

(19)



(11)

EP 2 711 633 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 (2006.01) **F23R 3/60** (2006.01)
F23M 5/08 (2006.01) **F23M 5/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12185430.1**

(22) Anmeldetag: **21.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

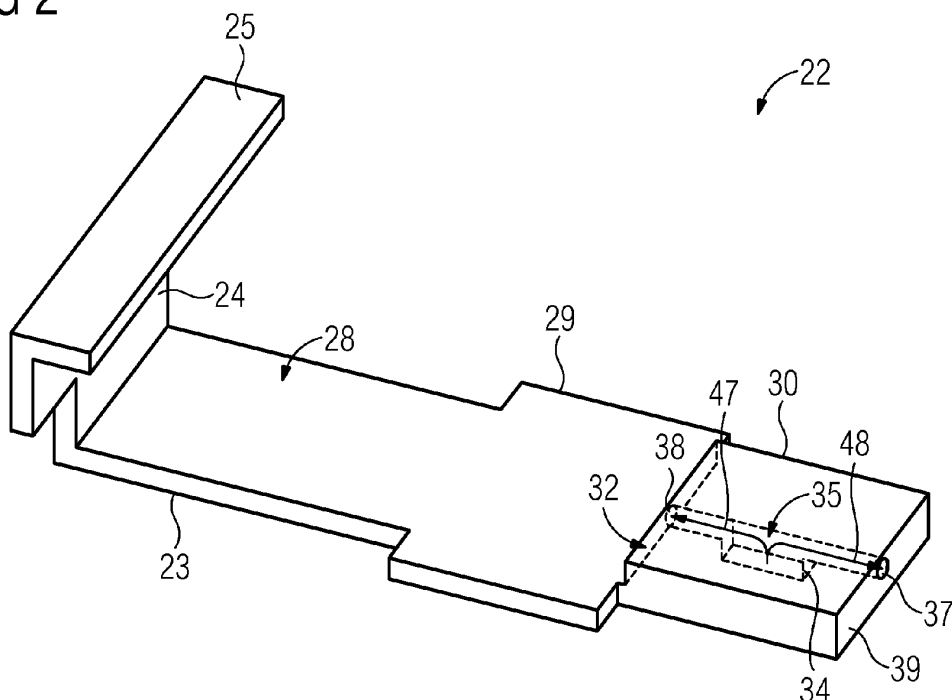
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Vogtmann, Daniel**
40227 Düsseldorf (DE)

(54) **Halteelement zum Halten eines Hitzeschildsteines und Verfahren zum Kühlen der Tragstruktur eines Hitzeschildes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Halteelement (22, 54) zum Halten eines Hitzeschildsteines an einer Tragstruktur (43) mit wenigstens einem an der Tragstruktur befestigbaren Befestigungsabschnitt (23) und wenigstens einem Halteabschnitt (24) mit einem Haltekopf (25), der zum Eingriff in eine am Hitzeschildstein vorhandene Eingriffeinrichtung ausgebildet ist. Der Befestigungsabschnitt (23) weist bei an der Tragstruktur (43) befestigtem Befestigungsabschnitt und am Hitzeschildstein eingreifendem Halteabschnitt eine der Kaltseite des Hitzeschildsteins zugewandte Oberseite (28) auf.

Eine Kühlluftpassage (34, 55) ist im Befestigungsabschnitt (23) angeordnet, welche eine Eintrittsöffnung (35, 68) und mindestens eine in einer Seitenfläche (32) und/oder auf der Oberseite (28) des Befestigungsabschnitts angeordnete Austrittsöffnung (37, 38, 62) umfasst. Kühlluft, welche in die Eintrittsöffnung (35, 68) ein- und aus der mindestens einen Austrittsöffnung austritt, ist mittels der Kühlluftpassage jeweils eine Ausströmrichtung (50, 51, 59, 63, 61) aufprägbare, welche eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Kaltseite umfasst.

FIG 2**EP 2 711 633 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Halteelement zum Halten eines an einer Tragstruktur gehaltenen Hitzeschildsteines und auf ein Verfahren zum Kühlen der Tragstruktur eines Hitzeschildes. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein derartiges Hitzeschild sowie eine von dem Hitzeschild ausgekleidete Brennkammer und eine Gasturbine.

[0002] In vielen technischen Anwendungen werden Hitzeschilde verwendet, welche Heißgasen von 1000 bis 1600 Grad Celsius widerstehen müssen. Insbesondere Gasturbinen, wie sie in stromerzeugenden Kraftwerken und in Flugzeugtriebwerken Verwendung finden, weisen entsprechend große durch Hitzeschilde abzuschirmende Flächen im Innern der Brennkammern auf. Wegen der thermischen Ausdehnung und wegen großer Abmessungen muss das Hitzeschild aus einer Vielzahl einzelner, im Allgemeinen keramischer Hitzeschildsteine zusammengesetzt werden, die voneinander mit einem ausreichenden Spalt beabstandet an einer Tragstruktur befestigt 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 metallischen Tragstruktur und den Halteelementen ermöglicht, wird als eine Gegenmaßnahme durch die Spalte in Richtung der Brennkammer Kühlluft eingedüst.

[0003] Ein gattungsgemäßes Hitzeschild umfasst somit eine Tragstruktur und eine Anzahl von Hitzeschildsteinen, welche an der Tragstruktur mittels Halteelementen lösbar befestigt sind, wobei jeder Hitzeschildstein eine der Tragstruktur zugewandte Kaltseite und eine der Kaltseite gegenüberliegende, mit einem heißen Medium beaufschlagbare Heißeite aufweist. Zum Schutz vor Heißgasen ist mindestens eine Kühlluftpassage in der Tragstruktur vorgesehen.

[0004] Das gattungsgemäße Halteelement weist einen an der Tragstruktur befestigbaren Befestigungsabschnitt und einen Halteabschnitt mit einem Haltekopf auf, der zum Eingriff in eine am Hitzeschildstein vorhandene Eingriffseinrichtung ausgebildet ist. Der Befestigungsabschnitt weist bei an der Tragstruktur befestigtem Befestigungsabschnitt und am Hitzeschildstein eingreifendem Halteabschnitt eine Oberseite auf, welche einer Kaltseite des Hitzeschildsteins zugewandt ist.

[0005] Die EP 1 701 095 A1 offenbart ein eingangs genanntes Hitzeschild einer Brennkammer einer Gasturbine mit einer Tragstruktur und einer Anzahl von lösbar an der Tragstruktur angeordneten Hitzeschildsteinen. Zum Schutz der Brennkammerwand sind die Hitzeschildsteine flächendeckend unter Belassung von Dehnungsspalten an der Tragstruktur angeordnet, wobei jeder Hitzeschildstein eine der Tragstruktur zugewandte Kaltseite und eine der Kaltseite gegenüberliegende, mit einem heißen Medium beaufschlagbare Heißeite aufweist. Die Hitzeschildsteine sind mit je zwei metallischen Halteelementen federnd an der Tragstruktur befestigt. Hierzu um-

fasst jedes Halteelement einen Halteabschnitt mit einem Greifabschnitt und einen Befestigungsabschnitt. In jeden Hitzeschildstein sind an zwei gegenüberliegenden Umfangsseiten Haltenuten eingebracht, so dass zum Halten des Hitzeschildsteins die Greifabschnitte der Halteelemente gegenüberliegend in die Haltenuten eingreifen können. Die derart am Hitzeschildstein gegenüberliegend befestigten Halteelemente sind mit ihrem Befestigungsabschnitt in einer unterhalb des Hitzeschildsteins verlaufenden Befestigungs-Nut in der Tragstruktur geführt. Zum Schutz vor Heißgasen sind die Greifabschnitte der metallischen Steinhalter gekühlt. Hierzu sind in die Steinhalter im Bereich des Halteabschnitts und in die Halteriegel der Hitzeschildsteine Öffnungen eingebracht, welche mit einer in der Tragstruktur angeordneten Kühlluftbohrung fluchten, so dass Kühlluft aus der Kühlluftbohrung strömend in direkter Linie auf eine Kaltseite des Greifabschnittes prallt.

[0006] Trotz dieser Kühlung der Greifabschnitte gemäß dem Stand der Technik kann es bei Beaufschlagung des Hitzeschildes mit Heißgas zu Heißgaseinzug im Bereich der Dehnungsspalten zwischen den Hitzeschildsteinen kommen. Das Heißgas kann sich sodann unterhalb der Hitzeschildsteine ausbreiten und zur Verzunderung der Tragstruktur führen.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Halteelement für einen an einer Tragstruktur gehaltenen Hitzeschildstein, ein Hitzeschild mit einer Tragstruktur und ein Verfahren zur Kühlung der Tragstruktur anzugeben, mit welchem eine Verzunderung der Tragstruktur aufgrund von Heißgaseinzug besonders effektiv vermieden werden kann.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Brennkammer und eine Gasturbine anzugeben, mit welcher eine Verzunderung der Tragstruktur eines von der Brennkammer umfassten Hitzeschildes besonders effektiv vermieden werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Halteelement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass mindestens eine Kühlluftpassage im Befestigungsabschnitt angeordnet ist. Die Kühlluftpassage umfasst eine Eintrittsöffnung und mindestens eine in einer Seitenfläche und/oder auf der Oberseite des Befestigungsabschnitts angeordnete Austrittsöffnung. In die Eintrittsöffnung eintretende Kühlluft tritt aus der mindestens einen Austrittsöffnung aus, wobei der Kühlluft mittels der Kühlluftpassage jeweils eine Ausströmrichtung aufprägar ist, welche eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Kaltseite umfasst und eine Prallkühlung des vom Halteabschnitt gehaltenen Hitzeschildsteins vermeidet.

[0010] Der Befestigungsabschnitt ist hierzu derart an der Tragstruktur anordenbar, dass die Kühlluftpassage mit mindestens einem in der Tragstruktur angeordneten Kühlluftkanal korrespondiert.

[0011] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Halteelementes ermöglicht es Kühlluft im Bereich des Befestigungsabschnittes unterhalb eines Hitzeschildsteins

eines Hitzeschildes zuzuführen. Aufgrund dieser im Wesentlichen mittig unter dem Hitzeschildstein einströmenden Kühlluft lässt sich die Tragstruktur effektiv in den Bereichen kühlen, welche der Befestigung der Hitzeschildsteine dienen. Die federnden Halteelemente, welche auch mit Steinhaltern bezeichnet werden, sind im Wesentlichen mittig unterhalb der Hitzeschildsteine befestigt. Mit der Erfindung wird dieser Bereich effektiv gekühlt, wobei eine direkte Anströmung der Hitzeschildsteine mittels der erfindungsgemäß ausgebildeten Steinhalter unterbunden ist. Eine Schädigung der Hitzeschildsteine wird somit sicher vermieden. Die Hitzeschildsteine bestehen im Allgemeinen aus einem keramischen Material und sind im Betrieb auf Ihrer Heißeite direkt mit den Heißgasen in der Brennkammer in Berührung. Eine Prallkühlung der Hitzeschildsteine von der Kaltseite aus könnte zu thermisch induzierten Spannungen im Hitzeschildstein und damit zu erhöhter Rissbildung in diesem führen. Erfindungsgemäß ist die in den Befestigungsabschnitt integrierte Kühlluftpassage bei geeigneter Positionierung des Steinhalters an der Tragstruktur durch mindestens einen Kühlluftkanal in der Tragstruktur speisbar. Dass die Kühlluftpassage mit dem Kühlluftkanal korrespondiert ist derart zu verstehen, dass der Steinhalter an der Tragstruktur derart positionierbar ist, dass aus dem Kühlluftkanal strömende Kühlluft zumindest teilweise in die Eintrittsöffnung der Kühlluftpassage eintritt.

[0012] In dieser Position können die Eintrittsöffnung der Kühlluftpassage und die Austrittsöffnung des Kühlluftkanals beispielsweise miteinander fluchten. Es muss somit keine physikalisch feste Verbindung zwischen Kühlluftkanal in der Tragstruktur und Kühlluftpassage im Steinhalter existieren. Der Steinhalter ist lediglich an einer geeigneten Stelle an der Tragstruktur zu positionieren, wodurch ein einfacher Ein- oder Ausbau der Hitzeschildsteine zu Wartungszwecken ermöglicht ist. Beispielsweise können die Halteelemente in Befestigungsnuten geführt sein, wobei die in der Tragstruktur angeordneten Kühlluftkanäle in einem Nutboden der Befestigungsnut angeordnet sind. Die Steinhalter können hierbei zu Wartungszwecken über die Kühlluftkanäle hinweg geschoben werden.

[0013] Die Kühlluftpassage kann beispielsweise in dem dem Halteabschnitt abgewandten Endbereich des Befestigungsabschnitts angeordnet sein.

[0014] Die Strömungsrichtung der Kühlluft beim Verlassen einer Austrittsöffnung der Kühlluftpassage kann durch entsprechende Ausbildung der Kühlluftpassage auf einen zu kühlenden Bereich der Tragstruktur gerichtet werden. Die Richtung des Gesamtpulses eines aus einer Austrittsöffnung der Kühlluftpassage austretenden Kühlluftstroms ist hierbei nicht auf das Hitzeschild gerichtet. Insofern weist die jeweilige Ausströmrichtung eine Geschwindigkeitskomponente auf, welche parallel zur Kaltseite des Hitzeschildsteines verläuft und eine Prallkühlung des Hitzeschildsteines vermeidet.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung korrespondiert die Kühlluftpassage mit einer auf der Ober-

seite des Befestigungsabschnitts ausgebildeten Erhebung.

[0016] Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, die mindestens eine Auslassöffnung der Kühlluftpassage seitlich in der Erhebung anzuordnen.

[0017] Es kann auch als vorteilhaft angesehen werden, dass der Befestigungsabschnitt im Bereich der Erhebung verdickt ist.

[0018] Da auf diese Weise mehr Material zur Verfügung steht, kann die Kühlluftpassage beispielsweise innerhalb des Befestigungsabschnitts angeordnet werden. Beispielsweise in Form einer im Befestigungsabschnitt angeordneten Kühlluftbohrung, welche mindestens eine in einer Seitenfläche der Erhebung angeordnete Ausgangsöffnung umfasst. Die Kühlluftbohrung kann beispielsweise einen T-förmigen Verlauf aufweisen.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung verläuft der Befestigungsabschnitt im Bereich der Erhebung stufenförmig versetzt. Entsprechend dieser Ausgestaltung kann die Kühlluftpassage als unterhalb der Stufe angeordnete Nut ausgebildet sein. Die Nut kann zwei gegenüberliegende Seitenflächen aufweisen. Die Nut könnte aber auch nur eine Seitenfläche umfassen. Die Kühlluftpassage umfasst somit zwei Auslassöffnungen, welche in einer Seitenfläche des Befestigungsabschnitts angeordnet sind. Die Kühlluftpassage kann weitere in der Erhebung angeordnete Auslassöffnungen umfassen.

[0020] Vorteilhafterweise ist die Erhebung stufenförmig ausgebildet und umfasst mindestens eine in Richtung Halteabschnitt weisende Seitenfläche. Gemäß dieser Weiterbildung der Erfindung ist mindestens eine Ausgangsöffnung der Kühlluftpassage in dieser Seitenfläche angeordnet.

[0021] Auf diese Weise können Bereiche der Tragstruktur besonders effektiv gekühlt werden, an denen der Befestigungsabschnitt gehalten ist. Hierzu kann durch entsprechende Ausgestaltung der Kühlluftpassage die Strömungsrichtung der aus der Kühlluftpassage austretenden Kühlluft auf die Seitenränder des Befestigungsabschnitts gerichtet sein.

[0022] Weiter kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Befestigungsabschnitt eine längliche Grundplatte umfasst, an deren einen Stirnseite sich der Halteabschnitt anschließt und an deren anderer Stirnseite zur Grundplatte in Richtung Hitzeschildstein versetzt eine Blockadeplatte angeordnet ist. Somit ist mittels der Blockadeplatte eine stufenförmige Erhebung in der Oberseite des Befestigungsabschnitts ausgebildet. In diesem Fall ist die Kühlluftpassage mindestens von der Unterseite der Blockadeplatte und dem unterhalb der Blockadeplatte verlaufenden Anteil der Stirnseite der Grundplatte begrenzt.

[0023] Diese Ausgestaltung der Erfindung weist einen besonders einfachen Aufbau auf. Das erfindungsgemäße Halteelement könnte beispielsweise durch Befestigen einer Blockadeplatte auf der Oberfläche eines herkömmlichen Befestigungsabschnitts realisiert werden.

[0024] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein eingangs genanntes Hitzeschild anzugeben, mit welchem eine Verzunderung der Tragstruktur aufgrund von Heißgaseinzug besonders effektiv vermieden werden kann.

[0025] Hierzu ist mindestens ein von dem Hitzeschild umfasstes Halteelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet. Mindestens ein in der Tragstruktur angeordneter Kühlluftkanal korrespondiert mit dem Halteelement, so dass bei an der Tragstruktur befestigten Hitzeschildsteinen aus dem Kühlluftkanal strömende Kühlluft zumindest teilweise in die Eintrittsöffnung der Kühlluftpassage eintritt.

[0026] Dass ein in der Tragstruktur angeordneter Kühlluftkanal mit dem Halteelement korrespondiert ist derart zu verstehen, dass das Halteelement mit seinem Befestigungsabschnitt derart an der Tragstruktur positionierbar ist, dass die aus dem Kühlluftkanal ausströmende Kühlluft zumindest teilweise in die Eintrittsöffnung der Kühlluftpassage eintritt.

[0027] Es ist auch eine Aufgabe der Erfindung, eine eingangs genannte Brennkammer und eine eingangs genannte Gasturbine mit mindestens einer Brennkammer anzugeben, mit welcher eine Verzunderung der Tragstruktur aufgrund von Heißgaseinzug besonders effektiv vermieden werden kann.

[0028] Hierzu ist das Hitzeschild gemäß Anspruch 8 ausgebildet bzw. mindestens eine Brennkammer gemäß Anspruch 9 ausgebildet.

[0029] Es ist auch eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Kühlen der Tragstruktur eines Hitzeschildes anzugeben, mit welchem eine Verzunderung der Tragstruktur aufgrund von Heißgaseinzug besonders effektiv vermieden werden kann.

[0030] Das bei dem Verfahren verwendete Hitzeschild umfasst eine Anzahl von an der Tragstruktur lösbar befestigbaren Hitzeschildsteinen. Die Hitzeschildsteine sind mittels Halteelementen an der Tragstruktur befestigt.

[0031] Zur Lösung der Aufgabe wird Kühlluft von der Tragstruktur aus entlang einer durch den Befestigungsabschnitt eines Halteelementes ausgebildeten Kühlluftpassage zu mindestens einer Oberseite und/oder Seitenfläche des Befestigungsabschnitts geleitet. Der Kühlluft wird hierbei mittels der Kühlluftpassage eine Strömungsrichtung aufgeprägt, welche eine Prallkühlung des Hitzeschildsteines vermeidet.

[0032] Dass der Kühlluft eine Strömungsrichtung aufgeprägt wird, ist derart zu verstehen, dass die Kühlluft aus einer oder mehreren Austrittsöffnungen der Kühlluftpassage austritt. Jeder dieser Kühlluftströme weist beim Austritt einen gegebenenfalls in unterschiedliche Richtungen weisenden Gesamtimpuls auf. Diesen ist allerdings gemeinsam, dass eine Prallkühlung des Hitzeschildes vermieden ist. Ein derartiger Gesamtimpuls weist somit immer eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Kaltseite des Hitzeschildsteines auf und ist nicht direkt auf dieses gerichtet.

[0033] Vorteilhafterweise ist die Kühlluft bei Austritt aus der Kühlluftpassage auf mindestens einen Bereich der Tragstruktur gerichtet, an welchem ein Befestigungsabschnitt eines Halteelementes befestigt ist.

5 **[0034]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die entlang der Kühlluftpassage strömende Kühlluft auf einen Nutrand einer Befestigungs-Nut gerichtet ist.

[0035] Hierzu ist der Verlauf der Kühlluftpassage entsprechend ausgebildet.

10 **[0036]** Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezug auf die Figur der Zeichnung, wobei gleiche Bezugszeichen auf gleich wirkende Bauteile verweisen.

15 **[0037]** Dabei zeigt die

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbine nach dem Stand der Technik,

20 Fig.2 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Halteelementes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht,

25 Fig.3 das in Fig.2 gezeigte Halteelement angeordnet an einer Tragstruktur eines erfindungsgemäßen Hitzeschildes in einer Schnittansicht,

30 Fig.4 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Halteelementes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht und

35 Fig.5 das in Fig.4 gezeigte Halteelement angeordnet an einer Tragstruktur eines erfindungsgemäßen Hitzeschildes in einer Schnittansicht.

[0038] Die Figur 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Gasturbine 1 nach dem Stand der Technik. Die Gasturbine 1 weist im Inneren einen um eine Rotationsachse 2 drehgelagerten Rotor 3 mit einer Welle 4 auf, der auch als Turbinenläufer bezeichnet wird. Entlang des Rotors 3 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 6, ein Verdichter 8, ein Verbrennungssystem 9 mit einer Anzahl an Brennkammern 10, die jeweils eine Brenneranordnung 11 und ein Gehäuse 12 umfassen, eine Turbine 14 und ein Abgasgehäuse 15. Das Gehäuse 12 ist zum Schutz vor Heißgasen mit einem Hitzeschild (nicht dargestellt) ausgekleidet.

40 **[0039]** Das Verbrennungssystem 9 kommuniziert mit einem beispielsweise ringförmigen Heißgaskanal. Dort bilden mehrere hintereinander geschaltete Turbinenstufen die Turbine 14. Jede Turbinenstufe ist aus Schaufelringen gebildet. In Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums gesehen folgt im Heißkanal einer aus Leitschaufeln 17 gebildeten Reihe eine aus Laufschaufeln 18 gebildete Reihe. Die Leitschaufeln 17 sind dabei an einem Innengehäuse eines Stators 19 befestigt, wohingegen

die Laufschaufeln 18 einer Reihe beispielsweise mittels einer Turbinenscheibe am Rotor 3 angebracht sind. An dem Rotor 3 angekoppelt ist beispielsweise ein Generator (nicht dargestellt).

[0040] Während des Betriebes der Gasturbine wird vom Verdichter 8 durch das Ansauggehäuse 6 Luft angesaugt und verdichtet. Die am turbinenseitigen Ende des Verdichters 8 bereitgestellte verdichtete Luft wird zu dem Verbrennungssystem 9 geführt und dort im Bereich der Brenneranordnung 11 mit einem Brennstoff vermischt. Das Gemisch wird dann mit Hilfe der Brenneranordnung 11 unter Bildung eines Arbeitsgasstromes im Verbrennungssystem 9 verbrannt. Von dort strömt der Arbeitsgasstrom entlang des Heißgaskanals an den Laufschaufeln 17 und den Laufschaufeln 18 vorbei. An den Laufschaufeln 18 entspannt sich der Arbeitsgasstrom impulsübertragend, so dass die Laufschaufeln 18 den Rotor 3 antreiben und dieser den an ihn angekoppelten Generator (nicht dargestellt).

[0041] Die Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Halteelement 22 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht. Das Ausführungsbeispiel des Halteelements 22 umfasst einen rechteckigen, plattenförmigen Befestigungsabschnitt 23, an dessen einer Stirnseite rechtwinklig sich ein Halteabschnitt 24 anschließt. Der Halteabschnitt 24 umfasst einen Haltekopf 25, der zum Eingriff in eine an einem Hitzeschildstein (nicht dargestellt) vorhandene Eingriffseinrichtung ausgebildet ist. Der Befestigungsabschnitt 23 weist eine Oberseite 28 auf. Zum Befestigen des Halteelements 22 an einer Tragstruktur (nicht dargestellt) ist der Befestigungsabschnitt 23 abschnittsweise verbreitert. Diese Verbreiterung des Befestigungsabschnitts 23 wird auch mit Schuh 29 bezeichnet. An den Schuh 29 schließt sich eine auf der Oberseite 28 des Befestigungsabschnitts 23 angeordnete Erhebung 30 an, so dass der Befestigungsabschnitt im Bereich der Erhebung 30 verdickt ist. Die Erhebung 30 ist stufenförmig ausgebildet, mit einer in Richtung Halteabschnitt 24 weisenden Seitenfläche 32. Im Rahmen der Erfindung umfasst der Begriff "Seitenfläche des Befestigungsabschnitts 23" auch die Seitenfläche 32. Der gezeigte Befestigungsabschnitt 23 umfasst eine Kühlluftpassage, die durch den verdickten Bereich des Befestigungsabschnitts 23 verläuft. Die Kühlluftpassage 34 korrespondiert somit mit der auf der Oberseite des Befestigungsabschnitts ausgebildeten Erhebung 30. Die Kühlluftpassage 34 umfasst eine Eintrittsöffnung 35 und zwei Austrittsöffnungen 37 und 38. Die Austrittsöffnungen 37, 38 sind in gegenüberliegenden Seitenflächen 32, 39 des Befestigungsabschnitts angeordnet. Die dargestellte Kühlluftpassage 34 ist eine Kühlluftbohrung, welche eine in der in Richtung Halteabschnitt 24 weisenden Seitenfläche 32 der Erhebung 30 angeordnete Austrittsöffnung 38 aufweist.

[0042] Ein Kühlluftstrom, welcher durch die Eintrittsöffnung 35 in die Kühlluftpassage 34 eintritt, wird durch den Verlauf der T-förmigen Kühlluftpassage 34 in zwei Ströme aufgeteilt und tritt durch die Austrittsöffnungen

37 und 38 aus der Kühlluftpassage 34 aus. Während des Durchströmens der Kühlluftpassage 34 wird der Kühlluft eine Ausströmrichtung aufgeprägt, welche parallel zur Oberseite des Befestigungsabschnitts 23 verläuft. Eine Prallkühlung von oberhalb des Halteelementes 22 angeordneten Strukturen (nicht dargestellt) wird hierdurch vermieden.

[0043] Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Hitzeschildes 42 mit einer Tragstruktur 43 und einem an der Tragstruktur befestigten Halteelement 22, welches entsprechend Fig.2 ausgestaltet ist. Das Halteelement 22 liegt mit seinem Befestigungsabschnitt 23 auf der Tragstruktur 43 auf und weist zum Halten eines Hitzeschildsteines (nicht dargestellt) einen Halteabschnitt 24 auf. In dieser Position ist die Oberseite 28 des Befestigungsabschnitts 23 einer Kaltseite eines von dem Halteabschnitt 24 gehaltenen Hitzeschildsteins (nicht dargestellt) zugewandt.

[0044] In der gezeigten Schnittansicht ist die in Fig.2 näher beschriebene Kühlluftpassage 34 in einem Längsschnitt dargestellt. Die Eintrittsöffnung 35 der Kühlluftpassage 34 fluchtet mit einem in der Tragstruktur angeordneten Kühlluftkanal 45. Somit ist der Befestigungsabschnitt 23 derart an der Tragstruktur 43 angeordnet, dass die Kühlluftpassage 34 mit einem in der Tragstruktur 43 angeordneten Kühlluftkanal 45 korrespondiert. In der Figur sind beispielhaft zwei Strömungspfade 47 und 48 eingezeichnet, entlang denen ein Teil der aus dem Kühlluftkanal 45 strömenden Kühlluft die Kühlluftpassage 34 passiert. Der Kühlluft wird mittels der Kühlluftpassage 34 eine Ausströmrichtung 50 und 51 aufgeprägt, welche eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Kaltseite eines von dem Halteelement gehaltenen Hitzeschildsteins umfasst und eine Prallkühlung des Hitzeschildsteins vermeidet.

[0045] Die Figur 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Halteelement 54 entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. Das Halteelement 54 unterscheidet sich von dem in Fig.2 dargestellten Halteelement durch eine andere Ausgestaltung der Kühlluftpassage 55. Der Befestigungsabschnitt 23 umfasst hierbei eine längliche Grundplatte 57, an deren einer Stirnseite sich der Halteabschnitt 24 anschließt und an deren anderer Stirnseite 58 zur Grundplatte 57 in Richtung Hitzeschildstein (nicht dargestellt) versetzt eine Blockadeplatte 60 angeordnet ist. Dadurch ist eine stufenförmige Erhebung 30 in der Oberseite des Befestigungsabschnitts 23 ausgebildet und der Befestigungsabschnitt 23 verläuft stufenförmig versetzt. Die Kühlluftpassage 55 ist durch die Unterseite der Blockadeplatte 60 und die unterhalb der Blockadeplatte verlaufende Stirnseite 58 der Grundplatte 57 begrenzt. Die Kühlluftpassage 55 umfasst somit eine in den Seitenflächen des Befestigungsabschnitts 23 angeordnete und um das Ende des Befestigungsabschnitts 23 umlaufende Austrittsöffnung 62. Der Kühlluft wird beim Passieren der Kühlluftpassage 55 eine Ausströmrichtung 59, 61, 63 aufgeprägt, welche parallel zur Kaltseite eines von dem Halteabschnitt gehaltenen Hitzeschild-

steines verläuft.

[0046] Die Figur 5 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Hitzeschildes 64 mit einer Tragstruktur 43 und einem an der Tragstruktur befestigten Halteelement 54, welches entsprechend Fig.4 ausgestaltet ist. Der die Grundplatte 57 und die Blockadeplatte 60 umfassende Befestigungsabschnitt 23 ist derart an der Tragstruktur 43 befestigt, dass ein Kühlluftkanal 45 mit der Kühlluftpassage 55 korrespondiert. Kühlluft, welche entlang der beispielhaft eingezeichneten Strömungspfade 65 und 66 aus dem Kühlluftkanal 45 in die Eintrittsöffnung 68 der Kühlluftpassage 55 ein- und aus der Austrittsöffnung 62 ausströmt, wird mittels der Kühlluftpassage 55 eine Ausströmrichtung 59, 61, 63 aufgeprägt. Die Ausströmrichtung weist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel parallel zur Kaltseite eines von dem Halteabschnitt 24 gehaltenen Hitzeschildsteins (nicht dargestellt). Das dargestellte Ausführungsbeispiel eignet sich besonders gut zur Kühlung der Nut-Ränder einer Befestigungs-Nut (nicht dargestellt), in welcher das Halteelement 54 an der Tragstruktur befestigt ist.

[0047] Im Rahmen der Erfindung ist eine Richtung parallel zur Kaltseite des Hitzeschildsteins gleichbedeutend mit einer Richtung parallel zur dem Hitzeschildstein zugewandten Oberfläche der Tragstruktur. Oberflächenunebenheiten der Tragstruktur bleiben hierbei unberücksichtigt.

Patentansprüche

1. Halteelement (22, 54) zum Halten eines Hitzeschildsteins an einer Tragstruktur (43) mit wenigstens einem an der Tragstruktur (43) befestigbaren Befestigungsabschnitt (23) und wenigstens einem Halteabschnitt (24) mit einem Haltekopf (25), der zum Eingriff in eine am Hitzeschildstein vorhandene Eingriffseinrichtung ausgebildet ist, wobei der Befestigungsabschnitt (23) bei an der Tragstruktur (43) befestigtem Befestigungsabschnitt (23) und am Hitzeschildstein eingreifendem Halteabschnitt (24) eine Oberseite (28) aufweist, welche einer Kaltseite des Hitzeschildsteins zugewandt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Kühlluftpassage (34, 55) im Befestigungsabschnitt (23) angeordnet ist, welche eine Eintrittsöffnung (35, 68) und mindestens eine in einer Seitenfläche (32, 39, 58) und/oder auf der Oberseite (28) des Befestigungsabschnitts (23) angeordnete Austrittsöffnung (37, 38, 62) umfasst, so dass in die Eintrittsöffnung (35, 68) eintretende Kühlluft aus der mindestens einen Austrittsöffnung (37, 38, 62) austritt und der Kühlluft mittels der Kühlluftpassage (34, 55) jeweils eine Ausströmrichtung (50, 51, 59, 61, 63) aufprägbare ist, welche eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Kaltseite umfasst und eine Prallkühlung des vom Halteabschnitt (24) gehaltenen Hitzeschildsteins vermeidet, und der Befestigungsabschnitt (23) derart

an der Tragstruktur (43) anordenbar ist, dass die Kühlluftpassage (34, 55) mit mindestens einem in der Tragstruktur (43) angeordneten Kühlluftkanal (45) korrespondiert.

2. Halteelement (22, 54) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlluftpassage (34, 55) mit einer auf der Oberseite (28) des Befestigungsabschnitts (23) ausgebildeten Erhebung (30) korrespondiert.
3. Halteelement (22) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (23) im Bereich der Erhebung (30) verdickt ist.
4. Halteelement (54) nach Anspruch 3 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (23) im Bereich der Erhebung (30) stufenförmig versetzt verläuft.
5. Halteelement (22) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlluftpassage (34) eine im Befestigungsabschnitt (23) angeordnete Kühlluftbohrung ist, welche mindestens eine in einer Seitenfläche (32, 39) der Erhebung (30) angeordnete Austrittsöffnung (38, 37) umfasst.
6. Halteelement (22, 54) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebung (30) stufenförmig ausgebildet ist mit mindestens einer in Richtung Halteabschnitt (24) weisenden Seitenfläche (32), wobei mindestens eine Austrittsöffnung (38) in dieser Seitenfläche (32) angeordnet ist.
7. Halteelement (54) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (23) eine längliche Grundplatte (57) umfasst, an deren einen Stirnseite sich der Halteabschnitt (24) anschließt und an deren anderer Stirnseite (58) zur Grundplatte (57) in Richtung Hitzeschildstein versetzt eine Blockadeplatte (60) angeordnet ist, so dass in der Oberseite (28) des Befestigungsabschnitts (23) eine stufenförmige Erhebung (30) mittels der Blockadeplatte (60) ausgebildet ist, wobei die Kühlluftpassage (55) mindestens von der Unterseite der Blockadeplatte und dem unterhalb der Blockadeplatte verlaufenden Anteil der Stirnseite (58) der Grundplatte (57) begrenzt ist.
8. Hitzeschild (42, 64) für eine Brennkammer (10) einer Gasturbine (1), mit einer Tragstruktur (43) und einer Anzahl von Hitzeschildsteinen, welche an der Tragstruktur (43) mittels Halteelementen (22, 54) lösbar befestigt sind, wobei jeder Hitzeschildstein eine der Tragstruktur (43) zugewandte Kaltseite und eine der Kaltseite gegenüberliegende, mit einem heißen Medium beaufschlagbare Heißeite auf-

weist, und jedes Halteelemente (22, 54) einen Halteabschnitt (24) zur Befestigung an einem Hitzeschildstein und einen an der Tragstruktur (43) befestigbaren Befestigungsabschnitt (23) aufweist, wobei zum Schutz vor Heißgasen mindestens ein Kühlluftkanal (45) in der Tragstruktur (43) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Halteelement (22, 54) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist und mindestens ein in der Tragstruktur (43) angeordneter Kühlluftkanal (45) mit dem Halteelement (22, 54) derart korrespondiert, dass bei an der Tragstruktur (43) befestigten Hitzeschildsteinen aus dem Kühlluftkanal (45) strömende Kühlluft zumindest teilweise in die Eintrittsöffnung (35, 68) der Kühlluftpassage (34, 55) eintritt.

9. Brennkammer, welche mit einem Hitzeschild ausgekleidet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hitzeschild (42, 64) gemäß Anspruch 8 ausgebildet ist.
10. Gasturbine (1) mit mindestens einer Brennkammer (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Brennkammer (10) nach Anspruch 9 ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Kühlen der Tragstruktur (43) eines Hitzeschildes (42, 64), welches eine Anzahl von an der Tragstruktur lösbar befestigbaren Hitzeschildsteinen umfasst, wobei die Hitzeschildsteine mittels Halteelementen (22, 54) an der Tragstruktur (43) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kühlluft von der Tragstruktur (43) aus entlang einer durch den Befestigungsabschnitt (23) eines Halteelementes (22, 54) ausgebildeten Kühlluftpassage (34, 55) zu mindestens einer Oberseite (28) und/oder Seitenfläche (38, 39) des Befestigungsabschnitts (23) geleitet wird und der Kühlluft hierbei mittels der Kühlluftpassage (34, 55) eine Strömungsrichtung aufgeprägt wird, welche eine Prallkühlung des Hitzeschildsteines vermeidet.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlluft bei Austritt aus der Kühlluftpassage (34, 55) auf mindestens einen Bereich der Tragstruktur (43) gerichtet ist, an welchem ein Befestigungsabschnitt (23) eines Halteelementes (22, 54) befestigt ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entlang der Kühlluftpassage (34, 55) strömende Kühlluft auf einen Nutrand einer Befestigungs-Nut gerichtet ist.

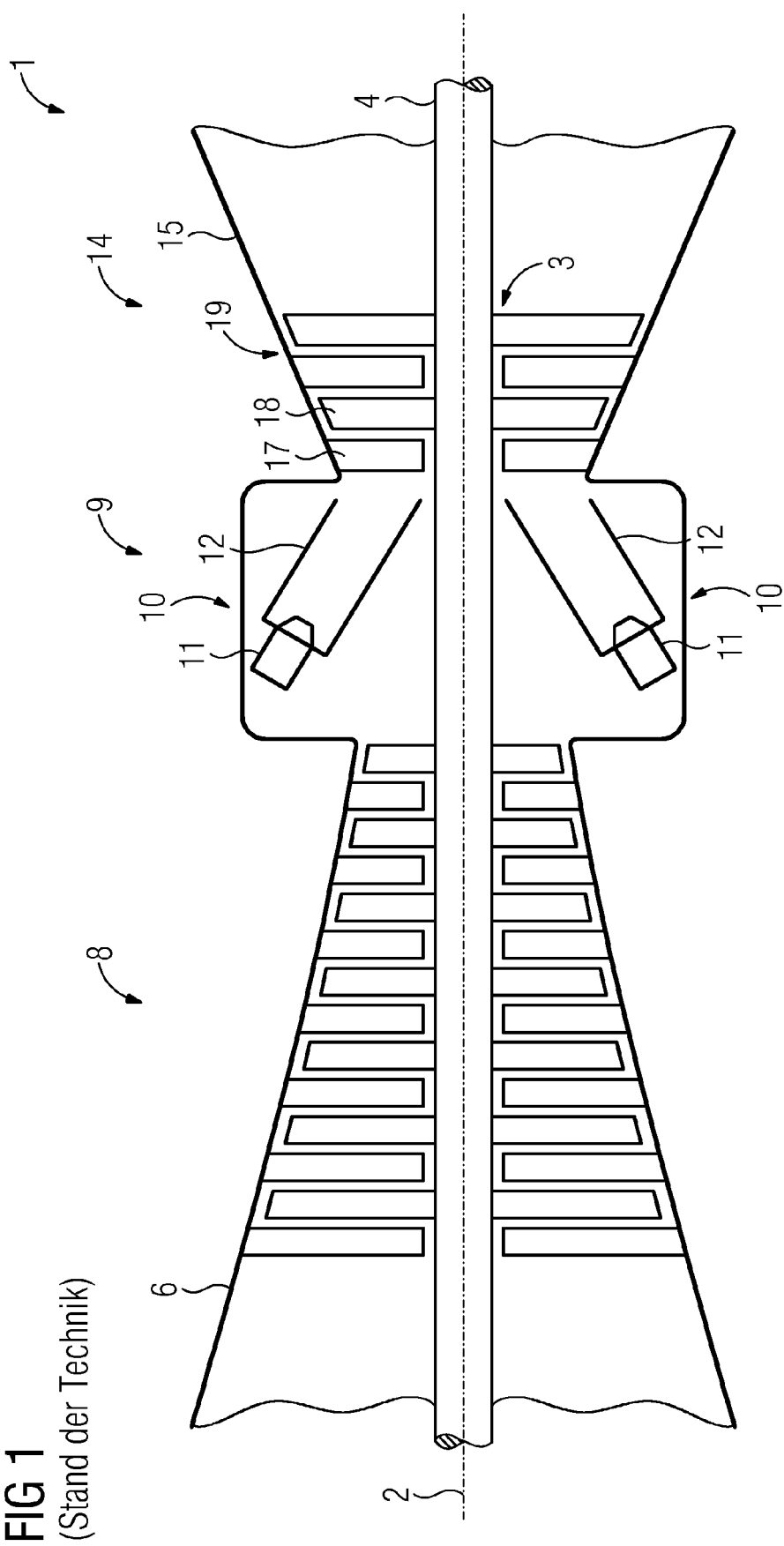


FIG 2

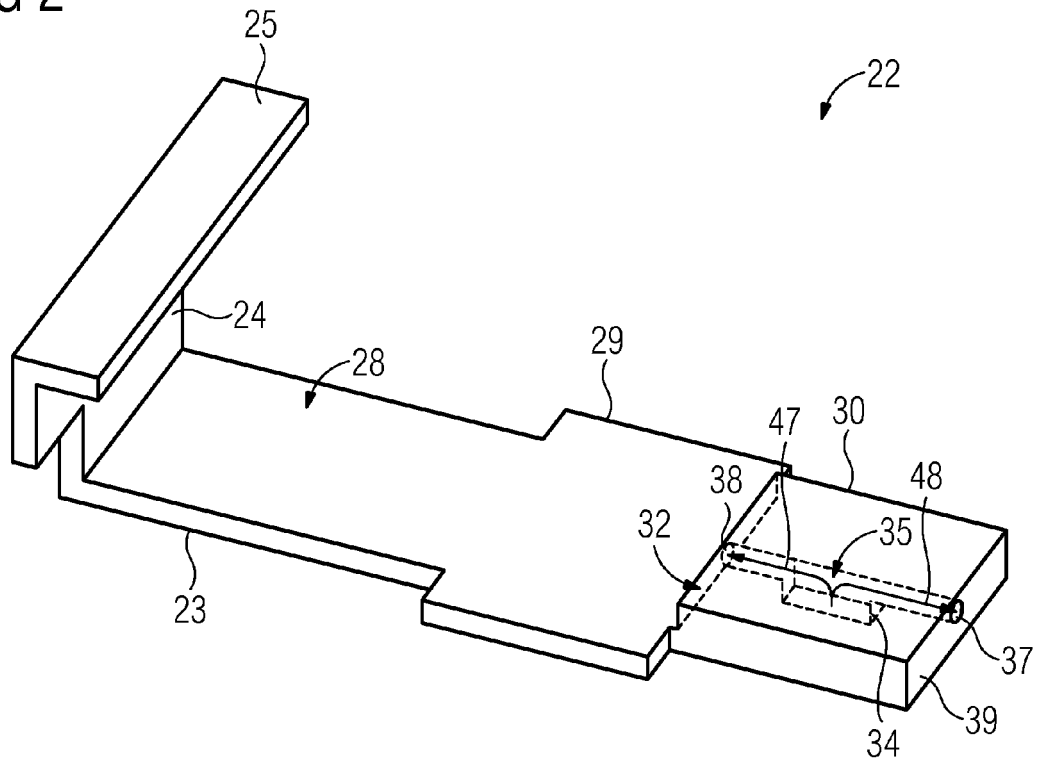


FIG 3

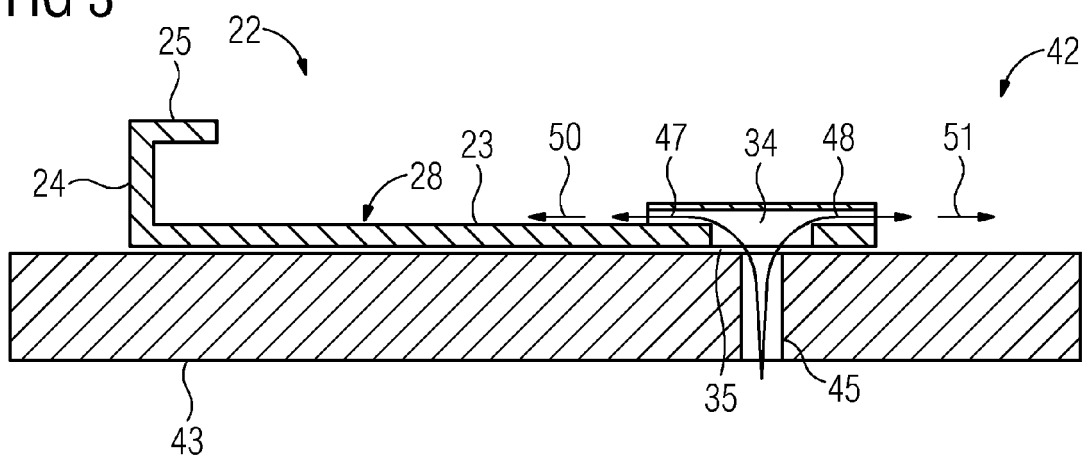


FIG 4

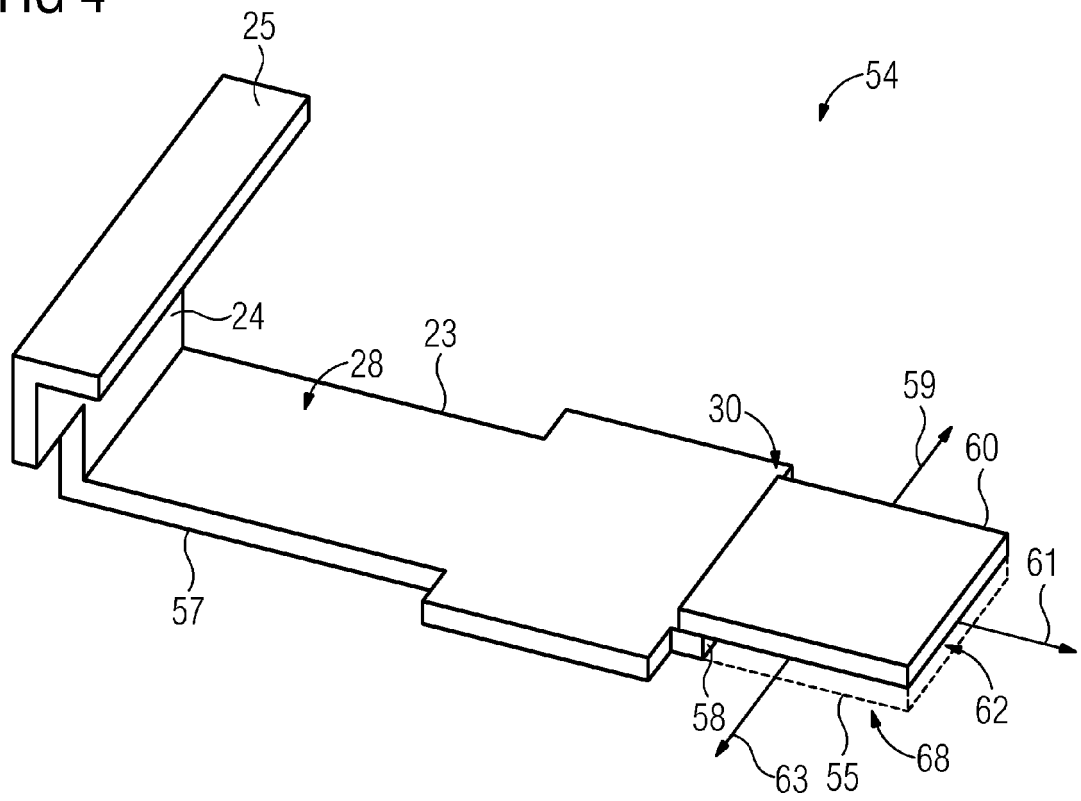
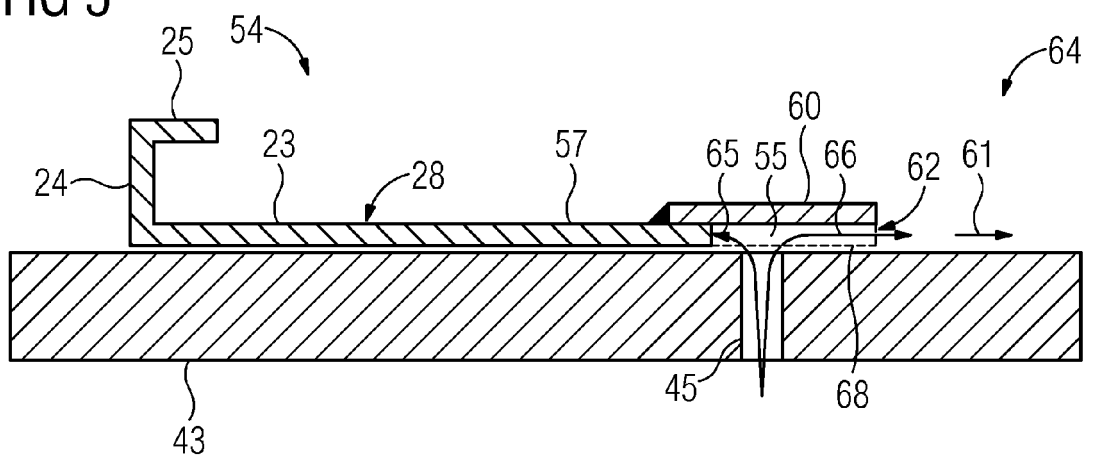


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 5430

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/202956 A1 (TSCHIRREN STEFAN [CH] ET AL) 13. August 2009 (2009-08-13)	1-4,8-12	INV. F23R3/00 F23R3/60 F23M5/08 F23M5/04
Y	* Absätze [0016], [0017], [0022]; Abbildungen 1,3c *	13	
Y,D	EP 1 701 095 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. September 2006 (2006-09-13)	13	
A	* Absätze [0036], [0041] - [0044]; Abbildungen 4,6 *	1,8-10	
X	US 2006/255549 A1 (AMOS PETER G [US] ET AL AMOS PETER GRAHAM [US] ET AL) 16. November 2006 (2006-11-16)	1,7-11	
X	US 2004/074188 A1 (BECK DAVID HERBERT [US] ET AL) 22. April 2004 (2004-04-22)	1-6	
X	EP 1 489 245 A1 (MEGADAR S R L [IT]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22)	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Absätze [0036] - [0039]; Ansprüche 14,16,18; Abbildung 2 *		F23R F23M E04D
A	EP 2 270 395 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05)	1,8-10	
	* Absätze [0050], [0051], [0053]; Abbildungen 7,8 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2013	
		Prüfer Mougey, Maurice	
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 : mündliche 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 18 5430

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.

24-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009202956 A1	13-08-2009	EP 2049840 A1	22-04-2009
		US 2009202956 A1	13-08-2009
		WO 2008017550 A1	14-02-2008

EP 1701095 A1	13-09-2006	CN 1818527 A	16-08-2006
		EP 1701095 A1	13-09-2006
		ES 2378375 T3	11-04-2012
		JP 5105745 B2	26-12-2012
		JP 2006220409 A	24-08-2006
		US 2006176671 A1	10-08-2006

US 2006255549 A1	16-11-2006	CA 2539948 A1	14-04-2005
		EP 1521018 A1	06-04-2005
		EP 1668276 A1	14-06-2006
		KR 20060095560 A	31-08-2006
		MX PA06003475 A	05-06-2006
		US 2006255549 A1	16-11-2006
		WO 2005033558 A1	14-04-2005

US 2004074188 A1	22-04-2004	KEINE	

EP 1489245 A1	22-12-2004	KEINE	

EP 2270395 A1	05-01-2011	CN 101922728 A	22-12-2010
		EP 2270395 A1	05-01-2011
		RU 2010123393 A	20-12-2011
		US 2010307162 A1	09-12-2010

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]