



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 877 A2

(51) Int. Cl.: F23R 3/48 (2006.01)  
F23D 14/78 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01515/10

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

(22) Anmeldedatum: 17.09.2010

(72) Erfinder:  
Stanley Kevin Widener,  
Greenville, South Carolina 29615 (US)

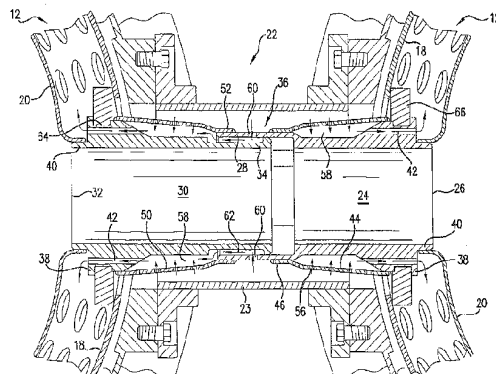
(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2011

(30) Priorität: 21.09.2009 US 12/563,599

(74) Vertreter:  
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4  
8008 Zürich (CH)

(54) Prallgekühlte Überschlagrohranordnung zum Verbinden benachbarter Brennkammerrohre in einer Gasturbine.

(57) Eine Überschlagrohranordnung (22) ist dafür konfiguriert, benachbarte Brennkammerrohre (12) in einer Gasturbine zu verbinden, und enthält ein erstes Röhrensegment (24) mit einem ersten Ende (26) und einem gegenüberliegenden Aufnahmeende (28). Ein zweites Röhrensegment (30) besitzt ein erstes Ende (32) und ein gegenüberliegendes Einsteckende (34), das konzentrisch in dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes mit einem Überlappungsbereich zwischen den Aufnahme- und Einsteckenden sitzt. Jedes von den ersten Enden der Röhrensegmente ist zur Befestigung an einem Einsatz (20) eines entsprechenden Brennkammerrohres konfiguriert. Entgegengesetzt ausgerichtete erste und zweite Prallhülsen (44, 50) erstrecken sich von dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes zu den entsprechenden ersten Enden der Röhrensegmente. Verbrennungskühlluft wird durch Dosierlöcher (56) in den Prallhülsen geleitet und strömt axial entlang konzentrischen Hohlräumen (58), die zwischen Prallhülsen und den ersten und zweiten Röhrensegmenten definiert sind. Die Verbrennungskühlluft tritt aus den Hohlräumen heraus in einen axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den entsprechenden Brennkammerrohreinsetzungen und Hülsen (18) ein.



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

[0001] Vorliegendes betrifft Gasturbinenbrenner und insbesondere eine Überschlagrohrkonfiguration, die sich zwischen benachbarten Brennkammern («Rohren») erstreckt, die in einem Ring um die axiale Mittellinie einer Gasturbine herum angeordnet sind.

### Hintergrund der Erfindung

[0002] Herkömmliche Gasturbinen enthalten typischerweise mehrere (auch als «Rohre» bezeichnete) Brennkammern, die in einem Ring um eine axiale Mittellinie der Turbine herum angeordnet sind. Die Brennkammerrohre sind voneinander mit Ausnahme der Überschlagrohrverbindungen zwischen benachbarten Rohren isoliert. Die Überschlagrohre sind im Wesentlichen offene rohrartige Strukturen, die dazu dienen, heisse Gase und Flammen zwischen benachbarten Rohren während des Starts unter Einfluss einer Druckdifferenz zwischen den entsprechenden Rohren weiterzuleiten. Typischerweise enthalten eines oder zwei von den Rohren eine Zündvorrichtung (z.B. eine Zündkerze), während die anderen Rohre durch die durch die Überschlagrohre hindurchtretende Flamme aus dem angrenzenden gezündeten Rohr gezündet werden. Zusätzlich können die Überschlagrohre die Flamme auch aus den gezündeten in die nicht gezündeten Vormischbereiche der Brennkammerrohre während einer Umschaltung von einem Vormischmodus auf einen Mager/Mager-Modus übertragen. Im Wesentlichen besteht die spezifische Funktion der Überschlagrohre unabhängig, ob während der Zündung oder erneuten Zündung der Vormischzone einfach in der Weiterleitung der Flamme aus benachbarten Brennkammerrohren. Dieser Vorgang ist im Wesentlichen eine Sache von Sekunden. Zu allen anderen Zeitpunkten während des Gasturbinenbetriebs haben die Überschlagrohre keine spezifische Funktion.

[0003] In der Theorie sollten sobald alle Brennkammerrohre gezündet sind, sich deren Drücke aneinander angleichen und der Strom von Gas und Flammen durch die Überschlagrohre aufhören. In praktischen Gasturbinen können jedoch Unterschiede in Geometrie, Luftströmung und Brennstoffdosierung zwischen benachbarten Brennkammerrohren einen ständigen Gas- und Flammenstrom durch das Überschlagrohr begünstigen. Obwohl ein kleiner Strömungsanteil durch die Überschlagrohre den Betrieb der Gasturbine nicht beeinträchtigt und zum Ausgleich der Drücke und Strömungen zwischen den Brennkammerrohren beiträgt, kann ein ständiger Querstrom von heissem Gas den Brennkammerrohreinsatz oder das Überschlagrohr aufgrund von Erhitzung des Metalls bis zu seinem Schmelzpunkt beschädigen.

[0004] Ein bekanntes Verfahren zur Unterbindung eines ständigen Gasstroms in Überschlagrohren nutzt Lüftungslöcher durch die Überschlagrohre. Unter Druck stehende Spülluft (aus dem Verdichter) strömt durch die Lüftungslöcher nach innen und kühlt sowohl jedes in den Überschlagrohren strömende Gas und wirkt der Druckdifferenz entlang ihrem Verlauf entgegen. Die Spülluftströmung verhindert einen Überschlaggasstrom unter einer vorgegebenen Druckdifferenz. Zusätzlich hat die durch die Lüftungslöcher strömende Luft die Tendenz, die Überschlagrohrwände zu kühlen, sodass sie deren Temperatur verringert. Dazu wird beispielsweise auf die U.S. Patente Nr. 5 896 742 und 6 334 294 Bezug genommen.

[0005] Das U.S. Patent Nr. 5 001 896 beschreibt eine Überschlagrohranordnung, die eine Prallhülse enthält, innerhalb welcher ein Überschlagrohr zentral angeordnet ist. Die Hülse enthält eine Gruppe von Kühllöchern, die Kühlluft auf das Überschlagrohr leiten. Der Abstand zwischen der Prallhülse und dem Überschlagrohr bildet einen Strömungskanal, entlang welchem die Prallluft in der axialen Richtung strömt, bevor sie in das Innere der Brennkammerrohre geleitet wird.

[0006] Herkömmliche Überschlagrohre, die dafür ausgelegt sind, einen ständigen Überschlag durch Einspritzung von unter Druck stehender Spülluft in den Rohrinnenraum durch Lüftungslöcher zu verhindern, sind dahingehend nachteilig, dass die Spülluft das Kopfende der Brennkammerrohre umgeht, und somit nicht für die Vorvermischung mit von den Brennkammerrohren zugeführter Luft und Brennstoff zur Verfügung steht, was zu verringerten Wirkungsgraden und erhöhten Emissionen führt. Dieser nachteilige Aspekt trifft auch auf die Prallhülsekonfiguration des vorstehend diskutierten Patentes U.S. 5 001 896 dahingehend zu, dass die Prallluft schliesslich direkt in die Brennkammerrohre ohne Vermischung mit Brennstoff an dem Kopfende entlassen wird.

[0007] Die Industrie würde somit von einem robusten und effektiven System zum Kühlen von Überschlagrohren profitieren, das nicht den Anteil der für die Vorvermischung mit Brennstoff an dem Kopfende der Brennkammerrohre zur Verfügung stehenden Verbrennungsluft verringert.

### Kurzbeschreibung der Erfindung

[0008] Aspekte und Vorteile der Erfindung werden teilweise in der nachstehenden Beschreibung dargestellt oder können aus der Beschreibung ersichtlich sein oder durch die Praxisausführung der Erfindung erfahren werden.

[0009] Gemäss Aspekten der Erfindung wird eine erste Ausführungsform einer Überschlagrohranordnung zur Verbindung benachbarter Brennkammerrohre in einer Gasturbine bereitgestellt. Die Anordnung enthält ein erstes Röhrensegment mit einem ersten Ende und einem gegenüberliegenden Aufnahmeende. Ein zweites Röhrensegment besitzt ein erstes Ende und ein gegenüberliegendes Einsteckende, das konzentrisch in dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes so sitzt, dass ein Überlappungsbereich zwischen den Aufnahme- und Einsteckenden definiert wird. Die ersten Enden der entsprechenden ersten und zweiten Röhrensegmente sind zur Befestigung an einem Einsatz eines entsprechenden

Brennkammerrohres konfiguriert. Eine erste Prallhülse erstreckt sich von dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes zum ersten Ende des ersten Röhrensegmentes, und eine zweite Prallhülse erstreckt sich von dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes in einer entgegengesetzten Richtung zu dem ersten Ende des zweiten Röhrensegmentes. Die Prallhülsen haben mehrere darin definierte Dosierungslöcher.

[0010] Bei der vorstehenden Konfiguration wird Verbrennungskühlluft durch die Prallhülsen geleitet und strömt axial entlang konzentrischer zwischen den ersten und zweiten Prallhülsen bzw. den ersten und zweiten Röhrensegmenten definierter Hohlräume. Die Verbrennungskühlluft wird aus den Hohlräumen beispielsweise durch Dosierungslöcher entlassen, die in einem ringförmigen Steg an den Enden der Röhrensegmente definiert sind, und strömt in den axialen Verbrennungsluftström zwischen den Brennkammerrohreinsätzen und entsprechenden Brennkammerrohrhülsen. Somit geht die Überschlagrohrkühlluft nicht verloren und steht an dem Kopfende der Brennkammerrohre zur Vorvermischung mit Brennstoff zur Verfügung.

[0011] Die vorliegende Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Kühlen von Überschlagrohren, die benachbarte Brennkammerrohre in einer Gasturbine verbinden. Das Verfahren beinhaltet die Verbindung eines Einsteckendes eines ersten Röhrensegmentes mit einem Aufnahmeende eines zweiten Röhrensegmentes so, dass ein Überlappungsbereich zwischen den Einsteck- und Aufnahmeenden ausgebildet wird. Die gegenüberliegenden Enden der Röhrensegmente sind mit entsprechenden Einsätzen benachbarter Brennkammerrohre verbunden. Eine Prallhülse ist um jedes von den ersten und zweiten Röhrensegmenten herum konfiguriert, um einen sich axial erstreckenden Hohlraum zwischen den ersten und zweiten Röhrensegmenten und entsprechenden Prallhülsen definieren. Verbrennungskühlluft wird durch die Prallhülsen hindurch und in die Hohlräume um jedes von den ersten und zweiten Röhrensegmenten herum eingeführt. Die Verbrennungskühlluft wird in entgegengesetzten Richtungen auf jeder Seite des Überlappungsbereichs so geführt, dass die Verbrennungskühlluft axial von dem Überlappungsbereich in jedem von den Hohlräumen weg zu den Brennkammerrohreinsätzen hin strömt. Die Kühlluft wird aus den Hohlräumen entlassen und vereint sich mit dem axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den Brennkammerrohreinsätzen und entsprechenden Brennkammerrohrhülsen zu dem Kopfende der Brennkammerrohre hin.

[0012] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser unter Bezugnahme auf die nachstehende Beschreibung und die beigefügten Ansprüche erkennbar. Die beigefügten Zeichnungen, welche in diese Beschreibung mit einbezogen sind und einen Teil davon darstellen, veranschaulichen Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung zum Erläutern der Prinzipien der Erfindung.

#### **Kurzbeschreibung der Zeichnungen**

[0013] Eine vollständige und grundlegende Offenbarung der vorliegenden Erfindung einschliesslich ihrer besten Ausführungsart, die sich an den Fachmann richtet, wird nachstehend in dem Rest der Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gegeben, in welchen:

[0014] Fig. 1 eine perspektivische Schnittansicht eines herkömmlichen Brenners ist;

[0015] Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Überschlagrohrkonfiguration gemäss Aspekten der Erfindung ist;

[0016] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Röhrensegmentes aus der Ausführungsform der Überschlagrohrkonfiguration von Fig. 2 ist;

[0017] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines anderen Röhrensegmentes aus der Ausführungsform der Überschlagrohrkonfiguration von Fig. 2 ist; und

[0018] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Röhrensegmente der Fig. 3 und 4 in einer verbundenen Konfiguration ist.

#### **Detaillierte Beschreibung der Erfindung**

[0019] Es wird nun detaillierter Bezug auf Ausführungsformen der Erfindung genommen, wovon oder eines oder mehrere Beispiele in den Zeichnungen dargestellt sind. Jedes Beispiel wird im Rahmen einer Erläuterung der Erfindung und nicht einer Einschränkung der Erfindung bereitgestellt. Tatsächlich dürfte es für den Fachmann ersichtlich sein, dass verschiedene Modifikationen und Varianten in der vorliegenden Erfindung ohne Abweichung von dem Schutzzumfang oder dem Erfindungsgedanken der Erfindung ausgeführt werden können. Beispielsweise können als Teil einer Ausführungsform dargestellte und beschriebene Merkmale bei einer weiteren Ausführungsform genutzt werden, um noch eine weitere Ausführungsform zu ergeben. Somit soll die vorliegende Erfindung derartige Modifikationen und Varianten abdecken, soweit sie in den Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche und deren Äquivalente fallen.

[0020] Fig. 1 stellt eine typische Gasturbinenbrenneranordnung 10 dar, die mehrere einzelne Brenner oder «Rohre» 12 enthält, die in gleichem Abstand um eine Achse der Gasturbine herum angeordnet sind. Jedes Rohr 12 hat typischerweise eine zylindrische Form und nimmt eine Brennstoffzufuhr an einem Brennstoffanschluss 14 an seinem Kopfende 16 auf. Wie im Fachgebiet bekannt, wird verdichtete Luft in einem axialen Gegenluftstrom zwischen einer Hülse und einem Einsatz jedes Rohres zu dem Kopfende 16 zur Verbrennung mit dem Brennstoff geleitet. Mehrere einzelne Überschlagrohre 13 verbinden die mehreren Rohre 12 für die vorstehend diskutierten Funktionen. Die vorliegende Erfindung betrifft die Konfiguration von jeder der Überschlagrohranordnungen.

**[0021]** Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht einer Überschlagrohranordnung 22 gemäss Aspekten der Erfindung. Die Anordnung 22 ist zwischen benachbarte Rohre 12 eingefügt. Jedes von den Rohren 12 enthält einen Inneneinsatz 20, der konzentrisch in einer Hülse 18 angeordnet ist. Ein axial geleiteter Verbrennungsluftstrom wird im Betrieb des Turbinenbrenners zwischen der Hülse 16 und dem Einsatz 20 für jedes von den Rohren 12 zur Zuführung von verdichteter Luft zu dem entsprechenden Kopfende 16 jedes Rohres 12 aufgebaut. Die Überschlagrohranordnung 22 enthält verschiedene nachstehend beschriebene Komponenten, die konzentrisch in einer Druckhülse 23 angeordnet sind. Ein Teil der verdichteten Luft aus dem Verdichter wird in die Hülse 23 zum Kühlen der internen Komponenten der Überschlagrohranordnung 22 wie hierin beschrieben eingeführt.

**[0022]** Die Überschlagrohranordnung 22 enthält ein in dem rechten Abschnitt von Fig. 2 dargestellte erste Röhrensegmente 24. Dieses erste Röhrensegment 24 enthält ein erstes Ende 26, das zu einem entsprechenden Rohr 12 hin offen ist, und ein gegenüberliegendes Aufnahmeende 28. Ein zweites Röhrensegment 30 ist in dem linken Abschnitt von Fig. 2 dargestellt und enthält ein erstes Ende 32, das zu einem benachbarten Rohr 12 hin offen ist und ein gegenüberliegendes Einsteckende 34. Das Einsteckende 34 sitzt konzentrisch in dem Aufnahmeende 28 des ersten Röhrensegmentes 24 so, dass ein Überlappungsbereich 36 zwischen dem Aufnahmeende 28 und dem Einsteckende 34 in einer teleskopartigen Beziehung zwischen den entsprechenden Enden definiert ist.

**[0023]** Das erste Ende 26 des ersten Röhrensegmentes 24 und das erste Ende 32 des zweiten Röhrensegmentes 30 sind jeweils für die Befestigung an dem Einsatz 20 des entsprechenden Brennkammerrohres 12 gemäss Darstellung in Fig. 2 konfiguriert. Eine Schulter 40 kann an jedem der Enden 32, 26 zur Verbindung mit einem gedrehten Flanschabschnitt der entsprechenden Einsätze 20 vorgesehen sein, wie es insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist.

**[0024]** Jedes von den ersten Enden 26, 32 der entsprechenden Röhrensegmente 24, 30 kann einen ringförmigen, an die entsprechenden Enden 26, 32 angrenzenden Steg 38 aufweisen. Der ringförmige Steg 38 kann beispielsweise unmittelbar angrenzend an die Schulter 40 angeordnet sein, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Jeder von den ringförmigen Stegen 38 kann einen Schlitz 64 enthalten, der mit einer entsprechenden Klammer 66 zusammenwirkt, um die Enden der Röhren 24, 30 in einer mit den Brennkammerrohren 12 zusammengebauten Konfiguration zu halten. Es dürfte jedoch erkennbar sein, dass die Überschlagrohranordnung 22 auf keine spezielle Konfiguration eines Verbindungstyps mit den Rohren 12 begrenzt ist.

**[0025]** Eine erste Prallhülse 44 ist mit dem ersten Röhrensegment 24 konfiguriert und erstreckt sich von dem Überlappungsbereich 36 des Aufnahmeendes des Röhrensegmentes 24 zu dem ringförmigen Steg 38 des ersten Röhrensegmentes 24. Die Prallhülse 44 kann eine zylindrische oder konische Konfiguration gemäss Darstellung in Fig. 2 haben und enthält mehrere dadurch hindurch definierte Dosierungslöcher 56. Ein Hohlraum 58 ist zwischen der ersten Prallhülse 44 und der Aussenumfangsoberfläche des ersten Röhrensegmentes 24 definiert. Unter Druck stehende Verbrennungskühlluft wird durch die Dosierungslöcher 56 hindurch und in den Hohlraum 58 geleitet, wie es insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist.

**[0026]** Eine zweite Prallhülse 50 erstreckt sich aus dem Überlappungsbereich 36 des Aufnahmeendes 28 in eine entgegengesetzte Richtung, sodass sie sich über die Aussenumfangsoberfläche des zweiten Röhrensegmentes 30 erstreckt. Die zweite Prallhülse 50 erstreckt sich zu dem ringförmigen Steg 38 des zweiten Röhrensegmentes 30 und definiert einen Hohlraum 58 mit dem zweiten Röhrensegment. Die unter Druck stehende Verbrennungskühlluft strömt durch die in der Prallhülse 50 definierten Löcher 56 und in den Hohlraum 58.

**[0027]** Gemäss nochmaligem Bezug auf Fig. 2 bewegt sich die Verbrennungskühlluft axial entlang den Hohlräumen 58 in entgegengesetzten Richtungen in Bezug auf den Überlappungsbereich 36 und tritt aus den Hohlräumen aus, um sich mit dem axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den Rohreinsätzen 20 und den Hülsen 18 zu vermischen. In den dargestellten Ausführungsformen tritt die Verbrennungskühlluft aus den Hohlräumen 58 durch Dosierungslöcher oder Kanäle 42, die in den ringförmigen Stegen 38 an den entsprechenden ersten Enden der Röhrensegmente 24, 30 über den Schultern 40 definiert sind, aus. Dieser Strömungspfad ist insbesondere in Fig. 5 dargestellt.

**[0028]** Gemäss den Fig. 2, 4 und 5 kann das Aufnahmeende 28 des ersten Röhrensegmentes 24 auch mehrere in dem Überlappungsbereich 36 definierte Dosierungslöcher 60 enthalten. Das Einsteckende 34 des zweiten Röhrensegmentes 30 weist auch einen Lüftungskanal 62 auf, der mit den Dosierungslöchern 60 in Verbindung steht. In dieser Konfiguration wird die Verbrennungskühlluft auch durch die Dosierungslöcher 60 und in den Lüftungskanal 62 geführt, sodass eine angemessene Kühlung für den Überlappungsbereich 36 der Röhrensegmente 24, 30 bereitgestellt wird. Der Lüftungskanal 62 steht mit dem Hohlraum 58 um das zweite Röhrensegment 30 herum in Verbindung, wie es insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist. In der dargestellten Ausführungsform ist der Lüftungskanal 62 als eine ringförmige Vertiefung angrenzend an das Einsteckende 34 des zweiten Röhrensegmentes 30 definiert, wie es insbesondere in Fig. 3 dargestellt ist.

**[0029]** In einer speziellen Ausführungsform enthalten die entsprechenden Prallhülsen 44, 50 entsprechende erste Enden 46, 52, die fest an dem Aufnahmeende 28 des ersten Röhrensegmentes in dem Überlappungsbereich 36 angebracht sind. Diese Enden 46, 52 können beispielsweise durch eine Schweißnaht oder mechanische Mittel befestigt sein. Die Enden 46, 52 sind axial in Abstand angeordnet, wie es insbesondere in Fig. 4 dargestellt ist, wobei die Dosierungslöcher 60 in dem Überlappungsbereich des Aufnahmeendes 28 zwischen den Enden 46, 52 definiert sind. Die gegenüberliegenden Enden 48, 54 der entsprechenden Prallhülsen 44, 50 erstrecken sich zu dem ringförmigen Steg 38 der Röhrensegmente 24, 30. Die Hülsenenden 48, 54 müssen nicht starr an dem ringförmigen Steg 38 befestigt sein und können auf dem ringförmigen

Steg 38 «schwimmen», um sowohl die Montage der Röhrensegmente 24, 30 sowie eine relative axiale Bewegung zwischen den Komponenten zu ermöglichen.

[0030] Die Prallhülsen 44, 50 können getrennte individuelle Komponenten mit getrennten Enden 46, 52 sein, die an dem Aufnahmeende 28 befestigt sind, wie es in der Ausführungsform dargestellt ist. In einer anderen Ausführungsform können die Prallhülsen 44, 50 Teile einer einzelnen einteiligen Hülse sein, die sich vollständig über den Überlappungsbereich 36 hinweg erstreckt. In dieser Ausführungsform wären die Dosierungslöcher 60 durch das einteilige Hülselement in dem Überlappungsbereich 36 definiert.

[0031] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht des zweiten Röhrensegmentes 30, und veranschaulicht insbesondere die vorstehend diskutierten Merkmale.

[0032] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht des ersten Röhrensegmentes 24, und veranschaulicht insbesondere Merkmale des vorstehend diskutierten Röhrensegmentes.

[0033] Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht der Röhrensegmente 24 und 30 in einer zusammengebauten Konfiguration und stellt insbesondere die verschiedenen Strömungspfade der Verbrennungskühlluft durch die Röhrensegmente 24, 30 dar.

[0034] Die vorliegende Erfindung umfasst auch verschiedene Ausführungsformen eines Verfahrens zum Kühlen von Überschlagrohren, die benachbarte Brennkammerröhre in einer Gasturbine verbinden, gemäss den vorstehend diskutierten Prinzipien. Insbesondere beinhaltet ein exemplarisches Verfahren das Verbinden eines Einsteckenden eines ersten Röhrensegmentes mit einem Aufnahmeende eines zweiten Röhrensegmentes, sodass ein Überlappungsbereich zwischen den entsprechenden Einsteck- und Aufnahmeenden ausgebildet wird. Die gegenüberliegenden Enden der verbundenen Röhrensegmente werden mit entsprechenden Einsätzen benachbarter Brennkammerrohre in Eingriff gebracht oder mit diesen verbunden. Prallhülsen werden um die ersten und zweiten Röhrensegmente herum so konfiguriert, dass sie einen sich axial erstreckenden Hohlraum zwischen den ersten und zweiten Röhrensegmenten und den entsprechenden Prallhülsen definieren. Verbrennungskühlluft wird in die Kammer um die Prallhülsen herum eingeführt und strömt durch Dosierungslöcher in den Prallhülsen und in die Hohlräume um jedes von den ersten und zweiten Röhrensegmenten. Die Hohlräume werden zwischen den Prallhülsen und der Aussenumfangsoberfläche der Röhrensegmente definiert. Die Verbrennungskühlluft wird in entgegengesetzte Richtungen auf jeder Seite des Überlappungsbereichs zwischen den Röhrensegmenten geleitet und strömt axial von dem Überlappungsbereich in jeden der Hohlräume, um dadurch die axiale Länge der Röhrensegmente zu kühlen. Die Verbrennungskühlluft wird aus den Hohlräumen zu den Brennkammerrohreinsätzen ausgelassen und vereint sich mit dem axial gerichteten Verbrennungsluftstrom zwischen den Rohreinsätzen und den Rohrhülsen.

[0035] Das Verfahren kann ferner die Führung von Verbrennungsluft in einer Weise beinhalten, dass sie die Kühlung auf den Überlappungsbereich zwischen den Röhrensegmenten fokussiert. Beispielsweise kann Kühlluft durch Dosierungslöcher in dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes in den Überlappungsbereich geführt werden, wobei diese Luft direkt axial entlang einem Lüftungskanal in den Einsteckenden des zweiten Röhrensegmentes geführt wird. Die Luft strömt entlang dem Lüftungskanal in dem zweiten Röhrensegment und vereint sich mit der Verbrennungskühlluft, die entlang dem Hohlraum um das zweite Röhrensegment herum strömt.

[0036] Der entlang den Hohlräumen um die Röhrensegmente strömenden Verbrennungskühlluftstrom kann zu dem axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den Rohrhülsen und Einsätzen in verschiedenen Konfigurationen ausgelassen werden. Beispielsweise können die Röhrensegmente mit den Verbrennungsröhren mit einem ringförmigen Steg verbunden sein, der mit dem Rohreinsatz in Eingriff steht oder anderweitig verbunden ist. Dosierungslöcher können in den ringförmigen Stegen so definiert sein, dass die Luft aus den Hohlräumen durch die Dosierungslöcher hindurch und in den axialen Verbrennungsluftstrom austritt.

[0037] Nachdem der vorliegende Erfindungsgegenstand detailliert in Bezug auf seine spezifischen exemplarischen Ausführungsformen und Verfahren beschrieben worden ist, dürfte es erkennbar sein, dass der Fachmann mit dem Verständnis des Vorstehenden, leicht Änderungen an, Varianten von und Äquivalente solcher Ausführungsformen erzeugen kann. Demzufolge ist der Schutzzumfang der vorliegenden Offenlegung nur als Beispiel statt als Einschränkung gedacht, und die Offenlegung des Erfindungsgegenstandes schliesst nicht die Einbeziehung solcher Modifikationen, Varianten und/oder Hinzufügungen an dem vorliegenden Erfindungsgegenstand aus, die für den Durchschnittsfachmann ohne Weiteres ersichtlich sind.

[0038] Eine Überschlagrohranordnung 22 ist dafür konfiguriert, benachbarte Brennkammerrohre 12 in einer Gasturbine zu verbinden und enthält ein erstes Röhrensegment 24 mit einem ersten Ende 26 und einem gegenüberliegenden Aufnahmeende 28. Ein zweites Röhrensegment 30 besitzt ein erstes Ende 32 und ein gegenüberliegendes Einsteckende 34, das konzentrisch in dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes mit einem Überlappungsbereich zwischen den Aufnahme- und Einsteckenden sitzt. Jedes von den ersten Enden der Röhrensegmente ist zur Befestigung an einem Einsatz 20 eines entsprechenden Brennkammerrohres konfiguriert. Entgegengesetzt ausgerichtete erste und zweite Prallhülsen 44, 50 erstrecken sich von dem Aufnahmeende des ersten Röhrensegmentes zu den entsprechenden ersten Enden der Röhrensegmente. Verbrennungskühlluft wird durch Dosierungslöcher 56 in den Prallhülsen geleitet und strömt axial entlang konzentrischen Hohlräumen 58, die zwischen Prallhülsen und den ersten und zweiten Röhrensegmenten definiert

sind. Die Verbrennungskühlluft tritt aus den Hohlräumen heraus in einen axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den entsprechenden Brennkammerohreinsätzen und Hülsen 18 ein.

**Bezugszeichenliste**

[0039]

- 10 Brenneranordnung
- 12 Rohr
- 13 Überslagrohr
- 14 Brennstoffanschluss
- 16 Kopfende
- 18 Hülse
- 20 Einsatz
- 22 Überslagrohranordnung
- 23 Rohrhülse
- 24 erstes Röhrensegment
- 26 erstes Ende des ersten Röhrensegmentes
- 28 Aufnahmeende
- 30 zweites Röhrensegment
- 32 erstes Ende des zweiten Röhrensegmentes
- 34 Einsteckende
- 36 Überlappungsbereich
- 38 ringförmiger Steg
- 40 Schulter
- 42 Dosierungslöcher
- 44 erste Prallhülse
- 46 erstes Ende der ersten Prallhülse
- 48 schwimmendes Ende der ersten Prallhülse
- 50 zweite Prallhülse
- 52 erstes Ende der zweiten Prallhülse
- 54 erstes Ende der zweiten Prallhülse
- 56 Dosierungslöcher
- 58 Hohlräume
- 60 Aufnahmeende-Dosierungslöcher
- 62 Einsteckende-Auslasskanal
- 64 Schlitze
- 66 Klammern

**Patentansprüche**

1. Überschlagrohranordnung (22) zum Verbinden benachbarter Brennkammerrohre (12) in einer Gasturbine, aufweisend:
  - ein erstes Röhrensegment (24) mit einem ersten Ende (26) und einem gegenüberliegenden Aufnahmeende (28);
  - ein zweites Röhrensegment (30) mit einem ersten Ende (32) und einem gegenüberliegenden Einsteckende (34), das konzentrisch in dem Aufnahmeende mit einem Überlappungsbereich (36) zwischen dem Aufnahmeende und dem Einsteckende sitzt;
  - wobei jedes von den ersten Enden der ersten und zweiten Röhrensegmente für die Befestigung an einem Einsatz (20) eines entsprechenden Brennkammerrohres konfiguriert ist;
  - eine erste Prallhülse (44), die sich von dem Aufnahmeende zu dem ersten Ende des ersten Röhrensegmentes erstreckt, und eine zweite Prallhülse (50), die sich von dem Aufnahmeende in eine entgegengesetzte Richtung zu dem ersten Ende des zweiten Röhrensegmentes erstreckt, wobei die Prallhülsen mehrere darin definierte Dosierungslöcher (56) haben;
  - konzentrische Hohlräume (58), die zwischen den ersten und zweiten Prallhülsen und den ersten bzw. zweiten Röhrensegmenten definiert sind; und
  - wobei Verbrennungskühlluft durch die Prallhülsen hindurch geleitet wird und axial entlang den konzentrischen Hohlräumen strömt, wobei die Verbrennungskühlluft aus den Hohlräumen in einen axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den entsprechenden Verbrennungsrohreinsätzen und Hülsen austritt.
2. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 1, wobei die ersten und zweiten Röhrensegmente (24, 30) einen ringförmigen Steg (38) an den entsprechenden ersten Enden (26, 32) aufweisen, wobei die ringförmigen Stege mehrere axial ausgerichtete darin definierte Dosierungslöcher (42) aufweisen, durch welche die Verbrennungskühlluft aus den Hohlräumen austritt.
3. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 2, wobei die Prallhülsen (44, 50) an den entsprechenden ringförmigen Stegen (38) der ersten und zweiten Röhrensegmente (24, 30) nicht befestigt sind und auf diesen schwimmen.
4. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 2, wobei die ersten Enden (26, 32) der ersten und zweiten Röhrensegmente (24, 30) einen Schulterbereich (40) zur Befestigung an einem entsprechenden Brennröhreinsatz (20) aufweisen, wobei die Dosierungslöcher (42) in den ringförmigen Stegen (38) bei einer Höhe über der Schulter so angeordnet sind, dass die die Dosierungskühlöcher verlassende Verbrennungskühlluft entlang dem Verbrennungsrohreinsatz strömt.
5. Überschlagrohranordnung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Aufnahmeende (28) ferner mehrere darin definierte Dosierungslöcher (60) um den Überlappungsbereich (36) herum aufweist, und das Einsteckende (34) einen Lüftungskanal (62) in Verbindung mit den Dosierungslöchern (60) in dem Aufnahmeende (28) und mit dem konzentrischen Hohlraum (58) um das zweite Röhrensegment (30) herum aufweist, wodurch Verbrennungskühlluft auch durch die Dosierungslöcher in dem Aufnahmeende um den Überlappungsbereich herum geführt wird und axial entlang dem Lüftungskanal in dem Einsteckende und in den konzentrischen Hohlraum um das zweite Röhrensegment herum strömt.
6. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 3, wobei der Lüftungskanal (62) eine in dem Einsteckende (34) definierte ringförmige Nut aufweist, die sich in den konzentrischen Hohlraum (58) über den Überlappungsbereich (36) hinaus öffnet.
7. Überschlagrohranordnung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die ersten und zweiten Prallhülsen (44, 50) getrennte Komponenten sind, die getrennt an dem Aufnahmeende (28) bei dem Überlappungsbereich (36) befestigt sind.
8. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 7, wobei die Prallhülsen (44, 50) ein an dem Aufnahmeende (28) bei dem Überlappungsbereich (36) befestigtes erstes Ende (46, 52) haben.
9. Überschlagrohranordnung (22) nach Anspruch 8, wobei die ersten Enden (46, 52) der Prallhülsen (44, 50) axial in Abstand auf dem Aufnahmeende (28) angeordnet sind, und die Dosierungslöcher (60) in dem Aufnahmeende (28) zwischen den ersten Enden der Prallhülsen definiert sind.
10. Verfahren zum Kühlen von Überschlagrohren, die benachbarte Brennkammerrohre in einer Gasturbine verbinden, mit den Schritten:
  - verbinden eines Einsteckendes eines ersten Röhrensegmentes mit einem Aufnahmeende eines zweiten Röhrensegmentes, sodass ein Überlappungsbereich zwischen den Einsteck- und Aufnahmeenden ausgebildet wird;
  - verbinden gegenüberliegender Enden der verbundenen Röhrensegmente mit entsprechenden Einsätzen benachbarter Brennkammerröhre;
  - konfigurieren von Prallhülsen um die ersten und zweiten Röhrensegmente so, dass sie einen sich axial erstreckenden Hohlraum zwischen den ersten und zweiten Röhrensegmenten und entsprechenden Prallhülsen definieren;
  - einführen von Verbrennungskühlluft durch die Prallhülsen hindurch und in die Hohlräume um jedes von den ersten und zweiten Röhrensegmenten herum;

## CH 701 877 A2

leiten der Verbrennungskühlluft in entgegengesetzte Richtungen auf jeder Seite des Überlappungsbereichs so, dass die Verbrennungskühlluft axial von dem Überlappungsbereich weg in jedem von den Hohlräumen zu den Brennkammereinsätzen strömt; und

auslassen der Verbrennungskühlluft aus den Hohlräumen so, dass sich die Kühlverbrennungsluft mit dem axialen Verbrennungsluftstrom zwischen den Verbrennungrohreinsätzen und entsprechenden Verbrennungrohrhülsen vereint.

11. Verfahren nach Anspruch 10, ferner mit dem Schritt der Leitung von Verbrennungskühlluft durch das Aufnahmeende in dem Überlappungsbereich und axial entlang dem Einsteckende in dem Überlappungsbereich zum Vereinen mit der Verbrennungskühlluft in dem Hohlraum um das erste Röhrensegment.
12. Verfahren nach Anspruch 10, mit dem Schritt des Auslassens der Luft aus den Hohlräumen um die ersten und zweiten Röhrensegmente durch Dosierungslöcher in ringförmigen Stegen, die an gegenüberliegenden entsprechenden Enden der ersten und zweiten Röhrensegmente ausgebildet sind, wobei die Dosierungslöcher von einem Befestigungspunkt der Röhrensegmentenden an den Verbrennungrohreinsätzen radial nach aussen gerichtet angeordnet sind.

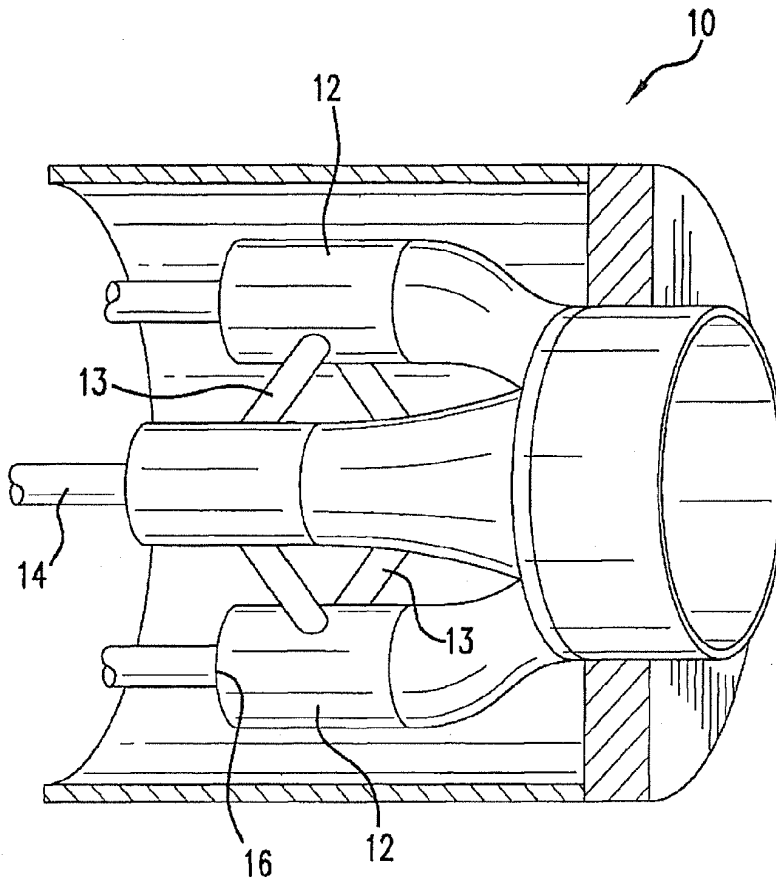
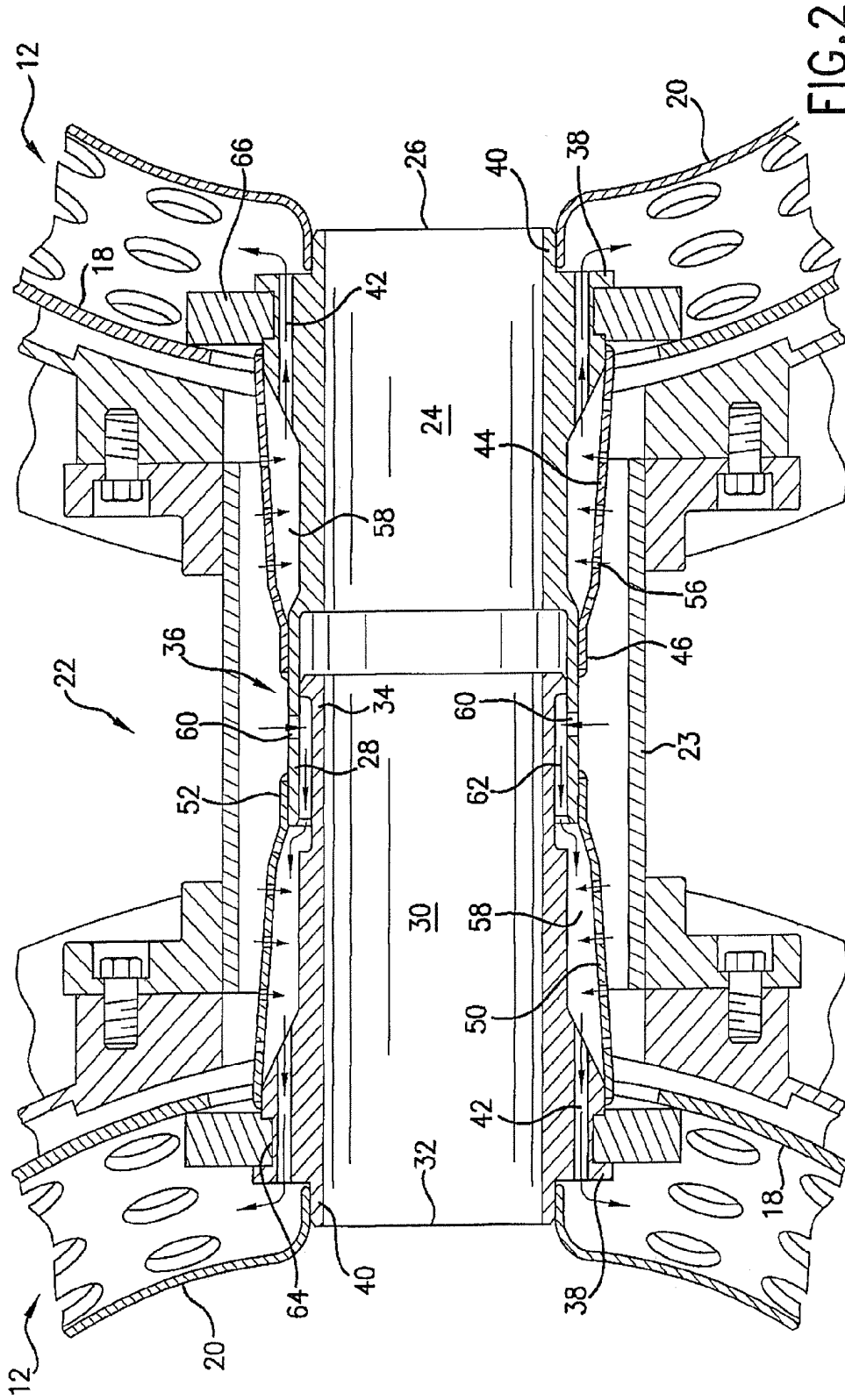


FIG. 1



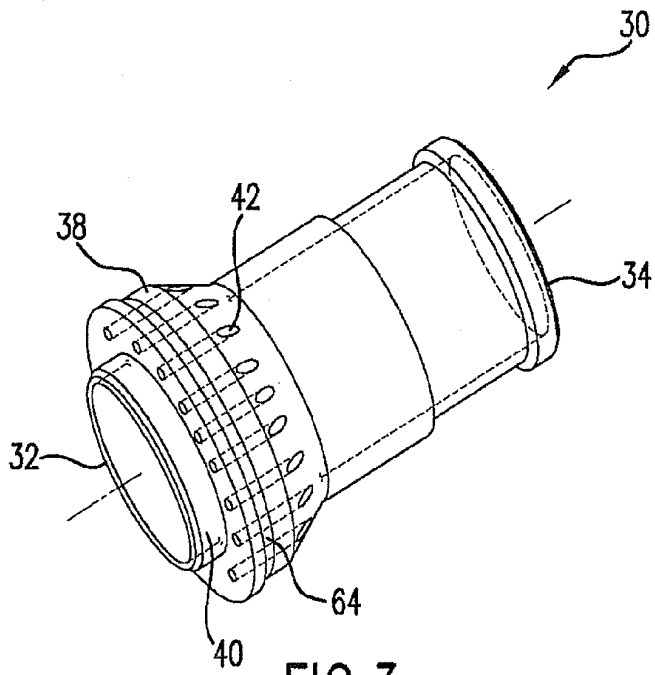


FIG. 3

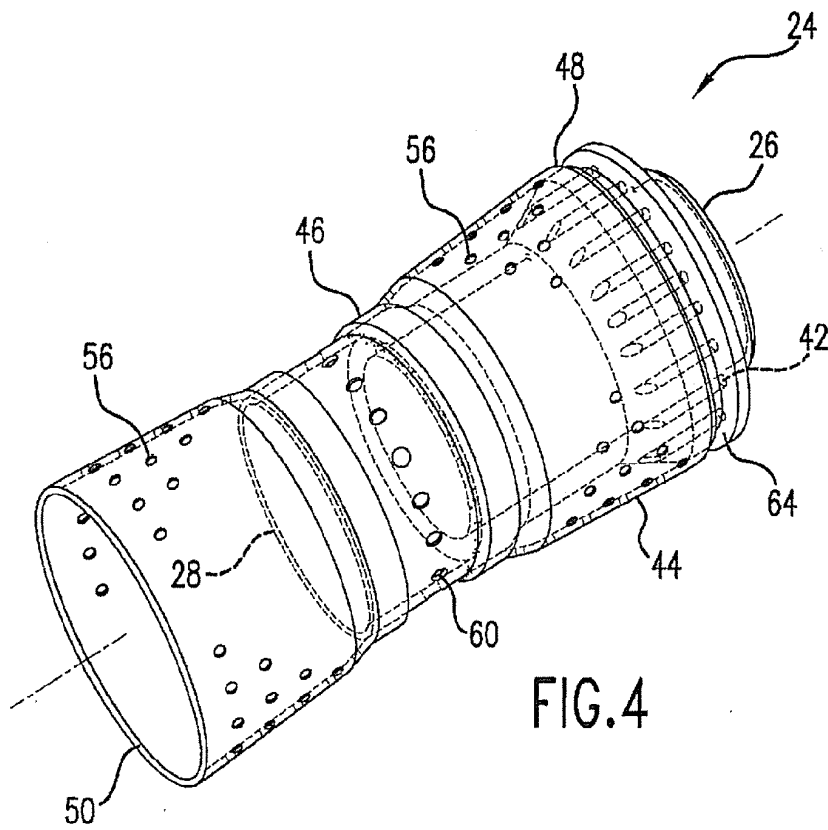


FIG. 4

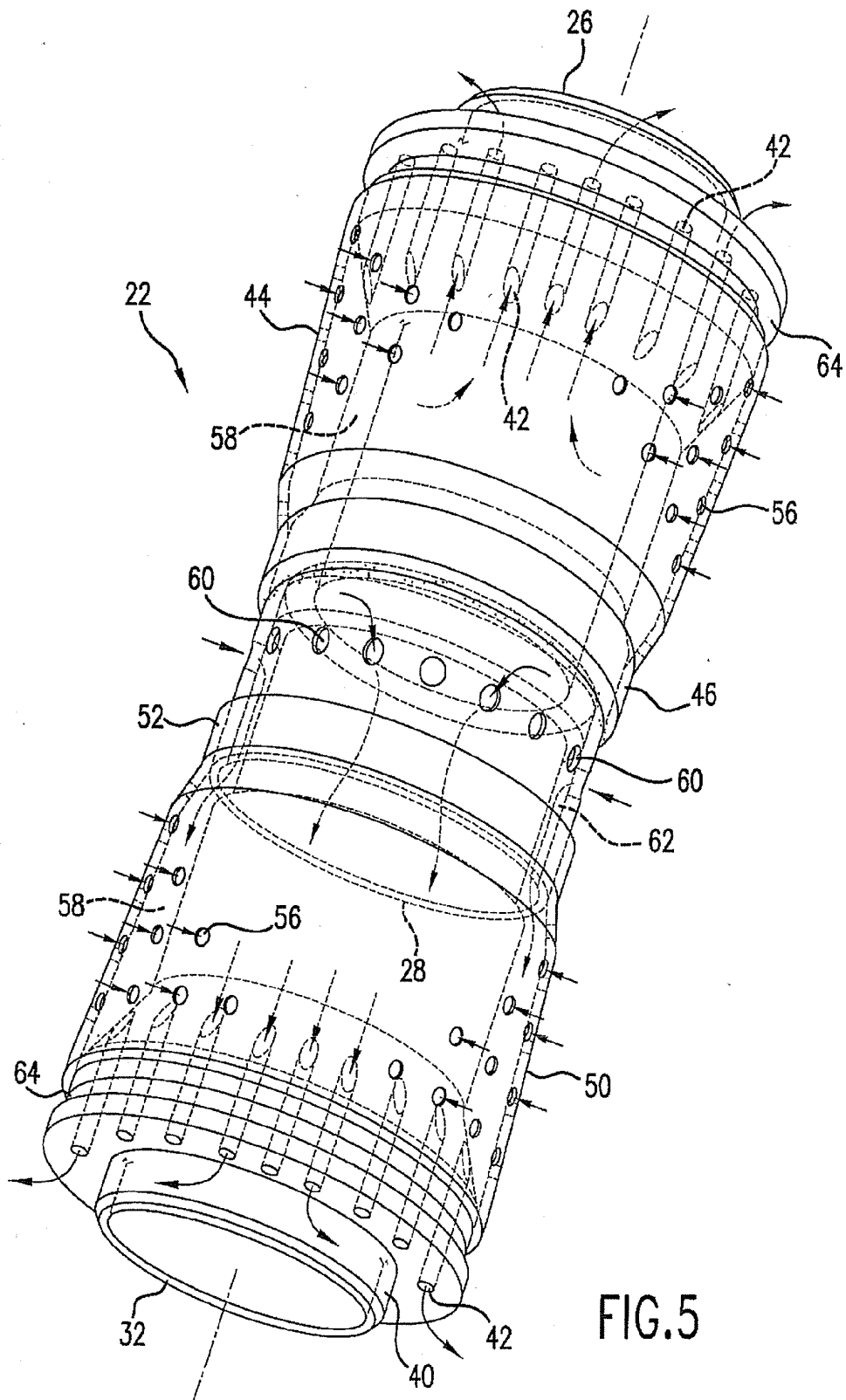


FIG.5