

(19)



(11)

EP 2 233 692 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(51) Int Cl.:

F01D 5/08 (2006.01)

F01D 25/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09004471.0**

(22) Anmeldetag: **27.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

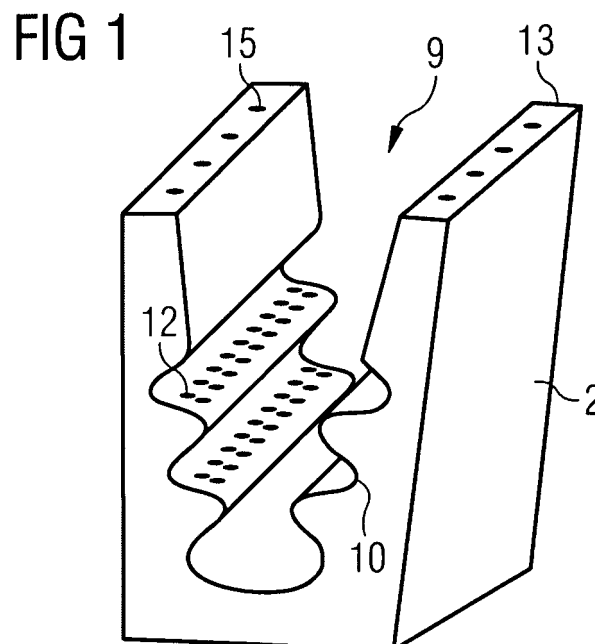
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Ahmad, Fathi**
41564 Kaarst (DE)

(54) Axialturbomaschinenrotor mit Schaufelkühlung

(57) Ein Axialturbomaschinenrotor weist eine Rotorscheibe (2) und einen Laufschaufelkranz auf, der eine Mehrzahl an Laufschaufeln (3) aufweist, die jeweils einen Schaufelfuß (5) aufweisen, mit dem die Laufschaufel (2) radial nach außen an der Rotorscheibe (2) festgelegt ist, wobei der Schaufelfuß (5) mit der Rotorscheibe (2) an deren Außenrand formschlüssig derart in Eingriff steht, dass beim Betrieb des Axialturbomaschinenrotors (1) ein

Spalt zwischen der Laufschaufel (3) und der Rotorscheibe (2) an einem vorherbestimmten Oberflächenbereich der Rotorscheibe (2) ausgebildet ist, in dem eine Mehrzahl an Prallkühlungsöffnungen (12, 15) angeordnet ist, durch die vom Inneren der Rotorscheibe (2) her ein Kühlmedium in den Spalt (11, 14) strömbar ist, wodurch mit dem Kühlmedium die Laufschaufel (2) durch Prallkühlung von dem Kühlmedium kühlbar ist.



EP 2 233 692 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Axialturbomaschinenrotor mit einer Schaufelkühlung, insbesondere einen Axialturbomaschinenrotor mit einem Schaufelkranz, der von einer Mehrzahl an Laufschaufeln gebildet ist, die mittels Prallkühlung kühlbar sind.

[0002] Eine Turbomaschine, wie beispielsweise eine Gasturbine, weist einen Verdichter und eine Turbine auf, die via einen Rotor gekoppelt sind. Der Rotor weist Laufschaufeln für den Verdichter und Laufschaufeln für die Turbine auf, wobei in dem Verdichter Arbeit an einem Arbeitsmedium verrichtet und in der Turbine Arbeit aus dem Arbeitsmedium gewonnen wird. Das Arbeitsmedium wird stromauf der Turbine erwärmt, so dass die Bauteile der Turbine einer hohen Temperaturbelastung ausgesetzt sind. Herkömmlich ist der Rotor mit Scheiben versehen, die auf einer Welle aufgereiht sind und jeweils an ihrem Außenrand die Laufschaufeln aufweisen, die einen Schaufelkranz bildet. Aufgrund von hohen mechanischen und thermischen Belastungen ist die Lebensdauer der Scheiben und der Laufschaufeln begrenzt. Als eine Maßnahme die Lebensdauer zu verlängern ist eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Laufschaufeln und der Scheiben bekannt, mit der eine Erhöhung der Sprötheit insbesondere des Materials der Scheiben beim Betrieb der Gasturbine im wesentlich begrenzt ist. Ferner liegt das Kriechverhalten der Scheiben und der Laufschaufeln im unkritischen Bereich, so dass eine verlängerte Lebensdauer (LCF, engl.: "Life Cycle Fatigue") erzielt ist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Axialturbomaschinenrotor zu schaffen, bei dem Rotorscheibe und Laufschaufeln eine hohe Lebensdauer haben.

[0004] Der erfindungsgemäße Axialturbomaschinenrotor weist eine Rotorscheibe und einen Laufschaufelkranz auf, der eine Mehrzahl an Laufschaufeln aufweist, die jeweils einen Schaufelfuß aufweisen, mit dem die Laufschaufel radial nach außen an der Rotorscheibe festgelegt ist, wobei der Schaufelfuß mit der Rotorscheibe an deren Außenrand formschlüssig derart in Eingriff steht, dass beim Betrieb des Axialturbomaschinenrotors ein Spalt zwischen der Laufschaufel und der Rotorscheibe an einem vorherbestimmten Oberflächenbereich der Rotorscheibe ausgebildet ist, in dem eine Mehrzahl an Prallkühlungsöffnungen angeordnet ist, durch die vom Inneren der Rotorscheibe her ein Kühlmedium in den Spalt strömbar ist, wodurch mit dem Kühlmedium die Laufschaufel durch Prallkühlung von dem Kühlmedium kühlbar ist.

[0005] Dadurch ist eine effektive Kühlung der Rotorscheibe und der Laufschaufeln erzielt, wodurch die Lebensdauer der Laufschaufeln und der Rotorscheibe hoch ist. Ferner ist beim erfindungsgemäßen Turbomaschinenrotor der Einsatz des Kühlmediums effektiv, wodurch der Axialturbomaschinenrotor Ressourcen sparend betreibbar ist.

[0006] Es ist bevorzugt, dass die Rotorscheibe an ihrem Außenrand eine Halteaussparung aufweist, in die

der Schaufelfuß mit seinem Fußhals eingreift, der radial nach innen vorsteht und mindestens einen in Umfangsrichtung und/oder in Axialrichtung von dem Fußhals vorstehenden Fußzahn aufweist, der eine radial außenliegende Flanke und eine radial innenliegende Flanke aufweist, wobei mit einer in der Halteaussparung vorgesehenen Fußzahnaussparung der Fußzahn derart umgriffen ist, dass beim Betrieb des Turbomaschinenrotors der Schaufelfuß mit der radial außenliegenden Flanke an der Fußzahnaussparung anliegt und zwischen der radial innenliegenden Flanke und der Fußzahnaussparung der Spalt ausgebildet ist, wobei in dem der innenliegenden Flanke zugewandten Oberflächenbereich der Fußzahnaussparung mindestens eine der Prallkühlungsöffnungen vorgesehen ist, so dass der Schaufelfuß an der radial innenliegenden Flanke mit dem Kühlmedium, das durch die Prallkühlungsöffnung strömt, prallkühlbar ist. Dadurch ist die Rotorscheibe im Bereich der Halteaussparung, in dem beim Betrieb des Axialturbomaschinenrotors Spannungsspitzen auftreten, vorteilhaft von dem Kühlmedium durchströmt und somit gekühlt. Ferner wird der Schaufelfuß von der Prallkühlung gekühlt, wodurch effektiv mit dem Kühlmedium von dem Schaufelfuß Wärme abführbar ist. Dadurch ist vorteilhaft erreicht, dass in der Rotorscheibe im Bereich der Halteaussparung in der Laufschaufel ein Temperaturniveau einstellbar ist, bei dem die Lebensdauer der Rotorscheibe und der Laufschaufeln hoch ist.

[0007] Bevorzugtermaßen sind die Fußzähne an dem Fußhals derart angeordnet und geformt, dass der Schaufelfuß ein Tannenbaumprofil aufweist, wobei die Fußzahnaussparungen als Nuten ausgebildet sind. Die Fußzähne und die Nuten verlaufen bevorzugt in Axialrichtung des Axialturbomaschinenrotors. Ferner ist es bevorzugt, dass die Spalte nach außen offen sind, so dass das Kühlmedium von den Spalten nach außerhalb der Rotorscheibe abströmen kann. Dadurch kann durch die Prallkühlungsöffnungen ständig Kühlmedium strömen, wodurch ein kontinuierliches Kühlen der Rotorscheibe und der Laufschaufeln erzielt ist.

[0008] Die Laufschaufel weist bevorzugt ein aerodynamisch wirksames Schaufelblatt und eine radial zwischen dem Schaufelblatt und dem Schaufelfuß angeordnete, aerodynamisch wirksame Schaufelplattform auf, die mit ihrer radial innenliegenden Seite unter Ausbilden des Spalts in Radialabstand von dem Außenrand der Rotorscheibe angeordnet ist, wobei in dem der innenliegenden Seite zugewandten Oberflächenbereich des Außenrands mindestens eine der Prallkühlungsöffnungen vorgesehen ist, so dass die Schaufelplattform an ihrer radial innenliegenden Seite mit dem Kühlmedium, das durch die Prallkühlungsöffnung strömt, prallkühlbar ist. Dadurch kann vorteilhaft sowohl der Schaufelfuß als auch die Schaufelplattform mit dem Kühlmedium gekühlt werden, wodurch eine effektive Kühlung der Laufschaufel erzielt ist. Bevorzugt ist es, dass die Prallkühlungsöffnungen derart ausgebildet sind, dass das Kühlmedium, das aus den Prallkühlungsöffnungen ausströmt, im We-

sentlichen senkrecht auf die Oberfläche der Laufschaufel trifft. Dadurch ist effektiv der thermische Wirkungsgrad der Prallkühlung hoch. Bevorzugtermaßen weist die Rotorscheibe eine Mehrzahl an Kühlkanälen auf, die via die Prallkühlungsöffnungen in die Spalte münden. Außerdem ist der Axialturbomaschinenrotor bevorzugt ein Axialturbinenrotor und das Kühlmedium ist bevorzugt Kühlluft.

[0009] Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Axialturbinenrotors anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts einer Scheibe eines erfindungsgemäßen Axialturbinenrotors und

FIG 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts einer Scheibe mit einer Laufschaufel des erfindungsgemäßen Axialturbinenrotors.

[0010] Wie es aus FIG 1 und 2 ersichtlich ist, weist ein Axialturbinenrotor 1 eine Scheibe auf, die rotationssymmetrisch um die Drehachse des Axialturbinenrotors 1 angeordnet ist. Am Außenrand 13 der Scheibe 2 ist eine Mehrzahl an über den Umfang der Scheibe 2 nebeneinanderliegenden Laufschaufeln 3 angeordnet, wobei die Laufschaufeln 3 einen Laufschaufelkranz bilden. Jede Laufschaufel 3 weist ein Schaufelblatt 4 auf, mit dem die Laufschaufel 3 mit einem Arbeitsmedium des Axialturbinenrotors 1 zusammenwirkt. Das Schaufelblatt 4 ist an der Scheibe 2 radial nach außen sich erstreckend angeordnet, wobei die Laufschaufel 3 am radial innenliegenden Ende des Schaufelblatts 4 einen Schaufelfuß 5 aufweist, mit dem das Schaufelblatt 4 an der Scheibe 2 befestigt ist. Zwischen dem Schaufelblatt 4 und dem Schaufelfuß 5 ist eine Schaufelplattform 6 an der Laufschaufel 3 ausgebildet, die in Axialrichtung und in Umfangsrichtung des Axialturbinenrotors 1 sich erstreckt, wobei die radial außenliegende Seite der Schaufelplattform 6 dem Arbeitsmedium und die radial innenliegende Seite 18 der Schaufelplattform 6 der Scheibe 2 zugewandt angeordnet sind.

[0011] Der Schaufelfuß 5 weist einen Fußhals 7 auf, der von der Schaufelplattform 6 radial nach innen sich erstreckt. An dem Fußhals 7 ist in Umfangsrichtung des Axialturbinenrotors 1 zeigend eine Mehrzahl an Fußzähnen 8 ausgebildet, wobei die Fußzähne 8 symmetrisch zur Längsachse des Fußhals 7 angeordnet sind. Am Außenumfang der Scheibe 2 ist für jeden Schaufelfuß 5 eine Halteaussparung 9 ausgebildet, die Nuten 10 aufweist, in die die Fußzähne 8 eingreifen. Die Halteaussparung 9 mit ihren Nuten 10 ist der Kontur des Schaufelfußes 5 mit den Fußzähnen 8 nachgebildet, so dass der Schaufelfuß 5 mit der Halteaussparung 9 formschlüssig in Eingriff steht. Dadurch, dass jeder Fußzahn 8 in die ihm zugeordnete Nut 10 eingreift und von dem Material der Scheibe 2 umgriffen ist, ist der Schaufelfuß 5

in der Halteaussparung 9 in Radialrichtung festgelegt.

[0012] Die Fußzähne 8 sind an dem Fußhals 7 im Wesentlichen in Axialrichtung des Axialturbinenrotors 1 sich erstreckend angeordnet, so dass in gleicher Weise die Nuten 10 ebenfalls einen Verlauf in Axialrichtung des Axialturbinenrotors 1 haben. Ferner sind die Fußzähne 8 zueinander parallel angeordnet und dadurch sind ebenfalls die Nuten 10 zueinander parallel angeordnet, so dass die Laufschaufel 3 zur Montage an die Scheibe 2 bzw. zur Demontage von der Scheibe 2 mit ihrem Schaufelfuß 5 in Axialrichtung in die Halteaussparung 9 eingeschoben bzw. aus der Halteaussparung 9 herausgeschoben werden kann. Ferner sind die Fußzähne 8 mit einer runden Kontur und ebenfalls die Nuten 8 mit einer entsprechenden runden Kontur gestaltet, so dass aufgrund von Kerbspannungseffekten das Spannungsniveau beim Betrieb des Axialturbinenrotors 1 in der Scheibe 2 und in dem Schaufelfuß 5 gering ist.

[0013] Jeder Fußzahn 8 weist eine radial innenliegende Flanke 16 und eine radial außenliegende Flanke 17 auf, wobei die Flanken 16, 17 zueinander geneigt ausgebildet sind. Insbesondere ist die radial außenliegende Flanke 17 zur Umfangsrichtung der Scheibe 2 derart geneigt, dass der Radius der radial außenliegenden Flanke 17 vom Fußhals 7 weg abnimmt. Beim Betrieb des Axialturbinenrotors 1 wirkt auf die Laufschaufel 3 eine Fliehkraft, die radial nach außen wirkt. Aufgrund der Neigung der radial außenliegenden Flanke 17 und der entsprechenden Formgebung der Nut 10 ergibt sich ein Selbstzentrierungseffekt des Schaufelfußes 5 in der Halteaussparung 9. Dabei liegt die radial außenliegende Flanke 17 an der Nut 10 an, so dass der Fußzahn 8 radial nach außen an der radial außenliegenden Flanke 17 in der Nut 10 abgestützt ist. Die Nut 10 ist um den Fußzahn 8 mit Spiel geformt, so dass ein unerwünschtes Verklemmen des Schaufelfußes 5 in der Halteaussparung 9 unterbunden ist, wodurch die Selbstzentrierungswirkung durch die Fußzähne 8 und die Nuten 10 ungestört ist. Dadurch, dass beim Betrieb des Axialturbinenrotors 1 der Fußzahn 8 mit seiner radial außenliegenden Flanke 17 in Berührung mit der Nut 10 steht, stellt sich aufgrund des Spiels an der radial innenliegenden Flanke 16 ein Spalt 11 ein. An dem durch den Spalt 11 freigelegten Bereich der Nut 10 ist eine Mehrzahl an Prallkühlungsöffnungen 12 vorgesehen, durch die Kühlluft strömt. Tritt die Kühlluft aus den Prallkühlungsöffnungen 12 aus, strömt die Kühlluft in den Spalt 11 ein und kühlt den Fußzahn 8 an der radial innenliegenden Flanke 16 durch Prallkühlung. Die Halteaussparung 9 ist stirnseitig an der Scheibe 2 offen ausgebildet, so dass durch die Spalte 11 an den radial innenliegenden Flanken 16 nach außen offene Kühlkanäle ausgebildet sind. In die Kühlkanäle tritt durch die Prallkühlungsöffnungen 12 die Kühlluft, die durch die Kühlkanäle strömt und stirnseitig an der Scheibe 2 austritt.

[0014] Die Schaufelplattform 6 ist im Radialabstand an dem Außenrand 13 der Scheibe 2 angeordnet, so dass zwischen dem Scheibenaußenrand 13 und der radial in-

nenliegenden Seite 18 der Schaufelplattform 6 ein Spalt 14 ausgebildet ist. Unterhalb der radial innenliegenden Seite 18 ist. Im Bereich des Spalts 14 ist im Scheibenaußenrand 13 eine Mehrzahl an Prallkühlungsöffnungen 15 ausgebildet, durch die Kühlluft strömt. Die Kühlluft prallt auf die radial innenliegende Seite 18, so dass die Schaufelplattform 6 von der Kühlluft durch Prallkühlung gekühlt ist. Durch den Spalt 14 ist am Scheibenaußenrand 13 ein Kühlkanal ausgebildet, der um die Schaufelplattform 6 nach außen offen ist. Dadurch kann die Kühlluft von den Prallkühlungsöffnungen 15 am Scheibenaußenrand 13 an der Schaufelplattform 6 vorbei nach außen austreten. Beim Betrieb des Axialturbinenrotors 1 steht die radial außenliegende Seite der Schaufelplattform 6 in Kontakt mit Heißgas, wodurch ein hoher Wärmeeintrag in die Schaufelplattform 6 beim Betrieb des Axialturbinenrotors vorliegt 1. Die an der radial innenliegenden Seite 18 der Schaufelplattform 6 auf die Kühlluft übertragene Wärme wird durch Konvektion von der Schaufelplattform 6 abtransportiert.

Patentansprüche

1. Axialturbinenrotor mit einer Rotorscheibe (2) und einem Laufschaufelkranz, der eine Mehrzahl an Laufschaufeln (3) aufweist, die jeweils einen Schaufelfuß (5) aufweisen, mit dem die Laufschaufel (2) radial nach außen an der Rotorscheibe (2) festgelegt ist, wobei der Schaufelfuß (5) mit der Rotorscheibe (2) an deren Außenrand (13) formschlüssig derart in Eingriff steht, dass beim Betrieb des Axialturbinenrotors (1) ein Spalt zwischen der Laufschaufel (3) und der Rotorscheibe (2) an einem vorherbestimmten Oberflächenbereich der Rotorscheibe (2) ausgebildet ist, in dem eine Mehrzahl an Prallkühlungsöffnungen (12, 15) angeordnet ist, durch die vom Inneren der Rotorscheibe (2) her ein Kühlmedium in den Spalt (11, 14) strömbar ist, wodurch mit dem Kühlmedium die Laufschaufel (2) durch Prallkühlung von dem Kühlmedium kühlbar ist.
2. Axialturbinenrotor gemäß Anspruch 1, wobei die Rotorscheibe (2) an ihrem Außenrand (13) eine Halteaussparung (9) aufweist, in die der Schaufelfuß (2) mit seinem Fußhals (7) eingreift, der radial nach innen vorsteht und mindestens einen in Umfangsrichtung und/oder in Axialrichtung von dem Fußhals (7) vorstehenden Fußzahn (8) aufweist, der eine radial außen liegende Flanke (17) und eine radial innen liegende Flanke (16) aufweist, wobei mit einer in der Halteaussparung (9) vorgesehenen Fußzahnaussparung (10) der Fußzahn (8) derart umgriffen ist, dass beim Betrieb des Turbinenrotors (1) der Schaufelfuß (5) mit der radial außen liegenden Flanke (16) an der Fußzahnaussparung (10) anliegt und zwischen der radial innen liegenden Flanke (17) und der Fußzahnaussparung (10) der Spalt (11) ausgebildet ist, wobei in dem der innen liegenden Flanke (16) zugewandten Oberflächenbereich der Fußzahnaussparung (10) mindestens eine der Prallkühlungsöffnungen (12) vorgesehen ist, so dass der Schaufelfuß (5) an der radial innen liegenden Flanke (16) mit dem Kühlmedium, das durch die Prallkühlungsöffnung (12) strömt, prallkühlbar ist.
3. Axialturbinenrotor gemäß Anspruch 2, wobei die Fußzähne (8) an dem Fußhals (7) derart angeordnet und geformt sind, dass der Schaufelfuß (5) ein Tannenbaumprofil aufweist, wobei die Fußzahnaussparungen als Nuten (10) ausgebildet sind.
4. Axialturbinenrotor gemäß Anspruch 3, wobei die Fußzähne (8) und die Nuten (10) in Axialrichtung verlaufen.
5. Axialturbinenrotor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Spalte (11, 14) nach außen offen sind, so dass das Kühlmedium von den Spalten (11, 14) nach außerhalb der Rotorscheibe (2) abströmen kann.
6. Axialturbinenrotor gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Laufschaufel (3) ein aerodynamisch wirksames Schaufelblatt (4) und eine radial zwischen dem Schaufelblatt (4) und dem Schaufelfuß (5) angeordnete, aerodynamisch wirksame Schaufelplattform (6) aufweist, die mit ihrer radial innen liegenden Seite (18) unter Ausbilden des Spalts (14) im Radialabstand von dem Außenrand (13) der Rotorscheibe (2) angeordnet ist, wobei in dem der innen liegenden Seite (18) zugewandten Oberflächenbereich des Außenrands (13) mindestens eine der Prallkühlungsöffnungen (15) vorgesehen ist, so dass die Schaufelplattform (6) an ihrer radial innen liegenden Seite (13) mit dem Kühlmedium, das durch die Prallkühlungsöffnung (15) strömt, prallkühlbar ist.
7. Axialturbinenrotor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Prallkühlungsöffnungen (12, 15) derart ausgebildet sind, dass das Kühlmedium, das aus den Prallkühlungsöffnungen (12, 15) ausströmt, im Wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche der Laufschaufel (2) trifft.
8. Axialturbinenrotor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Rotorscheibe (2) eine Mehrzahl an Kühlkanälen aufweist, die via der Prallkühlungsöffnungen

gen (12, 15) in die Spalte (11, 14) münden.

9. Axialturbomaschinenrotor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei der Axialturbomaschinenrotor ein Axialturbomaschinenrotor (1) ist und das Kühlmedium Kühlluft ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

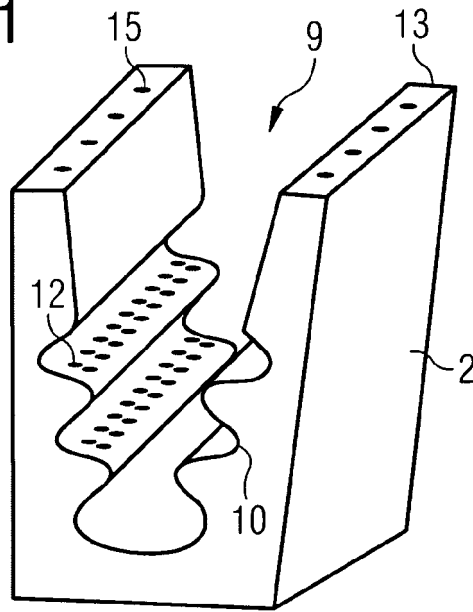
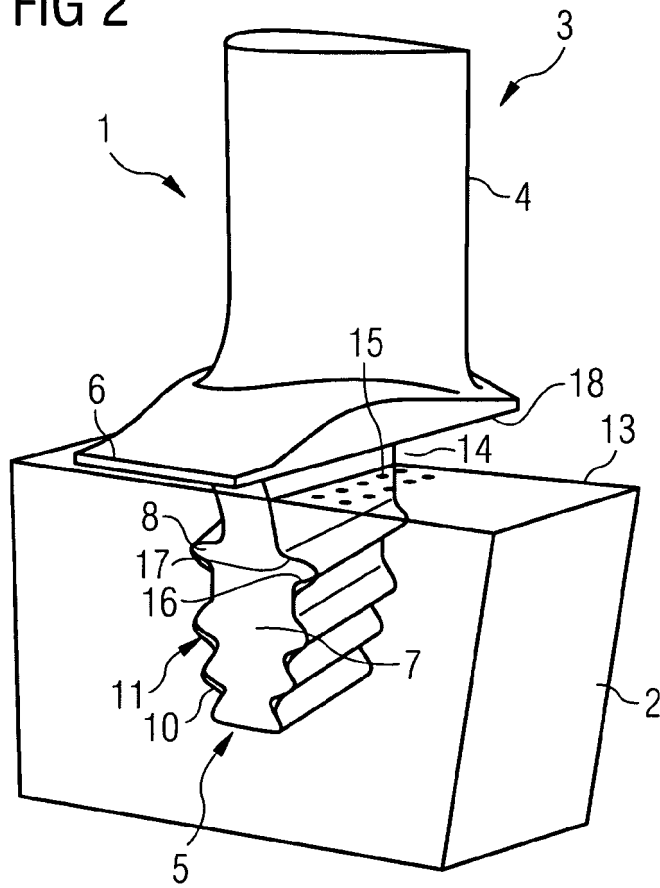


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 4471

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/008944 A2 (SIEMENS ENERGY INC [US]; DE CARDENAS RAFAEL A [US]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) * Abbildung 3 *	1,5-9	INV. F01D5/08 F01D25/12
X	EP 1 413 715 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Abbildungen *	1,5-9	
X	US 2 931 624 A (COURTNEY HYDE JOHN ALAN) 5. April 1960 (1960-04-05) * Abbildung 2 *	1,5-9	
A	GB 1 209 419 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 21. Oktober 1970 (1970-10-21) * Seite 3, Zeile 65 - Zeile 70 * * Abbildung 5 *	1,5-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Dezember 2009	Prüfer Angelucci, Stefano
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 4471

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.

01-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009008944 A2	15-01-2009	US 2009060712 A1	05-03-2009
EP 1413715 A1	28-04-2004	CN 1497132 A	19-05-2004
		JP 2004144082 A	20-05-2004
		US 2004109764 A1	10-06-2004
US 2931624 A	05-04-1960	GB 854812 A	23-11-1960
GB 1209419 A	21-10-1970	AT 296692 B	25-02-1972
		CH 489697 A	30-04-1970
		DE 1928184 A1	08-01-1970
		FR 2011594 A5	06-03-1970
		NL 6909198 A	30-12-1969
		SE 352926 B	15-01-1973
		US 3501249 A	17-03-1970

EPO FORM P0461

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