

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **701 138 A2**

(51) Int. Cl.: **F23D 14/62** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

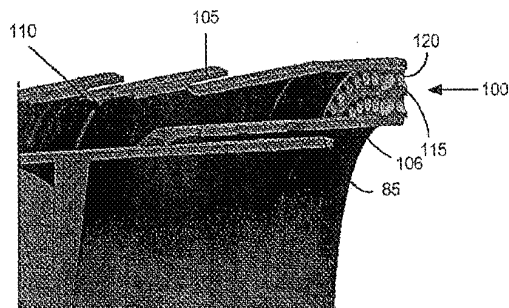
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer:	00768/10	(71) Anmelder:	General Electric Company, 1 River Road Schenectady, New York 12345 (US)
(22) Anmeldedatum:	17.05.2010	(72) Erfinder:	Praveen Babulal Jain, Bangalore - 560016 Karnataka (IN) Shiva Srinivasan, Greer, South Carolina 29650 (US) Dheeraj Sharma, Bangalore - 560016 Karnataka (IN)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	30.11.2010	(74) Vertreter:	R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneeggstrasse 4 8008 Zürich (CH)
(30) Priorität:	21.05.2009 US 12/469,858		

(54) **Drallkörper für einen Turbinenbrenner.**

(57) Die vorliegende Anmeldung stellt einen Drallkörper (100) für einen Turbinenbrenner bereit. Der Drallkörper (100) enthält eine Aussenwand (105), einen durch die Aussenwand (105) definierten Kanal (110) und eine Endwand (115). Die Endwand (115) kann eine Anzahl von dadurch verlaufenden Öffnungen (120) enthalten.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft im Wesentlichen Gasturbinentriebwerke und insbesondere einen Drallkörper für einen Brenner, der als ein Resonator Hochfrequenzdruckwellen absorbiert.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Derzeitige Konstruktionen von trocken betriebenen NO_x -armen (DLN) Gasturbinentriebwerken arbeiten im Wesentlichen mit einem mageren Brennstoff/Luft-Gemisch. Das magere Brennstoff/Luft-Gemisch enthält einen mit einem grossen Luftüberschussanteil vorvermischten Brennstoffanteil, das in einer Brennkammer verbrannt wird. Obwohl ein derartiges mageres Gemisch den Anteil von NO_x -Emissionen verringert, können daraus nieder- und hochfrequente Verbrennungsinstabilitäten resultieren. Die hochfrequenten Verbrennungsinstabilitäten können als Kreischen bezeichnet werden. Diese Instabilitäten können durch Brenngeschwindigkeitsschwankungen in Verbindung mit Brennstoff/Luft-Zuflussschwankungen und akustischen Eigenschaften des Brenners bewirkt werden. Diese Verbindung kann zu einer sehr hohen Amplitude einer niederfrequenten Verbrennungsinstabilität und zu Kreisen in dem Brenner führen. Selbst eine kleine Kreisch-Amplitude in dem Brenner kann die Lebensdauer der Komponenten des Brenners schnell verringern.

[0003] Um die Amplitude derartiger Kreisch-Instabilitäten zu verringern, können sorgfältig positionierte Dämpfungs- oder Resonanz-Vorrichtungen um den Brenner herum angewendet werden. Diese bekannten Resonanzvorrichtungen waren jedoch bisher bei der vollständigen Absorption der hohen Frequenzen nicht vollständig wirksam.

[0004] Es besteht daher ein Wunsch nach einer verbesserten Resonanzvorrichtung, insbesondere für den Brenner einer trocken betriebenen NO_x -Turbine. Eine derartige Resonanzvorrichtung sollte bevorzugt Hochfrequenzkreischen absorbieren, während gleichzeitig der Gesamtturbinenwirkungsgrad und das Betriebsverhalten begünstigt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung stellt somit einen Drallkörper für einen Turbinenbrenner bereit. Der Drallkörper kann eine Aussenwand, einen durch die Aussenwand definierten Kanal und eine Endwand enthalten. Die Endwand kann eine Anzahl von dadurch verlaufenden Öffnungen enthalten.

[0006] Die vorliegende Anmeldung stellt ferner einen Drallkörper für einen Turbinenbrenner bereit. Der Drallkörper kann eine Aussenwand, eine Innenwand, einen durch die Aussenwand und die Innenwand definierten Hohlraum und eine Endwand enthalten. Die Aussenwand kann eine Anzahl von dadurch verlaufenden Aussenwandöffnungen enthalten.

[0007] Die vorliegende Anmeldung stellt ferner einen Aussendrallkörper für eine Sekundärdüse eines Turbinenbrenners bereit. Der Drallkörper kann eine Aussenwand, eine Düsenwand, einen durch die Aussenwand und die Düsenwand definierten Kanal und eine Endwand enthalten. Die Endwand kann eine Anzahl von dadurch verlaufenden Öffnungen enthalten, sodass der Drallkörper eine Resonanzfrequenz dadurch hindurch enthalten kann.

[0008] Diese und weitere Merkmale und Verbesserungen der vorliegenden Anmeldung werden für den Fachmann auf diesem Gebiet nach Durchsicht der nachstehenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den verschiedenen Zeichnungen und den beigelegten Ansprüchen ersichtlich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0009]

- Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Gasturbinentriebwerks.
- Fig. 2 ist eine Teilquerschnittsansicht eines bekannten trocken betriebenen NO_x -armen Brenners.
- Fig. 3 ist eine Seitenquerschnittsansicht eines Aussendrallkörpers des trocken betriebenen NO_x -armen Brenners von Fig. 2.
- Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht der Endwand des Aussendrallkörpers von Fig. 3.
- Fig. 5 ist eine Seitenquerschnittsansicht eines hierin beschriebenen Aussendrallkörpers.
- Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht der Endwand des Aussendrallkörpers von Fig. 5.
- Fig. 7 ist eine Seitenquerschnittsansicht, welche die Rückseitenendplatte des Aussendrallkörpers von Fig. 5 darstellt.
- Fig. 8 ist eine Seitenquerschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform eines hierin beschriebenen Aussendrallkörpers.

Detaillierte Beschreibung

[0010] In den Zeichnungen, in welchen gleiche Bezugszeichen sich auf gleiche Elemente durchgängig durch die verschiedenen Ansichten beziehen, stellt Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Gasturbinenriebwerks 10 dar. Wie bekannt, kann das Gasturbinenriebwerk 10 einen Verdichter 20 zum Verdichten eines eintretenden Luftstroms enthalten. Der Verdichter 20 liefert den verdichteten Luftstrom an einen Brenner 30. Der Brenner 30 vermischt den verdichteten Luftstrom mit dem verdichteten Brennstoffstrom und zündet das Gemisch. (Obwohl nur ein Brenner 30 dargestellt ist, kann das Gasturbinenriebwerk 10 eine beliebige Anzahl von Brennern 30 enthalten.) Die heissen Verbrennungsgase werden wiederum an eine Turbine 40 geliefert. Die heissen Verbrennungsgase treiben die Turbine 40 an, um somit mechanische Arbeit zu erzeugen. Die in der Turbine 40 erzeugte mechanische Arbeit treibt den Verdichter 20 und eine externe Last 50, wie z.B. einen elektrischen Generator und dergleichen, an. Die Gasturbine 10 kann Erdgas, verschiedene Arten von Synthesegas und andere Arten von Brennstoffen nutzen. Das Gasturbinenriebwerk 10 kann weitere Konfigurationen haben und andere Arten von Komponenten nutzen. Mehrere Gasturbinenriebwerke 10, andere Arten von Turbinen und andere Arten von Energieerzeugungsvorrichtungen können hierin zusammen verwendet werden.

[0011] Fig. 2 stellt eine Seitenquerschnittsansicht eines bekannten Brenners 30 dar. Der Brenner 30 kann bei einer trocken betriebenen NO_x-armen Turbine und dergleichen verwendet werden. Der Brenner 30 kann eine Anzahl von primären Düsen 60 enthalten, die eine mittige Sekundärdüse 70 umgeben. Die Primärdüsen 60 können mit einer primären Brennkammer 65 in Verbindung stehen, während die Sekundärdüse 70 mit einer sekundären Brennkammer 75 in Verbindung stehen kann. Weitere Konfigurationen können hierin verwendet werden.

[0012] Wie es in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, kann die Sekundärdüse 70 einen um eine Sekundärdüsenwand 85 herum positionierten Aussendraklkörper 80 enthalten. Der Aussendraklkörper 80 kann eine um das Ende der Sekundärdüsenwand 85 herum positionierte Innenwand 90 enthalten. Der Aussendraklkörper 80 ist ferner durch eine Aussenwand 91 und eine Endwand 92 definiert. Die Endwand 92 kann eine Anzahl von Aussenschaufeln oder Leitflächen 95 enthalten. Diese Leitflächen 95 können angewinkelt sein und dem ankommenden Luftstrom einen Drall verleihen. Der Drall trägt zur Stabilisierung der Flamme bei und trägt auch zur Verbesserung der Vermischung des primären Brennstoff/Luft-Gemisches der Primärbrennkammer 65 mit dem sekundären Brennstoff/Luft-Gemisch der Sekundärbrennkammer 75 bei. Weitere Konfigurationen sind bekannt.

[0013] Fig. 5-7 stellen einen Aussendraklkörper 100 gemäss Beschreibung hierin bereit. Der Dralkörper 100 erstreckt sich von der Sekundärdüsenwand 85 aus, wie vorstehend beschrieben, und enthält eine Aussenwand 105 und eine Innenwand 106. Die Aussenwand 105 definiert einen Hohlraum oder einen Dralkörperkanal 110 dadurch. Der Dralkörper 100 kann ferner eine Endwand 115 mit einer Anzahl sich dadurch hindurch erstreckender Öffnungen 120 enthalten. Die Öffnungen 120 können als kleine runde Löcher geformt sein. Die Grösse und Form der Löcher 120 kann variieren. Eine beliebige Anzahl von Löchern 120 kann hierin verwendet werden. Die Öffnungen 120 können in der Endwand 116 im Winkel angeordnet sein, um somit den Drall zu erzeugen. Der Dralkörper 100 kann ferner eine Rückseiten-endplatte 125 mit einer Anzahl sich dadurch hindurch erstreckender Rückseitenendplattenöffnungen 126 enthalten. Anzahl, Länge, Durchmesser, Form und Position der Rückseitenendplattenöffnungen 126 können variieren. Die Öffnungen 120, 126 können unterschiedliche Konfigurationen haben.

[0014] Die Öffnungen 120 des Dralkörpers 100 können somit als eine Art eines Helmholtz-Resonators wirken. Ein Helmholtz-Resonator stellt einen geschlossenen Hohlraum mit einer Seitenwand mit Öffnungen durch diese bereit. Der Fluidträgheit der Gase in dem Muster der Öffnungen 120 kann mit der volumetrischen Steifigkeit des Dralkörperkanals 110 entgegengewirkt werden, um so eine Resonanz in dem Dralkörperkanal 110 zu erzeugen, die einen wirksamen Mechanismus zur Absorption akustischer Energie darstellt. Anzahl, Länge, Durchmesser, Form und Position der Öffnungen 120 können in Bezug auf das Volumen des Dralkörperkanals 110 variieren. Insbesondere umfassen die Auslegungskriterien die Grössen der Öffnungen 120, den Durchmesser der Öffnungen 120, die Anzahl der Öffnungen 120, den Massenstrom durch den Dralkanal 110 und das Volumen des Dralkanal 110. In diesem Beispiel können die Öffnungen 120 einen Durchmesser von etwa 3,8 mm (0,15 inches), eine Dicke von etwa 16,5 mm (0,65 inches), und einen Durchfluss von etwa 0,9 kgm/s (2 lbm/sec) haben, um somit eine Kreischfrequenz von etwa 2400 Hz zu absorbieren. Weitere Abmessungen und Frequenzen können hierin verwendet werden.

[0015] Die Öffnungen 120, 126 können somit so ausgelegt werden, dass sie eine oder mehrere interessierende Frequenzen absorbieren. Insbesondere kann der Dralkörper 100 für einen breiten Bereich von Frequenzen, wie z.B. den Kreischton um 2400 Hz herum, und anderweitig ausgelegt werden. Der Dralkörper 100 verleiht somit dem Brennstoff/Luft-Strom einen Drall, während er gleichzeitig die Verbrennungsdynamik abschwächt. Die Abschwächung der Verbrennungsdynamik kann das Betriebsfenster des Gasturbinenriebwerks 10 als Ganzes verbessern. Ferner ist die Verwendung einer getrennten Resonanzvorrichtung nicht erforderlich. Ebenso sind keine Modifikationen für die oder um die Sekundärdüsenwand 85 herum erforderlich.

[0016] Fig. 8 stellt eine weitere Ausführungsform eines hierin beschriebenen Dralkörpers 130 bereit. Der Dralkörper 130 kann eine Aussenwand 140 enthalten, die einen Innenhohlraum oder Kanal 150 entlang der Sekundärdüsenwand 85 definiert. Der Kanal 150 kann eine Anzahl interner Leiteinrichtungen 160 und eine Anzahl von Innenplatten 170 enthalten. Die Aussenwand 140 des Dralkörpers 130 kann eine Anzahl von Aussenwandöffnungen 180 darin enthalten. Die Innenplatte 170 des Dralkörpers 130 kann auch eine Anzahl von Innenplattenöffnungen 190 enthalten. Ähnlich den vorstehend

beschriebenen Öffnungen 120 können Grösse, Form, Anzahl, Winkel und Position der Aussenwandöffnungen 180 und der Innenplattenöffnungen 190 gemäss der gewünschten Frequenz variieren. Die Öffnungen 120 der Endwand 115 des Drallkörpers 100 können ebenfalls hierin genutzt werden.

[0017] Es dürfte ersichtlich sein, dass Vorstehendes nur bestimmte Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung betrifft und dass zahlreiche Änderungen und Modifikationen hierin von einem Fachmann auf diesem Gebiet ohne Abweichung von dem allgemeinen Erfindungsgedanken und Schutzzumfang der Erfindung gemäss Definition durch die nachstehenden Ansprüche und deren Äquivalente durchgeführt werden können.

[0018] Die vorliegende Anmeldung stellt einen Drallkörper 100 für einen Turbinenbrenner 30 bereit. Der Drallkörper 100 kann eine Aussenwand 105, einen durch die Aussenwand 105 definierten Kanal 110 und eine Endwand 115 enthalten. Die Endwand 115 kann eine Anzahl von dadurch verlaufenden Öffnungen 120 enthalten.

Bezugszeichenliste:

[0019]

- 10 Gasturbinentriebwerk
- 20 Verdichter
- 30 Brenner
- 40 Turbine
- 50 externe Last
- 60 Primärdüsen
- 65 primäre Brennkammer
- 70 Sekundärdüsen
- 75 sekundär Brennkammer
- 80 Aussendrallkörper
- 85 Sekundärdüsenwand
- 90 Innenwand
- 91 Aussenwand
- 92 Endwand
- 95 Aussenschaufeln
- 100 Aussendrallkörper
- 105 Aussenwand
- 106 Innenwand
- 110 Drallkörperkanal
- 115 Endwand
- 120 Öffnungen
- 125 Rückseitenendplatte
- 126 Rückseitenendplattenöffnungen
- 130 Drallkörper
- 140 Aussenwand
- 150 Drallkörperkanal
- 160 Leitbleche

- 170 Innenplatte
- 180 Aussenwandöffnungen
- 190 Innenwandöffnungen

Patentansprüche

1. Drallkörper (100) für einen Turbinenbrenner (30), aufweisend:
eine Aussenwand (105);
einen durch die Aussenwand (105) definierten Kanal (110); und
eine Endwand (115);
wobei die Endwand (115) mehrere dadurch verlaufende Öffnungen (120) aufweist.
2. Drallkörper (100) nach Anspruch 1, der ferner eine Resonanzfrequenz dadurch hindurch aufweist.
3. Drallkörper (100) nach Anspruch 2, wobei die Resonanzfrequenz etwa 2400 Hz ist.
4. Drallkörper (100) nach Anspruch 1, wobei die mehreren Öffnungen (120) mehrere im Winkel angeordnete Öffnungen (120) aufweisen.
5. Drallkörper (100) nach Anspruch 1, wobei die Aussenwand (105) mehrere Aussenwandöffnungen (180) darin aufweist.
6. Drallkörper (100) nach Anspruch 5, wobei der Kanal (110) mehrere Leitbleche (160) darin aufweist.
7. Drallkörper (100) nach Anspruch 5, der ferner eine Rückseitenendplatte (125) mit mehreren Rückseitenendplattenöffnungen (126) aufweist.
8. Drallkörper (100) nach Anspruch 1, der ferner einen Aussendrallkörper (100) einer Sekundärbrennstoffdüse (70) aufweist.

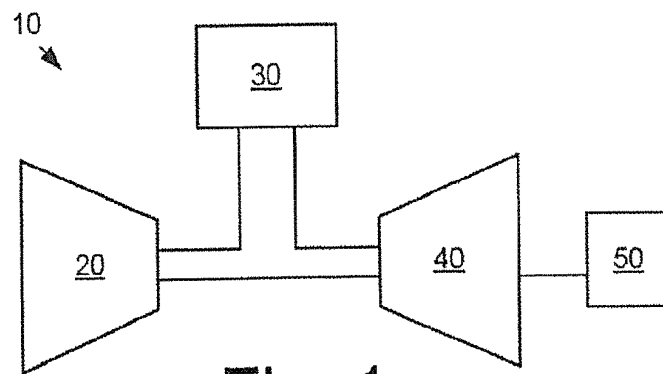


Fig. 1

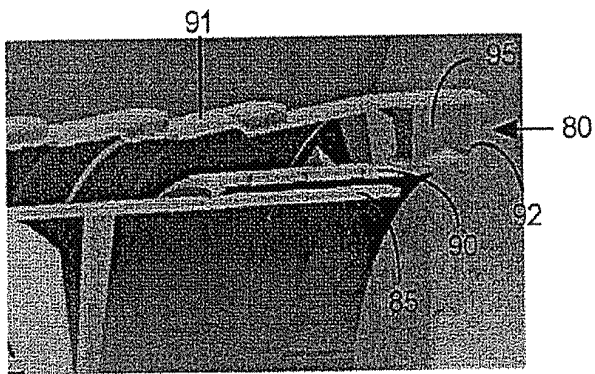


Fig 3

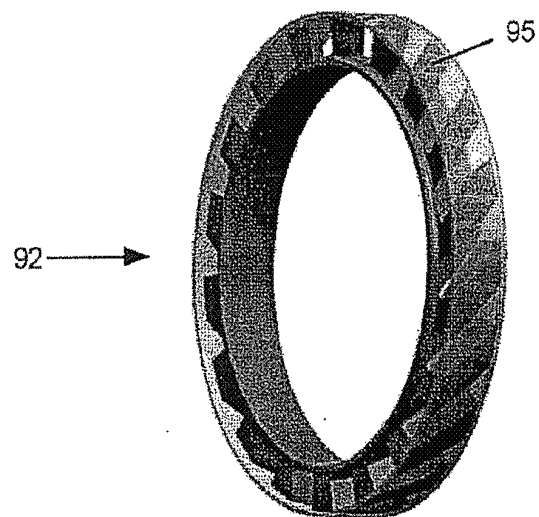


Fig 4

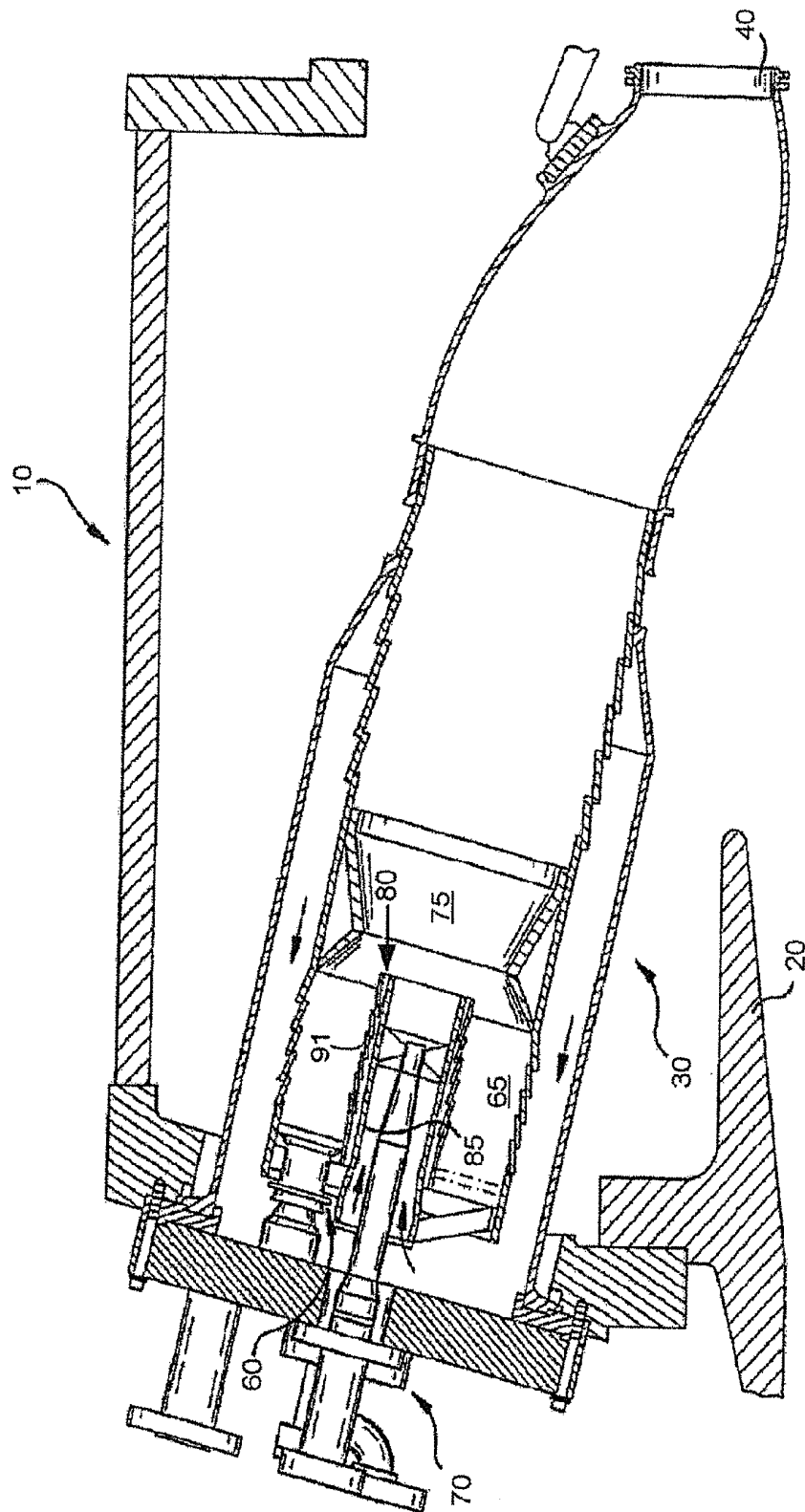
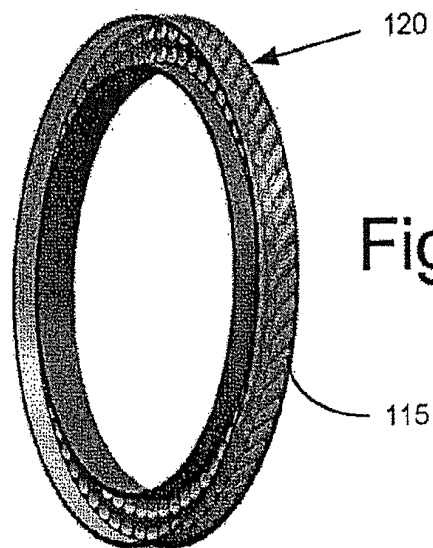
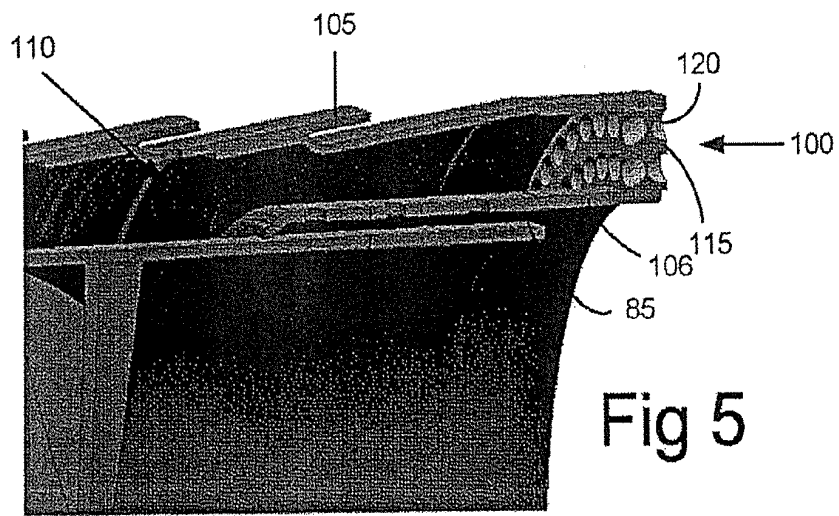


Fig 2



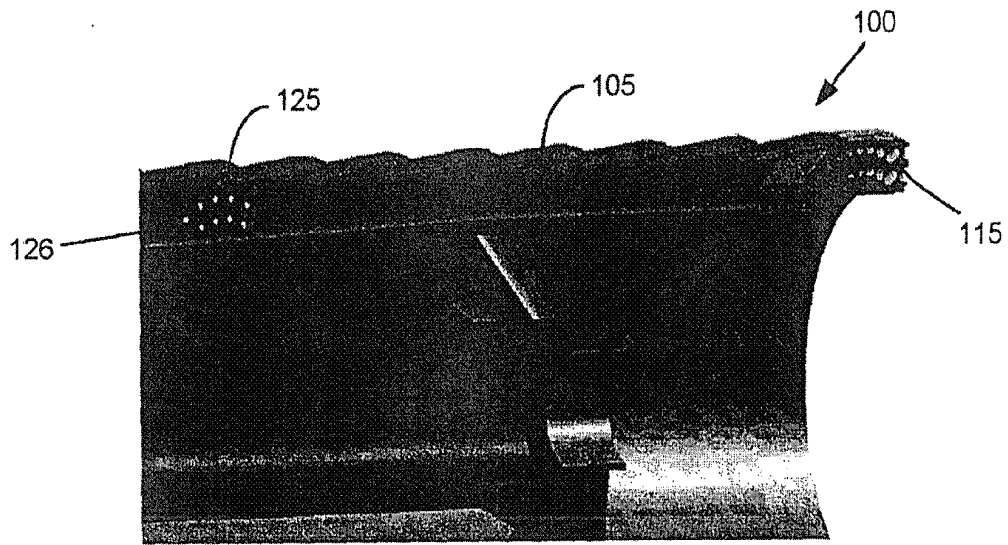


Fig 7

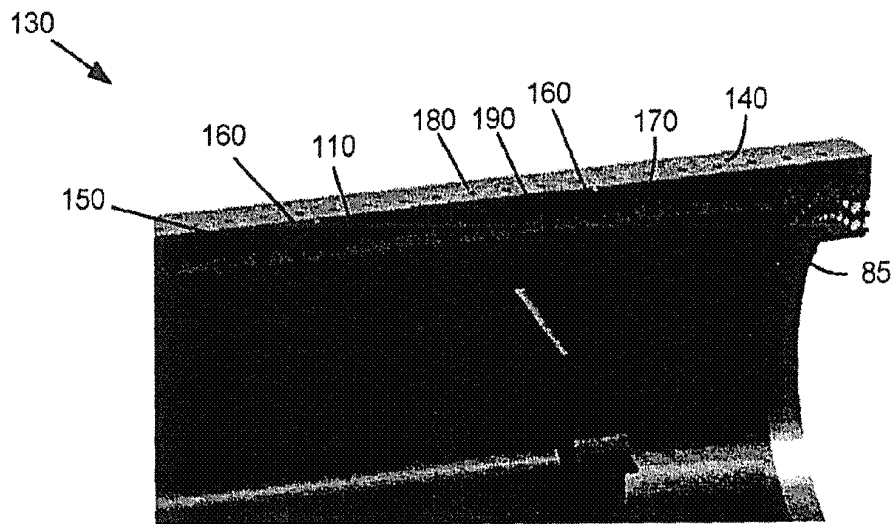


Fig 8