

(19)



(11)

EP 1 884 713 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

(51) Int Cl.:
F23M 5/02 (2006.01) **F23M 5/04** (2006.01)
F23R 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015431.7**

(22) Anmeldetag: **25.07.2006**

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

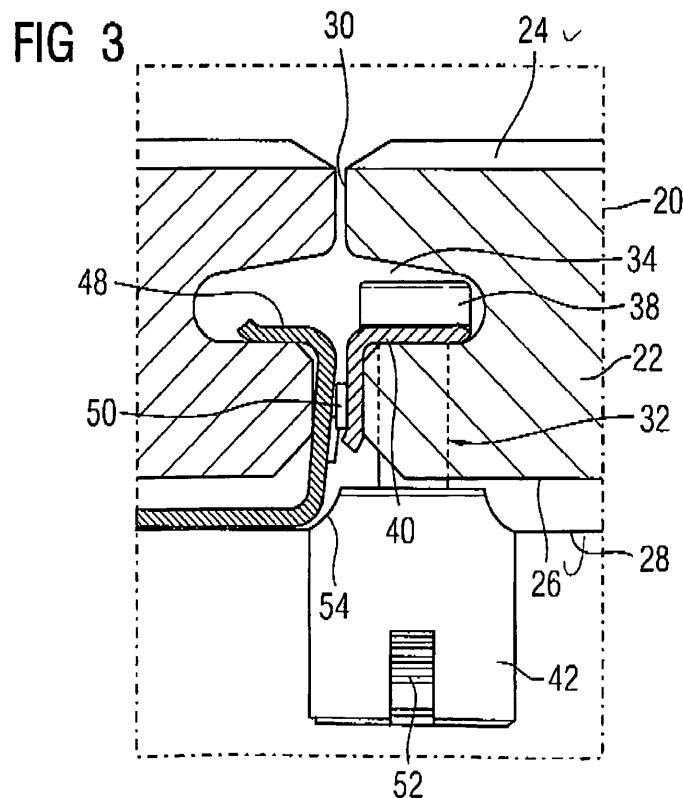
(72) Erfinder:
• **Deiss, Olga**
40627 Düsseldorf (DE)
• **Grote, Holger**
53121 Bonn (DE)
• **Heilos, Andreas**
45479 Mülheim an der Ruhr (DE)

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

(54) **Hitzeschildanordnung, insbesondere für eine Gasturbine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildanordnung (20) umfassend eine Tragstruktur (28) und ein Hitzeschild (22), wobei der Hitzeschild (22) eine auf der Tragstruktur (28) aufliegende Kaltseite (26) und eine der Kaltseite (26) gegenüberliegende Heißseite (24) aufweist und einer Umfangsseite (30), die die Kaltseite (26) mit der Heißseite verbindet, wobei in der Umfangsseite (30) des Hitzeschilds (22) mindestens eine Aussparung (34)

eingbracht ist, wobei eine sich in der Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Aussparung (34) senkrecht erstreckende Ausnehmung (32) vorgesehen ist, welche sich von der Aussparung (34) bis zur Kaltseite (26) erstreckt, wobei zur Befestigung des Hitzeschilds (22) an der Tragstruktur (28) ein Befestigungsbolzen (36) in die Ausnehmung (32) eingesetzt ist. Die Hitzeschildanordnung (20) soll in einer Gasturbine (1) einsetzbar sein.



EP 1 884 713 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildanordnung umfassend eine Tragstruktur und ein Hitzeschild, wobei der Hitzeschild eine auf der Tragstruktur aufliegende Kaltseite und eine der Kaltseite gegenüberliegende Heißseite aufweist und einer Umfangsseite, die die Kaltseite mit der Heißseite verbindet, wobei in die Umfangsseite des Hitzeschildes mindestens eine Aussparung eingebracht ist.

[0002] Die Wände von Hochtemperaturgasreaktoren, wie zum Beispiel von unter Druck betriebenen Brennkammern wie sie in Gasturbinen zum Einsatz kommen, müssen mit geeigneten Abschirmungen ihrer tragenden Struktur gegen hohe thermische Belastungen wie beispielsweise Heißgas geschtzt werden. Hierfür bieten sich neben metallischen auch keramische Materialien an, die sich durch eine hohe Temperaturbeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit und niedrige Wärmeleitfähigkeit auszeichnen.

[0003] Ein solcher Hitzeschild geht aus der EP 0 558 540 B1 hervor. Hier wird ein Hitzeschild für die Brennkammer einer Gasturbine mit einer Tragstruktur angegeben, welcher eine Heißseite und eine Kaltseite und eine die Heiß- und Kaltseite verbindende Flanke aufweist. In die Flanke sind Greifflaschen eingebracht, in welche Halter zur Befestigung des Hitzeschildes an der Tragstruktur eingreifen, wobei die Halter die Flanken dabei teilweise bergreifen. Die Tragstruktur weisen Nuten auf. In diese Nuten werden die Halter geschoben. Die Halter sind somit in der Tragstruktur befestigt und umklammern den Hitzeschild dabei teilweise an seinen Flanken. Das Querschnittsprofil ist so ausgeführt, dass das Ende des Halters welches mit der größten Breite ausgeführt ist, in der Nut gehalten wird. Der etwas schmaler ausgeführt Federbereich der Halter kann vom Nutgrund aus zum Aufbringen der Haltevorspannung gebogen werden. Die Halteelemente bleiben hierbei in der Nut verschiebbar, werden aber senkrecht zur Tragstrukturoberflche formschlüssig gehalten. Dadurch müssen die Halter nicht mehr mit Schrauben an der Tragstruktur befestigt werden. Nachteilig bei dieser Befestigungsweise ist jedoch, dass die Hitzeschilde, welche den Brennkammerinnenraum auskleiden, zur Befestigung an der Tragstruktur immer reihenweise und immer nacheinander befestigt werden müssen (Befestigung in Umfangsrichtung). Das bedeutet, dass im Fall eines zum Austausch führenden Befundes am Hitzeschild, dieser nicht einzeln ausgetauscht werden kann. Vielmehr muss eine Kette von Hitzeschilden -ausgehend von einer Montagestartposition bis zum auszutauschenden Hitzeschild demontiert werden, wobei die Gefahr eines Demontageschadens besteht. Dies stellt zum einen hohen Arbeitsaufwand und zum anderen hohe Materialkosten durch den Austausch der erst bei der Demontage geschädigten Hitzeschilde, aber auch durch die längere Arbeitszeit dar.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist daher die Angabe einer verbesserten Hitzeschildanordnung, die bei Wartung

und Montage besonders servicefreundlich ist. Die Hitzeschildanordnung soll in einer Brennkammer für Gasturbinen einsetzbar sein.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hitzeschildanordnung umfassend eine Tragstruktur und ein Hitzeschild, wobei der Hitzeschild eine auf der Tragstruktur aufliegende Kaltseite und eine der Kaltseite gegenüberliegende Heißseite aufweist und einer Umfangsseite, die die Kaltseite mit der Heißseite verbindet, wobei in die Umfangsseite des Hitzeschildes mindestens eine Aussparung eingebracht ist, wobei eine sich in der Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Aussparung erstreckende Ausnehmung vorgesehen ist, welche sich von der Aussparung bis zur Kaltseite erstreckt und wobei zur Befestigung des Hitzeschildes an der Tragstruktur ein Befestigungsbolzen in die Ausnehmung eingesetzt ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass kaltwandseitig eine Ausnehmung in den Hitzeschild eingebracht werden kann, ohne dass eine merkliche Schwächung des Hitzeschildes hinsichtlich verkürzter Lebensdauer verursacht wird. Dafür wird in die Umfangsseite mindestens eine Aussparung eingebracht. Ausgehend von dieser Aussparung wird eine Ausnehmung eingebracht. Diese erstreckt sich von der Aussparung bis zur Kaltseite, das heißt bis zur Tragstruktur. In diese Ausnehmung wird ein Befestigungsbolzen eingebracht. Mittels dieses Befestigungsbolzens wird der Hitzeschild an der Tragstruktur befestigt. Der Befestigungsbolzen im Inneren des Hitzeschildes und der Tragstruktur ist somit von außen zugänglich. Mittels geeigneten Werkzeugs, welches beispielsweise in die Spalte benachbarter Hitzeschilde eingeführt wird oder durch beispielsweise ein über die Ausnehmung fluchtendes Loch im Hitzeschild, ist der Bolzen somit brennkammerinnenseitig zugänglich und von der Tragstruktur lösbar. Der Hitzeschild ist damit einzeln aus einer Kette von Hitzeschilden lösbar. Somit ist es nicht mehr notwendig für den Austausch eines einzelnen Hitzeschildes eine ganze Kette von Hitzeschilden zu demontieren, sondern kann gezielt den auszutauschenden Hitzeschild de- und einen neuen Hitzeschild wieder montieren. Dadurch ist zum einen die Wartung schneller und auch einfacher. Zum anderen werden Kosten gespart, da hier nur der befundbehaftete Hitzeschild ersetzt wird. Die Gefahr der Beschädigung intakter Hitzeschilde bei dem Austausch wird vermieden. Im Vergleich zu den Hitzeschilden im Stand der Technik ergibt sich zudem der Vorteil der Kostenreduktion bei der Neufertigung durch Wegfall der Steinalternuten.

[0007] Bevorzugt weist der Befestigungsbolzen einen Bolzenkopf auf. Dieser drückt das Hitzeschild auf die Tragstruktur.

[0008] In bevorzugter Ausgestaltung umfasst der Befestigungsbolzen den Bolzenkopf und ein Halteblech. Dadurch wird der direkte Kontakt des Bolzenkopfs mit dem Hitzeschild vermieden. Der auftretende Druck mittels dem der Hitzeschild an der Tragstruktur fest gespannt ist, wird so gleichmäßig durch das Halteblech auf

den Hitzeschild übertragen. Weiterhin dient es als Abstandshalter zum benachbarten Hitzeschild. Der Befestigungsbolzen ist somit auch verrutschsicher in der Ausnehmung eingespannt

[0009] Bevorzugt ist das Halteblech des Befestigungsbolzens mittels wenigstens einer Kühlöffnung gekühlt. Die Haltebleche können von der Tragstruktur aus mit gezielten Kühlluftstrahlen oder Kühlmittelströmen gekühlt werden. Dabei wird nicht nur das Halteblech gekühlt, sondern auch ein Eintritt von Heißgas in die Spalten benachbarter Hitzeschilder verhindert.

[0010] Bevorzugt weist der Hitzeschild an der Umfangsseite zwei gegenüberliegende Haltebleche zum Befestigen des Hitzeschildes an der Tragstruktur auf. Dabei umklammern diese zwei Haltebleche die Umfangsseite teilweise in Richtung von der Kalt- zu der Heißeite. Die Haltebleche sind zur Befestigung des Hitzeschildes an der Tragstruktur dabei in die Aussparung eingesteckt. Bevorzugt weist dabei bei einer zugewandten Seite zweier benachbarter Hitzeschilder nur ein Halteblech ein Langloch auf. Bei zwei angrenzenden Halteblechen ist damit nur eines mit dem erfindungsgemäßen Befestigungsbolzen in der erfindungsgemäßen Ausnehmung ausgestaltet. Das andere Halteblech kann beispielsweise wie im Stand der Technik an der Tragstruktur befestigt sein. Dadurch wird zum einen das Hitzeschild nur mit einer Ausnehmung versehen, was für die Beanspruchbarkeit des Hitzeschildes von Vorteil ist, da die thermische Dehnung des Hitzeschildes nicht behindert ist. Bei einer Kette von nebeneinander angebrachten Hitzeschildern ist es vorteilhaft die Befestigungsweise alternierend einmal nach dem Stand der Technik und anschließend gemäß der Erfindung auszuführen. Somit weist vorteilhafterweise eine Hitzeschildanordnung immer eine Befestigung nach dem Stand der Technik und eine Befestigung gemäß der Erfindung auf. Bei zwei benachbarten Hitzeschildanordnungen weist die ihnen gemeinsame Seite vorteilhafterweise daher unterschiedliche Befestigungen auf.

[0011] Vorteilhafterweise sind zudem in der Tragstruktur federnd fixierte Schrauben angebracht. Diese pressen das Halteblech anschließend auf eine Vorspannung. Bei der Montage können Befestigungsbolzen und Halteblech seitlich in den Hitzeschild eingebracht werden.

[0012] Bevorzugt ist der Befestigungsbolzen eine Schraubhalterung. Dazu ist in oder an der Tragstruktur ein Gewinde vorgesehen. Zur Befestigung wird die Schraube angezogen, das heißt eine Spannung auf den Hitzeschild ausgeübt.

[0013] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Bolzenkopf zumindest teilweise in der Aussparung eingebracht. Dies hat den Vorteil, dass der Bolzenkopf in der Aussparung gegen beispielsweise Heißgas weitgehend geschützt ist. Zudem wird die Kraft die den Bolzenkopf gegen den Hitzeschild presst, auf den Hitzeschild besser übertragen.

[0014] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Befestigungsbolzen gefedert. Durch eine Federung des Befestigungsbolzens kann das Drehmoment des Befestigungsbolzens gezielter eingestellt werden.

stigungsbolzens kann das Drehmoment des Befestigungsbolzens gezielter eingestellt werden.

[0015] Bevorzugt ist die Aussparung mittig in der Umfangsseite eingebracht. Eine mittige Anbringung der Aussparung erhöht die Beanspruchbarkeit des Hitzeschildes in Bezug auf Rissbildung und Bruch. Wird die Umfangsseite durch die Aussparung in zwei sehr unterschiedliche Hälften aufgeteilt, so können infolge der geringeren Materialstärke in der dünneren Hälfte sehr viel leichter Brüche und Risse entstehen.

[0016] Bevorzugt ist die Aussparung als eine Längsnut ausgestaltet. Diese lässt sich fertigungstechnisch leicht realisieren.

[0017] Alternativ oder aber auch alternierend ist die Aussparung als eine Haltetasche ausgestaltet. Damit ist nicht nur die vertikale Fixierung des Hitzeschildes, sondern auch eine axiale Fixierung möglich. Damit ist eine Erhöhung der Festigkeit des Hitzeschildes im Bereich der Halterung im Vergleich mit der Ausführung zu der Längsnut gegeben. Die Haltetasche fokussiert zudem das Kühlmittel auf die Halteelemente und vermindert damit den Kühlmittelbedarf. Zudem kann hier die Nacharbeit reduziert werden. Weiterhin kann dies eine weitere Einsparung von Kühlmittel bewirken, da dies als Ersatz für die im Stand der Technik aufgeführten Abschluss-Hitzeschilder eingesetzt werden kann.

[0018] Bevorzugt ist von der Heißeite her im Hitzeschild ein zum Bolzenkopf fluchtendes Loch angebracht. Mittels dieses Lochs ist der Befestigungsbolzen von der Heißeite, das heißt brennkammerinnenseitig, her lösbar.

[0019] Vorteilhafterweise ist der Befestigungsbolzen von innen luftgekühlt. Dadurch wird zum einen der Befestigungsbolzen durch die Luft selbst gekühlt. Weiterhin wird durch die ausströmende Luft verhindert, dass Heißgas in die Ausnehmung eintritt. Dies wirkt sich lebensdauererweiternd auf den Befestigungsbolzen aus.

[0020] Bevorzugt weist die Tragstruktur Kühlöffnungen auf. Dadurch wird zum einen der Befestigungsbolzen als auch die Haltebleche mit Kühlluft versorgt. Weiterhin kann beispielsweise durch Prallkühlung der Haltebleche die Kühlung sehr effektiv und gezielt eingesetzt werden, wodurch der Kühlluftverbrauch minimiert wird.

[0021] Bevorzugt weist wenigstens eine Kühlöffnung auf das Halteblech und bewirkt so eine besonders gute Kühlung.

[0022] Bevorzugt besteht der Hitzeschild aus keramischem Material, insbesondere einer porösen Keramik.

[0023] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Befestigungsbolzen aus Metall oder Metalllegierung.

[0024] Darin zeigt in vereinfachter und nicht maßstäblicher Darstellung;

FIG 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbine,

FIG 2 eine erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung mit Tragstruktur,

- FIG 3 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung,
- FIG 4 eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung,
- FIG 5 eine erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung mit Haltetaschen.

[0025] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0026] 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 näher dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine, Im Verdichter 4 wird zugeführte Luft L verdichtet. 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 drehbar gelagert ist. 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 Laufschaufeln 12 dienen zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden heißen Medium, dem Arbeitsmedium, beispielsweise des Heißgases M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums beispielsweise des Heißgases M.

[0027] Das in der Brennkammer 4 beispielsweise entstehende Heißgas M strömt in strömungsrichtung S von der Brennkammer 4 zu der Turbine 6. Dafür ist die Brennkammer 4 mit Hitzeschilden ausgestaltet.

[0028] FIG 2 und 3 zeigen die erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung 20 mit einem Hitzeschild 22 und einer Tragstruktur 28 auf einmal von schräg oben als auch im Querschnitt. Daneben (FIG 2) ist ein Hitzeschild mit einem Halteblech 48 nach dem Stand der Technik dargestellt. Der erfindungsgemäße Hitzeschild 22 weist dabei eine Heißseite 24, eine Kaltseite 26 und eine Umfangsseite 30 auf. Eine Aussparung 34 befindet sich vorteilhafterweise ungefähr in der Mitte der Umfangsseite 30. Eine Ausnehmung 32 erstreckt sich von der Aussparung 34 bis zu der Kaltseite 26 des Hitzeschilds 22. In diese Ausnehmung 32 ist ein Befestigungsbolzen 36 hier als Schraubenhalterung 36 ausgebildet dargestellt, eingebracht. Die Schraubenhalterung 36 weist dabei einen Bolzenkopf 38 auf.

[0029] Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Halteblech 40 dergestalt angebracht, dass die Ausdehnung des Hitzeschilds 22 sowie der Schraubenhalterung 36 möglich ist. Dadurch wird der direkte Kontakt des Kopfs 38 mit dem Hitzeschild 22 in der Aussparung 34 vermieden. Der auftretende Druck mittels dem der Hitzeschild 22 an der

Tragstruktur 28 fest gespannt ist, wird so gleichmäßig durch das Halteblech 40 auf den Hitzeschild 22 übertragen. Weiterhin dient es als Abstandshalter zum benachbarten Hitzeschild. Damit ist eine verrutschsichere Befestigung gewährleistet.

[0030] In oder an der Tragstruktur 28 ist eine Verschraubung 42 mit Innengewinde angebracht. In die Verschraubung 42 ist nun die Schraubenhalterung 36 angebracht. Somit werden Hitzeschild 22 und Tragstruktur 28 zusammengehalten.

[0031] Vorteilhafterweise ist bei dem benachbarten, angrenzenden Hitzeschild 22 ein Halteblech 48 nach dem Stand der Technik 48 vorgesehen, so dass sich nun das Halteblech 48 nach dem Stand der Technik und die erfindungsgemäße Befestigung der Hitzeschildanordnung 20 gegenüberliegen. Dafür muss die Verschraubung 42 mit einer Abflachung 54 an der Oberseite der Verschraubung 42 versehen sein. Dadurch können sich die Hitzeschilde 22 sich bei Belastung ausdehnen. Bei dieser Art der Ausführung wird so eine der Ausnehmung 32 bei dem Hitzeschild 22 eingespart. Die Hitzeschildanordnung kann jedoch auch mehrere Befestigungen gemäß der Erfindung aufweisen. Auch dann ist eine direkte Demontage der Hitzeschilde gewährleistet.

[0032] Bei zwei angrenzenden Halteblechen 40 ist weiterhin ein Abstandshalter 50 vorgesehen. Dies ermöglicht die Ausdehnung des Hitzeschilds. An der Tragstruktur 28 sind federnd fixierte Schrauben vorgesehen (nicht gezeigt) mit denen das Halteblech 40 in die Aussparung 34 auf eine notwendige Vorspannung gepresst wird. Bei der Montage kann die Schraubenhalterung 36 mit Bolzenkopf 38 und Halteblech 40 seitlich in die Aussparung 34 eingesetzt werden. Der Hitzeschild 22 mit Schraubenhalterung 36, Bolzenkopf 38 und Halteblech 40 kann anschließend in die Position auf der Tragstruktur 28 aufgesetzt werden. Auch die Schraubenhalterung 36 und deren Anbringung im Halteblech 40 erfolgt so, dass eine Ausdehnung des Hitzeschilds 22 ermöglicht wird. Dies ermöglicht im Vergleich zum Stand der Technik eine sehr einfache und schnelle Montage der Hitzeschilde, da diese von der Brennkammerinnenseite zugänglich sind.

[0033] FIG 4 zeigt die Draufsicht einer erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung 20 mit einem zur Heißseite 24 hin fluchtenden Loch 44. Durch dieses kann der Bolzenkopf 38 brennkammerinnenseitig ohne großen Aufwand erreicht werden. Der Bolzenkopf 36 und die Schraubenhalterung 36 können so durch verschrauben mit der Verschraubung 42 einfach an der Tragstruktur 28 demontiert bzw. montiert werden. Dieses ermöglicht eine einfache Montage und Demontage des gesamten Hitzeschilds 22 ohne hierfür eine komplette Kette an Hitzeschilden 22 zu entfernen. Somit können intakte Hitzeschilde 22 in der Brennkammer belassen werden und werden nicht durch unnötigen Ein- und Ausbau gefährdet.

[0034] Für den Befestigungsbolzen 36 bzw. die Schraubenhalterung 36 kann beispielsweise ein Tellerfederpaket 52 verwendet werden. Dadurch ist ein geziel-

tes einstellen des Drehmoments möglich.

[0035] Zur axialen Fixierung des Hitzeschildes 22 kann die Aussparung 34 als Haltetasche 60 ausgebildet sein, wie dies in FIG 5 dargestellt ist. Damit ist eine verbesserte axiale Fixierung möglich. Die Haltetasche 60 fokussiert zudem das Kühlmittel auf die Halteelemente 40 und vermindert damit den Kühlmittelbedarf.

[0036] Durch die erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung kann nun an jeder Stelle beispielsweise einer Brennkammer ein auszutauschendes Hitzeschild demontiert werden, ohne dass weiter intakte Hitzeschilde ausgebaut werden müssen. In die entstehende Lücke kann ein neuer Hitzeschild eingesetzt werden und mit der erforderlichen Haltekraft befestigt werden. Es müssen daher nur auszutauschende Hitzeschilde demontiert und dort neue eingebaut werden. Dadurch verringert sich die dafür erforderliche Zeit sowie das Risiko intakte Hitzeschilde während eines Ausbaus zu beschädigen, wodurch sich auch weiter die Kosten für eine Wartung reduzieren.

Patentansprüche

1. Hitzeschildanordnung (20) umfassend eine Tragstruktur (28) und ein Hitzeschild (22), wobei der Hitzeschild (22) eine auf der Tragstruktur (28) aufliegende Kaltseite (26) und eine der Kaltseite (26) gegenüberliegende Heißseite (24) aufweist und einer Umfangsseite (30), die die Kaltseite (26) mit der Heißseite verbindet, wobei in der Umfangsseite (30) des Hitzeschildes (22) mindestens eine Aussparung (34) eingebracht ist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine sich in der Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Aussparung (34) erstreckende Ausnehmung (32) vorgesehen ist, welche sich von der Aussparung (34) bis zur Kaltseite (26) erstreckt, wobei zur Befestigung des Hitzeschildes (22) an der Tragstruktur (28) ein Befestigungsbolzen (36) in die Ausnehmung (32) eingesetzt ist.
2. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) einen Bolzenkopf (38) aufweist.
3. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) den Bolzenkopf (38) und ein Halteblech (40) umfasst.
4. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Halteblech (4) des Befestigungsbolzens (36) mittels wenigstens einer Kühlöffnung gekühlt ist.
5. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (22) an der Umfangsseite (30) zwei gegenüberliegende Haltebleche (40) zum Befestigen des Hitzeschildes (22) an der Tragstruktur (28) aufweist.
6. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass das Halteblech (40) mindestens ein Langloch aufweist.
7. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der Ansprüche 2-6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzenkopf (38) zumindest teilweise in der Aussparung (34) eingebracht ist.
8. Hitzeschildanordnung (20) einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Tragstruktur federnd fixierte Schrauben eingebracht sind.
9. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) eine Schraubenhalterung (36) ist.
10. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) gefedert ist.
11. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (34) mittig in der Umfangsseite (30) eingebracht ist.
12. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (34) als eine Längsnut ausgestaltet ist.
13. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der Ansprüche 2-11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (34) als eine Haltetasche (60) ausgestaltet ist.
14. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass von der Heißseite (24) her im Hitzeschild (22) ein zum Bolzenkopf (38) fluchtendes Loch (44) angebracht ist.
15. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) von innen Luftgekühlt ist.
16. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (28) Kühlöffnungen aufweist.

17. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Kühlöffnung auf das Halblech (40) weist. 5
18. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hitzeschild aus keramischem Material, insbesondere porösen technischen Keramik besteht. 10
19. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (36) aus Metall oder Metalllegierung ist, 15
20. Brennkammer (4) mit einer Hitzeschildanordnung (20) nach einer der vorhergehenden Ansprüche. 20
21. Gasturbine (1) mit einer Brennkammer (4) nach Anspruch 20.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 2

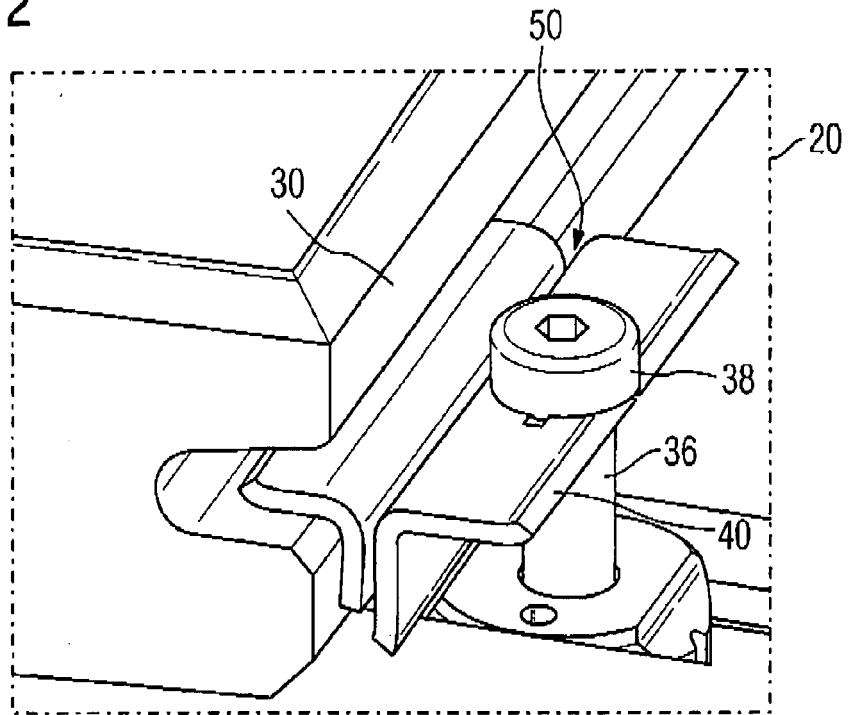


FIG 3

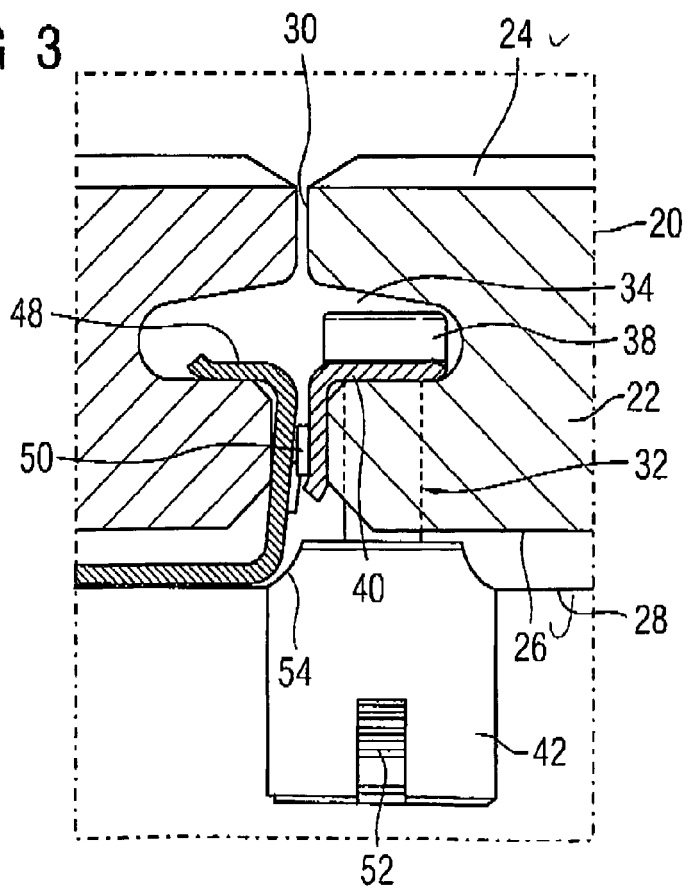


FIG 4

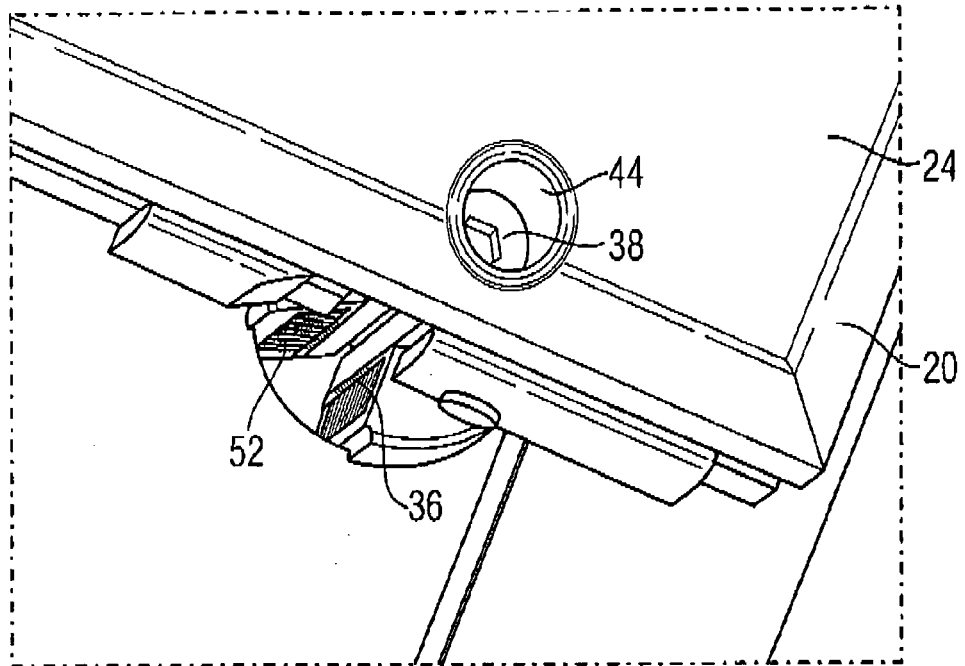
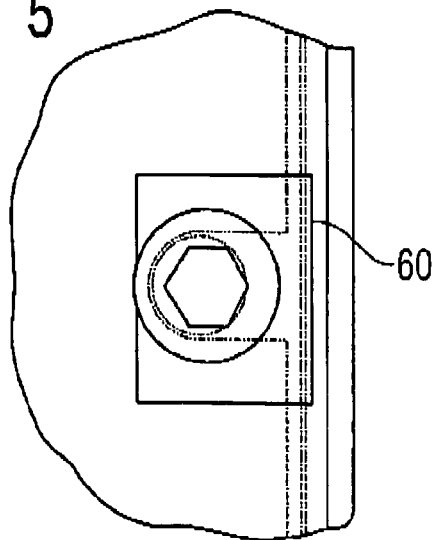


FIG 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 243 801 A (AIKEN DONALD B [US] ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14)	1,2,7, 11,12, 18-20	INV. F23M5/02 F23M5/04 F23R3/00
Y	* Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 58; Anspruch 1; Abbildungen 1-8 *	8,9,21	
Y	----- EP 1 467 151 A (SIEMENS AG [DE]) 13. Oktober 2004 (2004-10-13) * Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 57; Abbildung 2 *	8,9,21	
A	----- EP 1 477 737 A2 (SIEMENS WESTINGHOUSE POWER [US] SIEMENS POWER GENERATION INC [US]) 17. November 2004 (2004-11-17) * Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 50 * * Abbildung 4 *	1,20,21	
D,A	----- EP 0 558 540 B1 (SIEMENS AG [DE]) 14. Juni 1995 (1995-06-14) * Spalte 5, Zeile 57 - Spalte 6, Zeile 17; Abbildung 2 *	1,20,21	
A	----- WO 03/067154 A (SAINT GOBAIN INDUSTRIEKERAMIK [DE]; MULCH STEPHAN [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) * Seite 10, Absatz 5 - Seite 12, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 *	1,20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Januar 2007	Prüfer Gavriľiu, Costin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 5431

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.

12-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5243801	A	14-09-1993	KEINE	
EP 1467151	A	13-10-2004	WO 2004090423 A1	21-10-2004
EP 1477737	A2	17-11-2004	US 2004255597 A1	23-12-2004
EP 0558540	B1	14-06-1995	WO 9209850 A1	11-06-1992
			EP 0558540 A1	08-09-1993
			ES 2073182 T3	01-08-1995
			JP 7039859 B	01-05-1995
			RU 2088836 C1	27-08-1997
WO 03067154	A	14-08-2003	AU 2003206794 A1	02-09-2003
			DE 10204240 A1	14-08-2003
			EP 1470367 A1	27-10-2004

EPO FORM P0461

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

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

- EP 0558540 B1 [0003]