



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2004 Patentblatt 2004/42

(51) Int Cl.7: **F23R 3/00**, F23M 5/04,
F23R 3/60, F23M 5/02

(21) Anmeldenummer: **03008367.9**

(22) Anmeldetag: **10.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

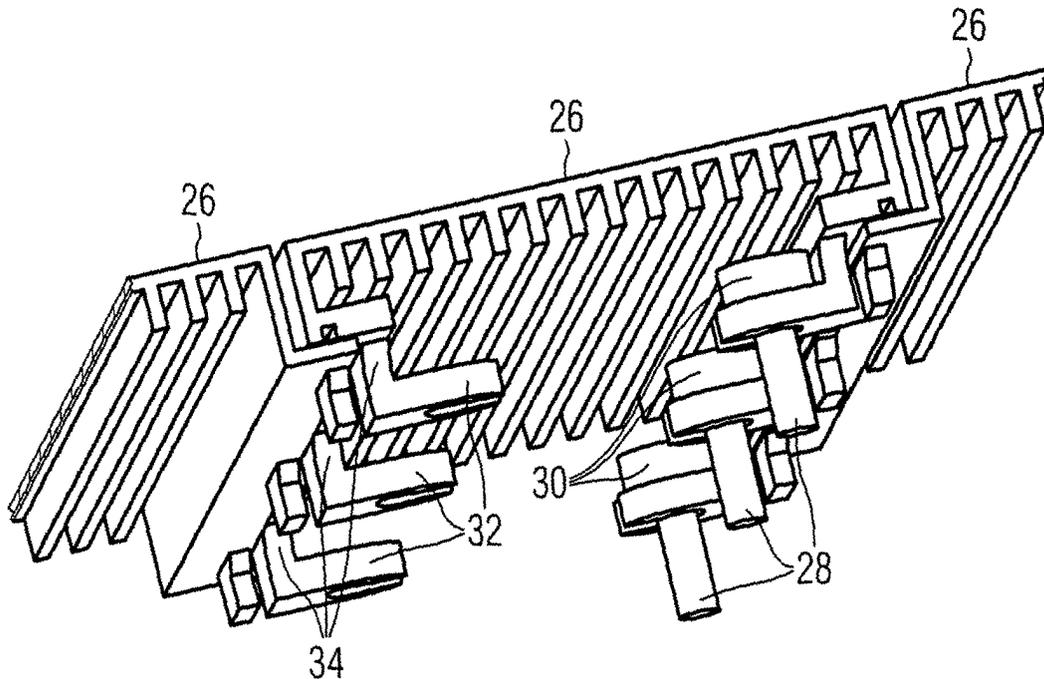
(72) Erfinder: **Tiemann, Peter
58452 Witten (DE)**

(54) **Hitzeschildelement**

(57) Ein Hitzeschildelement (26) für die Innenauskleidung von Brennkammern soll bei einem hohen Wirkungsgrad der Brennkammer für eine möglichst einfache Montage an der Brennkammerwand ausgelegt

sein. Dazu sind erfindungsgemäß an einem Hitzeschildelement (26) an der dem Brennkammerinnenraum abgewandten Seite über eine Anzahl von Trägerelementen (34) eine Anzahl von Aufnahmehaken (32) für Befestigungsschrauben (28) angeordnet.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hitzeschildelement für die Innenauskleidung von Brennkammern. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Brennkammer mit derartigen Hitzeschildelementen.

[0002] Brennkammern sind Bestandteil von Gasturbinen, die in vielen Bereichen zum Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen eingesetzt werden. Dabei wird der Energieinhalt eines Brennstoffs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer Turbinenwelle genutzt. Der Brennstoff wird dazu von Brennern in den ihnen nachgeschalteten Brennkammern verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Durch die Verbrennung des Brennstoffs wird ein unter hohem Druck stehendes Arbeitsmedium mit einer hohen Temperatur erzeugt. Dieses Arbeitsmedium wird in eine der Brennkammern nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0003] Dabei kann jedem Brenner eine separate Brennkammer zugeordnet sein, wobei das aus den Brennkammern abströmende Arbeitsmedium vor oder in der Turbineneinheit zusammengeführt sein kann. Alternativ kann die Brennkammer aber auch in einer so genannten Ringbrennkammer-Bauweise ausgeführt sein, bei der eine Mehrzahl, insbesondere alle, der Brenner in eine gemeinsame, üblicherweise ringförmige Brennkammer münden.

[0004] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist zusätzlich zur erreichbaren Leistung üblicherweise ein besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades lässt sich dabei aus thermodynamischen Gründen grundsätzlich durch eine Erhöhung der Austrittstemperatur erreichen, mit der das Arbeitsmedium von der Brennkammer ab- und in die Turbineneinheit einströmt. Daher werden Temperaturen von etwa 1200 °C bis 1500 °C für derartige Gasturbinen angestrebt und auch erreicht.

[0005] Bei derartig hohen Temperaturen des Arbeitsmediums sind jedoch die diesem Medium ausgesetzten Komponenten und Bauteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt. Um dennoch bei hoher Zuverlässigkeit eine vergleichsweise lange Lebensdauer der betroffenen Komponenten zu gewährleisten, ist üblicherweise eine Ausgestaltung mit besonders hitzebeständigen Materialien und eine Kühlung der betroffenen Komponenten, insbesondere der Brennkammer, nötig.

[0006] Die Brennkammerwand ist dazu in der Regel auf ihrer Innenseite mit Hitzeschildelementen ausgekleidet, die mit besonders hitzebeständigen Schutzschichten versehen werden können, und die durch die eigentliche Brennkammerwand hindurch gekühlt werden. Dazu wird in der Regel ein auch als "Prallkühlung" bezeichnetes Kühlverfahren eingesetzt. Bei der Prallkühlung wird ein Kühlmittel, in der Regel Kühlluft, durch eine Anzahl von Bohrungen in der Brennkammerwand den Hitzeschildelementen zugeführt, so dass das Kühlmittel im Wesentlichen senkrecht auf ihre der Brenn-

kammerwand zugewandte, außen liegende Fläche prallt. Das durch den Kühlprozess aufgeheizte Kühlmittel wird anschließend aus dem Innenraum, den die Brennkammerwand mit den Hitzeschildelementen bildet, abgeführt.

[0007] Um die Hitzeschildelemente an der Brennkammerwand zu befestigen, sind diese in der Regel mit dieser verschraubt. Die Hitzeschildelemente können dazu an ihren Seitenwänden derart ausgebildet sein, dass sich zwei benachbarte Hitzeschildelemente an ihren Rändern überschneiden bzw. ein Hitzeschildelement einen Überhang bildet, so dass sich mit einer Anzahl von Verschraubungen an einem Hitzeschildelement jeweils zwei benachbarte Hitzeschildelemente an der Brennkammerwand befestigen lassen. Alternativ wird eine Schraube jeweils durch zwei benachbarte Hitzeschildelemente geführt. Die Innenauskleidung einer Brennkammer besteht bei diesen Anordnungen alternierend aus Hitzeschildelementen mit Befestigungsschrauben und Hitzeschildelementen ohne Befestigungsschrauben. Nachteilig an dieser Anordnung der Hitzeschildelemente ist, dass zwei benachbarte Hitzeschildelemente durch eine Dehnungsfuge voneinander beabstandet sind, die fast annähernd die Tiefe der Hitzeschildelemente aufweist, so dass an den Hitzeschildelementen im Bereich der Dehnungsfuge thermische Verspannungen auftreten, die zur Beschädigung der Hitzeschildelemente führen können.

[0008] Diese Verschraubung der Hitzeschildelemente kann von der gekühlten Seite der Hitzeschildelemente vorgenommen werden. Alternativ können die Hitzeschildelemente auch vom Brennkammerinnenraum aus mit der Brennkammerwand verschraubt werden. Dazu sind in den Hitzeschildelementen Bohrungen und sich anschließende zylindrische Vertiefungen eingebracht, in denen sich ein Schraubenkopf versenken lässt, so dass dieser bündig mit der innen liegenden Fläche der Hitzeschildelemente abschließt. Bei dieser Befestigung ist aufgrund der hohen Temperaturen im Brennkammerinnenraum eine Kühlung der Befestigungsschrauben von der gekühlten Seite der Hitzeschildelemente aus vorgesehen.

[0009] Nachteilig an der Verschraubungen von der gekühlten Seite eines Hitzeschildelementes ist, dass die Schraubverbindungen nur sehr schwer zugänglich sind, da diese nur von dem Innenraum zwischen Brennkammerwand und Hitzeschildelement aus erreicht werden können. Die häufig anfallenden Montage- und Wartungsarbeiten an den Hitzeschildelementen sind daher sehr zeitaufwändig, weil insbesondere auch Teile der Brennkammerwand entfernt werden müssen.

[0010] Nachteilig an der Verschraubung vom Brennkammerinnenraum her ist, dass ein Kühlsystem für die Kühlung der Schrauben bereit gestellt werden muss. Eine derartige Kühlung wirkt sich insbesondere nachteilig auf den Gesamtwirkungsgrad der Brennkammer und der Gasturbine aus, weil zur Kühlung der Schrauben zusätzlich ein Kühlmedium wie beispielsweise Kühlluft

aufgeheizt wird. Außerdem beeinflusst der Zwischenraum zwischen den Vertiefungen und den darin versenkten Schraubenköpfen die Strömungsbewegung des Arbeitsmediums, weil diese Vertiefung im Vergleich zur glatten Innenfläche der Hitzeschildelemente eine aerodynamische Störungsquelle darstellt, die zu Verwirbelungen und Geschwindigkeitsverlust des entlangströmenden Arbeitsmediums führt. Diese Auswirkungen auf die Bewegung des Arbeitsmediums beeinflussen den Wirkungsgrad der Brennkammer bzw. der Gasturbine ebenfalls negativ.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hitzeschildelement für die Innenauskleidung von Brennkammern anzugeben, das bei einem besonders hohen Wirkungsgrad der Brennkammer für eine möglichst einfache Montage an der Brennkammerwand ausgelegt ist. Weiterhin soll eine Brennkammer für Gasturbinen mit den oben genannten Hitzeschildelementen angegeben werden.

[0012] Bezüglich des Hitzeschildelements wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem am Hitzeschildelement an der dem Brennkammerinnenraum abgewandten Seite über eine Anzahl von Trägerelementen eine Anzahl von Aufnahmehaken für Befestigungsschrauben angeordnet sind.

[0013] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass für einen akzeptablen Montageaufwand des Systems eine Befestigung der Hitzeschildelemente von ihrem Außenraum aus möglichst vermieden werden sollte; die Hitzeschildelemente sollten also für eine Montage vom Innenraum der Brennkammer aus konzipiert sein. Um dabei aber den Kühlaufwand für die Befestigungsschrauben gering zu halten, sollte das Hitzeschildelement von seiner Rückseite, also der dem Brennkammerinnenraum abgewandten Seite, mit einer Halterung an der Brennkammerwand befestigt werden, wobei zudem die dem Brennkammerinnenraum zugewandte Fläche der Hitzeschildelemente möglichst strömungsgünstig für das Arbeitsmedium im Brennkammerinnenraum gestaltet sein kann. Diese Funktion wird durch die Aufnahmehaken erfüllt, an denen über eingehängte Schrauben die Hitzeschildelemente mit der Brennkammerwand verschraubt werden. Da die Schrauben durch die über Trägerelemente angeordneten Aufnahmehaken von der dem Brennkammerinnenraum zugewandten Fläche der Hitzeschildelemente entfernt angeordnet sind, kann die Hitzeschildelementoberfläche weitgehend unterbrechungsfrei gestaltet sein.

[0014] Um eine Befestigungsschraube an einem Aufnahmehaken auf besonders einfache Weise befestigen zu können, ist diese zweckmäßigerweise mit einer Aussparung in Form eines einseitig geöffneten Schlitzes versehen. In diesen Schlitz kann der Schraubenkopf durch das seitliche Einschleiben der Schraube in den Schlitz an einem Aufnahmehaken verankert werden.

[0015] Damit sich die seitlich in den Schlitz eines Aufnahmehakens eingeschobene Befestigungsschraube

vom Brennkammerinnenraum aus mit der Brennkammerwand verschrauben lässt, weist ein Schraubenkopf einer Befestigungsschraube vorzugsweise eine Aussparung für die Aufnahme eines Innensechskant-Werkzeuges auf.

[0016] Um den Schraubenkopf vom Brennkammerinnenraum aus für das für die Verschraubung der Befestigungsschraube benötigte Werkzeug zugänglich zu halten, weist das Hitzeschildelement vorteilhafterweise jeweils oberhalb eines Aufnahmehakens eine zugeordnete Bohrung auf. Durch diese Bohrung kann eine Befestigungsschraube vom Werkzeug und insbesondere einem Innensechskant-Werkzeug vom Brennkammerinnenraum aus erreicht und mit der Brennkammerwand verschraubt werden. Die Bohrung muss dazu lediglich den Maximaldurchmesser des für die Schraubverbindung genutzten Werkzeuges aufweisen.

[0017] Um die Innenwandfläche der Brennkammer für das Arbeitsmedium bei Brennkammerbetrieb möglichst strömungsgünstig zu gestalten und die Brennkammer nach außen abzudichten, sind die den Aufnahmehaken zugeordneten Bohrungen zweckmäßigerweise mit jeweils einem lösbaren Stopfen verschlossen. Dieser Stopfen kann bei Montage und Wartungsarbeiten an den Hitzeschildelementen entfernt werden, um die Schraubverbindungen der Hitzeschildelemente durch die Bohrungen mit einem geeigneten Werkzeug erreichen zu können.

[0018] Um die Tiefe einer Dehnungsfuge zwischen benachbarten Hitzeschildelementen möglichst gering zu halten und die beim Brennkammerbetrieb auftretenden thermische Verspannungen der Hitzeschildelemente möglichst zu minimieren, weisen die Hitzeschildelemente insbesondere an ihren Seitenkanten vorteilhafterweise eine besonders gering gehaltene Tiefe auf. Dazu ist der oder jeder Aufnahmehaken des Hitzeschildelements vorteilhafterweise durch ein zugeordnetes Trägerelement vom Außenrand des Hitzeschildelementes brennkammerwandwärts beabstandet angeordnet. Durch diese Positionierung eines Aufnahmehakens wird insbesondere zwischen Aufnahmehaken und Hitzeschildelement Raum für die Aufnahme des Kopfes einer Befestigungsschraube geschaffen, so dass die Tiefe eines Hitzeschildelementes, und insbesondere die Tiefe des Seitenrandes eines Hitzeschildelementes, und damit die Tiefe einer Dehnungsfuge zu einem benachbarten Hitzeschildelement entsprechend gering gehalten werden kann.

[0019] Damit benachbarte Hitzeschildelemente mit Befestigungsschrauben jeweils eines Hitzeschildelementes an der Brennkammerwand befestigt werden können, ist das Hitzeschildelement vorzugsweise derart geformt, dass sich benachbarte Hitzeschildelemente überschneiden. Um im Überschneidungsbereich eine ausreichende Abdichtung zum Brennkammerinnenraum sicherzustellen und eine entsprechend ausreichende Stabilität der Verschraubung beider Hitzeschildelemente zu gewährleisten, bildet die Verbindungsstelle

der für die Aufnahmehaken vorgesehenen Trägerelemente mit dem Hitzeschildelement vorzugsweise eine Auflagefläche für benachbarte Hitzeschildelemente aus. Durch diese Formwahl kann ein Hitzeschildelement ohne eigene Befestigungsvorrichtung über zwei benachbarte Hitzeschildelementen mit Befestigungsschrauben der oben genannten Art an der Brennkammerwand befestigt werden.

[0020] Das oben genannte Hitzeschildelement ist zweckmäßigerweise Bestandteil der Innenauskleidung einer Brennkammer.

[0021] Die oben genannte Brennkammer ist vorzugsweise Bestandteil einer Gasturbine.

[0022] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mit den der Brennkammerwand zugewandten Aufnahmehaken für Befestigungsschrauben eines Hitzeschildelementes und den zugeordneten Bohrungen im Hitzeschildelement eine einfache und funktionale Möglichkeit zur Befestigung der Hitzeschildelemente an der Brennkammerwand bereit gestellt werden kann, die zugleich eine für das Arbeitsmedium strömungsgünstige Gestaltung der Hitzeschildelementoberfläche brennkammerwärts ermöglicht, was sich günstig auf den Wirkungsgrad der Brennkammer auswirkt. Dazu trägt insbesondere bei, dass die Innenauskleidung einer Brennkammer bei der Verwendung der beschriebenen Hitzeschildelemente mit Ausnahme der Bohrungen eben gestaltet werden kann. Außerdem wird der Wirkungsgrad durch die angegebenen Hitzeschildelemente positiv beeinflusst, weil eine gesonderte Kühlung der Befestigungsschrauben nicht erforderlich ist. Wartungs- und Montagearbeiten an den Hitzeschildelementen, bei denen diese von der Brennkammerwand entfernt werden, können mit den angegebenen Hitzeschildelementen zeit- und kostensparend durchgeführt werden.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine,

FIG 2 eine Seitenansicht von Hitzeschildelementen einer Innenauskleidung einer Brennkammer,

FIG 3 eine Aufsicht von Hitzeschildelementen einer Innenauskleidung einer Brennkammer.

[0024] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0025] Die Gasturbine 1 gemäß FIG 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 9 drehbar gelagert ist. Die

in der Art einer Ringbrennkammer ausgeführte Brennkammer 4 ist mit einer Anzahl von Brennern 10 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt.

[0026] Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leitschaufelreihen an einem Innengehäuse 16 der Turbine 6 befestigt sind. Die Laufschaufeln 12 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinanderfolgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinanderfolgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 14 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 12 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0027] Jede Leitschaufel 14 weist eine auch als Schaufelfuß bezeichnete Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 als Wandelement angeordnet ist. Die Plattform 18 ist dabei ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heizgaskanals für das die Turbine 6 durchströmende Arbeitsmedium M bildet. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über eine auch als Schaufelfuß bezeichnete Plattform 20 an der Turbinenwelle 8 befestigt.

[0028] Zwischen den beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufeln 14 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes Führungsrings 21 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende 22 der ihm gegenüber liegenden Laufschaufel 12 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 21 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die die Innenwand 16 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützt.

[0029] Die Brennkammer 4 ist im Ausführungsbeispiel als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 8 herum angeordneten Brennern 10 in einen gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 4 in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 8 herum positioniert ist.

[0030] Zur Erzielung eines vergleichsweise hohen

Wirkungsgrades ist die Brennkammer 4 für eine vergleichsweise hohe Temperatur des Arbeitsmediums M von etwa 1200 °C bis 1500 °C ausgelegt. Um auch bei diesen, für die Materialien ungünstigen Betriebsparametern eine vergleichsweise lange Betriebsdauer zu ermöglichen, ist die Brennkammerwand 24 auf ihrer dem Arbeitsmedium M zugewandten Seite mit einer aus Hitzeschildelementen 26 gebildeten Innenauskleidung versehen. Jedes Hitzeschildelement 26 ist arbeitsmediumsseitig mit einer besonders hitzebeständigen Schutzschicht ausgestattet. Aufgrund der hohen Temperaturen im Inneren der Brennkammer 4 ist zudem für die Hitzeschildelemente 26 ein Kühlsystem vorgesehen.

[0031] Zur weiteren Verdeutlichung der Innenauskleidung der Brennkammer 4 ist in FIG 2 schematisch ein Ausschnitt der Innenverkleidung der Brennkammer 4 dargestellt, die sich aus einer Anzahl von Hitzeschildelementen 26 zusammensetzt.

[0032] Die Hitzeschildelemente 26 sind bei einem hohen Wirkungsgrad für die Brennkammer 4 insbesondere auch dazu ausgelegt, möglichst zeitsparend montiert und gewartet zu werden. Dazu ist das Hitzeschildelement 26 mit Befestigungsschrauben 28 mit der Brennkammerwand 24 verschraubt, wobei diese mit ihren Schraubenköpfen 30 jeweils in einem mit einem Schlitz versehenen Aufnahmehaken 32 verankert sind, wie sich aus FIG 2 erkennen lässt. Dabei sind die Aufnahmehaken 32 über Trägerelemente 34 an den Hitzeschildelementen 26 befestigt. Um sowohl den Schraubenkopf 30 zwischen Hitzeschildelement 26 und Aufnahmehaken 32 zu positionieren als auch die Hitzeschildelemente 26 möglichst schmal zu halten, um die Dehnungsfuge zu den benachbarten Hitzeschildelementen 26 zu verkleinern, sind die Aufnahmehaken 32 durch die Trägerelemente 34 von der Seitenkante des Hitzeschildelementes 26 brennkammerwandwärts beabstandet angeordnet. Um die in FIG 2 dargestellten benachbarten Hitzeschildelemente 26 ohne eigene Befestigungsschrauben 28 an der Brennkammerwand 24 zu befestigen, bilden die Verbindungsstellen der Trägerelemente 34 mit dem Hitzeschildelement 26 eine Auflagefläche für die benachbarten Hitzeschildelemente 26 aus. Wie aus der Figur zu erkennen ist, kann so durch die Verwendung von alternierenden Hitzeschildelementen 26 mit Befestigungsschrauben 28 und Hitzeschildelementen 26 ohne Befestigungsschrauben 28 die Innenauskleidung der Brennkammer 4 gebildet werden.

[0033] Um die Befestigungsschrauben 28 für Werkzeuge von der Brennkammer 24 aus zugänglich zu halten, ist einem Aufnahmehaken 32 und der zugehörigen Befestigungsschraube 28 eine Bohrung 36 im Hitzeschildelement 26 zugeordnet. Im Schraubenkopf 30 ist eine Aussparung für die Aufnahme eines Innensechskant-Werkzeuges vorgesehen, um die Befestigungsschrauben 28 an der Brennkammerwand 24 zu verschrauben. Wie in FIG 3 dargestellt ist, werden die Bohrungen 36 bei Brennkammerbetrieb mit Stopfen 38 ver-

schlossen, um die Brennkammer 4 nach außen abzudichten.

5 Patentansprüche

1. Hitzeschildelement (26), insbesondere für eine Innenauskleidung der Brennkammer (4) einer Gasturbine (1), an dem an der dem Brennkammerinnenraum abgewandten Seite über eine Anzahl von Trägerelementen (34) eine Anzahl von Aufnahmehaken (32) für Befestigungsschrauben (28) angeordnet sind.
2. Hitzeschildelement (26) nach Anspruch 1, dessen Aufnahmehaken (32) mit einer Aussparung in Form eines einseitig geöffneten Schlitzes versehen sind.
3. Hitzeschildelement (26) nach Anspruch 2, dessen Aufnahmehaken (32) jeweils eine im Schlitz verankerbare Befestigungsschraube (28) zugeordnet ist.
4. Hitzeschildelement (26) nach Anspruch 3, dessen Befestigungsschraube (28) am Schraubenkopf (30) eine Aussparung für die Aufnahme eines Innensechskant-Werkzeuges aufweist.
5. Hitzeschildelement (26) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das jeweils oberhalb eines Aufnahmehakens (32) eine zugeordnete Bohrung (36) aufweist.
6. Hitzeschildelement (26) nach Anspruch 5, bei dem die einem Aufnahmehaken (32) zugeordnete Bohrung (36) mit einem lösbaren Stopfen (38) verschlossen ist.
7. Hitzeschildelement (26) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dessen Aufnahmehaken (32) durch die zugeordneten Trägerelemente (34) vom Außenrand des Hitzeschildelements (26) brennkammerwandwärts beabstandet angeordnet sind.
8. Hitzeschildelement (26) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem eine Verbindungsrippe für die Trägerelemente (34) eine Auflagefläche für benachbarte Hitzeschildelemente ausbildet.
9. Brennkammer (4) einer Gasturbine (1), deren Innenauskleidung aus Hitzeschildelementen (26) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gebildet ist.
10. Gasturbine (1) mit einer Brennkammer (4) nach Anspruch 9.

FIG 1

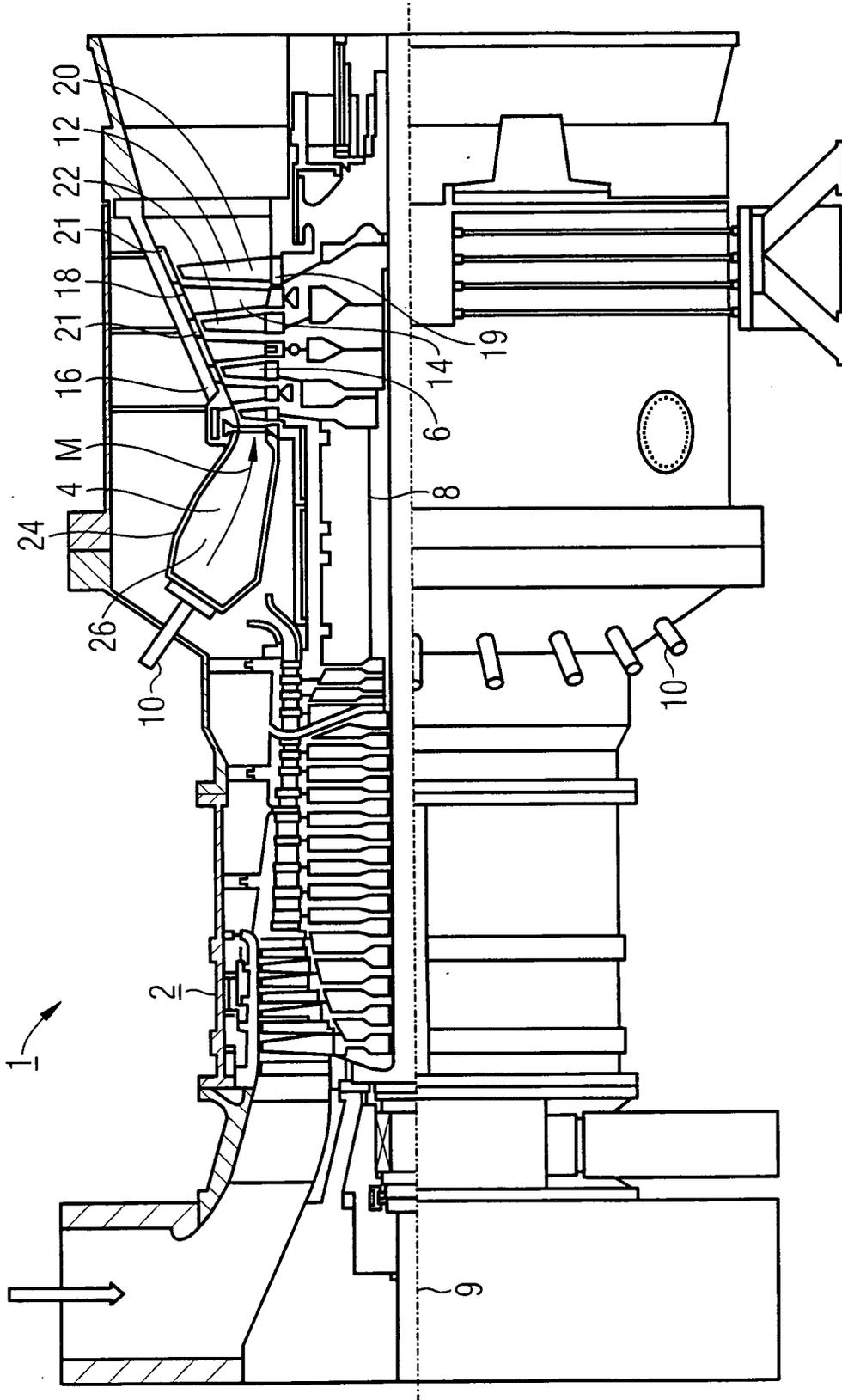


FIG 2

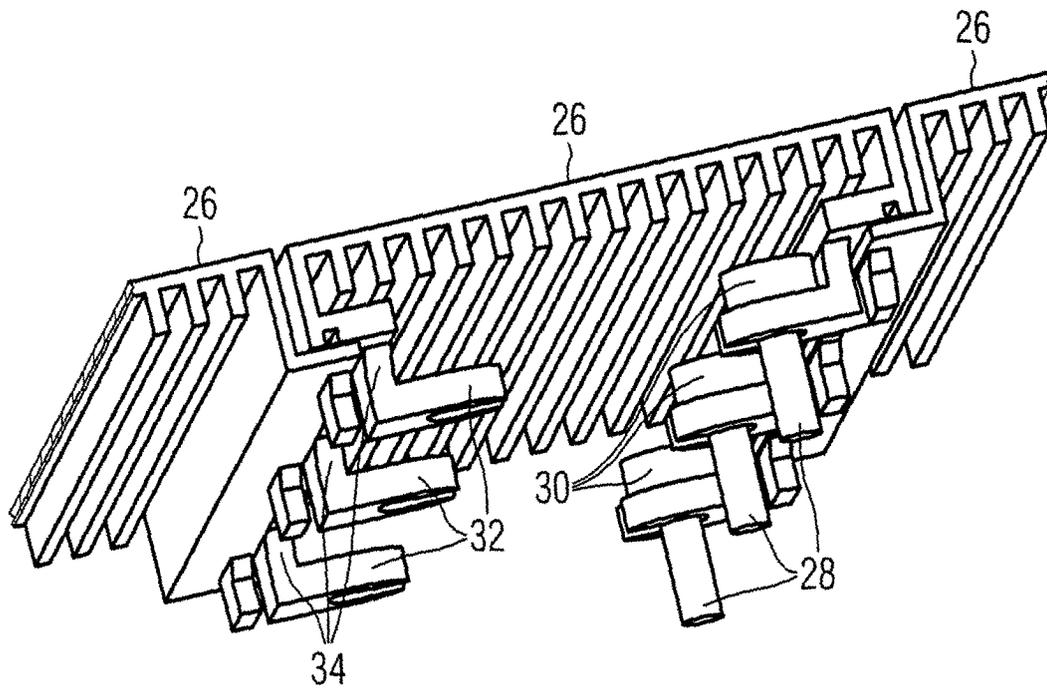
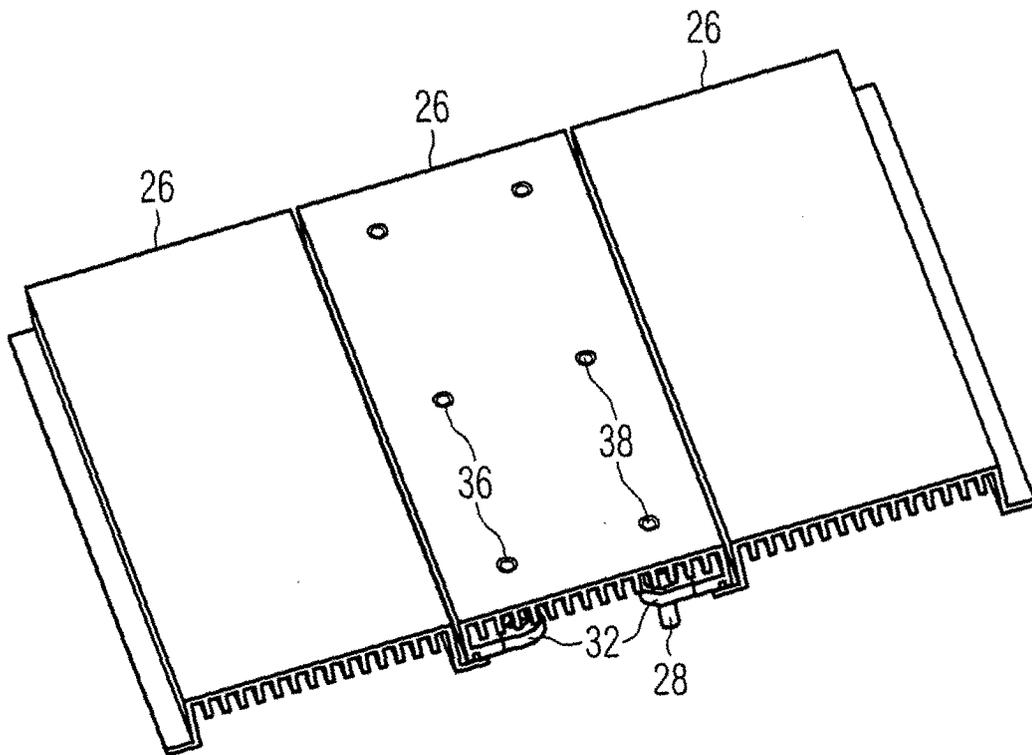


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 8367

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 704 208 A (BREWER KEITH S ET AL) 6. Januar 1998 (1998-01-06)	1-5,7,9, 10	F23R3/00 F23M5/04
Y	* Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 25 * * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 19 * * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 59; Ansprüche 1,11; Abbildungen 2,8 *	6	F23R3/60 F23M5/02
Y	DE 43 14 160 A (SIEMENS AG) 18. November 1993 (1993-11-18) * Spalte 8, Zeile 38 - Zeile 51; Abbildung 5 *	6	
A	GB 2 298 267 A (ROLLS ROYCE PLC) 28. August 1996 (1996-08-28) * Abbildung 5B *	8	
A	US 5 069 034 A (JOURDAIN GERARD E A ET AL) 3. Dezember 1991 (1991-12-03) * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 6 *	1,7,9	
A	US 4 773 227 A (CHABIS RONALD P) 27. September 1988 (1988-09-27) * Abbildungen 3,4 *	1	F23R F23M F27D
A	EP 1 284 390 A (SIEMENS AG) 19. Februar 2003 (2003-02-19)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	9. September 2003	Coli, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 8367

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5704208 A	06-01-1998	EP 0778408 A2	11-06-1997
		JP 9170497 A	30-06-1997
		US 5697213 A	16-12-1997
DE 4314160 A	18-11-1993	DE 4314160 A1	18-11-1993
GB 2298267 A	28-08-1996	US 5799491 A	01-09-1998
US 5069034 A	03-12-1991	FR 2646880 A1	16-11-1990
		DE 69000424 D1	10-12-1992
		DE 69000424 T2	15-04-1993
		EP 0397566 A1	14-11-1990
		JP 1880431 C	21-10-1994
		JP 3064629 A	20-03-1991
		JP 6005042 B	19-01-1994
US 4773227 A	27-09-1988	KEINE	
EP 1284390 A	19-02-2003	EP 1284390 A1	19-02-2003
		CN 1409046 A	09-04-2003
		JP 2003065539 A	05-03-2003
		US 2003010038 A1	16-01-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82