



(11) **EP 2 201 299 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 (2006.01) F23R 3/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08842468.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/064333

(22) Anmeldetag: **23.10.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/053417 (30.04.2009 Gazette 2009/18)

(54) **STÜTZRING FÜR HITZESCHILDELEMENTE EINES FLAMMENROHRS UND EINE
BRENNKAMMERANORDNUNG MIT EINEM DERARTIGEN STÜTZRING**

SUPPORT RING FOR HEAT SHIELD ELEMENTS ON A FLAME TUBE AND A COMBUSTION
CHAMBER ARRANGEMENT WITH SAID SUPPORT RING

BAGUE D'APPUI POUR ÉLÉMENTS DE BOUCLIER THERMIQUE D'UN TUBE À FLAMMES ET
SYSTÈME DE CHAMBRE DE COMBUSTION ÉQUIPÉ D'UNE BAGUE D'APPUI DE CE TYPE

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

(30) Priorität: **26.10.2007 DE 102007051649**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **HENSCHEL, Elke**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **SCHMAHL, Milan**
45479 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **STAPPER, Martin**
47475 Kamp-Lintfort (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-92/01891 WO-A1-2008/017550
DE-U1- 8 618 859 US-A- 5 749 218

EP 2 201 299 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Stützring für Hitzeschildelemente eines Flammenrohrs, insbesondere eines Flammenrohrs einer Gasturbine. Daneben betrifft die Erfindung eine Brennkammeranordnung mit einem Flammenrohr und einem Mischgehäuse, wie sie insbesondere bei Gasturbinen Verwendung findet.

[0002] Stützringe für Hitzeschildelemente, wie sie insbesondere bei Gasturbinenflammenrohren zum Einsatz kommen, können eine an ihrer Außenseite verlaufende Nut aufweisen, die als Kühlluftpassage dient. Ein Ausschnitt aus einem Stützring nach Stand der Technik ist in Figur 1 dargestellt, wobei der Stützring vom Zinnenkranz eines Mischgehäuses aufgenommen ist. Die Figur zeigt einen Ausschnitt des Stützrings 1 sowie einen Ausschnitt einer Zinne 3 eines Mischgehäuses in einer schematisierten Querschnittsansicht. Der Stützring weist einen verstärkten Bereich 5 auf, welcher wiederum mit einer inneren Nut 7 und einer äußeren Nut 9 versehen ist, die sich beide über den vollen Umfang des Stützrings erstrecken. Die äußere Nut 9 und die innere Nut 7 sind über eine Anzahl radialer Durchgangsbohrungen 11 fluidtechnisch miteinander verbunden. Die äußere Nut 9 bildet eine Frischluftzufuhr zum Kühlen des Stützrings 1. Die Frischluft wird dann durch die Bohrungen 11 ins Brennkammerinnere weitergeleitet. Der verstärkte Bereich 5 bildet außerdem einen zum Inneren der Brennkammer hin vorstehenden flanschartigen Vorsprung, der eine Auflage für Hitzeschildelemente bildet.

[0003] Die während des Betriebs der Gasturbine herrschenden Temperaturen führen auf Grund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten des Stützrings 1 und der Zinnen 3 dazu, dass sich die Zinnen 3 während des Betriebs der Gasturbine in den Stützring 1 einschleifen. Die Folge des Einschleifens ist in Figur 2 dargestellt. Auf Grund von Materialabtrag bilden sich in den Zinnen 3 Vorsprünge 13 aus, die in die äußere Nut 9 des Stützrings 1 eingreifen. Wenn nun die Gasturbine abgeschaltet wird, kontrahieren der Stützring 1 und die Zinnen 3 auf Grund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten verschieden, so dass der Stützring 1 eine Kraft F_{F1} auf die Zinnen 3 ausübt, während die Zinnen 3 eine Kraft F_{Mi} auf den Stützring ausüben. Diese Kräfte führen dazu, dass sich der Stützring 1 und die Zinnen 3 ineinander verhaken, wobei während der Abkühlung enorme Kräfte auftreten, die gravierende Folgen haben können, wenn die Zinnen 3 oder der Stützring nicht rechtzeitig ausgebessert oder ausgetauscht werden. Es erfolgen daher regelmäßige Inspektionen des Übergangs zwischen dem Mischgehäuse und dem Flammenrohr, wobei die Zeitdauer zwischen zwei Inspektionen durch den beschriebenen Einschleifprozess festgelegt ist.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen vorteilhaften Stützring und einen vorteilhafte Brennkammeranordnung zur Verfügung zu stellen, die es ins-

besondere ermöglichen, die Wartungsintervalle für den Übergang zwischen Flammenrohr und Mischgehäuse zu verlängern.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Stützring für Hitzeschildelemente eines Flammenrohrs nach Anspruch 1 und eine Brennkammeranordnung mit einem Flammenrohr und einem Mischgehäuse nach Anspruch 7 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung.

[0006] In der Außenseite eines erfindungsgemäßen Stützrings für Hitzeschildelemente eines Flammenrohrs, insbesondere eines Gasturbinenflammenrohrs, ist wenigstens eine Nut vorhanden. Diese weist eine bezogen auf die radiale Richtung des Stützrings schräg verlaufende Nutwand auf. Geeignete Winkel zwischen der Oberflächennormalen der schräg verlaufenden Nutwand zur Radialrichtung des Stützrings liegen insbesondere im Bereich zwischen 30° und 60° .

[0007] Die schräg verlaufende Nutwand führt beim Einschleifen des Zinnenkranzes eines Mischgehäuses in den Stützring dazu, dass sich ein keilförmiger Vorsprung in den Zinnen ausbildet. Dieser weist eine der schrägen Nutwand entsprechende Keilfläche auf. Wenn nun beim Ausschalten der Gasturbine auf Grund des unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhaltens von Mischgehäuse und Stützring in Axialrichtung des Stützrings wirkende Kräfte auftreten, führt die Schräge dazu, dass in Radialrichtung des Stützrings wirkende Kräfte generiert werden, welche die Zinnen vom Stützring trennen. Hierdurch wird insbesondere das Abreißen von Zinnen auf Grund einer zu großen Kraft in Axialrichtung des Stützrings vermieden.

[0008] Im Bereich der Nut können sich insbesondere Durchgangsöffnungen befinden, die sich von der Außenseite des Stützrings zu seiner Innenseite erstrecken und als Kühlluftöffnungen zum Kühlen des Stützrings sowie zur Abfuhr von durch die Nut eingebrachter Kühlluft dienen. Um zu vermeiden, dass die Frischluftzufuhr durch die Nut unterbunden wird, wenn die Zinnen tief in die Nut des Stützrings eingeschliffen sind, kann die der schrägen Nutwand gegenüberliegende Nutwand eine nicht-planare Geometrie aufweisen. Insbesondere kann sie eine in Axialrichtung des Stützrings gekrümmte Fläche bilden.

[0009] Um den Materialverlust an der Außenseite des Stützrings beim Einschleifen zu verringern und dadurch den Einschleifprozess zu verlangsamen, kann seine Außenseite eine Panzerung, d.h. eine abriebresistente Schicht (hard-facing, wear-resistant layer) aufweisen.

[0010] Eine erfindungsgemäße Brennkammeranordnung weist ein Flammenrohr und ein Mischgehäuse auf. Sie kann insbesondere bei Gasturbinen zum Einsatz kommen. Das Flammenrohr besitzt ein Ausgangsende mit einem Stützring für Hitzeschildelemente, insbesondere für keramische Hitzeschildelemente. Das Mischgehäuse weist einen Rand mit vorstehenden Zinnen auf, wobei die Zinnen einen Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen des Stützrings bilden. In der erfindungsgemäßen

Brennkammeranordnung ist der Stützring als erfindungsgemäßer Stützring ausgebildet. Die mit Bezug auf den erfindungsgemäßen Stützring beschriebenen Wirkungen und Vorteile ergeben sich daher insbesondere auch bei der erfindungsgemäßen Brennkammer, weswegen auf die Beschreibung der Wirkung und Vorteile des Stützringes verwiesen wird.

[0011] Um das Einschleifen zu verlangsamen, können neben der Außenseite des Stützringes auch die Innenseiten der Zinnen eine Panzerung aufweisen. Insbesondere kann die Panzerung der Zinnen härter als die Panzerung des Stützringes sein. Selbstverständlich kann die Panzerung aber auch gleich sein, oder die Panzerung des Stützringes kann härter sein, als die Panzerung der Zinnen. Vorzugsweise ist jedoch die Panzerung der Zinnen härter als die des Stützringes, da ein Ausbessern und Austauschen des Stützringes im Vergleich zu einem Ausbessern oder Austauschen von Zinnen den geringeren Aufwand darstellt. Außerdem ist ein Abriss von Zinnen bei gleicher Panzerung wahrscheinlicher als eine Beschädigung des Stützringes und hat für die Gasturbine die kritischen Folgen. Durch die geeignete Wahl der Härte der Panzerung ist es also möglich, die Verteilung des Verschleißes auf den Stützring und die Zinnen zu steuern.

[0012] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Stützringes in einem Zinnenkranz gemäß Stand der Technik.

Figur 2 zeigt den Ausschnitt aus Figur 1 nach einem betriebsbedingten Einschleifen des Zinnenkranzes in den Stützring

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Brennkammeranordnung mit Flammenrohr und Mischgehäuse in einer schematischen Darstellung.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt des Übergangs zwischen Flammenrohr und Mischgehäuse in einer vergrößerten Schnittansicht.

Figur 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V in Figur 4.

Figur 6 zeigt den Stützring und die Zinnen des Mischgehäuses nach einem betriebsbedingten Einschleifen.

Figur 7 zeigt ein Diagramm mit den beim Abkühlen der Brennkammeranordnung auftretenden Kräften.

[0013] Eine erfindungsgemäße Brennkammeranordnung, die einen erfindungsgemäßen Stützring für Hitzeschildelemente, auch Steinstützring genannt, aufweist,

wird nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 3 bis 7 beschrieben. Das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt eine Brennkammeranordnung, in der das Flammenrohr vertikal angeordnet ist, d.h. die Axialrichtung des Flammenrohrs verläuft in vertikaler Richtung. Entsprechend stellen die Radialrichtungen des Flammenrohr horizontale Richtungen dar. Das in vertikaler Richtung aus dem Flammenrohr ausströmende Heißgas wird von dem Mischgehäuse in eine horizontale Strömungsrichtung umgelenkt.

[0014] Figur 3 zeigt die Brennkammeranordnung, welche ein Flammenrohr 101 mit einem Brennerende 103, an dem die Brenner (nicht dargestellt) angeordnet sind, und einem Austrittsende 105, aus dem die in der Brennkammer entstehenden Heißgase auftreten, aufweist, in eine Schnittansicht. Das Flammenrohr 101 ist mit seinem Austrittsende 105 in eine Aufnahme 109 eines Mischgehäuses 107 eingeführt. Das Mischgehäuse leitet die aus dem Flammenrohr 101 austretenden Heißgase zur Turbine (nicht dargestellt) weiter.

[0015] Das Innere des Flammenrohrs 101 ist mit keramischen Hitzeschildelementen, auch Hitzeschildsteine genannt, versehen, um die Brennkammerwand vor dem korrosiven Heißgas zu schützen. Am Austrittsende des Flammenrohrs 101 ist der die Hitzeschildsteine 111 haltende Steinstützring 113 angeordnet, von dem sich ein wesentlicher Teil in der Aufnahme 109 des Mischgehäuses 107 befindet. Der Aufnahmeabschnitt 109 und der Steinstützring 113 sind in Figur 4 ausschnittsweise vergrößert dargestellt.

[0016] Der Steinstützring 113 weist eine Außenseite 115 und eine Innenseite 117 auf. Sowohl in der Außenseite 115, als auch in der Innenseite 117 sind Nuten 119, 121 vorhanden, die sich über den gesamten Umfang des Steinstützringes 113 erstrecken. Die Außenseite des Steinstützringes 113 ist zudem mit einer abriebmindernden Panzerung 129 versehen. In regelmäßigen Abständen um den Umfang des Steinstützringes 113 verteilt sind Durchgangsbohrungen 123 vorhanden, welche die Nut 119 in der Außenseite 117 (im Folgenden Außennut 119 genannt) mit der in der Innenseite 117 ausgebildeten Nut 121 (im Folgenden Innennut 121 genannt) strömungstechnisch verbinden. Die Außennut 119 dient als Kühlluftpassage, welche das Verteilen von Kühlluft um den Steinstützring 113 herum ermöglicht. Die Kühlluft kann dann aus der Außennut 119 durch die Durchgangsbohrungen 123 in die Innennut 121 und von dort in Brennkammerinnere gelangen. Die Außennut 117 und die Innennut 121 sind in einem flanschartigen Vorsprung 122 angeordnet, der in Radialrichtung zum Brennkammerinneren hin vorsteht. Die Oberseite 124 des Vorsprungs 122 bildet eine Stützfläche für die unterste Reihe der Hitzeschildelemente 111 (siehe Figur 3).

[0017] Die Außennut 119 des Steinstützringes 113 weist eine bezogen auf die Radialrichtung des Steinstützringes 113 schräge Nutwand 125 auf. Die Oberflächennormale der schrägen Nutwand 125 schließt mit der Radialrichtung des Stützringes 113 einen Winkel zwischen

30° und 60° ein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel ca. 40°. Die der schrägen Nutwand 125 gegenüberliegende Nutwand 127 besitzt eine nicht-planare Geometrie und ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Axialrichtung des Stützringes 113 gekrümmt. Ein Schnitt durch den Steinstützring 113 entlang der Linie V-V in Figur 4 ist in Figur 5 dargestellt. Darin ist zu erkennen, dass die Durchgangsbohrungen 123 nicht in Radialrichtung des Stützringes 113 verlaufen, sondern in Umfangsrichtung geneigt sind und mit der Radialrichtung einen Winkel von ca. 60° einschließen.

[0018] Der Steinstützring 113 des Flammenrohrs 101 ist in den Aufnahmeabschnitt 109 des Mischgehäuses 107 eingeschoben. Dieser Aufnahmeabschnitt 109 wird von Zinnen 133 gebildet, die in der Wand 131 des Mischgehäuses ausgebildet sind. Die Zinnen 133 sind hierbei von einem Wandabschnitt des Mischgehäuses gebildet, der von in Umfangsrichtung um das Mischgehäuse verteilten Ausnehmungen oder Aussparungen durchsetzt ist. Diese Ausnehmungen beziehungsweise Aussparungen erstrecken sich vom Rand der Umfangswand ausgehend im wesentlichen in Axialrichtung des Flansches in die Umfangswand hinein. Dadurch erhält der Aufnahmeabschnitt 109 gegenüber dem nicht mit den Ausnehmungen beziehungsweise Aussparungen versehenen Wandabschnitt des Mischgehäuses 107 eine erhöhte Flexibilität, so dass sich zwischen dem Mischgehäuse 107 und dem Flammenrohr 101 auftretende Kräfte bis zu einem gewissen Grad kompensieren lassen.

[0019] Die Innenseiten 135 der Zinnen 133 sind planar und mit einer Panzerung 137 versehen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Panzerung 137 der Zinnen härter als die Panzerung 129 der Außenseite 115 des Steinstützringes 113, so dass sich im Betrieb auftretender Abrieb, der durch Reibung des Steinstützringes 113 an der Innenseite der Zinnen 133 entsteht, zu einem großen Teil auf den Steinstützring 113 konzentriert.

[0020] Figur 6 zeigt einen Ausschnitt aus dem Steinstützring 113 und dem Aufnahmeabschnitt 109, wenn die Brennkammeranordnung eine bestimmte Betriebsdauer erreicht hat. Während des Betriebs schleift sich der Zinnenkranz des Mischgehäuses 107 in den Steinstützring 113 des Flammenrohrs 101 ein, wenn keine vorherige Befundung und ein Austausch bzw. eine Reparatur stattfindet. Dieser Zustand ist in Figur 6 dargestellt. Durch das Einschleifen entsteht in den Zinnen 133 ein Vorsprung 139, der in die Außennut 119, also in die Kühlluftpassage, vorsteht. Dieser Vorsprung 139 weist abriebbedingt eine zur schrägen Nutwand 125 weitgehend parallele schräge Seite 141 auf.

[0021] Wenn das Flammenrohr 101 und das Mischgehäuse 107 nach dem Ausschalten der Gasturbine abkühlen treten zwischen der abgeschrägten Seite 141 des Vorsprungs 139 und der schrägen Nutwand 125 des Stützringes 113 in Axialrichtung wirkende Kräfte F_{Mi} und F_{F1} auf, die aus der beim Abkühlen resultierenden axialen Relativbewegung der beiden Bauteile entstehen. Durch die beim Einschieben aufgrund der abgeschrägten

Nutwand 125 entstehende keilartige Form der Vorsprünge 139 wird eine zwischen dem Steinstützring 113 und den Zinnen 133 entgegen gesetzt wirkende radiale Kraft (horizontal) erzeugt, die diese Bauteile auseinander drückt und so von einander trennt. Hierdurch wird ein Abreißen der Zinnen auf Grund einer zu hohen axialen Kraft vermieden. Die schräge Nutwand 125 und die beim Einschleifen entstehende schräge Seite 141 in den Vorsprüngen 139 der Zinnen führen also zu einer im Bezug auf die Radialrichtung und die Axialrichtung der beiden Bauteile abgeschrägten Kontaktfläche, welche die durch transiente Bewegung der Bauteile bei Temperaturänderungen generierten Kräfte derart nutzt bzw. umwandelt, dass sich die Bauteile selbständig von einander lösen, d.h. auseinander geschoben werden, und die auftretenden Kräfte keinen Folgeschaden wie etwa einen Abriss von Zinnen, eine Verformung, etc. verursachen. Ein Kräftediagramm, welches die durch transiente Bewegung verursachte Kraft $F_{transient}$ und die auf das Flammenrohr ausgeübte resultierende Kraft $F_{result.F1}$ sowie die auf das Mischgehäuse resultierende Kraft $F_{result.Mi}$ zeigt, ist in Figur 7 dargestellt.

[0022] Die gekrümmte Seite 127 der Außennut 119 im Steinstützring 113 führt außerdem dazu, dass auch bei erheblichen Verschleiß und einem damit verbundenen tiefen Eingraben der Zinnen 133 in die Außennut 119 des Steinstützringes 113 immer eine ausreichend große Kühlluftpassage für den Steinstützring gegeben ist. Ein Versperren der Kühlluftpassage kann so vermieden werden.

[0023] Obwohl das Versperren der Kühlluftpassage im vorliegenden Ausführungsbeispiel dadurch vermieden wird, dass die der schrägen Nutwand 125 gegenüberliegende Nutwand 127 gekrümmt ist, können auch andere nicht-planare Geometrien dieser Nutwand zum selben Ergebnis führen. Bspw. kann die Nutwand dachförmig ausgebildet sein, also mit zwei unter einem Winkel aufeinander treffenden planaren Wandabschnitten. Im einfachsten Fall kann dies realisiert werden, indem eine im Querschnitt rechteckige Nut in einem Winkel relativ zur Radialrichtung des Steinstützringes 113 in dessen Außenseite 115 eingebracht wird. Der Winkel, den die Nut mit der Radialrichtung einschließt, liegt hierbei vorzugsweise im Bereich zwischen 30° und 60°. Um durch ein tieferes Einarbeiten der Zinnen (aufgegeben durch einen längeren Betrieb) ein Versperren der Kühlluftpassage zu vermeiden, können diese über die Höhe der möglichen eingearbeiteten Zinne hinaus in den Stützring eingebracht sein.

[0024] Gemäß der Erfindung wird also der Steinstützring im Bereich der Nut (Kühlluftversorgung) mit einer Schräge versehen (z.B. 40°, die Steigung ist aber variabel und funktionsbedingt zu wählen), die beim Abkühlen der Bauteile eine Zwangsentformung von Mischgehäuse und Steinstützring zur Folge hat. Durch die Ausformung eines "Keils" wird eine entgegengesetzte Kraft (horizontal) auf den Stützring und das Mischgehäuse erzeugt, die diese Bauteile von einander "trennt". Hierdurch wird

ein Abreißen der Zinnen auf Grund einer zu hohen vertikalen Kraft vermieden.

Patentansprüche

1. Stützring (113) für Hitzeschildelemente (111) eines Flammrohrs (101), wobei in der Außenseite (115) des Stützrings wenigstens eine Nut (119) vorhanden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass - die Nut (119) eine bezogen auf die Radialrichtung des Stützrings (113) schräg verlaufende Nutwand (125) aufweist.
2. Stützring (113) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächennormale der schräg verlaufenden Nutwand (125) einen Winkel im Bereich zwischen 30° und 60° zur Radialrichtung des Stützrings (113) aufweist.
3. Stützring (113) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass sich im Bereich der Nut (119) Durchgangsöffnungen (123) befinden, die sich von der Außenseite (115) des Stützrings (113) zu seiner Innenseite (117) erstrecken.
4. Stützring (113) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die der schrägen Nutwand (125) gegenüber liegende Nutwand (127) eine nicht planare Geometrie besitzt.
5. Stützring (113) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die der schrägen Nutwand (125) gegenüber liegende Nutwand (127) eine in Axialrichtung des Stützrings (113) gekrümmte Fläche bildet.
6. Stützring (113) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseite (115) des Stützrings (113) eine Panzerung aufweist.
7. Brennkammeranordnung mit einem Flammrohr (101) und einem Mischgehäuse (107), wobei das Flammrohr (101) ein Ausgangsende (105) mit einem Stützring (113) für Hitzeschildelemente (111) und das Mischgehäuse (107) einen Rand mit vorstehenden Zinnen (133) aufweist, wobei die Zinnen (133) einen Aufnahmeabschnitt (109) zum Aufnehmen des Stützrings (113) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützring (113) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.
8. Brennkammeranordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Innenseiten (135) der Zinnen (133) und/oder die Außenseite (115) des Stützrings (113) jeweils eine Panzerung aufweist bzw. aufweisen.

- 5 9. Brennkammeranordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Panzerung der Zinnen (133) härter als die Panzerung des Stützrings (113) ist.

10

Claims

1. Support ring (113) for heat shield elements (111) of a flame tube (101), wherein in the outer side (115) of the support ring there is at least one groove (119),
characterized in that the groove (119) has a groove wall (125) which extends obliquely with regard to the radial direction of the support ring (113).
2. Support ring (113) according to Claim 1,
characterized in that the surface normal of the obliquely extending groove wall (125) has an angle in the region of between 30° and 60° to the radial direction of the support ring (113).
3. Support ring (113) according to Claim 1 or Claim 2,
characterized in that through-holes (123), which extend from the outer side (115) of the support ring (113) to its inner side (117), are located in the region of the groove (119).
4. Support ring (113) according to Claim 3,
characterized in that the groove wall (127) which lies opposite the oblique groove wall (125) has a non-planar geometry.
5. Support ring (113) according to Claim 4,
characterized in that the groove wall (127) which lies opposite the oblique groove wall (125) forms a surface which is curved in the axial direction of the support ring (113).
6. Support ring (113) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the outer side (115) of the support ring (113) has a cladding.
7. Combustion chamber arrangement with a flame tube (101) and a mixing chamber (107), wherein the flame tube (101) has an outlet end (105) with a support ring (113) for heat shield elements (111) and the mixing chamber (107) has an edge with projecting crenellations (133), wherein the crenellations (133) form a holder section (109) for accommodating the support ring (113),
characterized in that the support ring (113) is formed according to one of

Claims 1 to 6.

8. Combustion chamber arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the inner sides (135) of the crenellations (133) and/or the outer side (115) of the support ring (113) has, or have, a cladding in each case.
9. Combustion chamber arrangement according to Claim 8, **characterized in that** the cladding of the crenellations (133) is harder than the cladding of the support ring (113).

Revendications

1. Bague (113) d'appui pour des éléments (111) de bouclier thermique d'un tube (101) à flammes, dans lequel il y a au moins une rainure (119) dans le côté (115) extérieur de la bague d'appui, **caractérisée en ce que** la rainure (119) a une paroi (125 de rainure, s'étendant de manière inclinée, par rapport à la direction radiale de la bague (113) d'appui.
2. Bague (113) d'appui suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la normale à la surface de la paroi (125) de la rainure s'étendant de manière inclinée, fait un angle compris entre 30° et 60° avec la direction radiale de la bague (113) d'appui.
3. Bague (113) d'appui suivant la revendication 1 ou revendication 2, **caractérisée en ce que** dans la zone de la rainure (119) se trouvent des ouvertures (123) de passage, qui s'étendent du côté (115) extérieur de la bague (113) d'appui à son côté (117) intérieur.
4. Bague (113) d'appui suivant la revendication 3, **caractérisée en ce que** la paroi (127) de la rainure, opposée à la paroi (125) inclinée de la rainure, a une géométrie qui n'est pas plane.
5. Bague (113) d'appui suivant la revendication 4, **caractérisée en ce que** la paroi (127) de la rainure, opposée à la paroi (125) inclinée de la rainure, forme une surface courbée dans la direction axiale de la bague (113) d'appui.
6. Bague (113) d'appui suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le côté (115) extérieur de la bague (113) d'appui comporte un blindage.

7. Agencement de chambre de combustion, comprenant un tube (101) à flammes et une boîte (107) de mélange, le tube (101) à flammes ayant une extrémité (105) de sortie comprenant une bague (113) d'appui pour des éléments (111) de bouclier thermique et la boîte (107) de mélange ayant un bord à créneaux (133) en saillie, les créneaux (133) formant une section (109) de réception de la bague (113) d'appui, **caractérisé en ce que** la bague (113) d'appui est constituée suivant l'une des revendications 1 à 6.
8. Agencement de chambre de combustion suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** les côtés (135) intérieurs des créneaux (133) et/ou le côté (115) extérieur de la bague (113) d'appui a ou ont respectivement un blindage.
9. Agencement de chambre de combustion suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** le blindage des créneaux (133) est plus dur que le blindage de la bague (113) d'appui.

FIG 1 Stand der Technik

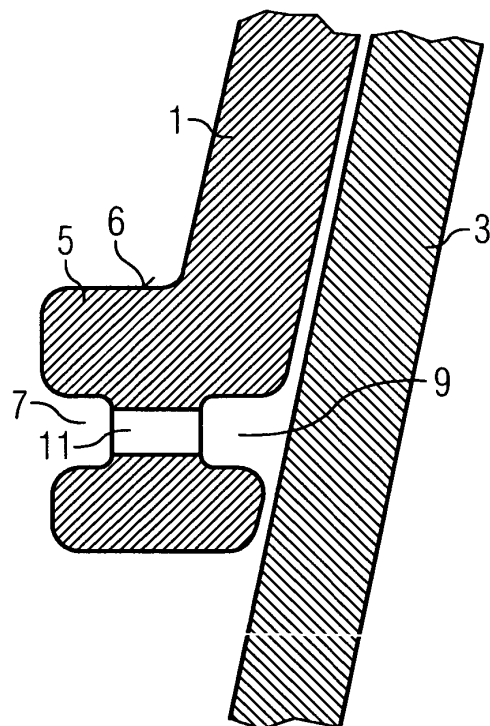


FIG 2 Stand der Technik

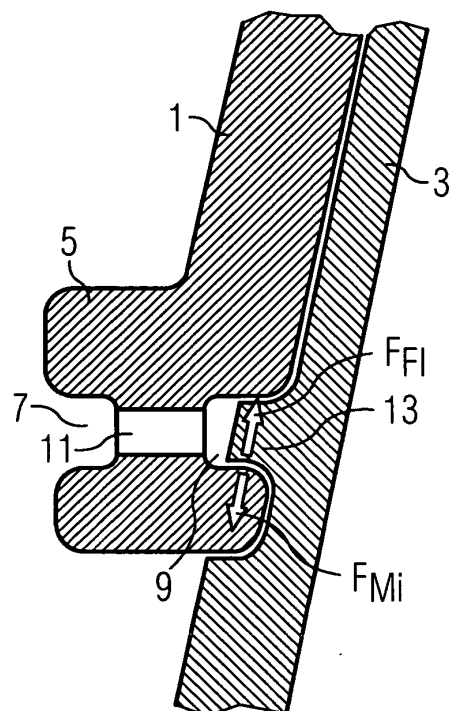


FIG 3

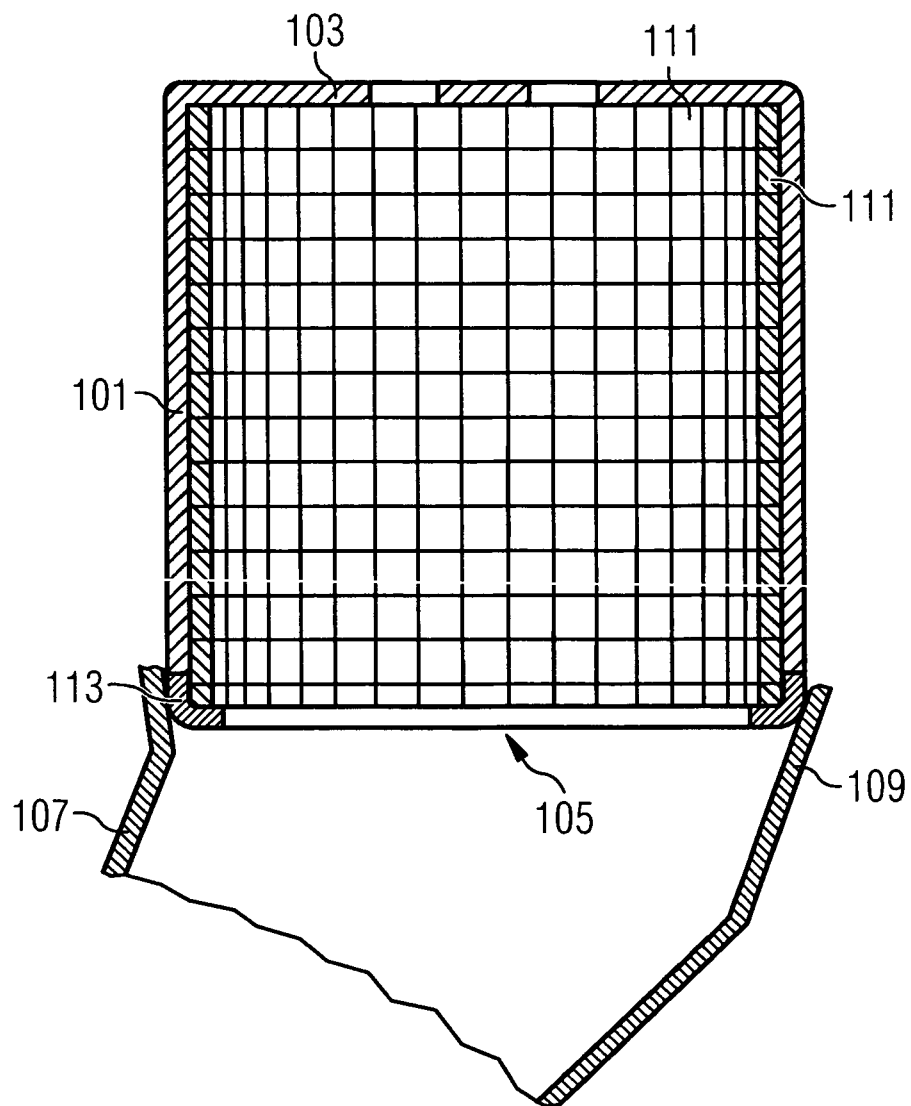


FIG 4

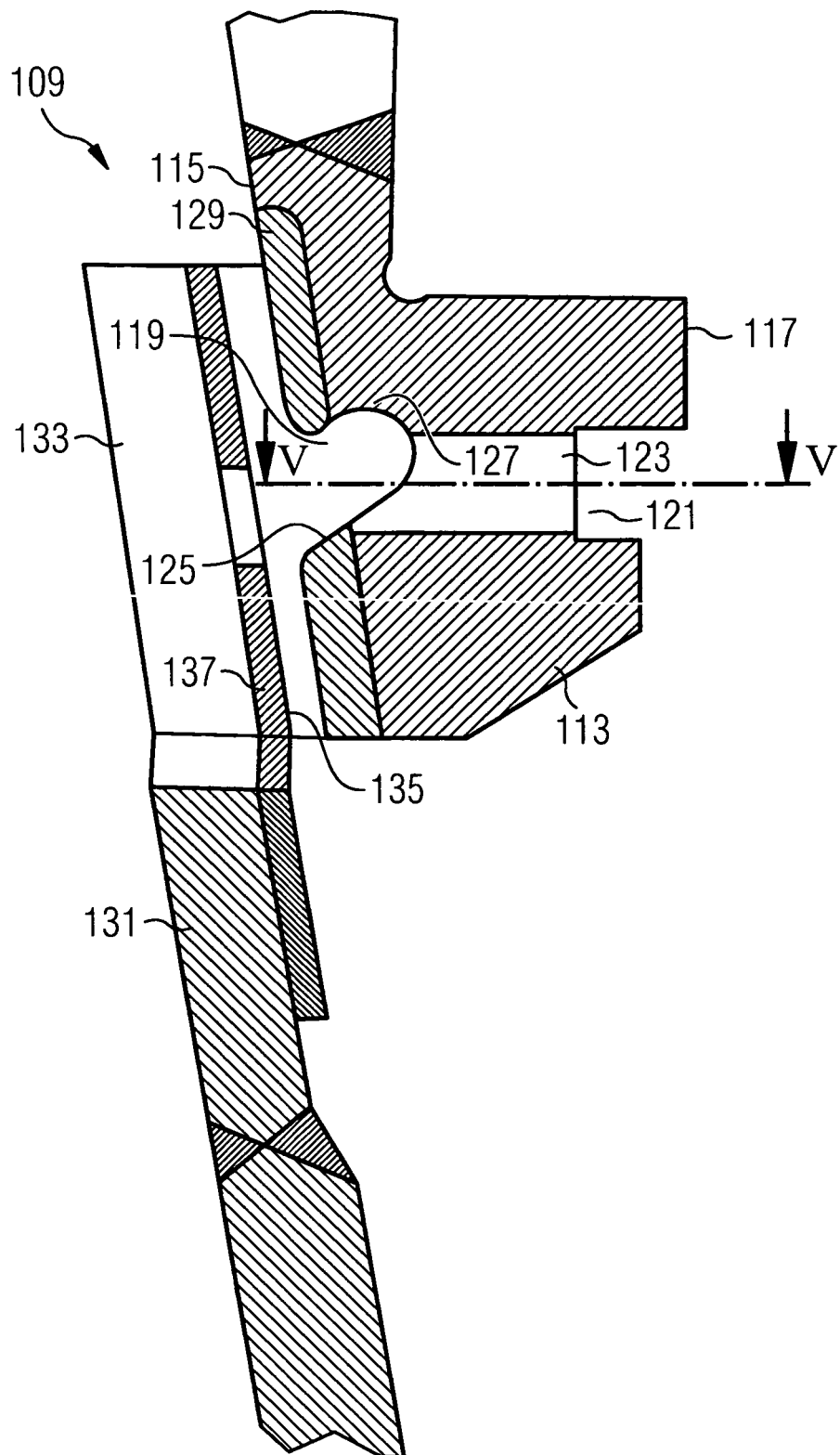


FIG 5 V-V

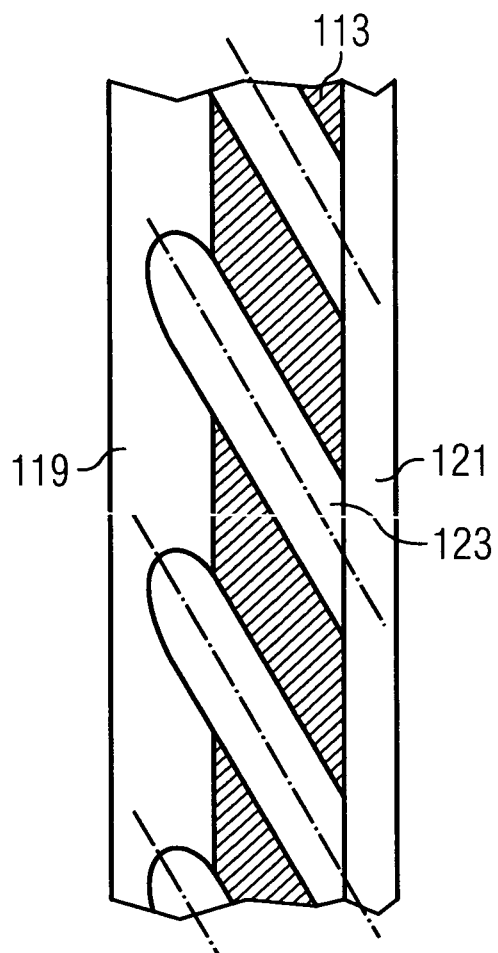


FIG 6

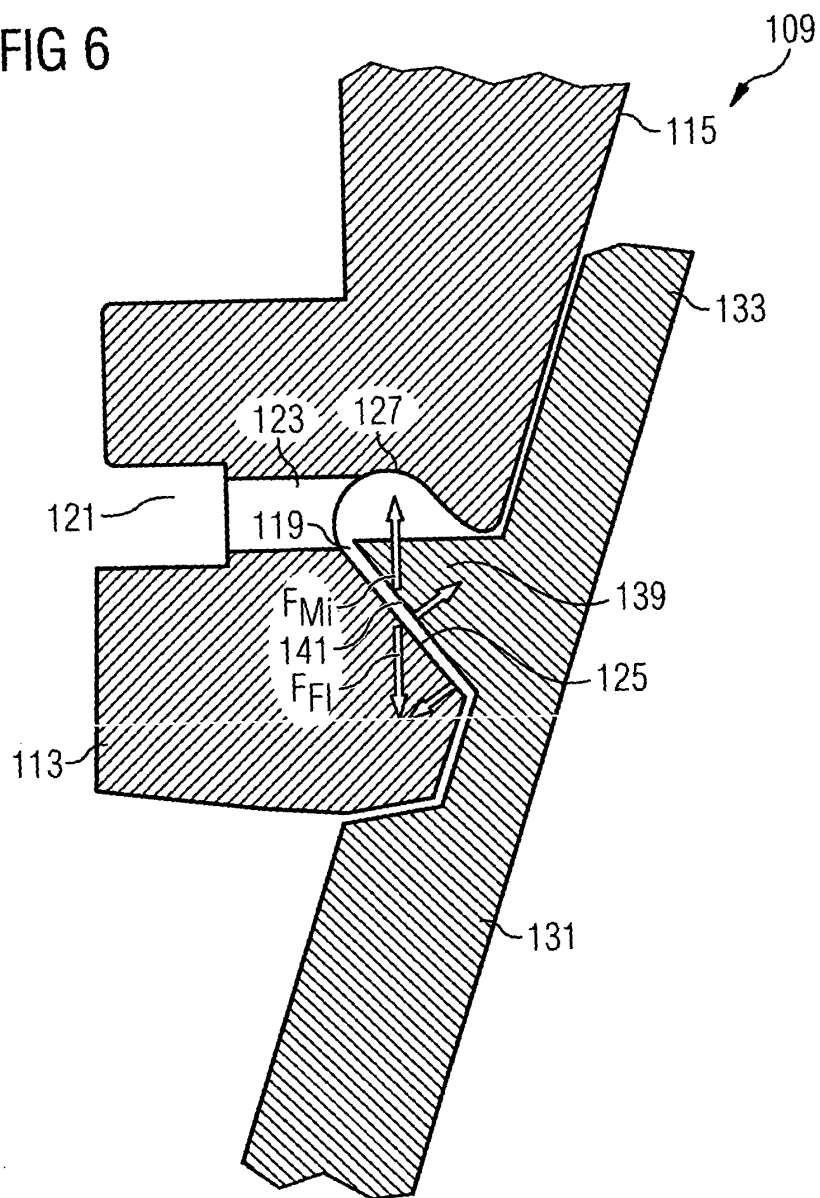


FIG 7

