

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 707 742 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2006 Patentblatt 2006/40

(51) Int Cl.:
F01D 5/20 (2006.01) F01D 11/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05405231.1**

(22) Anmeldetag: **09.03.2005**

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

(71) Anmelder: **ABB Turbo Systems AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder: **Bent, Phillipsen**
5406 Baden-Rütihof (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG,
Intellectual Property (CH-LC/IP),
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(54) Turbinenschaufel mit Schmutzfänger

(57) Die Laufschaufel (1) der Abgasturbine weist im Bereich der Schaufelspitze (11) ein Schutzblech (2) zum Auffangen von Schmutz, welcher sich auf den Schaufflächen (10) ansammelt auf.

Der auf den Schaufflächen angesammelte und radial nach aussen geschleuderte Schmutz wird damit zurückgehalten und eine Verunreinigung des Diffusors (5) wird verhindert.

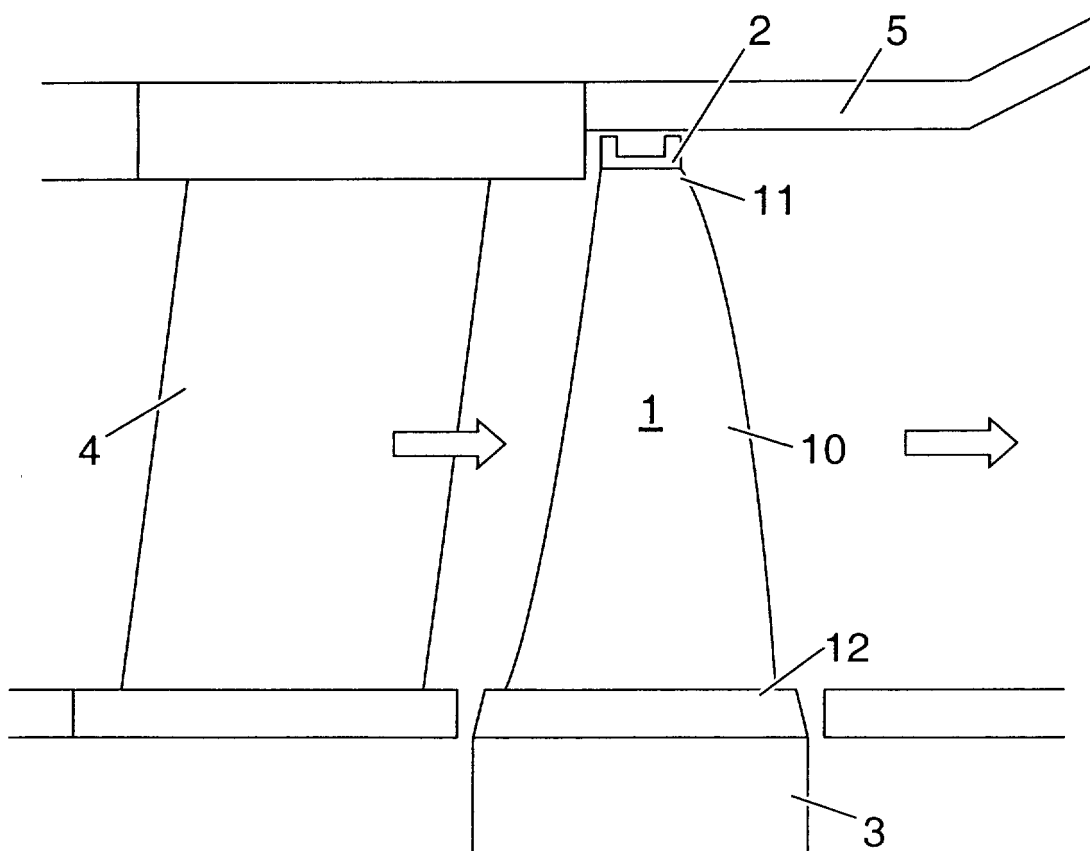


Fig. 7

EP 1 707 742 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Abgasturbolader zur Leistungssteigerung von mit Schweröl betriebenen Brennkraftmaschinen. Sie betrifft eine Laufschaufel einer Axialturbine eines Abgasturboladers.

Stand der Technik

[0002] Die Verwendung von Abgasturboladern zur Leistungssteigerung von Brennkraftmaschinen ist heute weit verbreitet. Dabei wird die Abgasturbine des Turboladers von den Abgasen der Brennkraftmaschine angetrieben und deren Energie zum Ansaugen und Verdichten von Luft für die Brennkraftmaschine verwendet. In Abhängigkeit von der konkreten Betriebssituation und insbesondere der Zusammensetzung der zum Antrieb der Brennkraftmaschine verwendeten Brennstoffe, kommt es in der Abgasturbine früher oder später zu einer Verschmutzung des Düsenrings und der Laufschaufeln. Im Schwerölbetrieb bildet sich an den betroffenen Bauteilen mitunter eine harte Schmutzschicht aus. Solche Schmutzablagerungen führen zu einem schlechteren Turbinenwirkungsgrad und demzufolge zur Verringerung der Leistung der Brennkraftmaschine. Ausserdem kommt es im Brennraum zu einer Erhöhung der Abgastemperaturen sowie der Drücke, wodurch die Brennkraftmaschine und insbesondere deren Ventile geschädigt oder gar zerstört werden können.

[0003] Es ist etwa aus EP 0 781 897 bekannt, zur Reinigung der Abgasturbine eine Reinigungsflüssigkeit in den Strömungskanal einzubringen. Die kalte Reinigungsflüssigkeit wird dabei in der Regel vor dem Düsenring und vor den Turbinenlaufschaufeln in den Strömungskanal eingegeben. Der Schmutz löst sich von dem Düsenring und den Laufschaufeln und wird zum grössten Teil über die Auspuffanlage ins Freie befördert. Ein Teil des während des Betriebes anfallenden Schmutzes sowie ein Teil des sich beim Reinigen vom Düsenring und den Laufschaufeln lösenden Schmutzes wird durch die rotierenden Laufschaufeln radial nach Aussen auf den Diffusor geschleudert. Dieser wird somit sowohl während dem Betrieb als auch beim Reinigen verunreinigt. Der aus strömungstechnischen Gründen klein gehaltene Abstand zwischen den Spitzen der Laufschaufeln und dem Diffusor kann durch die Verunreinigungen bis auf null reduziert werden, so dass die Laufschaufeln im Betrieb durch den Schmutz auf dem Diffusor gebremst werden können. Dies führt zu Reibungsverlusten, zusätzlicher Wärmeerzeugung und zu Beschädigung oder sogar Zerstörung der Laufschaufeln.

Kurze Darstellung der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine

Laufschaufel einer Axialturbine eines Abgasturboladers dahingehend zu verbessern, dass das radiale Ausschleudern von Schmutz im Betrieb verhindert werden kann.

[0005] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Laufschaufel im Bereich der Schaufelspitze mit einem Schutzblech zum Auffangen des Schmutzes versehen wird. Der auf den Schaufelflächen angesammelte und radial nach aussen geschleuderte Schmutz wird damit zurückgehalten und eine Verunreinigung des Diffusors wird verhindert.

[0006] Weitere Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Nachfolgend werden anhand von Figuren verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemässen Laufschaufel detailliert beschrieben. Dabei zeigt

20

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Laufschaufel mit einem Schutzblech zum Auffangen von Schmutz,

25

Fig. 2 eine Aufsicht in radialer Richtung auf eine Anordnung mit mehreren erfindungsgemässen Laufschaufeln im montierten Zustand in einem Schaufelträger,

30

Fig. 3 eine schematische Ansicht in axialer Richtung der Laufschaufel nach Fig. 1, mit einem die Laufschaufel überragenden Schutzblech,

35

Fig. 4 einen Schnitt durch eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel nach Fig. 3, wobei der Schnitt durch das Schutzblech im Bereich der Laufschaufel geführt ist,

40

Fig. 5 einen Schnitt durch die Ausführungsform der Laufschaufel nach Fig. 3, wobei der Schnitt durch das Schutzblech in dem die Laufschaufel überragenden Bereich geführt ist,

45

Fig. 6 einen Schnitt durch eine weitere, beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel,

50

Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung des Strömungskanals einer Turbine, mit einer erfindungsgemässen Laufschaufel nach Fig. 1,

55

Fig. 8 eine Ansicht in axialer Richtung auf eine weitere, beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel, und

Fig. 9 einen Schnitt durch die Ausführungsform der Laufschaufel nach Fig. 8.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0008] Fig. 1 zeigt eine einzelne Laufschaufel einer Abgasturbine mit axialer Durchströmung. Die Laufschaufeln sind mit dem Schaufelträger 3 verbunden und rotieren um die Achse der Turbine. Die Laufschaufeln umfassen einen Schaufelfuss 12, in dem Bereich, in welchem die Laufschaufel mit dem Schaufelträger verbunden ist. In der Regel werden die Laufschaufeln mit speziell ausgebildeten Füßen in Nuten im Schaufelträger eingeschoben und mittels einem Befestigungsmittel im Schaufelträger festgehalten. Schaufelträger und Laufschaufeln bilden das Turbinenrad und können auch einstückig gefertigt sein. Weiter umfassen die Laufschaufeln Schaufelflächen 10, welche der Strömung des heissen Abgases ausgesetzt sind. Die Strömung wirkt auf die Schaufelflächen und treibt so das Turbinenrad an. Am radial äusseren Ende der Laufschaufeln, im Bereich der Laufschaufelspitzen 11 ist erfindungsgemäss ein Schutzblech 2 angeordnet. Das Schutzblech dient dazu, den in der Strömung mitgeführten Schmutz aufzufangen, insbesondere ölige Rückstände, welche in den Brennkammern der Brennkraftmaschine nicht vollständig verbrannt worden sind. Das Schutzblech ist derart am radial äusseren Rand der Laufschaufeln angeordnet, dass die Schmutzteilchen aufgefangen werden können, welche aufgrund der schnell drehenden Schaufeln radial nach aussen befördert werden. Bei den Schmutzteilchen handelt es sich einerseits um solche, welche sich auf den Schaufelflächen 10 angesammelt haben, sowie andererseits um solche, die durch die stark rotierende Strömung direkt radial nach aussen geschleudert werden.

[0009] Fig. 2 zeigt eine Aufsicht in radialer Richtung auf eine Anordnung mit mehreren, im Schaufelträger 3 montierten Laufschaufeln. Dabei ist die Abgasströmung mit den beiden dicken Pfeilen angedeutet. Die vom Schaufelfuss 12 bis zur Schaufelspitze 11 verdrehten Laufschaufeln sind bezüglich der Strömung schräg angeordnet und bilden in axialer Richtung eine Art Tasche in welcher sich die Schmutzpartikel ansammeln können. Diese Tasche ist nach radial aussen durch das Schutzblech abgeschlossen, so dass der in der Tasche angesammelte Schmutz nicht aus dem Bereich des rotierenden Turbinenrades geschleudert werden kann. Das Schutzblech hat einen Grundriss mit vier Seiten, wobei jeweils zwei gegenüberliegende Seiten parallel zueinander verlaufen. Das eine Seitenpaar verläuft dabei senkrecht zur Rotationsachse des Turbinenrades. Die Schutzbleche der nebeneinander angeordneten Laufschaufeln greifen mit schräg zur Achsrichtung verlaufenden Seiten ineinander, so dass sich am radial äusseren Rand der Laufschaufeln ein umlaufender Kranz aus Schutzblechen bildet, welcher neben der Funktion des Schmutzauffangens auch noch stabilisierend auf die Laufschaufeln wirken kann.

[0010] Fig. 3 dient der Veranschaulichung einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel. Das Schutzblech 2 überragt in Umfangs-

richtung die Schaufelspitze 11. Um möglichst wenig Gewicht im schnell rotierenden äussersten Randbereich des Gesamtsystems des Turbinenrades zu haben, werden die Schutzbleche im weniger belasteten Bereich der Schaufelspitze mit einem verjüngten Querschnitt ausgebildet. In dem die Schaufelspitze überragenden Bereich ist das Schutzblech aus Festigkeitsgründen im Querschnitt hingegen dicker. Aus strömungstechnischen Gründen kann das Schutzblech mit zwei oder mehreren, äusseren Vorsprüngen versehen werden, so dass sich, im Fall von zwei Vorsprüngen, ein U-förmiger Querschnitt ergibt. Die beschriebene, unterschiedliche Dicke des Schutzbleches bezieht sich in einem solchen Fall auf das Querblech 22, welches die beiden die erwähnten Vorsprünge bildenden Schenkel 21 miteinander verbindet. Das Querblech 22 ist, wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt, im Bereich der Schaufelspitze dicker ausgebildet als in dem die Schaufelspitze überragenden Bereich.

[0011] Fig. 6 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel, in der dargestellten Variante auf dem Schutzblech gemäss Fig. 4 und 5 aufbauend. Die radial innenliegende, der Schaufelspitze 11 zugewandte Seite des Schutzblechs ist dabei leicht gewölbt. Um die Schaufelspitze bildet sich also eine Wölbung 23, in welcher die radial nach aussen wegdriftenden Schmutzpartikel aufgefangen und bis zur nächsten Turbinenreinigung aufbewahrt werden können. Die Wölbung verhindert, dass sich die Schmutzpartikel aufgrund der hohen Zentrifugalkräfte nach radial aussen weg bewegen.

[0012] Fig. 8 und 9 dienen der Veranschaulichung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Laufschaufel. Fig. 9 zeigt eine Ansicht in Pfeilrichtung auf einen entlang IX-IX geführten Schnitt durch die Laufschaufel. In dieser Ausführungsform ist im Bereich der Schaufelspitze das Schutzblech auf einer Seite etwas kürzer, so dass die Schaufelspitze 11 das Schutzblech in Umfangsrichtung überragt. Werden die Laufschaufeln nebeneinander im Schaufelträger montiert, wird die Schaufelspitze einer ersten Laufschaufel durch das Schutzblech einer benachbarten zweiten Laufschaufel abgedeckt. Um die Montage zweier benachbarten Laufschaufeln zu ermöglichen, wird im Bereich der überragenden Schaufelspitze die Laufschaufelhöhe etwas gekürzt (Δh), indem die das Schutzblech überragende Ecke der Schaufelspitze entfernt wird. Es entsteht eine nach innen gezogene Ecke. Dadurch kann das die Schaufelspitze auf der anderen Seite überragende Schutzblech einer zweiten Laufschaufel über die Schaufelspitze einer ersten Laufschaufel geschoben werden.

[0013] Fig. 7 zeigt schematisch einen Schnitt durch den Strömungskanal einer Abgasturbine, mit einer erfindungsgemässen Laufschaufel 1. Die Laufschaufel ist stromabwärts der Leitschaufel 4 eines Düsenrings angeordnet. Radial ausserhalb der Laufschaufel ist ein stromabwärts ausgerichteter Diffusor 5 angeordnet, und zwar aus strömungstechnischen Gründen mit geringem radialem Abstand von den Laufschaufelspitzen 11. Um

zu verhindern, dass Schmutzpartikel aus dem Bereich der Laufschaufel 1 radial nach aussen gelangen und es in dem dünnen Spalt zwischen der Laufschaufelspitze und dem Diffusor zu Ablagerungen kommt, ist erfindungsgemäss das Schutzblech 2 vorgesehen. In der dargestellten Variante ist das Schutzblech derart ausgestaltet, dass zwei Vorsprünge den radialen Abstand zu dem feststehenden Diffusor auf ein Minimum reduzieren. Dadurch kann der Wirkungsgrad der Turbine verbessert werden, da es im Bereich der Schaufelspitze zu keiner oder höchstens zu geringer Verlustströmung im radial äussersten Bereich kommt. Das Schutzblech ist derart in Strömungsrichtung hinter sowie in Radialer Richtung ausserhalb einer umlaufenden Kante der äusseren Düsenringwand angeordnet, dass der Strömungskanal im Bereich der Laufschaufeln der Turbine radial aussen durch das Schutzblech begrenzt ist. Die Strömung wird dadurch durch das Schutzblech nicht beeinträchtigt.

[0014] Vorteilhafterweise weist der Diffusor 5 einen minimalen Innenradius auf, welcher grösser ist als der maximale Aussenradius des Turbinenrades inklusive der darauf montierten Laufschaufeln. Dadurch lässt sich das Turbinenrad einfach von der Gasaustrittsseite her montieren und demontieren, ohne dass der Diffusor entfernt werden müsste. Die dadurch entstehende Stufe im Strömungskanal unmittelbar stromab der Laufschaufel bleibt ohne Einfluss auf den Wirkungsgrad der Turbine. Hingegen unterstützt diese Stufe die Entfernung des auf der radial innenliegenden Seite des Schutzblechs aufgestauten Schmutzes beim Reinigen des Turbinenrades durch Einspritzen einer Reinigungsflüssigkeit stromauf des Düsenrings. Die Strömung über die Austrittskante des Schutzblechs im Bereich dieser Stufe bewirkt, dass der durch die Flüssigkeit gelöste Schmutz einfach weggeführt wird.

[0015] Anstelle des Diffusors 5 kann im Bereich radial ausserhalb der Laufschaufeln des Turbinenrades auch ein separates, austauschbares Gehäuseteil angeordnet sein, welches etwa im Vergleich zum Diffusor eine verstärkte Wanddicke aufweist, um Berstschutzfunktionen zu übernehmen.

Bezugszeichenliste

[0016]

- | | | |
|----|---------------------------------------|--|
| 1 | Laufschaufel der Turbine | |
| 10 | Laufschaufelfläche | |
| 11 | Laufschaufelspitze | |
| 12 | Laufschaufelfuss, Befestigungsbereich | |
| 2 | Schutzblech | |
| 21 | Schenkel | |
| 22 | Querblech | |
| 23 | Schmutzfang, Wölbung | |
| 3 | Schaufelträger des Turbinenrades | |
| 4 | Düsenring | |
| 5 | Diffusor der Turbine | |

Patentansprüche

1. Laufschaufel (1) eines Turbinenrades einer Axialturbine, mit einer Schaufelfläche (10) und einer Schaufelspitze (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufschaufel im Bereich der Schaufelspitze ein Schutzblech (2) zum Auffangen von sich auf der Schaufelfläche (10) ansammelndem und radial nach aussen geschleudertem Schmutz aufweist.
2. Laufschaufel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzblech (2) eine Grundfläche mit vier, jeweils paarweise parallel zueinander verlaufenden Seiten aufweist.
3. Laufschaufel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei der Seiten der Grundfläche des Schutzbleches senkrecht zur Rotationsachse (A) des Turbinenrades verlaufen.
4. Laufschaufel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufelspitze (11) in axialer Richtung vollständig zwischen den beiden senkrecht zur Rotationsachse (A) verlaufenden Seiten der Grundfläche des Schutzbleches (2) liegt.
5. Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Kante der Schaufelspitze (11) das Schutzblech (2) in Umfangsrichtung überragt, und dass die Laufschaufel in dem das Schutzblech überragenden Bereich eine geringere Höhe aufweist als in dem durch das Schutzblech radial nach aussen abgedeckten Bereich.
6. Laufschaufel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufelhöhe im Übergang vom durch das Schutzblech radial nach aussen abgedeckten Bereich zu dem das Schutzblech überragenden Bereich sprunghaft abnimmt.
7. Laufschaufel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzblech (2) die Schaufelspitze (11) nach radial aussen vollständig abdeckt.
8. Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzblech (2) die Schaufelspitze (11) in Umfangsrichtung zumindest teilweise überragt.
9. Laufschaufel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzblech (2) im Bereich der Schaufelspitze (11) einen geringeren Querschnitt aufweist, als in dem die Schaufelspitze überragenden Bereich.
10. Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Schaufelspitze

ze zugewandte Seite des Schutzblechs gewölbt ist, so dass im Bereich der Schaufelspitze eine Wölbung (23) zum Auffangen des sich auf der Schaufelfläche ansammelnden Schmutzes ausgebildet ist.

5

11. Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzblech (2) zumindest teilweise einen U-förmigen Querschnitt mit einem Querblech (22) und zwei Schenkeln (21) aufweist.

10

12. Axialturbine eines Abgasturboladers, umfassend ein Turbinenrad (3) mit mehreren Laufschaufeln (1), einen Diffusor (5), welcher radial nach aussen an die Laufschaufeln (1) angrenzend angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialturbine Mittel (2) zum Verhindern des Beschmutzens des Diffusors durch sich auf den Laufschaufeln ansammelnden Schmutz aufweist.

15

20

13. Axialturbine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufschaufeln (1) der Axialturbine im Bereich ihrer Schaufelspitzen ein Schutzblech (2) zum Auffangen von sich auf der Schaufelfläche ansammelndem Schmutz aufweisen.

25

30

35

40

45

50

55

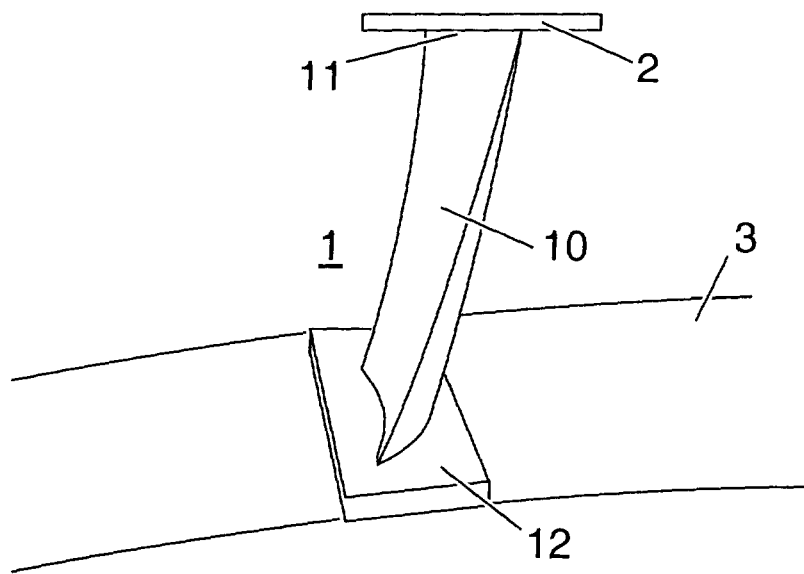


Fig. 1

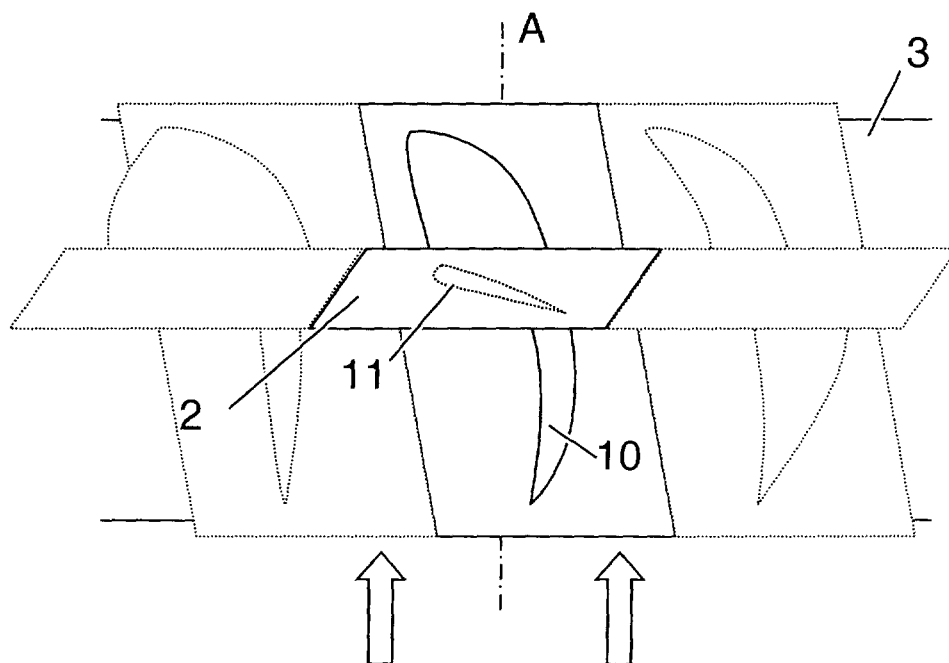
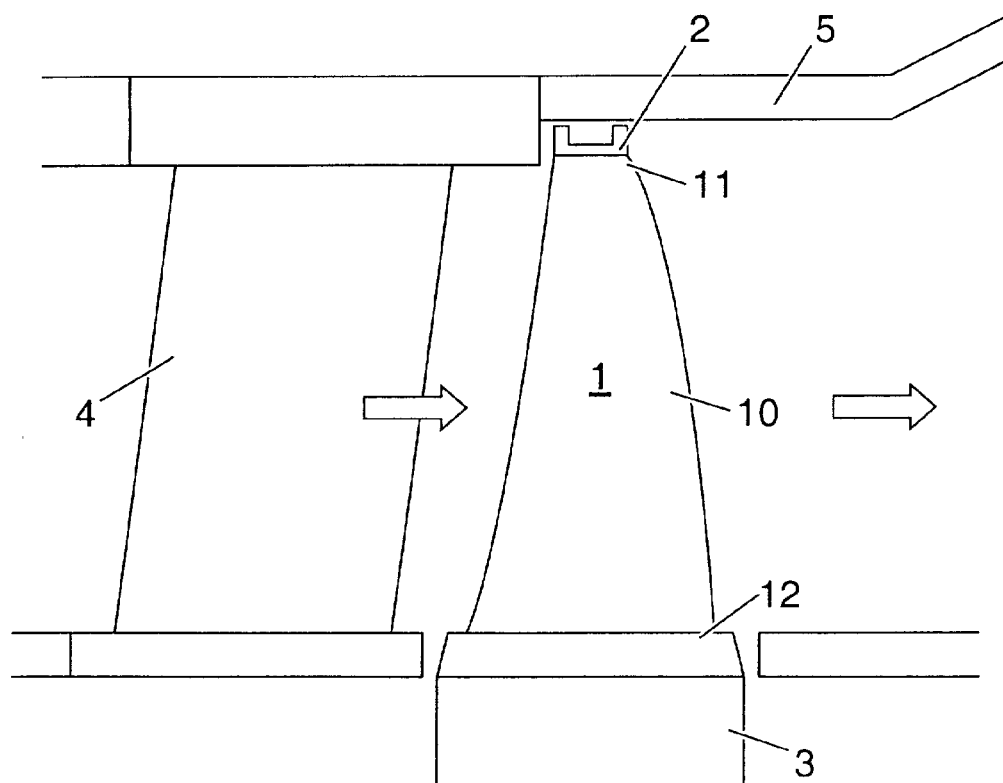
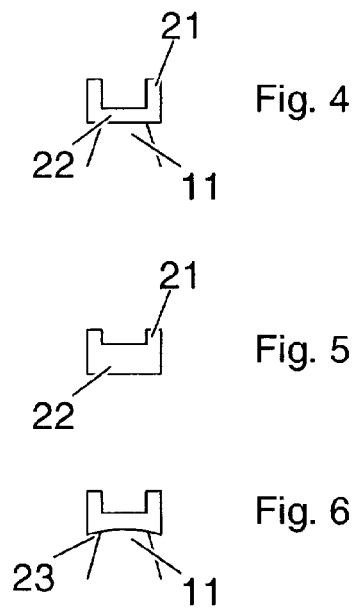
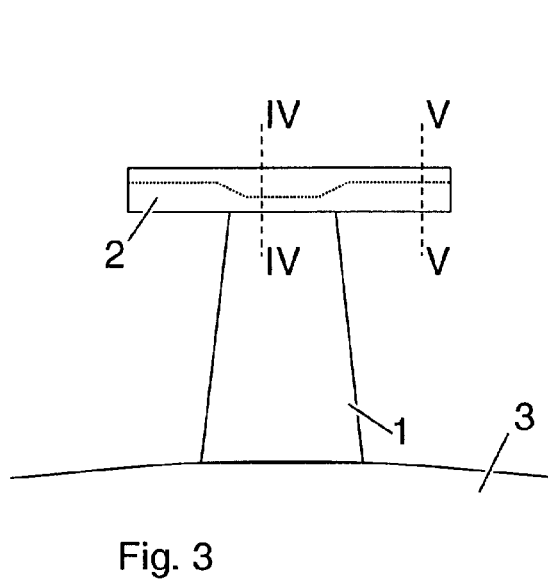


Fig. 2



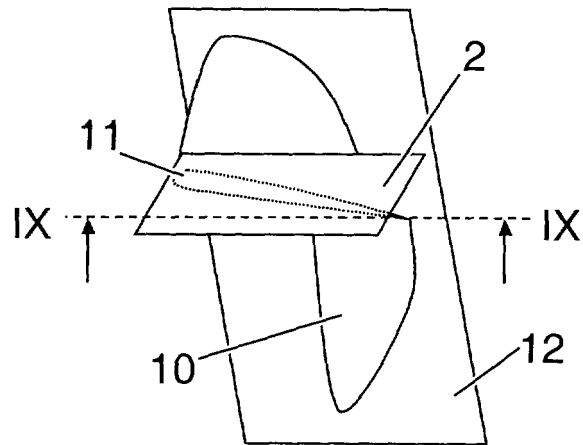


Fig. 8

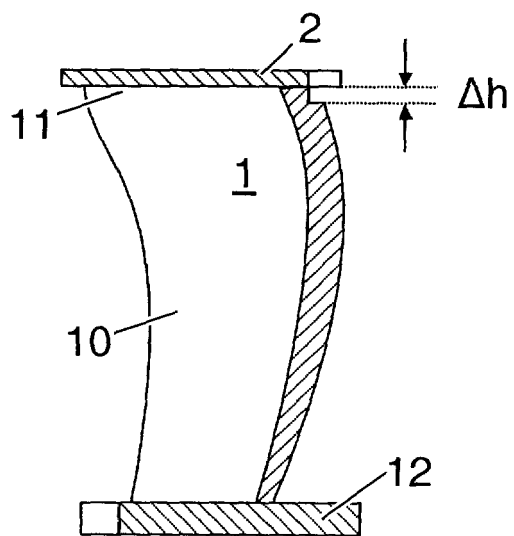


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 40 5231

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 214 985 A (ERSTE BRUENNER MASCHINEN-FABRIKS-GESELLSCHAFT) 19. Februar 1925 (1925-02-19) * Abbildung 2 *	1,12,13	F01D5/20 F01D11/08
X	US 2004/115059 A1 (KEHL RICHARD EUGENE ET AL) 17. Juni 2004 (2004-06-17) * Abbildung 2 *	1-4,7,8,12,13	
X	US 5 593 282 A (KRUEGER ET AL) 14. Januar 1997 (1997-01-14) * Abbildung 1 *	1-4,7,8,10,12,13	
X	US 4 815 938 A (BROWN ET AL) 28. März 1989 (1989-03-28) * Abbildungen 2,3,6 *	1-5,12,13	
X	EP 0 287 371 A (METALLURGICAL INDUSTRIES, INC) 19. Oktober 1988 (1988-10-19) * Abbildungen 1-3 *	1,9,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 3. August 2005	Prüfer Teusch, R
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 (03.02.2004) (P04C03)

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

EP 05 40 5231

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.

03-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 214985	A	19-02-1925	CH	109958 A	01-05-1925
			DE	422950 C	16-12-1925
			FR	29521 E	22-08-1925
			FR	580079 A	29-10-1924
			GB	226504 A	19-02-1925
			NL	13072 C	15-11-1924
			US	1535612 A	28-04-1925

US 2004115059	A1	17-06-2004	CN	1506181 A	23-06-2004
			DE	10358166 A1	24-06-2004
			JP	2004190681 A	08-07-2004

US 5593282	A	14-01-1997	DE	4432999 A1	21-03-1996
			FR	2724690 A1	22-03-1996
			GB	2293212 A ,B	20-03-1996
			JP	3084215 B2	04-09-2000
			JP	8177403 A	09-07-1996

US 4815938	A	28-03-1989	JP	1203602 A	16-08-1989

EP 0287371	A	19-10-1988	US	4822248 A	18-04-1989
			EP	0287371 A1	19-10-1988

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 0781897 A [0003]