

(19)



(11)

EP 2 738 470 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
F23R 3/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13191950.8**

(22) Anmeldetag: **07.11.2013**

(54) **Schindelbefestigungsanordnung einer Gasturbinenbrennkammer**

Shingle attachment assembly of a gas turbine combustion chamber

Assemblage pour attacher des éléments de bouclier thermique à la paroi d'une chambre de combustion d'une turbine à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.11.2012 DE 102012023297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(73) Patentinhaber: **Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

(72) Erfinder: **Penz, Stefan**
16356 Werneuchen (DE)

(74) Vertreter: **Hoefer & Partner**
Pilgersheimer Straße 20
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 712 840 EP-A2- 1 351 022
GB-A- 2 173 891 US-A1- 2008 127 652
US-A1- 2011 030 378

EP 2 738 470 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schindelbefestigungsanordnung einer Gasturbinenbrennkammer gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Brennkammer einer Gasturbine, wobei an einer Brennkammerwand Schindeln befestigt sind, welche einen Abstand zu der Brennkammerwand aufweisen.

[0003] Bei derartigen sogenannten zweiwandigen Brennkammern ist es bekannt, die Schindeln mittels Gewindestiften an der Brennkammerwand bzw. dem Schindelträger zu befestigen. Die Gewindestifte sind üblicherweise einstückig mit der Schindel ausgebildet. Diese Ausgestaltung wird insbesondere auch für Prall-Effusions-Schindeln verwendet. Bei derartigen Schindeln werden um den Gewindestift oder Bolzen herum Abstandshalter eingesetzt, um eine gleichmäßige Belastung der Bolzen oder Gewindestifte zu erzielen und um sowohl eine gute Abdichtung als auch einen gleichmäßigen Abstand zwischen der Schindel und dem Schindelträger sicherzustellen.

[0004] Weiterhin ist es bei Brennkammern bekannt, einen großen Teil der Verbrennungsluft über Mischluftöffnungen in die Brennkammer einzuleiten. Dabei werden zur gezielten Ausrichtung des Luftstroms Luftleitelemente oder Luftleitrohre verwendet (chutes). Die Mischluftöffnungen werden entweder in der Brennkammerwand integriert bzw. daran befestigt oder sie sind in die Schindeln integriert. Derartige Schindeln mit integrierten Mischluftöffnungen und Mischluftleitelementen werden üblicherweise mittels eines Gießverfahrens hergestellt.

[0005] Bei Brennkammern ist es wünschenswert, die Schindeln über die gesamte Fläche gleichmäßig zu kühlen. Bei den oben beschriebenen Ausgestaltungen mit Gewindestiften bzw. Bolzen und Abstandshaltern ergibt sich jedoch der Nachteil, dass keine effektive Prall-Effusions-Kühlung erfolgen kann. Der Grund dafür liegt darin, dass die Bolzen und Abstandshalter in ihrem Befestigungsbereich keine Ausbildung von Kühlluftdurchtrittsausnehmungen ermöglichen. Somit entstehen hohe Temperaturen und Temperaturgradienten im Bereich der Befestigung der Schindeln an der Brennkammer. Dies wiederum beeinflusst die Dauerfestigkeit der Schindeln negativ.

[0006] Dieser Nachteil wird, wie erwähnt, insbesondere dadurch hervorgerufen, dass im Bereich der integrierten Bolzen oder Gewindestifte bzw. der Abstandshalter und der Mischluftleitelemente keine Effusionsbohrungen mittels Laser eingebracht werden können, da hierdurch die integrierten Bauteile beschädigt würden. Dies führt dazu, dass an der heißen Seite der Schindel der Kühlluftfilm beeinträchtigt oder unterbrochen wird. Dies führt zu den erwähnten lokalen hohen Temperaturen und Temperaturgradienten.

[0007] Aus der US 2011/0030378 A1 ist eine Schindelbefestigungsanordnung vorbekannt, bei welcher die

Brennkammerwand mit einer großen Ausnehmung versehen ist, in welche ein relativ zu dieser kleiner Befestigungsansatz der Schindel eingesteckt wird. Mittels eines napartigen, die Ausnehmung der Brennkammerwand übergreifenden Gegenelements erfolgt eine Befestigung der Schindel mittels einer separaten zentrischen Schraube, die in den Ansatz der Brennkammerschindel eingeschraubt wird. Durch die sich bildenden Zwischenräume kann Kühlluft strömen.

[0008] Die US 2008/127652 A1 offenbart die Befestigung einer Brennkammerschindel von der Seite der Brennkammerschindel aus mittels einer Schraube, welche über Zwischenelemente und Tellerfedern sowie eine Mutter an der Brennkammerwand befestigt ist. Die Brennkammerschindel weist einen Anlageflansch zur Abstützung gegen die Brennkammerwand auf.

[0009] Aus der GB 2 173 891 A ist eine Anordnung eines Mischluftleitrohrs bekannt, dessen Befestigung im Einzelnen nicht beschrieben ist. Auch die Befestigung der Schindel ist nicht erläutert.

[0010] Dokument EP 1 351 022 A2 zeigt Mischluftöffnungen in Schindeln, deren Öffnungen kleiner sind, als die Öffnung im Schindelträger.

[0011] Eine weitere Hitzeschildanordnung ist aus der EP 1 712 840 A1 bekannt. Diese zeigt große Wandstärken, die für stationäre Gasturbinen verwendbar sind. Im Bereich der Befestigung der Brennkammerschindel ist keine Kühlung vorgesehen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schindelbefestigungsanordnung einer Gasturbinenbrennkammer zu schaffen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und eine gute Kühlung, insbesondere der Schindel, ermöglicht.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst, die weiteren Ansprüche beschreiben weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0014] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, dass die Schindel mit einem an ihrer der Brennkammerwand zugewandten Seite angeordneten Ringflansch versehen ist. Dieser Ringflansch ist passend zu einer Ausnehmung der Brennkammerwand dimensioniert und greift entweder in diese Ausnehmung ein oder liegt bündig mit dem Rand der Ausnehmung an der Brennkammerwand an. Mittels eines Befestigungselements ist die Schindel mit der Brennkammerwand verbunden. Das Befestigungselement durchgreift dabei die Ausnehmung der Brennkammerwand und ist mechanisch mit dem Ringflansch verbunden. Diese Verbindung mit dem Ringflansch kann entweder direkt erfolgen. Hierzu weist der Ringflansch an seiner Innenseite ein Gewinde auf, welches sich im Eingriff mit einem Gewindeansatz des Befestigungselements befindet. Als Alternative hierzu ist es erfindungsgemäß auch möglich, ein Mischluftrohr zu verwenden, welches mit einem Innengewinde versehen ist und mit dem Befestigungselement verschraubt ist. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung wird der Ringflansch zwi-

schen dem Mischluftleitrohr und dem Befestigungselement geklemmt, so dass die Schindel fest gegen die Brennkammerwand geklemmt wird.

[0015] Erfindungsgemäß ist das Befestigungselement rund ausgebildet. Es kann dabei, sofern kein Mischluftleitrohr verwendet wird, napfartig ausgestaltet sein. Dabei ist es besonders günstig, wenn im zentrischen Bereich der napfartigen Ausgestaltung des Befestigungselements Luftdurchtrittsausnehmungen vorgesehen sind, durch welche Kühlluft zu der Schindel zugeleitet werden kann. Die Schindel ist bevorzugterweise angrenzend an den zentrischen Bereich des Befestigungselements ebenfalls mit Luftdurchtrittsausnehmungen versehen, um Kühlluft zur heißen Seite der Schindel durchzuleiten.

[0016] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist es somit möglich, zwischen der Schindel und der Brennkammerwand (Schindelträger) eine effiziente Prall-Effusions-Kühlung zu realisieren. Hierdurch werden hohe Temperaturen im Bereich der Befestigung der Schindel an der Brennkammerwand vermieden. Der erfindungsgemäß vorgesehene Ringflansch kann dabei so dimensioniert werden, dass er nur eine sehr geringe Fläche der Schindel benötigt, so dass im Betrieb keine Störung des Kühlluftfilms auf der heißen Seite der Schindel erfolgt.

[0017] Ein weiterer, wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung liegt darin, dass der Ringflansch eine sehr geringe Höhe aufweisen kann. Durch die geringere Höhe des Ringflansches im Vergleich zu einem Gewindestift wird das Einbringen von Effusions-Kühlluftausnehmungen mittels z.B. Laser oder Elektronenstrahl weniger behindert. Hierdurch ist es möglich, Effusions-Kühlluftausnehmungen näher an die Verbindungsstelle, d.h., an den Ringflansch, heranzuführen. Auch hierdurch wird der Kühlfilm auf der heißen Seite der Schindel nicht oder nur geringfügig gestört.

[0018] Die erfindungsgemäße Schindelbefestigungsanordnung zeichnet sich durch eine Reihe erheblicher Vorteile aus. Zum einen ist es möglich, eine geringere Bauhöhe zu realisieren. Hierdurch ist es in der Folge möglich, kleinere Brennkammergehäuse oder größere Brennkammervolumen bei gleichem Bauraum zu ermöglichen. Dies führt zu einem geringeren Gewicht der Brennkammer sowie zu einer Einsparung an Material und Fertigungskosten. Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, den Bereich der Schindelbefestigung effektiv zu kühlen. Hierdurch werden heiße Bereiche, wie sie beim Stand der Technik auftreten, vermieden. Dies führt zu einer höheren Lebensdauer der Brennkammerschindeln. Die höhere Lebensdauer ergibt sich auch dadurch, dass eine gleichmäßigere Kühlung der Schindeln erfolgt und dass die aus dem Stand der Technik bekannten hohen Temperaturgradienten vermieden werden. Ursache hierfür ist die im Wesentlichen ungestörte Ausbildung des Kühlfilms durch die erfindungsgemäße Schindelbefestigungsanordnung. Auch die erfindungsgemäß mögliche Kombination der Schindelbefestigung mit den Mischluftleitrohren (chutes) führt zu einer Optimierung

der Kühlung und zu geringeren Flächen, die für die Kühlung erforderlich sind. Es ergibt sich somit eine geringere ungekühlte Fläche. Auch dies führt, wie erwähnt, zur Vermeidung von hohen Temperaturgradienten und resultiert in einer Erhöhung der Lebensdauer.

[0019] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist weiterhin zu berücksichtigen, dass die Verbindung mit dem Befestigungselement mittels der auftretenden Klemmwirkung durch einen Kraftfluss im "kalten" Bereich sichergestellt wird. Dies bedeutet, dass die thermischen und mechanischen Belastungen, welche im Bereich der Schindel und der Schindelbefestigung auftreten, nicht gemeinsam wirken. Dies ist ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung.

[0020] Das Mischluftleitrohr kann erfindungsgemäß entweder als separates Teil oder einstückig mit der Schindel ausgebildet sein. Bei einem separaten Mischluftleitrohr kann es günstig sein, dass die Effusionsbohrungen im Mischluftleitrohr einfacher und genauer herstellbar sind, so dass auch das Mischluftleitrohr besser gekühlt werden kann.

[0021] Das Befestigungselement kann unterschiedliche Gewindegrößen aufweisen, abhängig von den jeweiligen Baugrößen und den speziellen Einsatzbedingungen. Hierdurch ergibt sich eine optimale Anpassbarkeit der erfindungsgemäßen Lösung an unterschiedliche Anforderungen.

[0022] Die Luftdurchtrittsausnehmungen (Effusionskühlbohrungen) können bei der erfindungsgemäßen Lösung senkrecht zur Mittelebene oder geneigt ausgebildet werden. Insofern bietet die Erfindung eine Vielzahl von Anpassungsmöglichkeiten an die jeweiligen konstruktiven Vorgaben.

[0023] Ein weiterer, wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass sich an der Befestigungsstelle, an welcher die Schindel mittels des Befestigungselements an der Brennkammerwand befestigt ist, ein sehr geringes Spiel ergibt. Hierdurch kann eine sehr gute Positionierung zwischen der Schindel und der Brennkammerwand erzielt werden. Dies wiederum beeinflusst die Zuordnung der Luftdurchtrittsausnehmungen, so dass diese in günstiger Zuordnung zueinander angeordnet werden können.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Gasturbinenriebwerks gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine vereinfachte perspektivische Teil-Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Befestigungselements mit Luftdurchtrittsausnehmungen,

Fig. 3 eine Darstellung, analog Fig. 2, eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Befestigungselements mit einem Mischluftleit-

rohr,

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel, und

Fig. 5 eine Schnittansicht des in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiels.

[0025] Das Gasturbinentriebwerk 10 gemäß Fig. 1 ist ein allgemein dargestelltes Beispiel einer Turbomaschine, bei der die Erfindung Anwendung finden kann. Das Triebwerk 10 ist in herkömmlicher Weise ausgebildet und umfasst in Strömungsrichtung hintereinander einen Lufteinlass 11, einen in einem Gehäuse umlaufenden Fan 12, einen Mitteldruckkompressor 13, einen Hochdruckkompressor 14, eine Brennkammer 15, eine Hochdruckturbinen 16, eine Mitteldruckturbine 17 und eine Niederdruckturbinen 18 sowie eine Abgasdüse 19, die sämtlich um eine zentrale Triebwerksachse 1 angeordnet sind.

[0026] Der Zwischendruckkompressor 13 und der Hochdruckkompressor 14 umfassen jeweils mehrere Stufen, von denen jede eine in Umfangsrichtung verlaufende Anordnung fester stationärer Leitschaufeln 20 aufweist, die allgemein als Statorschaufeln bezeichnet werden und die radial nach innen vom Triebwerksgehäuse 21 in einem ringförmigen Strömungskanal durch die Kompressoren 13, 14 vorstehen. Die Kompressoren weisen weiter eine Anordnung von Kompressorlaufschaufeln 22 auf, die radial nach außen von einer drehbaren Trommel oder Scheibe 26 vorstehen, die mit Naben 27 der Hochdruckturbinen 16 bzw. der Mitteldruckturbine 17 gekoppelt sind.

[0027] Die Turbinenabschnitte 16, 17, 18 weisen ähnliche Stufen auf, umfassend eine Anordnung von festen Leitschaufeln 23, die radial nach innen vom Gehäuse 21 in den ringförmigen Strömungskanal durch die Turbinen 16, 17, 18 vorstehen, und eine nachfolgende Anordnung von Turbinenschaufeln 24, die nach außen von einer drehbaren Nabe 27 vorstehen. Die Kompressortrommel oder Kompressorscheibe 26 und die darauf angeordneten Schaufeln 22 sowie die Turbinenrotornabe 27 und die darauf angeordneten Turbinenlaufschaufeln 24 drehen sich im Betrieb um die Triebwerksachse 1.

[0028] Die Fig. 2 und 3 zeigen jeweils perspektivische vereinfachte Teil-Schnittansichten. Dabei ist eine Brennkammerwand 29 dargestellt, an welcher mit einem Abstand zur Brennkammerwand 29 eine Schindel 30 gelagert ist. Erfindungsgemäß weist die Brennkammerwand 29 im Bereich der Befestigung der Schindel eine kreisrunde Ausnehmung 32 auf. Diese Ausnehmung kann auch unrund sein, beispielsweise polygonal. Die Schindel 30 ist mit einem Ringflansch 31 versehen, welcher einstückig an der Schindel 30 ausgebildet ist und so dimensioniert ist, dass er gemäß Fig. 2 die Ausnehmung 32 durchgreift. Der Ringflansch ist an seiner Innenseite mit einem Gewinde 34 versehen. Im Innenbereich des Ringflansches 31 weist die Schindel an ihrer Wandung eine Vielzahl von Luftdurchtrittsausnehmungen 38 auf.

Hierdurch ist es möglich, Kühlluft durch die Schindel 30 durchzuführen und, wie beschrieben, einen Kühlluftfilm auf der heißen Seite der Schindel 30 auszubilden.

[0029] Die Fig. 2 zeigt weiterhin ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Befestigungselements 33. Dieses ist in Form eines runden Einsatzkörpers ausgebildet, welcher eine napfartige Struktur hat. Das Befestigungselement 33 weist ein Außengewinde auf, welches mit dem Gewinde 34 des Ringflansches 31 verschraubbar ist. Im zentrischen Bereich ist das Befestigungselement 33 mit einer Vielzahl von Luftdurchtrittsausnehmungen 37 versehen, durch welche Kühlluft zur Außenseite der Schindel 30 zugeführt werden kann.

[0030] Wie die Darstellung der Fig. 2 zeigt, ist das Befestigungselement 33 fest mit dem Ringflansch 31 der Schindel 30 verschraubt. Dabei liegt der Ringflansch 31 dichtend gegen den Rand der Ausnehmung 32 der Brennkammerwand 29 an, so dass der unerwünschte Durchtritt von Leckageströmung vermieden wird. Die Dichtwirkung wird auch dadurch gewährleistet, dass das Befestigungselement 33, wie in Fig. 2 gezeigt, ebenfalls gegen die Außenseite der Brennkammerwand 29 anliegt. Bei der in Fig. 2 gezeigten Konstruktion ist weiterhin ersichtlich, dass der Außendurchmesser des vorstehenden Bereichs des Ringflansches 31 und der Innendurchmesser der Ausnehmung 32 ein Spiel zulassen, so dass Fertigungsungenauigkeiten oder Wärmeausdehnungen kompensiert werden können, ohne dass die Dichtwirkung beeinflusst wird. Eine enge Spielpassung an einzelnen Befestigungspunkten kann die Positionierung der Schindel und damit der Mischluftöffnungen innerhalb der Brennkammer positiv beeinflussen. Weiterhin ist eine genauere Ausrichtung der Kühlluftbohrungen im Schindelträger zu den Kühlluftbohrungen in der Schindel möglich.

[0031] Die Fig. 3 zeigt eine Darstellung analog Fig. 2. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Bei der Darstellung der Fig. 3 ist das Befestigungselement 33 rohrförmig ausgebildet. Es ist mit seinem Gewinde 34 nicht gegen den Ringflansch 31 verschraubt, sondern klemmt den Ringflansch 31 gegen ein Mischluftleitrohr (chute), welches mit einem Innengewinde versehen ist. Das Befestigungselement 33 befindet sich somit in formschlüssigem Eingriff mit dem Mischluftleitrohr und klemmt somit den Randbereich der Ausnehmung 32 der Brennkammerwand 29 und den Ringflansch 31 in dichtender Anlage. Somit ist es möglich, das Mischluftleitrohr 35 in einfacher, kostengünstiger Ausgestaltung herzustellen und an der Brennkammerwand 29 bzw. der Schindel 30 zu lagern. Durch eine optimierte Ausgestaltung des Einströmbereichs 39 des Befestigungselements 33, beispielsweise durch geeignete Abrundung, wird eine optimierte Strömungsführung gewährleistet.

[0032] Die Fig. 4 und 5 zeigen in schematischer Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Bei der in Fig. 4 gezeigten Ansicht ist zu erkennen, dass das Befestigungselement 33 an seiner Außenkontur mit Werkzeugeingriffsmitteln 40 versehen ist. Diese können

in Form eines Sechskants oder einer anderen polygonalen Ausgestaltung oder in Form von Bohrungen oder Ähnlichem zum Eingriff mit einem geeigneten Werkzeug ausgebildet sein.

[0033] Die Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung, bei welcher das Mischluftleitrohr 35 einstückig mit der Schindel 30 ausgebildet ist. Durch ein Verschrauben der Schindel 30 wird somit das Mischluftleitrohr 35 ebenfalls befestigt.

Bezugszeichenliste:

[0034]

1	Triebwerksachse
10	Gasturbinentriebwerk / Kerntriebwerk
11	Lufteinlass
12	Fan
13	Mitteldruckkompressor (Verdichter)
14	Hochdruckkompressor
15	Brennkammer
16	Hochdruckturbine
17	Mitteldruckturbine
18	Niederdruckturbine
19	Abgasdüse
20	Leitschaufeln
21	Triebwerksgehäuse
22	Kompressorlaufschaufeln
23	Leitschaufeln
24	Turbinenschaufeln
26	Kompressortrommel oder -Scheibe
27	Turbinenrotornabe
28	Auslasskonus
29	Brennkammerwand
30	Schindel
31	Ringflansch
32	Ausnehmung
33	Befestigungselement
34	Gewinde
35	Mischluftleitrohr
36	zentrischer Bereich
37	Luftdurchtrittsausnehmung
38	Luftdurchtrittsausnehmung
39	Einströmbereich
40	Werkzeugeingriffsmittel

Patentansprüche

1. Schindelbefestigungsanordnung einer Gasturbinenbrennkammer (15) mit einer Brennkammerwand (29) und mit in einem Abstand an dieser befestigten Schindeln (30), wobei die Brennkammerwand (29) mit einer Ausnehmung (32) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ringförmiges Befestigungselement (33) zur Befestigung der Schindel (30) vorgesehen ist, und dass die Schindel (30) mit einem an ihrer der Brennkammerwand (29) zugeordneten Seite angeordneten Ringflansch (31) ver-

sehen ist, wobei der Ringflansch (31) zur Anlage an die Brennkammerwand (29) angrenzend an die Ausnehmung (32) ausgebildet ist, dass das Befestigungselement (33) mit einem Außengewinde versehen ist und dass das Außengewinde direkt oder indirekt mit dem an der Brennkammerschindel (30) ausgebildeten Ringflansch (31) verschraubt ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (33) mittels eines Gewindes mit einem Mischluftleitrohr (35) unter Klemmung des Ringflansches (31) verschraubt ist.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (33) rund ausgebildet ist und im zentrischen Bereich (36) mit Luftdurchtrittsausnehmungen (37) versehen ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schindel (30) zumindest innerhalb des Ringflansches (31) mit Luftdurchtrittsausnehmungen (38) versehen ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (33) an seiner Außenseite mit Werkzeugeingriffsmitteln (40) versehen ist.

Claims

1. Tile fastening arrangement of a gas-turbine combustion chamber (15) having a combustion chamber wall (29) with tiles (30) fastened to said combustion chamber wall (29) at a distance from the latter, with the combustion chamber wall (29) being provided with a recess (32), **characterized in that** an annular fastening element (33) for fastening the tile (30) is provided and that the tile (30) is provided with an annular flange (31) arranged on its side assigned to the combustion chamber wall (29), said annular flange (31) being designed to rest on the combustion chamber wall (29) adjoining the recess (32), that the fastening element (33) is provided with an external thread, and that the external thread is directly or indirectly screwed to the annular flange (31) provided on the combustion chamber tile (30).

2. Arrangement in accordance with Claim 1, **characterized in that** the fastening element (33) is screwed to a mixing air guide tube (35) by means of a thread thereby clamping the annular flange (31).

3. Arrangement in accordance with one of the Claims 1 to 2, **characterized in that** the fastening element (33) is designed round and provided with air passage

recesses (37) in the centric area (36).

4. Arrangement in accordance with Claim 3, **characterized in that** the tile (30) is provided with air passage recesses (38) at least inside the annular flange (31). 5
5. Arrangement in accordance with one of the Claims 1 to 4, **characterized in that** the fastening element (33) is provided on its outer side with tool engaging means (40). 10

Revendications

1. Arrangement de fixation de bardeaux d'une chambre de combustion de turbine à gaz (15), avec une paroi de chambre de combustion (29) et des bardeaux (30) fixés à celui-ci à une certaine distance, la paroi de chambre de combustion (29) étant munie d'un évidement (32), **caractérisé en ce qu'**est prévu un élément de fixation (33) annulaire pour fixer le bardeau (30), et que le bardeau (30) est muni d'une bride annulaire (31) disposée de son côté assigné à la paroi de chambre de combustion (29), sachant que la bride annulaire (31) est formée en jouxtant l'évidement (32) pour prendre appui sur la paroi de chambre de combustion (29), que l'élément de fixation (33) est muni d'un filet mâle, et que le filet mâle est vissé directement ou indirectement à la bride annulaire (31) formée sur le bardeau de chambre de combustion (30). 15
20
25
30
2. Arrangement selon la revendication n° 1, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (33) est vissé au moyen d'un filet à un tube de guidage d'air de mélange (35) sous serrage de la bride annulaire (31). 35
3. Arrangement selon une des revendications n° 1 à n° 2, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (33) est de forme circulaire et muni d'évidements de passage d'air (37) dans la zone centrique (36). 40
4. Arrangement selon la revendication n° 3, **caractérisé en ce que** le bardeau (30) est muni d'évidements de passage d'air (38) au moins à l'intérieur de la bride annulaire (31). 45
5. Arrangement selon une des revendications n° 1 à n° 4, **caractérisé en ce que** sur sa face extérieure, l'élément de fixation (33) est muni de moyens de prise d'outils (40). 50

55

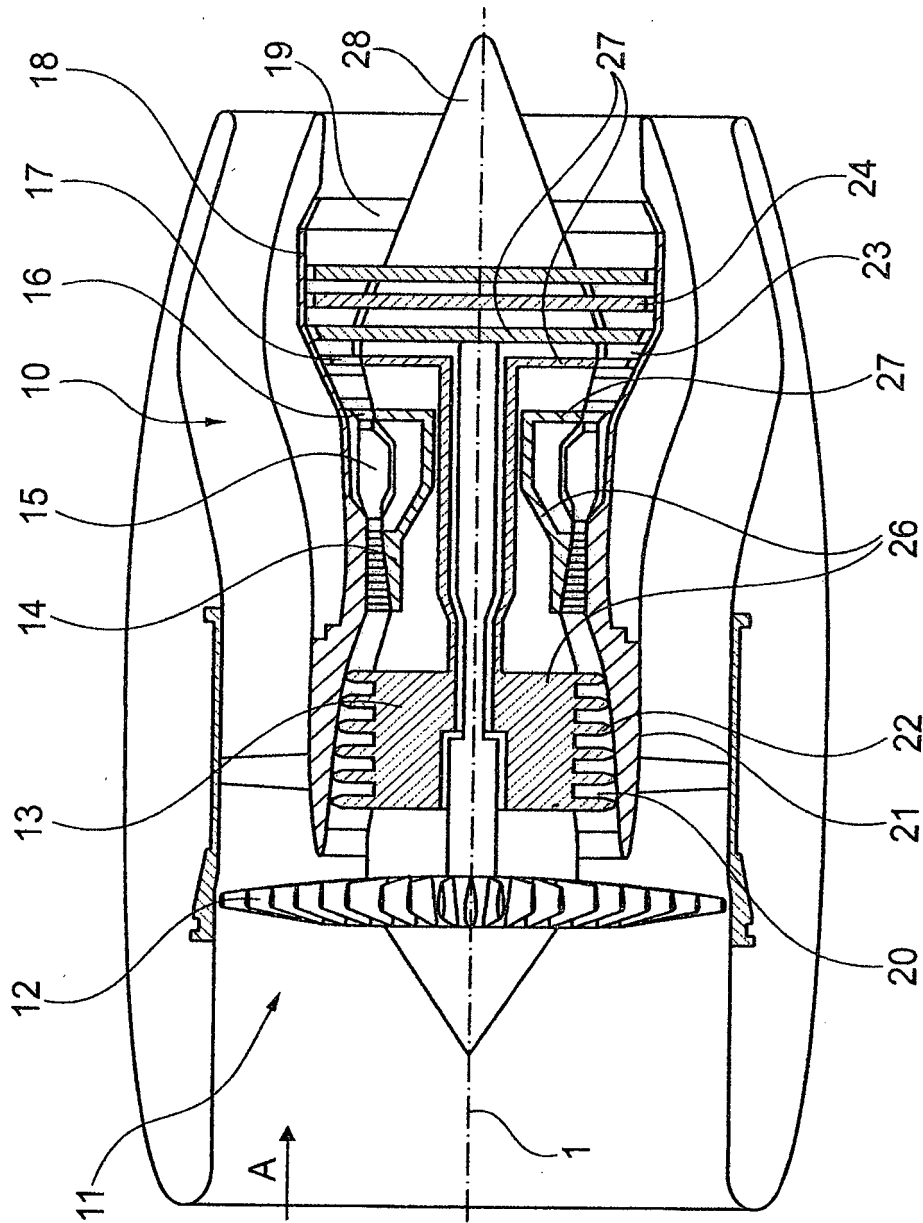


Fig. 1

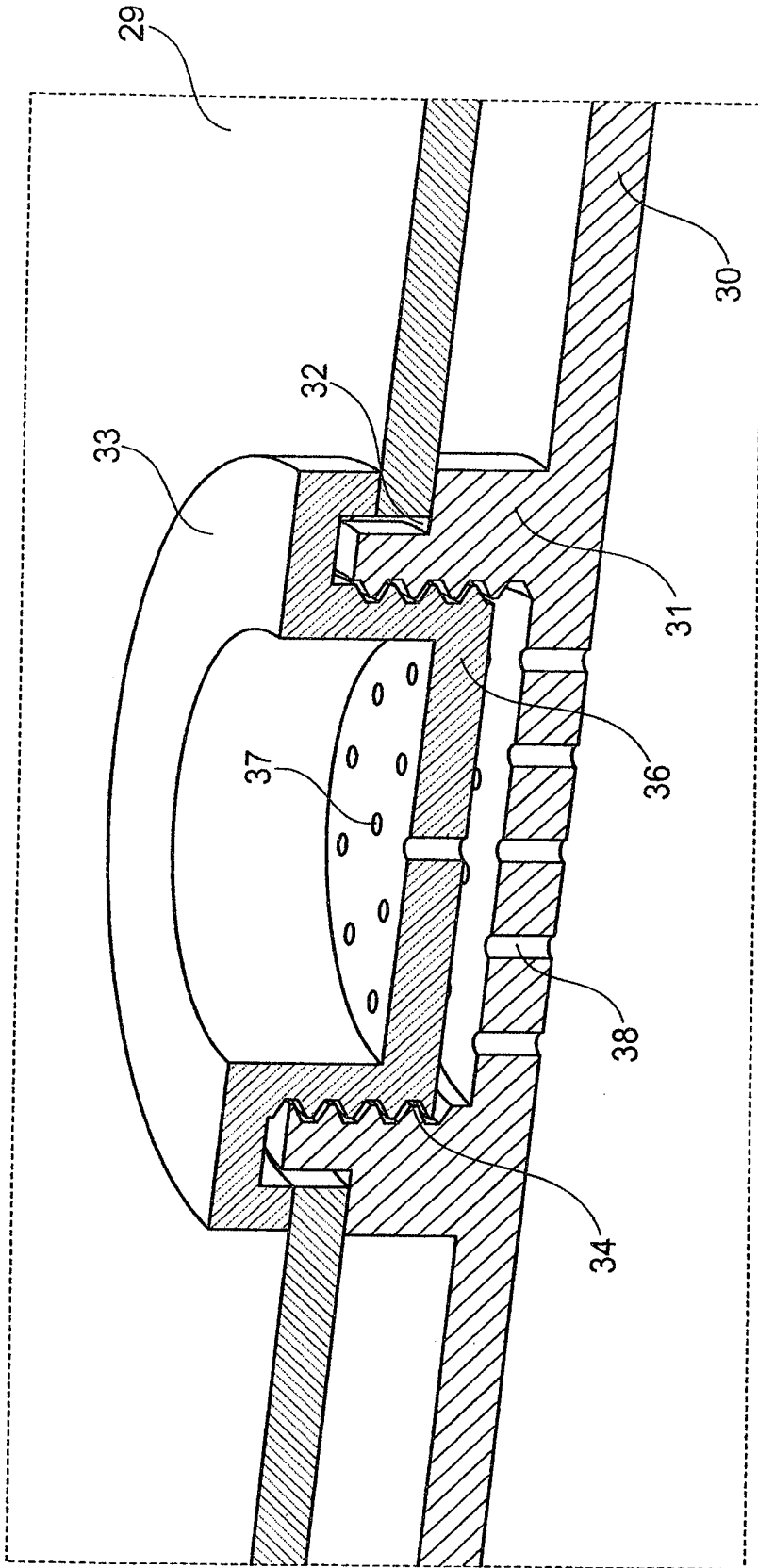
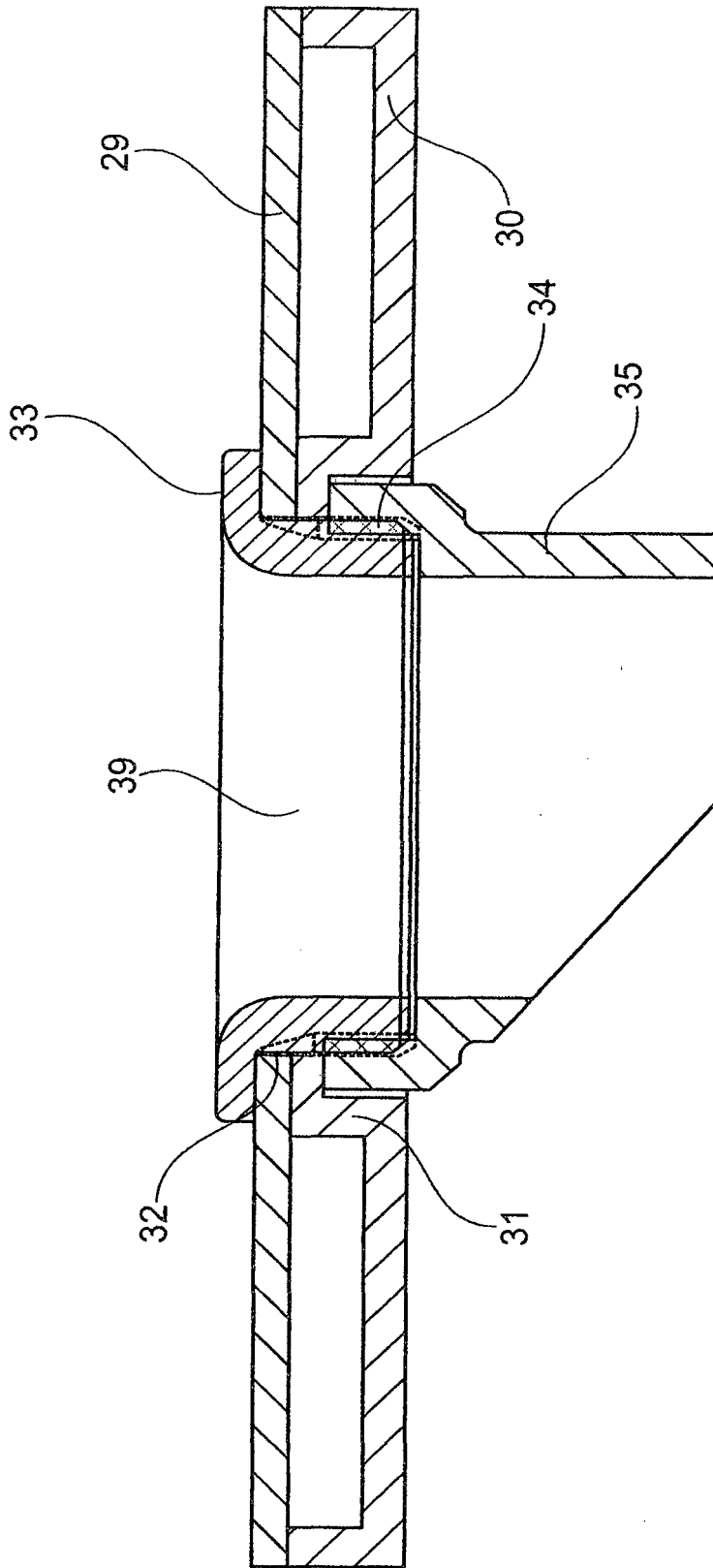


Fig. 2



SECTION B-B
SCHNITT B-B

Fig. 3

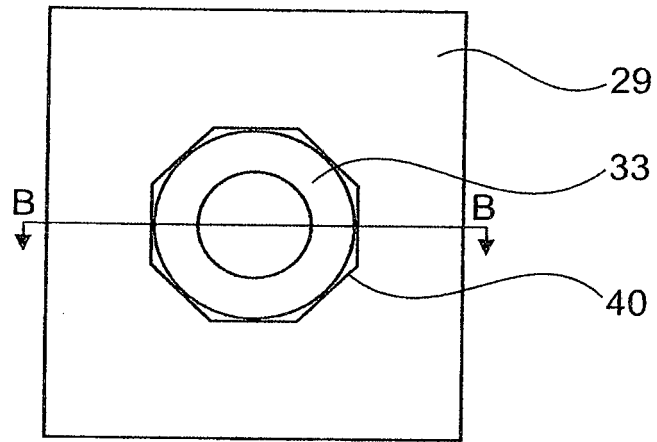
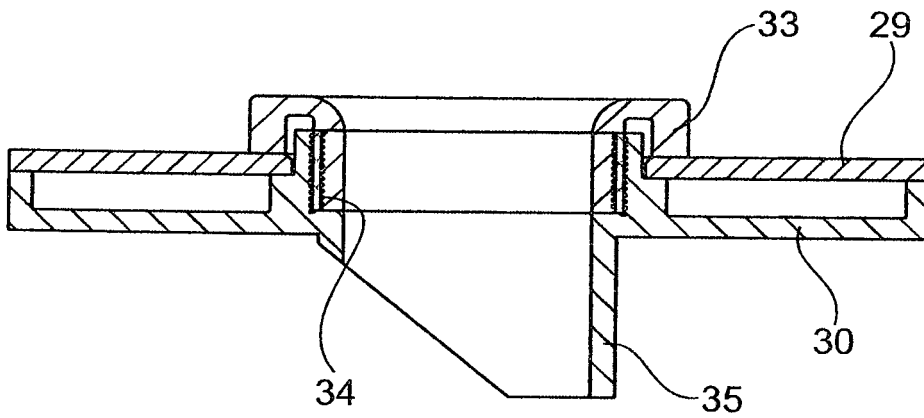


Fig. 4



~~SECTION B-B~~
SCHNITT B-B

Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20110030378 A1 [0007]
- US 2008127652 A1 [0008]
- GB 2173891 A [0009]
- EP 1351022 A2 [0010]
- EP 1712840 A1 [0011]