



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **F01D 5/18, F01D 25/12**

(21) Anmeldenummer: **01129066.5**

(22) Anmeldetag: **07.12.2001**

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

(72) Erfinder:
 • **Weigand, Bernhard, Dr. Prof.**
70794 Filderstadt (DE)
 • **Downs, James P.**
Juno Beach, Florida 33408 (US)

(30) Priorität: **22.12.2000 DE 10064271**

(74) Vertreter: **Liebe, Rainer et al**
ALSTOM (Switzerland)Ltd
CHSP Intellectual Property
Haselstrasse 16/699/5.OG
5401 Baden (CH)

(71) Anmelder: **ALSTOM Power N.V.**
1101 CS Amsterdam (NL)

(54) **Prallkühlung eines Bauteils in einer Strömungskraftmaschine**

(57) Beschrieben wird eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Prallkühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils mit einem zu kühlenden Wandabschnitt, der wenigstens einseitig wenigstens einem Prallluftkühlstrom ausgesetzt ist, der durch einen Strömungskanal innerhalb eines Flächenelementes, das beabstandet gegenüber dem zu kühlenden Wandabschnitt angeordnet ist, hindurchtritt und auf den zu kühlenden Wandabschnitt auftrifft.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Strömungskanal eine Eintritts- und eine Austrittsöffnung aufweist, dass die Austrittsöffnung unmittelbar dem zu kühlenden Wandabschnitt zugewandt ist, und dass die Eintrittsöffnung einen Durchströmungsquerschnitt aufweist, der kleiner als der Durchströmungsquerschnitt der Austrittsöffnung ist.

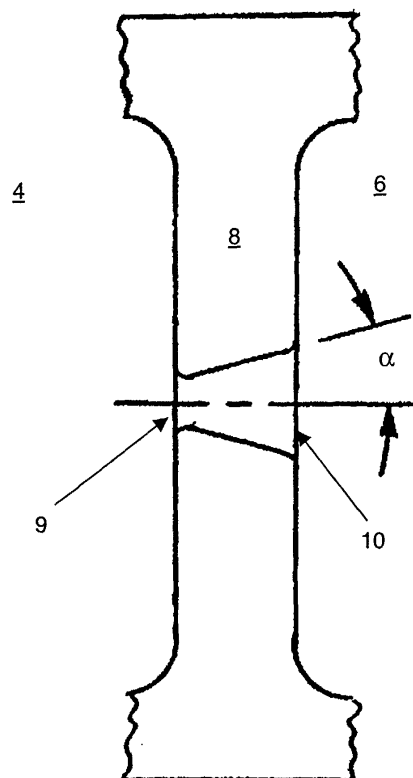


Fig. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Prallkühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils mit einem zu kühlenden Wandabschnitt, der wenigstens einseitig wenigstens einem Prallkühlluftstrom ausgesetzt ist, der durch einen Strömungskanal innerhalb eines Flächenelementes, das beabstandet gegenüber dem zu kühlenden Wandabschnitt angeordnet ist, hindurchtritt und auf den zu kühlenden Wandabschnitt auftrifft. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein diesbezügliches Kühlverfahren sowie ein Verfahren zur Herstellung eines hitzebeständigen Bauteils.

Stand der Technik

[0002] Die mit modernen Gasturbinenanlagen erzielbare maximale Ausgangsleistung sowie der mit diesen Anlagen erzielbare Wirkungsgrad hängt unmittelbar mit den innerhalb der Brennkammer erzielbaren Verbrennungstemperaturen zusammen, bei denen die in der Brennkammer entstehenden Heißgase die stromab vorgesehenen Turbinenstufen durchströmen. Unter rein thermodynamischen Gesichtspunkten könnte der Wirkungsgrad derartiger Strömungskraftmaschinen entscheidend durch eine Erhöhung der innerhalb der Brennkammer erzielbaren Verbrennungstemperaturen gesteigert werden, doch sind diesen Bestrebungen Grenzen gesetzt, die durch die Materialien jener Bauteile bestimmt sind, die mittelbzw. unmittelbar den Heißgasen ausgesetzt sind. So gilt es aus rein materialspezifischen Gesichtspunkten darauf zu achten, die innerhalb von Gasturbinen herrschenden Temperaturen unterhalb der Schmelztemperaturen der jeweilig betroffenen Bauteile zu halten. Um dennoch möglichst hohe Verbrennungstemperaturen erzielen zu können, werden einerseits stets neue, hochtemperaturbeständige Materialien entwickelt, andererseits werden Kühlmaßnahmen getroffen, um eben jene, den Heißgasen unmittelbar ausgesetzten Bauteile zu kühlen, wodurch die thermische Belastung reduziert sowie die Lebensdauer der Bauteile erhöht werden soll.

[0003] Aus der Vielzahl der innerhalb einer Gasturbinenanlage zu kühlenden Bauteile sind es gerade die Leit- und Laufschaufeln innerhalb einer der Brennkammer unmittelbar nachgeschalteten Turbinenstufe, die nicht nur den Heißgasen ausgesetzt sind, sondern darüber hinaus auch hohen mechanischen Belastungen standhalten müssen.

[0004] Üblicherweise werden eben jene Bauteile gezielt mit Kühlluft beaufschlagt, die von Seiten des Verdichters in Teilströmen abgezweigt und durch entsprechend vorgesehene Kühlkanäle direkt den zu kühlenden Bauteilen zugeleitet wird. Insbesondere gilt es jene Bereiche der Turbinenschaufel wirksam zu kühlen, die

einer besonders starken thermischen Belastung ausgesetzt sind. Dies betrifft in erster Linie die Turbinenschaufelvorderkante auf die die Heißgase unmittelbar auftreffen und in diesem Bereich besonders hohe Wärmeübergangszahlen hervorrufen. Das Maximum des sogenannten externen Wärmeübergangskoeffizienten wird typischerweise an jenen Stellen der Turbinenschaufelvorderkante erreicht, auf die die Heißgase senkrecht auftreffen und somit zu einer maximalen Stauwirkung an der Turbinenschaufelvorderkante führen. Gerade jene Stellen gilt es mit höchster Effizienz zu kühlen, um die materialbedingten Temperaturgrenzen nicht zu überschreiten.

[0005] Eine bevorzugte Technik zur Kühlung der Turbinenschaufelvorderkante basiert auf der gezielten Kühlluftzufuhr innerhalb der Turbinenschaufel längs von sich im Inneren der Schaufel befindlichen Kühlkanälen, wobei die Kühlluft unmittelbar an der Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante vorbeigeleitet wird um die Vorderkante auf konvektive Weise zu kühlen.

[0006] Eine derartig ausgebildete Turbinenschaufel ist beispielsweise aus der US 5,603,606 zu entnehmen, in der gemäß Figur 1 in dieser Druckschrift ein Querschnitt durch den vorderen Bereich einer Turbinenschaufel gezeigt ist, der einen Kühlluftkanal 166 aufweist, der über einen Verbindungsspalt 180 mit einem vorderen Kühlvolumen 168 verbunden ist, das unmittelbar im Inneren der Turbinenschaufel an der Turbinenschaufelvorderkante angrenzt. Der Verbindungskanal 180 ist einseitig von der Turbinenschaufelinnenwand begrenzt, wodurch die in den vorderen Volumenbereich eingeleitete Kühlluft tangential die Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante überströmt. Hierdurch wird zwar der gesamte Bereich der Turbinenschaufelvorderkante mit einem inneren Kühlluftstrom beaufschlagt, doch vermag dieser gerade die vorstehend bezeichneten heißen Bereiche entlang der Turbinenschaufelvorderkante nur unzureichend zu kühlen.

[0007] Um dem Kontakt und damit verbunden den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlluftstrom und der zu kühlenden Wandoberfläche zu verbessern ist in der DE 32 481 62C2 vorgeschlagen worden, Rippelemente an der zu kühlenden Wandoberfläche anzubringen, deren Rippenlängsachsen in etwa 45° zur Kühlluftströmungsrichtung orientiert sind. Zwar kann mit der vorstehend beschriebenen Maßnahme der Wärmeübergang zwischen dem Kühlluftstrom und der zu kühlenden Oberfläche verbessert werden, doch überströmt die Kühlluft die zu kühlende Oberfläche lediglich tangential, wodurch besonders heiße Bereiche der Wandoberfläche ebenso nicht in einem ausreichenden Maße gekühlt werden.

[0008] Um diesen Nachteil zu beseitigen ist in Figur 4 ein Querschnitt durch den vorderen Bereich einer Turbinenschaufel 1 dargestellt. Zur Verdeutlichung der Hitze-problematik sind Stromlinien 2 schematisiert eingezeichnet, die die auf die Turbinenschaufelvorderkante 3 auftreffenden Heißgase repräsentieren sollen. Insbe-

sondere in jenem Bereich der Turbinenschaufelvorderkante 3, in dem die Heißgasströmung 2 nahezu senkrecht auf die Turbinenschaufelvorderkante auftrifft, findet eine extrem starke Temperaturerhöhung innerhalb des Materials der Turbinenschaufel statt. Eben diesen Bereich gilt es besonders wirksam zu kühlen. Hierzu sieht die Turbinenschaufel 1 einen inneren Kühlkanal 4 vor, der durch wenigstens einen Verbindungskanal 5, der sich in einer Trennwand 8 befindet, mit einem vorderen Volumen 6 verbunden ist, in das ebenso ein mit der Turbinenschaufeloberseite verbundener Austrittskanal 7 hineinragt.

[0009] Kühlluft, die mit hohem Druck über den Kühlkanal 4 zugeführt wird, tritt durch den Strömungskanal 5 in das Volumen 6 mit hoher Geschwindigkeit ein und trifft den Bereich 3 der Turbinenschaufelvorderkante. Diese auch als Prallkühlung bezeichnete Kühltechnik vermag im Unterschied zu den vorstehend genannten Kühltechniken verstärkt jenen Bereich an der Turbinenschaufelvorderkante zu kühlen, der durch die Heißgase am stärksten thermisch belastet wird. Genauere Untersuchungen der an sich bekannten Prallluftströmung, die durch den Verbindungskanal in Richtung der zu kühlenden Turbinenschaufelvorderkante hindurchtritt, zeigen jedoch, dass der geradlinig ausgebildete Strömungskanal erst eine Aufweitung des Kühlstrahls beim Verlassen des Verbindungskanals zulässt. Hierdurch werden nur kleine Flächen an der Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante wirksam mit Kühlluft beaufschlagt und die Kühlwirkung beschränkt sich nur auf einen stark eingeschränkten Bereich. Ein weiterer Nachteil der geradlinig ausgebildeten Verbindungskanäle liegt darin, dass der austretende Kühlstrahl sehr massiv einen sehr kleinen Bereich kühlt und deshalb zu sehr starken Temperaturgradienten und dadurch verursachten Spannungsgradienten im Material beiträgt.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Prallkühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils, vorzugsweise einer Turbinenschaufel, gemäß der vorstehend genannten Gattung derart weiterzuentwickeln, dass der Bereich der hitzebelasteten Turbinenschaufelvorderkante möglichst effektiv und optimal gekühlt werden kann, so dass dem Bestreben nach höheren Brennkammertemperaturen oder einer Reduktion der verwendeten Kühlluftbedarfs entsprechend Rechnung getragen werden kann.

[0011] Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Bauteils angegeben.

[0012] Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Gegenstand des Anspruchs 12 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Prallkühlung. Anspruch 14 betrifft ein erfindungsgemäßes Herstellverfahren eines Bauteiles gemäß Anspruch 1. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbil-

dende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der gesamten Beschreibung, insbesondere unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele gemäß Zeichnungen, zu entnehmen.

[0013] Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung zur Prallkühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils mit einem zu kühlenden Wandabschnitt, der wenigstens einseitig wenigstens einem Prallluftkühlstrom ausgesetzt ist, der durch einen Strömungskanal innerhalb eines Flächenelementes beabstandet gegenüber dem zu kühlenden Wandabschnitt ist, hindurchtritt und auf dem zu kühlenden Wandabschnitt auftrifft, derart ausgebildet, dass der Strömungskanal eine Eintritts- und eine Austrittsöffnung aufweist, dass die Austrittsöffnung unmittelbar dem zu kühlenden Wandabschnitt zugewandt ist und dass die Eintrittsöffnung einen Strömungsquerschnitt aufweist, der kleiner als der Strömungsquerschnitt der Austrittsöffnung ist.

[0014] Die der Erfindung zugrundeliegende Idee ist im Unterschied zum Stand der Technik den Strömungskanal derart auszugestalten, dass der durch den Strömungskanal hindurchtretende Kühlstrom nach Durchtritt durch den Strömungskanal stark divergent aufgefächert wird und auf diese Weise einen größeren Bereich der zu kühlenden Turbinenschaufelvorderkante erfasst. Bildet man erfindungsgemäß die Kontur des Strömungskanals mit einem sich in Strömungsrichtung aufweitenden Strömungsquerschnitt aus, so verringern sich zudem die Druckverluste, was wiederum der Kühlwirkung des durch den Strömungskanal hindurchtretenden Kühlluftstromes zugute kommt, zumal die Prallluftkühlströmung innerhalb des Strömungskanals abgebremst wird. Dies ist ebenso der Grund dafür, dass Strömungsverluste, die unmittelbar an der Austrittsöffnung von konventionell ausgebildeten Strömungskanälen auftreten, erheblich reduziert werden können.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Maßnahme kann nicht nur die Kühlwirkung im Bereich der Turbinenschaufelvorderkante erheblich verbessert werden, vielmehr trägt der divergent auf die Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante auftreffende Prallluftkühlstrom zu einem verbesserten Ausgleich des sich innerhalb der Turbinenschaufelvorderkante ausbildenden Temperaturgradienten bei. Dies reduziert auch zugleich die innerhalb der Turbinenschaufel auftretenden mechanischen Spannungen, wodurch nicht zuletzt ein entscheidender Beitrag zur Reduzierung der Materialermüdung geleistet wird. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die erfindungsgemäße Maßnahme zu einer Homogenisierung der sich entlang der Turbinenschaufeloberfläche durch die innere Kühlung einstellenden Wärmeübergangszahlen beiträgt. Überhitzte Stellen entlang der Turbinenschaufelvorderkante, über der der Staudruck der Heißgase ein Maximum aufweist, können wirkungsvoll vermieden werden.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0016] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 Querschnittsdarstellung durch den vorderen Teil einer Turbinenschaufel mit erfindungsgemäß ausgebildeter Prallluftkühlung,
 Fig. 2 Detaildarstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Strömungskanals,
 Fig. 3 schematisierte Längsschnittdarstellung durch eine Turbinenschaufel, sowie
 Fig. 4 Querschnittsdarstellung durch den vorderen Teil einer Turbinenschaufel gemäß Stand der Technik.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0017] Figur 1 zeigt den vorderen Bereich einer Turbinenschaufel 1 in Querschnittsdarstellung mit einem Hauptkühlkanal 4, der über einen Strömungskanal 5 mit einem vorderen Kühlvolumen 6 verbunden ist, das im übrigen von einer Trennwand 8 vom Hauptkühlkanal 4 getrennt ist. Das vordere Kühlvolumen 6 weist einen Austrittskanal 7 auf, der an der Oberfläche der Turbinenschaufel 1 mündet. Die durch den Hauptkühlkanal 4 zugeführte Kühlluft tritt unter hohem Druck durch den Strömungskanal 5 hindurch und trifft auf die dem Strömungskanal 5 gegenüber liegende Innenwand der Turbinenschaufel 1 im Bereich der Turbinenschaufelvorderkante 3 auf. Erfindungsgemäß ist der Strömungskanal 5 mit einem sich in Strömungsrichtung erweiternden Strömungsquerschnitt ausgebildet, so dass die in Form eines Prallluftkühlstromes durch den Strömungskanal 5 hindurchtretende Kühlluft divergent aus dem Strömungskanal 5 austritt und somit einen größeren Bereich der Turbinenschaufelvorderkante 3 beaufschlagt.

[0018] Figur 2 zeigt eine Detaildarstellung bezüglich der geometrischen Ausbildung des Strömungskanals 5, der innerhalb der Trennwand 8 vorgesehen ist, die den Hauptkühlkanal 4 vom vorderen Volumen 6 abtrennt. Der Strömungskanal 5 weist eine Eintrittsöffnung 9 sowie eine Austrittsöffnung 10 auf, wobei die Eintrittsöffnung 9 einen geringeren Querschnitt, bzw. kleineren Öffnungsdurchmesser, aufweist als die Austrittsöffnung 10. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Strömungskanal 5 konisch erweiternd ausgebildet und weist geradlinig geschnittene Begrenzungswände auf. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, trichterförmig gebogene Begrenzungswandkonturen vorzusehen. Wesentlich ist, dass die sich längs durch den Strömungskanal 5 ausbreitende Prallluftkühlströmung im Strömungsprofil nach Durchtritt durch den Strömungskanal divergent aufweitet, um auf diese Weise einen

möglichst großen Bereich der Turbinenschaufelvorderkante 3 im Wege der Prallluftkühlung zu beaufschlagen.

[0019] Typischerweise weist der in Figur 2 dargestellte Öffnungswinkel α , der zwischen der Mittenachse durch den Strömungskanal 5 und von einer Begrenzungswand eingeschlossen ist, Werte zwischen 2° und 9° auf. Typische mittlere Durchmesser für den Strömungskanal 5 liegen im Bereich zwischen 0.5 und 7 mm.

[0020] In Figur 3 ist ein Längsschnitt durch den vorderen Bereich einer Turbinenschaufel 1 dargestellt, mit dem Hauptkühlkanal 4, dem vorderen Volumen 6 sowie der Trennwand 8, in der radial zur Turbinenschaufel 1 verteilt eine Vielzahl einzelner Strömungskanäle 5 vorgesehen ist. Alle einzelnen Strömungskanäle 5 sind derart relativ zur Turbinenschaufelvorderkante 3 orientiert, so dass die durch die Strömungskanäle hindurchtretenden einzelnen Prallluftkühlströme unmittelbar die Innenwand der Turbinenschaufelvorderkante zu kühlen vermögen.

[0021] Zur Herstellung der erfindungsgemäß ausgebildeten Turbinenschaufel eignet sich das konventionelle Gießverfahren, bei dem innerhalb einer Gussform zur Ausbildung der erfindungsgemäß ausgebildeten Strömungskanäle hitzebeständige Einsatzformen vorgesehen sind, die aus dem Gussteil nachträglich entfernt werden, um die freien Strömungskanäle offenzulegen.

[0022] Auf die Beschreibung der Figur 4 werden auf die eingangs beschriebenen Ausführungen verwiesen.

Bezugszeichenliste

[0023]

- | | |
|----|---|
| 1 | Turbinenschaufel |
| 2 | Heißgasströmung |
| 3 | Bereich der Turbinenschaufelvorderkante |
| 4 | Kühlkanal, Hauptkühlkanal |
| 5 | Strömungskanal |
| 6 | vorderes Volumen |
| 7 | Austrittskanal |
| 8 | Trennwand |
| 9 | Eintrittsöffnung |
| 10 | Austrittsöffnung |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prallkühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils (1) mit einem zu kühlenden Wandabschnitt (3), der wenigstens einseitig wenigstens einem Prallluftkühlstrom ausgesetzt ist, der durch einen Strömungskanal (5) innerhalb eines Flächenelementes (8), das beabstandet gegenüber dem zu kühlenden Wandabschnitt (3) angeordnet ist, hindurchtritt und auf den zu kühlenden Wandabschnitt (3) auftrifft, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungs-

kanal (5) eine Eintritts- (9) und eine Austrittsöffnung (10) aufweist,

dass die Austrittsöffnung (10) unmittelbar dem zu kühlenden Wandabschnitt (3) zugewandt ist, und dass die Eintrittsöffnung (9) einen Durchströmungsquerschnitt aufweist, der kleiner als der Durchströmungsquerschnitt der Austrittsöffnung (10) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (5) in Kanallängsrichtung einen in Strömungsrichtung sich monoton erweiternden Querschnitt aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Längsschnitt durch den Strömungskanal (5) eine Verbindungslinie zwischen einem Punkt der Eintrittsöffnung (9) sowie einem Punkt der Austrittsöffnung (10), wobei beide Punkte in der gleichen Halbebene des Längsschnittes liegen, mit der Strömungskanallängsachse einen Winkel α einschließt, für den gilt:

$$2^\circ \leq \alpha \leq 9^\circ.$$

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsmaschine eine Gasturbine und das hitzeexponierte Bauteil eine Turbinenschaufel (1) ist, deren zu kühlender Wandabschnitt die Turbinenschaufelvorderkante (3) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Turbinenschaufel (1) wenigstens ein sich radialwärts zur Turbinenschaufel erstreckender Kühlkanal (4) vorgesehen ist, der in Richtung Turbinenschaufelvorderkante von einer Trennwand (8) begrenzt ist, dass die Trennwand (8) mit der Turbinenschaufelwand im Bereich der Turbinenschaufelvorderkante (3) ein Volumen (6) einschließt und dass die Trennwand (8) das Flächenelement mit wenigstens einem Strömungskanal (5) und die der Trennwand zugewandte Turbinenschaufelwand der zu kühlende Wandabschnitt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (5) eine Kanallängsachse einschließt, die die Turbinenschaufelwand an der Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante (3) schneidet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanallängsachse die Turbinenschaufelwand an der Innenseite der Turbinenschaufelvorderkante (3) orthogonal

schneidet.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Radialrichtung innerhalb der Trennwand (8) eine Vielzahl von Strömungskanälen (5) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Abströmkanal (7) aus dem von der Trennwand und der Turbinenschaufelwand eingeschlossenen Volumen (6) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abströmkanal (7) die Turbinenschaufelwand durchragt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (9) einen Öffnungsdurchmesser von wenigstens 0.5 mm besitzt.

12. Verfahren zur Kühlung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils (1) mit einem zu kühlenden Wandabschnitt (3) mittels Prallkühlung, bei dem der zu kühlende Wandabschnitt (3) wenigstens einseitig mit einem Prallluftkühlstrom beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallluftkühlstrom mit einem divergenten Strömungsprofil auf den zu kühlenden Wandabschnitt (3) gerichtet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kühlluft durch einen Strömungskanal (5) mit in Strömungsrichtung divergent verlaufenden Strömungsquerschnitt geleitet wird und stromab des Strömungskanals auf den zu kühlenden Wandabschnitt (3) unmittelbar auftrifft.

14. Verfahren zur Herstellung eines in einer Strömungsmaschine hitzeexponierten Bauteils (1) mit einem mittels Prallkühlung zu kühlenden Wandabschnitt (3), der wenigstens einseitig wenigstens einem Prallluftkühlstrom ausgesetzt ist, der durch einen Strömungskanal (5) innerhalb eines Flächenelementes (8), das beabstandet gegenüber dem zu kühlenden Wandabschnitt (3) angeordnet ist, hindurchtritt und auf den zu kühlenden Wandabschnitt (3) angeordnet ist, hindurchtritt und auf den zu kühlenden Wandabschnitt (3) auftrifft, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hitzeexponierte Bauteil (1) mittels einer Gußform im Rahmen eines Gießprozesses hergestellt wird, und dass die Gußform an der Stelle des Strömungskanals (5) eine Einsatzform vorsieht, die aus dem Gußteil nachträglich entfernt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Einsatzform in
Art eines konisch geformten Korkens besteht, die
aus dem Gußteil abgetrennt wird, wodurch der Strö-
mungskanal (5) gebildet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

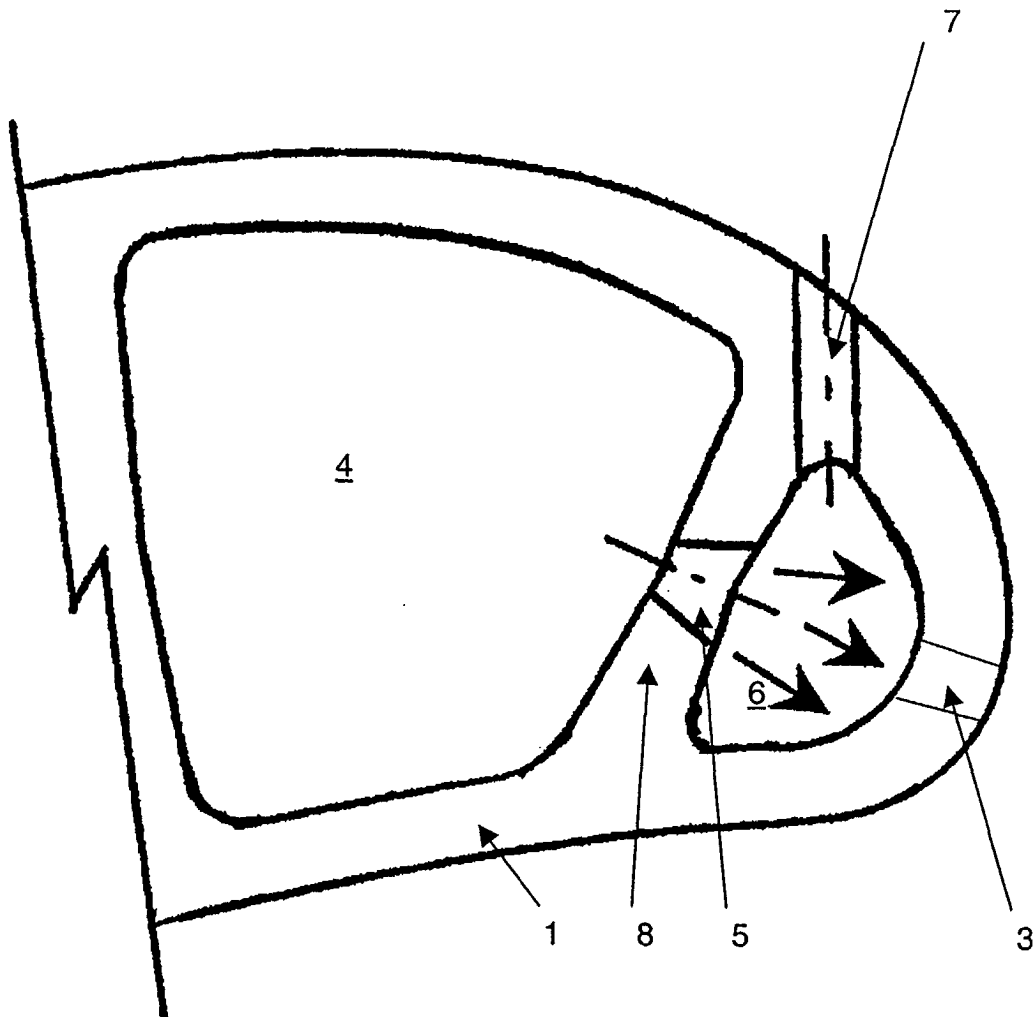


Fig. 1

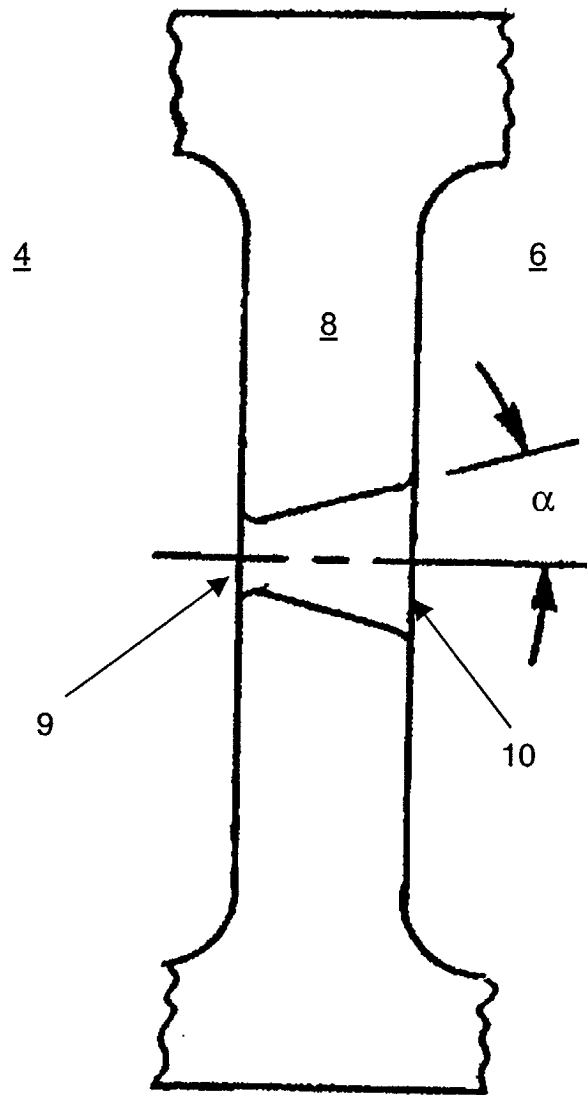


Fig. 2

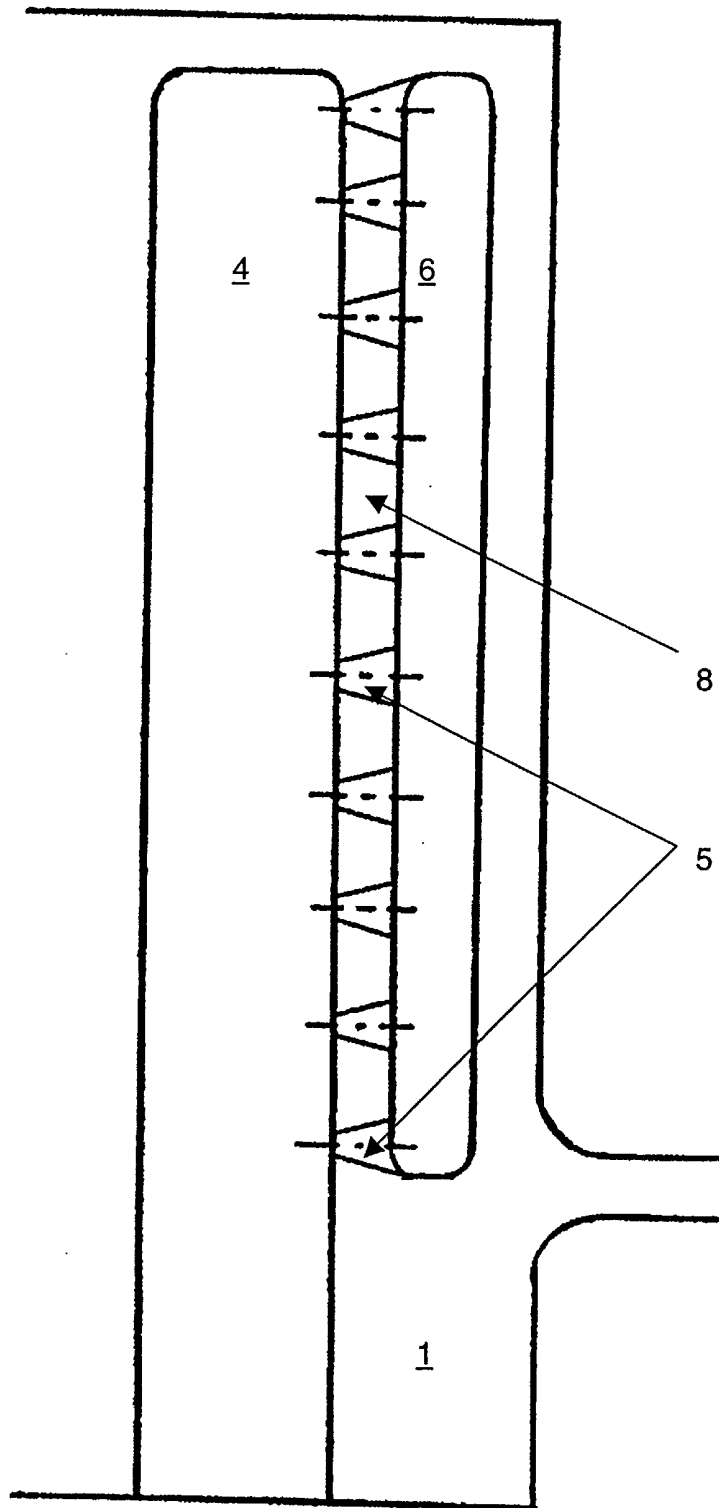


Fig. 3

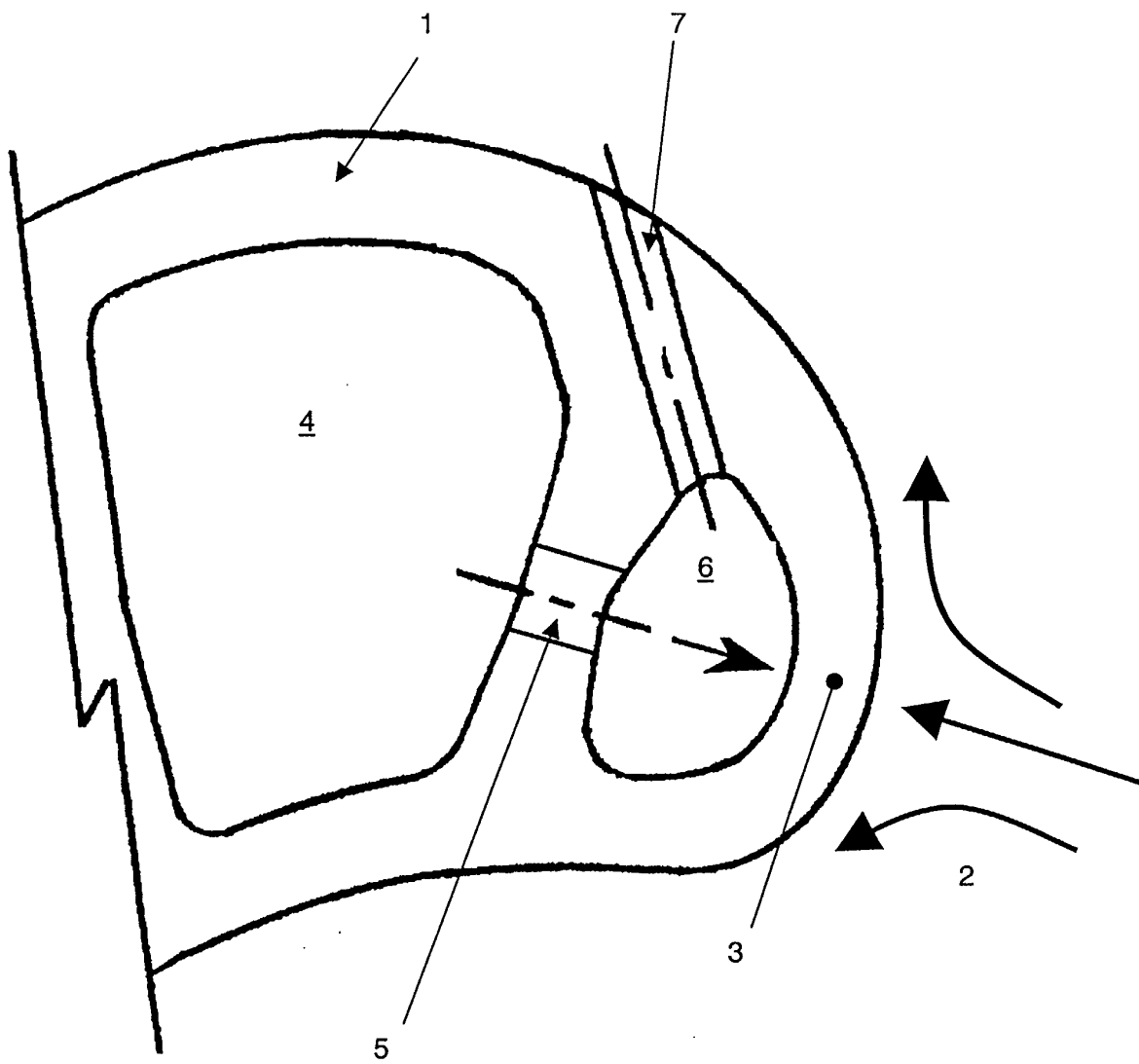


Fig. 4