

(19)



(11)

EP 2 236 928 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:

F23R 3/00 (2006.01)**F23M 5/04** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09155390.9**(22) Anmeldetag: **17.03.2009**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

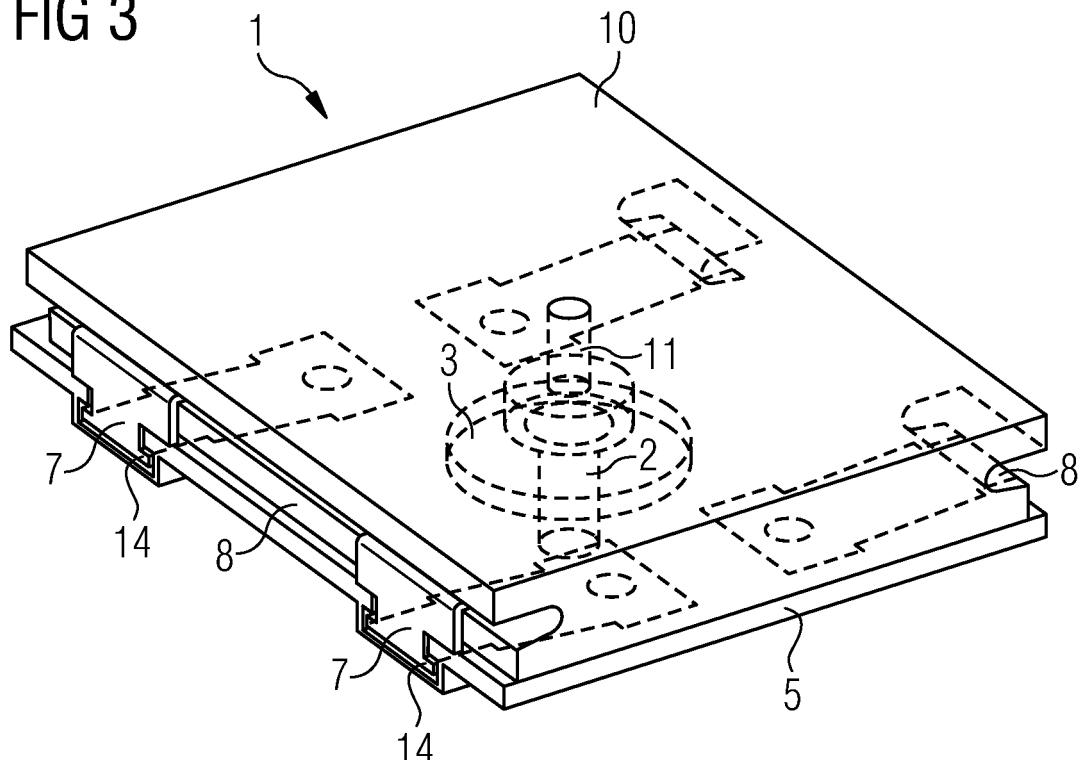
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**(72) Erfinder: **Krusch, Claus****45473, Mülheim an der Ruhr (DE)**(54) **Hitzeschildelement eines Hitzeschildes**

(57) Ein Hitzeschildelement (1) für einen eine Vielzahl benachbart an einer Tragstruktur (16) angeordneter Hitzeschildelemente aufweisenden Hitzeschild, wobei das Hitzeschildelement (1) eine Heißeite (9) und eine Kaltseite (4) aufweist, ist dafür vorgesehen, als ein abschließendes letztes Hitzeschildelement auf die Tragstruktur (16) montiert zu werden.

Es ist vorgesehen, dass das Hitzeschildelement (1) eine die Heißeite bildende Hitzeschildplatte (10) und eine die Kaltseite bildende Trägerplatte (5) aufweist, wobei die Hitzeschildplatte (10) auf die Trägerplatte (5)

montierbar ist. Zur Montage der Hitzeschildplatte (10) auf der Trägerplatte (5) ist wenigstens eine Durchbohrung (11) in der Hitzeschildplatte (10) vorgesehen. In der Trägerplatte (5) an einer zur Durchbohrung (11) der Hitzeschildplatte (10) korrespondierenden Position ist ferner eine Vertiefung (12) mit einer Durchbohrung vorgesehen, in welche die Befestigungsschraube (2) durchsteckbar ist, wobei der Kopf der Befestigungsschraube (2) in einem durch die Vertiefung (12) und die zur Trägerplatte (5) zugewandte Seite der Hitzeschildplatte (10) ausgebildeten Raum eingesperrt ist.

FIG 3**EP 2 236 928 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hitzeschildelement eines Hitzeschildes, ein Hitzeschild an einer Tragstruktur, eine Verwendung des Hitzeschildes für Turbinenmaschinen und ein Verfahren zum Zusammenbauen des Hitzeschildelementes mit den in den Oberbegriffen jeweiliger unabhängiger Ansprüche genannten Merkmalen.

[0002] In vielen technischen Anwendungen werden leistungsfähige keramische Hitzeschilde verwendet, um Temperaturen zwischen 1000 und 1600 Grad Celsius zu widerstehen. Insbesondere die Hitzeschilde von Turbinenmaschinen wie Gasturbinen und Turbinentriebwerken, wie sie in stromerzeugenden Kraftwerken und in größeren Flugzeugen Verwendung finden, weisen entsprechend große durch Hitzeschilde abzuschirmende Flächen im Inneren ihrer Brennkammern auf. Wegen der thermischen Ausdehnung und wegen großer Abmessungen muss der Schild aus einer Vielzahl einzelner aus Keramik hergestellter Hitzeschildelemente zusammengesetzt werden, die voneinander mit einem ausreichenden Spalt beabstandet sind. Dieser Spalt bietet den Hitzeschildelementen ausreichenden Raum für die thermische Ausdehnung. Da jedoch der Spalt auch einen direkten Kontakt der heißen Verbrennungsgase mit der Hitzeschild tragenden Tragstruktur ermöglicht, wird als eine effektive Gegenmaßnahme durch die Spalte in Richtung der Brennkammer ein Kühlfluid in Form von Kühlluft über Kühlkanäle eingeblasen. Diese Kühlluft wird ferner dazu verwendet, gezielt die metallischen Halterungen, mit welchen die keramischen Hitzeschildelemente (CHS, Ceramic Heat Shields) an der Tragstruktur verklammert sind, anzublasen und somit zu kühlen. In noch weiter verbesserten Anordnungen wird auch Kühlluft unterhalb der keramischen Hitzeschildelemente eingeblasen um eine Kühlung der Unterseite zu ermöglichen.

[0003] Um die Halterungen möglichst einfach und einteilig auszuführen, ist eine Bauweise bekannt, bei der diese Halterungen einerseits in der Tragstruktur kreisumlaufend parallel ausgebildete Nuten eingreifend einschließbar sind und andererseits mit ausgebildeten Greifabschnitten mit Halternuten verklammert werden, in die in den Seitenflächen der keramischen Hitzeschildelemente ausgebildet sind. Die Hitzeschildelemente werden nacheinander mit den Haltern in die Nuten der Tragstruktur eingeschoben, wobei die nachkommenden Elemente die vorher positionierten in ihren Positionen versperren. Auf diese Weise kann beispielsweise eine kreisumlaufende Reihe von Hitzeschildelementen in einer Brennkammer einer Gasturbine gebildet werden.

[0004] Das letzte verbleibende Hitzeschildelement kann jedoch nicht mehr auf diese Weise montiert werden, weil die beiderseits vorhandenen benachbarten Hitzeschildelemente eine tangential gerichtete Montagebewegung blockieren. Oft wird ein derartiges letztes Hitzeschildelement als Attrappenstein oder Attrappe bezeichnet. Folglich werden zum Anbringen des letzten Hitze-

schildelementes Lösungen mit Verschraubungen angewendet, die eine Montage in Richtung der Flächennormalen der Tragstruktur ermöglichen. Eine bekannte Verschraubung benutzt hierzu vier Schrauben, die in Aussparungen eingreifen, welche in den Seitenflächen des Hitzeschildelementes hierfür ausgebildet sind. Diese Lösung ist vielfach dadurch benachteiligt, weil einerseits die vier Schrauben zusätzliche Kühlung und dadurch mehr Kühlluftverbrauch benötigen und andererseits die Montage ein Handhabungsproblem mit sich bringt. Die Handhabung der vier Schrauben erzwingt beispielsweise Verwendung von Fixiermitteln wie Verklebung oder Klebeband, die nicht zuverlässig sind, wodurch die Schrauben verloren gehen können und wegen hoher Beschädigungsgefahr unbedingt gefunden werden müssen. Ferner ist keine Über-Kopf-Montage möglich, so dass ein erheblicher Zeitaufwand zur Positionierung einer großen Turbinenanordnung in die entsprechende montagefreundliche 6 Uhr Position der Montagestelle anfällt. Außerdem kann es notwendig sein, zwei Personen für die Montage des letzten Hitzeschildelementes einzusetzen, da die vier Schrauben in die entsprechenden vier Bohrungen in der Tragstruktur eingeführt werden müssen. Zuallerletzt ist noch zu berücksichtigen, dass die Schrauben wegen der verwendeten hochhitzebeständigen Legierung relativ teuer sind und wegen hohen Sicherheitsanforderungen bei jeder Demontage durch Neue ersetzt werden müssen.

[0005] EP 1 701 095 A1 und EP 0 558 540 B1 beschreiben beispielhaft einen wie oben beschrieben ausgeführten Hitzeschild mit den geschilderten Vorteilen und Nachteilen. Die Hitzeschildelemente werden oft auch als Steine und die sie haltenden Halteelemente Steinhalter genannt.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist angesichts der oben beschriebener Nachteile im Stand der Technik, ein Hitzeschildelement derart zu gestalten, dass es als ein letztes von einer Vielzahl von Hitzeschildelementen eines Hitzeschildes montierbar ist, hierbei wenige Montageelemente aufweist und die Hitze schützende Funktion, sowie die Kühlluftzirkulation erhalten bleiben.

[0007] Nach einem ersten Aspekt geht die Erfindung von einem Hitzeschildelement für einen eine Vielzahl benachbart an einer Tragstruktur angeordneter Hitzeschildelemente aufweisenden Hitzeschild aus, wobei das Hitzeschildelement eine Heißeite und eine Kaltseite aufweist.

[0008] Die erfindungsgemäßen Aufgaben werden nach diesem Aspekt dadurch gelöst, dass das Hitzeschildelement eine die Heißeite bildende Hitzeschildplatte und eine die Kaltseite bildende Trägerplatte aufweist, wobei die Hitzeschildplatte auf die Trägerplatte montierbar ist. Hierdurch ist es möglich, die Befestigung des letzten Hitzeschildelementes an der Tragstruktur in eine Befestigung der Trägerplatte an der Tragstruktur und eine Befestigung der Trägerplatte an der Hitzeschildplatte aufzuteilen und entsprechend vorteilhaft zu gestalten.

ten. Vorzugsweise ist die die Heißeite bildende Hitzeschildplatte aus einem hitzebeständigen Sinter- oder Keramikwerkstoff und die die Kaltseite bildende Trägerplatte aus einem metallischen Werkstoff oder einer Metalllegierung ausgebildet.

[0009] Es ist von Vorteil, wenn zur Montage der Hitzeschildplatte auf der Trägerplatte wenigstens eine Durchbohrung in der Hitzeschildplatte vorgesehen ist, wobei die Position dieser Durchbohrung in der Fläche der Hitzeschildplatte im Wesentlichen als eine symmetrische Position vorgesehen ist. Diese eine Durchbohrung reicht aus, um durch sie eine Verschraubung zu betätigen. Hierbei ist die Querabmessung der Durchbohrung vorzugsweise kleiner als der Durchmesser des Kopfes einer Befestigungsschraube, die in die Trägerplatte einsteckbar ist.

[0010] In der Trägerplatte ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung an einer zur Durchbohrung der Hitzeschildplatte korrespondierenden Position eine Vertiefung mit einer Durchbohrung vorgesehen, in welche die Befestigungsschraube durchsteckbar ist, wobei der Kopf der Befestigungsschraube in einem durch die Vertiefung und die zur Trägerplatte zugewandte Seite der Hitzeschildplatte ausgebildeten Raum eingesperrt ist. Dadurch kann die Befestigungsschraube nicht verloren gehen.

[0011] Die Hitzeschildplatte weist vorzugsweise jeweils eine in den zwei einander gegenüber und einander abgewandt liegenden seitlichen Kanten liegende Halternut auf, die zum Eingreifen der Halteelemente durch Greifabschnitte vorgesehen sind.

[0012] Um das Halteelement aufzunehmen und festzuhalten, weist die Trägerplatte wenigstens eine Nut auf, die einen verbreiteten Nutgrund und einen die offene Nutseite bildenden verengten Bereich aufweist.

[0013] Weitere Vorteile lassen sich mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung erreichen, wenn die Trägerplatte und die Hitzeschildplatte miteinander mithilfe von wenigstens zwei Halterelementen verklammert sind, wobei das Halteelement Mittel zum Eingreifen in die Halternuten der Hitzeschildplatte und Mittel zum Eingreifen in die Nuten der Trägerplatte aufweist.

[0014] Die im Halteelement ausgebildeten Mittel zum Eingreifen in die Halternuten der Hitzeschildplatte sind vorzugsweise als Greifabschnitte ausgebildet.

[0015] Die im Halteelement ausgebildeten Mittel zum Eingreifen in die Nuten der Trägerplatte sind ferner bevorzugt als ein verbreiteter Schuh ausgebildet, dessen Breite zu der Breite des verbreiteten Nutgrundes der Nut der Trägerplatte korrespondiert.

[0016] Das Halteelement kann ferner einen als Haltefeder dienenden Befestigungsabschnitt aufweisen, dessen Breite zu der Breite des verengten Bereiches der Nut der Trägerplatte korrespondiert.

[0017] Die Dicke der Hitzeschildplatte und die Dicke der Trägerplatte ergeben vorzugsweise eine Gesamtdicke des erfindungsgemäßen zweiteiligen Hitzeschildelementes, die der Dicke eines einteiligen keramischen Hit-

zeschildelementes entspricht.

[0018] Nach einem zweiten Aspekt werden die erfindungsgemäßen Aufgaben mit einem Hitzeschild an einer Tragstruktur, aufweisend eine Vielzahl von Hitzeschildelementen, mit wenigstens einem Hitzeschildelement nach einer vorhergehend beschriebenen Ausgestaltung gelöst.

[0019] Hierzu ist das erfindungsgemäße Hitzeschildelement als ein letztes, eine Reihe von vormontierten benachbarten Hitzeschildelementen abschließendes Hitzeschildelement vorgesehen.

[0020] Erfindungsgemäß können die Aufgaben der Erfindung auch durch eine Verwendung des Hitzeschildes mit wenigstens einem Hitzeschildelement nach einer der vorhergehend beschriebenen Ausgestaltung zur Herstellung einer Verbrennungsanlage oder einer Turbinenmaschine gelöst werden, wobei die Turbinenmaschine insbesondere als eine Gasturbine ausgeführt sein kann.

[0021] Nach einem verfahrenstechnischen Aspekt wird zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgaben ein Verfahren zum Zusammenbauen eines Hitzeschildelementes nach einer der vorhergehend beschriebenen bevorzugten Ausgestaltungen verwendet.

[0022] Dieses erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich vorzugsweise dadurch aus, dass

- die Befestigungsschraube in die in der Vertiefung vorgesehene Bohrung eingeführt wird,
- die Hitzeschildplatte mithilfe von wenigstens zwei Halteelementen, die mit ihrem jeweiligen Schuh in die Nuten der Trägerplatte eingeführt werden, mit der metallischen Trägerplatte durch Eingriff mittels der Greifabschnitte der Halteelemente in die in den einander abgewandt liegenden Kanten der Hitzeschildplatte vorgesehene Halternuten verklammert werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren bringt weitere Vorteile, wenn wenigstens ein Halteelement mit der Trägerplatte an der Befestigungsöffnung kraftschlüssig befestigt wird, wobei das diesem wenigstens einen befestigten Halteelement gegenüberliegende Halteelement unbefestigt gelassen wird.

[0024] Erfindungsgemäß ist auch eine Ausführung als ein sogenanntes Pocket-CHS (Taschenstein) möglich.

[0025] Im Ergebnis ist es erfindungsgemäß möglich, ein Hitzeschildelement herzustellen, welches auf eine unkomplizierte Art und Weise als letztes Element eines Hitzeschildes, als eine sogenannte Attrappe montierbar ist und hierbei sowohl der Hitzeschutz als auch die Kühlung der metallischen Halteelemente und Trägerplatte durch Kühlluft gewährleistet ist.

[0026] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0027] Außerdem ergeben sich weitere erfindungsgemäße Merkmale, Eigenschaften und Vorteile aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele

unter Bezug auf die beigefügten Figuren.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Teilquerschnittsansicht durch eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes,
- Figur 2 eine Seitenansicht auf das erfindungsgemäße Hitzeschildelement,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht der Tragstruktur,
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Halteelementes,
- Figur 6 eine vergrößerte perspektivische Teilansicht des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes im Bereich eines Halteelementes.

[0029] Figur 1 zeigt eine Teilquerschnittsansicht durch eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes 1.

[0030] Das Hitzeschildelement ist erfindungsgemäß zweiteilig ausgeführt und weist eine vorzugsweise keramische Hitzeschildplatte 10 und eine vorzugsweise metallische Trägerplatte 5 auf. Die Gesamtdicke beider Platten ist derart gewählt, dass sie der Dicke eines normalen vollkeramischen einteiligen Hitzeschildelementes gleich ist, um einen gleichmäßig dicken Hitzeschild auszubilden.

[0031] Die Trägerplatte weist vorzugsweise eine in ihrer Mitte im Wesentlichen axialsymmetrisch ausgebildete Befestigungsvorrichtung auf, die aus einer zur Kaltseite 4 vorragenden Erstreckung 3 und einer Vertiefung 12, die von einer Bohrung durchlocht sind, besteht. In diese Befestigungsbohrung kann eine Befestigungsschraube 2 eingeführt werden.

[0032] Beide Platten sind miteinander mithilfe von vorzugsweise federnden metallischen Haltern 7 verklammert (siehe Figuren 5 und 6), wobei der Halter 7 mit seinem Greifabschnitt 21 in eine seitliche Halternut 8 der Hitzeschildplatte 10 eingreift.

[0033] Die Hitzeschildplatte 10 weist eine Durchbohrung 11 auf, die genau über der Befestigungsschraube 2 angeordnet ist. Durch diese Durchbohrung 11 kann ein Montagewerkzeug (nicht dargestellt) hindurch eingeführt werden, um in den Kopf der Schraube 2 einzugreifen und diese drehen zu können, wenn das Hitzeschildelement an einer Tragstruktur befestigt wird. Der Durchmesser der Durchbohrung 11 ist derart gewählt, dass das Montagewerkzeug, beispielsweise ein Schraubendreher oder ein Inbusschlüssel, gerade frei hindurchpasst. Dadurch kann der Durchmesser der Durchbohrung 11 mög-

lichst klein gehalten werden, wodurch weniger Hitze in die Bohrung von der Heißeite 9 eindringen und dort ein Wärmeproblem verursachen kann.

[0034] Da der Kopf der Befestigungsschraube 2 jedoch viel größer als die Durchbohrung 11 ist, muss die Befestigungsschraube 2 in die Befestigungsbohrung der Vertiefung 12 eingeführt werden, bevor die Trägerplatte 5 und die Hitzeschildplatte 10 miteinander mithilfe der Halter 7 verklammert werden. Nachdem dies ausgeführt ist, befindet sich die Befestigungsschraube 2 in einem Sperrraum zwischen den beiden Platten und kann somit nicht mehr verloren gehen.

[0035] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht auf das erfindungsgemäße Hitzeschildelement 1, die gegenüber der Ansicht in Figur 1 um 90 Grad gedreht ist.

[0036] In dieser Ansicht ist erkennbar, wie das Halteelement 7 in die Trägerplatte 5 eingelassen ist. Die zur Aufnahme des Halteelementes 7 vorgesehene Nut 6 der Trägerplatte 5 ist in einer zur Kaltseite hin vorragenden Vorstreckung 13 ausgebildet. Diese Vorstreckung 13 bildet eine Führungsschiene 13, vorzugsweise eine auf jeder Seite der Trägerplatte 5, die in die jeweilige Nut 15 der Tragstruktur 16 eingelegt wird und der Trägerplatte 5 mit der auf ihr montierten Hitzeschildplatte 10 eine genaue Positionierung und Ausrichtung ermöglicht. Die Nuten 15 in der Tragstruktur 16 müssen nicht speziell für das erfindungsgemäße Hitzeschildelement 1 in die Tragstruktur eingebracht werden, sondern sind in der Regel bereits für die Montage der normalen einteiligen keramischen Hitzeschildelemente mit Hilfe der baugleichen Halteelemente 7 vorgesehen.

[0037] Figur 3 zeigt eine perspektivische Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes 1, das eine keramische Hitzeschildplatte 10 und eine metallische Trägerplatte 5 aufweist.

[0038] Die keramische Hitzeschildplatte 10 und die metallische Trägerplatte 5 werden vorzugsweise von vier Halteelementen 7 zusammengehalten. In einer anderen Ausgestaltung kann die Anzahl der Halter 7 auf wenigstens zwei, einen von jeder Seite, reduziert werden. Hierzu greifen die Halter 7 in die in den zwei abgewandt gegenüberliegenden Kanten der Hitzeschildplatte 10 vorgesehene Halternuten 8 ein. Eine Detaildarstellung dieser Befestigung ist in den Figuren 5 und 6 näher angegeben. Hierbei sind die Halter 7 von gleicher Bauart, wie sie konventionell zur Befestigung der einteiligen keramischen Hitzeschildelemente, z. B. der Benachbarten, verwendet werden, sind jedoch im Unterschied dazu auf eine zwischen der Hitzeschildplatte 10 und der Tragstruktur 16 positionierte metallische Trägerplatte 5 montiert.

[0039] Die Durchbohrung 11 dient wie oben beschrieben zum Durchstecken eines schmalen Montagewerkzeugs, um die Befestigungsschraube 2 in die Tragstruktur 16 einzuschrauben, wo entweder ein Gewinde vorhanden ist oder eine Gegenmutter positioniert wird.

[0040] In Figur 4 ist eine perspektivische Ansicht der Tragstruktur 16, beispielsweise einer Turbinenmaschine, dargestellt.

[0041] Die Tragstruktur 16 weist parallel angeordnete Nuten 15 auf, in welche die einteiligen keramischen Hitzeschildelemente hintereinander mithilfe der federnden metallischen Halter 7 verklammert werden. Vorzugsweise das letzte Stück des Hitzeschildes wird mit dem erfindungsgemäßen zweiteiligen Hitzeschildelement 1 gebildet.

[0042] Hierzu ist in der Tragstruktur 16 genau an der Stelle des letzten Hitzeschildelementes eine Ausbohrung 22 vorgesehen, in welche die vorragende Erstreckung 3 der metallischen Trägerplatte 5 des Hitzeschildelementes eingepasst wird. Gleichzeitig werden die zwei parallel angeordnete und entsprechend dimensionierte Vorstreckungen 13 in die parallel angeordnet, ggf. verbreiterten Nuten 15 der Tragstruktur 16 eingepasst, so dass das erfindungsgemäße zweiteilige Hitzeschildelement 1 eine genau vorgegebene Position auf der Tragstruktur 16 einnimmt.

[0043] Die Tragstruktur 16 kann ferner in bevorzugten Ausgestaltungen Kühlöffnungen 23 aufweisen, die mit Kühlluftkanälen verbunden sind.

[0044] Die Fläche der Tragstruktur 16 kann flach oder gekrümmt sein. Ferner kann die Krümmung sowohl konvex als auch konkav ausgebildet sein.

[0045] Die bevorzugte Bestimmung des erfindungsgemäßen zweiteiligen Hitzeschildelementes 1 ist als ein abschließendes Element des Hitzeschildes in einer dadurch bedingten Montagerichtung, die im Wesentlichen der Normalen auf die Oberfläche der Tragstruktur folgt, vorgesehen. Es kann jedoch im Sinne eines einfacheren Zugangs und verringerten Aufwandes zum Austausch eines defekten Hitzeschildelementes vorgesehen sein, mehrere Abschlussstellen in einer Hitzeschildreihe vorzusehen. Dann müssen nicht alle Hitzeschildelemente einer Reihe ausgebaut werden, um nur wenige Elemente auszutauschen.

[0046] Ferner ermöglicht das erfindungsgemäße zweiteilige Hitzeschildelement 1 eine einfache Montage durch eine Person und nur von einer Seite der Anlage aus, wenn in der Tragstruktur 16 eine Gewindevorrichtung oder ein Gewinde für die Befestigungsschraube 2 vorgesehen ist.

[0047] Figur 5 zeigt ein Halteelement 7 in einer perspektivischen Darstellung. Das Halteelement 7 ist vorzugsweise aus Metall hergestellt und umfasst einen Befestigungsabschnitt 18, auch Haltefeder genannt, mit dem das Halteelement 7 an einer Tragstruktur 16 einer Brennkammerwand, beispielsweise der Brennkammerwand einer Gasturbinenanlage befestigt werden kann.

[0048] Die Halteelemente 7 sind an der Trägerplatte 5 in jeweils einer Nut 6 geführt (vgl. Fig. 6).

[0049] Hierbei greift ein verbreiteter Abschnitt des Befestigungsabschnittes 18, der sogenannte Schuh des Halteelementes 7, eng toleriert in eine parallel zur Oberfläche der Trägerplatte 5 eingelassene (beispielsweise ca. 10 mm tiefe) Nut 6 ein. Eine derartige Befestigung der einteilig aus Keramik hergestellten normalen Hitzeschildelemente an einer Tragstruktur 16 ist bekannt. Er-

findungsgemäß ist diese bekannte Befestigungsweise nun auf eine als ein Zwischenelement dienende Trägerplatte 5 angewendet. Hierdurch sind die Vorteile einer erprobten Befestigungsart erfindungsgemäß beibehalten.

[0050] Die Nut 6 ist so ausgeführt, dass sie nur im Nutgrund die für das Einschieben der Schuhe erforderliche Breite hat. Bei einem Hochziehen des Halteelementes 7 in der Nut 6 stützt dieses sich an dem engen Bereich der Nut 7 ab, wodurch eine das Halteelement 7 haltende Haltekraft vermittelt wird. Der nicht verbreiterte Teil des Befestigungsabschnitts 18 kann dadurch ungehindert in der Nut 6 angehoben werden. Die Befestigungsöffnung 17 im Schuh dient zur Fixierung aller oder mancher Halteelemente 7 in der Nut, was von der Kaltseite der Trägerplatte 5 aus mithilfe von Stiften, Arretiermatten oder Verschraubung erfolgen kann. Üblicherweise wird ein Hitzeschildelement an zwei gegenüberliegenden Seiten von jeweils zwei Halteelementen 7, also insgesamt von vier Halteelementen 7, gehalten.

[0051] Die Befestigungsabschnitte 3 der an der anderen Seite angeordneten Halteelemente 7 sind in einer bevorzugten Ausgestaltung nicht gesichert, sodass sie gleiten können, um die thermische Dehnung des Hitzeschildelementes nicht zu behindern.

[0052] An demjenigen Ende der Haltefeder 18, welches dem Ende mit der Befestigungsöffnung 17 gegenüberliegt, ist ein Halterkopf 20 ausgebildet. Dieser Halterkopf 20 weist einen im Wesentlichen rechtwinklig zur Haltefeder 18 angewinkelten Abschnitt 19 sowie einen Greifabschnitt 21, der wiederum im Wesentlichen senkrecht zum Abschnitt 19 abgewinkelt ist, auf. Der Greifabschnitt 21, auch Greiflasche genannt, dient zum Eingriff in die Nut eines Hitzeschildelementes. Ein Hitzeschildelement kann durch Eingriff von Greiflaschen 21 von Halteelementen 7, die an einer Trägerplatte 5 befestigt sind, in die Halternuten 8 einander abgewandter Seiten der Hitzeschildplatte 10 mit der Trägerplatte verklammert werden (siehe Fig. 6).

[0053] Figur 6 zeigt eine vergrößerte perspektivische Teilansicht des erfindungsgemäßen Hitzeschildelementes 1 im Bereich eines Halteelementes 7.

[0054] Die oberhalb dargestellte keramische Hitzeschildplatte 10 mit der Heißeite 9 ist hierbei auf der unter ihr angeordneten metallischen Trägerplatte 5 angeordnet und mit dem unter Figur 5 beschriebenen Halteelement 7 verklammert. Die Nut 6 der Trägerplatte 5 weist hierbei einen breiteren Nutgrund und einen engen Bereich 14 auf, durch den die Haltefeder 18 des Halteelementes 7 austreten kann, während der Schuh mit der Befestigungsöffnung 17 zurückgehalten wird.

Patentansprüche

1. Hitzeschildelement (1) für einen eine Vielzahl benachbart an einer Tragstruktur (16) angeordneter Hitzeschildelemente aufweisenden Hitzeschild, wo-

- bei das Hitzeschildelement (1) eine Heiseite (9) und eine Kaltseite (4) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hitzeschildelement (1) eine die Heiseite bildende Hitzeschildplatte (10) und eine die Kaltseite bildende Trägerplatte (5) aufweist, wobei die Hitzeschildplatte (10) auf die Trägerplatte (5) montierbar ist.
2. Hitzeschildelement (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die die Heiseite bildende Hitzeschildplatte (10) aus einem hitzebeständigen Sinter- oder Keramikwerkstoff ausgebildet ist.
3. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die die Kaltseite bildende Trägerplatte (5) aus einem metallischen Werkstoff oder einer Metalllegierung ausgebildet ist.
4. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Montage der Hitzeschildplatte (10) auf der Trägerplatte (5) wenigstens eine Durchbohrung (11) in der Hitzeschildplatte (10) vorgesehen ist, wobei die Position dieser Durchbohrung (11) in der Fläche der Hitzeschildplatte (10) im Wesentlichen als eine symmetrische Position vorgesehen ist.
5. Hitzeschildelement (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Querabmessung der Durchbohrung (11) kleiner als der Durchmesser des Kopfes einer Befestigungsschraube (2), die in die Trägerplatte (5) einsteckbar ist, vorgesehen ist.
6. Hitzeschildelement (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Trägerplatte (5) an einer zur Durchbohrung (11) der Hitzeschildplatte (10) korrespondierenden Position eine Vertiefung (12) mit einer Durchbohrung vorgesehen ist, in welche die Befestigungsschraube (2) durchsteckbar ist, wobei der Kopf der Befestigungsschraube (2) in einem durch die Vertiefung (12) und die zur Trägerplatte (5) zugewandte Seite der Hitzeschildplatte (10) ausgebildeten Raum eingesperrt ist.
7. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hitzeschildplatte (10) jeweils eine in den zwei einander gegenüber und einander abgewandt liegenden seitlichen Kanten liegende Halternut (8) aufweist, die zum Eingreifen der Halteelemente (7)
- durch Greifabschnitte (21) vorgesehen sind.
8. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trägerplatte (5) wenigstens eine Nut (6) aufweist, die einen verbreiteten Nutgrund und einen die offene Nutseite bildenden verengten Bereich (14) aufweist.
9. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch 7 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trägerplatte (5) und die Hitzeschildplatte (10) miteinander mithilfe von wenigstens zwei Halteelementen (7) verklammert sind, wobei das Halteelement (7) Mittel zum Eingreifen in die Halternuten (8) der Hitzeschildplatte (10) und Mittel zum Eingreifen in die Nuten (6) der Trägerplatte (5) aufweist.
10. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die im Halteelement (7) ausgebildeten Mittel zum Eingreifen in die Halternuten (8) der Hitzeschildplatte (10) als Greifabschnitte (21) ausgebildet sind.
11. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die im Halteelement (7) ausgebildeten Mittel zum Eingreifen in die Nuten (6) der Trägerplatte (5) als ein verbreiteter Schuh ausgebildet sind, dessen Breite zu der Breite des verbreiteten Nutgrundes der Nut (6) der Trägerplatte (5) korrespondiert.
12. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Halteelement (7) einen als Haltefeder (18) dienenden Befestigungsabschnitt (18) aufweist, dessen Breite zu der Breite des verengten Bereiches (14) der Nut (6) der Trägerplatte (5) korrespondiert.
13. Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dicke (a) der Hitzeschildplatte (10) und die Dicke (b) der Trägerplatte (5) eine Gesamtdicke (c) ergeben, die der Dicke eines einteiligen keramischen Hitzeschildelementes entspricht.
14. Hitzeschild an einer Tragstruktur (16) aufweisend eine Vielzahl von Hitzeschildelementen, mit wenigstens einem Hitzeschildelement (1) nach einem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hitzeschildelement (1) als ein letztes, eine Reihe von vormontierten benachbarten Hitzeschildelementen

menten abschließendes Hitzeschildelement vorgesehen ist.

15. Verwendung des Hitzeschildes mit wenigstens einem Hitzeschildelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung einer Verbrennungsanlage oder einer Turbinenmaschine, wobei die Turbinenmaschine als eine Gasturbine oder eine Flüssigkraftstoffturbine ausgeführt ist. 5
- 10
16. Verfahren zum Zusammenbauen eines Hitzeschildelementes (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
- die Befestigungsschraube (2) in die in der Vertiefung (12) vorgesehene Bohrung eingeführt wird,
 - die Hitzeschildplatte (10) mithilfe von wenigstens zwei Halteelementen (7), die mit ihrem jeweiligen Schuh in die Nuten (6) der Trägerplatte (5) eingeführt werden, mit der metallischen Trägerplatte (5) durch Eingriff mittels der Greifabschnitte (21) der Halteelemente (7) in die in den einander abgewandt liegenden Kanten der Hitzeschildplatte (10) vorgesehene Halternuten (8) verklammert werden. 20 25
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
- wenigstens ein Halteelement (7) mit der Trägerplatte (5) an der Befestigungsöffnung (17) kraftschlüssig befestigt wird, wobei das diesem wenigstens einen befestigten Halteelement (7) gegenüberliegende Halteelement (7) unbefestigt gelassen wird. 35

40

45

50

55

FIG 1

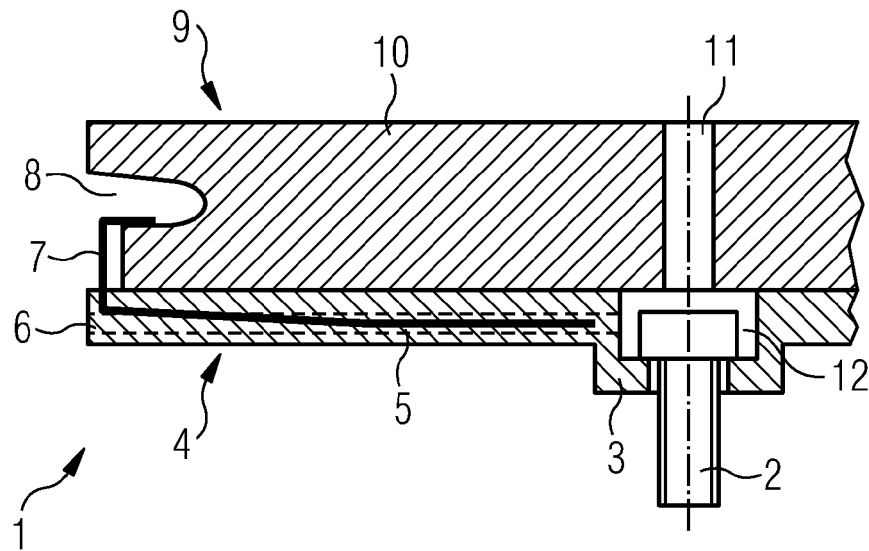


FIG 2

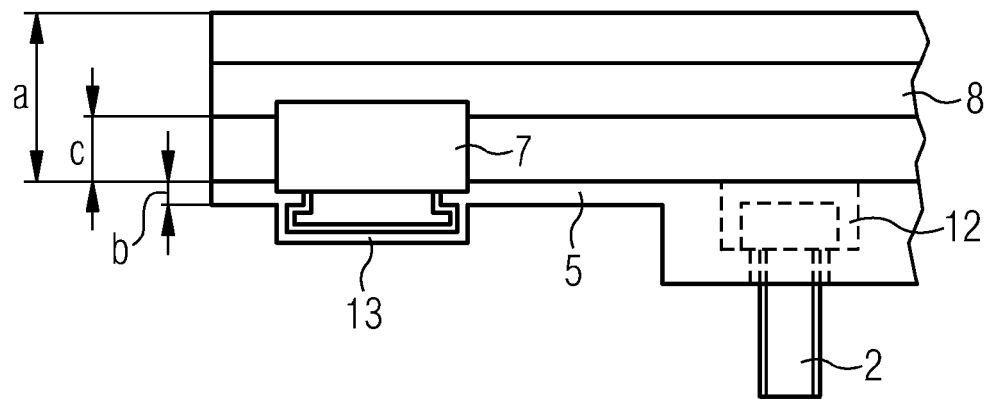


FIG 3

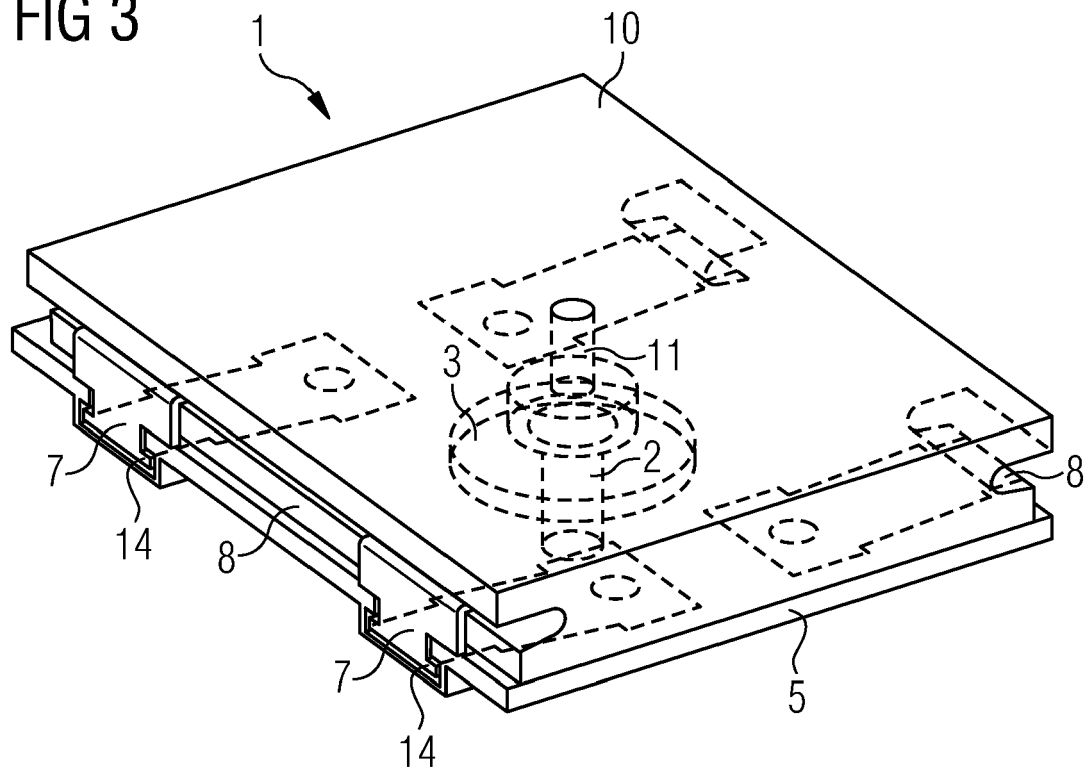


FIG 4

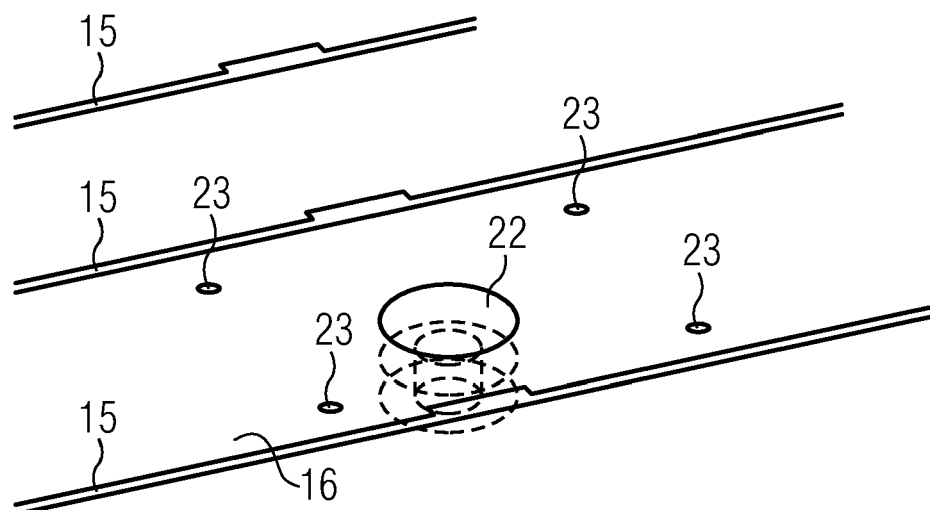


FIG 5

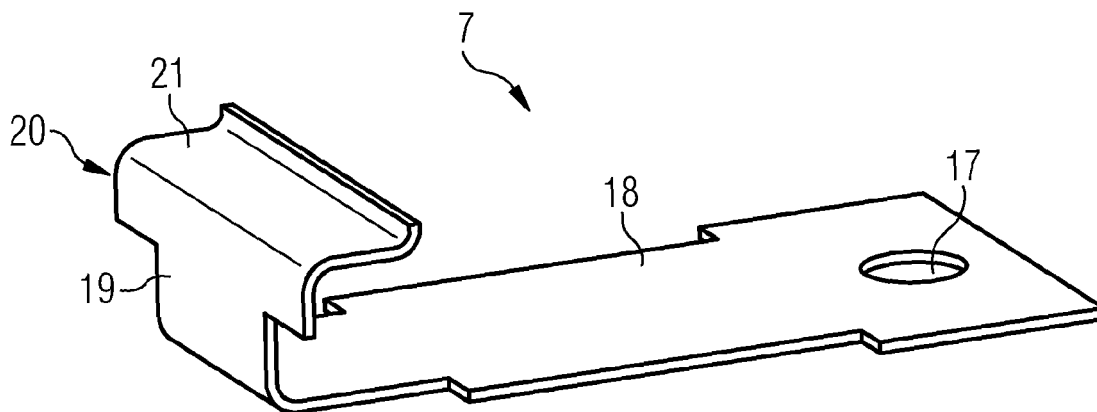
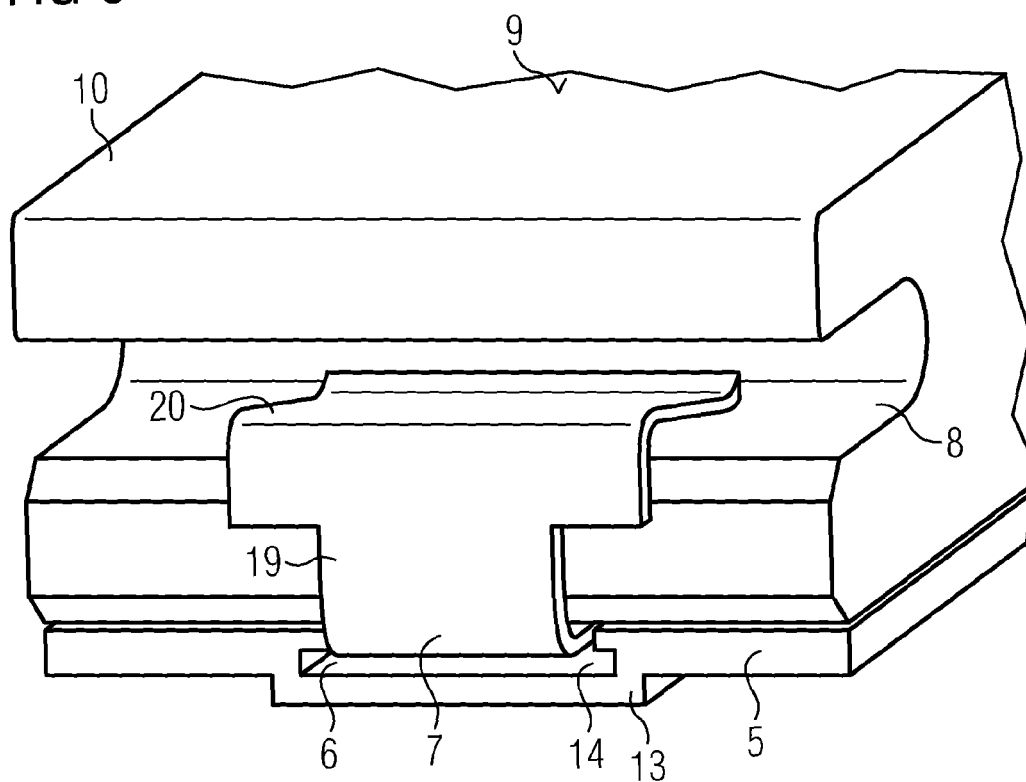


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 15 5390

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2008/017550 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; TSCHIRREN STEFAN [CH]; BURRI DANIEL [CH];) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Seite 6, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-3, 13-15	INV. F23R3/00 F23M5/04
X	EP 0 895 027 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH] ALSTOM [FR]) 3. Februar 1999 (1999-02-03) * Absatz [0021] - Absatz [0023]; Abbildung 4 *	1-2, 13-15	
X	EP 0 895 028 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH] ALSTOM [FR]) 3. Februar 1999 (1999-02-03) * Absatz [0011] - Absatz [0014]; Abbildung 1 *	1	
A	US 2004/110041 A1 (MERRILL GARY B [US] ET AL) 10. Juni 2004 (2004-06-10) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R F23M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2009	Prüfer Theis, Gilbert
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 5390

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.

29-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008017550 A1	14-02-2008	EP 2049840 A1	22-04-2009
EP 0895027 A1	03-02-1999	DE 59706557 D1	11-04-2002
		JP 11094241 A	09-04-1999
		US 5957067 A	28-09-1999
EP 0895028 A1	03-02-1999	DE 59706558 D1	11-04-2002
		JP 11094242 A	09-04-1999
		US 6145452 A	14-11-2000
US 2004110041 A1	10-06-2004	EP 1534652 A1	01-06-2005
		WO 2004022506 A1	18-03-2004

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 1701095 A1 [0005]
- EP 0558540 B1 [0005]