



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

702 594 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **F01N** 1/02 (2006.01)
G10K 11/16 (2006.01)
F23R 3/00 (2006.01)
F23M 99/00 (2010.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00101/10

(71) Anmelder:
ALSTOM Technology Ltd, Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden (CH)

(22) Anmeldedatum: 28.01.2010

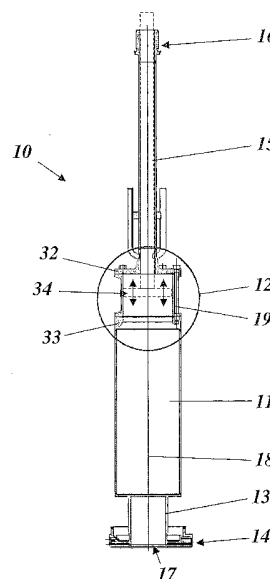
(72) Erfinder:
Fulvio Magni, 5415 Nussbaumen (CH)
Martin Andrea von Planta, 8955 Oetwil (CH)
Frank Grimm, 5400 Baden (CH)
Dariusz Nowak, 5417 Untersiggenthal (CH)
Mischa Schärer, 5603 Staufen (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.07.2011

(54) **Helmholtzdämpfer für den Einbau in die Brennkammer einer Gasturbine sowie Verfahren zum Einbau eines solchen Helmholtzdämpfers.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Helmholtzdämpfer (10) für den Einbau in die Brennkammer einer Gasturbine, welche Brennkammer einen innerhalb eines Gehäuses angeordneten Brennraum umfasst, der oben durch eine Frontplatte abgeschlossen ist, in der eine Mehrzahl von Brennern austauschbar befestigt ist, wobei die Brenner über Brennstofflanzen mit Brennstoff versorgt werden, die jeweils von aussen durch eine Durchführung im Gehäuse hindurch bis zu dem zugehörigen Brenner reichen.

Bei einem solchen Helmholtzdämpfer wird die Flexibilität im Einsatz dadurch erhöht, dass der Helmholtzdämpfer (10) ein erstes Dämpfungsvolumen (11) und ein zweites Dämpfungsvolumen (12) umfasst, die entlang einer Achse (18) hintereinander angeordnet und unter Ausbildung eines vereinigten grösseren Dämpfungsvolumens lösbar miteinander verbunden sind, dass am dem zweiten Dämpfungsvolumen (12) gegenüberliegenden Ende des ersten Dämpfungsvolumens (11) ein vom ersten Dämpfungsvolumen (11) ausgehender Verbindungskanal (13) angeordnet ist, welcher in einem Frontpanel (14) endet, derart, dass der Helmholtzdämpfer anstelle eines Brenners in der Frontplatte befestigbar ist, und dass am dem ersten Dämpfungsvolumen (11) gegenüberliegenden Ende des zweiten Dämpfungsvolumens (12) ein vom zweiten Dämpfungsvolumen (12) ausgehendes Verbindungsrohr (15) angeordnet ist, welches anstelle einer Brennstofflanze durch eine Durchführung im Gehäuse nach draussen führbar ist.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Technik von Gasturbinen. Sie betrifft einen Helmholtz-dämpfer für den Einbau in die Brennkammer einer Gasturbine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Einbau eines solchen Helmholtzdämpfers.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei der Verbrennung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen in der Brennkammer einer Gasturbine hat sich die sogenannte magere Vormischverbrennung etabliert. Hierbei werden der Brennstoff und die Verbrennungsluft möglichst gleichmässig vorgemischt und anschliessend in die Brennkammer geleitet. Aus ökologischen Gründen achtet man auf eine niedrige Flammentemperatur, die durch einen grossen Luftüberschuss erreicht wird (Jean premix»). Auf diese Weise kann die Stickoxidbildung klein gehalten werden. Entsprechende Vormischbrenner, die auch als EV-Brenner (EV für Environmental Vortex) bekannt sind, sind z.B. in der EP 321 809 beschrieben. Derartige Brenner kommen in ringförmigen Brennkammern oder Silobrennkammern zum Einsatz. Der schematische Aufbau von Silobrennkammern mit EV-Brennern ist beispielsweise in Fig. 2 der DE 10 2005 062 284 wiedergegeben.

[0003] In derartigen Brennkammern entstehen bekanntermassen durch ein gegenseitiges Aufschaukeln von thermischen und akustischen Störungen thermoakustische Schwingungen, die nicht nur laut sind, sondern derart grosse Schwingungsamplituden annehmen können, dass die Gasturbine an die Grenze ihrer mechanischen Belastbarkeit stösst und dauerhafte Schäden entstehen können. Um dem vorzubeugen, sind in heutigen Brennkammern sogenannte Helmholtzdämpfer vorgesehen, mit denen die möglichen Schwingungsamplituden in der Brennkammer verkleinert oder sogar eliminiert werden.

[0004] Da die in einer Brennkammer auftretenden thermoakustischen Schwingungen in Frequenz und Amplitude von den unterschiedlichsten geometrischen und Betriebsparametern der Brennkammer beeinflusst werden, können bei einer neuen Brennkammer die zu erwartenden Schwingungen nur sehr unzulänglich vorausgesagt werden. Es kann daher sein, dass die an der Brennkammer eingesetzten Helmholtzdämpfer zunächst nicht optimal auf die tatsächlich auftretenden Schwingungen in der Brennkammer abgestimmt sind.

[0005] Aus der oben genannten DE 10 2005 062 284 ist es bekannt, bei einer ringförmigen Brennkammer oder Silobrennkammer anstelle einzelner EV-Brenner entsprechend ausgestaltete Helmholtzdämpfer an den Brennraum der Brennkammer anzuschliessen. Die einzelnen Helmholtzdämpfer können dabei aus mehreren hintereinandergeschalteten Dämpfungsvolumen bestehen. Des Weiteren kann ein Verstellmechanismus vorhanden sein, mit dem zumindest eines der Dämpfungsvolumina von aussen stufenlos verändert werden kann. Für die Betätigung des Verstellmechanismus ist eine Kolbenstange (37 in Fig. 2 der DE 10 2005 062 284) vorgesehen, für die in der zugehörigen Gehäuseöffnung (26 in Fig. 2) eine eigene Durchführung angeordnet werden muss. Auch sind - abgesehen von dem Verstellmechanismus - die Dämpfungsvolumen von ihrer Grundstruktur her nicht veränderbar, was die Flexibilität der Helmholtzdämpfer im Einsatz beeinträchtigt.

[0006] Aus der WO 03/060 381 ist eine ringförmige Brennkammer für eine Gasturbine bekannt, die mit EV-Brennern ausgerüstet ist. In diesem Fall ist ein Helmholtzdämpfer, der ein konstantes und ein veränderbares Volumen umfasst, zwischen benachbarten Brennern eingesetzt. Für die Verstellung des veränderbaren Volumens ist ein spezieller verschliessbarer Zugang im Turbinengehäuse vorgesehen, durch den hindurch die Verstellung mittels eines einfühbaren Werkzeugs erfolgen kann.

[0007] Die bekannten Helmholtzdämpfer sind daher entweder in der Anwendung und Einstellung auf die jeweilige Brennkammer nicht flexibel genug oder sie lassen sich nur unter besonderen Vorkehrungen in vorhandene Brennkammern integrieren und von ausserhalb der Brennkammer einstellen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einerseits einen Helmholtzdämpfer der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass er wesentlich flexibler einsetzbar ist, und dass er sich ohne zusätzlichen Aufwand in eine vorhandene Brennkammer einbauen lässt, und andererseits ein Verfahren zum Einbau eines solchen Helmholtzdämpfers anzugeben.

[0009] Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst. Ein wesentlicher Punkt des erfindungsgemässen Helmholtzdämpfers ist darin zu sehen, dass der Helmholtzdämpfer ein erstes Dämpfungsvolumen und ein zweites Dämpfungsvolumen umfasst, die entlang einer Achse hintereinander angeordnet und unter Ausbildung eines vereinigten grösseren Dämpfungsvolumens lösbar miteinander verbunden sind, dass am dem zweiten Dämpfungsvolumen gegenüberliegenden Ende des ersten Dämpfungsvolumens ein vom ersten Dämpfungsvolumen ausgehender Verbindungskanal angeordnet ist, welcher in einem Frontpanel endet, derart, dass der Helmholtzdämpfer anstelle eines Brenners in der Frontplatte befestigbar ist, und dass am dem ersten Dämpfungsvolumen gegenüberliegenden Ende des zweiten Dämpfungsvolumens ein vom zweiten Dämpfungsvolumen ausgehendes Verbindungsrohr angeordnet ist, welches anstelle einer Brennstofflanze durch eine Durchführung im Gehäuse nach draussen führbar ist. Hierdurch ist es möglich, ohne grösseren Aufwand den Helmholtzdämpfer anstelle eines Brenners und seiner Brennstofflanze in die Brennkam-

mer einzubauen. Für den Einbau stehen so prinzipiell alle von einem Brenner eingenommenen Orte an der Brennkammer zur Verfügung. Gleichzeitig kann durch das Verbindungsrohr von aussen ein Verstellmechanismus betätigt werden, mit dem das Dämpfungsvolumen stetig verändert werden kann.

[0010] Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Dämpfungsvolumen über zwei Flanschverbindungen mit dem Verbindungsrohr und dem ersten Dämpfungsvolumen verbunden ist. Hierdurch ist es möglich, auf einfache Weise das zweite Dämpfungsvolumen zu verändern, indem ein entsprechendes Bauteil mit einem anderen Volumen eingebaut wird. Hierdurch wird die Flexibilität im Einsatz noch weiter erhöht.

[0011] Besonders einfach ist das Auswechseln des zweiten Dämpfungsvolumens, wenn die beiden Flanschverbindungen mittels gemeinsamer, durch beide Flanschverbindungen hindurchreichender Schraubbolzen verschraubt sind.

[0012] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Dämpfungsvolumen zylindrisch ausgebildet und konzentrisch zur Achse angeordnet sind.

[0013] Insbesondere weist das zweite Dämpfungsvolumen einen kleineren Innendurchmesser und eine kleinere axiale Länge auf als das erste Dämpfungsvolumen.

[0014] Vorzugsweise ist der Innendurchmesser des zweiten Dämpfungsvolumens durch Austausch des entsprechenden Bauteils bei gleichbleibender axialer Länge in Stufen veränderbar.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Dämpfungsvolumen eine durch das Verbindungsrohr von aussen bedienbare Verstellvorrichtung angeordnet ist, mit welcher das zweite Dämpfungsvolumen kontinuierlich veränderbar ist.

[0016] Damit der Helmholtzdämpfer den thermischen Belastungen sicher standhält, ist es von Vorteil, dass das Frontpanel gekühlt, insbesondere prallgekühlt, ist.

[0017] Das erfindungsgemässe Verfahren zum Einbau eines Helmholtzdämpfers nach der Erfindung in eine Brennkammer einer Gasturbine, welche Brennkammer einen innerhalb eines Gehäuses angeordneten Brennraum umfasst, der oben durch eine Frontplatte abgeschlossen ist, in der eine Mehrzahl von Brennern austauschbar befestigt ist, wobei die Brenner über Brennstofflanzen mit Brennstoff versorgt werden, die jeweils von aussen durch eine Durchföhrung im Gehäuse hindurch bis zu dem zugehörigen Brenner reichen, ist dadurch gekennzeichnet, dass einer der Brenner ausgebaut und an seiner Stelle der Helmholtzdämpfer eingebaut wird, wobei das Verbindungsrohr anstelle einer Brennstofflanze durch die frei werdende Durchföhrung im Gehäuse nach draussen geföhrt wird.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0018] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 in einer perspektivischen Aussenansicht einen Helmholtzdämpfer gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 den Längsschnitt durch den Helmholtzdämpfer aus Fig. 1;

Fig. 3 in verschiedenen Teilfiguren (Fig. 3a bis 3e) im Längsschnitt mehrere austauschbare Dämpfungsvolumina unterschiedlicher Grösse, die sich in ihrem Innendurchmesser unterscheiden;

Fig. 4 eine perspektivische Aussenansicht eines austauschbaren Dämpfungsvolumens gemäss Fig. 3; und

Fig. 5 im Schnitt den oberen Teil einer Silobrennkammer einer Gasturbine mit einer Mehrzahl von sogenannten EV-Brennern (Fig. 5a), von denen einer durch einen Helmholtzdämpfer gemäss Fig. 2 ersetzt ist (Fig. 5b).

WEGE ZUR AUSFÖHRUNG DER ERFINDUNG

[0019] In den Fig. 1 und 2 ist in einer perspektivischen Aussenansicht bzw. im Längsschnitt ein Helmholtzdämpfer gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der gezeigte Helmholtzdämpfer 10 umfasst zwei entlang einer Achse 18 hintereinander angeordnete und miteinander verbundene Dämpfungsvolumen 11 und 12. Das erste Dämpfungsvolumen 11 ist zylindrisch ausgebildet und stellt das Hauptvolumen des Helmholtzdämpfers 10 dar. An dieses Hauptvolumen ist das kleinere zweite Dämpfungsvolumen 12, das ebenfalls zylindrisch ausgebildet ist, angeflanscht. Das zweite Dämpfungsvolumen 12, das in Fig. 2 zur Kennzeichnung eingekreist ist, hat als Bauteil die in Fig. 3 und 4 im Längsschnitt bzw. in der perspektivischen Aussenansicht wiedergegebene Gestalt.

[0020] Das zweite Dämpfungsvolumen 12 ist nach oben hin durch einen Flansch 32 abgeschlossen, der am unteren Ende eines nach oben föhrenden Verbindungsrohres 15 angeordnet ist. Über das Verbindungsrohr 15, das am oberen Ende mit einem Anschluss 16 versehen ist, ist das zweite Dämpfungsvolumen 12 von oben her zugänglich. Insbesondere kann durch das Verbindungsrohr 15 die Bestätigungsstange einer Verstellvorrichtung 34 (gestrichelt in Fig. 2 eingezeichnet) geföhrt sein, mit der das Volumen des zweiten Dämpfungsvolumens 12 stetig verstellt werden kann (Doppelpfeile in Fig. 2).

[0021] Das zweite Dämpfungsvolumen 12 besteht gemäss Fig. 4 aus einem hohlzylindrischen Abschnitt, der an beiden Enden jeweils mit einem kreisringförmigen Flansch 20 bzw. 22 versehen ist. In den Flanschen 20, 22 sind am Umfang verteilt mehrere Befestigungslöcher 21 bzw. 23 angeordnet, die miteinander fluchten. Auf diese Weise kann das zweite Dämpfungsvolumen 12 sehr einfach mittels durchgesteckter Schraubbolzen 19 gleichzeitig unten am ersten Dämpfungsvolumen 11, das entsprechende Gewindelöcher aufweist, angeflanscht und oben mit dem Flansch 32 abgeschlossen werden.

[0022] Durch die leichte Austauschbarkeit des zweiten Dämpfungsvolumens 12 lässt sich - zusätzlich oder alternativ zu einer stetigen Verstellung mittels einer Verstellvorrichtung 34 - das zweite Dämpfungsvolumen 12 dadurch stufenweise verändern, dass gemäss Fig. 3 Dämpfungsvolumina 12a-12e mit gleicher axialer Länge aber unterschiedlich grossem Innendurchmesser eingebaut werden. Zu diesem Zweck müssen lediglich die Schraubbolzen 19 gelöst, die Volumina ausgetauscht und die Schraubbolzen 19 wieder eingeschraubt werden.

[0023] Am unteren Ende des ersten Dämpfungsvolumens 11 ist ein Verbindungskanal 13 in Form eines Rohrstücks mit einer Anschlussöffnung 17 angebracht, über den die Dämpfungsvolumina 11, 12 akustisch an den Brennraum (30 in Fig. 5) angekoppelt werden. Am unteren Ende des Verbindungskanals 13 ist ein Frontpanel 14 befestigt, das dieselben lateralen Abmessungen hat wie ein Brenner (EV-Brenner 27 in Fig. 5), so dass die Lücke, die beim Entfernen eines Brenners 27 in der Frontplatte 31 der Brennkammer 24 entsteht, durch den Helmholtzdämpfer 10 geschlossen wird. Das Frontpanel 14 wird vorzugsweise mit nach vorne geführter Kühlluft prallgekühlt, um die aus dem Brennraum 30 eingetragene Wärme abzuführen.

[0024] Fig. 5a zeigt als Beispiel stark vereinfacht den oberen Bereich einer Silobrennkammer 24, deren vertikales zylindrisches Gehäuse 25 oben durch einen Deckel 26 verschlossen ist. Im Deckel 26 sind verteilt mehrere gleichartige EV-Brenner 27 mit dem charakteristischen unteren Doppelkegelteil untergebracht. Die Doppelkegel münden direkt in den Brennraum 30. Von ausserhalb der Silobrennkammer 24 wird bei jedem EV-Brenner 27 durch Brennstofflanze 28 Brennstoff von aussen in den Doppelkegel eingeführt. Für den Durchgang der Brennstofflanze in die Brennkammer 24 ist jeweils eine Durchföhrung 29 vorgesehen. Das Verbindungsrohr 15 mit dem oberen Anschluss 16 des Helmholtzdämpfers 10 ist nun genauso ausgebildet, wie die entsprechende Brennstofflanze 28, so dass beim Ersetzen eines Brenners 27 durch einen Helmholtzdämpfer 10 gleichzeitig auch das Verbindungsrohr 15 ohne weitere Änderungen die Stelle der Brennstofflanze 28 einnehmen kann (siehe Fig. 5b).

[0025] Insgesamt lässt sich die Erfindung wie folgt zusammenfassen:

- Der neue Helmholtzdämpfer kann anstelle eines EV-Brenners eingesetzt werden. Es werden freie Brennerpositionen genutzt.
- Der Helmholtzdämpfer verfügt über zwei Abstimmvorrichtungen. Ein von aussen zugängliches Rohr erlaubt es, das Dämpfungsvolumen zu verändern. Ein zweiter Mechanismus erlaubt es, das Volumen noch weiter zu verändern. In einem Teil des Dämpfers werden dazu Zylinder mit unterschiedlichem Durchmesser eingebaut.
- Ein prallgekühltes Frontblech ermöglicht es, den Helmholtzdämpfer den hohen Temperaturen an dieser Stelle der Brennkammer direkt auszusetzen.
- Der Helmholtzdämpfer ist direkt von der Aussenseite zugänglich und kann so ohne Ausbau oder Entfernen irgendwelcher Abdeckungen in der Frequenz verstellt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0026]

10	Helmholtzdämpfer
11, 12	Dämpfungsvolumen
13	Verbindungskanal
14	Frontpanel
15	Verbindungsrohr
16	Anschluss
17	Anschlussöffnung
18	Achse
19	Schraubbolzen
20, 22, 32, 33	Flansch
21, 23	Befestigungsloch
24	Brennkammer (Silobrennkammer)

25	Gehäuse
26	Deckel
27	Brenner (EV-Brenner)
28	Brennstofflanze
29	Durchführung
30	Brennraum
31	Frontplatte
34	Verstellvorrichtung

Patentansprüche

1. Helmholtzdämpfer (10) für den Einbau in die Brennkammer (24) einer Gasturbine, welche Brennkammer (24) einen innerhalb eines Gehäuses (25, 26) angeordneten Brennraum (30) umfasst, der oben durch eine Frontplatte (31) abgeschlossen ist, in der eine Mehrzahl von Brennern (27) austauschbar befestigt ist, wobei die Brenner (27) über Brennstofflanzen (28) mit Brennstoff versorgt werden, die jeweils von aussen durch eine Durchführung (29) im Gehäuse (25, 26) hindurch bis zu dem zugehörigen Brenner (27) reichen, dadurch gekennzeichnet, dass der Helmholtzdämpfer (10) ein erstes Dämpfungsvolumen (11) und ein zweites Dämpfungsvolumen (12) umfasst, die entlang einer Achse (18) hintereinander angeordnet und unter Ausbildung eines vereinigten grösseren Dämpfungsvolumens lösbar miteinander verbunden sind, dass am dem zweiten Dämpfungsvolumen (12) gegenüberliegenden Ende des ersten Dämpfungsvolumens (11) ein vom ersten Dämpfungsvolumen (11) ausgehender Verbindungskanal (13) angeordnet ist, welcher in einem Frontpanel (14) endet, derart, dass der Helmholtzdämpfer anstelle eines Brenners (27) in der Frontplatte (31) befestigbar ist, und dass am dem ersten Dämpfungsvolumen (11) gegenüberliegenden Ende des zweiten Dämpfungsvolumens (12) ein vom zweiten Dämpfungsvolumen (12) ausgehendes Verbindungsrohr (15) angeordnet ist, welches anstelle einer Brennstofflanze (28) durch eine Durchführung (29) im Gehäuse (25, 26) nach draussen führbar ist.
2. Helmholtzdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Dämpfungsvolumen (12) über zwei Flanschverbindungen (20, 32 bzw. 22, 33) mit dem Verbindungsrohr (15) und dem ersten Dämpfungsvolumen (11) verbunden ist.
3. Helmholtzdämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Flanschverbindungen (20, 32 bzw. 22, 33) mittels gemeinsamer, durch beide Flanschverbindungen (20, 32 bzw. 22, 33) hindurchreichender Schraubbolzen (19) verschraubt sind.
4. Helmholtzdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Dämpfungsvolumen (11, 12) zylindrisch ausgebildet und konzentrisch zur Achse (18) angeordnet sind.
5. Helmholtzdämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Dämpfungsvolumen (12) einen kleineren Innendurchmesser und eine kleinere axiale Länge aufweist als das erste Dämpfungsvolumen (11).
6. Helmholtzdämpfer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des zweiten Dämpfungsvolumens (12) durch Austausch des entsprechenden Bauteils (12) bei gleichbleibender axialer Länge in Stufen veränderbar ist.
7. Helmholtzdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Dämpfungsvolumen (12) eine durch das Verbindungsrohr (15) von aussen bedienbare Verstellvorrichtung (34) angeordnet ist, mit welcher das zweite Dämpfungsvolumen (12) kontinuierlich veränderbar ist.
8. Helmholtzdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Frontpanel (14) gekühlt, insbesondere prallgeköhlt, ist.
9. Verfahren zum Einbau eines Helmholtzdämpfers (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in eine Brennkammer (24) einer Gasturbine, welche Brennkammer (24) einen innerhalb eines Gehäuses (25, 26) angeordneten Brennraum (30) umfasst, der durch eine Frontplatte (31) abgeschlossen ist, in der eine Mehrzahl von Brennern (27) austauschbar befestigt ist, wobei die Brenner (27) über Brennstofflanzen (28) mit Brennstoff versorgt werden, die jeweils von aussen durch eine Durchführung (29) im Gehäuse (25, 26) hindurch bis zu dem zugehörigen Brenner (27) reichen, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Brenner (27) ausgebaut und an seiner Stelle der Helmholtzdämpfer (10) eingebaut wird, wobei das Verbindungsrohr (15) anstelle einer Brennstofflanze (28) durch die frei werdende Durchführung (29) im Gehäuse (25, 26) nach draussen geführt wird.

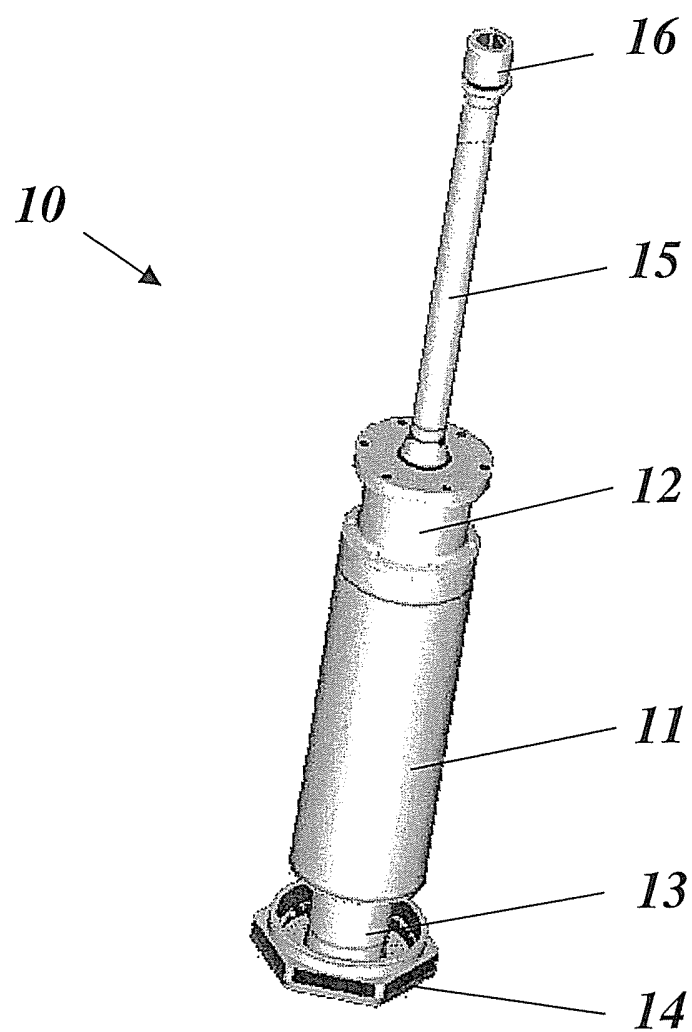
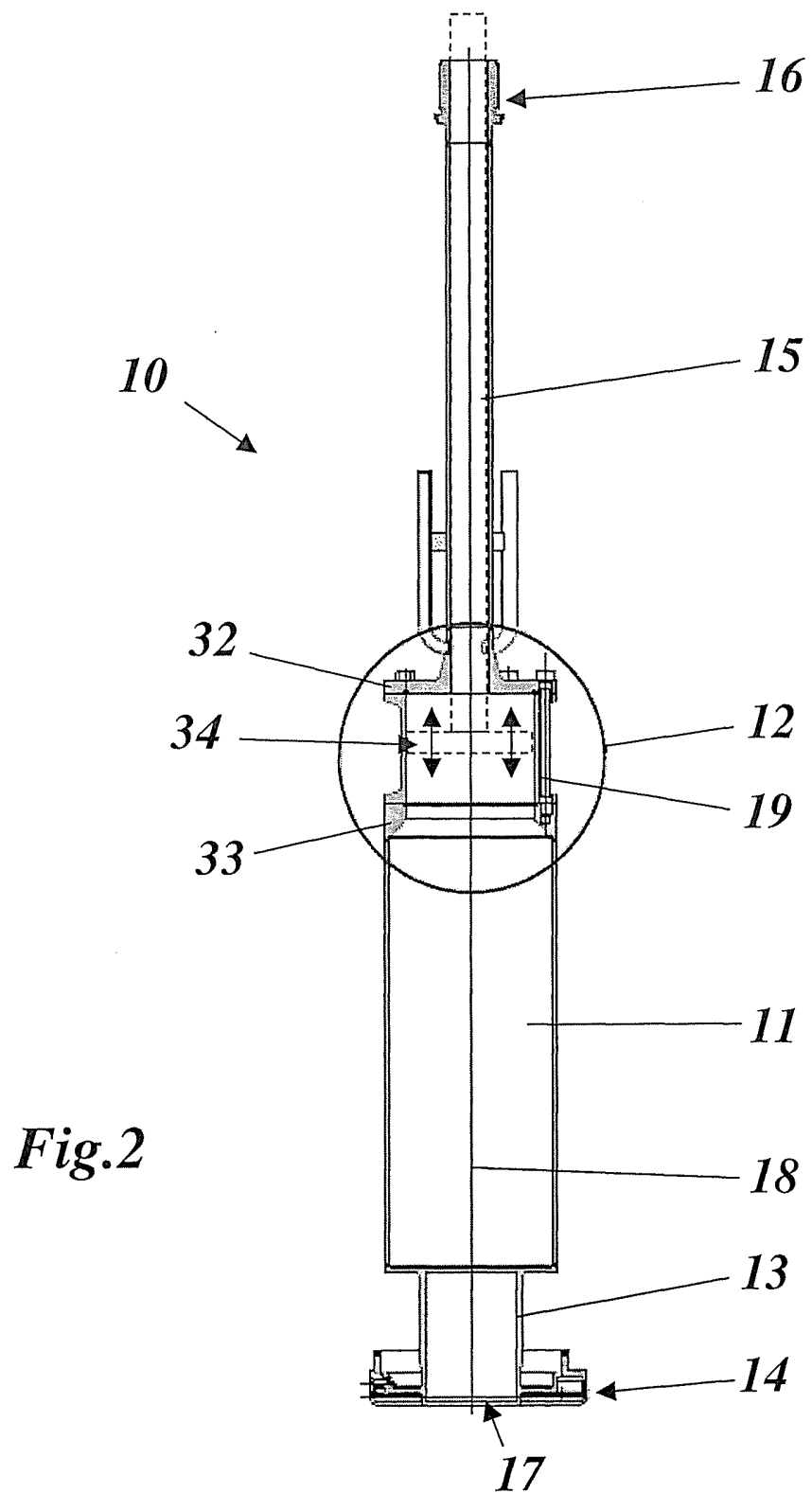
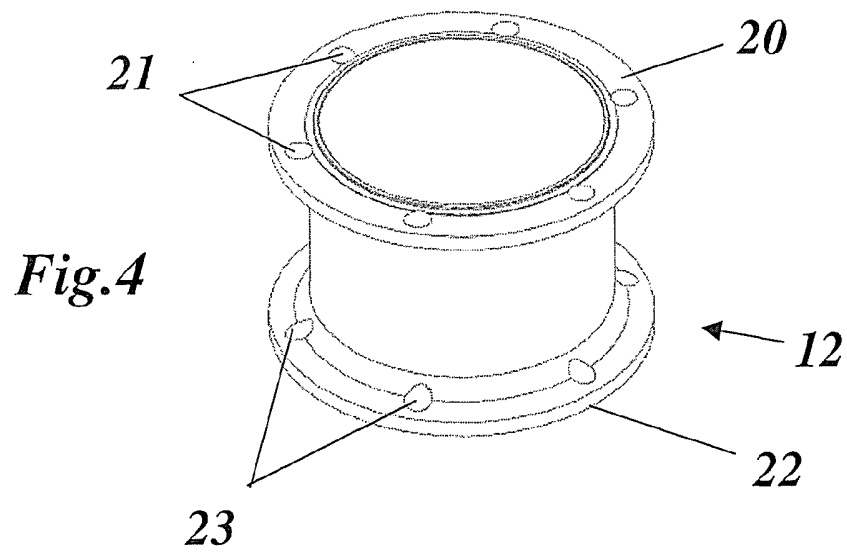
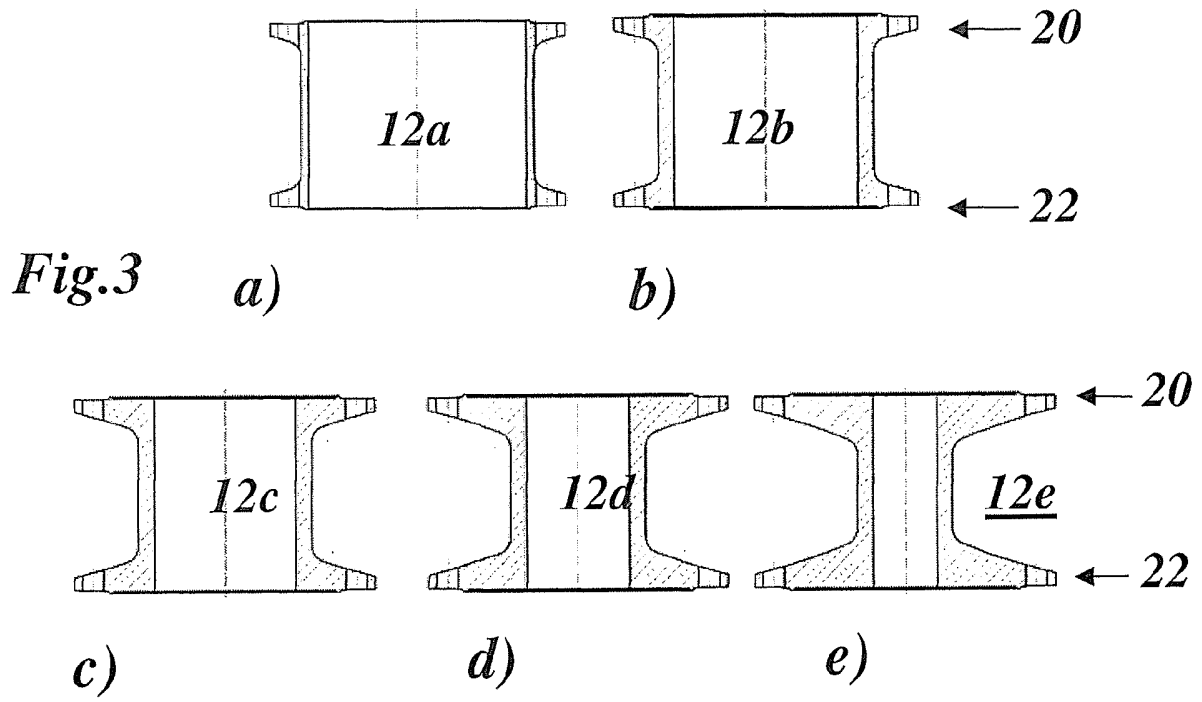


Fig.1





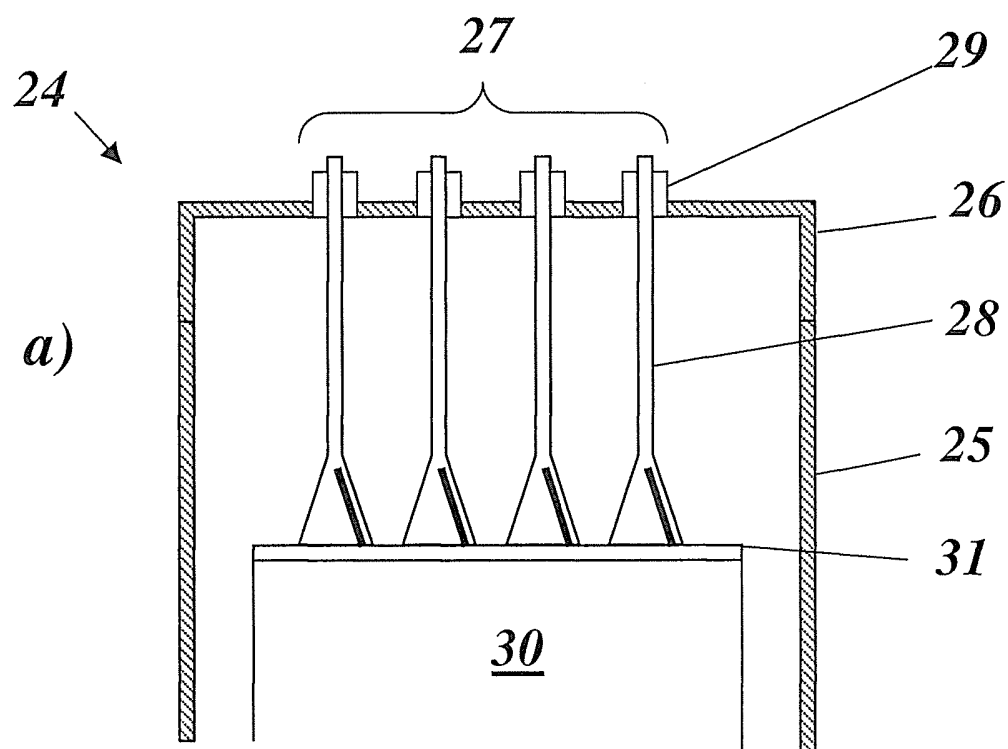
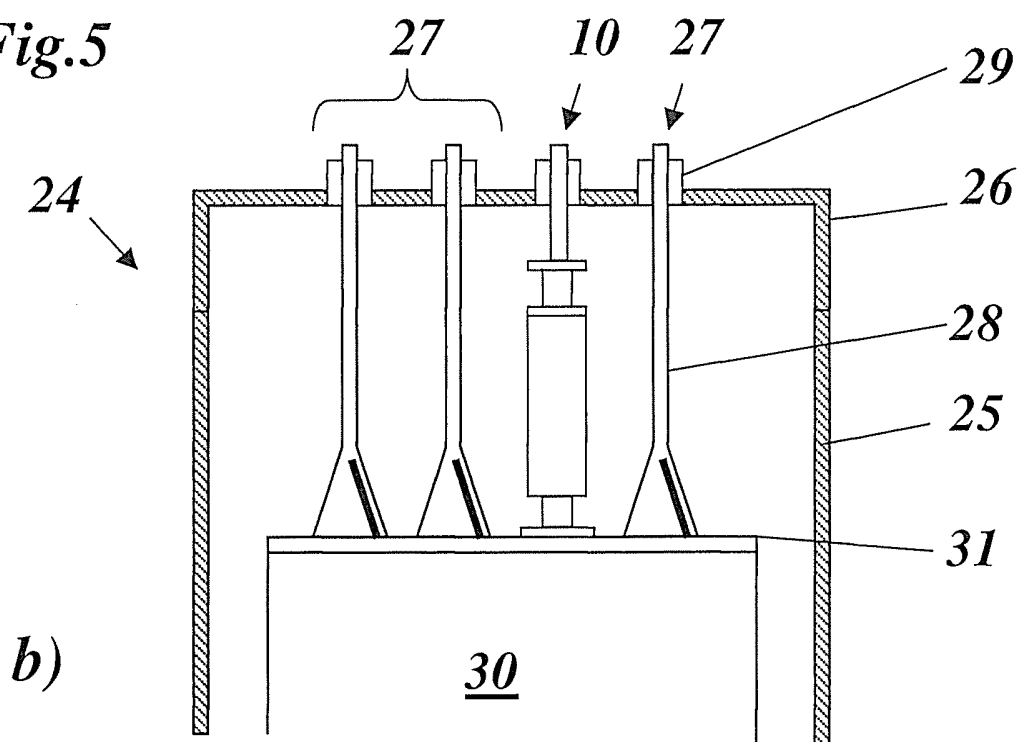


Fig.5



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	B09/164-0 CH
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
0101/2010	28-01-2010
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
CH	
Anmelder (Name)	
ALSTOM Technology Ltd	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
11-02-2010	SN 53658
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
F23R3/00	F23M99/00
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchiertes Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC. 8	F23M F23R
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

Formblatt PCT/SA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 1012010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F23R3/00 F23M99/00 ADD.		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Rechensteiner Mindestprüfstoff (Klassifikationsystem und Klassifikationssymbole) F23M F23R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die rechensteinsten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruchs Nr.
X,D	DE 10 2005 062284 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) in der Anmeldung erwähnt * Absätze [0021], [0025], [0028]; Abbildungen *	1,4,5, 7-9
X	US 2002/100281 A1 (HELLAT JAAN [CH] ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) * Absätze [0027], [0030], [0032]; Abbildungen *	1,4,7-9
X	EP 2 119 964 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 18. November 2009 (2009-11-18) * Absätze [0011], [0020]; Anspruch 5 *	1,9
-/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in Forschungsbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie übereinstimmt *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsgemäßer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsgemäßer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 10. Mai 2010		Abgeschlossenheit des Berichts über die Recherche internationaler Art 12.05.2010
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. 50115 Patentlaan 2 NL - 3200 HV Rijswijk Tel. (+31 - 70) 340 - 2040 Fax: (+31 - 70) 340 - 3016		Bevollmächtigter Beauftragter Coli, Enrico

Formblatt IN/178/A/201 (2001.2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 1012010

C. (Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Texte	Betr. Anspruch Nr.
A,D	WO 03/060381 A1 (ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]; GRAF PETER [DE]; TSCHIRREN STEFAN [CH]; W) 24. Juli 2003 (2003-07-24) in der Anmeldung erwähnt * Seite 6, Zeilen 11-30 *	1,9

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche:

CH 1012010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005062284 A1	31-01-2008	KEINE	
US 2002100281 A1	01-08-2002	DE 10058688 A1 GB 2373847 A	02-01-2003 02-10-2002
EP 2119964 A1	18-11-2009	AU 2009201581 A1 CA 2663602 A1 JP 2009275706 A US 2009282831 A1	03-12-2009 15-11-2009 26-11-2009 19-11-2009
WO 03060381 A1	24-07-2003	AU 2002347185 A1 CN 1615416 A EP 1476699 A1 US 2005103018 A1	30-07-2003 11-05-2005 17-11-2004 19-05-2005

Formblatt PCT/ISA/201 (Anhang Patentfamilie) (Juni 2004)