

(19)



(11)

EP 2 093 377 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.08.2009 Patentblatt 2009/35

(51) Int Cl.:

F01D 5/18 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **08003041.4**(22) Anmeldetag: **19.02.2008**

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

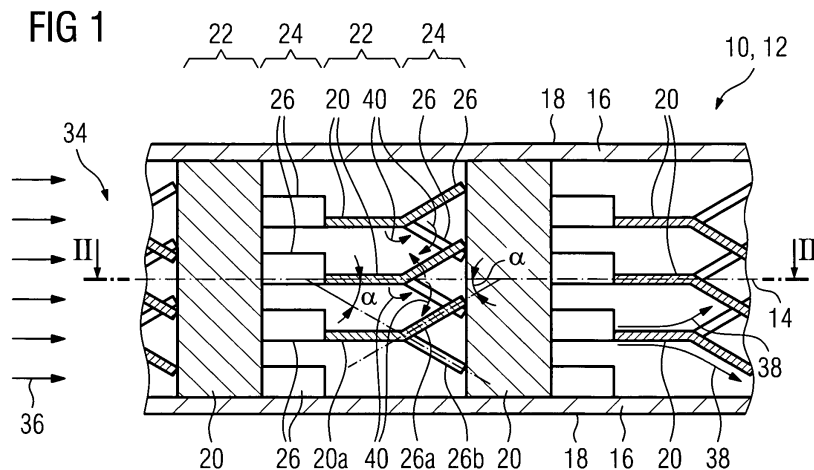
- Amro, Mahmoud, Dr.
13347 Berlin (DE)
- Buchal, Tobias, Dr.
40489 Düsseldorf (DE)

- Esser, Winfried, Dr.
44805 Bochum (DE)
- Grundei, Daniel
46049 Oberhausen (DE)
- Hase, Matthias, Dr.
45470 Mülheim an der Ruhr (DE)
- Hülsmeier, Patricia, Dr.
45276 Essen (DE)
- Küperkoch, Rudolf
45219 Essen (DE)
- Matthias, Torsten
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- Menke, Christian
45329 Essen (DE)
- Thermann, Hans
40235 Düsseldorf (DE)

(54) Kühlkanal für ein zu kühlendes Bauteil

(57) Die Erfindung betrifft einen Kühlkanal (10) für ein zu kühlendes Bauteil (12), in welchem mehrere blechartige Einsätze (20) angeordnet sind. Die erfindungsgemäßen Einsätze (20) umfassen einen ersten Bereich (22) und einen zweiten plattenförmigen Bereich (24), wobei der zweite Bereich (24) mindestens zwei Leitelemente (26) umfasst, die wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. Durch die Verwendung des Einsatzes (20) soll einerseits eine teilweise Versperrung des Kühlkanals (10) erfolgen. Andererseits soll ein Teil der im Kühlkanal (10) entlang strömenden Kühlluft (36) auf

Bereiche der heißen Kühlkanalwände (16) geleitet werden, was in gewissem Maße zu einer Prallkühlung des betreffenden Kühlkanalbereichs führen soll. Gleichfalls werden dadurch die an den Kanalwänden (16) vorhandenen Strömungs- und Temperaturgrenzschichten gestört, wobei beide Effekte schließlich zu einem höheren Wärmeübergang führen. Des Weiteren unterstützen die Einsätze (20) eine bessere Durchmischung von heißerer, d. h. kühlkanalwandnaher Kühlluftströmung und kälterer, d. h. wandferner (zentraler) Kühlluftströmung durch die wechselnde Anordnung der in entgegengesetzter Richtung geneigten plattenförmigen Leitelemente (26).

FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühlkanal für ein zu kühlendes Bauteil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, insbesondere Turbinenschaufeln von Gasturbinen während des Betriebs der Gasturbine mit Kühlluft zu kühlen. Hierzu weisen die in der Regel gegossenen Turbinenschaufeln Hohlräume auf, welche von Kühlluft durchströmbar sind. Die oberflächennah angeordneten Hohlräume können mit Hindurchführen von Kühlluft als Kühlkanäle bezeichnet werden und dienen zur Kühlung der dem Heißgas ausgesetzten Außenwände der Turbinenschaufel. Die Kühlung der Turbinenschaufel erfolgt, damit deren Material den während des Betriebs der Gasturbine auftretenden hohen Heißgastemperaturen dauerhaft standhalten kann. Die zu Kühlzwecken vorgesehene Kühlluft wird in der Regel dem Verdichtermassenstrom entnommen. Die Entnahme von Kühlluft reduziert in ungewollter, jedoch in zwangsweise hinzunehmender Weise den Wirkungsgrad der Gasturbine.

[0003] Außerdem ist es zur Vermeidung von NO_x-Emissionen und akustischen Problemen in der Brennkammer bei immer höher werdenden Turbineneintrittstemperaturen notwendig, immer mehr Kühlluft einzusparen. Durch den daraus resultierenden geringeren Kühlluftmassenstrom ergibt sich in den Kühlkanälen eine geringere Strömungsgeschwindigkeit für die Kühlluft, die zwangsläufig zu einem geringeren konvektiven Wärmeübergang an den Kanalwänden führt.

[0004] Zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der in den Kühlkanälen strömenden Kühlluft werden heutzutage in diesen Einsätze angeordnet, welche den Strömungsquerschnitt des Kühlkanals wesentlich verringern und dabei gleichzeitig eine Verdrängung der im Kanal strömenden Kühlluft zu den Kanalwänden hin bewirkt. Dies führt einerseits dazu, dass aufgrund des geringeren Durchströmungsquerschnitts des Kühlkanals sich eine höhere Strömungsgeschwindigkeit für die Kühlluft einstellt. Andererseits wird vermieden, dass Kühlluft im Zentrum des Kühlkanals ungenutzt entlang strömen kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Kühlkanals eines zu kühlenden Bauteils, der eine weitere Absenkung des Kühlmittelmassenstroms bei Aufrechterhaltung der bisherigen Kühlkapazität oder der eine verbesserte Kühlkapazität - in Bezug auf einen gleichgroßen Kühlmittelmassenstrom - ermöglicht.

[0006] Die Lösung sieht vor, dass der im Kühlkanal angeordnete Einsatz im Wesentlichen blechartig ausgebildet ist und einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich aufweist, wobei der zweite Bereich mindestens zwei sich gegenüber dem ersten Bereich geneigte Leitelemente umfasst, welche wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine teilweise Versperrung des Strömungsquer-

schnitts des Kühlkanals, d.h. eine Reduzierung der für die Durchströmung zur Verfügung stehenden Fläche auch dadurch erfolgen kann, dass der Einsatz eine besonders große, zusätzlich zu überströmende Oberfläche umfasst. Der Haupteffekt der Versperrung soll somit nicht durch eine beträchtliche mechanische Blockade des Strömungsquerschnittes erfolgen. Die Versperrung, d.h. die Verringerung des zu durchströmenden Strömungsquerschnittes des Kühlkanals soll erfindungsgemäß durch die Vergrößerung der zusätzlich zu überströmenden Oberfläche im Kühlkanal erreicht werden, an welchen Oberflächen sich üblicherweise Strömungsgrenzschichten ausbilden. Durch das Ausbilden von Strömungsgrenzschichten kann die Hauptströmung entlang des Kühlkanals an die Oberflächen des Einsatzes angeleitet werden, was ebenfalls den effektiven Strömungsquerschnitt reduziert. Für den Fall, dass es sich um einen geschlossenen Kühlkanal handelt, kann somit eine Erhöhung der Durchströmungsgeschwindigkeit des Kühlmittels erzielt werden, was den kühlkanalseitigen Wärmeübergangskoeffizienten wesentlich verbessert. Das Kühlmittel kann dementsprechend einfacher Wärme aus der heißeren Kühlkanalwand aufnehmen und abtransportieren. Hierdurch kann Kühlmittel eingespart werden, welches dann dem Verbrennungsprozess wirkungsgradsteigernd zur Verfügung steht.

[0008] Zudem kann durch die mindestens zwei geneigten Leitelemente, welche wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind, eine gerichtete Kühlmittelströmung auf die heißeren Kühlkanalwände erreicht werden. Somit wird an dedizierten Abschnitten oder Bereichen der Kühlkanalwand erstens ein gewisser Prallkühleffekt erzielt. Zweitens kann dort die Strömungs- und Temperaturgrenzschicht an den Kanalwänden gestört werden. Beide Effekte führen zu einem weiter verbesserten Wärmeübergang, ohne dass die Menge an Kühlmittel dafür weiter erhöht werden muss.

[0009] Ferner kann mit dem erfindungsgemäßen Einsatz eine Durchmischung der heißeren und kälteren Strömungsbereiche erreicht werden. Üblicher Weise bilden sich im zur konvektiven Kühlung vorgesehenen Kühlkanal eine wandnahe und eine wandferne, zentrale Strömung aus. Die wandnahe Strömung heizt sich mehr auf als die im Zentrum des Kanals auftretende Strömung, so dass die wandnahe Strömung einen heißeren Strömungsbereich und die wandferne Strömung einen kälteren Strömungsbereich darstellen. Durch die wechselnde Anordnung der Leitelemente in entgegengesetzter Richtung wird die im Zentrum des Kühlkanals strömende Teilströmung auch zu den Kühlkanalwänden hingeleitet und der nahe einer Kühlkanalwand strömende Teilstrom wird zum Zentrum des Kühlkanals umgelenkt. Durch die Umlenkung und durch die vorhandenen Kanten der Leitelemente entstehen Sekundärströmungen, insbesondere longitudinale Wirbelstrukturen, welche zu einer besonders guten Durchmischung von heißeren und kühleren Strömungsbereichen führt. Durch die gesteigerte Durchmischung kann das den Kühlkanal durchströmende

Kühlmittel besonders gleichmäßig erwärmt und somit besonders effizient ausgenutzt werden.

[0010] Die Struktur jedes Einsatzes umfasst einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich. Der erste Bereich ist plattenförmig ausgebildet und somit blechartig. Der zweite Bereich umfasst zwei plattenartige Elemente, welche - bezogen auf die Erstreckung des ersten Bereichs - wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind, wodurch sie das an ihnen entlang strömende Kühlmittel umleiten können; sie wirken dann erfindungsgemäß als Leitelemente. In einer Seitenansicht weist der Einsatz somit die Form eines ‚Y‘ auf, wobei der untere Teil des ‚Y‘ vom ersten Bereich gebildet werden und die beiden nach oben ragenden Arme des ‚Y‘ jeweils von einem Leitelement gebildet wird, welche dabei in räumlicher Tiefe zueinander versetzt sind. Aufgrund der insgesamt blechartigen Ausführung des Einsatzes kann dieser besonders einfach in glatte und geradlinige Kühlkanäle eingeschoben werden. Der Einsatz kann aufgrund seiner flexiblen blechartigen Struktur in gekrümmte Kühlkanäle eingeschoben und verwendet werden.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung sind die Leitelemente durch einen Schlitz voneinander getrennt. Neben einer einfacheren Herstellbarkeit des Einsatzes ermöglicht dies eine bessere Durchmischung von durch die Leitelemente umgelenkten Kühlmittel, da das in den schlitznahen Bereichen strömende Kühlmittel durch Verwirbelung und Turbulation auch das entlang des wechselseitigen Leitelements strömende Kühlmittel beeinflussen und sich mit diesem durchmischen kann.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Leitelemente plattenartig ausgebildet und schließen mit der Kanallängsachse jeweils einen Anstellwinkel ein, welcher maximal 35° beträgt. Durch einen derartig kleinen Anstellwinkel können Ablösungen der Kühlmittelströmung im Bereich des Einsatzes vermieden werden. Ablösungen würden zu einem größeren Druckverlust im Kühlkanal führen. Zudem prallt das von den Leitelementen umgelenkte Kühlmittel in einem ebenso kleinen Winkel auf die Kanalwand. Obgleich des kleinen Aufprallwinkels kann die Grenzschichtströmung an der Kanalwand dort ausreichend gestört werden, um einen verbesserten Wärmeübergang zu erreichen. Auch ein übermäßiger Druckverlust durch eine eventuell zu stark umgelenkte Teilströmung kann somit vermieden werden.

[0014] Besonders bevorzugt ist die Ausgestaltung, bei der die Wanddicke des ersten Bereichs des Einsatzes größer ist als die Wanddicke der Leitelemente und bei der der erste Bereich zur Abstützung von einander gegenüberliegenden Kühlkanalwänden teilweise mit diesen verbunden ist. Für diese Ausgestaltung wird eine feste Materialverbindung zwischen dem eingeschobenen Einsatz und den Kühlkanalwänden hergestellt, wobei der erste Bereich des Einsatzes zusätzlich nach Art einer Rippe eine Versteifung der Kühlkanalwände bzw.

des Bauteils ermöglicht. Damit die von dem ersten Bereich aufzunehmenden Kräfte keine Schädigung dessen bewirken, ist dieser dicker ausgeführt als die Leitelemente, welche keine tragende Funktion aufweisen.

[0015] Vorzugsweise weist jeder Einsatz eine Vielzahl von Leitelementen auf, wodurch eine besonders intensive Verwirbelung des im Kühlkanal strömenden Kühlmittels erreicht werden kann. Da lediglich die Leitelemente eine Umlenkung des im Kanal entlang strömenden Kühlmittels bewirken sollen, ist der erste Bereich im Wesentlichen plattenförmig ausgebildet, wobei sich dessen Oberfläche parallel zur Kanallängsachse erstreckt. Der erste Bereich verblockt somit nur in geringem Maße den Strömungsquerschnitt des Kühlkanals.

[0016] Zweckmäßigerweise können mehrere Einsätze in einem Kühlkanalabschnitt angeordnet sein und dabei eine Gruppe bilden. Ebenso können mehrere Einsätze oder mehrere Gruppen nacheinander im Kühlkanal angeordnet sein, wobei nacheinander angeordnete Einsätze oder Gruppen jeweils gegeneinander verdreht angeordnet sind. Insbesondere hierdurch wird eine besonders effiziente Durchmischung der heißeren und kälteren Strömungsbereiche des im Kühlkanal entlang strömenden Kühlmittels erreicht.

[0017] Der Kühlkanal ist vorzugsweise in einem heißgasbeaufschlagten Bauteil einer Gasturbine angeordnet und kann dabei als Turbinenschaufel, als Brennkammer, als Führungsringsegment oder als Gasturbinegehäuse ausgebildet sein.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels, welches in der Zeichnung dargestellt ist, näher beschrieben. Weitere Merkmale der Erfindung und weitere Vorzüge sind zudem in der Figurenbeschreibung aufgeführt.

[0019] Es zeigen:

FIG 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kühlkanal mit mehreren darin angeordneten Einsätzen,

FIG 2 den Längsschnitt gemäß Schnitt II-II durch einen Kühlkanal gemäß FIG 1.

[0020] FIG 1 und FIG 2 zeigen jeweils einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kühlkanal 10, welcher in einem zu kühlenden Bauteil 12 angeordnet ist. Das Bauteil 12 kann beispielsweise als eine Turbinenschaufel, eine Brennkammer, ein einer Turbinenlaufschaufel gegenüberliegendes Führungsringsegment oder als ein Gasturbinegehäuse ausgebildet sein. Der Kühlkanal 10 umfasst eine Kanallängsachse 14, entlang derer sich der Kühlkanal 10 erstreckt. Der Kühlkanal 10 wird dabei von mindestens einer Kühlkanalwand 16 entlang seiner Erstreckung begrenzt. In der Regel ist die Außenseite 18 der Kühlkanalwand 16 von einem Heißgas umströmbar, welches in der Gasturbine zur Erzeugung mechanischer Energie eingesetzt wird. Beispielsweise kann der Kühlkanal 10, sofern er im Quer-

schnitt gesehen kreisförmig ist, lediglich eine Kühlkanalwand 16 aufweisen. Ist der Kühlkanal 10, wie im vorliegenden Beispiel in FIG 1 und FIG 2, jedoch rechteckig, so sind insgesamt vier, einander paarweise gegenüberliegende Kühlkanalwände 16 vorhanden, von denen in der Regel ein Paar zu kühlen sind. Dies ist beispielsweise bei einem Schaufelblatt einer Turbinenschaufel der Fall, welche mehrere entlang der Schaufelblattmittenlinie aufeinanderfolgende Kühlkanäle aufweist.

[0021] Im Kühlkanal 10 ist eine Vielzahl von Einsätzen 20 angeordnet. Jeder Einsatz 20 umfasst einen ersten Bereich 22 sowie einen zweiten Bereich 24. Der zweite Bereich 24 umfasst dabei mindestens zwei Leitelemente 26, welche wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. Dies wird exemplarisch am Einsatz 20a näher erläutert. Der zweite Bereich 24 des Einsatzes 20a umfasst ein erstes, nach oben geneigtes Leitelement 26a sowie ein zweites, gemäß FIG 1 nach unten geneigtes Leitelement 26b. Die Leitelemente 26a, 26b sind entlang einer senkrecht zur Zeichnungsebene stehenden Achse versetzt zueinander angeordnet und dabei durch einen nicht weiter dargestellten Schlitz voneinander getrennt. Die Neigung der Leitelemente 26 ist dabei so gewählt, dass sie mit der Kanallängsachse 14 jeweils einen Anstellwinkel α einschließen, welcher maximal 35° beträgt. Mehrere in einem Abschnitt 30 des Kühlkanals 10 angeordnete Einsätze 20 bilden dabei eine Gruppe 32 von Einsätzen 20, wobei - entlang der Kanallängsachse 14 betrachtet - mehrere Gruppen 32 und somit mehrere Einsätze 20 nacheinander angeordnet sein können.

[0022] Die entlang der Kanallängsachse 14 aufeinanderfolgenden Einsätze 20 bzw. Gruppen 32 von Einsätzen 20 sind dabei vorzugsweise um einen Winkel von jeweils 90° gegeneinander verdreht angeordnet, was in den unterschiedlichen Schnittdarstellungen gemäß FIG 1 und FIG 2 dargestellt ist. Der Kühlkanal 10 weist einen Einströmbereich 34 auf, in dem als Kühlmittel Kühlluft 36 in den Kühlkanal 10 eingespeist werden kann. Die entlang der Kühlkanalachse 14 strömende Kühlluft wird von den zweiten Bereichen 24 der Elemente 20 gemäß den Pfeilen 38 umgelenkt. Hierdurch wird zumindest ein Teil des Kühlmittels auf die Kühlkanalwand umgelenkt, wodurch in diesem Bereich eine Art Prallkühlung der Kühlkanalwand erreicht werden kann. Die Prallkühlung führt weiter zu einer Störung der Strömungs- und Temperaturgrenzschichten an den Kühlkanalwänden 16, was insgesamt zu einem höheren Wärmeübergang führt. Dementsprechend kann die Kühlluft 36 die in den Kanalwänden 16 vorhandene Wärmeenergie besonders effizient aufnehmen und abtransportieren. Aufgrund der wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigten Leitelemente 26 kann zudem eine besonders effiziente Durchmischung von heißeren und kälteren Strömungsbereichen gemäß den Pfeilen 40 erreicht werden. Aufgrund der Vergrößerung der von der Kühlluft 36 zu überströmenden Fläche durch die Verwendung der Einsätze 20 erfolgt eine Reduzierung der für die Durchströmung der Kühlluft 36 zur Verfügung stehenden Querschnittsfläche,

wodurch die Geschwindigkeit der Kühlluftströmung selber erhöht werden kann.

[0023] Obwohl nicht weiter dargestellt ist es möglich, dass die Wanddicke des ersten Bereichs 22 des Einsatzes 20 größer ist als die Wanddicke der Leitelemente 26. In diesem Fall sind die ersten Bereiche 22 des Einsatzes 20 zur Abstützung und zur Versteifung gegenüberliegenden Kühlkanalwände 16 ausgebildet. Die Kühlkanalwände 16 können dann mit den ersten Bereichen 22 beispielsweise durch Löten oder Schweißen verbunden sein. Einer der Verbindungsbereiche 44 ist in FIG 2 schematisch angedeutet. Sofern der Kühlkanal 10 entlang seiner Längserstreckung geschlossen ist, kann durch die Versperrung des Kühlkanals 10 eine Erhöhung der Durchströmungsgeschwindigkeit bei gleichbleibendem Kühlluftmassenstrom erreicht werden. Die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit führt zu einer verbesserten Aufnahme der in den Kühlwänden 16 vorhandenen Wärmeenergie durch die daran konvektiv vorbeiströmende Kühlluft.

[0024] Insgesamt wird mit der Erfindung ein Kühlkanal 10 für ein zu kühlendes Bauteil 12 angegeben, in welchem mehrere blechartige Einsätze 20 angeordnet sind. Die Einsätze 20 umfassen einen ersten Bereich 22 und einen zweiten plattenförmigen Bereich 24, wobei der zweite Bereich 24 mindestens zwei Leitelemente 26 umfasst, die wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. Durch die Verwendung des Einsatzes 20 soll einerseits eine teilweise Versperrung des Kühlkanals 10 erfolgen, wobei der Haupteffekt zur Verringerung des Strömungsquerschnitts nicht durch eine mechanische Blockade erzielt werden soll, sondern durch die Vergrößerung der zusätzlich zu überströmenden Oberfläche des Einsatzes 20, an welcher sich Strömungsgrenzschichten ausbilden. Andererseits soll ein Teil der im Kühlkanal 10 entlang strömenden Kühlluft 36 auf Bereiche der heißen Kühlkanalwände 16 geleitet werden, was in gewissem Maße zu einer Prallkühlung des betreffenden Kühlkanalbereichs führt. Gleichfalls werden dadurch die an den Kanalwänden 16 vorhandenen Strömungs- und Temperaturgrenzschichten gestört, wobei beide Effekte zu einem höheren Wärmeübergang beitragen. Des Weiteren unterstützen die Einsätze 20 eine bessere Durchmischung von heißerer, d. h. kühlkanalwandnaher Kühlluftströmung und kälterer, d. h. wandferner (zentraler) Kühlluftströmung durch die wechselnde Anordnung der in entgegengesetzter Richtung geneigten plattenförmigen Leitelemente 26. Durch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Kühlkanals 10 in einem zu kühlenden Bauteil 12, beispielsweise in einer Turbinenschaufel, einer Brennkammer, eines Führungsringsegments oder eines Gasturbinengehäuses kann entweder unter Aufrechterhaltung einer gleichbleibenden Kühleffektivität die dafür notwendige Menge an Kühlluft reduziert werden. Oder es ist möglich, bei gleichgroßer Kühlluftmenge eine verbesserte Kühlung des zu kühlenden Bauteils 12 anzugeben.

Patentansprüche

1. Kühlkanal (10) für ein zu kühlendes Bauteil (12), mit einer Kanallängsachse (14), entlang derer sich der Kühlkanal (10) erstreckt und mit mindestens einer Kühlkanalwand (16), die den Kühlkanal (10) entlang seiner Erstreckung begrenzt sowie mit zumindest einem im Kühlkanal (10) angeordneten Einsatz (20), welcher Einsatz (20) derartig ausgebildet ist, dass zumindest Bereiche (24) dessen eine Umlenkung des entlang des Kühlkanals (10) strömenden Kühlmittels (36) auf einen Abschnitt der Kühlkanalwand (16) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (20) im Wesentlichen blechartig ausgebildet ist und einen ersten Bereich (22) und einen zweiten Bereich (24) aufweist, wobei der zweite Bereich (24) mindestens zwei, sich gegenüber dem ersten Bereich (22) geneigte Leitelemente (26) umfasst, welche wechselseitig in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. 5 10 15 20
2. Kühlkanal (10) nach Anspruch 1, bei dem die Leitelemente (26) durch einen Schlitz voneinander getrennt sind. 25
3. Kühlkanal (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Leitelemente (26) plattenartig ausgebildet sind und mit der Kanallängsachse (14) jeweils einen Anstellwinkel (α) einschließen, welcher maximal 35° beträgt. 30
4. Kühlkanal (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Wanddicke des ersten Bereichs (22) des Einsatzes (20) größer ist als die Wanddicke der Leitelemente (26) und bei dem zur Abstützung der Kühlkanalwände (16) gegeneinander zumindest der erste Bereich (22) teilweise mit den Kühlkanalwänden (16) verbunden ist. 35 40
5. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem Einsatz (20) flexibel ausgebildet ist und der Kühlkanal (10) entlang seiner Kanallängsachse (14) gekrümmt ist. 45
6. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Einsatz (20) eine Vielzahl von Leitelementen (26) aufweist. 50
7. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der erste Bereich (22) plattenförmig ausgebildet ist und dessen Oberfläche sich parallel zur Kanallängsachse (14) erstreckt. 55
8. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, in dem in einem Kühlkanalabschnitt mehrere Einsätze (20) unter Bildung einer Gruppe ne- beneinander angeordnet sind.
9. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, in dem entlang der Kanallängsachse (14) mehrere Einsätze (20) nacheinander angeordnet sind.
10. Kühlkanal (10) nach Anspruch 9, in dem nacheinander angeordnete Einsätze (20) jeweils zueinander verdreht angeordnet sind.
11. Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, welcher entlang seiner Kanallängsachse (14) geschlossen ist.
12. Bauteil (12) mit mindestens einem Kühlkanal (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
13. Bauteil (12) nach Anspruch 12, welches als Turbinenschaufel, als Brennkammer, als Führungsringssegment oder als Gasturbinengehäuse ausgebildet ist.
14. Gasturbine mit mindestens einem Bauteil (12) nach einem der Ansprüche 12 oder 13.

FIG 1

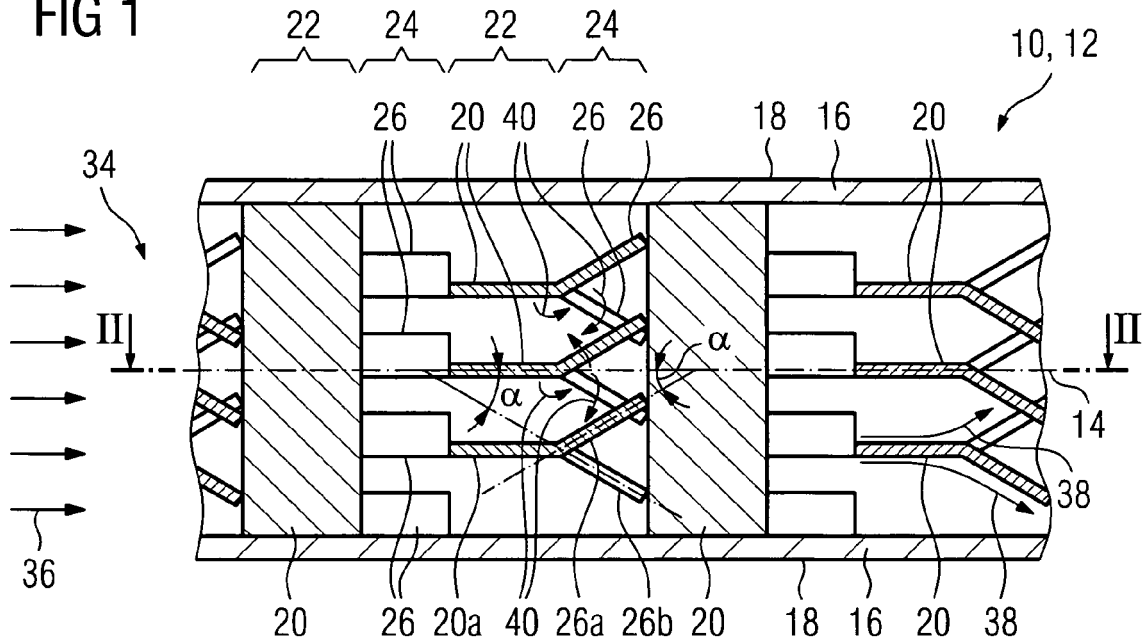
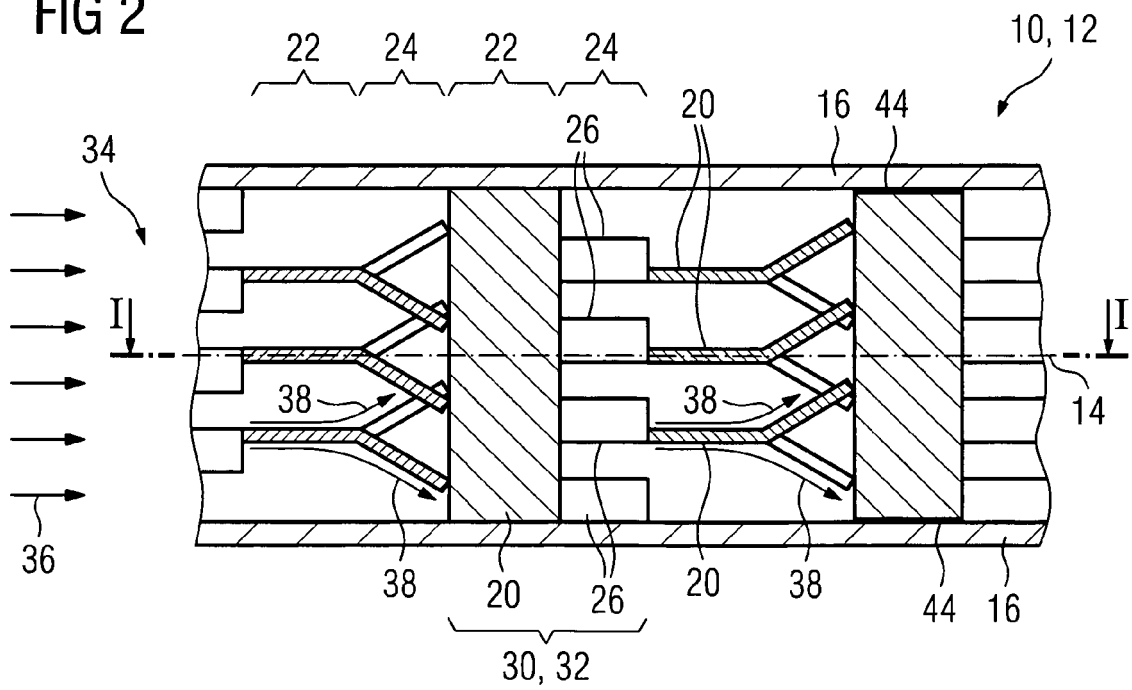


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 00 3041

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 704 763 A (LEE CHING-PANG [US]) 6. Januar 1998 (1998-01-06)	1-3,6-8, 11-14	INV. F01D5/18
Y	* das ganze Dokument *	5,10	

X	US 2005/126212 A1 (JUNG SUNGHAN [US] ET AL) 16. Juni 2005 (2005-06-16)	1-3,6,7, 9,11,12, 14	
Y	* Absätze [0001], [0027], [0028]; Abbildungen 3,4 *	4	

X	GB 1 042 465 A (INST SCHIENENFAHRZEUGE) 14. September 1966 (1966-09-14)	1,2,6,7, 11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 5-7 *		

X	US 2 359 288 A (BRINEN HOWARD F) 3. Oktober 1944 (1944-10-03)	1,2,6,7, 11,12	
A	* das ganze Dokument *	4	

X	US 2 488 615 A (ARNOLD ARTHUR B) 22. November 1949 (1949-11-22)	1,2,6,7, 11,12	F01D F28F B01F
Y	* Abbildungen 3,4,9,10 *	4	

X	US 5 094 224 A (DIESCH MARK A [US]) 10. März 1992 (1992-03-10)	1-3,6,7, 9-12	
	* das ganze Dokument *		

Y	EP 0 526 393 A (SULZER AG [CH] SULZER CHEMTECH AG [CH]) 3. Februar 1993 (1993-02-03)	10	
A	* das ganze Dokument *	1-4,6-9, 11,12	

Y	US 2 553 141 A (JAMES MAYNARD) 15. Mai 1951 (1951-05-15)	5	
A	* Abbildung 5 *	1,6,7,11	

A	EP 1 712 751 A (IVECO SPA [IT]) 18. Oktober 2006 (2006-10-18)	1-3,6-12	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		17. September 2008	
		Prüfer	
		Koch, Rafael	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 3041

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.

17-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5704763	A	06-01-1998	KEINE		
US 2005126212	A1	16-06-2005	DE 112004002439	T5	26-06-2008
			JP 2007514127	T	31-05-2007
			US 2006266071	A1	30-11-2006
			WO 2005059466	A1	30-06-2005
GB 1042465	A	14-09-1966	KEINE		
US 2359288	A	03-10-1944	KEINE		
US 2488615	A	22-11-1949	KEINE		
US 5094224	A	10-03-1992	CA	2054900 A1	27-08-1992
EP 0526393	A	03-02-1993	AT	141827 T	15-09-1996
			DE	59206987 D1	02-10-1996
			JP	3202798 B2	27-08-2001
			JP	5200262 A	10-08-1993
			US	5456533 A	10-10-1995
US 2553141	A	15-05-1951	KEINE		
EP 1712751	A	18-10-2006	KEINE		

EPO FORM P0461

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