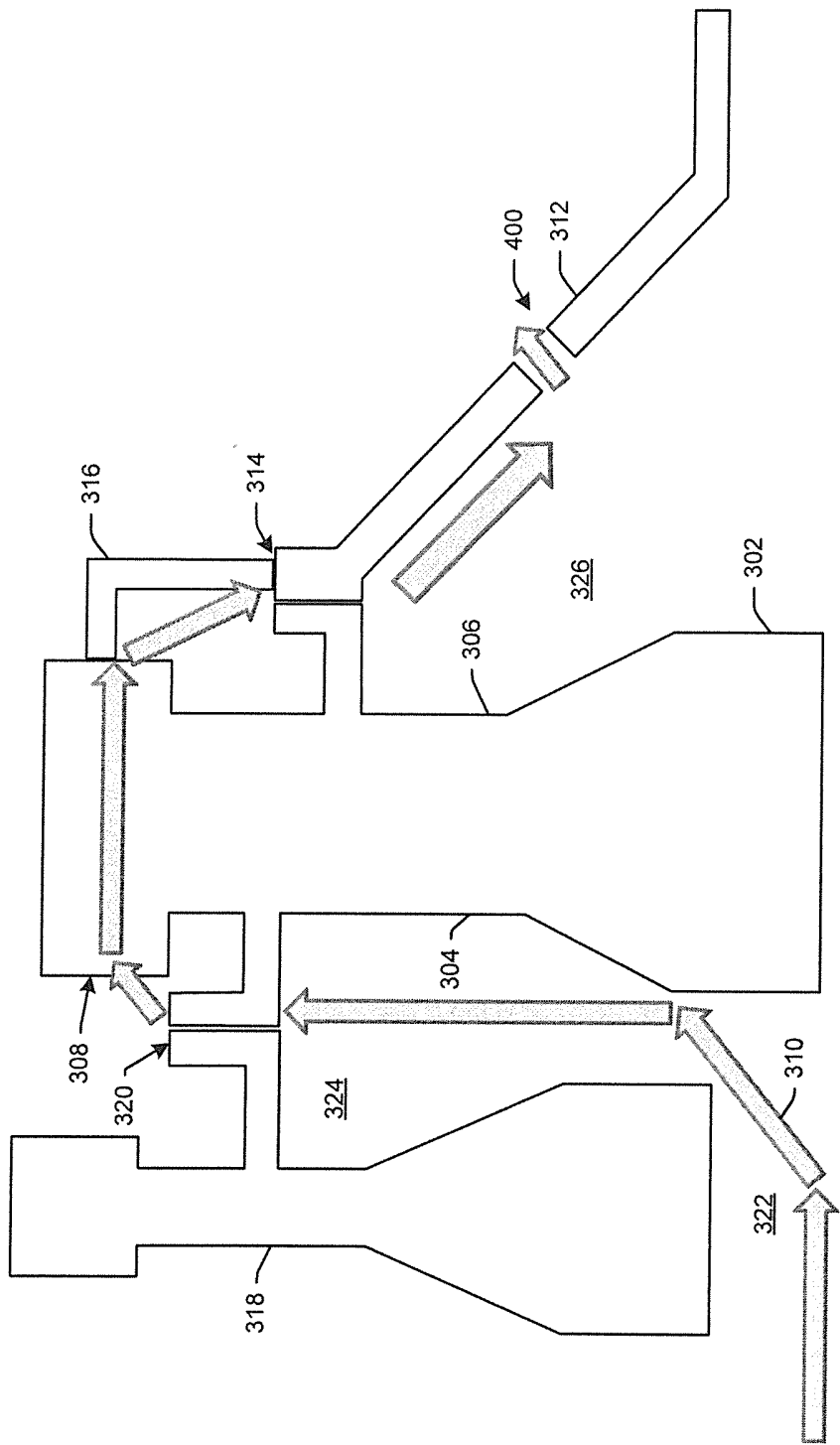


FIG. 4