



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 130 219 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: **F01D 11/00, F01D 5/22**

(21) Anmeldenummer: **00104346.2**

(22) Anmeldetag: **02.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

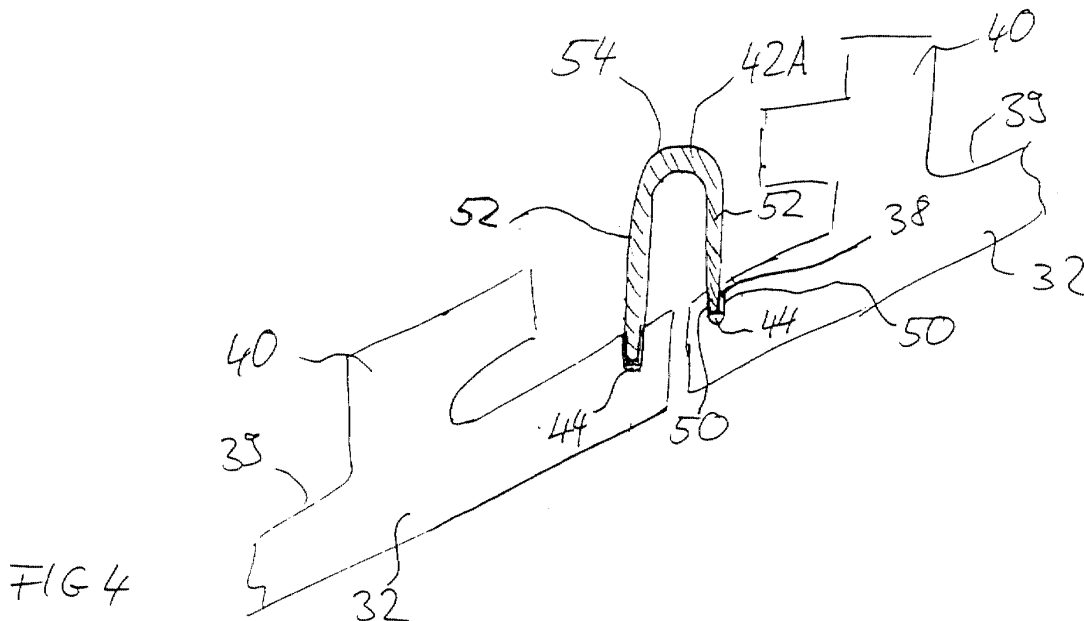
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Tiemann, Peter
58452 Witten (DE)**

(54) **Turbinenanlage mit Dichtungen zwischen Plattenelementen**

(57) Bei einer Turbinenanlage (2), insbesondere Gasturbinenanlage sind insbesondere die Fußplatten (32) von Leitschaufeln (18) benachbarter Turbinenstufen (28,30) auf ihren vom Gasraum 12 abgewandten Rückseiten 48 über ein klammerartiges Dichtelement (42A bis 42D) miteinander verbunden. Dadurch ist eine

einfache Abdichtung zwischen benachbarten Fußplatten (32) erzielt, die unabhängig von der thermischen Ausdehnung der Fußplatten (32) wirksam ist. Das klammerartige Dichtelement (42A bis 42D) ist ebenfalls geeignet, um Kacheln (13) einer Brennkammer (4) der Turbinenanlage (2) zueinander abzudichten.



EP 1 130 219 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Turbinenanlage, insbesondere eine Gasturbinenanlage.

[0002] Unter einer Gasturbinenanlage wird im Folgenden eine Anlage verstanden, die eine Brennkammer und eine der Brennkammer nachgeordnete als Gasturbine-bezeichnete Turbine umfasst. In der Brennkammer wird ein Brenngas in einem Gasraum verbrannt, und das dabei erzeugte Heißgas wird der Turbine zugeführt und durchströmt diese. Der Strömungsweg des Heißgases durch die Turbine wird im Folgenden ebenfalls als Gasraum bezeichnet. Die Turbine weist feststehende Leitschaufeln, die sich von außen radial in den Gasraum erstrecken, sowie auf einer als Läufer bezeichneten Welle angebrachte Laufschaufeln auf, die sich vom Läufer radial nach außen erstrecken. In Längsrichtung der Turbine betrachtet greifen die Leitschaufeln und die Laufschaufeln zahnartig ineinander ein. Die Turbine hat in der Regel mehrere Turbinenstufen, wobei in jeder Stufe ein Leitschaufelkranz angeordnet ist, d.h. mehrere der Leitschaufeln sind in Umfangsrichtung der Turbine nebeneinander angeordnet. Die einzelnen Leitschaufelkränze sind in axialer Richtung aufeinanderfolgend angeordnet. Sowohl bei der Brennkammer als auch bei der Turbine ist der Gasraum üblicherweise mit Plattenelementen verkleidet. Bei der Brennkammer sind dies Kacheln, und bei der Turbine sind die Plattenelemente durch sogenannte Fußplatten der einzelnen Leitschaufeln gebildet.

[0003] Der Gasbereich der Brennkammer sowie der Turbine soll möglichst dicht sein. Daher werden geringe Leckageverluste zwischen den einzelnen Plattenelementen angestrebt. Insbesondere sollen Leckageverluste zwischen zwei Turbinenstufen verhindert werden. Infolge der großen Temperaturspannen im Gasraum besteht das Problem, dass eine Abdichtung Dehnungen der einzelnen Plattenelemente aufnehmen und überbrücken muss, ohne dass die Abdichtung wesentlich beeinträchtigt wird. Verstärkt wird dieses Problem dadurch, dass sowohl die Kacheln als auch die Fußplatten der Leitschaufel nicht an ihren Randbereichen zu benachbarten Plattenelementen befestigt sind, so dass die Plattenränder mehr oder wenig frei sind und eine Biegung infolge einer thermischen Ausdehnung unterliegen. Die Kacheln sind beispielsweise in der Regel in ihrer Mitte befestigt und verbiegen sich bei thermischer Belastung etwa kugelförmig. Eine Abdichtung muss daher - auch wegen der in Axialrichtung konischen Ausbildung der Brennkammer und der Turbine - sowohl eine axiale als auch eine radiale Beweglichkeit zulassen.

[0004] Im Bereich der Turbine sind bei einer herkömmlichen Abdichtung die Fußplatten mit einer Nut an ihrer Stirnseite versehen, wobei in die Nuten zweier Fußplatten von Leitschaufeln benachbarter Turbinenstufen ein Dichtblech eingelegt ist. Bei den stirnseitigen Nuten wird die axial-radiale Beweglichkeit der Fußplatten dadurch erzielt, dass die Nuten schräge Seitenwän-

de aufweisen. Derartige Nuten sind allerdings herstellungstechnisch sehr aufwendig. Zudem ist eine derartige Dichtung relativ undicht, da ein unterschiedlich schnelles Wärmeausdehnungsverhalten der Fußplatten und des sogenannten Turbinenleitschaufelträgers, an dem sie befestigt sind, zu berücksichtigen ist. Beim Anfahren der Turbine dehnen sich nämlich die Fußplatten schneller aus, so dass ein Leckagespalt zwischen den Fußplatten zunächst verschlossen wird. Der Leckagespalt öffnet sich wieder, wenn der Turbinenleitschaufelträger sich der Temperatur entsprechend gedehnt hat.

[0005] Bei den Kacheln in der Brennkammer tritt zusätzlich das Problem auf, dass aufgrund ihrer kugelförmigen Verbiegung ein solches Dichtblech unter Umständen bis zum Versagen auf Scherung belastet wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abdichtung zu ermöglichen, die die beschriebenen Nachteile überwindet.

[0007] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Turbinenanlage, insbesondere Gasturbinenanlage, mit einem Gasraum, der nach außen über aneinander angrenzende Plattenelemente begrenzt ist, wobei jeweils ein Dichtelement einander benachbarten Plattenelementen zugeordnet ist und diese an ihren dem Gasraum abgewandten Rückseiten klammerartig miteinander verbindet.

[0008] Der wesentliche Vorteil ist hierbei in der klammerartigen Ausgestaltung des Dichtelements zu sehen. Das Dichtelement überspannt also die beiden Plattenelemente. Bei thermischen Dehnungen folgt das Dichtelement den Plattenelementen ohne einen Spalt freizugeben. Die Abdichtung durch das Dichtelement ist daher von thermischen Dehnungen weitgehend unbeeinflusst.

[0009] Um eine möglichst gute Abdichtung auch bei allseitigen thermischen Dehnungen zu gewährleisten, ermöglicht das Dichtelement vorzugsweise eine Beweglichkeit der Plattenelemente sowohl in axialer als auch in radialer Richtung. Das Dichtelement ist daher sowohl in axialer als auch in radialer Richtung insbesondere elastisch ausgebildet. Unter axialer Richtung wird hierbei eine Ausdehnung in Längsrichtung der Turbinenanlage und unter radialer Richtung eine Ausdehnung senkrecht zu der Längsachse verstanden.

[0010] Vorzugsweise weist das Dichtelement zwei Schenkel auf, die jeweils in eine Nut von einander benachbarten Plattenelementen greifen. Dadurch ist eine herstellungstechnisch einfach zu verwirklichende Befestigung der Dichtelemente ermöglicht.

[0011] Vorzugsweise erstreckt sich die Nut von der Rückseite des jeweiligen Plattenelements in dieses im Wesentlichen radial hinein. Die Schenkel ragen also radial nach außen aus den Nuten. Diese Ausgestaltung der Nut ermöglicht eine einfache Herstellung und insbesondere eine hohe Genauigkeit beispielsweise durch Schleifen oder Erodieren. Der Vorteil der Anordnung auf der Rückseite ist darin zu sehen, dass die Nut im Hin-

blick auf das Problem der thermischen Dehnungen keine spezielle Form aufweisen muss. Nut und Dichtelement können daher sehr genau aufeinander angepasst werden, so dass sehr geringe Leckagespalte erzielt werden.

[0012] Um bei der Montage der Plattenelemente in der Turbinenanlage ein einfaches Vorgehen zu ermöglichen, ist das Dichtelement bevorzugt mehrteilig aufgebaut.

[0013] Dabei überlappen sich vorzugsweise die Schenkel des mehrteiligen Dichtelements über eine gemeinsame Umfangslänge. Diese Umfangslänge ist dabei ausreichend groß bemessen, um Leckagen weitgehend zu vermeiden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführung ist das Dichtelement U-förmig ausgebildet, was sowohl herstellungstechnisch als auch montagetechnisch einfach zu verwirklichen ist.

[0015] Um eine hohe Dehnbarkeit des Dichtelements zu erzielen, weist dieses zur Aufnahme von Dehnungen eine gewellte Struktur nach Art eines Faltenbalgs auf.

[0016] Zweckdienlicherweise weist das Dichtelement diese gewellte Struktur in mehreren Richtungen auf, so dass es Dehnungen in unterschiedliche Richtungen aufnehmen kann. Insbesondere ist das Dichtelement doppelt S-förmig ausgestaltet.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung ist das Dichtelement zwischen benachbarten Kacheln einer Brennkammer angeordnet. Damit wird eine sichere Abdichtung zwischen den Kacheln erreicht, selbst wenn diese sich aufgrund der thermischen Belastung kugelförmig biegen.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung ist das Dichtelement zwischen den Fußplatten benachbarter Leitschaufeln einer Turbine angeordnet, und zwar insbesondere zwischen den Fußplatten von Leitschaufeln benachbarter Turbinenstufen. Die einzelnen Fußplatten sind demnach in Axial- oder Längsrichtung der Turbine über klammerartige Dichtelemente miteinander verbunden.

[0019] Um eine einfache Montage der Plattenelemente, insbesondere der Fußplatten, und zugleich eine gute Abdichtung der Plattenelemente sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung zwischen benachbarten Turbinenstufen zu erreichen, ist vorzugsweise für die Abdichtung in Axialrichtung das beschriebene klammerartige Dichtelement und für die Abdichtung in Umfangsrichtung ein weiteres Dichtelement vorgesehen. In Abhängigkeit der Richtung werden also insbesondere aus montagetechnischen Gründen unterschiedlich ausgebildete Dichtelemente eingesetzt.

[0020] Das weitere Dichtelement weist dabei vorzugsweise einen Aufnahmebereich auf, in den sich die Plattenelemente hineinerstrecken. Insbesondere ist das Dichtelement im Querschnitt gesehen H-förmig ausgebildet. Die grundlegende Idee dieser Ausgestaltung ist in der Umkehrung eines herkömmlichen Dichtprinzips zu sehen, bei dem ein Dichtblech in entspre-

chende stirnseitige Nuten der Fußplatten eingebracht wird. Dies erfordert nämlich in der Regel eine Verstärkung des Randes der Fußplatten im Nutbereich. Dies ist für eine gute Kühlung der Fußplatten problematisch, da aufgrund der unterschiedlichen Materialstärken eine gleichmäßige Kühlung nur schwer zu verwirklichen ist und Wärmespannungen auftreten können. In Umkehrung dieses Dichtprinzips wird nunmehr nicht das Dichtblech in die Fußplatten eingelegt, sondern die Fußplatten werden in das Dichtelement eingebracht. Damit entfällt die Notwendigkeit einer Verstärkung des Randbereichs der Fußplatte. Die Kühlbarkeit ist somit vereinfacht und die Fußplatte wird in allen Bereichen homogen gekühlt, so dass keine thermischen Spannungen auftreten.

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in grob vereinfachter Darstellung:

- 20 FIG 1 eine Turbinenanlage mit Brennkammer und Turbine,
 FIG 2 u. 3 unterschiedliche herkömmliche Dichtungsvarianten,
 FIG 4 die erfindungsgemäße Dichtungsvariante,
 25 FIG 5-7 unterschiedliche Varianten eines Dichtungselements, und
 FIG 8 eine insbesondere für in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten Plattenelementen vorgesehene Abdichtung.

[0022] Gemäß FIG 1 umfasst eine Turbinenanlage 2, insbesondere eine Gasturbinenanlage eines Turbosatzes für ein Kraftwerk zur Energieerzeugung, eine Brennkammer 4 und eine Turbine 6, die in Längs- oder Axialrichtung 8 der Turbinenanlage 2 nach der Brennkammer 4 angeordnet ist. Sowohl die Brennkammer 4 als auch die Turbine 6 sind in einem Teilbereich aufgeschnitten dargestellt. Damit ist ein Blick in den Gasraum 10 der Brennkammer 4 und in den Gasraum 12 der Turbine 6 ermöglicht.

[0023] Im Betrieb wird der Brennkammer 4 über eine Gaszuführung 14 ein Brenngas BG zugeführt, welches im Gasraum 10 der Brennkammer 4 verbrannt wird und ein Heißgas HG bildet. Der Gasraum 10 ist mit einer Vielzahl von als Plattenelemente ausgebildete Kacheln 13 ausgekleidet. Das Heißgas HG strömt durch die Turbine 6 und verlässt diese als Kaltgas KG über eine Gasableitung 16. Das Heißgas HG wird in der Turbine 6 über Leitschaufeln 18 sowie Laufschaufeln 20 geführt. Dabei wird eine Welle 22 angetrieben, auf der die Laufschaufeln 20 angeordnet sind. Die Welle 22 ist mit einem Generator 24 verbunden.

[0024] Die Laufschaufeln 20 erstrecken sich von der Welle 22 radial nach außen. Die Leitschaufeln 18 weisen eine Fußplatte 32 und ein daran befestigtes Schaufelblatt 21 auf. Die Leitschaufeln 18 sind über ihre Fußplatten 32 jeweils außen an der Turbine 6 an einem

sogenannten Leitschaufelträger 26 befestigt und erstrecken sich radial in den Gasraum 12. In Längsrichtung 8 gesehen greifen die Leitschaufeln 18 und die Laufschaufeln 20 zahnartig ineinander ein. Mehrere der Laufschaufeln 20 sowie der Leitschaufeln 18 sind dabei jeweils zu einem Kranz zusammengefasst, wobei jeder Leitschaufelkranz eine Turbinenstufe repräsentiert. Im Ausführungsbeispiel der FIG 1 ist die zweite Turbinenstufe 28 und die dritte Turbinenstufe 30 beispielhaft dargestellt.

[0025] Die Fußplatten 32 der einzelnen Leitschaufeln 18 sind ebenso wie die Kacheln 13 als Plattenelemente ausgebildet, die aneinander sowohl in Axialrichtung 8 als auch in Umfangsrichtung 33 der Turbine 6 aneinander angrenzen und den Gasraum 12 begrenzen. Die mit einem Kreis in FIG 1 gekennzeichnete Stelle ist in den FIG 2 bis 4 vergrößert dargestellt. Die zu diesen Figuren beschriebene Dichtung zwischen zwei insbesondere in Längsrichtung 8 nebeneinander angeordneten Fußplatten 32 lässt sich sinngemäß auch als Abdichtung für die Kacheln 13 der Brennkammer 4 übertragen.

[0026] Gemäß FIG 2 erfolgt bei der hierin dargestellten herkömmlichen Variante die Abdichtung ohne spezielles Dichtungselement allein aufgrund eines Überlapps einander benachbarter Fußplatten 32. Im Überlappbereich sind die beiden Fußplatten 32 stufenförmig ausgebildet. Bei thermischer Beanspruchung und der damit verbundenen Dehnung verschieben sich die beiden Fußplatten 32 relativ zueinander in einer in Längsrichtung 8 und in Radialrichtung 36 überlagerten Bewegung. Dadurch variiert der zwischen den beiden Fußplatten 32 gebildete Leckagespalt 38. Die Dichtwirkung hängt also maßgeblich vom Dehnungsverhalten der Fußplatten 32 ab.

[0027] Die Fußplatten 32 gemäß den FIG 2 bis 4 weisen auf ihrer vom Gasraum 12 abgewandten Rückseite 39 jeweils ein Verhakungselement 40 auf, über die die Fußplatten 32 am Leitschaufelträger 26 (vgl. FIG 1) gehalten sind. Jede Fußplatte 32 weist dabei typischerweise zwei Verhakungselemente 40 auf, die unterschiedlich ausgestaltet sind und sowohl eine Beweglichkeit in Axialrichtung 8 als auch in Radialrichtung 36 ermöglichen.

[0028] Gemäß FIG 3 weist eine weitere herkömmliche Dichtungsanordnung ein Dichtblech 41 auf, welches in Nuten 44 der benachbarten Fußplatten 32 eingelegt ist. Die Nuten 44 sind dabei in die Stirnseiten 46 der Fußplatten 32 eingearbeitet. Sie weisen einen Öffnungswinkel α von in etwa 15° auf, um eine Beweglichkeit der Fußplatten 32 in Radialrichtung 36 zu ermöglichen. Auch bei dieser Ausführungsform ist zwischen dem Dichtblech 41 und den Fußplatten 32 ein Leckagespalt 38 gebildet, der mit der Dehnung infolge der thermischen Belastung variiert. Diese Variation ist unter anderem dadurch bedingt, dass sich die Fußplatten 32 schneller ausdehnen als der Leitschaufelträger 26, an dem sie befestigt sind.

[0029] Insbesondere die Probleme der Temperatur-

abhängigkeit des Leckagespalts 38 tritt bei der neuartigen Ausgestaltung gemäß FIG 4 nicht auf. Danach sind im Bereich, in dem die beiden Fußplatten 32 aneinander angrenzen, in deren Rückseite 39 Nuten 44 eingearbeitet, die sich im Wesentlichen radial in die Fußplatten 32 erstrecken. Hervorzuheben ist, dass die Nuten 44 gemäß FIG 4 im Unterschied zu denen von FIG 3 parallele Seitenwände 50 aufweisen. Dies ermöglicht eine besonders einfache Herstellung der Nuten 44.

[0030] In die Nuten 44 ist ein U-förmiges Dichtelement 42A mit seinen beiden Schenkeln 52 eingebracht und insbesondere befestigt. Die Befestigung erfolgt beispielsweise durch Klemmwirkung oder auch durch Schweißen. Das Dichtelement 42A ist insbesondere als Blechelement ausgeführt. Seine Schenkel 52 erstrecken sich im Wesentlichen in radialer Richtung nach außen, so dass der die beiden Schenkel 52 verbindende Bogen 54 von der Rückseite 39 beabstandet ist. Diese gestreckte Ausführung ermöglicht ein elastisches Verhalten des Dichtelements 42A, d.h. es folgt den thermischen Dehnungen der Fußplatten 32. Die thermische Beweglichkeit der Fußplatten 32 wird also durch das Bieg- oder dehnbare Dichtelement 42A gewährleistet. Die Beweglichkeit ist somit unabhängig von der speziellen Ausgestaltung der Nuten 44, so dass diese sehr passgenau an die Schenkel 52 angepasst werden können. Zwischen den Schenkel 52 und den Nuten 44 ist daher kein oder nur ein sehr geringer Leckagespalt 38 gebildet, der unabhängig von der thermischen Beanspruchung der Fußplatten 32 ist.

[0031] Alternative Ausführungsformen des Dichtelements 42A sind beispielhaft in den Figuren 5 bis 7 dargestellt. Gemäß FIG 5 ist ein Dichtelement 42B aus zwei separaten Schenkeln 52 ausgebildet, die jeweils einen Bogen 54 aufweisen und sich über eine Umfangslänge L überlappen. Die mehrteilige Ausbildung des Dichtelements 42B vereinfacht die Montage, da beispielsweise die einzelnen Schenkel 52 bereits vor der Montage der Leitschaufeln 18 einfach in die entsprechenden Nuten 44 der jeweiligen Fußplatten 32 befestigt werden und diese anschließend an dem Leitschaufelträger 26 angebracht werden. Die gemeinsame Umfangslänge L ist dabei möglichst groß gewählt, um den zwischen ihnen gebildeten Leckagespalt 38 für alle Temperatur- und Betriebszustände gering zu halten.

[0032] Bei einer alternativen mehrteiligen Ausbildung eines Dichtelements 42C gemäß FIG 6 ist lediglich ein Schenkel 52A mit einem Bogen 54 versehen, wohingegen der zweite Schenkel 52B ein gerades Blechstück ist. Bei den mehrteilig ausgebildeten Dichtelementen 42B, 42C ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Schenkel 52 im montierten Zustand gegeneinander gepresst werden und beispielsweise eine gewisse Federspannung aufweisen.

[0033] Gemäß FIG 7 ist ein Dichtelement 42D mit einer gewellten Struktur 58 versehen, die den einfach ausgestalteten Bogen 54 gemäß den Figuren 4 bis 6 ersetzt. Diese gewellte Struktur 58 erstreckt sich vor-

zugsweise in mehrere Richtungen, insbesondere in den beiden Richtungen parallel zu den Fußplatten 32. Zusätzlich können auch die Schenkel 52 gewellt sein. Das Dichtungselement 42D ist somit nach Art eines Faltenbalgs ausgebildet und ermöglicht selbst große thermische Dehnungen in mehreren Richtungen aufzunehmen, ohne dass der Leckagespalt 38 vergrößert ist.

[0034] Die Dichtelemente 42A bis 42D verbinden aus montagetechnischen Gründen vorzugsweise die Fußplatten 32 von Leitschaukeln 18 benachbarter Turbinenstufen 28,30. Um auch in Umfangsrichtung 33 eine gute und einfach montierbare Dichtung zu erzielen, ist für in Umfangsrichtung 33 einander benachbarter Leitschaukeln 18 eines Leitschaukelkranzes ein weiteres Dichtelement 60 vorgesehen.

[0035] Das weitere Dichtelement 60 ist gemäß FIG 8 bevorzugt im Querschnitt gesehen H-förmig ausgebildet und weist zwei Längsschenkel 62 auf, die über einen Querschlenkel 64 miteinander verbunden sind. Zwischen den beiden Längsschenkeln 62 sind zwei vom Querschlenkel 64 getrennte Aufnahmebereiche 65 gebildet, in die die Fußplatten 32 hineinreichen. Die Seitenränder 66 der Fußplatten 32 sind etwa senkrecht vom Gasraum 12 nach außen abgebogen und schmiegen sich unmittelbar an den Querschlenkel 64 an.

[0036] Diese Ausgestaltung mit den Aufnahmebereichen 65 für die Fußplatten 32 ermöglicht in vorteilhafter Weise eine über die gesamte Fußplatte 32 homogene Materialstärke, so dass eine gleichmäßige Kühlung der Fußplatte 32 gewährleistet ist und Wärmespannungen in der Fußplatte 32 nicht auftreten.

[0037] Zur Kühlung der Fußplatten 32 ist insbesondere ein geschlossenes Kühlsystem 68 mit Dampf als Kühlmittel vorgesehen, das in FIG 8 ausschnittsweise dargestellt ist. Dieses geschlossene Kühlsystem 68 weist einen Zuströmkanal 70 und einen Rückströmkanal 72 auf. Der Zuströmkanal 70 ist zwischen einem äußeren Leitblech 74 und einem Prallblech 76 gebildet, welches zwischen Leitblech 74 und der Fußplatte 32 angeordnet ist. Das Prallblech 76 weist Strömungsöffnungen 78 auf, die nach Art von Düsen ausgebildet sind, so dass das über den Zuströmkanal 70 zugeführte Kühlmittel entlang der dargestellten Pfeile in den Rückströmkanal 72 übertritt. Aufgrund der düsenartigen Wirkungsweise der Strömungsöffnungen 78 wird das Kühlmittel mit hoher Geschwindigkeit gegen die Rückseite 80 der Fußplatte 32 gelenkt, so dass ein effektiver Wärmeübertrag zwischen dem Kühlmittel und der Fußplatte 21 verwirklicht ist.

[0038] Das Prallblech 76 ist über Stützelemente 82, beispielsweise in Form von Schweißpunkten oder Schweißstegen, gegen die Fußplatte 32 abgestützt und beabstandet gehalten. Das Prallblech 70 ist am Seitenrand 66 der Fußplatte 32 direkt befestigt, insbesondere angeschweißt, und das Leitblech 68 ist am Prallblech 70 befestigt.

[0039] Zwischen dem weiteren Dichtelement 60 und zumindest einem der Fußplatten 32 ist ein Strömungs-

weg 84 in Form eines Leckagespalts gebildet, so dass von dem Gasraum 12 abgewandten Außenraum 86 beispielsweise Luft über den Strömungsweg 84 in den Gasraum 12 strömen kann und damit den Dichtungsbe-

5

Patentansprüche

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Turbinenanlage (2), insbesondere Gasturbinenanlage, mit einem Gasraum (10,12), der nach außen über aneinander angrenzende Plattenelemente (13,32) begrenzt ist, wobei jeweils ein Dichtelement (42A-D) einander benachbarten Plattenelementen (13,32) zugeordnet ist und diese an ihren dem Gasraum (10,12) abgewandten Rückseiten (48) klammerartig miteinander verbindet.
2. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 1, bei der das Dichtelement (42A-D) eine Beweglichkeit der Plattenelemente (13,32) sowohl in Axialrichtung (8) als auch in Radialrichtung (36) ermöglicht.
3. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Dichtelement (42A-D) zwei Schenkel (52) aufweist, die jeweils in eine Nut (44) der einander benachbarten Plattenelemente (13,32) greifen.
4. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 3, bei der die Nut (44) sich von der Rückseite (48) des jeweiligen Plattenelements (13,32) in dieses im Wesentlichen radial hinein erstreckt.
5. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Dichtelement (42B,C) mehrteilig aufgebaut ist.
6. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 5 und 3, bei der die beiden Schenkel (52) des mehrteiligen Dichtelements (42B,C) sich über eine gemeinsame Umfangslänge (L) überlappen.
7. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Dichtelement (42A-C) U-förmig ausgebildet ist.
8. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Dichtelement (42D) zur Aufnahme von Dehnungen eine gewellte Struktur (58) nach Art eines Faltenbalgs aufweist.
9. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 8, bei der das Dichtelement (42D) in mehreren Richtungen die gewellte Struktur (58) aufweist.
10. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Dichtelement (42A-D)

zwischen benachbarten Kacheln (13) einer Brennkammer (4) angeordnet ist.

11. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Dichtelement (42A-D) zwischen den Fußplatten (32) benachbarter Leitschaufeln (18) einer Turbine (6) angeordnet ist. 5
12. Turbinenanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die sich in Axialrichtung (8) erstreckt, und bei der das Dichtelement (42A-D) zwischen axial benachbarten Plattenelementen (13,32), insbesondere zwischen den Fußplatten (32) von Leitschaufeln (18) einander benachbarter Turbinenstufen (28,30), angeordnet ist. 10 15
13. Turbinenanlage (2) nach Anspruch 12, bei der zwischen in Umfangsrichtung (33) benachbarten Plattenelementen (13,32), insbesondere zwischen den Fußplatten (32) von Leitschaufeln (18), ein weiteres Dichtelement (60) mit einem Aufnahmebereich (65) vorgesehen ist, in den die Plattenelemente (13,32) hineinreichen 20

25

30

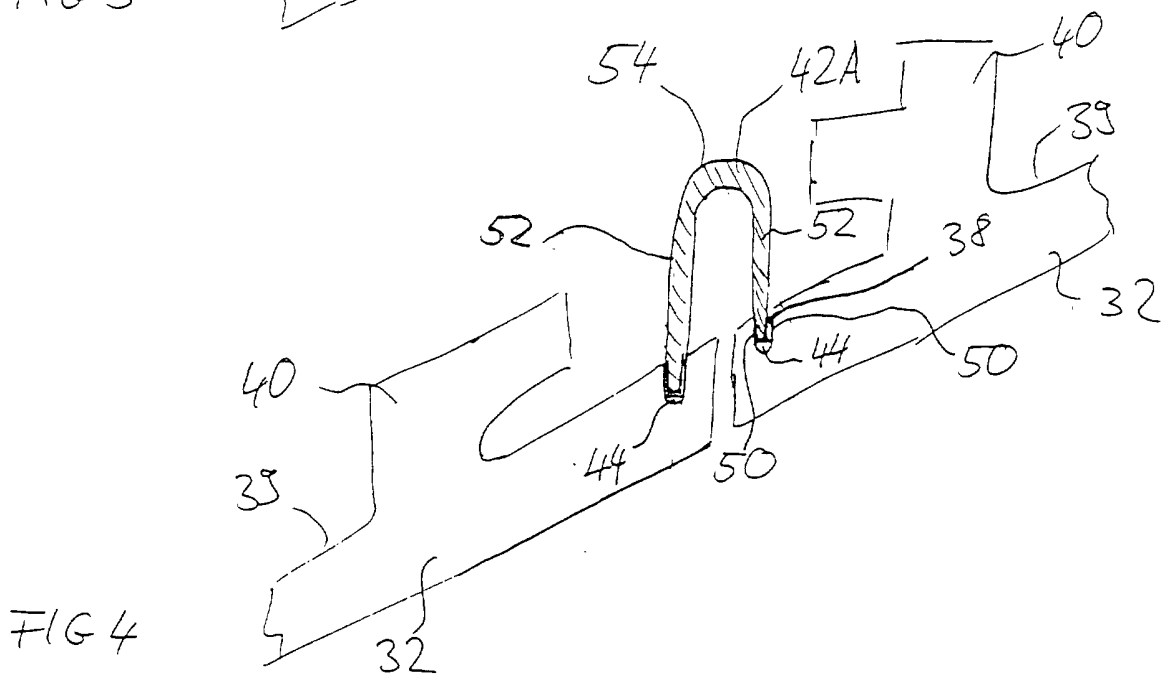
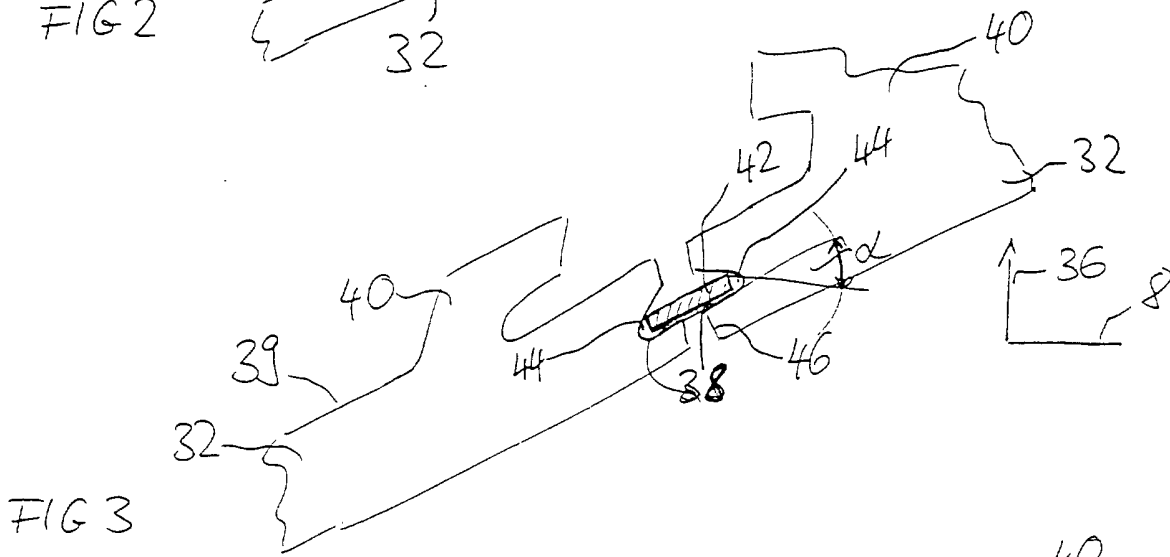
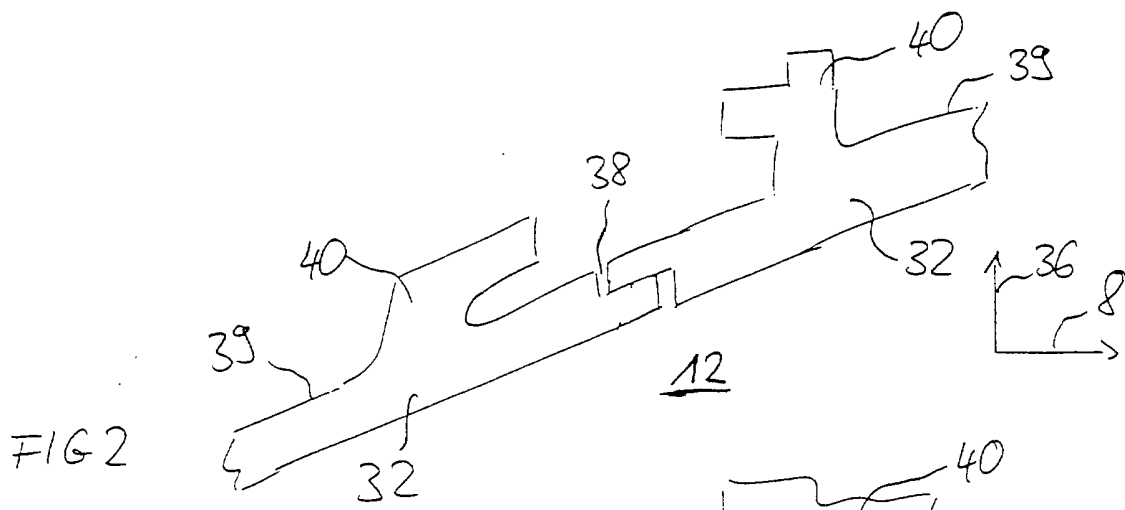
35

40

45

50

55



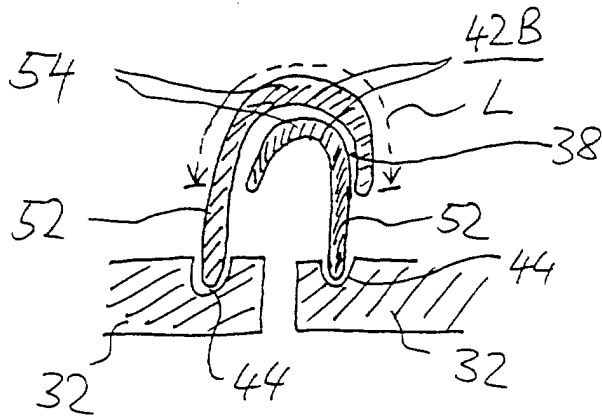


FIG 5

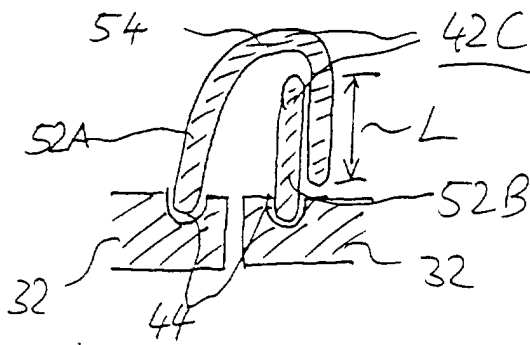


FIG 6

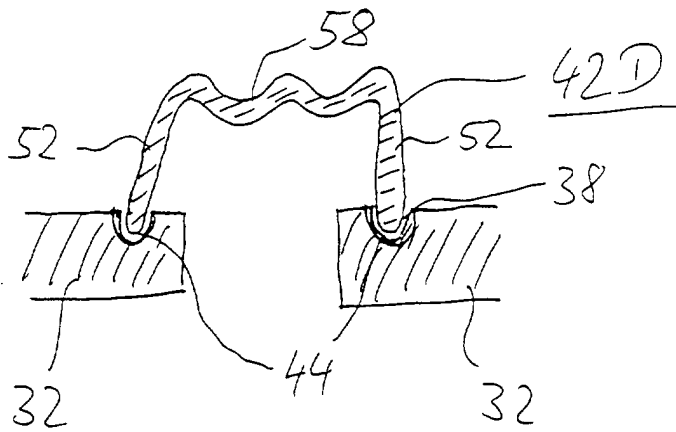


FIG 7

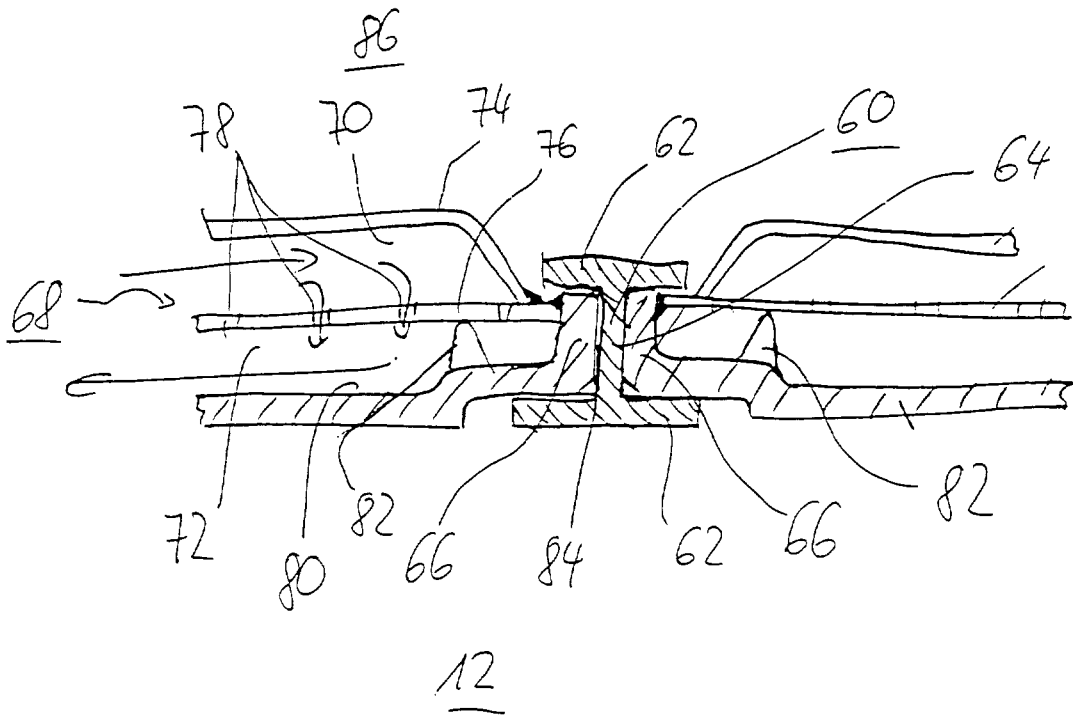


FIG 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 4346

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 999 631 A (GENERAL ELECTRICS CORPORATION) 12. September 1961 (1961-09-12) * Spalte 1, Zeile 32-38; Abbildungen 2-4 * * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 4 *	1-4	F01D11/00 F01D5/22
A	US 5 735 671 A (BRAUER JOHN C ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) * Spalte 4, Zeile 61 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung 2 *	1-13	
A	EP 0 616 112 A (ROLLS ROYCE PLC) 21. September 1994 (1994-09-21) * Abbildungen 2,4 *	1-13	
A	US 2 991 045 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) 4. Juli 1961 (1961-07-04) * Spalte 2, Zeile 43-64; Abbildungen 3-5 * * Spalte 3, Zeile 45-49 *	6,7	
A	WO 98 53228 A (DAVIS BRIAN MICHAEL ; ALLISON ADVANCED DEV COMPANY (US); RESS ROBER) 26. November 1998 (1998-11-26) * Abbildungen 1,4 *	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2000	Prüfer Acton, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (F04-C03)

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

EP 00 10 4346

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.

22-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2999631 A	12-09-1961	KEINE	
US 5735671 A	07-04-1998	EP 0857856 A JP 10246102 A	12-08-1998 14-09-1998
EP 0616112 A	21-09-1994	CA 2117240 A JP 6299869 A US 5407319 A US 5470198 A	12-09-1994 25-10-1994 18-04-1995 28-11-1995
US 2991045 A	04-07-1961	KEINE	
WO 9853228 A	26-11-1998	AU 7797298 A	11-12-1998

EPO FORM P0481

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