

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 398 462 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2004 Patentblatt 2004/12

(51) Int Cl. 7: F01D 9/02

(21) Anmeldenummer: 02020693.4

(22) Anmeldetag: 13.09.2002

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

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

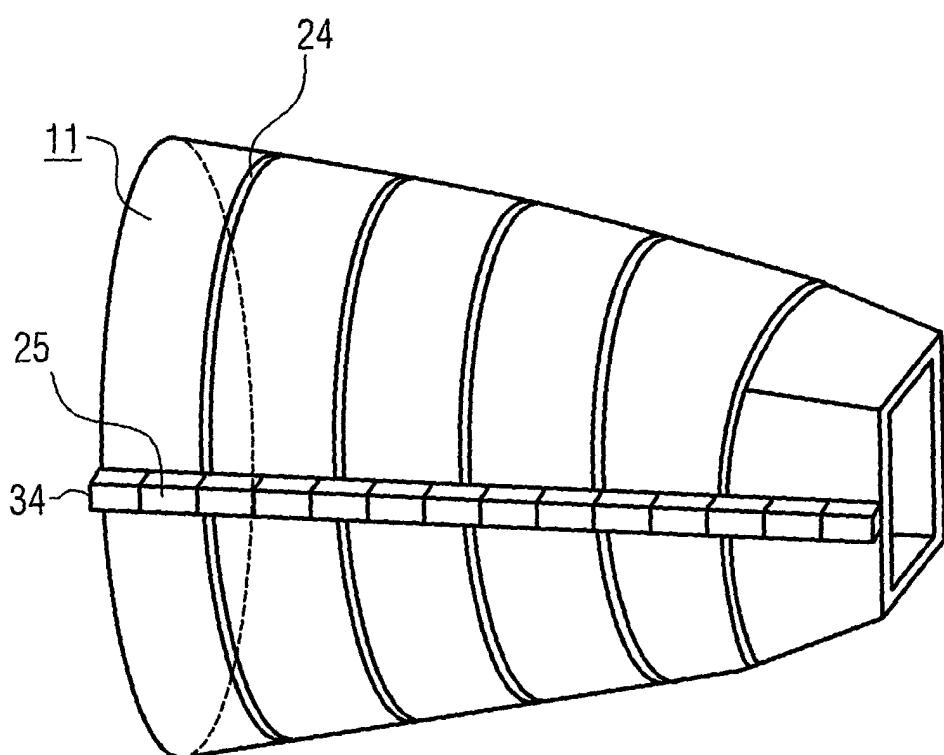
(72) Erfinder: Schulten, Wilhelm
45359 Essen (DE)

(54) Gasturbine sowie Übergangsbauteil

(57) Eine Gasturbine mit einer Anzahl von Brennräumen, die von einer Anzahl von zugeordneten Übergangsbauteilen (11) begrenzt sind, in denen zur Erzeugung eines Arbeitsmediums ein zugeführter Brennstoff mit zugeführter Verbrennungsluft zur Reaktion gebracht

wird, soll bei vergleichsweise einfacherem Aufbau einen besonders hohen Anlagenwirkungsgrad aufweisen. Dazu ist erfindungsgemäß ein Übergangsbauteil (11) als Gussteil oder Blechteil ausgebildet und über in Umfangsrichtung verlaufende Kühlmittelkanäle (24) kühlbar.

FIG 2



EP 1 398 462 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gasturbine mit einer Turbineneinheit, der ein von einer Anzahl von Brennern abströmendes Arbeitsmedium zuführbar ist, wobei jeder Brenner arbeitsmediumsseitig über ein ihm zugeordnetes Übergangbauteil mit der Turbineneinheit verbunden ist. Sie betrifft weiter ein derartiges Übergangbauteil.

[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 Brennern verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Durch die Verbrennung des Brennstoffs wird ein unter hohem Druck stehendes Arbeitsmedium mit einer hohen Temperatur erzeugt. Diese Arbeitsmedium wird in eine den Brennern nachgeschalteten Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0003] Die Brenner der Gasturbine können dabei in der Art einer sogenannten Ringbrennkammerbauweise in eine gemeinsame, ringförmige Brennkammer münden, von der aus das Arbeitsmedium der Turbineneinheit zugeführt wird.

[0004] Alternativ kann aber auch jedem Brenner ein individueller Brennraum zugeordnet sein, von dem aus das Arbeitsmedium der Turbineneinheit zugeführt wird, wobei benachbarte Brennräume medienseitig voneinander entkoppelt gehalten werden. Bei dieser auch als "Can - Transition - Bauweise" bezeichneten Anordnung der Brennräume ist jeder Brenner arbeitsmediumsseitig über ein ihm zugeordnetes Übergangbauteil mit der Turbineneinheit verbunden. Dieses Übergangbauteil weist üblicherweise an seinem zur Aufnahme des Brenners vorgesehenen Ende, angepasst an dessen Formgebung, einen runden Querschnitt auf.

[0005] An seinem in die Turbineneinheit mündenden Ende ist das Übergangsstück jedoch für eine gemeinsam mit den anderen Übergangsstücken vollständige Ausfüllung des ringförmigen Durchtrittsquerschnitts in die Turbineneinheit ausgelegt. Dazu weist das Übergangsstück an seinem turbinenseitigen Ende üblicherweise einen annähernd rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt auf. Daher ist das Übergangbauteil üblicherweise durch einen sich in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums von einem kreisrunden zu einem annähernd rechteckigen sich verändernden Querschnitt gekennzeichnet. Das Übergangbauteil wird gewöhnlich aus Metallblech hergestellt.

[0006] Die Herstellung des Übergangbauteils in einer Blechbauweise kann jedoch sehr aufwendig sein, da zur Realisierung der oben beschriebenen Querschnittsform verschiedene Metallteile miteinander gefügt werden müssen, was sehr zeit- und kostenintensiv sein kann. Weiterhin nachteilig können sich die durch die Fügeverfahren entstehende Nähte und Ecken wie

beispielsweise Schweißnähte auswirken, da beim Durchströmen des Arbeitsmediums zusätzliche Reibung an der unebenen Innenseite des Übergangsbau- teils entstehen kann, die sich nachteilig auf den Wirkungsgrad der Gasturbine auswirkt. Die Festigkeit des Übergangsstücks bei einer Bauweise aus Metallblech ist außerdem begrenzt, was zur einer Verringerung der Lebensdauer des Bauteils führen kann.

[0007] Da beim Verbrennungsprozess Temperaturen von etwa 1200 °C bis 1500 °C auftreten können, müssen zudem die verwendeten Komponenten, insbesondere das Übergangbauteil, gekühlt werden, um eine ausreichende Formstabilität bei langer Lebensdauer zu gewährleisten. Die Kühlung des Übergangsstücks wird gewöhnlich durch eine Kombination aus Impingement- und Filmkühlung realisiert.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gasturbine der oben genannten Art, insbesondere in "Can - Transition - Bauweise", anzugeben, die bei vergleichsweise einfacher Bauweise für einen besonders hohen Wirkungsgrad geeignet ist und zudem eine besonders lange Lebensdauer aufweist. Weiterhin soll ein dazu besonders geeignetes Übergangbauteil angegeben werden.

[0009] Bezuglich der Gasturbine wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem das Übergangbauteil zwischen Brenner und Turbinenanschluss als Gussteil oder geschweißtes Blechteil ausgeführt ist.

[0010] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass zur Sicherstellung eines besonders hohen Anlagenwirkungsgrades die Formgebung des Übergangsbau- teils an Vorgaben hinsichtlich einer geeigneten Strömungsteilung für das Arbeitsmedium angepasst sein sollte. Insbesondere sollte dabei die möglicherweise erforderliche kontinuierliche Veränderung im Strömungsquerschnitt, ausgehend von einem annähernd kreisrunden Querschnitt hin zu einem annähernd rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt, bereitstellbar sein. Um auch bei derartig komplexen Anforderungen an die Formgebung des Formteils eine die Lebensdauer der Gasturbine begünstigende hohe mechanische und/ oder thermische Stabilität zu ermöglichen, sollte das Formteil hinsichtlich seiner strukturellen Eigenschaften gezielt auf die Einhaltung dieser Randbedingungen ausgelegt sein. Dies ist auch mit nur begrenztem Herstellungsaufwand möglich, indem das Übergangbauteil als Gussteil oder geschweißtes Blechteil ausgeführt ist.

[0011] Für eine besonders effektive Kühlung des Übergangbauteils ist dieses vorteilhafterweise mit Kühl- mittelkanälen versehen. Diese sind vorzugsweise in Umfangsrichtung des Bauteils ausgerichtet an diesem angeordnet. Eine Anordnung der Kühlmittelkanäle in Umfangsrichtung bietet nämlich den Vorteil, dass über eine geeignete Wahl der lokalen Anordnungsdichte der Kanäle oder auch von deren Größe die lokale Kühlwirkung dem Temperatur- oder Beheizungsverlauf am Übergangbauteil angepasst werden kann. Auch bei in

Längsrichtung des Übergangbauteils gesehen lokal unterschiedlicher Beheizung ist somit eine annähernd gleichmäßige Kühlung in Längsrichtung des gesamten Übergangbauteils erreicht.

[0012] Um eine gleichmäßige Kühlung des Übergangbauteils in Umfangsrichtung zu erreichen, sind benachbarte Kühlmittelkanäle zweckmäßigerweise in entgegengesetzter Richtung vom Kühlmittel durchströmt. Das Kühlmittel heizt sich beim Durchströmen der Kühlmittelkanäle durch den Kühlprozess nämlich zunehmend auf. Die daraus resultierenden Unregelmäßigkeiten des Temperaturverlaufs in Umfangsrichtung des Übergangbauteils bei den einzelnen Kühlkanälen können bei entgegengesetzter Durchströmungsrichtung daher gering gehalten oder vollständig kompensiert werden. Um eine entgegengesetzte Durchströmungsrichtung des Kühlmittels in benachbarten Kühlmittelkanälen zu gewährleisten, ist zur Bespeisung der Kühlmittelkanäle zweckmäßigerweise eine entsprechende alternierende Beschaltung der Kühlmittelkanäle mit Zu- und Abflusskanälen vorgesehen.

[0013] Die Kühlmittelkanäle sind vorzugsweise als in die Wandung des Übergangbauteils eingebrachte Nuten ausgeführt, die mit einem Deckblech verschlossen sind. Bei diesem Aufbau der Kühlmittelkanäle können die Nuten bereits beim Guss des Übergangbauteils eingebracht werden, so dass die Kühlmittelkanäle zeit- und kostensparend angebracht werden können.

[0014] Um beim Verschließen einer Nut mit dem zugeordneten Deckblech eine hohe Festigkeit zu erreichen, wird das Deckblech zweckmäßigerweise mit dem Übergangbauteil verschweißt. Um dabei eine hohe Genauigkeit und damit einen homogenen Kühlmittelkanal zu erhalten, weist das Deckblech vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt auf, an dessen Oberkanten es mit dem Übergangbauteil verschweißt wird. Der U-förmige Querschnitt des Deckblechs hat den Vorteil, dass sich das Deckblech aufgrund ausreichenden Dehnungsraumes während des Schweißvorgangs durch thermische Einflüsse des Schweißwerkzeuges verformen kann, und sich daher ein sehr genauer und homogener Querschnitt des Kühlmittelkanals rissfrei erreichen lässt. Es können aber auch flache Querschnittsformen für das Deckblech Anwendung finden.

[0015] Um das Kühlmittel in die Kühlmittelkanäle einzubringen und aus diesen abzuleiten, ist den Kühlmittelkanälen vorteilhafterweise ein gemeinsamer Kühlmittelverteiler zugeordnet, durch welchen die einzelnen Kühlmittelkanäle mit dem Kühlmittel versorgt werden. Ein gemeinsamer Verteiler hat den Vorteil, dass die Kühlmittelkanäle nicht durch einzelne Leitungen mit dem Kühlmittel versorgt werden müssen, wodurch sich ein zuverlässiges Kühlsystem mit einem zeit- und kostensparenden Herstellungsprozess realisieren lässt.

[0016] In den Kühlmittelverteiler sind vorzugsweise Zu- und Ableitungskanäle integriert, die im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des Arbeitsmediums orientiert sind. Diese Anordnung bietet einerseits den Vor-

teil, das Kühlmittel über eine kurze Wegstrecke den eigentlichen Kühlmittelkanälen zu- bzw. abführen zu können, und ermöglicht andererseits eine hinsichtlich der Strömungsrichtung des Kühlmittels alternierende Be-

5 schaltung der Kühlmittelrohre. Außerdem können bei dieser Anordnung der Zu- und Ableitungskanäle bei geeigneter Dimensionierung auch die bei bereits existierenden Gasturbinen in "Can - Transition - Bauweise" vorhandenen Zu- und Abführanschlüsse für die Kühlmittelversorgung verwendet werden, so dass diese Anordnung auch in besonderem Maße für Nachrüstungen bestehender Anlagen geeignet ist. Vorteilhafterweise kann der Kühlmittelverteiler mit den integrierten Versorgungskanälen zusammen beim Guss des Übergangbauteils angegossen werden. Die Beschaltung für die Bespeisung der Kühlmittelrohre, insbesondere auch in entgegengesetzter Strömungsrichtung, kann vorteilhafterweise ebenfalls beim Gießprozess mit vorgenommen werden. Dabei weisen die Zu- und Ableitungskanäle ei-

10 nen geeignet gewählten Verlauf auf, so dass sich bei der Beschaltung der Kühlmittelkanäle die Anschlussseiten abwechseln.

[0017] Das Übergangbauteil ist zweckmäßigerweise über den Kühlmittelverteiler an einem Tragrahmen befestigt. Durch die parallele Anordnung der in den Kühl-

25 mittelverteiler integrierten Zu- und Ableitungskanäle kann an diesem Teil des Querschnitts des Übergangbauteils eine besonders hohe Festigkeit erreicht werden, so dass bei einer Befestigung des Übergangbauteils an dieser Stelle die auf das Bauteil einwirkenden Kräfte ohne weitere Haltekonstruktionen aufgenommen werden können.

[0018] Bezuglich des Übergangbauteils an sich wird die genannte Aufgabe gelöst, indem dieses als Gußteil 35 ausgeführt ist und vorzugsweise im Sinne der oben genannten Konzepte weitergebildet ist. Das Übergangbauteil eignet sich somit im besonderen Maße für eine Ausrüstung einer neu gefertigten Gasturbine oder auch für eine Nachrüstung oder Ertüchtigung bereits bestehender Gasturbinenanlagen.

[0019] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Ausgestaltung des Übergangbauteils als Gussteil oder als in Form gedrückte und zusammengeschweißte Bleche der geometrische Übergang des Bauteils von einem kreisrunden zu einem annähernd rechteckigen Querschnitt sich besonders genau realisiert lässt, weil bei einem Gussteil die 3-dimensionale Form und insbesondere die Querschnittsveränderung in einem fließenden Übergang hergestellt werden kann. Bei einem Gussteil lässt sich zudem bei geringem Gewicht eine vergleichsweise hohe Festigkeit erzielen. Durch eine geeignete Integration der Kühlmittelkanäle in das Gussteil ist zudem auch in jedem Betriebszustand der Gasturbine auf einfache Weise eine geeignete Beaufschlagung des Übergangbauteils mit Kühlmittel und somit eine zuverlässige Bau- teilkühlung ermöglicht. Somit ist das Übergangsstück in besonderem Maße auch für Gasturbinen mit vergleichs-

weise hohen Arbeitsmitteltemperaturen einsetzbar und begünstigt somit deren Wirkungsgrad.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Figur 1 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine,
- Figur 2 ein Übergangsbau teil der Gasturbine nach Figur 1,
- Figur 3 im Längsschnitt einen Ausschnitt der Wandung des Übergangsbau teils nach Figur 2,
- Figur 4a und 4b jeweils im Querschnitt einen Kühl mittelverteiler des Übergangsbau teils nach Figur 2.
- Figur 5a und 5b jeweils im Längsschnitt einen Aus schnitt des Kühlmittelverteilers nach Figur 4a und 4b.

[0021] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit den selben Bezugszeichen versehen.

[0022] Die Gasturbine 1 gemäß Figur 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Anzahl von Brennräumen 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 9 drehbar gelagert ist.

[0023] Die in der Art einer "Can - Transition - Bauweise" ausgeführte Gasturbine 1 ist mit einer Anzahl von Brennern 10 bestückt, denen jeweils ein individueller Brennraum 4 zugeordnet ist. Die Brennräume 4 sind zur Bildung eines individuellen Flammen- oder Verbrennungsraums jeweils von einem zugehörigen Übergangsbau teil 11 begrenzt, welches die Brennräume 4 strömungs- oder arbeitsmediumsseitig voneinander entkoppelt hält. Ein Übergangsbau teil 11 weist zur Aufnahme des Brenners 10 am brennerseitigen Ende einen annähernd kreisrunden Querschnitt auf, während es am turbinenseitigen Ende zum Anschluss der Turbine einen trapezförmigen Querschnitt hat. Daher ist das Übergangsbau teil 11 in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M von einem kreisrunden zu einem trapezförmigen sich verändernden Querschnitt gekennzeichnet.

[0024] Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfaßt die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leit-

schaufelreihen an einem Innengehäuse 16 der Turbine 6 befestigt sind. Die Laufschaufeln 12 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die 5 Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinanderfolgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinanderfolgendes Paar aus 10 einem Kranz von Leitschaufeln 14 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 12 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0025] Jede Leitschaufel 14 weist eine auch als 15 Schaufelfuß bezeichnete Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 als Wandelement angeordnet ist. Die Plattform 18 ist dabei ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heizgaskanals für das die Turbine 6 durchströmende Arbeitsmedium M bildet. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über eine auch als Schaufelfuß bezeichnete Plattform 20 an der Turbinenwelle 8 befestigt.

[0026] Zwischen den beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufeln 14 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungs ring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes Führungsringes 21 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbine 6 durchströmenden 30 Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende 22 der ihm gegenüber liegenden Laufschaufel 12 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 21 dienen dabei insbesondere als 35 Abdeckelemente, die die Innenwand 16 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützt.

[0027] Zur Erzielung eines vergleichsweise hohen 40 Anlagenwirkungsgrades der Gasturbine 1 ist das Übergangsbau teil 11 jedes Brennraums 4 durch eine geeignete Formwahl an den Strömungsverlauf des durchströmenden Arbeitsmediums M angepasst. Um einen möglichst geringen Widerstand beim Durchströmen des Arbeitsmediums M zu erreichen, verändert sich der Querschnitt des Übergangsbau teils 11 in Strömungsrichtung kontinuierlich. Um diese kontinuierliche Querschnittsveränderung auch mit nur vergleichsweise geringem Herstellungsaufwand konsequent einzuhalten, ist das 45 Übergangsbau teil 11 als Gussbauteil ausgeführt. Das Übergangsbau teil 11 hat aufgrund des Gussmaterials eine hohe Festigkeit und somit eine besonders lange Lebensdauer selbst beim Einsatz in vergleichsweise widrigen Betriebsbedingungen. Das Übergangsbau teil 50 11 kann aber auch als Blech-Schweißteil ausgeführt sein.

[0028] Zur weiteren Verdeutlichung der Ausführung des Übergangsbau teils 11 ist dieses in Figur 2 in geeig-

neter Ansicht dargestellt. Das Übergangsbauteil 11 ist für die im Brennraum 4 auftretenden kontinuierlich hohen Verbrennungstemperaturen ausgelegt und dazu insbesondere kühlbar ausgeführt. Um eine effektive Kühlung des Übergangsbauteils zu erreichen, weist das Übergangsbauteil 11 mehrere im wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M und somit in Umfangsrichtung verlaufende Kühlmittelkanäle 24 auf. Durch den Verlauf der Kühlmittelkanäle 24 in Umfangsrichtung kann, insbesondere bei geeigneter Wahl der Anordnungsdichte der Kühlmittelkanäle 24, die Kühlwirkung dem Temperaturverlauf des Arbeitsmediums im Übergangsbauteil 11 bei Standard-Betriebsbedingungen entsprechend angepasst sein, so dass eine gleichmäßige Kühlung in Längsrichtung besonders begünstigt ist.

[0029] Zur Bespeisung der Kühlmittelkanäle 24 mit Kühlmittel K verfügen die Kühlmittelkanäle 24 über einen gemeinsamen Kühlmittelverteiler 25, der sich im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M an der Außenwand des Übergangsbauteils 11 erstreckt. Durch den Kühlmittelverteiler 25 wird das Kühlmittel K in die Kühlmittelkanäle 24 eingebracht und aus diesen abgeleitet.

[0030] Wie in der Darstellung nach Figur 3 erkennbar ist, ist jeder Kühlmittelkanal 24 von einer in die Wandung des eingebrachten Nut des Übergangsbauteils 11 und einem diese abschließenden Deckblech 26 gebildet. Die Nut kann dabei insbesondere bereits beim Guss des Übergangsbauteils 11 miteingebracht sein, so dass keine weitere Nachbearbeitung des Wandmaterials erforderlich ist. Um bei diesem Verschluss eine hohe Festigkeit des Kühlmittelkanals 24 zu erreichen, ist das Deckblech 26 mit der Wand des Übergangsbauteils 11 verschweißt. Für eine hohe Genauigkeit beim Schweißvorgang und zur Sicherstellung eines homogenen Kühlmittelkanals 24 weist das Deckblech 26 dabei einen U-förmigen Querschnitt auf, der den Dehnungsraum bei thermischen Einflüssen des Schweißwerkzeugs für das Deckblech 26 in der Nut begrenzt. Beim Schweißvorgang kann sich daher das Deckblech 26 verformen, so dass eine hohe Fertigungspräzision erreichbar ist.

[0031] Wie in der Darstellung nach Figur 4a und 4b erkennbar ist, sind in den Kühlmittelverteiler 25 ein Zuführkanal 30 und ein Abführkanal 32 integriert, durch die das Kühlmittel K in die Kühlmittelkanäle 24 zu- und abgeführt wird. Wie ebenfalls aus der Abbildung 4a und 4b ersichtlich, ist der Kühlmittelverteiler 25 mit dem integrierten Zuführkanal 30 und dem Abführkanal 32 zusammen mit dem Guss des Übergangsbauteils 11 angeschlossen. Um den Zuführkanal 30 und den Abführkanal 32 an den Kühlmittelkanal 24 anzuschließen, ist das Deckblech 26 an seinen beiden Enden mit dem Kühlmittelverteiler 25 verschweißt.

[0032] Über die Anschlussstelle 34 des Kühlmittelverteilers 25 wird das Kühlmittel K in den Zuführkanal 30 ein- und aus dem Abführkanal 32 abgeleitet. Die Positionierung der Anschlussstellen 34 kann insbesondere

an die Vorgaben bereits existierender Gasturbinen in "Can - Transition - Bauweise" angepasst sein, so dass das Übergangsbauteil 11 auch besonders für Nachrüstungen in diesen Gasturbinen geeignet ist.

- 5 **[0033]** Um eine gleichmäßige Kühlung des Übergangsbauteils 11 in Umfangsrichtung zu erreichen, durchströmt das Kühlmittel K benachbarte Kühlmittelkanäle 24 in entgegengesetzter Richtung. Die durch das sich beim Kühlprozess in den Kühlmittelkanälen 24 aufheizende Kühlmittel K entstehenden Unregelmäßigkeiten des Temperaturverlaufs des Übergangsbauteils in Umfangsrichtung 5 werden so weitgehend kompensiert. Wie in der Darstellung nach den Figuren 5a und 5b erkennbar ist, ist der Verlauf des Zuführkanal 30 und des 10 Abführkanals 32 so gewählt, dass sich bei der Beschaltung der Kühlmittelkanäle 24 die Anschlussseite abwechselt, um einen entgegengesetzte Durchströmungsrichtung des Kühlmittels K benachbarter Kühlmittelkanäle 24 zu erreichen.
- 15 **[0034]** Um das Übergangsbauteil 11 zu befestigen, ist dieses über den Kühlmittelverteiler 25 mit einem Tragrahmen 36 verbunden, da durch den parallel zueinander verlaufenden integrierten Zuführkanal 30 und den Abführkanal 32 der Kühlmittelverteiler 25 eine besonders hohe Festigkeit aufweist, und so die auf das Übergangsbauteil 11 auftretenden Kräfte aufgenommen werden können.

Bezugszeichenliste

- 30 **[0035]**
- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Gasturbine |
| 2 | Verdichter |
| 35 | Brennraum |
| 4 | Turbine |
| 6 | Turbinenwelle |
| 8 | Mittelachse |
| 9 | Brenner |
| 40 | 11 Übergangsbauteil |
| 12 | Laufschaufel |
| 14 | Leitschaufel |
| 16 | Innengehäuse |
| 18 | Plattform |
| 45 | 20 Schaufelfuß |
| 21 | Führungsring |
| 22 | äußeres Ende |
| 24 | Kühlmittelkanal |
| 25 | Kühlmittelverteiler |
| 50 | 26 Deckblech |
| 30 | 32 Zuführkanal |
| 32 | 34 Abführkanal |
| 34 | 36 Anschlussstelle |
| 36 | Tragrahmen |
| 55 | M Arbeitsmedium |
| | K Kühlmittel |

Patentansprüche

1. Gasturbine (1) mit einer Turbineneinheit, der ein von einer Anzahl von Brennern (10) abströmendes Arbeitsmedium (M) zuführbar ist, wobei jeder Brenner (10) arbeitsmediumsseitig über ein ihm zugeordnetes Übergangsbau Teil (11) mit der Turbineneinheit verbunden ist, und wobei das Übergangsbau Teil (11) als Gussteil oder als geschweißtes Blechteil ausgeführt ist. 5
2. Gasturbine (1) nach Anspruch 1, bei der das oder jedes Übergangsbau Teil (11) mit einer Anzahl von im wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung des Arbeitsmediums (M) ausgerichteten Kühlmittelkanälen (24) versehen ist. 15
3. Gasturbine (1) nach Anspruch 2, bei der benachbarte Kühlmittelkanäle (24) des jeweiligen Übergangsbau Teils (11) für eine Durchströmung des Kühlmittels (K) in entgegengesetzter Richtung ausgelegt sind. 20
4. Gasturbine (1) nach Anspruch 2 oder 3, bei der die Kühlmittelkanäle (24) aus in die Wandung des jeweiligen Übergangsbau Teils (11) eingebrachten, von einem Deckblech (26) abgedeckten Nuten gebildet sind. 25
5. Gasturbine (1) nach Anspruch 4, bei der das jeweilige Deckblech (26) im Querschnitt annähernd u-förmig ausgebildet und an seinen Oberkanten mit dem Übergangsbau Teil (11) verschweißt ist. 30
6. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei der den Kühlmittelkanälen (24) des jeweiligen Übergangsbau Teils (11) ein gemeinsamer Kühlmittelverteiler (25) zugeordnet ist. 35
7. Gasturbine (1) nach Anspruch 6, in deren Kühlmittelverteiler (25) ein Zuleitungskanal und ein Ableitungskanal für Kühlmittel (K) integriert sind, die jeweils im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des Arbeitsmediums (M) orientiert sind. 40
8. Gasturbine (1) nach Anspruch 6 oder 7, bei der der Kühlmittelverteiler (25) an das jeweilige Übergangsbau Teil (11) angegossen oder angeschweißt ist. 45
9. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei der das oder jedes Übergangsbau Teil (11) über seinen jeweiligen Kühlmittelverteiler (25) an einem Tragrahmen (36) befestigt ist. 50
10. Übergangsbau Teil (11) für eine Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9. 55

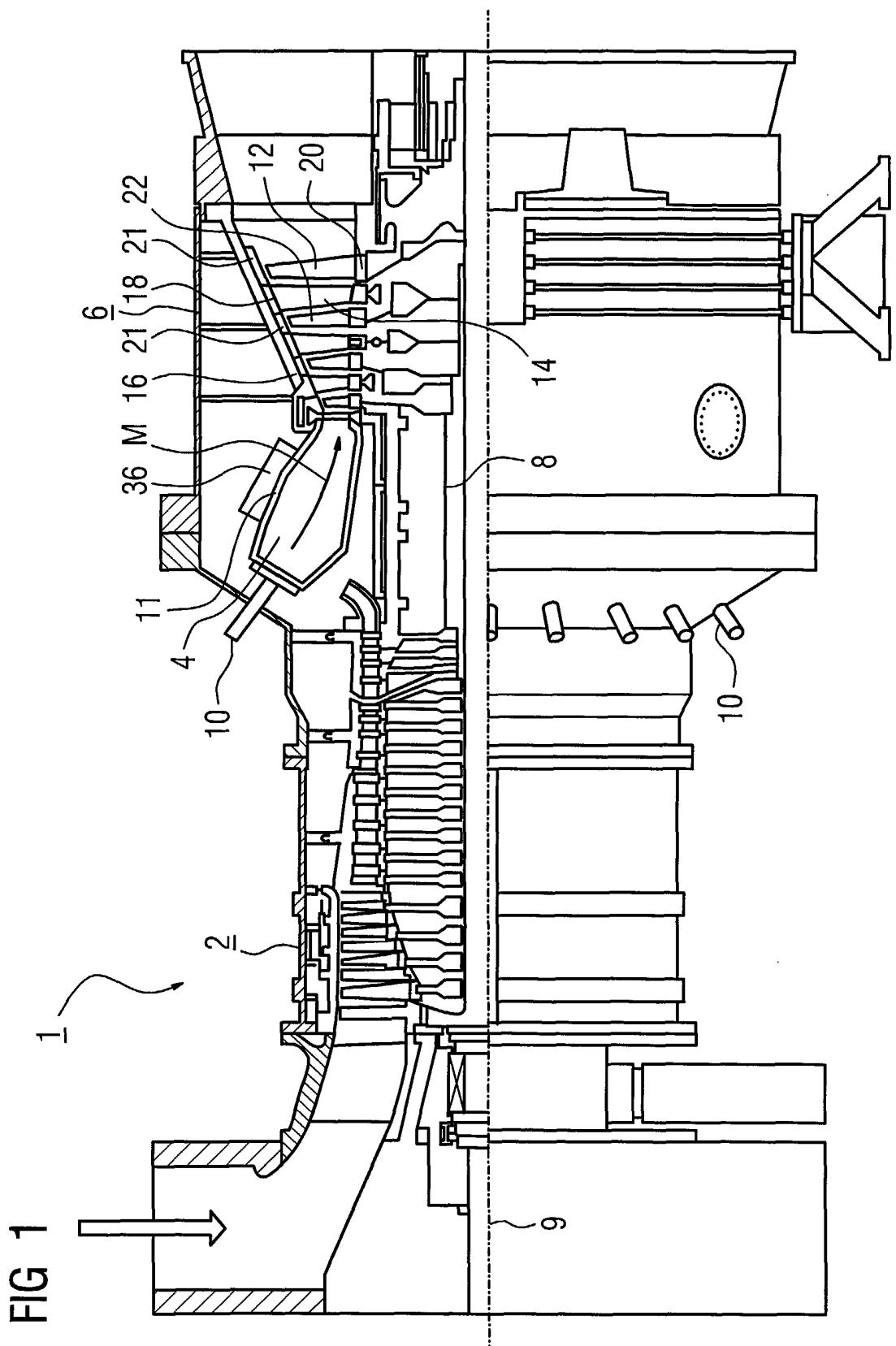


FIG 2

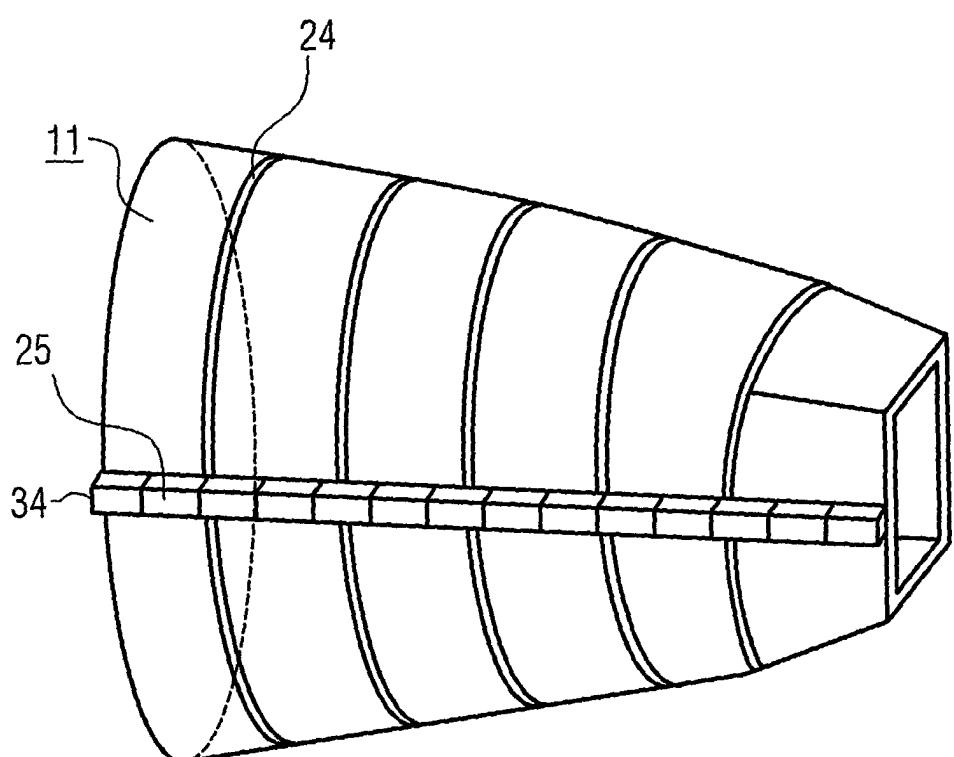


FIG 3

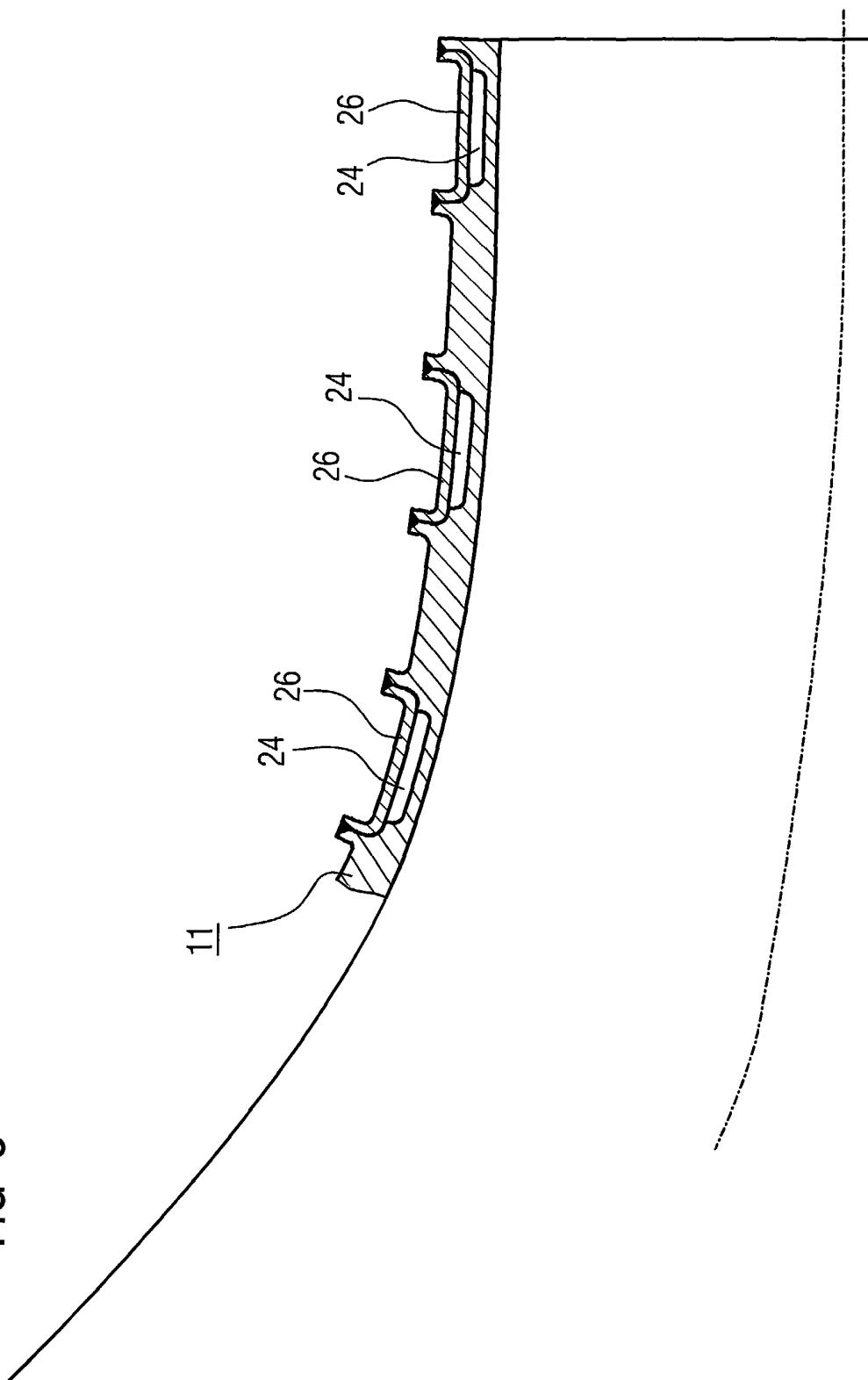


FIG 4a

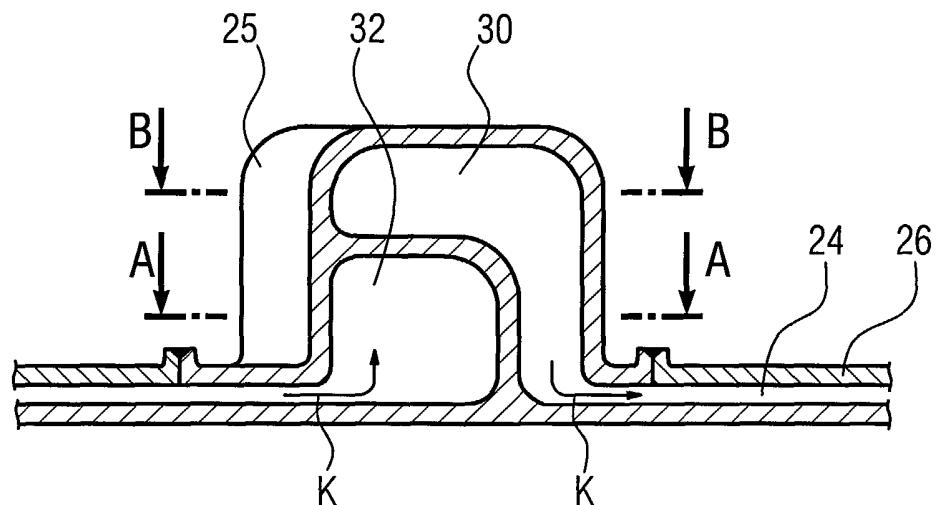


FIG 4b

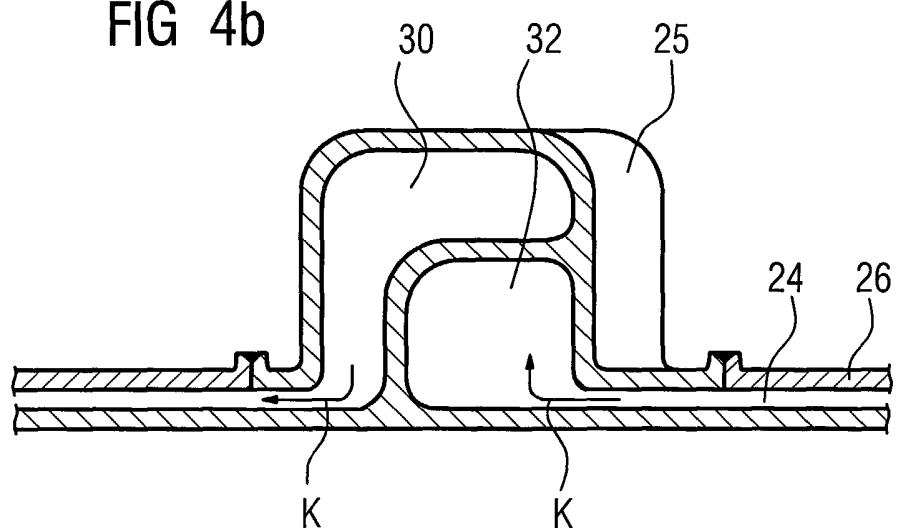


FIG 5a

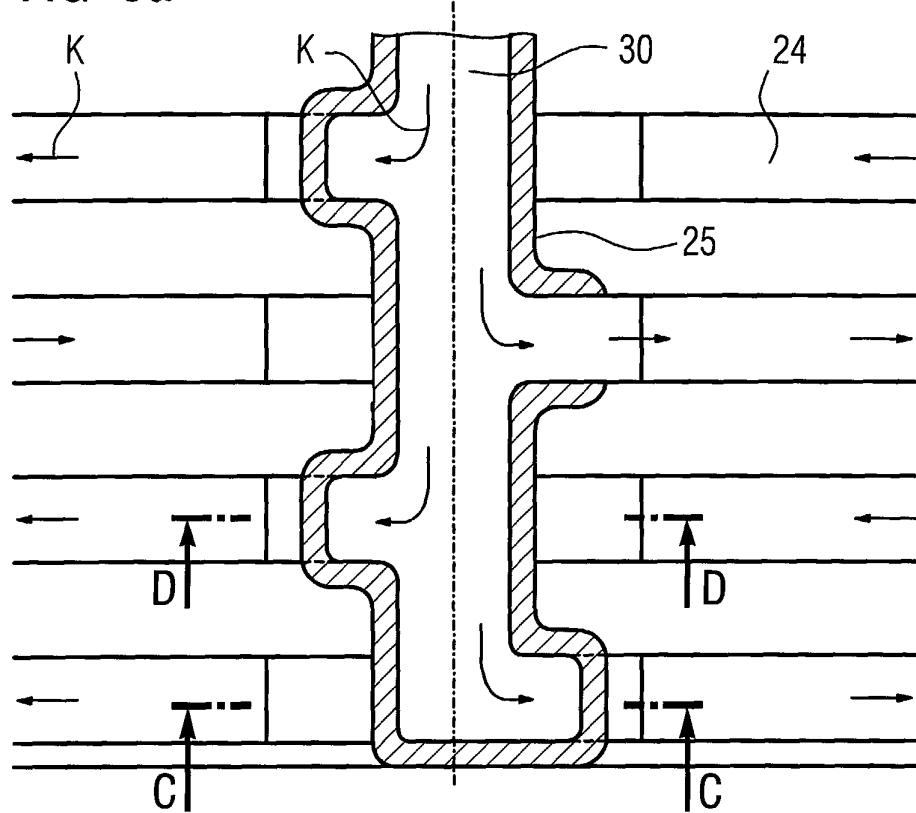
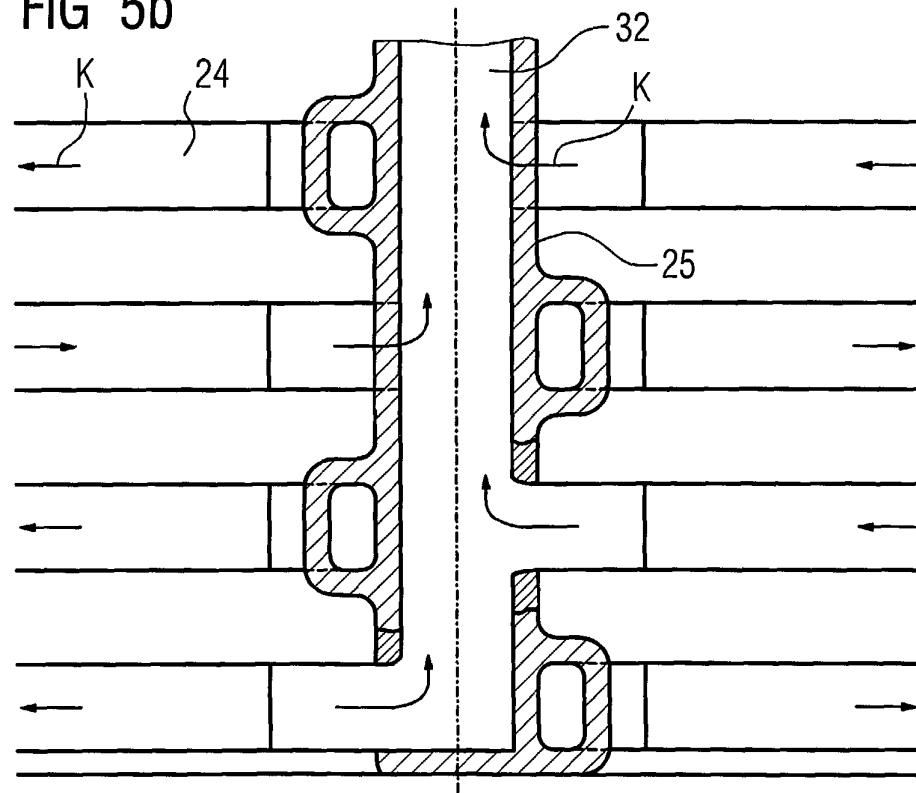


FIG 5b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 0693

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 195 474 A (BINTZ MILES F ET AL) 1. April 1980 (1980-04-01)	1, 2, 4, 6-8, 10	F01D9/02
Y	* Abbildungen 6, 7 *	3	
Y	EP 1 001 221 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 17. Mai 2000 (2000-05-17)	3	
X	* Abbildungen 9A, 17C *	1, 10	
	* Spalte 12, Zeile 30 - Zeile 34 *		
X	DE 510 847 C (E H HANS HOLZWARTH DR ING) 24. Oktober 1930 (1930-10-24)	1, 2, 4, 5, 10	
	* Abbildungen 1, 2 *		
X	EP 0 816 010 A (GEN ELECTRIC) 7. Januar 1998 (1998-01-07)	1, 2, 4, 10	
A	* Abbildungen 3, 4 *	6-8	
	* Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 5 *		
X	US 6 018 950 A (MOELLER SCOTT MICHAEL) 1. Februar 2000 (2000-02-01)	1, 2, 10	
	* Abbildungen *		
A	US 5 645 127 A (ENDERLE HEINRICH ET AL) 8. Juli 1997 (1997-07-08)	3, 6-8	F01D F23R
	* Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	14. Februar 2003	Angelucci, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument		

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

EP 02 02 0693

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.

14-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4195474	A	01-04-1980	CA DE FR IT JP NL NO	1100769 A1 2844801 A1 2406077 A1 1099282 B 54071216 A 7810323 A 783498 A		12-05-1981 19-04-1979 11-05-1979 18-09-1985 07-06-1979 19-04-1979 18-04-1979
EP 1001221	A	17-05-2000	JP JP EP US	2000145479 A 2000145480 A 1001221 A2 6282905 B1		26-05-2000 26-05-2000 17-05-2000 04-09-2001
DE 510847	C	24-10-1930	FR	669625 A		19-11-1929
EP 0816010	A	07-01-1998	US EP JP	5933699 A 0816010 A2 10076335 A		03-08-1999 07-01-1998 24-03-1998
US 6018950	A	01-02-2000	DE DE EP JP TW WO	69803069 D1 69803069 T2 0988441 A1 2002511126 T 394823 B 9857044 A1		31-01-2002 16-05-2002 29-03-2000 09-04-2002 21-06-2000 17-12-1998
US 5645127	A	08-07-1997	DE FR GB JP	4315256 A1 2704904 A1 2277781 A ,B 7004313 A		10-11-1994 10-11-1994 09-11-1994 10-01-1995