



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(51) Int Cl.:
F01D 5/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008598.8**

(22) Anmeldetag: **07.05.2008**

(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)

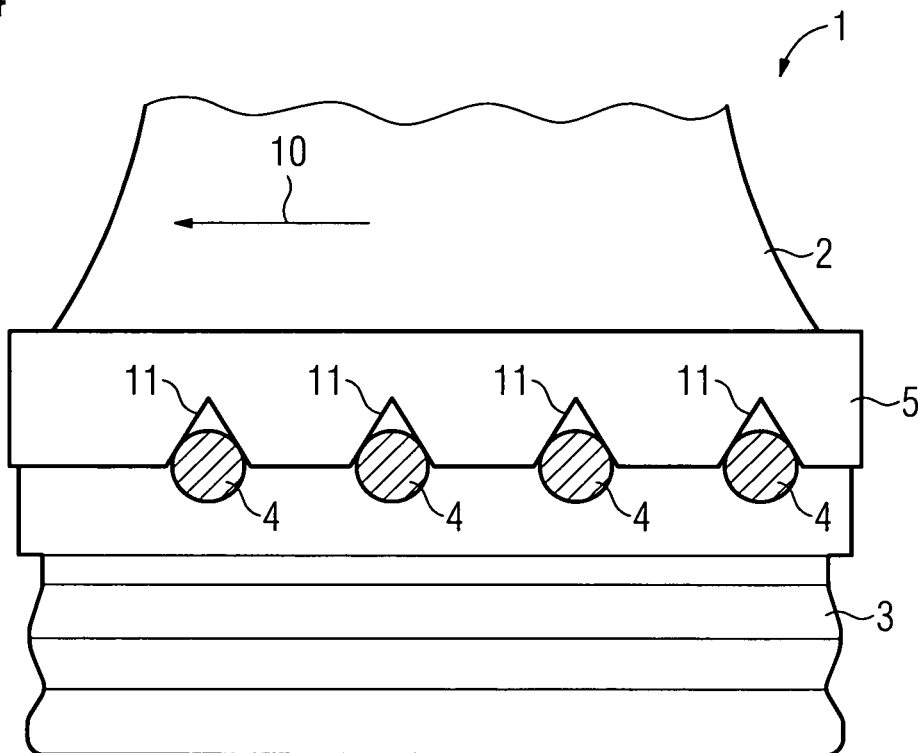
(72) Erfinder:
• **Bettentrup, Jörn**
46282 Dorsten (DE)
• **Buchal, Tobias, Dr.**
40489 Düsseldorf (DE)
• **Deister, Frank, Dr.**
45481 Mülheim a.d. Ruhr (DE)
• **Kayser, Andreas, Dr.**
42285 Wuppertal (DE)
• **Stüer, Heinrich, Dr.**
45721 Haltern (DE)

(54) **Rotor für eine Strömungsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine Strömungsmaschine, wobei der Rotor einen gebogenen Schaufelfuß (3) aufweist, wobei zwischen benachbarten Schaufelplatten (5) ein Dämpfungselement (4) angeord-

net ist, wobei das Dämpfungselement (4) aus einzelnen, separat voneinander getrennten Dämpfungselementsegmenten ausgebildet ist, wodurch Schwingungen der Schaufeln (1) wirksam reduziert werden.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine Strömungsmaschine, wobei der Rotor in Umfangsrichtung benachbart angeordnete Schaufeln aufweist, wobei der Rotor entlang einer axialen Richtung ausgebildet ist, wobei die Schaufeln einen gebogenen Schaufelfuß aufweisen, wobei der Schaufelfuß in einer Nut im Rotor angeordnet ist, wobei zwischen den Schaufeln ein Dämpfungselement angeordnet ist.

[0002] Unter einer Strömungsmaschine wird beispielsweise eine Dampfturbine oder eine Gasturbine verstanden.

[0003] In einer Dampfturbine als Ausführungsform einer Strömungsmaschine sind im Wesentlichen zwei Komponenten für die Umsetzung der thermischen Energie des Dampfes in Rotationsenergie verantwortlich. Zum einen wären dies der drehbar gelagerte Rotor und ein um den Rotor angeordnetes Gehäuse. Der Rotor weist sog. Laufschaufeln auf, wobei am Gehäuse Laufschaufeln angeordnet sind. Die Frequenzen im Betrieb betragen für Dampfturbinen, die im kommunalen Energieversorgungsbereich eingesetzt werden, in der Regel 50Hz bzw. 60Hz. Unter Umständen sind noch andere Frequenzen möglich, wie z. B. bei der Verwendung der Dampfturbine im Inselbetrieb. Die im Betrieb auftretenden Rotationsfrequenzen führen im Zusammenhang mit den thermodynamischen Verhältnissen des Dampfes oder Gases zu unerwünschten Schwingungen der Laufschaufeln. In der Regel treten Risse in den Laufschaufeln, im Schaufelblatt und/oder in den Schaufelfüßen auf. Die Schaufelfüße können als sog. Doppel-T-, Hammer- oder als Tannenbaumfüße ausgebildet sein. Allen diesen Füßen ist gemeinsam, dass sie in eine entsprechende Nut im Rotor angeordnet werden. Des Weiteren sind Turbinenschaufelfüße bekannt, die gebogen sind. Die Biegung führt zu einer Verteilung der Übertragungsfläche zwischen dem Rotor und den Turbinenschaufeln. Die übertragenen Kräfte können dadurch besser verteilt werden, was zu einer Verlängerung der Lebensdauer führt.

[0004] Die Turbinenschaufeln sind hierbei auf dem Umfang benachbart nebeneinander angeordnet. Die Turbinenschaufeln weisen Schaufelplatten auf, die zwischen den Schaufelfüßen und dem Schaufelblatt angeordnet sind. Der Rotor wird gemäß dem Stand der Technik derart ausgebildet, dass zwischen jeweils zwei Schaufelplatten ein Vorsprung des Rotors angeordnet ist.

[0005] Die Laufschaufeln werden in die entsprechenden Nuten eingestemmt. Im Betrieb regt die Strömung des Strömungsmediums die Turbinenschaufeln zu Schwingungen an, die vergleichsweise hoch und unerwünscht sind. Diese Schwingungen führen zu einer Verkürzung der Lebensdauer, wobei es auch vorkommen kann, dass Risse auftreten und somit eine Beschädigung herbeiführen. Wünschenswert wäre es eine Möglichkeit zu haben, mit der die Schwingungen der Laufschaufeln wirksam gedämpft werden.

[0006] Bekannt sind sogenannte Fußplattendämpfer (under platform damper), die gerade ausgebildet sind. Gerade bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die benachbarten Seitenflächen der Schaufelplattformen gerade sind. Die Relativbewegungen einer schwingenden Schaufel werden zur Dämpfung genutzt. Dazu wird bei geraden Schaufelfüßen Stangenmaterial zwischen benachbarte Fußplatten angeordnet. Die Spannungsverteilung vom Schaufelblatt zum Schaufelfuß ist bei gekrümmten Schaufelfüßen im Vergleich zu geraden Schaufelfüßen verbessert, was zu einer Minimierung der Spannungsspitzen führt. Allerdings erfordert ein gekrümmter bzw. gebogener Schaufelfuß auch eine gekrümmte bzw. gebogene Schaufelfußplatte. Fußplattendämpfer, die für gerade Schaufelfüße eingesetzt werden, sind für den Einsatz bei gebogenen Schaufelfüßen ungeeignet, da eine gleichmäßige Anlage des Fußplattendämpfers nicht mehr vorliegt. An dieser Stelle setzt die Erfindung an, deren Aufgabe es ist, einen Rotor für eine Strömungsmaschine anzugeben, wobei Schwingungsamplituden der auf dem Rotor angeordneten Schaufeln minimiert wird.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Rotor für eine Strömungsmaschine, wobei der Rotor in Umfangsrichtung benachbart angeordnete Schaufeln aufweist, wobei der Rotor entlang einer axialen Richtung ausgebildet ist, wobei die Schaufeln einen gebogenen Schaufelfuß aufweisen, wobei der Schaufelfuß in einer Nut im Rotor angeordnet ist, wobei zwischen den Schaufeln ein Dämpfungselement angeordnet ist, wobei das Dämpfungselement einzelne, separat voneinander getrennte Dämpfungselementsegmente aufweist.

[0008] Die Erfindung schlägt daher den Weg ein, statt einem einzelnen Dämpfungselement, wie es bei geraden Schaufelfüßen verwendet wird, mehrere einzeln separat voneinander getrennte Dämpfungselementsegmente zu verwenden. Die Dämpfungselementsegmente werden ähnlich wie bei den geraden Schaufelfüßen zwischen den Schaufeln angeordnet. Da jedoch einzelne Dämpfungselementsegmente verwendet werden, die nacheinander zwischen den Schaufeln angeordnet sind, erfolgt eine gleichmäßige Kraftverteilung der einzelnen Schaufeln untereinander. Das führt zu einer Minimierung von Spannungsspitzen im Schaufelfuß, wodurch unerwünschte Schwingungen reduziert werden. Die einzelnen Dämpfungselementsegmente werden durch die im Betrieb auftretende Fliehkraft gegen die Schaufel gedrückt, so dass eine Kraft von dem Dämpfungselementsegment auf die Schaufeln ausgeübt wird. Die dadurch erzeugten Reibkräfte zwischen den schwingenden Schaufelfüßen und den Dämpfungselementsegmenten führen zu einer Dämpfung der Schaufelschwingungen. Die Dämpfung der Schaufelschwingungen erfolgt durch eine Gleitreibung zwischen den Dämpfungselementsegmenten und der Schaufel.

[0009] Im Betrieb wirkt eine Fliehkraft auf die Dämpfungselementsegmente, wobei diese Fliehkraft zu einer Anpresskraft führt, wodurch es zu der Reibung zwischen

dem Dämpfungselementsegment und der Schaufel kommt.

[0010] Die Aufteilung des Dämpfungselementes in einzelne Dämpfungselementsegmente führt dazu, dass trotz der Relativbewegung der Fußplatten die Dämpfungselementsegmente immer auf der gesamten Länge der Fußplatte anliegen und somit reiben können.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Schaufelfuß eine Fußplatte auf, wobei das Dämpfungselement zwischen zwei benachbarten Fußplatten angeordnet ist. Die Fußplatten sind dabei derart ausgebildet, dass das Dämpfungselement stabil dazwischen angeordnet werden kann. Durch die im Betrieb auftretende Fliehkraft wird die Stabilität des Dämpfungselementes weiter erhöht, was zu einer verbesserten Schwingungsdämpfung führt. Die Fußplatten ragen hierzu aus dem Schaufelblatt hervor und bilden einen Vorsprung an den das Dämpfungselement angeordnet wird.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weisen die Dämpfungselementsegmente einen konischen Querschnitt in axialer Richtung gesehen auf. Der konische Querschnitt ist hierbei derart, dass das Dämpfungselement in radialer Richtung sich verjüngt. Durch die im Betrieb auftretenden Fliehkräfte wird dadurch das Dämpfungselementsegment weiter zwischen die Fußplatten bzw. Schaufeln gedrückt. Dadurch tritt eine Kraft auf, die gegen jeweils zwei Turbinenschaufeln drückt. Infolge der Relativbewegung zwischen dem Dämpfungselement und der Turbinenschaufel entsteht Reibungsarbeit (Dissipation), was schließlich zu einer Reduzierung der Schwingungen führt.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung sind die Dämpfungselementsegmente als Kugeln oder als Ellipsoide ausgebildet. Derartige Formen der Dämpfungselementsegmente lassen sich einfach herstellen. Darüber hinaus haben als Kugeln oder als Ellipsoide ausgebildete Dämpfungselementsegmente den Vorteil, dass sie ähnlich wie bei konischen Querschnitten unter Einflussnahme der Fliehkraft zu einer Kraft führen, die zusätzlich gegen die Fußplatten bzw. Schaufeln wirkt, was zu einer Energiedissipation führt und Schwingungen dadurch reduziert werden. Diese Form der Dämpfungselemente besitzt eine statisch bestimmte stabile Lage, die die Wirkungsweise des Systems verbessert.

[0015] Vorteilhafterweise weisen die Fußplatten hierzu Ausnehmungen auf, die zum Aufnehmen der Dämpfungselementsegmente geeignet sind. Im Falle der konisch ausgebildeten Querschnitte der Dämpfungselementsegmente genügt es, wenn die Ausnehmungen eine Schräge aufweisen, die der Konizität des konischen Dämpfungselementsegmentes entspricht. Im Falle der als Kugeln oder als Ellipsoide ausgebildeten Dämpfungselementsegmente sind die Ausnehmungen der Form der Kugeln oder der Ellipsoide nachgebildet. Durch die Ausnehmungen können die Dämpfungselementsegmente stabil aufgenommen werden, wobei ein Verschie-

ben der Dämpfungselementsegmente wirksam vermieden wird. Darüber hinaus ist die Montage und Demontage solcher Dämpfungselementsegmente vereinfacht.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Diese sollen das Ausführungsbeispiel nicht maßstäblich darstellen, vielmehr sind die Zeichnungen, wozu Erläuterungen dienen, in schematischer und/oder leicht versetzter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus den Zeichnungen unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Es zeigen:

[0017]

Figur 1 eine Seitenansicht in axialer Richtung von benachbarten Schaufeln;

Figur 2 eine Draufsicht in radialer Richtung auf gradlinig ausgeführte Schaufelfüße;

Figur 3 eine Draufsicht in radialer Richtung von gebogen ausgeführten Schaufelfüßen;

Figur 4 eine Seitenansicht eines gebogenen Schaufelfußes mit Dämpfungselementsegmenten;

Figur 5a eine Darstellung eines Dämpfungselementsegmentes in ellipsoider Ausführungsform;

Figur 5b eine Darstellung eines Dämpfungselementsegmentes;

Figur 5c eine Darstellung eines Dämpfungselementsegmentes;

Figur 5d eine Darstellung eines Dämpfungselementsegmentes von vorne;

Figur 6 eine Darstellung des Dämpfungselementsegmentes in konischer Bauform.

[0018] Komponenten mit ähnlicher Wirkungsweise weisen dasselbe Bezugszeichen auf.

[0019] Die Figur 1 zeigt in schematischer Weise zwei Schaufeln 1, die benachbart zueinander angeordnet sind. Die Schaufel 1 weist ein Schaufelblatt 2 und einen an das Schaufelblatt 2 materialeinstückig ausgebildeten Schaufelfuß 3 auf. Die beiden Schaufeln 1 werden in entsprechende Nuten in einem Rotor angeordnet. Der Rotor und die Nuten sind in der Figur 1 nicht näher dargestellt. Die Figur 1 soll lediglich die Anordnung der Schaufeln 1 schematisch darstellen. Zwischen den Schaufeln 1 ist ein Dämpfungselement 4 angeordnet. Das Dämpfungselement 4 liegt hierbei unterhalb des Schaufelblattes 2 am Schaufelfuß 3 an. Der Schaufelfuß

ist als Tannenbaumfuß ausgeführt. Der Schaufelfuß 3 kann ebenso als T-Fuß oder als L-Fuß ausgebildet sein.

[0020] Der Schaufelfuß 3 weist eine Schaufelplatte 5 auf, die oberhalb des Schaufelfußes 3 angeordnet ist. Die Schaufelplatte 5 weist eine Seitenfläche 6 und eine untere Fläche 7 auf. Die Seitenfläche 6 ist im Wesentlichen parallel zu einer radialen Richtung 8 der Schaufel 1 gerichtet. Die untere Fläche 7 ist im Wesentlichen senkrecht zu der radialen Richtung 8 ausgebildet. Das Dämpfungselement 4 und die Schaufelplatte 5 haben Kontakt an einer Berührungsstelle 9. Diese Berührungsstelle 9 ist entsprechend der geometrischen Form des Dämpfungselementes 4 ausgebildet. Die in Figur 1 dargestellte geometrische Form des Dämpfungselementes 4 entspricht einer zylindrischen Querschnittsform. Daher ist die Berührungsstelle 9 dem Radius des Dämpfungselementes 4 angepasst.

[0021] Weitere geometrische Formen des Dämpfungselementes 4 sind beispielsweise eine ellipsoide Querschnittsform oder eine konische Querschnittsform. Die ellipsoide Querschnittsform ist in der Figur 5a und die konische Querschnittsform ist in der Figur 6 dargestellt.

[0022] In Figur 5b ist eine Darstellung des Dämpfungselementes 4 zu sehen, wobei das Dämpfungselement 4 symmetrisch zur Symmetrieachse 13 ausgebildet ist. Die geometrische Form des Dämpfungselementes 4 kann nahezu beliebig sein. Die stirnseitigen Enden 14 sollten allerdings kleiner sein als der Mittelteil 15, so dass eine ellipsoidähnliche Form entsteht.

[0023] In der in Figur 5c dargestellten Ausführungsform des Dämpfungselementes 4 sind der Mittelteil 15 und die stirnseitigen Enden 14 trapezförmig ausgebildet.

[0024] In Figur 5d ist eine Ansicht des Dämpfungselementes 4 von vorne zu sehen. Das Dämpfungselement 4 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch zur Symmetrieachse 13 ausgebildet.

[0025] In der Figur 2 ist eine Draufsicht eines gradlinig ausgeführten Schaufelfußes 3 dargestellt. Die Ausführungsform gemäß der Figur 2 entspricht dem Stand der Technik, wobei das Dämpfungselement 4 einstückig ausgebildet ist.

[0026] In Figur 3 ist das Dämpfungselement 4 in mehrere Dämpfungselementsegmente aufgeteilt. Der in Figur 3 dargestellte Schaufelfuß 3 ist gebogen ausgeführt. Der Schaufelfuß 3 ist hierbei gegen eine axiale Richtung 10 gebogen. Die axiale Richtung 10 bezieht sich auf die Längsrichtung des Rotors, der nicht näher dargestellt ist. Die Dämpfungselementsegmente sind hierbei benachbart zwischen bzw. unter der Schaufelplatte 5 angeordnet. Die Abstände zwischen den Dämpfungselementsegmenten sind hierbei variabel. Eine Anordnung mit geringfügigem Zwischenraum zwischen den Dämpfungselementsegmenten ist allerdings von Vorteil. Die Kraftübertragung der Schaufel 1 über die Schaufelplatte 5 auf die benachbarte Schaufelplatte 5 wird über die gebogene Form der Schaufelplatte 5 optimal über das als Dämpfungselementsegmenten ausgebildete Dämpfungsele-

ment übertragen. In axialer Richtung 10 gesehen verteilt sich die Kraft zwischen den beiden Schaufelplatten 5 gleichmäßig. Eine Schwingung ist dadurch wirksam reduziert.

[0027] In der Figur 4 ist eine Seitenansicht einer Schaufel 1 mit eingebauten Dämpfungselementen 4 zu sehen. Die Dämpfungselementsegmente sind hierbei als Kugeln ausgeführt, die in Ausnehmungen 11 der Schaufelplatte 5 angeordnet sind. Durch die dreieckförmige Ausnehmung 11 können die Dämpfungselementsegmente 4 stabil angeordnet werden, wobei ein Verrücken bzw. Verschieben der Dämpfungselementsegmente in der axialen Richtung 10 durch die Ausnehmung 11 verhindert wird. Die Ausnehmungen 11 können ebenso der geometrischen Form der Dämpfungselementsegmente angepasst werden. Das bedeutet, dass die Ausnehmung 11, bezogen auf eine kugelförmige Ausbildung des Dämpfungselementsegmentes, kugelförmig ausgebildet sein kann.

[0028] Wie in Figur 1 zu sehen, ist die Berührungsstelle 9 als eine Fußplattenkante 12 ausgebildet, an der das Dämpfungselementsegment anliegt. Die Fußplattenkante 12 kann entsprechend der geometrischen Form des Dämpfungselementsegmentes angepasst werden. Bei einem konisch ausgebildeten Dämpfungselementsegment ist die Fußplattenkante 12 konisch ausgebildet, wobei die Konizität sich in radialer Richtung 8 verjüngt.

30 Patentansprüche

1. Rotor für eine Strömungsmaschine, wobei der Rotor in Umfangsrichtung benachbart angeordnete Schaufeln (1) aufweist, wobei der Rotor entlang einer axialen Richtung (10) ausgebildet ist, wobei die Schaufeln (1) einen gebogenen Schaufelfuß (3) aufweisen, wobei der Schaufelfuß (3) in einer Nut im Rotor angeordnet ist, wobei zwischen den Schaufeln (1) ein Dämpfungselement (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungselement (4) einzelne, separat voneinander getrennte Dämpfungselementsegmente aufweist.
2. Rotor nach Anspruch 1, wobei der Schaufelfuß (3) gegen die axiale Richtung (10) gebogen ist.
3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schaufelfuß (3) eine Fußplatte aufweist und das Dämpfungselement (4) zwischen zwei benachbarten Fußplatten angeordnet ist.
4. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaufelplatte (5) als Vorsprung ausge-

bildet ist.

5. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dämpfungselementsegmente (4) einen konischen Querschnitt in axialer Richtung (10) gesehen aufweisen. 5
6. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Dämpfungselementsegmente (4) als Kugeln oder als Ellipsoide ausgebildet sind. 10
7. Rotor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Fußplatten Ausnehmungen (11) zum Aufnehmen der Dämpfungselementsegmente (4) aufweisen. 15
8. Rotor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Fußplatte eine Fußplattenkante (12) aufweist, an der das Dämpfungselementsegment (4) anliegt, wobei die Fußplattenkante (12) konisch ausgebildet ist, wobei die Konizität sich in radialer Richtung (8) verjüngt. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

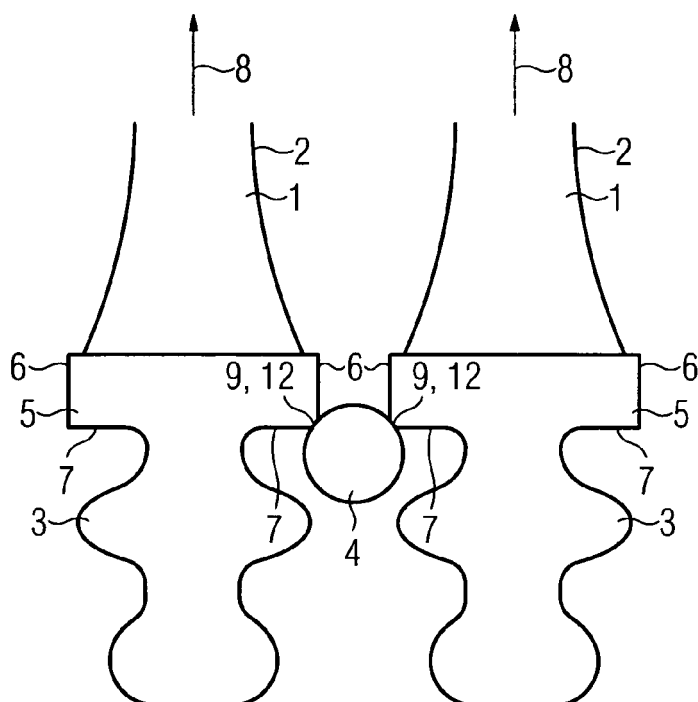


FIG 2

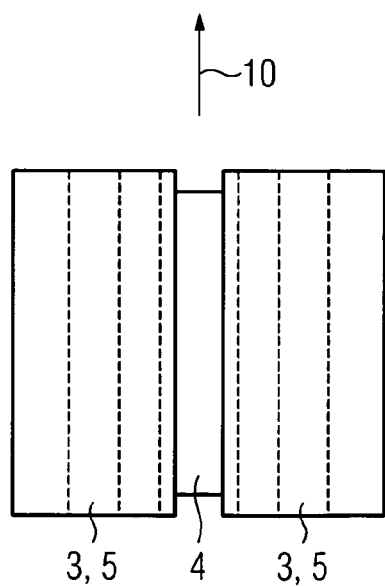


FIG 3

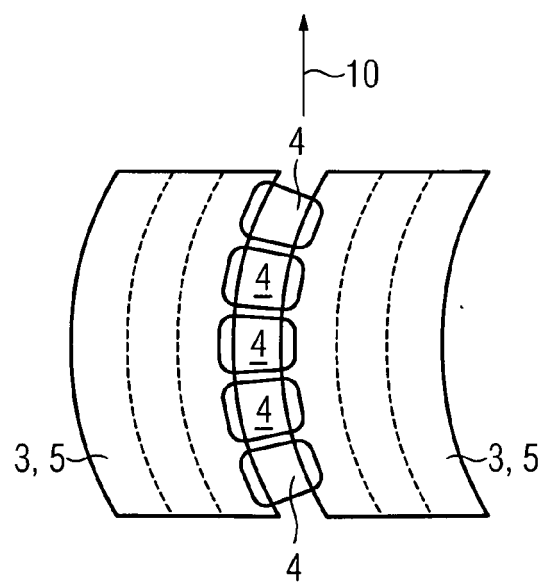


FIG 4

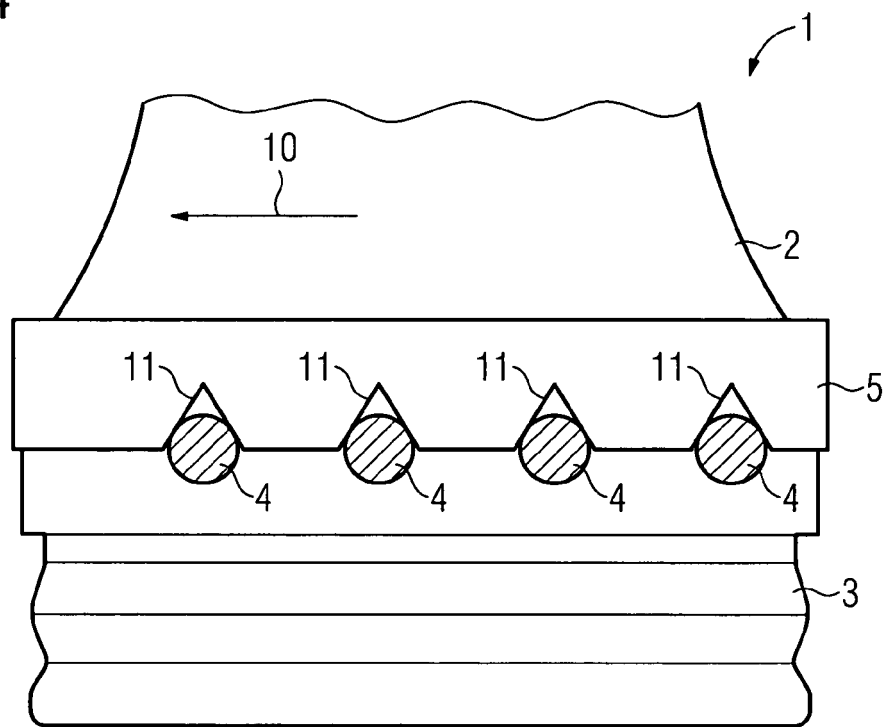


FIG 5

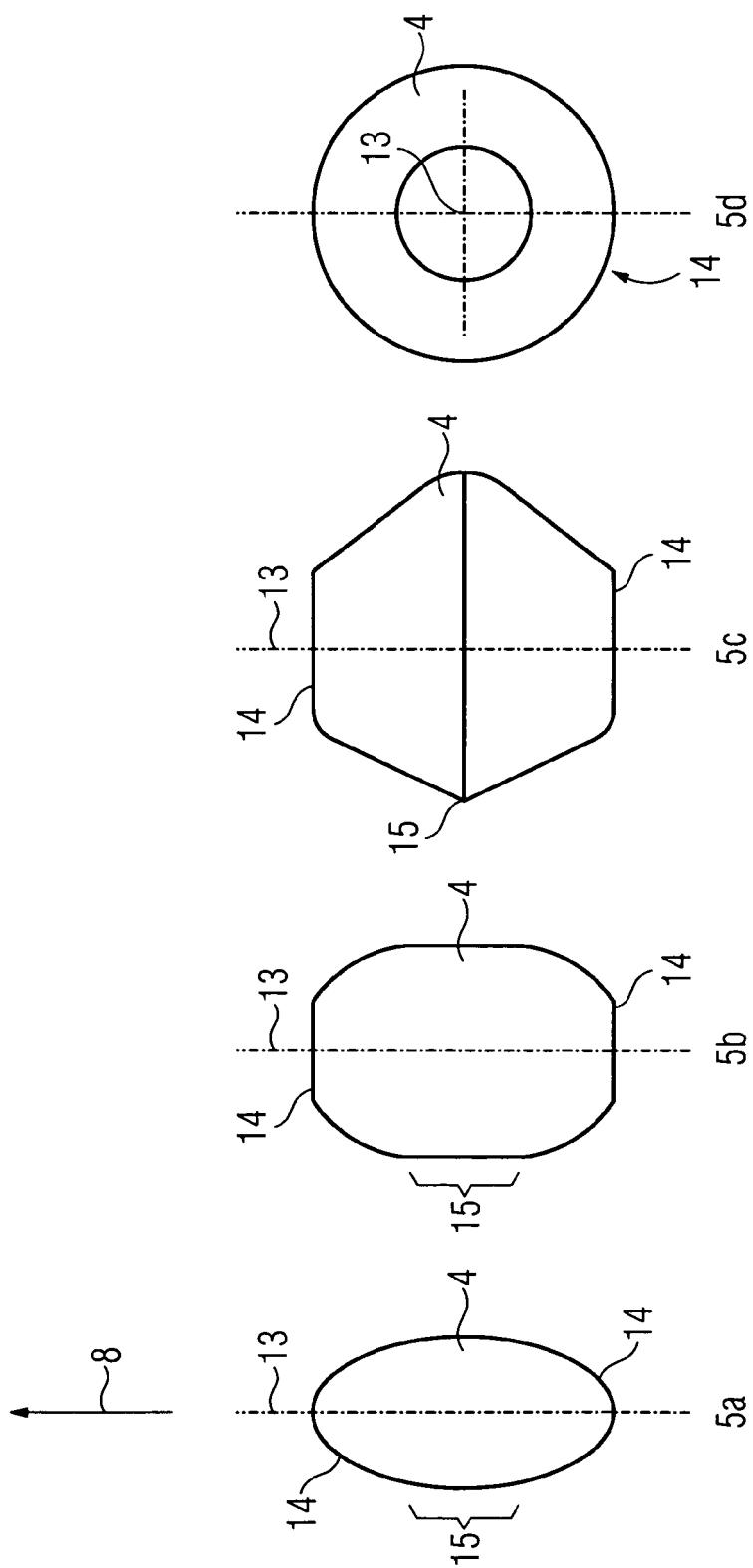
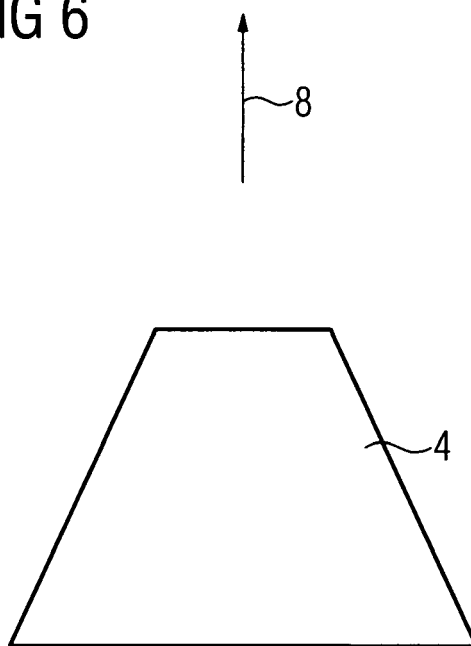


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8598

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 223 277 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 4. April 1990 (1990-04-04) * Abbildungen *	1,3,4, 6-8 5	INV. F01D5/22
Y	-----		
X	FR 1 263 677 A (HAVILLAND ENGINE CO LTD) 9. Juni 1961 (1961-06-09) * Abbildungen *	1,3,4,6, 7	
X	-----		
X	US 3 612 718 A (PALFREYMAN JACK ET AL) 12. Oktober 1971 (1971-10-12) * Abbildungen *	1,6	
X	-----		
X	DE 103 46 384 A1 (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) * Absatz [0018]; Abbildungen *	1-4,7	
X	-----		
X	US 2 912 223 A (HULL JR THOMAS N) 10. November 1959 (1959-11-10) * Abbildungen *	1,3,4,7	
X	-----		
X	SU 1 127 979 A1 (CHERNYAEV IVAN A) 7. Dezember 1984 (1984-12-07) * Abbildung *	1,3,4,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
Y	-----		
A	DE 35 17 283 A1 (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN [DE]) 20. November 1986 (1986-11-20) * Abbildungen *	5 7	
Y	-----		
A	US 2 957 675 A (WALDO MASON HARVEY ET AL) 25. Oktober 1960 (1960-10-25) * Abbildungen *	5 7	
Y	-----		
A	EP 1 515 001 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 16. März 2005 (2005-03-16) * Abbildungen *	5 7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Oktober 2008	Prüfer Raspo, Fabrice
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			

 4
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 8598

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.

21-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2223277	A	04-04-1990	US	4917574 A	17-04-1990
FR 1263677	A	09-06-1961	KEINE		
US 3612718	A	12-10-1971	DE	1962833 A1	02-07-1970
			FR	2026212 A5	18-09-1970
			GB	1276100 A	01-06-1972
DE 10346384	A1	28-04-2005	KEINE		
US 2912223	A	10-11-1959	CH	342795 A	30-11-1959
			DE	1090231 B	06-10-1960
			GB	786475 A	20-11-1957
SU 1127979	A1	07-12-1984	KEINE		
DE 3517283	A1	20-11-1986	CS	8603484 A2	12-02-1990
			EP	0202531 A1	26-11-1986
			IN	167677 A1	08-12-1990
			YU	78686 A1	31-10-1989
			ZA	8603523 A	28-01-1987
US 2957675	A	25-10-1960	KEINE		
EP 1515001	A	16-03-2005	CN	1594841 A	16-03-2005
			DE	10342207 A1	07-04-2005
			JP	2005090506 A	07-04-2005
			US	2005111983 A1	26-05-2005
			ZA	200407296 A	29-06-2005

EPO FORM P0461

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