

(19)



(11)

EP 2 840 231 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

(51) Int Cl.:
F01D 5/18 (2006.01) F01D 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13181502.9**

(22) Anmeldetag: **23.08.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

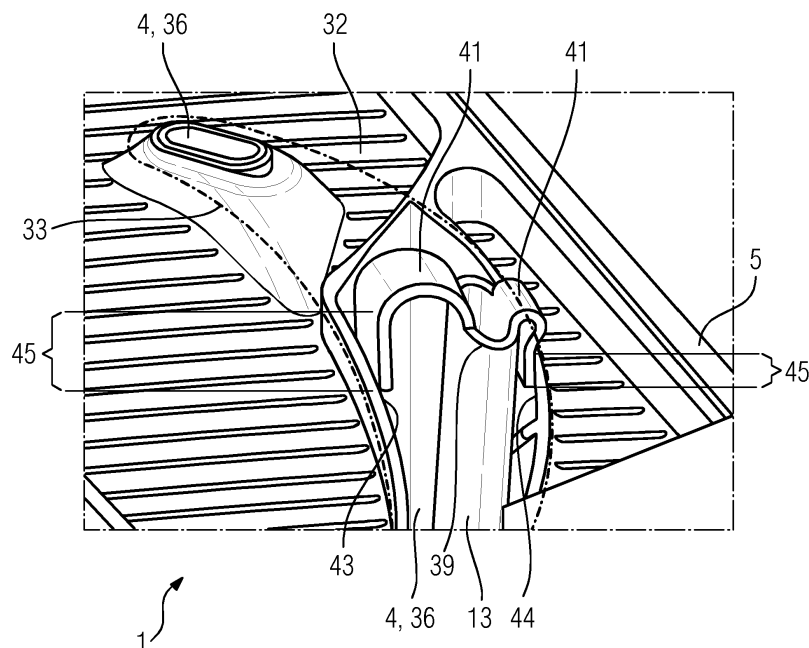
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ahmad, Fathi
41564 Kaarst (DE)**
• **Camillieri, Stephen A.
Charlotte, 28217 (US)**
• **Santucci, Kerri
Casselberry, 32707 (US)**
• **Visser, Bradley J.
Longwood, FL, 32779 (US)**

(54) Turbinenschaufel mit einem hohlen Schaufelblatt

(57) Die Erfindung betrifft eine Turbinenschaufel (1) mit einem hohlen Schaufelblatt (18), welches sich von einem fußseitigen Ende (7) zu einem dem fußseitigen Ende (7) gegenüberliegenden kopfseitigen Ende (10) erstreckt und welches an beiden Enden (7, 10) jeweils einen Zugang (35, 36) zum Hohlraum (4) aufweist, wobei durch den Hohlraum (4) sich ein Rohr (13) von dem einen der beiden Zugänge (35) zu dem anderen der beiden

Zugänge (36) zur Durchleitung eines Mediums durch den Hohlraum (4) erstreckt. Um eine zuverlässige, langlebige und gegen auf die Turbinenschaufel (1) einwirkende Schwingungen resistente Turbinenschaufel (1) anzugeben, wird vorgeschlagen, dass das Rohr (13) an jedem seiner beiden Rohrenden (39) zumindest einen Bügel (41) umfasst, der sich an einer den Hohlraum (4) begrenzenden Wand (43, 44) federnd abstützt.

FIG 2**EP 2 840 231 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Turbinenschaufel mit einem hohlen Schaufelblatt, welches sich von einem fußseitigen Ende zu einem dem fußseitigen Ende gegenüberliegenden kopfseitigen Ende erstreckt und welches an beiden Enden jeweils einen Zugang zum Hohlraum aufweist, wobei sich durch den Hohlraum ein Rohr von dem einen der beiden Zugänge zu dem anderen der beiden Zugänge zur Durchleitung eines Mediums getrennt von im Hohlraum geführten Medium erstreckt.

[0002] Eine gattungsgemäße Turbinenschaufel ist bspw. aus der EP 1 180 578 A1 bekannt. Das im Inneren der Turbinenschaufel angeordnete Rohr dient zur Durchleitung von Kühlluft durch einen anderen Kühlluftstrom von einem fußseitigen Bereich der Turbinenschaufel zu einem kopfseitigen Bereich der Turbinenschaufel, um dort mit einer vergleichsweise geringen Temperatur weiter verwendet werden zu können. Das Rohr ist über Stege an dem Seitenwänden des Kühlkanals abgestützt, wodurch sich jedoch eine Wärmebrücke ausbildet, über die Wärmeenergie aus dem Schaufelblatt in das Rohr und somit in den von diesem durchgeleiteten Medium erfolgt. Diese ungewünschte Aufheizung durchgeleiteter Kühlluft soll vermieden werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist daher, die Bereitstellung einer eingangs genannten Turbinenschaufel, bei der das im Hohlraum der Turbinenschaufel zur Durchleitung eines Mediums angeordnete Rohr dauerhaft zuverlässig und langlebig befestigt ist.

[0004] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird mit einer Turbinenschaufel gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben, deren Merkmale gemäß den in den Ansprüchen angegebenen Rückbezügen ohne weiteres miteinander kombiniert werden können.

[0005] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei der eingangs genannten Turbinenschaufel das Rohr an zumindest einem seiner beiden Rohrenden zumindest einen Bügel aufweist, der sich an einer den Hohlraum begrenzenden Wand federnd abstützt. Vorzugsweise sind an einem Rohrende zwei Bügel vorgesehen, die sich an einander gegenüberliegenden Wänden abstützen. Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass an beiden Rohrenden zwei Bügel vorgesehen sind, die sich in analoger Weise abstützen.

[0006] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass zur zuverlässigen Befestigung des Rohres dieses einerseits wärmedehnungstolerant anzuordnen ist. Andererseits soll das Rohr nicht unmittelbar an den den Hohlraum begrenzenden Innenseiten der Schaufelwände anliegen, da ansonsten ein ungewünschter Wärmeintrag in das Rohr auftreten kann, wodurch das Rohr durchströmende Medium sich aufheizen könnte. Gleichzeitig wurde erkannt, dass eine federnde Lagerung des Rohres erforderlich ist, da im Einsatz befindliche Turbinenschaufel auch einer Schwingungsanregung ausgesetzt

sein können, die bei starr befestigten Rohren zu Ermüdungserscheinungen in der Befestigung führen kann.

[0007] Mit der Erfindung wird erstmalig vorgeschlagen, dass an jedem Rohrende zumindest ein Bügel, vorzugsweise zwei Bügel angeordnet ist bzw. sind. Jeder Bügel stützt sich an einer derjenigen Wänden ab, die den Hohlraum begrenzen oder die den Zugang des Hohlraums ausbilden. Wenn an einem Rohrende zwei Bügel vorgesehen sind, stützen sich diese an einander gegenüberliegenden Wänden federnd ab. Die Bügel können eine J-Form mit einem ersten Abschnitt mit einem Bogen von ungefähr 180° und einen zweiten Abschnitt, der sich parallel zum Rohr erstreckt, aufweisen. Dessen Ende ist an der betreffenden Wand abstützt bzw. dort befestigt. Die Unterteilung des Bügels in zwei Abschnitte ist eine rein gedankliche Unterteilung; jeder Bügel ist monolithischer Teil des Rohres, der entweder mit dem Rohr hergestellt oder auch angeschweißt werden kann.

[0008] Mithilfe des Vorgeschlagenen wird erreicht, dass einerseits eine vergleichsweise einfache Ausführungsform bereitgestellt werden kann, die vergleichsweise preiswert in ihrer Herstellung ist. Da die beiden Bügel eines Rohrendes sich an einander gegenüberliegenden Wänden des Hohlraums abstützen, ist bei annähernd gleichmäßig ausgeformten Bügeln das Rohr automatisch in der Mitte des Hohlraums federnd verspannt, was einerseits einen Mindestabstand zu den Innenseiten gewährleistet, die den Hohlraum begrenzen, und andererseits eine schwingungsunempfindliche Befestigung. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Rohr zumeist in im Gießverfahren hergestellten Turbinenschaufeln angewendet werden kann und somit als nachträgliches Bauteil während der Fertigstellung der Turbinenschaufel montiert werden kann. Dies hat zur Folge, dass der Guss eines Grundkörpers der Turbinenschaufel trotz der Verwendung des darin angeordneten Rohres unverändert bleibt, was die Aufwände bei der Gusserstellung auf niedrigem Niveau hält.

[0009] Je nach Ausgestaltung der Abstützung kann ein Schiebesitz der Bügel an den Wänden vorgesehen sein, wodurch die thermisch bedingten Dehnungen und Relativbewegungen zwischen dem gegossenen Grundkörper der Turbinenschaufel und dem darin eingesetzten Rohr kompensiert werden können.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Rohr eine Länge auf, die geringfügig größer oder gleich dem Abstand zwischen den beiden Zugängen ist. Damit wird sichergestellt, dass das im Rohr strömende Medium über die gesamte Spannweite des Schaufelblattes getrennt geführt werden kann von dem im Hohlraum geführten Medium. Die so erreichte Aufteilung des der Turbinenschaufel rückseitig zugeführten Kühlmediums in zwei Kühlmediumströme, von denen einer durch das Rohr strömt und der andere außen entlang des Rohres, erfolgt somit außerhalb des Schaufelblattes, was die Aufheizung des durch das Rohr strömenden Anteils reduziert.

[0011] Ein Verlust des Rohres von der Turbinenschaufel

fel kann sicher vermieden werden, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung zumindest einer der Bügel an der betreffenden Wand stoffschlüssig befestigt ist. Unter stoffschlüssig ist dabei Schweißen, Löten oder auch Kleben verstanden. Bei der Verwendung eines temperaturbeständigen, keramischen Klebstoffs werden beim Verbinden thermoinduzierte Risse weitestgehend vermieden. Dies erhöht die Lebensdauer der Turbinenschaufel.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Turbinenschaufel als Leitschaufel ausgebildet und umfasst zumindest an dem fußseitigen Ende des Schaufelblattes eine sich quer zum Schaufelblatt erstreckende Plattform, an der dem Schaufelblatt abgewandten Seite ein oder mehrere Haken zur Befestigung der Turbinenschaufel an einem Schaufelträger angeordnet ist bzw. sind. Ergänzend dazu kann die Turbinenschaufel vorzugsweise am kopfseitigen Ende des Schaufelblattes eine sich quer zum Schaufelblatt erstreckende weitere Plattform umfassen, an der dem Schaufelblatt abgewandten Seite ein oder mehrere Haken zum Befestigen der Turbinenschaufel in einem Innenring angeordnet ist bzw. sind.

[0013] Insgesamt betrifft die Erfindung eine Turbinenschaufel mit einem hohlen Schaufelblatt, welches sich von einem fußseitigen Ende zu einem dem fußseitigen Ende gegenüberliegenden kopfseitigen Ende erstreckt und welches an beiden Enden jeweils einen Zugang zum Hohlraum aufweist, wobei durch den Hohlraum sich ein Rohr von dem einen der beiden Zugänge zu dem anderen der beiden Zugänge zur Durchleitung eines Mediums getrennt vom Hohlraum erstreckt. Um eine zuverlässige, langlebige und gegen auf die Turbinenschaufel einwirkende Schwingungen resistente Turbinenschaufel anzugeben, wird vorgeschlagen, dass das Rohr an zumindest einem seiner beiden Rohrenden zumindest einen Bügel umfasst, der sich an einer den Hohlraum begrenzenden Wand federnd abstützt.

[0014] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0015] Es zeigen:

Figur 1 eine Turbinenleitschaufel in einer perspektivischen Darstellung und

Figur 2 eine perspektivische Darstellung der Rückseite einer Plattform der Turbinenschaufel mit einem sich in das Schaufelblatt erstreckenden Rohr.

[0016] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Turbinenleitschaufel 1. Mit Hilfe des Fußbereichs 2, der Haken 24 aufweist, wird die Turbinenleitschaufel 1 an einer nicht dargestellten Innenwand eines Turbinenschaufelträgers befestigt. Der Fußbereich umfasst des Weiteren eine Plattform 5 zur radial äußeren Heißgaspfadbegrenzung. Von dort aus erstreckt sich ein Schau-

felblatt 18 radial in Richtung einer zentralen Turbinenachse 30 des Turbinenschaufelträgers; es umfasst mit hin ein fußseitiges Ende 7 und ein kopfseitiges Ende 10.

[0017] Den radial inneren Abschluss der Turbinenleitschaufel 1 bildet der Kopfbereich 3, der eine Plattform 25 und eine bezogen auf die Turbinenachse 30 radial innere bogenförmige Ausnehmung 26 aufweist. An diesen Kopfbereich 3 ist mittels schienenartiger Haken 27 ein U-förmiger Ring 19 angekoppelt. Die Haken 27 greifen dabei in Haltenuten 28 des U-förmigen Rings 19 ein. Die bogenförmige Ausnehmung 26 des Kopfbereichs 3 begrenzt zusammen mit dem U-förmigen Ring 19 einen Freiraum 20, dessen Längsrichtung 29 quer zur Turbinenachse 30 und zu einer Schaufelachse 31 verläuft. Radial innen am U-förmigen Ring 19 befindet sich eine Labyrinthdichtung 21.

[0018] Diese dichtet die sich bei Betrieb der Turbine um die zentrale Turbinenachse 30 drehende, angrenzend darunterliegende Turbinenlaufschaufelscheibe 22, die mit nicht dargestellten Turbinenlaufschaufeln besetzt ist, gegen ein direktes Durchströmen von Heißgas 17 ab.

[0019] Das Schaufelblatt 18 weist in diesem Ausführungsbeispiel einen Hohlraum 4 auf, der sich über die Spannweite des Schaufelblatts 18 von einem fußseitig angeordneten ersten Zugang 36 bis zu einem kopfseitig angeordneten zweiten Zugang 35 erstreckt. Fußseitig ist der Turbinenschaufel 1 als Medium Kühlluft 23 zuführbar. Der Hohlraum 4 hat eine Querschnittskontur 34, die im Bereich des Schaufelblatts 18 und des Fußbereichs 2 der Außenkontur 16 des Schaufelblatts 18 ähnelt. Die Querschnittskontur 34 des Hohlraums 4 bleibt bei Betrachtung vom Fußbereich 2 bis vor den Kopfbereich 3 in ihrer Form im Wesentlichen erhalten, kann jedoch in der Größe abnehmen. Das Vorhandensein weiterer Hohlräume ist für die Erfindung unerheblich.

[0020] Der Hohlraum 4 kann beim Gießen der Turbinenschaufel 1 durch Einsetzen eines Gusskerns direkt mitgegossen werden. Nach dem Guss wird ein Rohr 13 in den Hohlraum 4 eingesetzt. Das Rohr 13 weist einen nahezu gleichbleibend elliptischen Querschnitt 15 auf, kann aber auch eine andere Kontur aufweisen. Das Rohr 13 ist kein Prallkühlelement.

[0021] Durch das Vorsehen des Rohres 13 entsteht ein Außenkanal 9 zwischen den Wänden des Hohlraums 4 und dem Rohr 13.

[0022] Der im Außenkanal 9 strömende Anteil der Kühlluft 23 dient zur Kühlung des Schaufelblattes 18 in konventioneller Weise und kann an der Hinterkante des Schaufelblatts 18 in bekannter Art und Weise austreten. Im Fußbereich 2 wird die Kühlluft 23 in die Eintrittsöffnung 37 des Rohrs 13, das bis zu einer Oberseite 32 des Fußbereichs 2 der Turbinenleitschaufel 1 reicht, eingeleitet. Die Kühlluft 23 strömt weiter bis zum Kopfbereich 3 der Turbinenschaufel 1 und dort durch die Austrittsöffnung 12 in den Freiraum 20. Der durch die Austrittsöffnung 12 im Kopfbereich 3 ausströmende Kühlluftanteil 42 strömt zunächst in den Freiraum 20 und kühlt den U-förmigen Ring 19, der den Freiraum 20 radial innen be-

grenzt. Die erfindungsgemäße Befestigung des Rohres 13 ist in Fig. 1 nicht dargestellt, sondern wird anhand der Figur 2 im Detail erläutert.

[0023] Figur 2 zeigt in perspektivischer Darstellung die Ansicht auf die kaltgasseitige Oberseite 32 der Plattform 5 der Turbinenschaufel 1. Aufgrund der gewählten Perspektive ist das Schaufelblatt 18 in Figur 2 nicht dargestellt, jedoch ist dessen gewölbtes Profil 33 der Darstellung zu entnehmen. Die in Figur 2 dargestellte Turbinenschaufel 1 weist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zwei Hohlräume 4 mit jeweils zwei Zugängen auf, was jedoch für die erfindungsgemäße Befestigung des Rohres 13 unerheblich ist. In dem einem der beiden Hohlräume 4 ist das Rohr 13 angesiedelt, durch welches ein Teil derjenigen Kühlluft, die der Turbinenschaufel 1 oberseitig zugeführt wird, zum anderen Ende der Turbinenschaufel 1 ohne wesentlichen Wärmeeintrag geführt werden kann. Das Rohr 13 ist im Querschnitt ellipsenförmig. Es könnte doch aber auch kreisförmig, oder auch eine andere Gestalt aufweisen. Am Rohrende 39 sind zwei Bügel 41 vorgesehen, die in entlang ihrer Erstreckung prinzipiell J-förmig sind und die sich an den beiden einander gegenüberliegenden Wänden 43, 44 abstützen, die den Hohlraum 4 begrenzen. Die Bügel 41 sind monolithischer Teil des Rohres 13. Die Bügel 41 umfassen einen parallel zur Längsrichtung des Rohres 13 verlaufenden Abschnitt 45, der so groß gewählt ist, dass ein Schiebesitz an der betreffenden Wand 44 gebildet wird, wodurch selbst bei unterschiedlichen Wärmedehnungen ein sicherer Sitz des betreffenden Rohrendes 39 im Zugang zum Hohlraum 4 gewährleistet ist.

[0024] Die in Figur 2 dargestellte Befestigung des Rohrendes 39 im Zugang 36 zum Hohlraum 4 kann dabei sowohl fußseitig als auch kopfseitig vorgesehen sein, wobei es sich als Vorteil herausgestellt hat, dass, wenn an einem der beiden Zugänge 35, 36 beide Bügel 41 mit der betreffenden Wand 43, 44 verschweißt, verlötet oder verklebt sind, das andere Ende nicht stoffschlüssig befestigt ist, so dass dort der Schiebesitz etabliert ist.

enden Wand (43, 44) federnd abstützt.

2. Turbinenschaufel (1) nach Anspruch 1, bei der das Rohr (13) eine Länge aufweist, die gleich oder geringfügig größer dem Abstand zwischen den beiden Zugängen (35, 36) ist.
3. Turbinenschaufel (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei der an zumindest einem Rohrende (39) zwei Bügel (41) vorgesehen sind, die sich an einander gegenüberliegenden Wänden (43, 44) abstützen.
4. Turbinenschaufel (1) nach Anspruch 3, bei der an beiden Rohrenden (39) zwei Bügel (41) vorgesehen sind, die sich an einander gegenüberliegenden Wänden (43, 44) abstützen.
5. Turbinenschaufel (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem zumindest einer der Bügel (41) an der betreffenden Wand (43, 44) stoffschlüssig befestigt ist.
6. Turbinenschaufel (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche als Leitschaufel ausgebildet ist und zumindest an dem fußseitigen Ende (7) des Schaufelblatts (18) eine sich quer zum Schaufelblatt (18) erstreckende Plattform (5) umfasst, an derer dem Schaufelblatt (18) abgewandten Oberseite (32) ein oder mehrere Haken (24) zur Befestigung der Turbinenschaufel (1) an einem Schaufelträger angeordnet sind.
7. Turbinenschaufel (1) nach Anspruch 6, welche am kopfseitigen Ende (10) des Schaufelblatts (18) eine sich quer zum Schaufelblatt (18) erstreckende Plattform (25) umfasst, an derer dem Schaufelblatt (18) abgewandten Seite ein oder mehrere Haken (27) zur Befestigung der Turbinenschaufel (1) an einem Innenring angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Turbinenschaufel (1) mit einem hohlem Schaufelblatt (18), welches sich von einem fußseitigen Ende (7) zu einem dem fußseitigen Ende (7) gegenüberliegenden kopfseitigen Ende (10) erstreckt und welches an beiden Enden (7, 10) jeweils einen Zugang (35, 36) zum Hohlraum (4) aufweist, durch welchen Hohlraum (4) sich ein Rohr (13) von dem einen der beiden Zugänge (35) zu dem anderen der beiden Zugänge (36) zur Durchleitung eines Mediums durch den Hohlraum (4) erstreckt,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Rohr (13) an zumindest einem seiner beiden Rohrenden (39) zumindest einen Bügel (41) umfasst, der sich an einer den Hohlraum (4) begrenz-

FIG 1

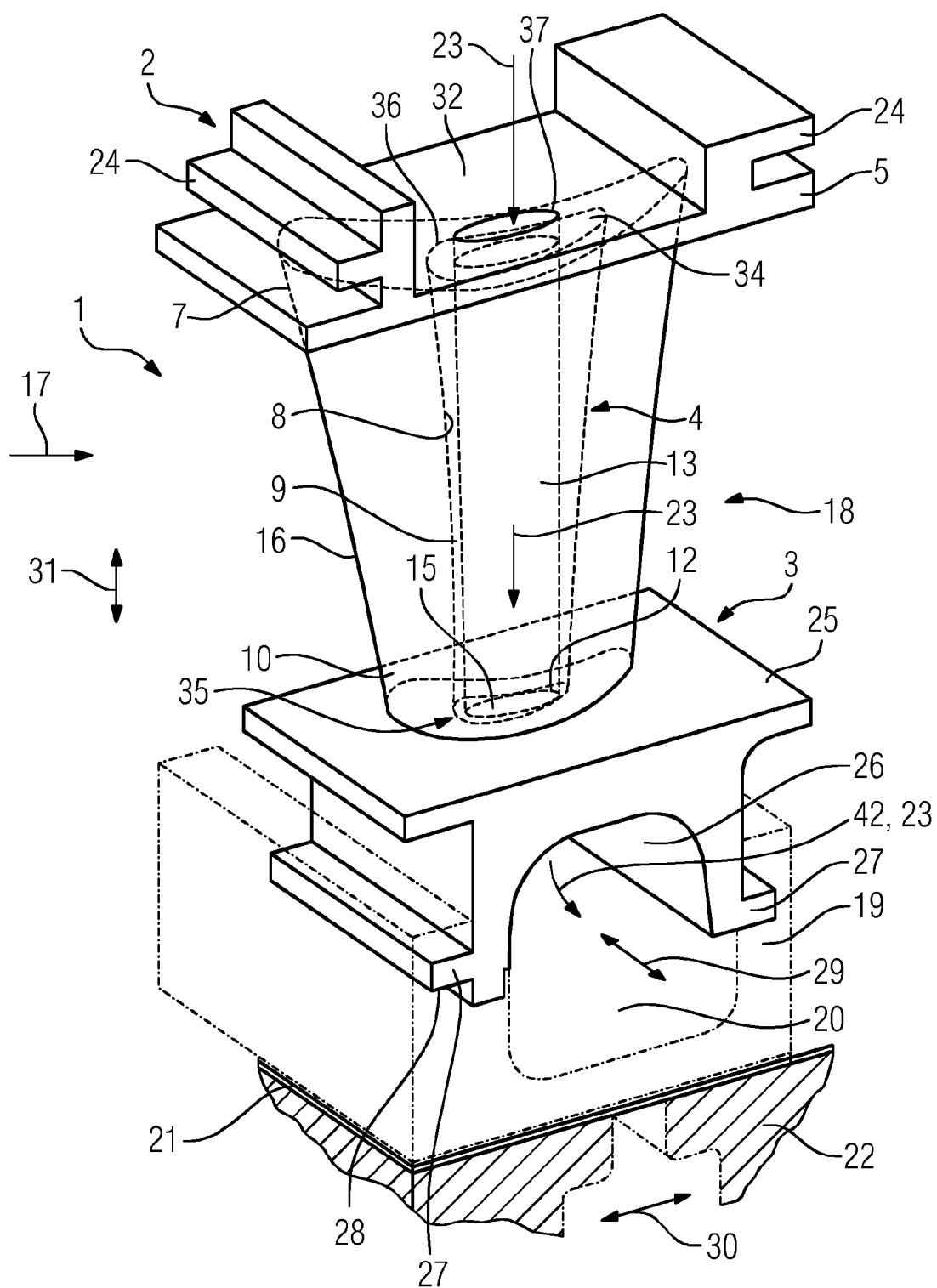
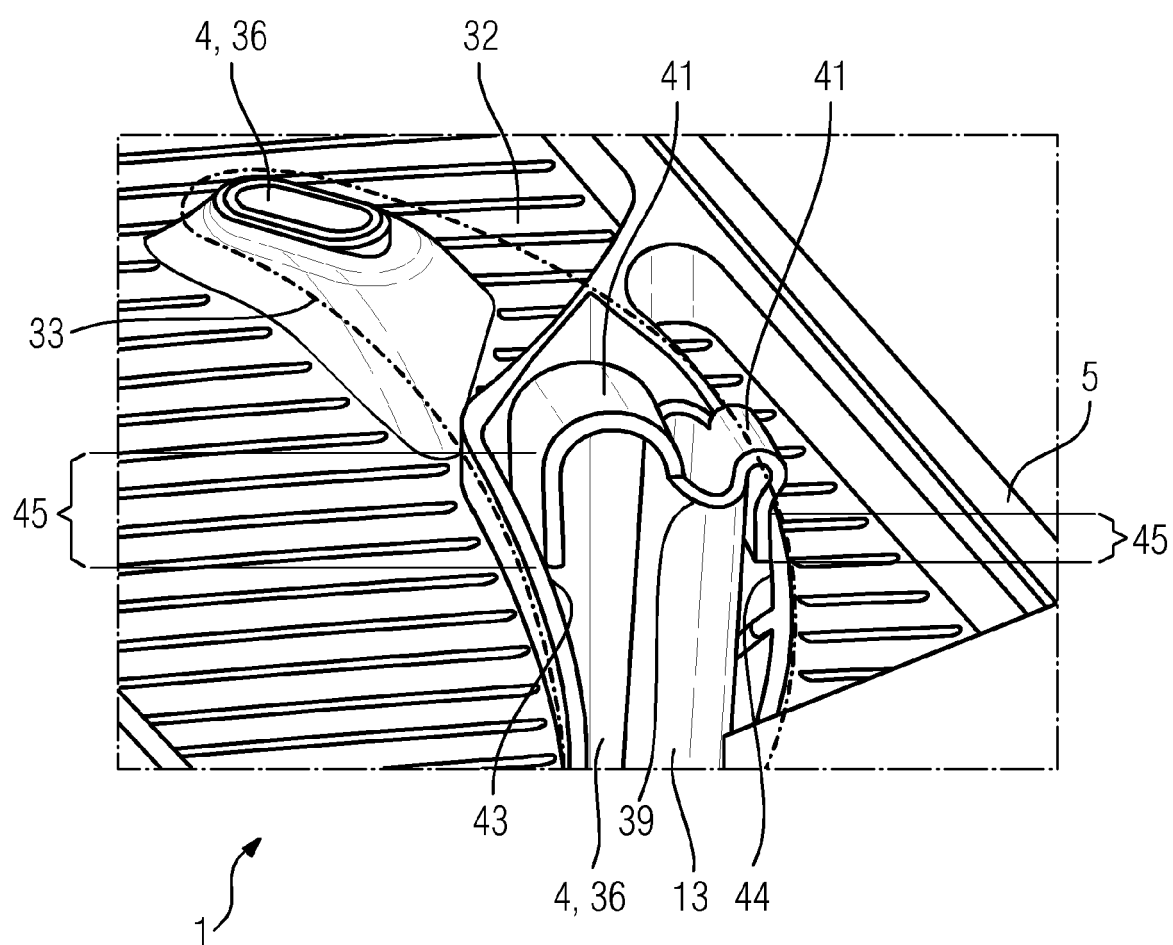


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 1502

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 919 700 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Absatz [0037] - Absatz [0039]; Abbildungen 2-9 *	1-7	INV. F01D5/18 F01D9/06
X	US 2004/022633 A1 (KRAFT ROBERT J [US]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) * Absatz [0022] - Absatz [0025]; Abbildungen 5-7 *	1-7	
A,D	EP 1 180 578 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20. Februar 2002 (2002-02-20) * Absatz [0022]; Abbildungen 1,2 *	1-7	
A	DE 12 10 254 B (ROLLS ROYCE) 3. Februar 1966 (1966-02-03) * Abbildung 2 *	1-7	
A	US 2004/062637 A1 (DUBE BRYAN [US] ET AL) 1. April 2004 (2004-04-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		3. Februar 2014	Avramidis, Pavlos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 13 18 1502

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.

03-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0919700 A1	02-06-1999	CA 2263508 A1	23-12-1998
		DE 69825959 D1	07-10-2004
		DE 69825959 T2	08-09-2005
		EP 0919700 A1	02-06-1999
		US 6217279 B1	17-04-2001
		WO 9858158 A1	23-12-1998

US 2004022633 A1	05-02-2004	KEINE	

EP 1180578 A1	20-02-2002	EP 1180578 A1	20-02-2002
		EP 1309773 A1	14-05-2003
		ES 2255567 T3	01-07-2006
		JP 4726389 B2	20-07-2011
		JP 2004506827 A	04-03-2004
		US 2003180147 A1	25-09-2003
		WO 0214654 A1	21-02-2002

DE 1210254 B	03-02-1966	KEINE	

US 2004062637 A1	01-04-2004	DE 10344843 A1	15-04-2004
		FR 2845119 A1	02-04-2004
		GB 2394257 A	21-04-2004
		IL 157989 A	01-08-2006
		JP 2004116530 A	15-04-2004
		SG 121797 A1	26-05-2006
		TW 1233964 B	11-06-2005
		US 2004062637 A1	01-04-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1180578 A1 [0002]