



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

698 570 B1

(51) Int. Cl.: **F23D** 11/38 (2006.01)
F23R 3/28 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00269/09

(22) Anmeldedatum: 23.02.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.08.2009

(30) Priorität: 28.02.2008 US 12/038,869

(24) Patent erteilt: 29.11.2013

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.11.2013

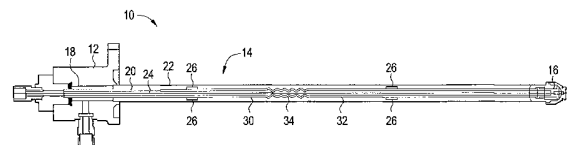
(73) Inhaber:
General Electric Company, 1 River Road
12345 Schenectady, New York (US)

(72) Erfinder:
Balachandran Kumaravelu, Karnataka (IN)

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

(54) **Brennstoffdüse für eine Brennkammer.**

(57) Es wird eine Brennstoffdüse (10) für eine Brennkammer offenbart, umfassend einen Spitzenabschnitt (16) und einen Rohrabschnitt (14). Der Rohrabschnitt (14), in welchem ein erstes Ende mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist, umfasst ein Aussenrohr (22), das eine Rohrachse (24) aufweist und mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist, und ein Innenrohr (20), das mindestens zum Teil im Inneren des Aussenrohrs (22) angeordnet ist und mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist. Das Innenrohr (20) weist mindestens einen flexiblen Abschnitt auf, der ausgelegt ist, Spannungen in der Brennstoffdüse (10) zu reduzieren.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennstoffdüse für eine Brennkammer. Beschrieben werden Ölröhre und Wasserrohre von Brennstoffdüsen für Brennkammern.

[0002] Eine Brennkammer einer Gasturbine umfasst typischerweise eine oder mehrere Brennstoffdüsen, denen Brennstoff zugeführt wird und aus welchen Brennstoff in einen Verbrennungsbereich der Brennkammer eingespritzt wird. Wasser und Brennstoff werden oft jeweils aus einem Wasserrohr und einem Ölrrohr in die Verbrennungszone eingespritzt. In vielen Düsenkonfigurationen liegt das Ölrrohr im Inneren des Wasserrohrs, und das Wasserrohr und das Ölrrohr sind beide mit einer Spitze verbunden. Es besteht ein Problem darin, dass die Verbrennungsdynamik und die unterschiedliche thermische Belastung des Ölrrohrs und des Wasserrohrs während des Brennkammerbetriebs zu Exzentrizität führen. Ferner nachteilig wird das Ölrrohr während des Brennkammerbetriebs oft Vibrationsfrequenzen ausgesetzt, was hohe Vibrationsbelastungen am Ölrrohr verursacht, die den Verschleiss des Ölrrohrs erhöhen und seine Nutzlebensdauer verkürzen.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die bekannten Probleme aus dem Stand der Technik zu lösen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0004] Eine Brennstoffdüse für eine Brennkammer umfasst einen Spitzenabschnitt und einen Rohrabschnitt. Der Rohrabschnitt, in welchem ein erstes Ende mit dem Spitzenabschnitt verbunden ist, umfasst ein Aussenrohr, das eine Rohrachse aufweist und mit dem Spitzenabschnitt verbunden ist, und ein Innenrohr, das mindestens zum Teil im Inneren des Aussenrohrs angeordnet ist und mit dem Spitzenabschnitt verbunden ist. Das Innenrohr weist mindestens einen flexiblen Abschnitt auf, der ausgelegt ist, Spannungen in der Brennstoffdüse zu reduzieren.

[0005] Diese und andere Merkmale gehen aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0006] Der Gegenstand der Erfindung ist in Anspruch 1 angegeben. Die obigen und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen hervor, wobei:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Brennstoffdüse für eine Brennkammer ist;
- Fig. 2 eine Querschnittsansicht der Brennstoffdüse von Fig. 1 ist;
- Fig. 3 eine partielle Querschnittsansicht der Brennstoffdüse von Fig. 1 mit einem Balg ist;
- Fig. 4 eine partielle Querschnittsansicht eines Spitzenabschnitts der Brennstoffdüse von Fig. 1 ist; und
- Fig. 5 eine partielle Querschnittsansicht der Brennstoffdüse von Fig. 1 mit einer Vielzahl von Rippen ist.

[0007] Die ausführliche Beschreibung erläutert Beispiele, Bezug nehmend auf die Zeichnungen.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0008] In Fig. 1 wird eine Brennstoffdüse 10 gezeigt. Die Brennstoffdüse 10 umfasst eine Basis 12 und einen Rohrabschnitt 14, der von der Basis 12 zu einer Spitze 16 verläuft. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist die Basis 12 eine Bohrung 18 auf, durch welche der Rohrabschnitt 14 eingeführt und mit einer Brennstoffquelle (nicht gezeigt) verbunden ist, um den Rohrabschnitt 14 mit Brennstoff zu versorgen. Der Rohrabschnitt 14 umfasst ein Ölrrohr 20, das in einem Wasserrohr (oder Aussenrohr) 22 angeordnet ist. Das Ölrrohr 20 und das Wasserrohr 22 weisen beide kreisförmige Querschnitte auf, doch abhängig von den Betriebsanforderungen der Brennkammer können auch andere Querschnitte verwendet werden, einschliesslich oval, die als im Umfang der vorliegenden Offenbarung liegend betrachtet werden. Das Ölrrohr 20 ist mit dem Wasserrohr 22 um eine Rohrachse 24 konzentrisch angeordnet. Der Rohrabschnitt kann ausserdem ein oder mehrere Abstandsstücke 26 aufweisen, um das Ölrrohr 20 in einer gewünschten Radialposition zu halten, die relativ zum Wasserrohr 22 konzentrisch ist oder nicht. Die Abstandsstücke 26 können voll ringförmigen Querschnitts sein, wie in Fig. 2, oder können alternativ dazu aus Segmenten bestehen, die zwischen dem Ölrrohr 20 und dem Wasserrohr 22 liegen und mit Durchgangslöchern (nicht gezeigt) oder anderen Mitteln konfiguriert sein können, um einem Wasserfluss im Wasserrohr 22 zu erlauben, von einer ersten Seite des Abstandsstücks 26 zu einer zweiten Seite des Abstandsstücks 26 zu strömen. Die Abstandsstücke 26 können zum Beispiel durch Lötung mit einem oder beiden vom Ölrrohr 20 und Wasserrohr 22 verbunden sein.

[0009] Wie in Fig. 3 gezeigt, umfasst das Ölrrohr 20 mindestens einen ersten Ölrrohrabschnitt 30 und einen zweiten Ölrrohrabschnitt 32, und die Abschnitte sind durch mindestens einen flexiblen Abschnitt verbunden, welcher beispielsweise ein Balg 34 ist. Der Balg 34 weist eine oder mehrere Faltungen 36 mit einem Aussendurchmesser 38 und einem Innendurchmesser 40 auf und ist an einem ersten Ende 42 mit dem ersten Ölrrohrabschnitt 30 und an einem zweiten Ende 44 mit

dem zweiten Ölrohrabschnitt 32 verbunden. Der Balg 34 kann zum Beispiel durch Lötung mit dem ersten Ölrohrabschnitt 30 und dem zweiten Ölrohrabschnitt 32 verbunden sein, oder kann in einigen Beispielen mit einem oder beiden vom ersten Ölrohrabschnitt 30 und zweiten Ölrohrabschnitt 32 aus einem Stück geformt sein. Auch wenn das Beispiel von Fig. 3 ein Ölrohr 20 mit einem Einzelbalg 34 umfasst, werden auch andere Mengen der Balgs 34, zum Beispiel zwei oder drei Balgs 34, als im Umfang der vorliegenden Offenbarung liegend betrachtet.

[0010] Wie in Fig. 4 gezeigt, ist die Spitze 16 mit einem Ende des Rohrabschnitts 14 verbunden und kann einen ringförmigen Rohradapter 46 aufweisen, der mit dem Ölrohr 20 konzentrisch ist und das Ölrohr 20 mit einem Flüssigbrennstoffverwirbler 48 verbindet. Die Verbindungen zwischen dem Ölrohr 20 und dem Rohradapter 46 und dem Rohradapter 46 und dem Flüssigbrennstoffverwirbler 48 können durch Lötung hergestellt werden. Konzentrisch zum Flüssigbrennstoffverwirbler 48 ist ein Luft-Brennstoff-Verwirbler 50 angeordnet, der an einem Ende mit dem Wasserrohr 22 verbunden ist und an einer Verwirblerfläche 52 mit dem Flüssigbrennstoffverwirbler 48 verbunden ist. Schliesslich kann ein Mantel 54 vorgesehen sein, der radial ausserhalb des Luft-Brennstoff-Verwirblers 48 angeordnet ist und zum Beispiel durch Lötung an eine Düsenfläche 56 damit verbunden ist. Der Balg 34 erlaubt während des Betriebs der Brennkammer die Wärmedehnung und Wärmekontraktion des Ölrohrs 20 relativ zum Wasserrohr 22 und zur Spitze 16, wodurch Spannungen zwischen dem Ölrohr 20, dem Wasserrohr 22 und der Spitze 16 reduziert werden und die Nutzlebensdauer der Düse 10 verlängert wird.

[0011] Wie in Fig. 5 gezeigt, weist das Wasserrohr 22 eine Vielzahl von Rippen 58 auf, die von einer Aussenfläche 60 des Wasserrohrs 22 nach aussen verlaufen. Die Rippen 58 sind konfiguriert und angeordnet, um eine Eigenfrequenz des Wasserrohrs 22 von einer Vibrationsfrequenz der Brennkammer, die beispielsweise etwa 350 Hz beträgt, weg zu verschieben. Die Rippen 58, die in Fig. 5 gezeigt werden, sind an einem Basisende 62 des Wasserrohrs 22 angeordnet. Die Rippen 58 sind im Wesentlichen an der Rohrachse 24 entlang ausgerichtet und verlaufen im Wesentlichen radial von der Aussenfläche 60 des Wasserrohrs 22. Ferner sind die in Fig. 5 gezeigten Rippen 58 kegelig verjüngt, sodass eine Axiallänge 64 der Rippen 58 an einer Rippenbasis 66 grösser ist als eine Axiallänge 64 an einer Rippen spitze 68. Die Lage, Anordnung und Konfiguration der Rippen 58, die in Fig. 5 gezeigt wird, ist lediglich beispielhaft und andere Lagen, Anordnungen und Konfigurationen der Rippen 58, um die Eigenfrequenz des Wasserrohrs 22 zu verschieben, als im Umfang der vorliegenden Offenbarung liegend betrachtet.

[0012] Auch wenn die Erfindung nur in Bezug auf eine begrenzte Zahl von Beispielen ausführlich beschrieben wurde, versteht es sich, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist. Vielmehr kann die Erfindung modifiziert werden, um jede Zahl von Varianten, Abänderungen und Ersetzungen einzuschliessen, die zwar oben nicht beschrieben wurden, aber im Rahmen der Ansprüche liegen.

Patentansprüche

1. Brennstoffdüse (10) für eine Brennkammer, umfassend: einen Spitzenabschnitt (16); und einen Rohrabschnitt (14) mit einem ersten Ende (42), das mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist, wobei der Rohrabschnitt (14) einschliesst:
ein Aussenrohr (22), das eine Rohrachse (24) aufweist und mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist;
ein Innenrohr (20), das mindestens zum Teil im Inneren des Aussenrohrs (22) angeordnet und mit dem Spitzenabschnitt (16) verbunden ist, wobei das Innenrohr (20) mindestens einen flexiblen Abschnitt aufweist, welcher ausgelegt ist, Spannungen in der Brennstoffdüse (10) zu reduzieren.
2. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine flexible Abschnitt einen Balg (34) umfasst.
3. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine flexible Abschnitt an jedem Ende mit einem Abschnitt des Innenrohrs (20) verbunden ist.
4. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 1, wobei das Aussenrohr (22) mindestens eine Rippe (58) aufweist, die von einer Aussenfläche (60) des Aussenrohrs (22) radial nach aussen verläuft.
5. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 4, wobei die mindestens eine Rippe (58) in Wirkbeziehung mit dem Aussenrohr (22) verbunden ist, wobei die Rippen (58) kegelig verjüngt sind und die axiale Länge (64) der mindestens einen Rippe (58) an deren Basis (66) grösser ist als die axiale Länge (64) der mindestens einen Rippe (58) an deren Spitze (68) ist, um die Eigenfrequenz des Aussenrohrs (22) zu verschieben.
6. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 4, wobei die mindestens eine Rippe (58) ausgebildet ist, eine Eigenfrequenz des Rohrabschnitts (14) zu verschieben.
7. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 4, wobei die mindestens eine Rippe (58) an einem Basisende (12) des Aussenrohrs (22) angeordnet ist.
8. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 1, bei welcher der Rohrabschnitt (14) zwischen dem Spitzenabschnitt (16) und einem Basisabschnitt (12) angeordnet ist.
9. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 1, bei welcher der Rohrabschnitt (14) an einem zweiten Ende (44) mit einem Basisabschnitt (12) verbunden ist.

10. Brennstoffdüse (10) nach Anspruch 8, wobei das Aussenrohr (22) mit dem Innenrohr (20) konzentrisch um die Rohrachse (24) ist.

FIG. 1

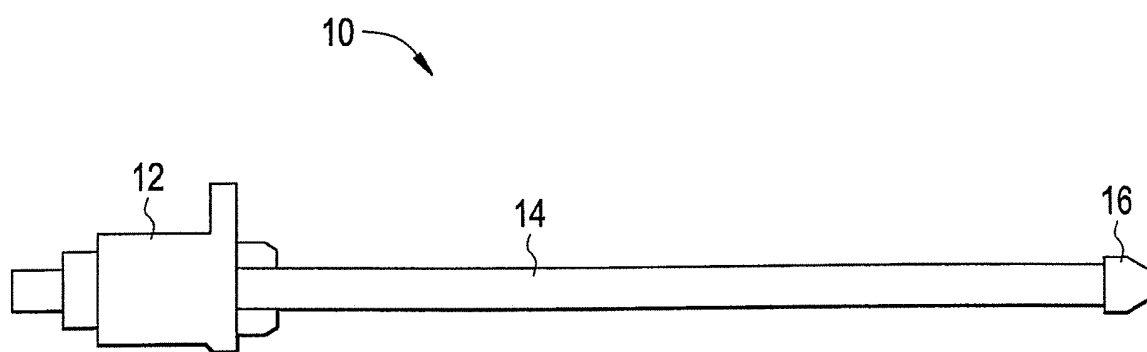


FIG. 2

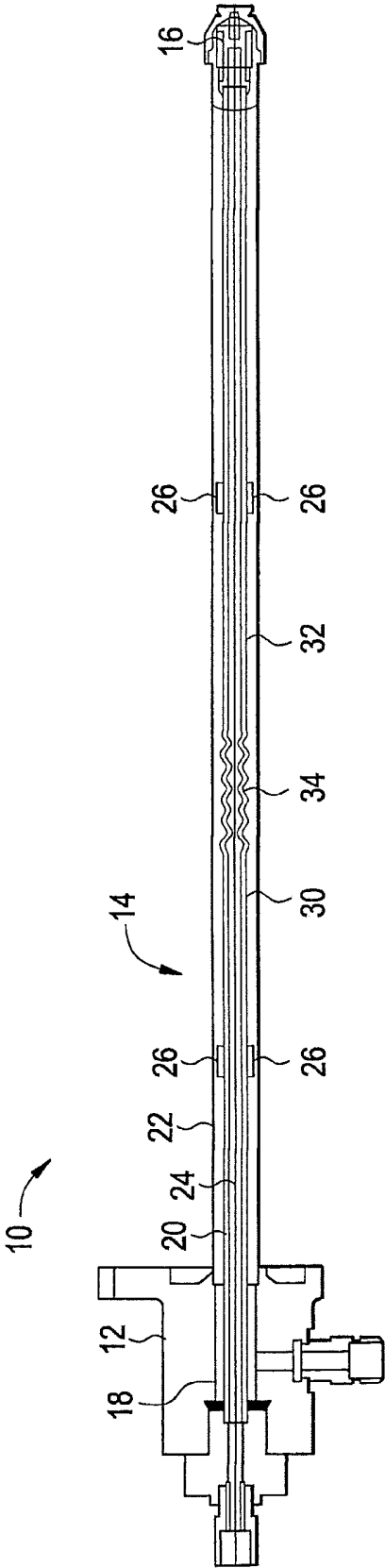


FIG. 3

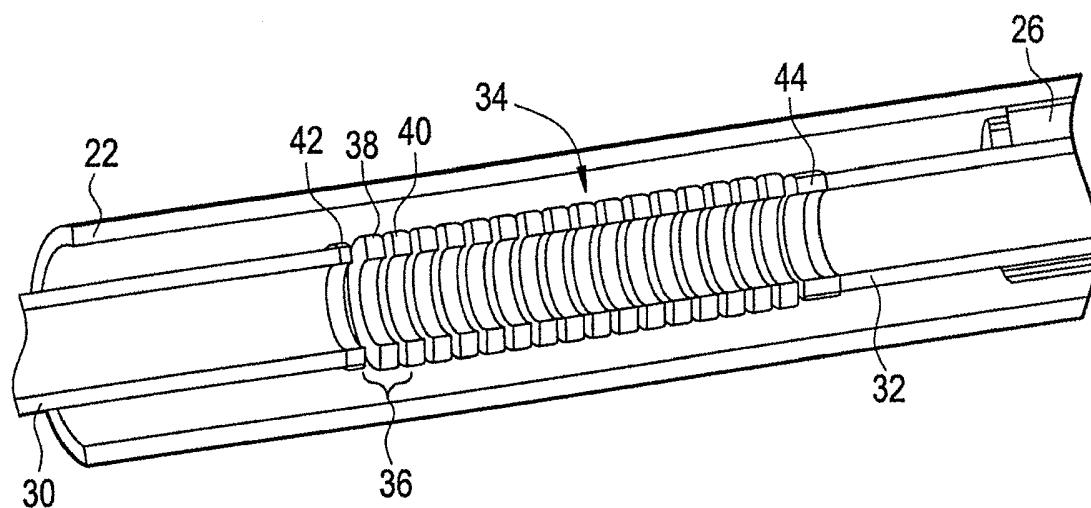


FIG. 4

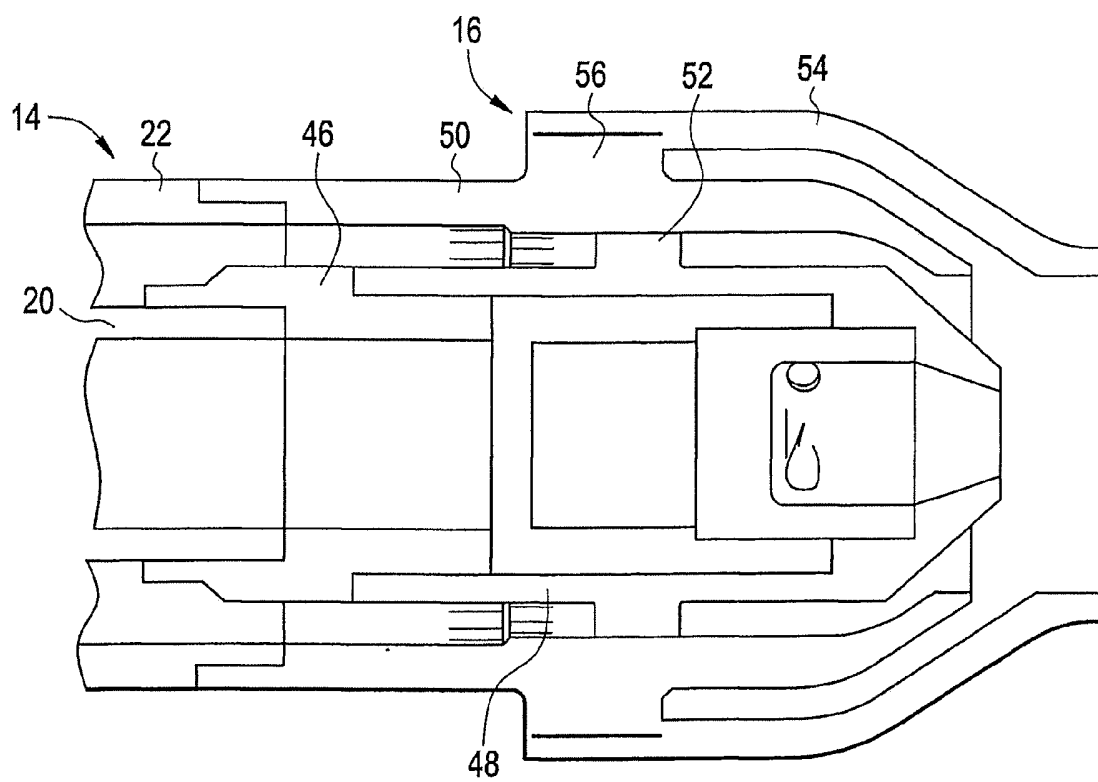


FIG. 5

