

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 961 A2

(51) Int. Cl.: F02C 3/04 (2006.01)
F23R 3/18 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

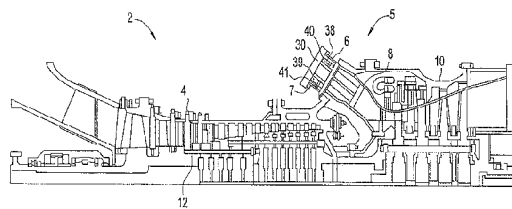
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer:	01421/10	(71) Anmelder:	General Electric Company, 1 River Road Schenectady, New York 12345 (US)
(22) Anmeldedatum:	02.09.2010	(72) Erfinder:	Christian Xavier Stevenson, Greenville, South Carolina 29615 (US) Thomas Edward Johnson, Greenville, South Carolina 29615 (US) Kevin Weston McMahan, Greenville, South Carolina 29615 (US) William David York, Greenville, South Carolina 29615 (US)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	13.05.2011	(74) Vertreter:	R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneeggstrasse 4 8008 Zürich (CH)
(30) Priorität:	09.11.2009 US 12/614,884		

(54) Strömungsmaschine.

(57) Eine Strömungsmaschine (2) enthält einen Verdichter (4), eine betrieblich mit dem Verdichter (4) gekoppelte Turbine (10) und eine Verbrennungsanordnung, die den Verdichter (4) und die Turbine (10) in Fluidverbindung miteinander bringt. Die Verbrennungsanordnung (5) enthält wenigstens einen Injektor mit einem Brennerrohr, das einen äusseren Wandabschnitt und einen inneren Wandabschnitt aufweist, die eine Mischungszone bilden. Ein Drallerzeuger (40, 41) ist innerhalb der Mischungszone angeordnet. Der Drallerzeuger (40, 41) weist eine Anzahl von Leitschaufeln auf, wobei wenigstens einer der mehreren Leitschaufeln einen Wandabschnitt mit einer äusseren Oberfläche und einer inneren Oberfläche aufweist, der einen hohlen inneren Bereich bildet. Ein Einsetzelement ist in dem hohlen inneren Bereich angeordnet. Das Einsetzelement weist wenigstens ein Führungselement auf, das zum Zuführen einer Fluidströmung in den hohlen inneren Bereich zum Strömen über den Wandabschnitt der wenigstens einen der mehreren Leitschaufeln angeordnet und eingerichtet ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Der hierin offenbarte Gegenstand bezieht sich auf das Gebiet der Turbo- bzw. Strömungsmaschinen und insbesondere auf einen Pralleinsatz für einen Strömungsmaschineninjektor.

[0002] Strömungsmaschineninjektoren, insbesondere Injektoren für vorgemischten Brennstoff, enthalten Verwirbler- bzw. Drallerzeugetleitschaufeln, um die Vermischung von Brennstoff und Luft vor der Verbrennung zu fördern. Bei der Verbrennung entstehende Hitze führt häufig zu thermischen Schäden an den Drallerzeugetleitschaufeln. Wenn die Brennstoffreaktivitäten erhöht sind, kann das Einleiten von Brennstoff in einen Luftstrom zu einem Rückschlagzustand führen. Ein Rückschlag tritt auf, wenn sich eine Flammenstruktur von einer gewünschten Lage stromaufwärts und in einen Vormischbereich eines Brennstoffinjektors hinein bewegt. Wenn ein Rückschlag auftritt oder eine Zündquelle in den Injektor eintritt, kann sich eine Flammenhaltung ergeben. Flammenhaltung tritt auf, wenn die Flammenstruktur innerhalb des Injektors einen Ankerpunkt findet. Sollte Flammenhaltung auftreten, können die inneren Injektorkomponenten hohen thermischen Belastungen ausgesetzt sein, die zu einem Schaden führen könnten.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0003] Gemäss einem Aspekt der Erfindung enthält eine Strömungsmaschine einen Verdichter, eine mit dem Verdichter betrieblich gekoppelte Turbine und eine Verbrennungsanordnung, die eine Fluidverbindung zwischen dem Verdichter und der Turbine bildet. Die Verbrennungsanordnung enthält wenigstens einen Injektor mit einem Brennerrohr, das einen äusseren Wandbereich und einen inneren Wandbereich aufweist, der eine Mischungszone bildet, und mit einem Drallerzeuget, der innerhalb der Mischungszone angeordnet ist. Der Drallerzeuget enthält eine Anzahl von Leitschaufeln, wobei wenigstens eine der mehreren Leitschaufeln einen Wandabschnitt aufweist, der eine äussere Oberfläche und eine innere Oberfläche aufweist, die einen hohlen inneren Bereich bildet. Innerhalb des hohlen inneren Bereiches ist ein Einsatzelement angeordnet. Das Einsatzelement weist wenigstens ein Führungselement, das zum Zuführen eines Fluidstroms aus dem hohlen inneren Bereich zum Strömen über den Wandabschnitt der wenigstens einen der mehreren Leitschaufeln angeordnet und eingerichtet ist.

[0004] Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält ein Verfahren zum Konditionieren einer Drallerzeugetleitschaufel in einer Strömungsmaschinendüse das Leiten eines Fluidstroms an mehreren Drallerzeugetleitschaufeln entlang, das Leiten eines Teils des Fluidstroms in eine Öffnung hinein, die in wenigstens einer der mehreren Drallerzeugetleitschaufeln ausgebildet ist, das Einleiten des Teils des Fluidstroms in ein Führungselement eines Einsatzelementes hinein, das innerhalb der wenigstens einen der mehreren Drallerzeugetleitschaufeln angeordnet ist, und das Leiten des Teils des Fluidstroms aus dem Einsatz auf eine innere Oberfläche der wenigstens einen der mehreren Drallerzeugetleitschaufeln.

[0005] Gemäss noch einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält ein Strömungsmaschineninjektor ein Brennerrohr mit einem äusseren Wandbereich und einem inneren Wandbereich, die eine Mischungszone bilden, wobei innerhalb der Mischungszone ein Drallerzeuget angeordnet ist. Der Drallerzeuget enthält eine Anzahl von Leitschaufeln, wobei wenigstens eine der mehreren Leitschaufeln einen Wandabschnitt mit einer äusseren Oberfläche und einer inneren Oberfläche aufweist, die einen hohlen inneren Bereich bildet. Innerhalb des hohlen inneren Bereiches der wenigstens einen der mehreren Leitschaufeln ist ein Einsatzelement angeordnet. Das Einsatzelement weist wenigstens ein Führungselement auf, das zum Zuführen eines Fluidstroms zu dem hohlen inneren Bereich zum Strömen über den Wandabschnitt der wenigstens einen der mehreren Leitschaufeln angeordnet und eingerichtet ist.

[0006] Diese und weitere Vorteile und Merkmale werden aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen besser ersichtlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Der Gegenstand, der als die Erfindung angesehen wird, ist in den Ansprüchen am Schluss dieser Anmeldung im Einzelnen dargelegt und genau beansprucht. Das zuvor Gesagte sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen deutlich:

- Fig. 1 ist eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht einer Strömungsmaschine, die einen Injektor mit einem Drallerzeuget aufweist, der mit einem Pralleinsatz gemäss einer beispielhaften Ausführungsform ausgerüstet ist;
- Fig. 2 ist eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht eines Brennkammerbereiches der Strömungsmaschine aus Fig. 1;
- Fig. 3 ist eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht eines Strömungsmaschineninjektors mit einem Drallerzeuget, der mit einem Pralleinsatz gemäss einer beispielhaften Ausführungsform ausgerüstet ist;
- Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht des Drallerzeugetes aus Fig. 3 von unten rechts;

- Fig. 5 ist eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht des Drallerzeugers aus Fig. 4, die einen Fluidstrom durch den Pralleinsatz hindurch veranschaulicht;
- Fig. 6 ist eine Explosionsansicht einer Drallerzeugerleitschaufel und eines Pralleinsatzes aus Fig. 5;
- Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht einer Drallerzeugerleitschaufel, die einen Pralleinsatz gemäss einer beispielhaften Ausführungsform enthält;
- Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht einer Verwirblerleitschaufel, die einen Pralleinsatz gemäss einer anderen beispielhaften Ausführungsform enthält; und
- Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht einer Verwirblerleitschaufel, die einen Pralleinsatz gemäss noch einer weiteren beispielhaften Ausführungsform enthält.

[0008] Die detaillierte Beschreibung erläutert Ausführungsbeispiele der Erfindung zusammen mit Vorteilen und Merkmalen im Wege eines Beispiels unter Bezug auf die Zeichnungen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0009] Wenn in dieser Anmeldung der Ausdruck «axial» verwendet wird, bezieht er sich auf Richtungen und Orientierungen, die sich im Wesentlichen parallel zu einer zentralen Längsachse eines Zentralkörpers einer Brennerrohranordnung erstrecken. Wenn in dieser Anmeldung der Ausdruck «radial» verwendet wird, bezieht er sich auf Richtungen und Orientierungen, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der zentralen Längsachse des Zentralkörpers erstrecken. Wenn in dieser Anmeldung die Ausdrücke «stromaufwärts» und «stromabwärts» verwendet werden, beziehen sie sich auf Richtungen und Orientierungen bezogen auf eine axiale Strömungsrichtung bezogen auf die zentrale Längsachse des Zentralkörpers.

[0010] Zunächst unter Bezug auf die Fig. 1 und 2: Eine gemäss beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung aufgebaute Strömungsmaschine ist allgemein mit 2 gekennzeichnet. Die Strömungsmaschine 2 enthält einen Verdichter 4 und eine Brennkammeranordnung 5 mit wenigstens einer Brennkammer 6, die mit einem Brennstoffdüsen- oder Injektoranordnungsgehäuse 8 ausgestattet ist. Die Strömungsmaschine 2 enthält auch eine Turbine 10 und eine gemeinsame Verdichter- und Turbinenwelle oder einen Rotor 12. Die Brennkammer 6 ist in Strömungsverbindung mit dem Verdichter 4 und der Turbine 10 verbunden. Der Verdichter 4 enthält einen Diffusor 22 und eine Verdichterauslasskammer 24, die in Strömungsbeziehung miteinander verbunden sind. Die Brennkammer 6 enthält auch eine Endabdeckung 30, die an einem ersten Ende der Brennkammer angeordnet ist, und ein Kappenelement 34. Das Kappenelement 34 weist eine erste Oberfläche 35 und eine gegenüberliegende zweite Oberfläche 36 auf. Die erste Oberfläche 35 schafft einen strukturellen Halt für eine Anzahl von Brennstoffinjektoren, von denen zwei mit 38 bzw. 39 bezeichnet sind. Wie unten vollständiger erläutert ist, enthält jeder Injektor einen zugehörigen Drallerzeuger 40 bzw. 41. Die Drallerzeuger 40 und 41 tragen zur Vermischung des Brennstoffs und der Luft bei, die durch die Injektoren 38 und 39 hindurch treten.

[0011] Die Brennkammer 6 ist weiterhin so gezeigt, dass sie ein Brennkammergehäuse 44 und ein Flammrohr 46 aufweist. Wie gezeigt ist das Flammrohr 46 radial innerhalb des Brennkammergehäuses 44 angeordnet, um eine Verbrennungskammer 48 zu bilden. Ein ringförmiger Verbrennungskammerkühlkanal 49 ist zwischen dem Brennkammergehäuse 44 und dem Flammrohr 46 ausgebildet. Ein Übergangselement 55 verbindet die Brennkammer 6 mit der Turbine 10. Das Übergangselement 55 leitet in der Verbrennungskammer 48 erzeugte Verbrennungsgase stromabwärts zu einer Turbinendüse 62 der ersten Stufe. Zu diesem Zweck weist das Übergangselement 55 eine innere Wand 64 und eine äussere Wand 65 auf. Die äussere Wand 65 weist eine Anzahl von Öffnungen 66 auf, die zu einem ringförmigen Kanal 68 führen, der zwischen der inneren Wand 64 und der äusseren Wand 65 ausgebildet ist. Die innere Wand 64 bildet einen Führungshohlraum 72, der sich zwischen der Verbrennungskammer 48 und der Turbine 10 erstreckt.

[0012] Während des Betriebs strömt Luft durch den Verdichter 4, und verdichtete Luft wird der Brennkammer 6 und insbesondere den Injektoren 38 und 39 zugeführt. Gleichzeitig wird Brennstoff in die Injektoren 38 und 39 geleitet, um sich mit der Luft zu mischen und ein brennbares Gemisch zu bilden. Das brennbare Gemisch wird in die Verbrennungskammer 48 geleitet und gezündet, um Verbrennungsgase zu bilden. Die Verbrennungsgase werden danach zu der Turbine 10 geführt. Thermische Energie aus den Verbrennungsgasen wird in mechanische Rotationsenergie umgewandelt, die zum Antreiben der Welle 12 verwendet wird.

[0013] Im Einzelnen treibt die Turbine 10 über eine (in Fig. 1 gezeigte) Welle 12 den Verdichter 4 an. Wenn der Verdichter 4 rotiert, wird verdichtete Luft in den Diffusor 22 abgegeben, wie es mit den zugehörigen Pfeilen eingezeichnet ist. In der beispielhaften Ausführungsform wird der Grossteil der von dem Verdichter 4 abgegebenen Luft durch die Verdichterauslasskammer 24 zu der Brennkammer 6 geleitet, und die verbleibende verdichtete Luft wird zu einer Verwendung zum Kühlen von Anlagenkomponenten geleitet. Die verdichtete Luft innerhalb der Auslasskammer 24 wird durch Öffnungen 66 in der äusseren Wand in das Übergangselement 55 und in den ringförmigen Kanal 68 hinein geleitet. Die Luft wird danach von dem ringförmigen Kanal 68 durch einen ringförmigen Verbrennungskammerkühlkanal 49 und zu den Injektoren 38 und 39 geführt. Der Brennstoff und die Luft werden gemischt und bilden das brennbare Gemisch, das gezündet wird und in der Verbrennungskammer 48 Verbrennungsgase bildet. Das Brennkammergehäuse 44 ermöglicht eine Abschirmung der Verbrennungskammer 48 und der zugehörigen Verbrennungsprozesse von der äusseren Umgebung, wie z.B. den

umliegenden Turbinenkomponenten. Die Verbrennungsgase werden durch einen Führungshohlraum 72 aus der Verbrennungskammer 48 zu der Turbinendüse 62 geleitet. Die heissen Gase, die auf die Turbinendüse 62 der ersten Stufe auf treffen, erzeugen eine rotatorische Kraft, die letztendlich die Arbeit der Turbine 2 leistet.

[0014] An dieser Stelle sollte erkannt werden, dass der oben beschriebene Aufbau für ein vollständigeres Verständnis der beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung vorgestellt worden ist, die auf den speziellen Aufbau der Injektoren 38 und 39 und insbesondere der Drallerzeuger 40 und 41 gerichtet ist. Weil jeder Injektor 38, 39 jedoch ähnlich aufgebaut ist, folgt eine detaillierte Beschreibung unter Bezug auf den Injektor 38 mit dem Verständnis, dass der Injektor 39 ähnlich ausgebildet ist.

[0015] Wie es am besten in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist enthält der Injektor 38 ein Brennerrohr 82 mit einem äusseren Wandbereich 84 und einem inneren Wandbereich 85, der eine Mischungszone 87 bildet. Bei dieser Anordnung ist der Drallerzeuger 40 stromaufwärts von der Mischungszone 87 angeordnet und dazu eingerichtet, eine Turbulenz bzw. einen Wirbel in einem Fluidstrom zu erzeugen, der durch den Injektor 38 hindurch tritt. Im Einzelnen weist der Drallerzeuger 40 einen ersten Wandabschnitt 90 und einen zweiten Wandabschnitt 91 auf, zwischen denen sich eine Anzahl von Leitschaufeln 93-98 erstreckt. Jede der Leitschaufeln 93-98 weist eine Tragflächenform auf, die einen Fluidstrom, der durch den Drallerzeuger 40 hindurch tritt, in eine Wirbelbewegung versetzt. Zusätzlich zu den tragenden Leitschaufeln 93-98 bilden der erste und der zweite Wandabschnitt 90 und 91 den entsprechenden äusseren bzw. inneren Strömungsabschnitt 104 bzw. 105. Der äussere Strömungsabschnitt 104 führt zu der Mischungszone 87, während der innere Strömungsabschnitt 105 in Strömungsverbindung zu einem Zentralkörper 107 steht, der Brennstoff in die Mischungszone 87 abgibt.

[0016] Gemäss einer beispielhaften Ausführungsform weist jede Leitschaukel 93-98 ein zugehöriges Einsatzelement 110-115 auf. Wie unten vollständiger erläutert ist leitet jedes Einsatzelement 110-115 einen Konditionierungsfluidstrom zu inneren Bereichen der zugehörigen Leitschaukel 93-98. An dieser Stelle folgt unter Bezug auf die Fig. 5-7 eine Beschreibung beim Beschreiben der Leitschaukel 93 und des zugehörigen Einsatzelementes 110 mit dem Verständnis, dass die übrigen Leitschaufeln 94-98 sowie die übrigen Einsatzelemente 1.11-115 ähnlich ausgebildet sind.

[0017] Wie in den Fig. 3-6 gezeigt weist die Leitschaukel 93 einen Wandabschnitt 126 mit einer äusseren Oberfläche 127 und einer inneren Oberfläche 128 auf, die einen hohlen inneren Bereich 130 bilden. Die Leitschaukel 93 ist weiterhin so gezeigt, dass sie eine erste Öffnung 132, die an dem zweiten Wandabschnitt 91 angeordnet ist, und eine zweite Öffnung 133, die an dem ersten Wandabschnitt 90 angeordnet ist, aufweist. Bei dieser Anordnung erstreckt sich der hohle innere Bereich 130 zwischen der ersten 132 und der zweiten Öffnung 133. Ausserdem ist der Wandabschnitt 126 so gezeigt, dass er eine Anzahl von Austrittsöffnungen aufweist, von denen eine mit 135 bezeichnet ist, die sich zwischen dem hohlen inneren Bereich 130 und der Mischungszone 87 erstreckt. Mit dieser Anordnung ist der Einsatz 115 durch die Öffnung 133 in den hohlen inneren Abschnitt 130 hinein in einer Weise an dem äusseren Randabschnitt 90 angebracht, die unten vollständiger beschrieben ist.

[0018] Das Einsatzelement 110 weist einen Dichtblock oder ein Kappenelement 138 mit einer ersten oder äusseren Oberfläche 140 und einer zweiten oder inneren Oberfläche 142 auf. Die innere Oberfläche 142 ist so geformt, dass sie zu einer Kontur des ersten Wandabschnitts 90 des Drallerzeugers 40 passt. Das Einsatzelement 110 ist weiterhin so gezeigt, dass es ein Führungselement 144 aufweist, dass sich von der inneren Oberfläche 142 des Kappenelementes 138 erstreckt. Im Einzelnen weist das Führungselement 144 ein erstes Ende 146 auf und erstreckt sich von der inneren Oberfläche 142 bis zu einem zweiten Ende 147, das in einem Flansch 148 endet. Das Führungselement 144 ist auch so gezeigt, dass es einen äusseren Wandabschnitt 152 und einen inneren Wandabschnitt 153 aufweist, die einen Strömungskanal 155 bilden, der sich zwischen dem ersten Ende 146 und dem zweiten Ende 147 erstreckt. Das Führungselement 144 ist auch so gezeigt, dass es einen Einlass 158 aufweist, der an dem zweiten Ende 147 angeordnet ist.

[0019] In den gezeigten beispielhaften Ausführungsformen entspricht der Einlass 158 gleich der Öffnung 132, die in dem zweiten Wandabschnitt 91 ausgebildet ist. Im Einzelnen ist der Flansch 148 dazu eingerichtet, in dem hohlen inneren Bereich 130 an dem zweiten Wandabschnitt 91 mit dem Einlass 158 in der Öffnung 132 abzudichten. Das Führungselement 144 weist eine Anzahl von Öffnungen 162 auf, die sich zwischen einem äusseren Wandabschnitt 152 und einem inneren Wandabschnitt 153 erstrecken, wodurch der Strömungskanal 155 und der hohle innere Bereich 130 in Fluidverbindung gesetzt werden. Im Einzelnen ist die äussere Wandfläche 152 von der inneren Oberfläche 128 des Wandabschnitts 126 beabstandet, um einen Konditionierungsströmungskanal 165 zu bilden. In dieser Anordnung tritt das durch den inneren Strömungsabschnitt 105 strömende Fluid in den Einlass 158 ein und fliesst in den Strömungskanal 155 hinein. Das Fluid tritt danach durch die mehreren Öffnungen 162 hindurch und trifft auf die innere Oberfläche 128 auf, um über den Wandabschnitt 126 zu strömen. In dem Falle, dass eine Flamme in die Mischungszone 87 hinein wandert, wird auf diese Weise eine Einwirkung eines entsprechenden Hitzeschadens die Leitschaufeln 93-98 in Folge der Konditionierungsströmung nicht beschädigen. In jedem Falle tritt die Konditionierungsströmung nach dem Eintritt in den Konditionierungsströmungskanal 165 durch Auslassöffnungen 135 zurück in die Mischungszone 87 hinaus, um sich vor der Verbrennung mit dem übrigen Fluid zu mischen.

[0020] Es wird nun auf Fig. 7 Bezug genommen, in der beim Beschreiben einer Leitschaukel 184 gemäss einer weiteren beispielhaften Ausführungsform gleiche Bezugszeichen die entsprechenden Elemente in den jeweiligen Ansichten kennzeichnen. Wie gezeigt weist die Leitschaukel 184 einen Wandabschnitt 187 mit einer äusseren Oberfläche 189 und einer inneren Oberfläche 190 auf, die einen hohlen inneren Bereich 194 bilden. In der gezeigten beispielhaften Ausführungs-

form weist der hohle innere Bereich 194 einen ersten Abschnitt 196 und einen zweiten Abschnitt 197 auf, die durch eine Wand 199 getrennt sind. Die Wand 199 erzeugt einen Strömungswiderstand innerhalb des hohlen inneren Bereiches 194. In dieser Anordnung tritt eine Konditionierungsströmung durch Auslassöffnungen 200 aus der Leitschaukel 184 aus. Die Wand 199 bildet einen Strömungswiderstand, der sicherstellt, dass die Konditionierungsströmung eine Zeitlang innerhalb des hohlen inneren Bereiches 194 bleibt.

[0021] Die Leitschaukel 184 ist auch so gezeigt, dass sie ein Einsetzelement 202 mit einem Führungselement 204 enthält, das sich in dem ersten Abschnitt 197 des hohlen inneren Bereiches 194 erstreckt. Das Führungselement 204 weist einen äusseren Wandabschnitt 206 und einen inneren Wandabschnitt 207 auf, die einen Strömungskanal 208 bilden. In einer Weise ähnlich der oben beschriebenen weist das Führungselement 204 eine Anzahl von Öffnungen 210 auf, die sich zwischen der äusseren und der inneren Wandfläche 206, 207 erstrecken, um zwischen dem Strömungskanal 208 und dem hohlen inneren Bereich 194 eine Fluidverbindung zu bilden. In einer Weise, die der oben beschriebenen ebenfalls ähnlich ist, ist die äussere Wandfläche 206 von der inneren Oberfläche 190 des Wandabschnitts 187 beabstandet, wodurch ein Konditionierungsströmungskanal 212 gebildet wird. In dieser Anordnung fliesst die in das Einsetzelement 202 eintretende Konditionierungsströmung durch das Führungselement 204, durch die Öffnungen 210 hindurch und in den Konditionierungsströmungskanal 212 hinein. Die Strömung wandert danach von dem zweiten Abschnitt 197 in den ersten Abschnitt 196, bevor sie durch die Auslassöffnungen 200 in die Mischungszone 87 austritt. Fig. 8 stellt eine ähnliche Anordnung ohne Einbeziehung einer Wand dar. Das heisst, in der im Fig. 8 dargestellten Anordnung tritt die Konditionierungsströmung direkt aus dem Führungselement 204 durch den inneren hohlen Bereich 194 hindurch, bevor sie in einer Weise, die der oben beschriebenen ähnlich ist, aus den Auslassöffnungen 200 zurück in die Mischungszone 87 eintritt.

[0022] Nun wird auf Fig. 9 Bezug genommen, in der beim Beschreiben einer Leitschaukel 227, die gemäss noch einer weiteren beispielhaften Ausführungsform aufgebaut ist, gleiche Bezugszeichen die entsprechenden Elemente in den jeweiligen Ansichten kennzeichnen. Die Leitschaukel 227 weist einen Wandabschnitt 229 mit einer äusseren Oberfläche 231 und einer inneren Oberfläche 232 auf, die einen inneren Bereich 233 bilden. Die Leitschaukel 227 weist auch eine Anzahl von Auslassöffnungen auf, von denen eine mit 235 bezeichnet ist und die sich zwischen der inneren 232 und der äusseren Oberfläche 231 des Wandabschnitts 229 erstrecken. In der beispielhaften Ausführungsform enthält die Leitschaukel 227 einen ersten Einsatz 237 und einen zweiten Einsatz 238, die sich in einen hohlen inneren Bereich 233 hinein erstrecken. Der erste Einsatz 237 weist ein erstes Führungselement 239 auf, während der zweite Einsatz 238 ein zweites Führungselement 240 aufweist. Jedes Führungselement 239, 240 weist einen zugehörigen Strömungskanal 243 bzw. 242 auf, der einen Fluidstrom aus einem inneren Strömungsbereich 105 in den hohlen inneren Bereich 233 leitet. Während sie als mehrerer Einsätze mit jeweiligen Führungselementen gezeigt sind, sollte jedoch erkannt werden, dass die Führungselemente 239, 240 auch in einem einzigen Einsatz enthalten sein könnten. Auf jeden Fall sollte leicht ersichtlich sein, dass die verschiedenen Aspekte der beispielhaften Ausführungsformen eine Konditionierung des Luftstroms zu inneren Bereichen einer Drallerzeugerleitschaukel ermöglichen, um sicherzustellen, dass die Hitze in Verbindung mit Rückschlägen und/oder Flammenhaltung in einem Strömungsmaschineninjektor leicht abgeführt wird, um Schäden an Injektorkomponenten zu begrenzen oder zu minimieren. Ausserdem führt die Behandlung des Luftstroms gemäss der beispielhaften Ausführungsform zu einer verringerten Verbrennungsdynamik und verbesserten Verbrennungseigenschaften.

[0023] Eine Strömungsmaschine 2 enthält einen Verdichter 4, eine betrieblich mit dem Verdichter 4 gekoppelte Turbine und eine Verbrennungsanordnung, die den Verdichter 4 und die Turbine in Fluidverbindung miteinander bringt. Die Verbrennungsanordnung 5 enthält wenigstens einen Injektor mit einem Brennerrohr 82, das einen äusseren Wandabschnitt und einen inneren Wandabschnitt aufweist, die eine Mischungszone bilden. Ein Drallerzeuger 40, 41 ist innerhalb der Mischungszone angeordnet. Der Drallerzeuger 40, 41 weist eine Anzahl von Leitschaukeln auf, wobei wenigstens einer der mehreren Leitschaukeln einen Wandabschnitt mit einer äusseren Oberfläche und einer inneren Oberfläche aufweist, der einen hohlen inneren Bereich bildet. Ein Einsetzelement ist in dem hohlen inneren Bereich angeordnet. Das Einsetzelement weist wenigstens ein Führungselement auf, das zum Zuführen einer Fluidströmung in den hohlen inneren Bereich zum Strömen über den Wandabschnitt der wenigstens einen der mehreren Leitschaukeln angeordnet und eingerichtet ist.

[0024] Während die Erfindung im Einzelnen nur in Verbindung mit einer begrenzten Anzahl von Ausführungsbeispielen beschrieben worden ist, sollte leicht erkannt werden, dass die Erfindung nicht auf derartige offenbarte Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Vielmehr kann die Erfindung abgewandelt werden, um eine beliebige Anzahl von Änderungen, Abwandlungen, Ersetzungen oder äquivalenten Anordnungen einzuschliessen, die zuvor nicht beschrieben worden sind, aber dem Geist und Bereich der Erfindung entsprechen. Während vielfältige Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben worden sind, sollte jedoch weiterhin erkannt werden, dass Aspekte der Erfindung auch nur einige der beschriebenen Ausführungsbeispiele umfassen können. Dementsprechend darf die Erfindung nicht als durch die vorangegangene Beschreibung beschränkt angesehen werden, sondern ist nur durch den Bereich der beigefügten Ansprüche beschränkt.

Bezugszeichenliste

[0025]

- 2 Strömungsmaschine
- 4 Verdichter

CH 701 961 A2

5	Verbrennungsanordnung
6	Brennkammer
8	Injektoranordnungsgehäuse
10	Turbine
12	Welle
22	Diffusor
24	Verdichterauslasskammer
30	Endabdeckung
34	Kappenelement
35	Erste Oberfläche
36	Zweite Oberfläche
38	Brennstoffdüsenanordnung
40	Drallerzeuger
41	Drallerzeuger
44	Brennkammergehäuse
46	Flammrohr
48	Verbrennungskammer
49	Verbrennungskammerkühlkanal
55	Übergangselement
62	Turbinendüse der ersten Stufe
64	Innere Wand
65	Äussere Wand
68	Ringförmiger Kanal
72	Führungshohlraum
82	Zentralkörper
84	Äusserer Wandabschnitt
85	Innerer Wandabschnitt
87	Mischungszone
90	Erster Wandabschnitt
91	Zweiter Wandabschnitt
93-98	Leitschaufel
104	Äusserer Strömungsabschnitt
105	Innerer Strömungsabschnitt
107	Brennerrohr
110-115	Einsatzelement
126	Wandabschnitt

CH 701 961 A2

127	Äussere Oberfläche
128	Innere Oberfläche
130	Hohler innerer Bereich
132	Öffnung
133	Öffnung
135	Auslassöffnung
138	Dichtblock/Kappenelement
140	Erste/äussere Oberfläche
142	Zweite/innere Oberfläche
144	Führungselement
146	Erstes Ende
147	Zweites Ende
148	Flansch
152	Äusserer Wandabschnitt
153	Innerer Wandabschnitt
155	Strömungskanal
158	Einlass
162	Öffnung
165	Kühlströmungskanal
184	Leitschaufel
187	Wandabschnitt
189	Äussere Oberfläche
190	Innere Oberfläche
194	Hohler innerer Bereich
196	Erster Abschnitt
197	Zweiter Abschnitt
199	Wand
200	Auslassöffnung
202	Einsatzelement
204	Führungselement
206	Äusseres Wandelement
207	Inneres Wandelement
208	Strömungskanal
210	Öffnung
212	Kühlströmungskanal
227	Leitschaufel

229	Wandabschnitt
231	Äussere Oberfläche
232	Innere Oberfläche
233	Hohler innerer Bereich
235	Auslassöffnung
237	Einsatz
238	Einsatz
239	Führungselement
240	Führungselement
242	Strömungskanal
243	Strömungskanal

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine (2) mit einem Verdichter (4); einer mit dem Verdichter (4) betrieblich gekoppelte Turbine; und einer Verbrennungsanordnung (5), die eine Fluidverbindung zwischen dem Verdichter (4) und der Turbine bildet, wobei die Verbrennungsanordnung (5) wenigstens einen Injektor enthält, der aufweist: ein Brennerrohr (82), das einen äusseren Wandabschnitt (84) und einen inneren Wandabschnitt (85) aufweist, die eine Mischungszone bilden; einen Drallerzeuger (40, 41) der innerhalb der Mischungszone angeordnet ist, wobei der Drallerzeuger (40, 41) eine Anzahl von Leitschaufel (93-98) enthält, wobei wenigstens eine der mehreren Leitschaufeln (93-98) einen ersten Wandabschnitt aufweist, der eine äussere Oberfläche (127) und eine innere Oberfläche (128) aufweist, die einen hohlen inneren Bereich (130) bilden; und ein Einsetzelement (202), das innerhalb des hohlen inneren Bereiches (130) angeordnet ist, wobei das Einsetzelement (202) wenigstens ein Führungselement (144) aufweist, das zum Zuführen einer Fluidströmung zu dem hohlen inneren Bereich (130) zum Strömen über den Wandabschnitt der wenigstens einen der mehreren Leitschaufeln (93-98) angeordnet und eingerichtet ist.
2. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der der Drallerzeuger (40, 41) einen äusseren Strömungsabschnitt (104) und einen inneren Strömungsabschnitt (105) aufweist, wobei sich die mehreren Leitschaufeln (93-98) zwischen dem äusseren (104) und dem inneren Strömungsabschnitt (105) erstrecken.
3. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 2, bei der sich der hohle innere Bereich (130) zwischen dem äusseren (104) und dem inneren Strömungsabschnitt (105) erstreckt.
4. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 3, bei der der innere Strömungsabschnitt (104) eine Öffnung aufweist, die zu dem hohlen inneren Bereich (130) führt.
5. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 4, bei der das Einsetzelement (110-115) einen Einlass aufweist, der in die Öffnung in dem inneren Strömungsabschnitt (105) eingreift.
6. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 2, bei der sich das Einsetzelement (110-115) zwischen dem äusseren (104) und dem inneren Strömungsabschnitt (105) erstreckt.
7. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der das wenigstens ein Führungselement (144) einen äusseren Wandabschnitt (152) und einen inneren Wandabschnitt (153) aufweist, die einen Strömungskanal (155) bilden.
8. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 7, bei der das wenigstens ein Führungselement (144) eine Anzahl von Öffnungen aufweist, die sich zwischen dem Strömungskanal (155) und dem äusseren Wandabschnitt (152) erstrecken.
9. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 7, die weiterhin einen Konditionierungsströmungskanal aufweist, der sich zwischen dem äusseren Wandelement (152) und der inneren Oberfläche (126) des Wandelementes erstreckt.
10. Strömungsmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der das wenigstens ein Führungselement (144) zwei Führungselemente umfasst.

FIG. 1

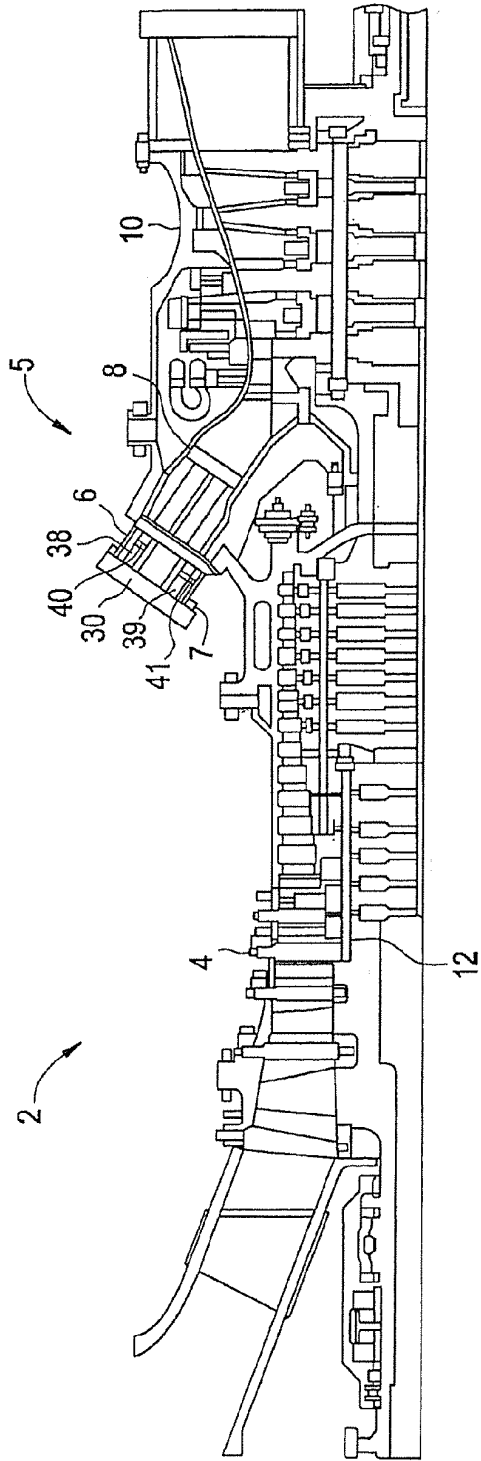


FIG. 2

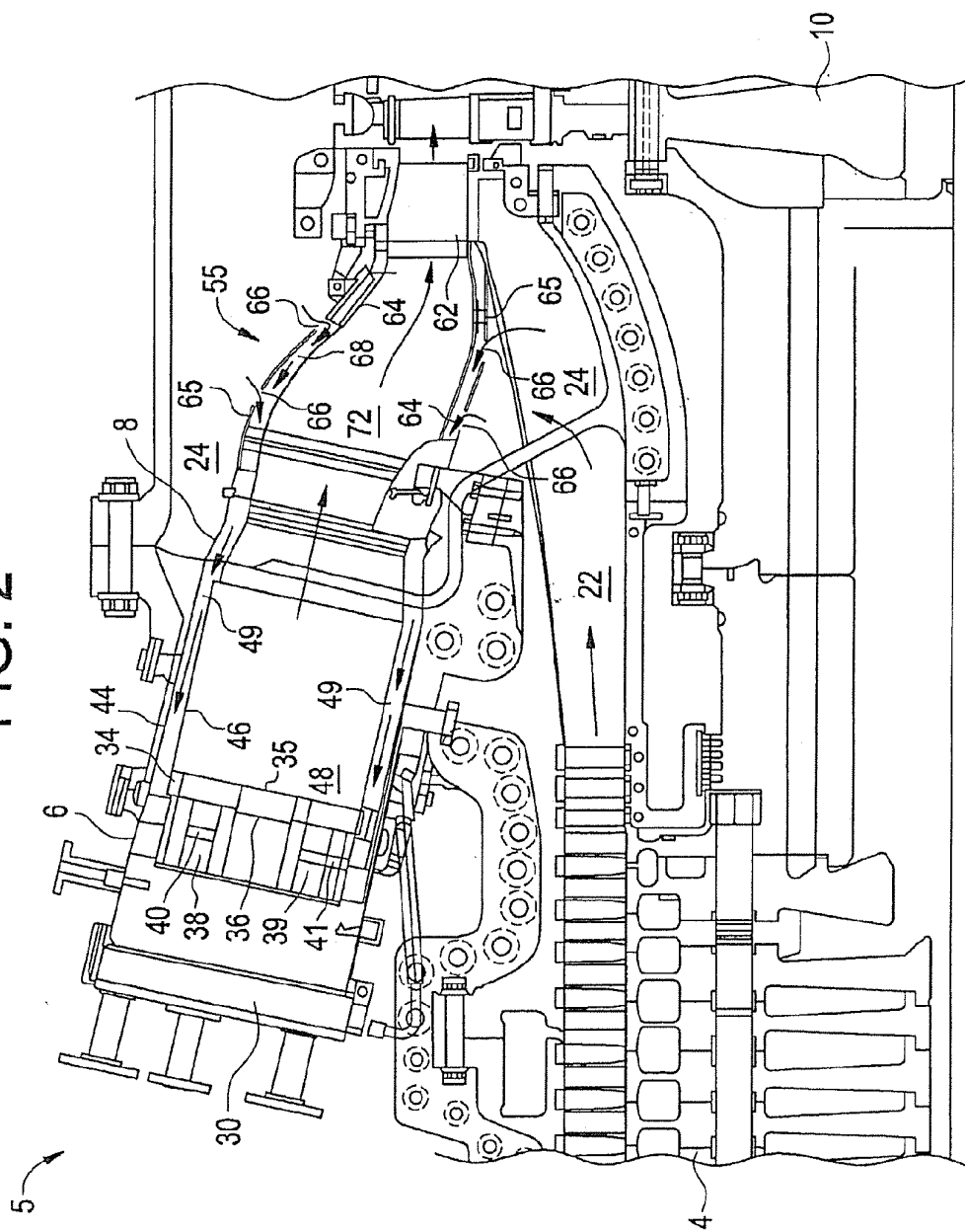


FIG. 3

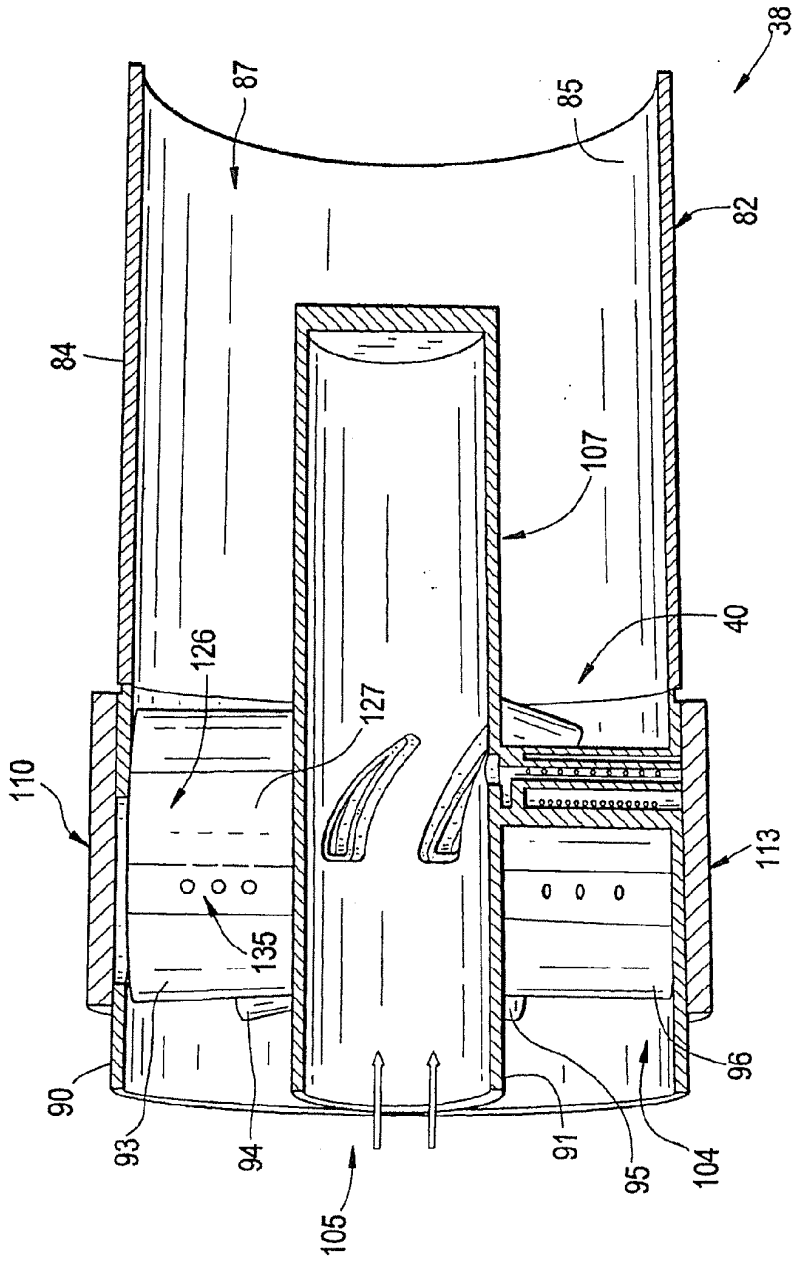


FIG. 5

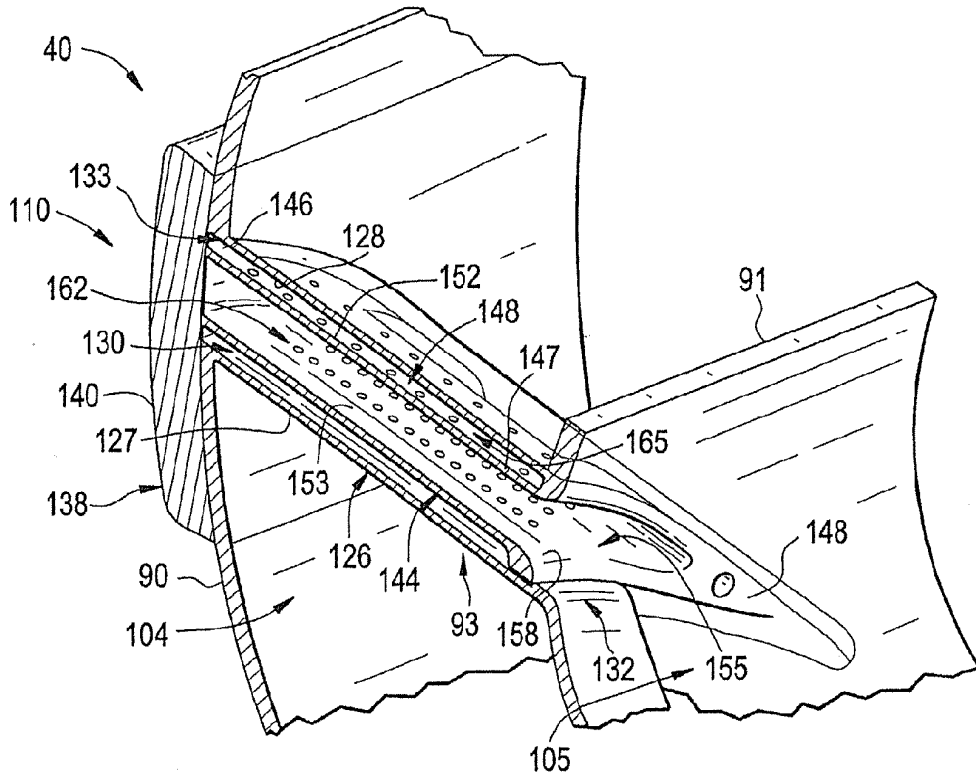


FIG. 7

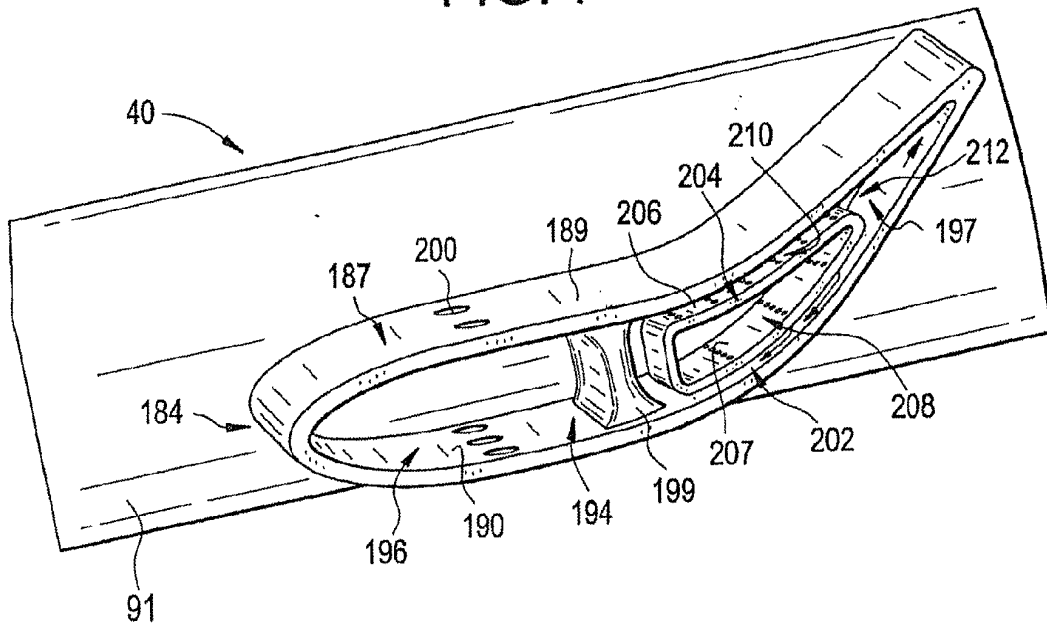


FIG. 8

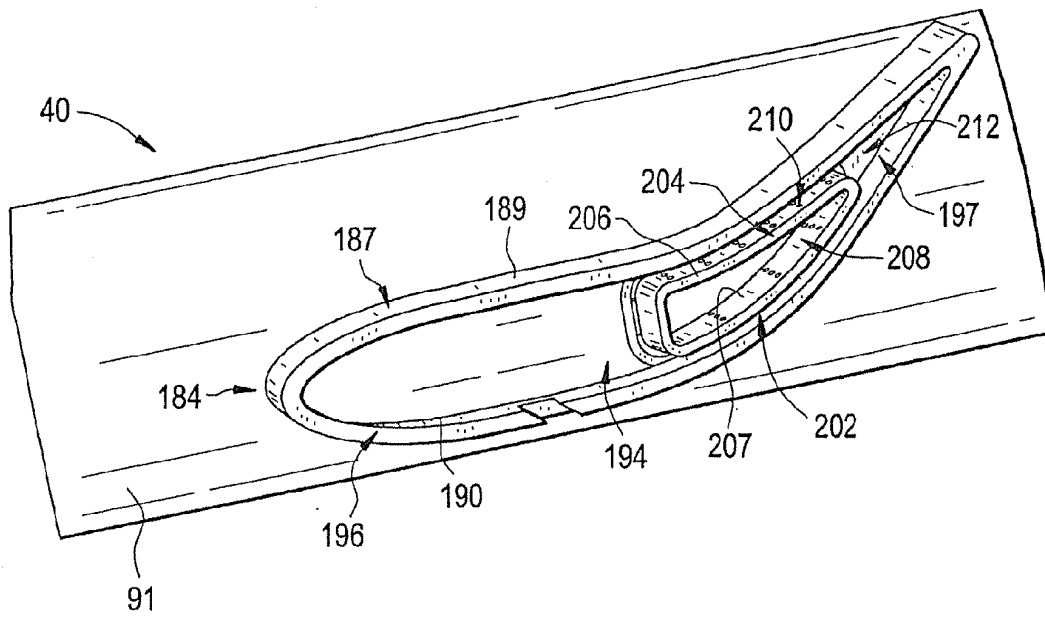


FIG. 9

