



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
F01D 5/30 (2006.01) **F01D 5/08** (2006.01)
B22C 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09004410.8**

(22) Anmeldetag: **26.03.2009**

(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)

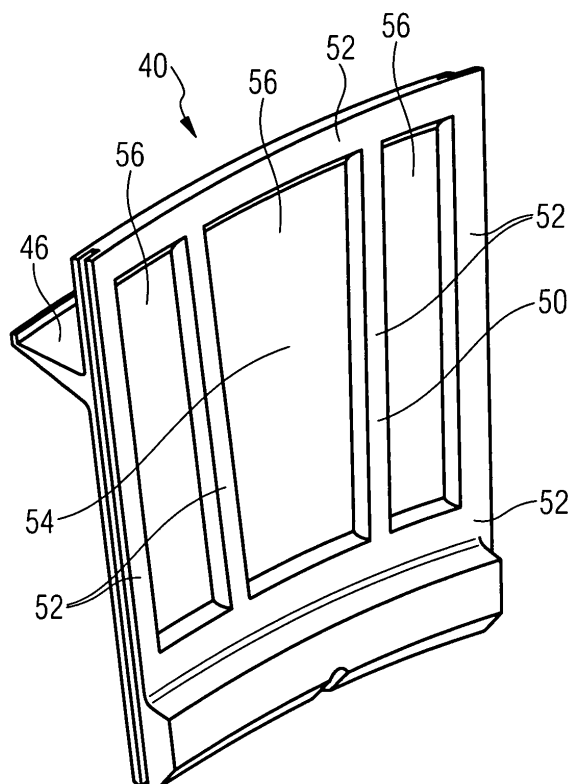
(72) Erfinder:
• **Buchal, Tobias**
40489 Düsseldorf (DE)
• **Dungs, Sascha**
46485 Wesel (DE)

- **Esser, Winfried**
44805 Bochum (DE)
- **Grüger, Birgit**
44329 Dortmund (DE)
- **Lüsebrink, Oliver**
58456 Witten (DE)
- **Milazar, Mirko**
46049 Oberhausen (DE)
- **Savilius, Nicolas**
45359 Essen (DE)
- **Schneider, Oliver**
46487 Wesel (DE)
- **Schröder, Peter**
45307 Essen (DE)
- **Socha, Waldemar**
10555 Berlin (DE)

(54) **Laufschaufelsystem mit Dichtplatten, die eine Stegstruktur aufweisen**

(57) Ein Laufschaufelsystem (1), insbesondere für eine Gasturbine (101), mit einer Anzahl von ringförmig an einer Turbinenscheibe (6) angeordneten Laufschaufeln (12), wobei an einer Seitenfläche (34) der Turbinenscheibe (6) eine Anzahl von Dichtplatten (40) angeordnet ist, soll bei einem größtmöglichen Wirkungsgrad einer Gasturbine eine gleichzeitig vereinfachte Konstruktion erlauben. Dazu weist die jeweilige Dichtplatte (40) an einer Stirnseite eine Stegstruktur (50) auf.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufschaufelsystem, insbesondere für eine Gasturbine, mit einer Anzahl von ringförmig an einer Turbinenscheibe angeordneten Laufschaufeln, wobei an einer Seitenfläche der Turbinenscheibe eine Anzahl von Dichtplatten angeordnet ist, so wie eine Gasturbine mit einem derartigen Laufschaufelsystem. Sie betrifft weiter ein Verfahren zum Gießen eines Dichtbleches für ein derartiges Laufschaufelsystem.

[0002] Gasturbinen werden in vielen Bereichen zum Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen eingesetzt. Dabei wird der Energieinhalt eines Brennstoffs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer Turbinenwelle genutzt. Der Brennstoff wird dazu in einer Brennkammer verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Das in der Brennkammer durch die Verbrennung des Brennstoffs erzeugte, unter hohem Druck und unter hoher Temperatur stehende Arbeitsmedium wird dabei über eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0003] Zur Erzeugung der Rotationsbewegung der Turbinenwelle sind dabei an dieser eine Anzahl von üblicherweise in Schaufelgruppen oder Schaufelreihen zusammengefasste Laufschaufeln angeordnet. Dabei ist üblicherweise für jede Turbinenstufe eine Turbinenscheibe vorgesehen, an der die Laufschaufeln mittels ihres Schaufelfußes befestigt sind. Zur Strömungsführung des Arbeitsmediums in der Turbineneinheit sind zudem üblicherweise zwischen benachbarten Laufschaufelreihen mit dem Turbinengehäuse verbundene und zu Leitschaufelreihen zusammengefasste Leitschaufeln angeordnet.

[0004] Die Brennkammer der Gasturbine kann als so genannte Ringbrennkammer ausgeführt sein, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle herum angeordneten Brennern in einen gemeinsamen, von einer hochtemperaturbeständigen Umfassungswand umgebenen Brennkammerraum mündet. Dazu ist die Brennkammer in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet. Neben einer einzigen Brennkammer kann auch eine Mehrzahl von Brennkammern vorgesehen sein.

[0005] Unmittelbar an die Brennkammer schließt sich in der Regel eine erste Leitschaufelreihe einer Turbineneinheit an, die zusammen mit der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen unmittelbar nachfolgenden Laufschaufelreihe eine erste Turbinenstufe der Turbineneinheit bildet, welcher üblicherweise weitere Turbinenstufen nachgeschaltet sind.

[0006] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist zusätzlich zur erreichbaren Leistung üblicherweise ein besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades lässt sich dabei aus thermodynamischen Gründen grundsätzlich durch eine Erhöhung der Austrittstemperatur erreichen, mit der Arbeitsmedium aus der Brennkammer ab- und in die Tur-

bineneinheit einströmt. Dabei werden Temperaturen von etwa 1200°C bis 1500°C für derartige Gasturbinen angestrebt und auch erreicht.

[0007] Bei derartig hohen Temperaturen des Arbeitsmediums sind jedoch die diesem ausgesetzten Komponenten und Bauteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt. Um die Turbinenscheibe und die Turbinenwelle vor dem Eindringen von heißem Arbeitsmedium zu schützen, sind üblicherweise an den Turbinenscheiben Dichtplatten vorgesehen, die kreisförmig umlaufend an der Turbinenscheibe an den jeweils zur Turbinenachse normalen Flächen angebracht sind. Dabei ist üblicherweise auf jeder Seite der Turbinenscheibe jeweils eine Anzahl von Dichtplatten vorgesehen. Diese überlappen schuppenartig und weisen üblicherweise einen Dichtflügel auf, welcher sich derart bis zur jeweils benachbarten Leitschaufel erstreckt, dass ein Eindringen von heißem Arbeitsmedium in Richtung der Turbinenwelle vermieden wird.

[0008] Die Dichtplatten erfüllen jedoch noch weitere Funktionen. Sie bilden einerseits die axiale Fixierung der Turbinenschaufeln durch entsprechende Befestigungselemente, andererseits dichten sie nicht nur die Turbinenscheibe gegen Eindringen von heißem Gas von außen ab, sondern vermeiden auch ein Austreten von im Inneren der Turbinenscheibe geführter Kühlluft, die üblicherweise zur Kühlung der Turbinenschaufeln in selbige weitergeleitet wird.

[0009] Derartige Dichtplatten mit integriertem Dichtflügel werden üblicherweise im Vakuumfeinguss (z. B. im Wachsausschmelzverfahren) hergestellt. Dabei ist ein gewisses Aufmaß vorzusehen, um prozessbedingte maßliche Ungenauigkeiten kompensieren zu können. Geometriebedingt - die Dichtplatten weisen weite, sehr dünne Bereiche und an anderen Stellen Masseanhäufungen auf - kann ein Verzug und eine gewisse Porosität vor allem in den dünnen Bereichen im Vakuumfeinguss nicht vermieden werden. Aufgrund des Anforderungsprofils der Dichtplatten sind diese aber häufig aus Legierungen, die endkonturnah nicht in einem anderen Verfahren als im beschriebenen Vakuumfeinguss hergestellt werden können.

[0010] Aus diesem Grund müssen solche Dichtplatten nach dem Abguss zur Beseitigung von Porosität häufig mittels heißisostatischem Pressen bei hohen Temperaturen und hohem Druck verdichtet werden und abschließend durch aufwändige mechanische Bearbeitungsverfahren auf Fertigkontur gebracht werden. Zum einen ist dabei der beschriebene Prozess mit heißisostatischem Pressen, mechanischer Nachbearbeitung und damit verbundenem Materialverlust sehr aufwändig und kostspielig, zum anderen können auch nach der Nachbearbeitung weiterhin inhomogene Masseverteilung vorliegen, die später die Funktion der Dichtplatte im Betrieb stark einschränken und Einbußen hinsichtlich des Wirkungsgrades der Gasturbine bedeuten können.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Laufschaufelsystem und ein Verfahren zum Gie-

ßen einer Dichtplatte für ein Laufschaufelsystem anzugeben, welches bei einem größtmöglichen Wirkungsgrad einer Gasturbine eine gleichzeitig vereinfachte Konstruktion erlaubt.

[0012] Bezüglich des Laufschaufelsystems wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem die jeweilige Dichtplatte an einer Stirnseite eine Stegstruktur aufweist.

[0013] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine besonders einfache Konstruktion des Laufschaufelsystems möglich wäre, wenn das bisher übliche Feingussverfahren mit anschließender mechanischer Nachbearbeitung vereinfacht werden könnte. Dabei ist insbesondere die Bearbeitung der großen Stirnflächen der Dichtplatten besonders aufwändig, da hier eine besonders ebene Fläche zur ausreichenden Abdichtung der Laufschaufelfüße und Außenbereiche der Turbinenscheibe gefertigt werden muss. Eine schlechte Abdichtung führt nämlich zu Kühlluftverlust mit einer entsprechenden Wirkungsgradeinbuße. Die Bearbeitung der Stirnflächen der Dichtplatten bei gleichzeitig guter Abdichtung sollte daher vereinfacht werden, indem eine Anzahl erhabener Stege auf die Stirnfläche eingebracht ist, die Dichtplatte auf ihrer Stirnseite also eine Stegstruktur aufweist. Dadurch kann die mechanische Nachbearbeitung nämlich auf die Stege beschränkt werden, da nur diese an den benachbarten Bauteilen anliegen. Dies ermöglicht eine besonders einfache Konstruktion des Laufschaufelsystems.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Stegstruktur dabei in einem Randbereich der jeweiligen Dichtplatte einen erhabenen Steg und/oder in einem zentralen Bereich der Dichtplatte eine Vertiefung auf. Dadurch ist - bei entsprechender mechanischer Nachbearbeitung - eine gute Abdichtung der Dichtplatte an ihren Randbereichen, d. h. den Kanten gewährleistet, so dass die Dichtwirkung über die gesamte Fläche eintritt. In den zentralen, von den Stegen eingefassten vertieften Bereichen ist dann keine weitere mechanische Nachbearbeitung erforderlich. Diese Bereiche sind dünner ausgeführt und erlauben somit auch eine Materialeinsparung bei der Konstruktion der Dichtplatte, ohne die betriebliche Wirkung zu beeinträchtigen.

[0015] Um auch in Umfangsrichtung der Turbinenscheibe zwischen den einzelnen Dichtplatten eine gute Dichtwirkung zu erzielen, ist vorteilhafterweise im Bereich einer Kante der jeweiligen Dichtplatte eine Nut und/oder eine Feder angeordnet. Eine derartige Nut-Feder-Verbindung hat gegenüber dem bisher üblichen einfachen Überlappen der Dichtplatten eine bessere Dichtwirkung.

[0016] Bezüglich des Verfahrens wird die Aufgabe gelöst, indem in die Dichtplatte an einer Stirnseite eine Stegstruktur eingegossen wird. Dies erlaubt neben den bereits beschriebenen Vorteilen im Feinguss eine bessere Speisung der dünnen, zwischen den Stegen liegenden Bereiche, wodurch dort Poren vermieden werden können und gegebenenfalls auf das heißisostatische Pressen verzichtet werden kann.

[0017] Um einen Verzug der beim Vakuumfeinguss verwendeten Wachsmodele zu vermeiden, werden dabei vorteilhafterweise zwei gleich geformte Dichtplatten in einer gemeinsamen Gussform gegossen. Dabei sollten die Dichtbleche parallel angeordnet werden. Ein derartiger "Sandwich-Aufbau" sorgt weiterhin für eine Stabilisierung während Abguss und Erstarrung. Zudem können Masseninhomogenitäten reduziert werden und damit verbunden der Wärmehaushalt gleichmäßig wird, so dass die Erstarrung/Maßstabilität besser kontrolliert und die Porosität weiter verringert werden kann. Damit ergibt sich eine besonders hohe Materialqualität bei gleichzeitig einfacher Herstellung der Dichtplatte.

[0018] In besonders vorteilhafter Ausgestaltung wird dabei zwischen die Dichtplatten ein Gusskern eingebracht. Dieser dient zur Abstandswahrung zwischen den in einer Form gegossenen Dichtplatten und sollte aus einem keramischen Werkstoff gefertigt sein. Dabei kann eine besonders einfache und kostengünstige plattenförmige Kernstruktur gewählt werden, was die Herstellung der Dichtplatten weiter vereinfacht.

[0019] Um die Stegstruktur im Gussprozess besonders einfach einzubringen, wird in den Gusskern vorteilhafterweise eine Anzahl von Nuten eingebracht. Diese bilden die Stege als Negativform und erlauben so einen besonders einfachen Guss der Dichtplatten.

[0020] Vorteilhafterweise umfasst eine Gasturbine ein derartiges Laufschaufelsystem und/oder ein Laufschaufelsystem, welches nach einem derartigen Verfahren hergestellt ist. Weiterhin umfasst eine Gas- und Dampfturbinenanlage vorteilhafterweise eine derartige Gasturbine.

[0021] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Anbringung bzw. den Guss einer Stegstruktur auf einer Dichtplatte eine besonders einfache Ausführung und Konstruktion der Dichtplatte möglich wird. Die Fertigungs- und Materialkosten sind besonders gering. Durch die entstehenden dünneren Bereiche zwischen den Stegen können der Materialeinsatz und dadurch entstehende Kosten reduziert werden. Eine Nachbearbeitung der großen Planflächen ist bei der Stegstruktur nicht erforderlich, lediglich die Stege selbst müssen nachbearbeitet werden, wobei dennoch eine besonders gute Dichtwirkung der Dichtplatte im Betrieb erreicht wird.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 einen Halbschnitt durch ein Laufschaufelsystem,

FIG 2 eine Aufsicht einer Dichtplatte mit einer Stegstruktur,

FIG 3 einen Schnitt durch eine Dichtplatte mit einer Stegstruktur, FIG 4 einen Schnitt durch zwei Dichtplatten mit einem eingebrachten Keramikern während des Gussprozesses.

FIG 5 einen weiteren Schnitt durch zwei Dichtplatten mit einem eingebrachten Keramikern während des Guss- prozesses, und

FIG 6 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine.

[0023] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0024] FIG 1 zeigt ein Laufschaufelsystem 1 als Schnitt durch den äußeren Umfang einer an einer Turbinenwelle angebrachten Turbinenscheibe 6 einer Laufschaufelstufe einer Gasturbine nach dem Stand der Technik.

[0025] Eine Laufschaufel 12 ist dabei in einer Laufschaufelhaltenut 30 mit ihrem Schaufelfuß 32 angeordnet. Der Schaufelfuß 32 der Laufschaufel 12 ist im Querschnitt tannenbaumförmig und korrespondiert zu der Tannenbaumform der Laufschaufelhaltenut 30. Die Schemadarstellung der Kontur des Laufschaufelfußes 32 und die der Laufschaufelhaltenut 30 ist gegenüber der restlichen Darstellung der FIG 2 um 90° gedreht wiedergegeben. Somit erstreckt sich die dargestellte Laufschaufelhaltenut 30 zwischen den Seitenflächen 34 der Turbinenscheibe 6.

[0026] Jeweils angrenzend sind nicht näher gezeigte Leitschaufeln 36 vorgesehen, die - in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums der Gasturbine betrachtet - stromauf und stromab der Laufschaufel 12 angeordnet sind. Die Leitschaufeln 36 sind dabei strahlenförmig in Kränzen angeordnet.

[0027] Beiderseits der Turbinenscheibe 6 sind jeweils an den Seitenwänden 34 umlaufend schuppenartig Dichtplatten 40 eingesetzt.

[0028] Diese werden an ihrer Oberseite in einer in die Laufschaufel 12 eingebrachten Nut 42 gehalten und an ihrer Unterseite durch einen nicht näher gezeigten Sicherungsbolzen fixiert. Die im Betrieb entstehenden Fliehkräfte werden dabei in der Nut 42 der Laufschaufel 42 oder von der Turbinenscheibe 6 aufgenommen.

[0029] Die Dichtplatten 40 erfüllen dabei mehrere Aufgaben: Einerseits dichten sie durch angesetzte, sich im Wesentlichen in axialer und azimuthaler Richtung erstreckende Dichtflügel 46 den Zwischenraum zwischen Turbinenscheibe 6 und benachbarten Leitschaufeln 36 gegen Eindringen von heißem Arbeitsmedium M aus der Turbine ab. Andererseits sorgen die Dichtplatten 40 auch für eine axiale Fixierung des Schaufelfußes 32 in der Laufschaufelhaltenut 30 und sichern diese so gegen axiale Verschiebung. Die radiale und azimuthale Sicherung ist bereits durch die Tannenbaumform der Laufschaufelhaltenut 30 erreicht. Weiterhin verhindern die Dichtplatten 40 ein Austreten von durch Kühlluftkanäle 48 durch die Turbinenscheibe 36 in den Schaufelfuß 32 und die Laufschaufel 12 eingebrachter Kühlluft.

[0030] Die Dichtplatte 40 wird üblicherweise mit einem gewissen Aufmaß gegossen. Dabei wird üblicherweise ein Vakuumfeingussverfahren angewandt und anschließend werden die Dichtplatten 40 nach dem Abguss zur Beseitigung von Porosität mittels heißisostatischem

Pressen verdichtet. Anschließend erfolgt eine mechanische Nachbearbeitung, um die Dichtplatte 40 in ihre Fertigungskontur zu bringen. Ein derartiges Fertigungsverfahren ist relativ aufwändig und kostenintensiv. Um das Herstellungsverfahren für die Dichtplatte 40 zu vereinfachen, sollte die Dichtplatte 40 daher eine Stegstruktur 50 aufweisen, wie in FIG 2 dargestellt.

[0031] Die Stegstruktur 50 der Dichtplatte 40 auf der der Turbinenscheibe 6 zugewandten Stirnseite umfasst eine Mehrzahl von Stegen 52, die insbesondere in den Randbereichen angeordnet sind. Zur Stabilisierung der Dichtplatte sind jedoch noch weitere Stege 52 angeordnet. Im zentralen Bereich 54 der Dichtplatte 40 bleiben dabei Vertiefungen 56. Durch die Einbringung der Stegstruktur 50 in die Dichtplatte 40 ist ein geringerer Materialeinsatz bei gleichzeitig guter Abdichtung zwischen Dichtplatte 40 und Turbinenscheibe 6 möglich.

[0032] Die Stege 52 und die Vertiefung 56 ist noch einmal im Schnitt in FIG 3 dargestellt. Insbesondere im oberen und unteren Randbereich der Dichtplatte 40 ermöglichen die Stege 52 eine gute Abdichtung. Durch die Stege 52 wird einerseits eine Verstärkung des Bauteils erreicht, andererseits kann die mechanische Nachbearbeitung auf die Stege 52 beschränkt werden, da nur diese an die Turbinenscheibe 6 anliegen.

[0033] Die Dichtplatte 40 kann an ihrer Kante auch nicht näher gezeigte Nuten und/oder Federn aufweisen, die eine Nut-Feder-Verbindung benachbarter Dichtplatten 40 in Umfangsrichtung der Turbinenscheibe 6 ermöglichen.

[0034] Die FIG 4 und die FIG 5 zeigen jeweils zwei Dichtplatten 40, die parallel zueinander mit einem zwischengelegten Gusskern 58 aus einem keramischen Werkstoff angeordnet sind. Es werden also im Gussprozess zwei Dichtplatten 40 gleichzeitig in einer gemeinsamen Gussform gegossen. In der FIG 4 sind die im späteren Betrieb der Turbinenscheibe 6 zugewandten Stirnseiten nach außen, d. h. zur Gussform gewandt, in der FIG 5 dagegen nach innen, d. h. zum Gusskern 58. Die Abbildung der Stege 52 erfolgt dabei durch in den Gusskern 58 eingebrachte Nuten 60.

[0035] Die Vertiefungen 56 werden im Gussprozess besonders gut bespeist, wodurch dort Poren vermieden werden können und auf ein nachgelagertes heißisostatisches Pressen verzichtet werden kann. Der in FIG 4 und 5 dargestellte "Sandwich"-Guss trägt ebenfalls zur mechanischen Stabilität bei.

[0036] Eine Gasturbine 101, wie in FIG 6 dargestellt, weist einen Verdichter 102 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 104 sowie eine Turbineneinheit 106 zum Antrieb des Verdichters 102 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbineneinheit 106 und der Verdichter 102 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 108 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 109 drehbar gelagert ist. Die in der Art einer Ringbrennkammer ausgeführte Brennkammer

104 ist mit einer Anzahl von Brennern 110 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt.

[0037] Die Turbineneinheit 106 weist ein Laufschaufelsystem 1 mit Anzahl von mit der Turbinenwelle 108 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 108 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbineneinheit 106 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 36, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leitschaufelreihen an einem Leitschaufelträger 110 der Turbineneinheit 106 befestigt sind. Die Laufschaufeln 12 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 108 durch Impulsübertrag vom die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 36 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinander folgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinander folgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 36 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 12 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0038] Wie die Laufschaufeln 12 weist jede Leitschaufel 36 einen Schaufelfuß 118 auf, der zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 36 am Leitschaufelträger 110 der Turbineneinheit 106 als Wandelement angeordnet ist. Der Schaufelfuß 118 ist dabei ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heißgaskanals für das die Turbineneinheit 106 durchströmende Arbeitsmedium M bildet.

[0039] Zwischen den beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 118 der Leitschaufeln 36 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Ringsegment 121 an einem Leitschaufelträger 110 der Turbineneinheit 106 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes Ringsegments 121 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende der ihm gegenüber liegenden Laufschaufeln 12 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Ringsegmente 121 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die das Innengehäuse im Leitschaufelträger 110 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 106 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützen.

[0040] Die Brennkammer 104 ist im Ausführungsbeispiel als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 108 herum angeordneten Brennern 110 in einen gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 104 in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 108 herum positioniert ist.

[0041] Eine Dichtplatte 40 für ein Laufschaufelsystem 1, die eine Stegstruktur 50 aufweist, bietet einerseits eine

besonders einfache und kostengünstige Herstellung, andererseits lässt sich durch die gute Dichtwirkung ein besonders hoher Wirkungsgrad einer Gasturbine 101 erreichen.

Patentansprüche

1. Laufschaufelsystem (1), insbesondere für eine Gasturbine (101), mit einer Anzahl von ringförmig an einer Turbinenscheibe (6) angeordneten Laufschaufeln (12), wobei an einer Seitenfläche (34) der Turbinenscheibe (6) eine Anzahl von Dichtplatten (40) angeordnet ist, und wobei die jeweilige Dichtplatte (40) an einer Stirnseite eine Stegstruktur (50) aufweist.
2. Laufschaufelsystem (1) nach Anspruch 1, bei dem die Stegstruktur (50) in einem Randbereich der jeweiligen Dichtplatte (40) einen erhabenen Steg (52) und/oder in einem zentralen Bereich (54) der Dichtplatte (40) eine Vertiefung (56) aufweist.
3. Laufschaufelsystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem im Bereich einer Kante der jeweiligen Dichtplatte (40) eine Nut und/oder eine Feder angeordnet ist.
4. Verfahren zum Gießen einer Dichtplatte (40) für ein Laufschaufelsystem (1), bei dem in die Dichtplatte (40) an einer Stirnseite eine Stegstruktur (50) eingegossen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem zwei gleich geformte Dichtplatten (40) in einer gemeinsamen Gussform gegossen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem zwischen die Dichtplatten (40) ein Gusskern (58) eingebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem in den Gusskern (58) eine Anzahl von Nuten (60) eingebracht wird.
8. Gasturbine (101) mit einem Laufschaufelsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und/oder mit einer Dichtplatte (40), welche nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7 hergestellt ist.
9. Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer Gasturbine (101) nach Anspruch 8.

FIG 1 (Stand der Technik)

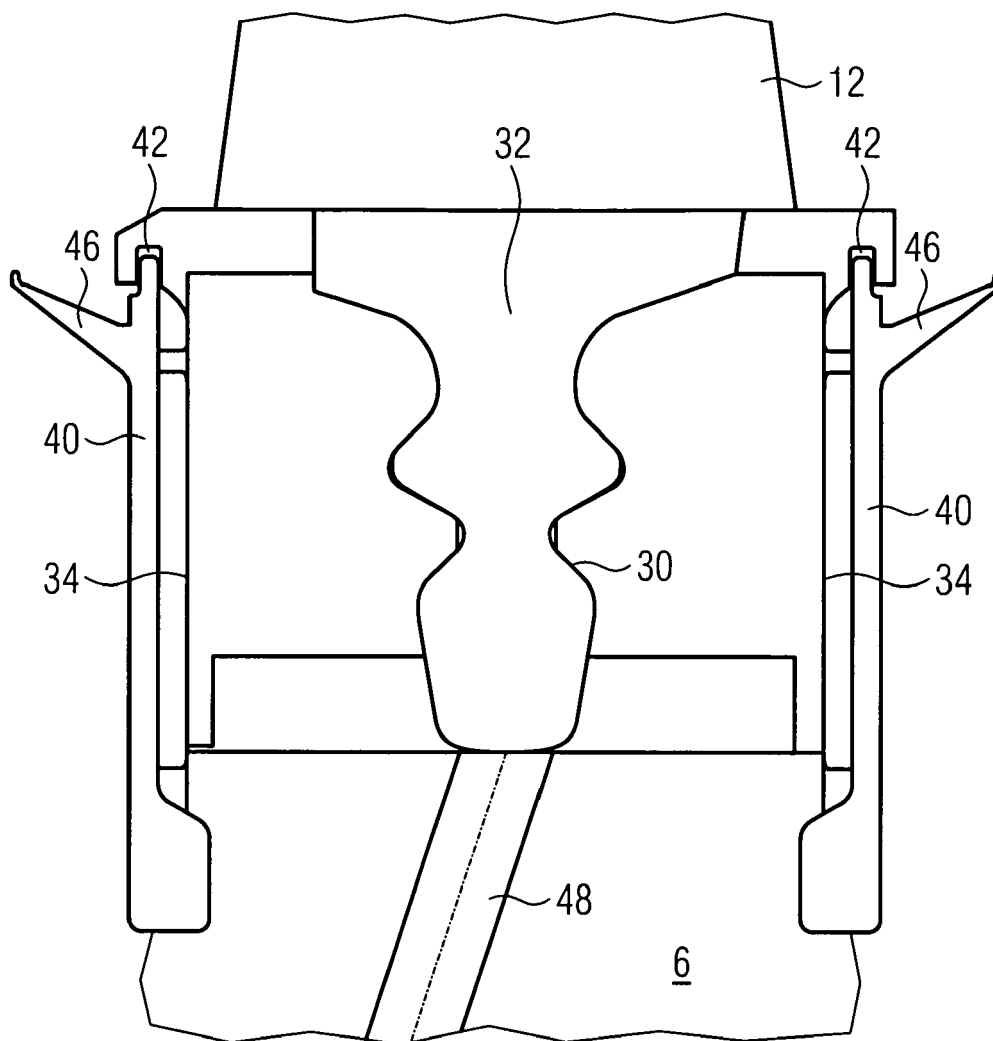


FIG 2

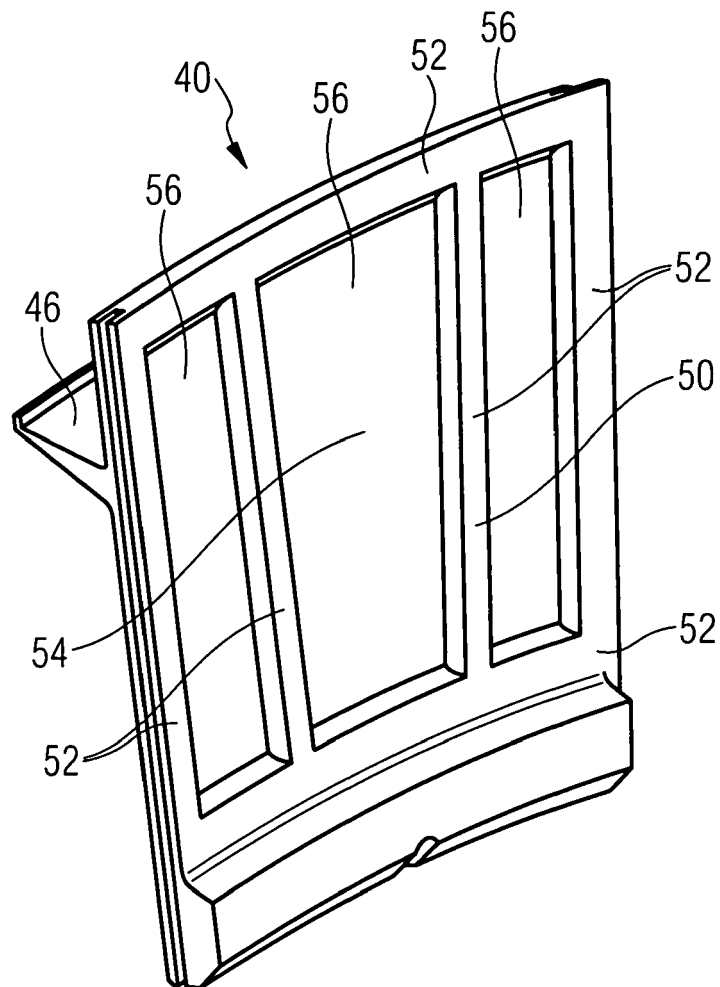


FIG 3

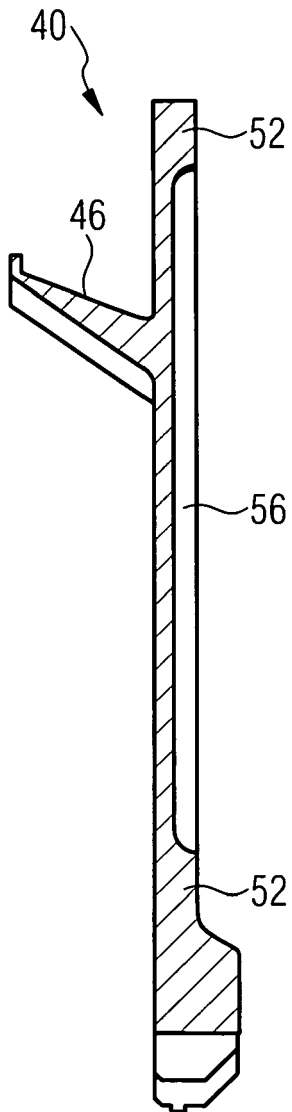


FIG 4

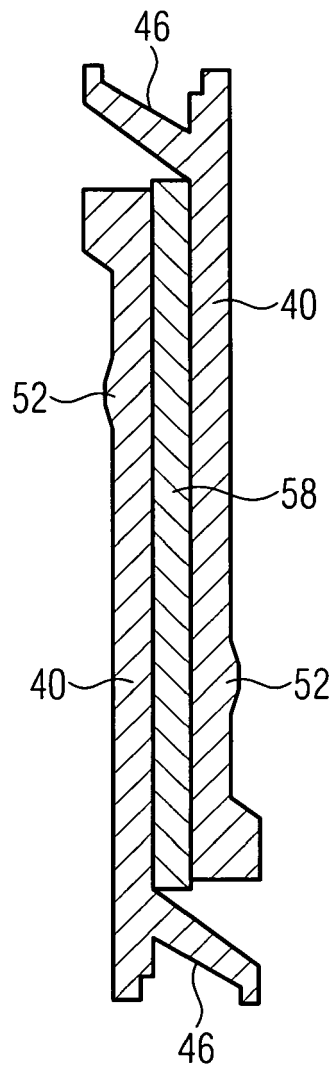


FIG 5

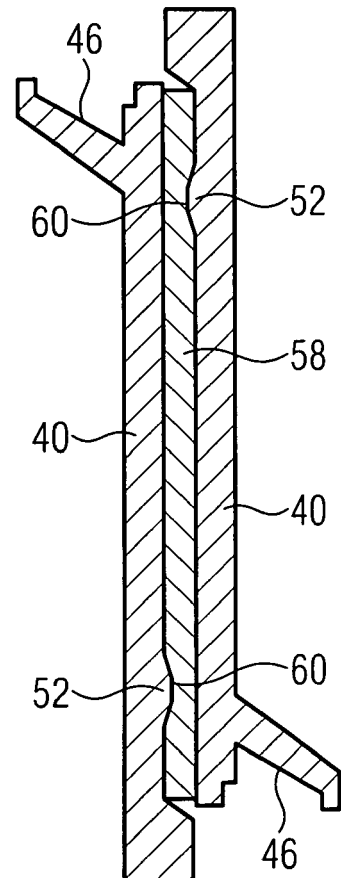
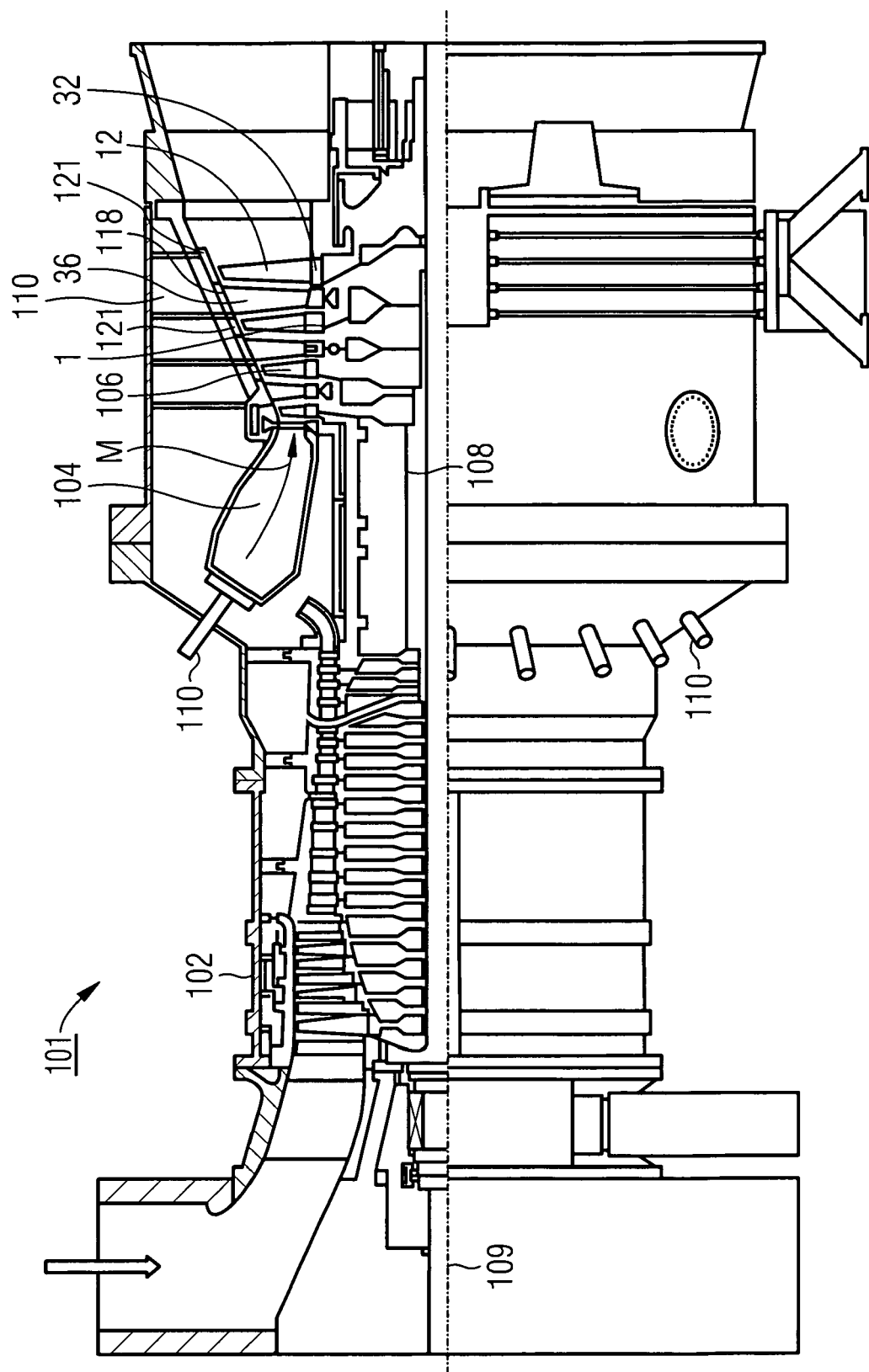


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 4410

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 801 208 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 15. Oktober 1997 (1997-10-15)	1-4,8,9	INV. F01D5/30 F01D5/08 B22C9/10
Y	* Spalte 4, Zeilen 52-58 * * Spalte 5, Zeilen 3-15 * * Abbildungen 3-5 *	3,5-7	
X	US 2007/080505 A1 (NEREIM BRIAN D [US]) 12. April 2007 (2007-04-12) * Seite 2, Absatz 18-20 * * Abbildungen 2,3 *	1,2,4,8,9	
Y	EP 1 944 472 A (SIEMENS AG [DE]) 16. Juli 2008 (2008-07-16) * Abbildung 8 * * Spalte 11, Absatz 46 * * Abbildung 8 *	3	
Y	US 2005/249588 A1 (FERRA PAUL W [GB] ET AL FERRA PAUL WILLIAM [GB] ET AL) 10. November 2005 (2005-11-10) * Seite 1, Absatz 16 * * Abbildungen 2-5 *	3	
Y	US 2005/126736 A1 (BHANGU JAGNANDAN K [GB] ET AL) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Seite 3, Absatz 49 * * Abbildung 1 *	5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2009	Prüfer Klados, Iason
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

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

EP 09 00 4410

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

15-06-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0801208 A	15-10-1997	DE 69717528 D1	16-01-2003
		DE 69717528 T2	14-08-2003
		JP 10047003 A	17-02-1998
		US 5800124 A	01-09-1998
US 2007080505 A1	12-04-2007	KEINE	
EP 1944472 A	16-07-2008	KEINE	
US 2005249588 A1	10-11-2005	GB 2412702 A	05-10-2005
US 2005126736 A1	16-06-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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