



(11) **EP 1 884 713 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(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**

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

Heat shield arrangement, particularly for a gas turbine

Ensemble écran thermique, en particulier pour une turbine à gaz

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 467 151 EP-A2- 1 477 737
EP-B1- 0 558 540 WO-A-03/067154
US-A- 5 243 801

EP 1 884 713 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 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] US 5243801 A beschreibt eine Hitzeschildanordnung umfassend eine Tragstruktur 27 und ein Hitzeschild 40, wobei der Hitzeschild 40 eine auf der Tragstruktur 27 aufliegende Kaltseite 42 und eine der Kaltseite 42 gegenüberliegende Heißseite 41 aufweist und einer Umfangsseite 43, die die Kaltseite 42 mit der Heißseite 42 verbindet, wobei in der Umfangsseite 43 des Hitzeschildes 40 eine Aussparung 46 eingebracht ist, wobei eine sich in der Richtung im wesentlichen senkrecht zur Aussparung 46 erstreckende Ausnehmung 47 vorgesehen ist, welche sich von der Aussparung 46 bis zur Kaltseite 42 erstreckt und wobei zur Befestigung des Hitzeschildes 40 an der Tragstruktur 27 ein Befestigungsbolzen 60 in die Ausnehmung 47 eingesetzt ist und wobei der Befestigungsbolzen 60 einen Bolzenkopf 62 aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

schild 40, wobei der Hitzeschild 40 eine auf der Tragstruktur 27 aufliegende Kaltseite 42 und eine der Kaltseite 42 gegenüberliegende Heißseite 41 aufweist und einer Umfangsseite 43, die die Kaltseite 42 mit der Heißseite 42 verbindet, wobei in der Umfangsseite 43 des Hitzeschildes 40 eine Aussparung 46 eingebracht ist, wobei eine sich in der Richtung im wesentlichen senkrecht zur Aussparung 46 erstreckende Ausnehmung 47 vorgesehen ist, welche sich von der Aussparung 46 bis zur Kaltseite 42 erstreckt und wobei zur Befestigung des Hitzeschildes 40 an der Tragstruktur 27 ein Befestigungsbolzen 60 in die Ausnehmung 47 eingesetzt ist und wobei der Befestigungsbolzen 60 einen Bolzenkopf 62 aufweist.

[0005] 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.

[0006] Die Aufgabe wird 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.

[0007] 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 Ko-

sten 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 Steinhalternuten.

[0008] Der Befestigungsbolzen weist einen Bolzenkopf auf. Dieser drückt das Hitzschild auf die Tragstruktur.

[0009] Erfindungsgemäß umfasst der Befestigungsbolzen ein Halteblech. Dadurch wird der direkte Kontakt des Bolzenkopfs mit dem Hitzschild vermieden. Der auftretende Druck mittels dem der Hitzschild an der Tragstruktur fest gespannt ist, wird so gleichmäßig durch das Halteblech auf den Hitzschild übertragen. Weiterhin dient es als Abstandshalter zum benachbarten Hitzschild. Der Befestigungsbolzen ist somit auch verrutschsicher in der Ausnehmung eingespannt.

[0010] 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 Hitzeschilde verhindert.

[0011] Bevorzugt weist der Hitzschild an der Umfangsseite zwei gegenüberliegende Haltebleche zum Befestigen des Hitzschields an der Tragstruktur auf. Dabei umklammern diese zwei Haltebleche die Umfangsseite teilweise in Richtung von der Kalt- zu der Heißseite. Die Haltebleche sind zur Befestigung des Hitzschields an der Tragstruktur dabei in die Aussparung eingesteckt. Bevorzugt weist dabei bei einer zugewandten Seite zweier benachbarter Hitzeschilde 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 Hitzschild nur mit einer Ausnehmung versehen, was für die Beanspruchbarkeit des Hitzschields von Vorteil ist, da die thermische Dehnung des Hitzschields nicht behindert ist. Bei einer Kette von nebeneinander angebrachten Hitzeschilden ist es vorteilhaft die Befestigungsweise alternierend einmal nach dem Stand der Technik und anschließend gemäß der Erfindung auszuführen. Somit weist vorteilhafterweise eine Hitzschildanordnung immer eine Befestigung nach dem Stand der Technik und eine Befestigung gemäß der Erfindung auf. Bei zwei benachbarten Hitzschildanordnungen weist die ihnen gemeinsame Seite vorteilhafterweise daher unterschiedliche Befestigungen auf.

[0012] 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 Hitzschild eingebracht werden.

[0013] 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 Hitzschild ausgeübt.

[0014] 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 Hitzschild presst, auf den Hitzschild besser übertragen.

[0015] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Befestigungsbolzen gefedert. Durch eine Federung des Befestigungsbolzens kann das Drehmoment des Befestigungsbolzens gezielter eingestellt werden.

[0016] Bevorzugt ist die Aussparung mittig in der Umfangsseite eingebracht. Eine mittige Anbringung der Aussparung erhöht die Beanspruchbarkeit des Hitzschields 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.

[0017] Bevorzugt ist die Aussparung als eine Längsnut ausgestaltet. Diese lässt sich fertigungstechnisch leicht realisieren.

[0018] Alternativ oder aber auch alternierend ist die Aussparung als eine Haltetasche ausgestaltet. Damit ist nicht nur die vertikale Fixierung des Hitzschields, sondern auch eine axiale Fixierung möglich. Damit ist eine Erhöhung der Festigkeit des Hitzschields 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-Hitzeschilde eingesetzt werden kann.

[0019] Bevorzugt ist von der Heißseite her im Hitzschild ein zum Bolzenkopf fluchtendes Loch angebracht. Mittels dieses Lochs ist der Befestigungsbolzen von der Heißseite, das heißt brennkammerinnenseitig, her lösbar.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Bevorzugt weist wenigstens eine Kühlöffnung

auf das Halblech und bewirkt so eine besonders gute Kühlung.

[0023] Bevorzugt besteht der Hitzeschild aus keramischem Material, insbesondere einer porösen Keramik.

[0024] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Befestigungsbolzen aus Metall oder Metalllegierung.

[0025] 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 Halblechen.

[0026] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] FIG 2 und 3 zeigen die 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 Halblech 48 nach dem Stand der Technik dargestellt. Der Hitzeschild 22 weist dabei eine Heißeite 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 Hitzeschildes 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.

[0030] Erfindungsgemäß ist ein Halblech 40 dergestalt angebracht, dass die Ausdehnung des Hitzeschildes 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 Halblech 40 auf den Hitzeschild 22 übertragen. Weiterhin dient es als Abstandshalter zum benachbarten Hitzeschild. Damit ist eine verrutschsichere Befestigung gewährleistet.

[0031] 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.

[0032] Vorteilhafterweise ist bei dem benachbarten, angrenzenden Hitzeschild 22 ein Halblech 48 nach dem Stand der Technik 48 vorgesehen, so dass sich nun das Halblech 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.

[0033] Bei zwei angrenzenden Halblechen 40 ist weiterhin ein Abstandshalter 50 vorgesehen. Dies ermöglicht die Ausdehnung des Hitzeschildes. An der Tragstruktur 28 sind federnd fixierte Schrauben vorgesehen (nicht gezeigt) mit denen das Halblech 40 in die Aussparung 34 auf eine notwendige Vorspannung gepresst wird. Bei der Montage kann die Schraubenhalterung 36 mit Bolzenkopf 38 und Halblech 40 seitlich in die Aussparung 34 eingesetzt werden. Der Hitzeschild 22 mit Schraubenhalterung 36, Bolzenkopf 38 und Halblech 40 kann anschließend in die Position auf der Tragstruktur 28 aufgesetzt werden. Auch die Schraubenhalterung 36 und deren Anbringung im Halblech 40 erfolgt so, dass eine Ausdehnung des Hitzeschildes 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.

[0034] FIG 4 zeigt die Draufsicht einer erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung 20 mit einem zur Heißeite 24 hin fluchtenden Loch 44. Durch dieses kann der Bol-

zenkopf 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 Hitzeschildes 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.

[0035] Für den Befestigungsbolzen 36 bzw. die Schraubenhalterung 36 kann beispielsweise ein Tellerfederpaket 52 verwendet werden. Dadurch ist ein gezieltes Einstellen des Drehmoments möglich. 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 weitere 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 neu 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, wobei 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 und wobei der Befestigungsbolzen (36) einen Bolzenkopf (38) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (36) ein Halteblech (40) umfasst.
2. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (40) des Befestigungsbolzens (36) mittels wenigstens einer Kühlöffnung gekühlt ist.
3. 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.
4. Hitzeschildanordnung (20) einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (40) mindestens ein Langloch aufweist.
5. Hitzeschildanordnung (20) einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bolzenkopf (38) zumindest teilweise in der Aussparung (34) eingebracht ist.
6. Hitzeschildanordnung (20) einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Tragstruktur federnd fixierte Schrauben eingebracht sind.
7. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (36) eine Schraubenhalterung (36) ist.
8. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (36) gefedert ist.
9. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (34) mittig in der Umfangsseite (30) eingebracht ist.
10. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (34) als eine Längsnut ausgestaltet ist.
11. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der Ansprüche 2-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (34) als eine Haltetasche (60) ausgestaltet ist.
12. 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.

13. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) von innen Luftgekühlt ist.
14. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (28) Kühlöffnungen aufweist.
15. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kühlöffnung auf das Halteblech (40) weist.
16. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild aus keramischem Material, insbesondere porösen technischen Keramik besteht.
17. Hitzeschildanordnung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (36) aus Metall oder Metalllegierung ist.
18. Brennkammer (4) mit einer Hitzeschildanordnung (20) nach einer der vorhergehenden Ansprüche.
19. Gasturbine (1) mit einer Brennkammer (4) nach Anspruch 18.

Claims

1. Heat shield arrangement (20), comprising a carrying structure (28) and a heat shield (22), the heat shield (22) having a cold side (26) lying on the carrying structure (28) and a hot side (24) lying opposite the cold side (26), and with a circumferential side (30) which connects the cold side (26) to the hot side, at least one clearance (34) being introduced in the circumferential side (30) of the heat shield (22), there being provided a recess (32) which extends in the direction essentially perpendicular to the clearance (34) and it extends from the clearance (34) as far as the cold side (26), a fastening bolt (36) being inserted into the recess (32) in order to fasten the heat shield (22) to the carrying structure (28), and the fastening bolt (36) having a bolt head (38), **characterized in that** the fastening bolt (36) comprises a holding plate (40).
2. Heat shield arrangement (20) according to Claim 1, **characterized in that** the holding plate (40) of the fastening bolt (36) is cooled by means of at least one cooling orifice.
3. Heat shield arrangement (20) according to one of

the preceding claims, **characterized in that** the heat shield (22) has on the circumferential side (30) two holding plates (40) lying opposite for fastening the heat shield (22) to the carrying structure (28).

5

4. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the holding plate (40) has at least one long hole.

10

5. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bolt head (38) is introduced at least partially in the clearance (34).

15

6. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** resiliently fixed screws are introduced in the carrying structure.

20

7. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fastening bolt (36) is a screw holder (36).

25

8. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fastening bolt (36) is sprung.

30

9. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clearance (34) is introduced centrally in the circumferential side (30).

35

10. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clearance (34) is configured as a longitudinal groove.

40

11. Heat shield arrangement (20) according to one of Claims 2-10, **characterized in that** the clearance (34) is configured as a holding pocket (60).

45

12. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a hole (44) aligned with the bolt head (38) is formed in the heat shield (22) from the hot side (24).

50

13. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fastening bolt (36) is air-cooled from inside.

55

14. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carrying structure (28) has cooling orifices.

15. Heat shield arrangement (20) according to Claim 14, **characterized in that** at least one cooling orifice points towards the holding plate (40).

16. Heat shield arrangement (20) according to one of

the preceding claims, **characterized in that** the heat shield consists of ceramic material, in particular of porous engineering ceramic.

17. Heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fastening bolt (36) is made from metal or metal alloy.
18. Combustion chamber (4) having a heat shield arrangement (20) according to one of the preceding claims.
19. Gas turbine (1) having a combustion chamber (4) according to Claim 18.

Revendications

1. Ecran (20) thermique comprenant une structure (28) portante et un bouclier (22) thermique, le bouclier (22) thermique ayant un côté (26) froid s'appliquant à la structure (28) portante et un côté (24) chaud opposé au côté (26) froid et un côté (30) périphérique qui relie le côté (26) froid au côté chaud, au moins un évidement (34) étant ménagé sur le côté (30) périphérique du bouclier (22) thermique, dans lequel il est prévu un creux (32) qui s'étend en direction sensiblement perpendiculairement à l'évidement (34) et qui s'étend de l'évidement (34) jusqu'au côté (36) froid, un boulon (36) de fixation étant inséré dans le creux (32) pour la fixation du bouclier (22) thermique à la structure (28) portante et le boulon (36) de fixation comportant une tête (38) de boulon, **caractérisé en ce que** le boulon (36) de fixation comprend une tôle (40) de maintien.
2. Ecran (20) thermique suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tôle (4) de maintien du boulon (36) de fixation est refroidie au moyen d'au moins une ouverture de refroidissement.
3. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bouclier (22) thermique comporte, sur le côté (30) périphérique, deux tôles (40) de maintien opposées pour la fixation du bouclier (22) thermique à la structure (28) portante.
4. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tôle (40) de maintien a au moins une boutonnière.
5. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tête (38) de boulon est insérée au moins en partie dans l'évidement (34).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des vis immobilisées élastiquement sont introduites dans la structure portante.

7. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boulon (36) de fixation est une fixation (36) par vis.

8. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boulon (36) de fixation est monté sur ressort.

9. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évidement (34) est ménagé au milieu dans le côté (30) périphérique.

10. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évidement (34) est constitué sous la forme d'une rainure longitudinale.

11. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** l'évidement (34) est réalisé sous la forme d'une poche (60) de maintien.

12. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** trou (44) aligné avec la tête (38) de boulon est ménagé dans le bouclier (22) thermique à partir du côté (24) chaud.

13. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boulon (36) de fixation est refroidi de l'intérieur par de l'air.

14. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure (28) portante a des ouvertures de refroidissement.

15. Ecran (20) thermique suivant la revendication 14, **caractérisé en ce que** au moins une ouverture de refroidissement est tournée vers la tôle (40) de maintien.

16. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bouclier thermique est en matériau céramique, notamment en céramique technique poreuse.

17. Ecran (20) thermique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boulon (36) de fixation est en métal ou en alliage de métal.

18. Chambre de combustion (4) comprenant un écran

(20) thermique suivant l'une des revendications précédentes.

19. Turbine (1) à gaz ayant une chambre de combustion (4) suivant la revendication 18.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

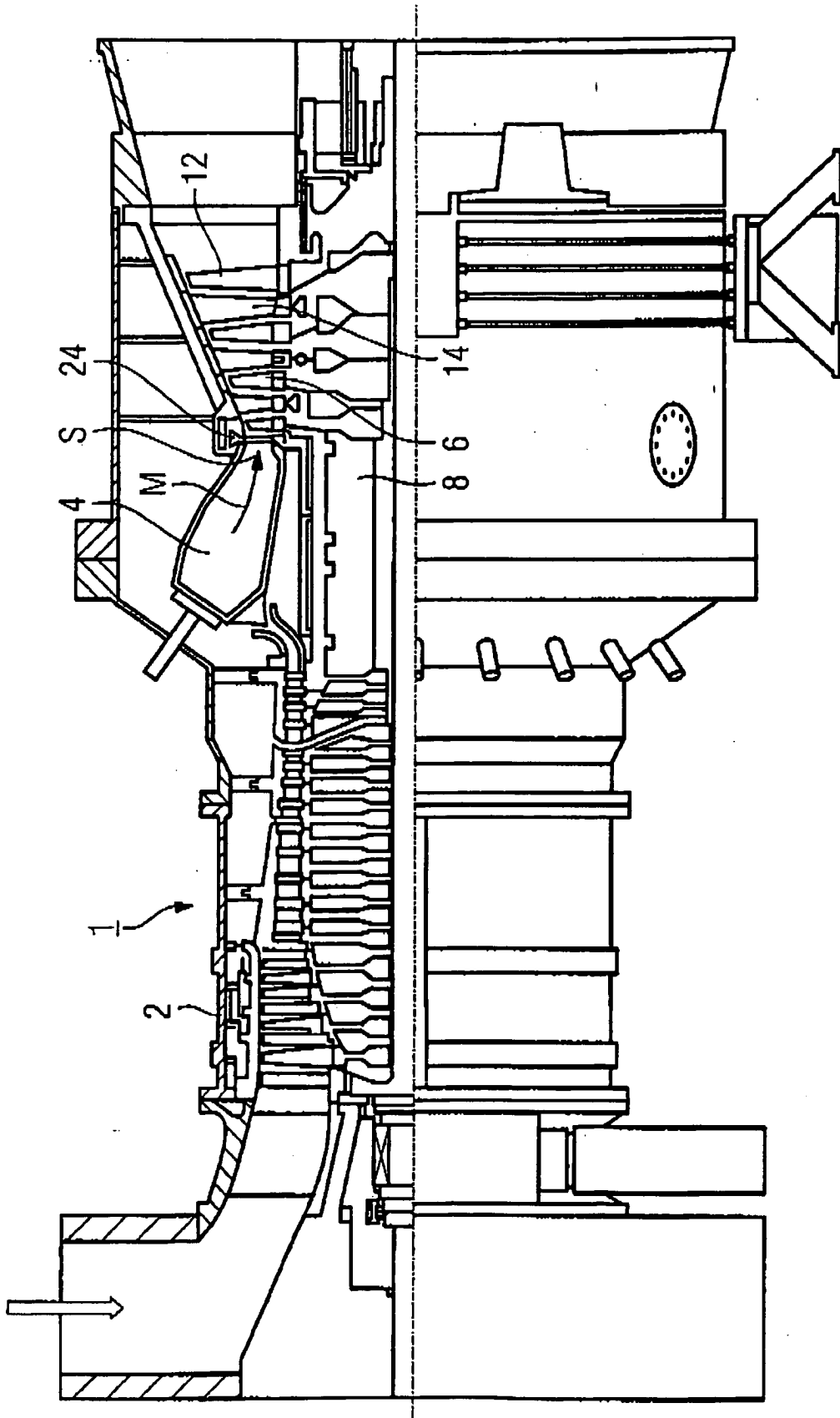


FIG 2

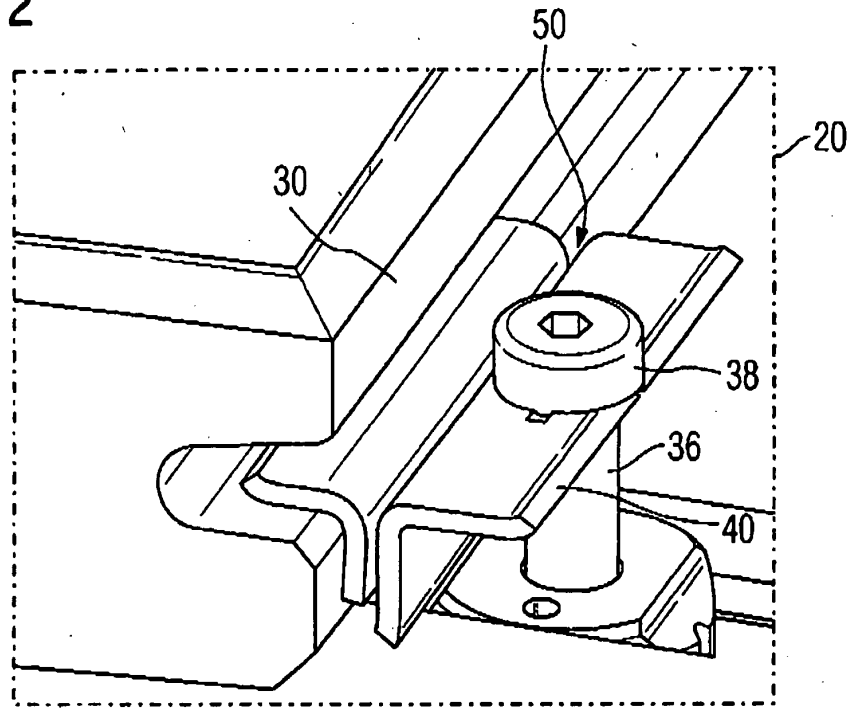


FIG 3

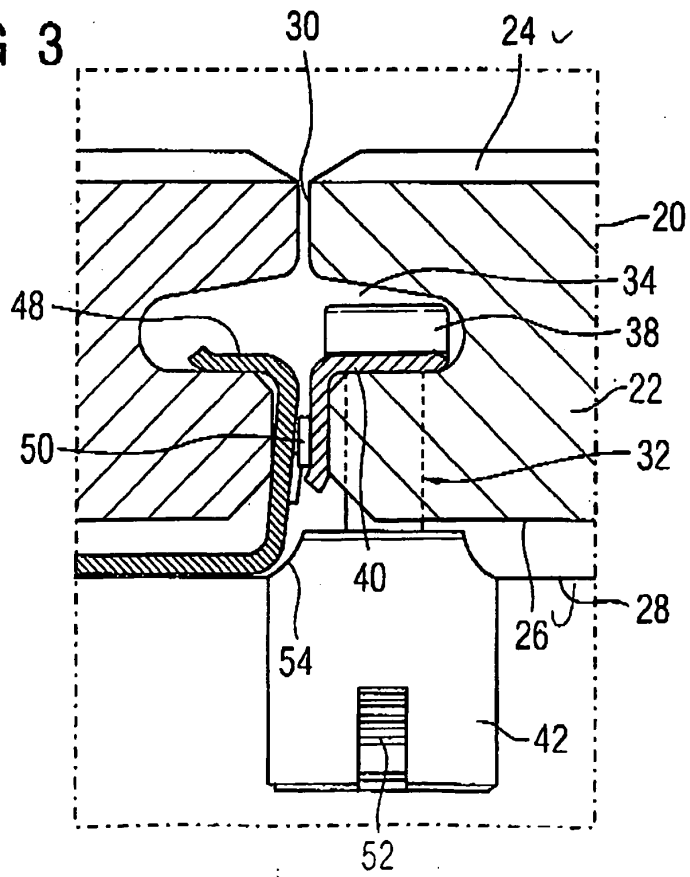


FIG 4

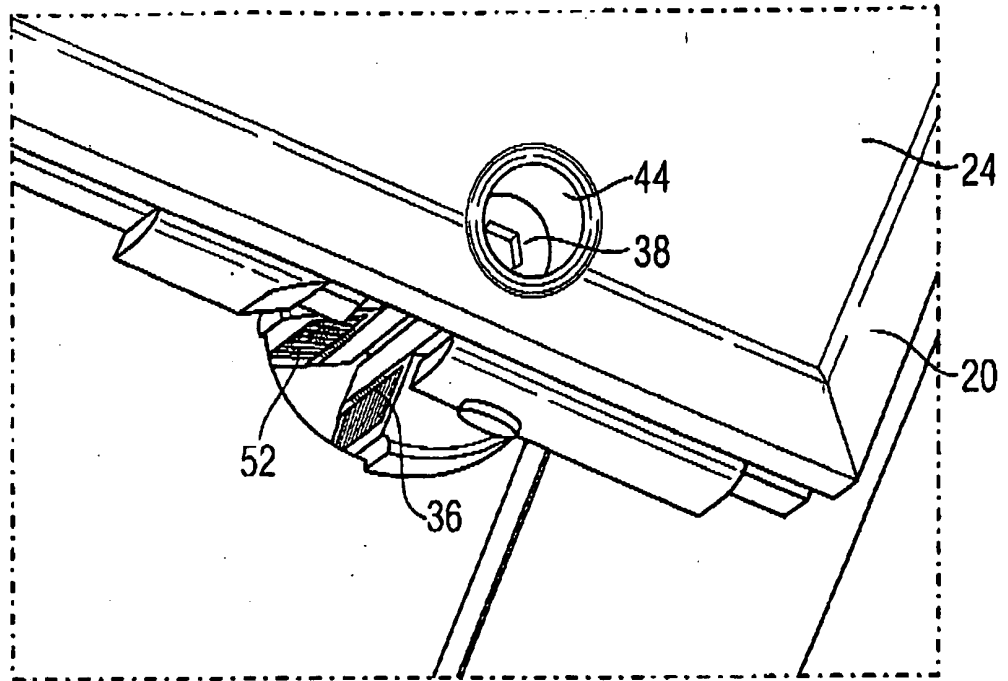
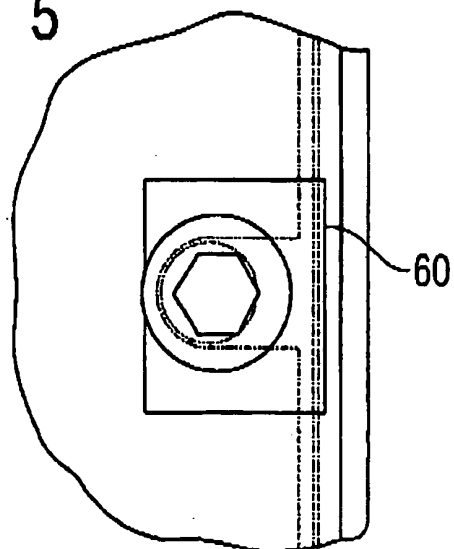


FIG 5



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

- EP 0558540 B1 [0003]
- US 5243801 A [0004]