(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 584 792 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(51) Int Cl.[7]: **F01D 5/30**

(21) Anmeldenummer: **04008598.7**

(22) Anmeldetag: **08.04.2004**

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

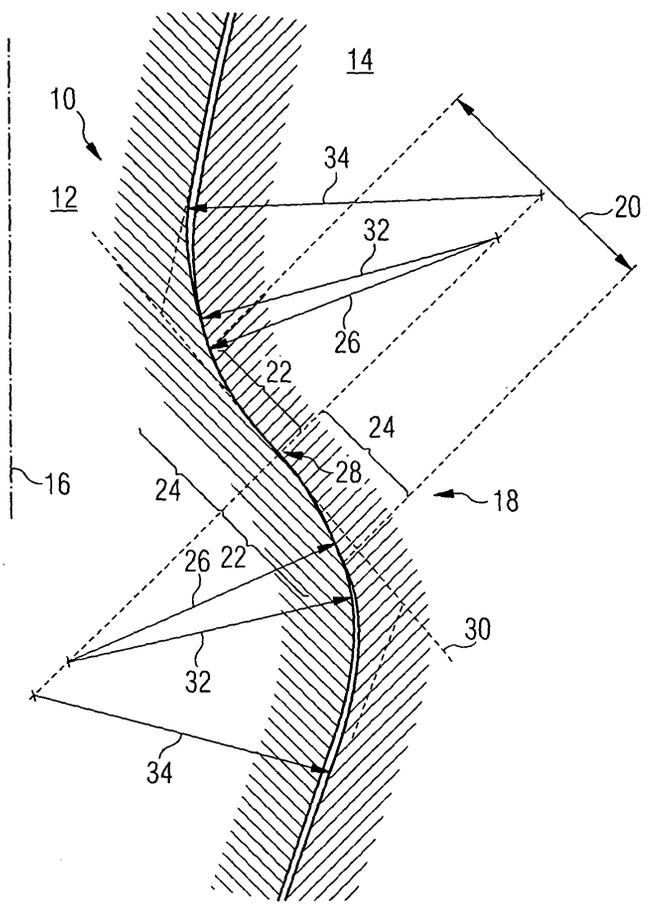
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Richter, Christoph, Dr.**
49477 Ibbenbüren (DE)

(54) Schaufelbefestigung für einen Verdichter oder eine Turbine

(57) Bei einer Schaufelbefestigung (10) einer Schaufel für einen Verdichter oder eine Turbine, bei der die Schaufel im Betrieb des Verdichters oder der Turbine radial gerichtet um eine Drehachse umläuft, mit einem Schaufelfuß (12), der an einem Schaufelhalter (14) entgegen der an der Schaufel wirkenden Kräfte zurückgehalten ist, ist ein Kontaktbereich (18) zwischen dem Schaufelfuß (12) und dem Schaufelhalter (14) gestaltet, der bei Stillstand der Schaufel spielbehaftet ist und durch ein geringfügiges Verschieben des Schaufelfußes (12) relativ zum Schaufelhalter (14) während des Betriebs des Verdichters oder der Turbine aufgrund der an der Schaufel wirkenden Kräfte in einen spielfreien oder spielreduzierten Zustand übergeführt ist.

FIG 2



EP 1 584 792 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaufelbefestigung einer Schaufel für einen Verdichter oder eine Turbine, bei der die Schaufel im Betrieb des Verdichters oder der Turbine radial gerichtet um eine Drehachse umläuft, mit einem Schaufelfuß, der an einem Schaufelhalter entgegen der an der Schaufel wirkenden Kräfte zurückgehalten ist.

[0002] Bei Verdichtern oder Turbinen sind Schaufelräder mit Schaufeln vorgesehen, die mit hoher Drehzahl umlaufen und dabei hohen Fliehkräften ausgesetzt sind. Diese sogenannten Laufschaufeln müssen mit Hilfe von Schaufelbefestigungen sicher an einem Rotor des zugehörigen Verdichters bzw. der zugehörigen Turbine gehalten sein.

[0003] Als Schaufelbefestigungen sind aus US 5,169,289 A ein sogenannter Tannenfuß oder aus DE 100 14 189 A1 ein sogenannter Hammerfuß bekannt. Als weitere bekannte Lösungen von Schaufelfüßen werden sogenannte Reiterfüße oder Hakenfüße verwendet. Die Formgebung bekannter Schaufelfüße und zugehöriger Schaufelhalter führt jedoch zu Spannungskonzentrationen in den beteiligten Bauteilen, die ihrerseits eine Materialermüdung nach sich ziehen. Diese stellt eine absolute Beschränkung hinsichtlich der Größe der verwendbaren Schaufeln dar.

[0004] Als Teilproblem der Formgebung und Gestaltung von Schaufelbefestigungen an Laufschaufeln ist der Krafttransfer über Kontaktflächen zwischen Rotor und Schaufel zu lösen. Ein weiteres Teilproblem ist die Kraftflussleitung, d.h. das Umleiten der an der Schaufel wirkenden Kräfte hinein in den zugehörigen Schaufelhalter am Rotor, mit möglichst niedrigen Spannungskonzentrationen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine eingangs genannte Schaufelbefestigung bereitzustellen, bei der die Schaufeln an einem Schaufelhalter mit niedrigen Flächenpressungen und besonders geringen Spannungskonzentrationen gehalten sind.

[0006] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer gattungsgemäßen Schaufelbefestigung gelöst, bei der mindestens ein Kontaktbereich zwischen dem Schaufelfuß und dem Schaufelhalter gestaltet ist, der bei Stillstand der Schaufel mindestens teilweise spielbehaftet ist und durch ein geringfügiges Verschieben des Schaufelfußes relativ zum Schaufelhalter während des Betrieb des Verdichters oder der Turbine aufgrund der an der Schaufel wirkenden Kräfte in einen spielfreien oder spielreduzierten Zustand übergeführt ist.

[0007] Mit anderen Worten sind der Schaufelfuß und der Schaufelhalter der erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung mit Tragflächen versehen, die bei Stillstand der zugehörigen Strömungsmaschine Spiel aufweisen, aber im Betrieb der Strömungsmaschine, beispielsweise wenn diese mit Nenndrehzahl umläuft, spielreduziert bzw. spielfrei sind. Die Erfindung basiert dabei auf der Erkenntnis, dass die Kontaktbereiche von Schaufelfuß und Schaufelhalter gerade dann besonders gut die gestellte Tragaufgabe lösen, wenn bei ihrer Konstruktion bereits das Bewegungsverhalten der zugehörigen Schaufel aufgrund der an der Schaufel wirkenden Flieh- und Mediumskräfte mit in die Konstruktion einbezogen wird. Dieses Bewegungsverhalten wird erfindungsgemäß berücksichtigt, indem die Verschiebung des Schaufelfußes relativ zum Schaufelhalter während des Betriebs des Verdichters oder der Turbine aufgrund der an der Schaufel wirkenden Kräfte ermittelt wird. Schaufelfuß und Schaufelhalter werden dann gezielt auf diesen Zustand hin mit spielfreien Kontaktbereichen konstruiert. Bei Stillstand bzw. verringerter Drehzahl des zugehörigen Verdichters oder der zugehörigen Turbine ist erfindungsgemäß die Konstruktion hingegen derart gestaltet, dass der Kontaktbereich zwischen Schaufelfuß und Schaufelhalter spielbehaftet ist. Eine solche spielbehaftete Situation führt zwar grundsätzlich zu erhöhten Flächenpressungen und erhöhten Spannungskonzentrationen, weil aber zugleich an der zugehörigen Schaufel geringere Kräfte wirken, sind die Flächenpressungen und Spannungskonzentrationen im Vergleich zur maximalen Belastung der Schaufelbefestigung gering.

[0008] Insgesamt können mit der erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung größere Tragaufgaben bewältigt oder vorhandene Tragaufgaben wirtschaftlicher gehandhabt werden.

[0009] Damit an der erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung die Gefahr von Reibverschleiß bzw. Fretting während des An- und Abfahrens des zugehörigen Verdichters oder der zugehörigen Turbine unterbunden ist, kann an dem Schaufelfuß und/oder dem Schaufelhalter insbesondere im Bereich der Tragflächen eine Beschichtung aufgebracht sein. Diese Beschichtung kann als abnutzende Schicht ausgelegt sein, welche durch Umformung oder Abrieb der Beschichtung zu einer selbsttätigen Entlastung gefährdeter Bereiche führt. Ein solches Vorgehen ist insbesondere sinnvoll, wenn Schaufelfuß und Schaufelhalter mit einer Materialpaarung gestaltet sind, die empfindlich gegen Reibverschleiß bzw. Fretting ist.

[0010] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung ist der Kontaktbereich mit einer Kontaktfläche gestaltet, an der der Schaufelfuß während des Betriebs des Verdichters oder der Turbine am Schaufelhalter anliegt und die mindestens einen radial gekrümmten Flächenabschnitt, d.h. einen in einem Radialschnitt (also einem Schnitt, der einen Radius in seiner Schnittebene enthält) gekrümmten Flächenabschnitt, aufweist. Mit einer derart gekrümmten Tragfläche zwischen Schaufelfuß und Schaufelhalter ist insbesondere ein besonders spannungsgünstiger Kraftfluss innerhalb des Schaufelfußes implementierbar. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass eine zumindest abschnittsweise gekrümmte Kontaktfläche besonders dann sinnvoll ist, wenn beide oben genannten Teilprobleme der gestellten Tragaufgabe, nämlich sowohl der Krafttransfer als auch die Kraftflussleitung gleicher-

maßen optimal gelöst sein sollen. Bei bekannten Schaufelbefestigungen ist der sogenannte Krafttransferbereich, in dem die an der Schaufel wirkenden Kräfte vom Schaufelfuß an den Schaufelhalter übertragen werden, und der sogenannte Kraftflussleitungsbereich, in dem die an der Schaufel wirkenden Kräfte aus der Längsrichtung der Schaufel zum Schaufelhalter hin umgelenkt werden, mit zwei geometrisch getrennten Funktionalelementen adressiert. Bei einer erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung, welche auch ohne die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gestaltet sein kann, ist hingegen eine zumindest abschnittsweise gekrümmte Kontaktfläche vorgesehen, bei der der Krafttransferbereich und der Kraftflussleitungsbereich einander in einem Funktionsbereich des Schaufelfußes überlappend gestaltet sind. Der gekrümmte Flächenabschnitt überträgt dann Kräfte vom Schaufelfuß auf den Schaufelhalter und lenkt gleichzeitig bereits die aus der Schaufel einfließenden Kräfte in Richtung auf den Schaufelhalter um.

[0011] Diese Doppelfunktion von Abschnitten der Kontaktfläche kann besonders sinnvoll eingesetzt werden, wenn die Kontaktfläche insgesamt radial geneigt ausgerichtet ist und der mindestens eine radial gekrümmte Flächenabschnitt an dem zur Drehachse gewandten Randbereich der Kontaktfläche oder an dem von der Drehachse weggewandten Randbereich der Kontaktfläche vorgesehen ist.

[0012] Die gekrümmten Flächenabschnitte können besonders vorteilhaft zu einer Lösung kombiniert werden, bei der an der Schaufelbefestigung in einem Radialschnitt betrachtet die Kontaktfläche insgesamt im Wesentlichen S-förmig gestaltet ist.

[0013] Die Kontaktfläche kann im Zentrum bzw. ihrem Mittelbereich in einem Radialschnitt betrachtet einen geraden Flächenabschnitt aufweisen oder aber mit einem konkav gekrümmten und unmittelbar anschließend einem konvex gekrümmten Flächenabschnitt versehen sein. Die unmittelbar aufeinanderfolgenden gekrümmten Abschnitte tragen beide sowohl zum Krafttransfer als auch zur Kraftumlenkung bei, sodass kein Flächenabschnitt mehr vorhanden ist, der nur Kraft überträgt, nicht aber umlenkt. Hinsichtlich der angestrebten Spannungsverteilung im Material ist eine solche Lösung besonders günstig. Damit die Kraftumlenkung innerhalb dieser Lösung besonders gleichmäßig erfolgt, können optimierte Flächen auf der Basis von Splines verwendet werden.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Verteilung der Spannungen in dem beteiligten Materialien von Schaufelfuß und Schaufelhalter, mit der dennoch die geforderte Kraftumlenkung und der gewünschte Krafttransfer möglich sind, kann erzielt werden, indem in einem Radialschnitt betrachtet der Krümmungsradius der konkaven und/oder konvexen Krümmung zur Breite der Kontaktfläche ein Verhältnis von etwa 5,0 zu 4,0 bis etwa 5,0 zu 3,0, insbesondere von etwa 5,0 zu 3,8 einnimmt.

[0015] Hinsichtlich der angestrebten Doppelwirkung des erfindungsgemäßen Kontaktbereichs zum Krafttransfer und zur Kraftumlenkung sollte ferner in einem Radialschnitt betrachtet die Kontaktfläche zwischen einer bzw. der konkaven und einer bzw. der konvexen Krümmung einen Wendepunkt aufweisen, an dem eine Tangente an die Kontaktfläche zur Radialrichtung einen Winkel von zwischen etwa 35° und 55°, insbesondere von etwa 45° einnimmt. Eine solche radiale Neigung der Kontaktfläche hat sich hinsichtlich der gewünschten Doppelfunktion als besonders vorteilhaft gezeigt.

[0016] Schließlich sollte an der erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung am Schaufelfuß und/oder am Schaufelhalter an mindestens einem Rand der Kontaktfläche ein gewölbter Flächenbereich vorgesehen sein, der an die Kontaktfläche übergangslos anschließt. Mit dem Begriff "übergangslos" ist hier gemeint, dass zwischen der Kontaktfläche und dem gewölbten Flächenbereich keine Kanten oder Kerben vorgesehen sein sollten.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn in einem Radialschnitt betrachtet die Krümmungsradien der anschließenden gewölbten Flächenbereiche von Schaufelfuß und Schaufelhalter ein Verhältnis zwischen etwa 1,0 und 1,2, insbesondere etwa 1,1 aufweisen. Die erfindungsgemäß bei Nenndrehzahl geschaffene spielfreie Situation im Kontaktbereich zwischen Schaufelfuß und Schaufelhalter lässt sich bei derartigen Verhältnissen besonders vorteilhaft herstellen.

[0018] Nachfolgend wir ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Radialschnitt einer erfindungsgemäßen Schaufelbefestigung eines Verdichters bei dessen Stillstand und

Fig. 2 den Radialschnitt gemäß Fig. 1 bei Nenndrehzahl des Verdichters.

[0019] In Fig. 1 ist eine Schaufelbefestigung 10 zum Befestigen eines Schaufelfußes 12 einer weiter nicht veranschaulichten Schaufel an einem Schaufelhalter 14 dargestellt, welcher an einem Rotor eines Verdichters angeordnet und bei dessen Betrieb mit hoher Drehzahl umläuft.

[0020] Bei der Rotation des Rotors mit seinem Schaufelhalter 14 läuft auch die genannte Schaufel, welche sich in einer Radialrichtung 16 erstreckt mit um und unterliegt dabei hohen Fliehkräften und Kräften aus dem Arbeitsmedium, welche die Schaufel mit ihrem Schaufelfuß 12 radial nach außen, d.h. bezogen auf Figur 1 nach oben ziehen, und tangential und axial biegen. Bei Stillstand des Verdichters unterliegt die Schaufel und deren Schaufelfuß 12 hingegen nicht diesen Fliehkräften.

[0021] Der Schaufelfuß 12 und der Schaufelhalter 14 sind durch eine Nut-Zahn-Verbindung bzw. Nut-Feder-

Verbindung miteinander in einem Kontaktbereich 18 gekoppelt. Von dieser Nut-Zahn-Verbindung ist in den Fig. 1 und 2 nur jeweils ein kurzer Abschnitt mit jeweils einer Nut und einem Zahn veranschaulicht. An der Schaufelbefestigung 10 sind zwischen zwei und sechs solcher Nut-Zahn-Verbindungen vorgesehen.

[0022] In Fig. 1, welche die Situation bei Stillstand des Verdichters zeigt, ist zu erkennen, dass die Formen des Schaufelfußes 12 und des Schaufelhalters 14 im Kontaktbereich 18 derart gestaltet sind, dass zwischen ihnen in dieser Stillstandssituation Spiel besteht. Dieses Spiel ist zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Lösung verhältnismäßig groß dargestellt.

[0023] Zugleich ist der Kontaktbereich 18 ferner derart ausgeformt, dass sich dann ein spielfreier Zustand einstellt, wenn der Rotor des Verdichters im Betrieb ist und mit einer Geschwindigkeit nahe seiner Nenndrehzahl umläuft. In einer solchen Situation wird die Schaufel aufgrund der an ihr wirkenden Fliehkräfte wie erwähnt radial nach außen gezogen und dadurch auch der Schaufelfuß 12 relativ zum Schaufelhalter 14 geringfügig verschoben.

[0024] Nach der Verschiebung liegt der Schaufelfuß 12 an dem Schaufelhalter 14 an einer in Fig. 2 dargestellten Kontaktfläche 20 an, die insgesamt aus gekrümmten Flächenabschnitten aufgebaut ist. Im in Fig. 2 dargestellten Radialschnitt zeigen sich diese gekrümmten Flächenabschnitte am Schaufelfuß 12 und am Schaufelhalter 14 jeweils als ein konvexer Flächenabschnitt 22 und ein unmittelbar daneben angeordneter konkaver Flächenabschnitt 24. Die gekrümmten Flächenabschnitte 22 und 24 lenken einerseits die an der Schaufel wirkenden Kräfte in Richtung auf den Schaufelhalter 14 hin um (Kraftflussleitung) und übertragen ferner diese Kräfte auf den Schaufelhalter 14 (Krafttransfer) .

[0025] Die konvexen und konkaven Flächenabschnitte 22 und 24 weisen jeweils im Radialschnitt betrachtet konstante und gleiche Krümmungsradien 26 auf. Zwischen den Flächenabschnitten 22 und 24 befindet sich ein Wendepunkt 28, an dem eine Tangente 30 an die Kontaktfläche 20 einen Winkel von ca. 45° zur Radialrichtung 16 hin einnimmt.

[0026] An die Kontaktfläche 20 schließen jeweils übergangslos (d.h. C^1-stetig) Flächenbereiche an, deren Krümmungsradien 32 in den konvexen anschließenden Flächenbereichen dem Krümmungsradius 26 entsprechen und deren Krümmungsradien 34 in den konkaven anschließenden Flächenbereichen geringfügig größer sind, sodass sich an diesen anschließenden Flächenbereichen bei Nenndrehzahl des Verdichters zwischen dem Schaufelfuß 12 und dem Schaufelhalter 14 ein geringfügiges Spiel ergibt.

Patentansprüche

1. Schaufelbefestigung (10) einer Schaufel für einen Verdichter oder eine Turbine, bei der die Schaufel im Betrieb des Verdichters oder der Turbine radial gerichtet um eine Drehachse umläuft, mit einem Schaufelfuß (12), der an einem Schaufelhalter (14) entgegen der an der Schaufel wirkenden Kräfte zurückgehalten ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Kontaktbereich (18) zwischen dem Schaufelfuß (12) und dem Schaufelhalter (14) gestaltet ist, der bei Stillstand der Schaufel spielbehaftet ist und durch ein geringfügiges Verschieben des Schaufelfußes (12) relativ zum Schaufelhalter (14) während des Betriebs des Verdichters oder der Turbine aufgrund der an der Schaufel wirkenden Kräfte in einen spielfreien oder spielreduzierten Zustand übergeführt ist.

2. Schaufelbefestigung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kontaktbereich (18) mit einer Kontaktfläche (20) gestaltet ist, an der der Schaufelfuß (12) während des Betriebs des Verdichters oder der Turbine am Schaufelhalter (14) anliegt und die mindestens einen radial gekrümmten Flächenabschnitt (22, 24) aufweist.

3. Schaufelbefestigung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktfläche (20) radial geneigt und der radial gekrümmte Flächenabschnitt (22, 24) an dem zur Drehachse gewandten Randbereich der Kontaktfläche (20) gestaltet ist.

4. Schaufelbefestigung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktfläche (20) radial geneigt und der radial gekrümmte Flächenabschnitt (22, 24) an dem von der Drehachse weggewandten Randbereich der Kontaktfläche (20) gestaltet ist.

5. Schaufelbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Radialschnitt betrachtet die Kontaktfläche (20) insgesamt im Wesentlichen S-förmig gestaltet ist.

6. Schaufelbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Radialschnitt betrachtet die Kontaktfläche (20) konkav und unmittelbar anschließend konvex gekrümmt, insbesondere auf der Basis von Splines, gekrümmt gestaltet ist.

7. Schaufelbefestigung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Radialschnitt betrachtet der Krümmungs-

radius (26) der konkaven und/oder konvexen Krümmung zur Breite der Kontaktfläche (20) ein Verhältnis von etwa 5,0 zu 4,0 bis etwa 5,0 zu 3,0, insbesondere von etwa 5,0 zu 3,8 einnimmt.

8. Schaufelbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Radialschnitt betrachtet die Kontaktfläche (20) zwischen einer bzw. der konkaven und einer bzw. der konvexen Krümmung einen Wendepunkt (28) aufweist, an dem eine Tangente (30) an die Kontaktfläche (20) zur Radialrichtung (16) einen Winkel von zwischen etwa 35° und 55°, insbesondere von etwa 45° einnimmt.

9. Schaufelbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Schaufelfuß (12) und/oder am Schaufelhalter (14) an mindestens einem Rand der Kontaktfläche (20) übergangslos ein gewölbter Flächenbereich anschließt.

10. Schaufelbefestigung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Radialschnitt betrachtet die Krümmungsradien (32, 34) der anschließenden gewölbten Flächenbereiche von Schaufelfuß (12) und Schaufelhalter (14) ein Verhältnis zwischen etwa 1,0 und 1,2, insbesondere etwa 1,1 aufweisen.

FIG 1

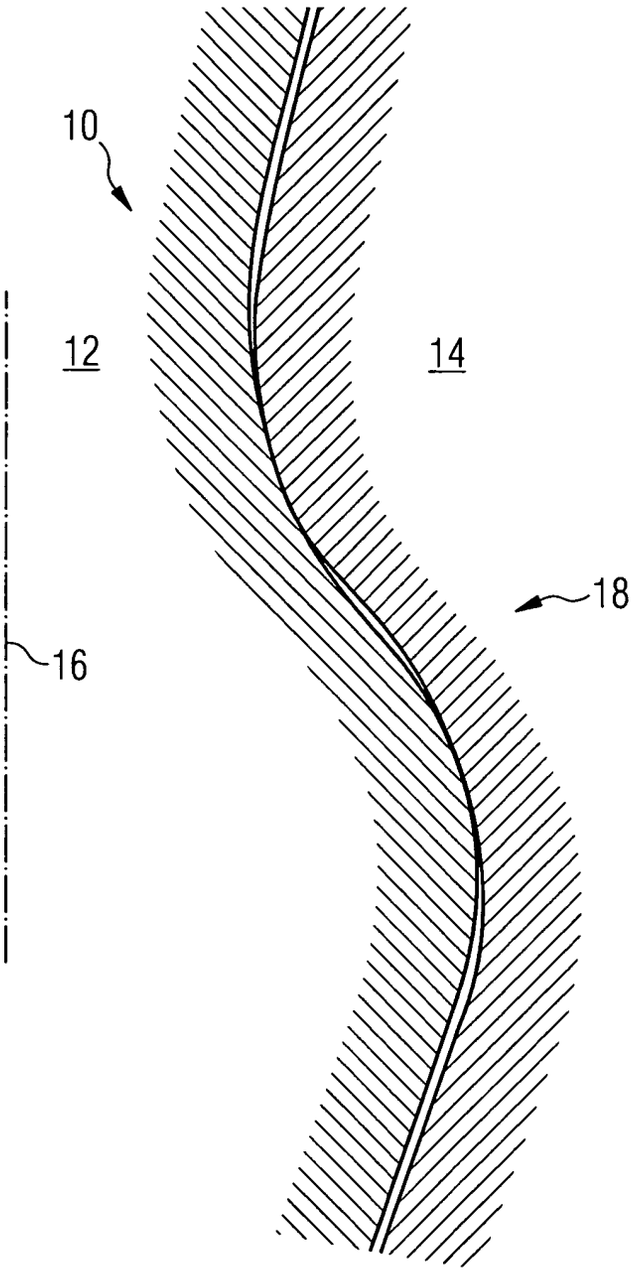
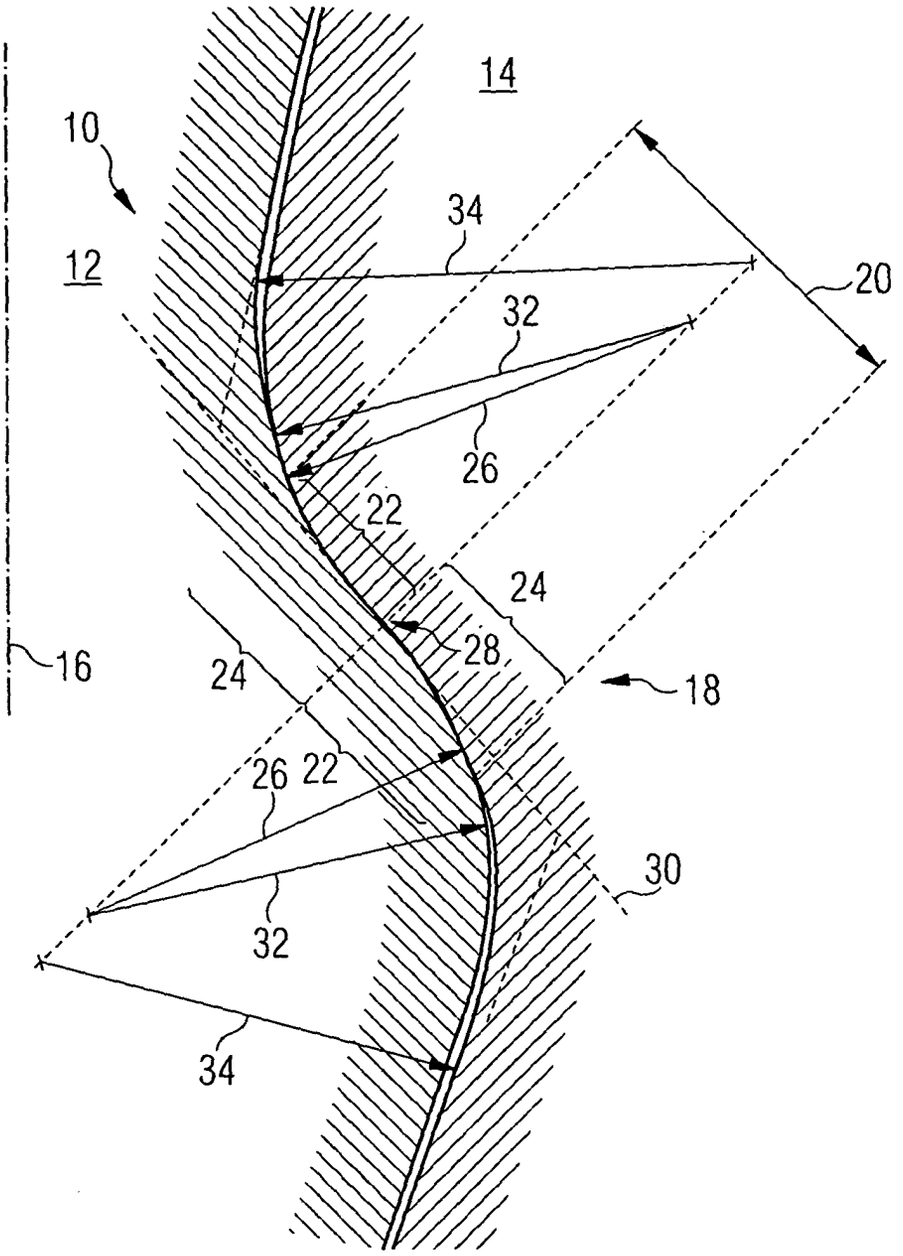


FIG 2



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 8598

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 05 323 A (SIEMENS AG) 27. August 1998 (1998-08-27) * Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 50 * * Anspruch 11 *	1-6,8-10	F01D5/30
X	US 4 692 976 A (ANDREWS ROBERT P) 15. September 1987 (1987-09-15) * das ganze Dokument *	1-6,9,10	
X	US 5 176 500 A (HEINIG ROGER W) 5. Januar 1993 (1993-01-05) * Tabelle RootDimensions * * Abbildungen 1,2,5 *	1-6,9,10	
X	DE 734 884 C (LEONHARD REICHERT DIPL ING) 30. April 1943 (1943-04-30) * Seite 1, Zeile 24 - Zeile 68 *	1,9	
X	US 2 255 486 A (DORAN JOHN H) 9. September 1941 (1941-09-09) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 54 - Zeile 65 *	1	
X	US 4 191 509 A (LEONARDI SALVATORE A) 4. März 1980 (1980-03-04) * Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 50 *	1	
A	US 4 169 694 A (SANDAY SANTIAGO C) 2. Oktober 1979 (1979-10-02) * Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 61 *	1-10	
A	US 4 260 331 A (GOODWIN JOHN R) 7. April 1981 (1981-04-07) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 13 *	1-10	
A	EP 0 431 766 A (ROLLS ROYCE PLC) 12. Juni 1991 (1991-06-12) * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 61 *	8	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

F01D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	15. September 2004	Steinhauser, U

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 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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 00 8598

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.

15-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19705323 A	27-08-1998	DE 19705323 A1	27-08-1998
US 4692976 A	15-09-1987	CA 1278175 C	27-12-1990
		EP 0231358 A1	12-08-1987
		WO 8700778 A1	12-02-1987
		JP 63501372 T	26-05-1988
US 5176500 A	05-01-1993	CA 2092273 A1	25-09-1993
		ES 2070720 A2	01-06-1995
		IT 1263340 B	05-08-1996
		JP 6010606 A	18-01-1994
		KR 270342 B1	01-11-2000
DE 734884 C	30-04-1943	KEINE	
US 2255486 A	09-09-1941	GB 533000 A	04-02-1941
US 4191509 A	04-03-1980	AU 520295 B2	21-01-1982
		AU 4251978 A	05-07-1979
		BE 873014 A1	17-04-1979
		BR 7808517 A	21-08-1979
		CA 1112184 A1	10-11-1981
		CH 640916 A5	31-01-1984
		DE 2853856 A1	05-07-1979
		DK 581078 A	28-06-1979
		FR 2413541 A1	27-07-1979
		GB 2011552 A ,B	11-07-1979
		IL 56125 A	28-02-1982
		IL 62817 A	28-02-1982
		IN 149724 A1	27-03-1982
		IT 1101094 B	28-09-1985
		JP 1383894 C	09-06-1987
		JP 54096618 A	31-07-1979
		JP 61046644 B	15-10-1986
		KR 8200756 A	04-05-1982
		NO 784349 A ,B,	28-06-1979
		PL 211564 A1	30-07-1979
		SE 443184 B	17-02-1986
		SE 7812961 A	28-06-1979
		YU 295478 A1	30-06-1982
US 4169694 A	02-10-1979	KEINE	
US 4260331 A	07-04-1981	GB 2030657 A	10-04-1980
EP 0431766 A	12-06-1991	GB 2238581 A	05-06-1991

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 00 8598

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.

15-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0431766 A		DE 69025456 D1	28-03-1996
		DE 69025456 T2	01-08-1996
		EP 0431766 A1	12-06-1991
		JP 3182603 A	08-08-1991
		US 5110262 A	05-05-1992

EPO FORM P0461

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