



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

(51) Int Cl.:
F01D 5/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08165091.3**

(22) Anmeldetag: **25.09.2008**

(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: **Alstom Technology Ltd**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder: **Müller, Thomas**
5615 Fahrwangen (CH)

(30) Priorität: **01.10.2007 CH 15272007**

(54) **Laufschaufel, Verfahren zur Herstellung einer Laufschaufel, sowie Verdichter mit einer solchen Laufschaufel**

(57) Eine Laufschaufel zur Befestigung am Rotor einer Turbomaschine, insbesondere eines Verdichters einer Gasturbine, umfasst ein Schaufelblatt und einen am unteren Ende des Schaufelblatts anschliessenden, sich entlang einer Schaufelachse erstreckenden Schaufelfuss (15), mit welchem die Laufschaufel in einer auf dem Aussenumfang des Rotors angeordneten umlaufenden Nut zwischen zwei in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Zwischenstücken (12, 18) gehalten wird, die ihrerseits in der Nut gehalten werden, wobei der Schaufelfuss (15) im Querschnitt T-förmig ausgebildet ist und mit

sich in Umfangsrichtung erstreckenden Vorsprüngen (16, 16') unter die angrenzenden Zwischenstücke (12, 18) greift, und die Zwischenstücke (12, 18) in Richtung der Schaufelachse mit Halteflächen (20) in Hinterschneldungen (24) in der Nut eingreifen.

Ein verringerter Herstellungsaufwand bei vergleichbarer Lebensdauer wird dadurch erreicht, dass der T-förmige Schaufelfuss (15) gefräst ist, und dass zur Verringerung der mechanischen Spannungen an den Übergängen des Schaufelfusses (15) zu den Vorsprüngen (16, 16') jeweils ein in Richtung der Schaufelachse verlaufender Freistich (21) vorgesehen ist.

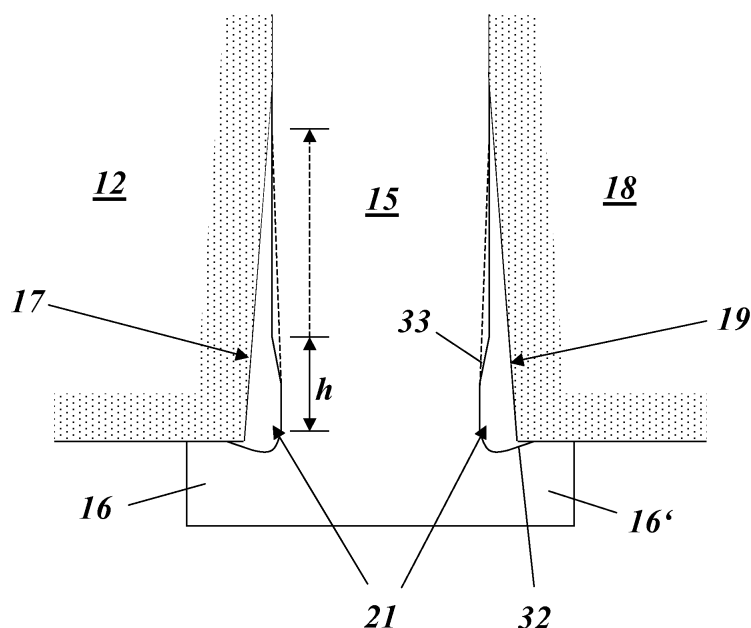


Fig.3

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Turbomaschinen. Sie betrifft eine Laufschaufel zur Befestigung am Rotor einer Turbomaschine, ein Verfahren zur Herstellung einer Laufschaufel, sowie einen Verdichter mit einer solchen Laufschaufel.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Laufschaufeln eines Verdichters sind Teil eines axialen Verdichtersystems, das grosse Mengen von Luft bewegt und komprimiert, die zum ordnungsgemässen und sicheren Betrieb eines Gasturbinensystems benötigt werden. Die Laufschaufeln sind auf dem Ausenumfang des Rotors des Verdichters montiert und sind einer Vielzahl von mechanischen Belastungen ausgesetzt, die sich insbesondere auch nach der Art der Schaufelbefestigung richten.

[0003] Um die für das System katastrophale Ablösung einer Laufschaufel vom Rotor sicher zu vermeiden, sind in der Vergangenheit unterschiedliche Systeme zur Befestigung der Laufschaufeln am Rotor entwickelt und vorgeschlagen worden. Eines dieser Systeme, auf welches sich die vorliegende Erfindung bezieht, ist das Befestigungssystem mit einem T-förmigen Schaufelfuss und Zwischenstücken, wie es in den Fig. 1 und 2 bzw. in Fig. 6 im Ausschnitt vereinfacht wiedergegeben ist, und dass seit langem beispielsweise aus der Druckschrift DE-PS-318 662 bekannt ist.

[0004] Bei diesem System sind in einer um die Rotorachse (A2 in Fig. 5) des Rotors 10 umlaufenden Nut 11 in Umfangsrichtung hintereinander Zwischenstücke 12, 18 eingesetzt und mittels an Hinterschneidungen 24 anliegenden Halteflächen 20 in der Nut 11 gehalten. Zwischen zwei benachbarten Zwischenstücken 12, 18 ist jeweils eine Laufschaufel 13 bzw. 27 angeordnet, die ein Schaufelblatt 14 umfasst und mit einem nach unten an das Schaufelblatt 14 anschliessenden T-förmigen Schaufelfuss 15 bzw. 25 (siehe Fig. 6) an die Seitenflächen der angrenzenden Zwischenstücke 12, 18 anstösst und mit in Umfangsrichtung herausstehenden Vorsprüngen 16, 16' bzw. 26, 26' unter die benachbarten Zwischenstücke 12, 18 greift. Die Zwischenstücke 12, 18 und die Laufschaufeln 13 bzw. 27 sind dabei schräg zur Rotorachse A2 stehend angeordnet, so dass die Schaufelachse (A1 in Fig. 5) mit der Rotorachse A2 einen Winkel von beispielsweise 25° einschliesst (siehe Fig. 5).

[0005] Bisher sind die T-förmigen Schaufelfüsse 25 der Verdichter-Laufschaufeln 27 durch Stauchschiessen geformt (geschmiedet) worden und haben so eine die Festigkeit bestimmende Kornstruktur erhalten, wie sie in Fig. 6 durch die gestrichelten Linien angedeutet ist. Neuerdings wird - bedingt durch neue Anforderungen hinsichtlich Kosten, Werkzeug und Logistik - zunehmend dazu übergegangen, die Schaufelfüsse nicht mehr zu

schmieden, sondern durch Fräsen herzustellen (Kornstruktur in Fig. 4). Um bei den gefrästen Schaufelfüssen an den kritischen Übergängen zu den Vorsprüngen 16, 16' bzw. 26, 26' dieselbe oder eine bessere Festigkeit zu erreichen, wie bei den geschmiedeten Schaufelfüssen, muss an den Übergängen ein grösserer Radius vorgesehen werden. Bei den geschmiedeten Schaufelfüssen 25 liegt der Schmiederadius 29 etwa im Bereich zwischen 0,5 und 1,0 mm (Fig. 6). Aufgrund des Kerbfaktors benötigen gefräste Schaufelfüsse an den Übergängen einen Radius, der etwa 1,5-bis 2-mal grösser ist, als der Schmiederadius 29.

[0006] Das bisherige Schmiedeverfahren für die Schaufelfüsse 25 hatte weitere Konsequenzen: Durch das Stauchschiessen kommt es zu Ausbauchungen 31 am Schaft oberhalb der Vorsprünge 26, 26' (in Fig. 6 ist dies durch die punktierten Linien angedeutet), die im Bereich von 0,3 bis 0,5 mm liegen. Damit bei den montierten Laufschaufeln die geschmiedeten Schaufelfüsse 25 trotz der seitlichen Ausbauchungen 31 dennoch sicher und unverrückbar an den benachbarten Zwischenstücken 12, 18 anliegen, sind diese an den Seitenflächen im unteren Teil mit einer langen Abschrägung 17, 19 versehen, die Platz für die Ausbauchungen 31 schafft (siehe auch Fig. 3).

[0007] Obgleich bereits ein von der Schaufelgrösse abhängender, 0,3 bis 0,5 mm breiter Spalt zwischen den angrenzenden Zwischenstücken 12, 18 und dem T-förmigen Schaufelfuss 25 besteht, würde eine Vergrösserung des Radius in den Ecken der Vorsprünge 26, 26' um den Faktor 1,5 bis 2 - wie sie für gefräste Schaufelfüsse notwendig ist - eine unerwünschte und gefährliche Kollision genau an der Stelle hervorrufen, wo eigentlich der Abbau mechanischer Spannungen das Ziel sein sollte.

[0008] Es ist andererseits möglich, mechanische Spannungen in Bereichen von Maschinenteilen, in denen einerseits das Risiko von Rissen gross ist, andererseits der Raum für das Anbringen grösserer Radien jedoch beschränkt ist, dadurch abzubauen, dass dort geeignet dimensionierte und platzierte Freistiche nach ISO-Standard vorgesehen werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Laufschaufel mit T-förmigem Schaufelfuss der eingangs genannten Art in der Form so auszubilden, dass sie günstiger herstellbar ist und gleichwohl die für geschmiedete Schaufelfüsse übliche Lebensdauer erreicht, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben.

[0010] Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 8 gelöst. Wesentlich für die Erfindung ist, dass der T-förmige Schaufelfuss gefräst ist, und dass zur Verringerung der mechanischen Spannungen an den Übergängen des Schaufelfusses zu den Vorsprüngen jeweils ein in axialer Richtung verlaufender Freistich vorgesehen ist. Der erfindungsgemäss

Verdichter weist einen Rotor auf, welcher mit Laufschaufeln gemäss der Erfindung bestückt ist.

[0011] Grundsätzlich kann der Freistich ein Standard-Freistich nach ISO-Norm sein. Insbesondere ist der Freistich dann ein Freistich vom Typ E oder F gemäss DIN-Norm 506.

[0012] Besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Reduzierung der mechanischen Spannungen ist es, wenn die Zwischenstücke an ihren an den Schaufelfuss angrenzenden Seitenflächen jeweils eine Abschrägung aufweisen, und der Freistich ein von einem Standard-Freistich nach ISO-Norm abweichende, vergrösserte Höhe aufweist, welche die Abschrägung ausnutzt. Insbesondere kann dabei die Höhe des Freistichs in etwa der Höhe der Abschrägung entsprechen.

[0013] Vorzugsweise weist der Freistich einen Radius auf, der dem 1,5-2-fachen des Radius eines vergleichbaren durch Stauchschmieden geformten Schaufelfusses entspricht. Insbesondere ist der Radius 1,5 mm bei einem Stauchradius von 0,8, bzw. 1,75 mm bei einem Stauchradius von 1,0.

[0014] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Freistich in Richtung der Schaufelachse einem elliptischen Kurvenverlauf folgt.

[0015] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Freistiche in Richtung der Schaufelachse entlang eines elliptischen Bearbeitungspfades gefräst werden.

[0016] Besonders einfach wird die Bearbeitung, wenn zum Fräsen der Freistiche ein von der Kugelform abweichendes Fräswerkzeug verwendet wird.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0017] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 in Umfangsrichtung gesehen die der Erfindung zugrunde liegende Befestigungsart der Laufschaufeln mit T-förmigem Schaufelfuss zwischen zwei Zwischenstücken;

Fig. 2 die Befestigungsart der Fig. 1 in perspektivischer Darstellung;

Fig. 3 die Ausgestaltung des Schaufelfusses gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 die Bearbeitung des Freistichs am Schaufelfuss mit einem grösseren Fräswerkzeug gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4a die Bearbeitung des Freistichs am Schaufelfuss mit einem kleineren Fräswerkzeug mit Kugelspitze;

Fig. 5 einen Schaufelfuss gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in perspektivischer Darstellung mit einem eingezeichneten elliptischen Bearbeitungspfad; und

Fig. 6 den in herkömmlicher Weise durch Stauchschmieden hergestellten T-förmigen Schaufelfuss.

10 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist, dass der für den gefrästen Schaufelfuss benötigte vergrösserte Radius durch einen Freistich erzeugt wird, der vorzugsweise unter Berücksichtigung der an den Zwischenstücken ausgebildeten seitlichen Abschrägungen verwirklicht wird. Als Freistiche kommen zunächst Freistiche nach ISO-Standard in Frage, die unter der DIN-Norm 509 als Freistiche der Form E und F aufgeführt sind. Der Freistich vom Typ E schneidet dabei nur in eine der beiden angrenzenden, zueinander senkrechten Flächen, während der Freistich vom Typ F in beide Flächen schneidet. Beide Freistich-Typen haben spezielle Auslaufbereiche (32, 33 in Fig. 3), die dem zusätzlichen Spannungsabbau im Radius dienen.

[0019] Mit derartigen Freistichen wird erreicht, dass bei unveränderter Gesamtanordnung und Befestigungsart der Laufschaufeln ohne Probleme die Laufschaufeln mit geschmiedetem Schaufelfuss durch die kostengünstigeren Laufschaufeln mit gefrästem Schaufelfuss ersetzt werden können, ohne dass Einbussen in der Lebensdauer hingenommen werden müssen. Insbesondere müssen die angrenzenden Zwischenstücke 12, 18 nicht geändert oder zusätzlich bearbeitet werden. Die Kontaktfläche zwischen dem Schaufelfuss (15 in Fig. 3) und den benachbarten Zwischenstücken 12 und 18 wird durch die Abschrägungen 17 und 19 an den Seitenflächen der Zwischenstücke 12, 18 begrenzt, aber auch bestimmt, so dass die Art des Freistichs 21 innerhalb des Bereichs der Abschrägungen 17, 19 keinen Einfluss auf die Kontaktfläche hat (Fig. 3). Entsprechend sind die Laufschaufeln immer in derselben Weise zwischen den Zwischenstücken 12, 18 gehalten, egal, ob der Schaufelfuss geschmiedet (Fig. 6) oder gefräst (Fig. 4) ist. Daraus folgt auch, dass sich die natürlichen Frequenzen (Resonanzen) der Schaufeln nicht ändern, so dass eine vollständige Austauschbarkeit zwischen den unterschiedlich hergestellten Schaufeln besteht.

[0020] Ein Standard-Freistich vom Typ F schneidet - wie bereits oben erwähnt - in beide angrenzenden senkrechten Flächen in den Ecken der Vorsprünge 16, 16' des Schaufelfusses 15 ein (Fig. 4a). Dies ist der einzige Weg, um den vergrösserten Radius für die gewünschte gleiche oder längere Lebensdauer gegenüber geschmiedeten Schaufelfüssen zu erzielen. Ein solcher Standard-F-Freistich kann jedoch nur mittels eines Fräsprozesses erzeugt werden, wenn der Freistich gleichzeitig in Richtung der Schaufelachse A1 entlang einem elliptischen

Bearbeitungspfad (23 in Fig. 5) erfolgen soll. Der Freistich ist jedoch nur mit sehr viel Aufwand zu fräsen, da hierfür das in Fig. 4a dargestellte kleine Fräswerkzeug 28 mit einem kugelförmigen Fräskopf (Kopfdurchmesser (2 x Radius R2): 2-3 mm; Schaft-Durchmesser: 1,5-2 mm) benutzt werden muss.

[0021] Es wird daher beim Schaufelfuss 15 vorzugsweise der in Fig. 3, 4 und 5 gezeigte modifizierte Freistich 21 eingesetzt, der sich durch eine vergrößerte Höhe h in Richtung der Längsachse der Schaufel auszeichnet. Insbesondere kann die Höhe h des Freistichs 21 der gesamten Länge der Abschrägung 17, 19 an den Seitenflächen der Zwischenstücke 12, 18 entsprechen. Die Vergrößerung der Höhe h gegenüber dem Standard-Freistich 30 ermöglicht es, gemäß Fig. 4 ein größeres Fräswerkzeug 22 mit einem Radius $R1 > R2$ einzusetzen ($R1$ ist z.B. 1,75 mm), wodurch die Kosten und die Bearbeitungszeiten deutlich reduziert werden (die gestrichelte Schraffur in Fig. 4 deutet an, dass der Schaufelfuss 15 gefräst und nicht geschmiedet ist).

[0022] Die beschriebene Vergrößerung der Höhe h des Freistichs ist nicht nur erlaubt (weil durch die lange Abschrägung 17, 19 ohnehin kein Kontakt zwischen Schaufelfuss 15 und den Zwischenstücken 12, 18 besteht), sondern auch erwünscht, weil die Spannungen in der Kerbe dadurch automatisch verringert werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0023]

10	Rotor
11	Nut
12,18	Zwischenstück
13,27	Laufschaufel
14	Schaufelblatt
15,25	Schaufelfuss
16,16'	Vorsprung
17,19	Abschrägung
20	Haltefläche
21,30	Freistich
22,28	Fräswerkzeug
23	elliptischer Bearbeitungspfad
24	Hinterschneidung
26,26'	Vorsprung
29	Schmiedradius
31	Ausbauchung
32,33	Auslaufbereich
A1	Schaufelachse
A2	Rotorachse
h	Höhe (Freistich)
R1,R2	Radius (Freistich)

Patentansprüche

1. Laufschaufel (13) zur Befestigung am Rotor (10) einer Turbomaschine, insbesondere eines Verdich-

ters einer Gasturbine, welche Laufschaufel (13) ein Schaufelblatt (14) und einen am unteren Ende des Schaufelblatts (14) anschliessenden, sich entlang einer Schaufelachse (A1) erstreckenden Schaufelfuss (15) umfasst, mit welchem die Laufschaufel (13) in einer auf dem Aussenumfang des Rotors (10) angeordneten umlaufenden Nut (11) zwischen zwei in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Zwischenstücken (12, 18) gehalten wird, die ihrerseits in der Nut (11) gehalten werden, wobei der Schaufelfuss (15) im Querschnitt T-förmig ausgebildet ist und mit sich in Umfangsrichtung erstreckenden Vorsprüngen (16, 16') unter die angrenzenden Zwischenstücke (12, 18) greift, und die Zwischenstücke (12, 18) in Richtung der Schaufelachse (A1) mit Halteflächen (20) in Hinterschneidungen (24) in der Nut (11) eingreifen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der T-förmige Schaufelfuss (15) gefräst ist, und dass zur Verringerung der mechanischen Spannungen an den Übergängen des Schaufelfusses (15) zu den Vorsprüngen (16, 16') jeweils ein in Richtung der Schaufelachse (A1) verlaufender Freistich (21, 30) vorgesehen ist.

2. Laufschaufel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (30) ein Standard-Freistich nach ISO-Norm ist.

3. Laufschaufel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (30) ein Freistich vom Typ E oder F gemäß DIN-Norm 506 ist.

4. Laufschaufel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenstücke (12, 18) an ihren an den Schaufelfuss (15) angrenzenden Seitenflächen jeweils eine Abschrägung (17, 19) aufweisen, und dass der Freistich (21) ein von einem Standard-Freistich nach ISO-Norm abweichende, vergrößerte Höhe (h) aufweist.

5. Laufschaufel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (h) des Freistichs (21) in etwa der Höhe der Abschrägung (17, 19) entspricht.

6. Laufschaufel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (21) einen Radius (R1) aufweist, der dem 1,5-2-fachen des Radius eines vergleichbaren durch Stauchschiemieden geformten Schaufelfusses entspricht.

7. Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (21, 30) in Richtung der Schaufelachse (A1) einem elliptischen Kurvenverlauf (23) folgt.

8. Verfahren zur Herstellung einer Laufschaufel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Schritt die T-Form

des Schaufelfusses (15) durch einen Fräsprozess erzeugt wird, und dass in einem zweiten Schritt die Freistiche (21, 30) in den Schaufelfuss (15) gefräst werden.

5

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freistiche (21, 30) in Richtung der Schaufelachse (A1) entlang eines elliptischen Bearbeitungspfades (23) gefräst werden.

10

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Fräsen der Freistiche (21) ein von der Kugelform abweichendes Fräswerkzeug (22) verwendet wird.

15

11. Verdichter, insbesondere für eine Gasturbine, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Rotor (10) aufweist, welcher mit Laufschaufeln (13) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 bestückt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

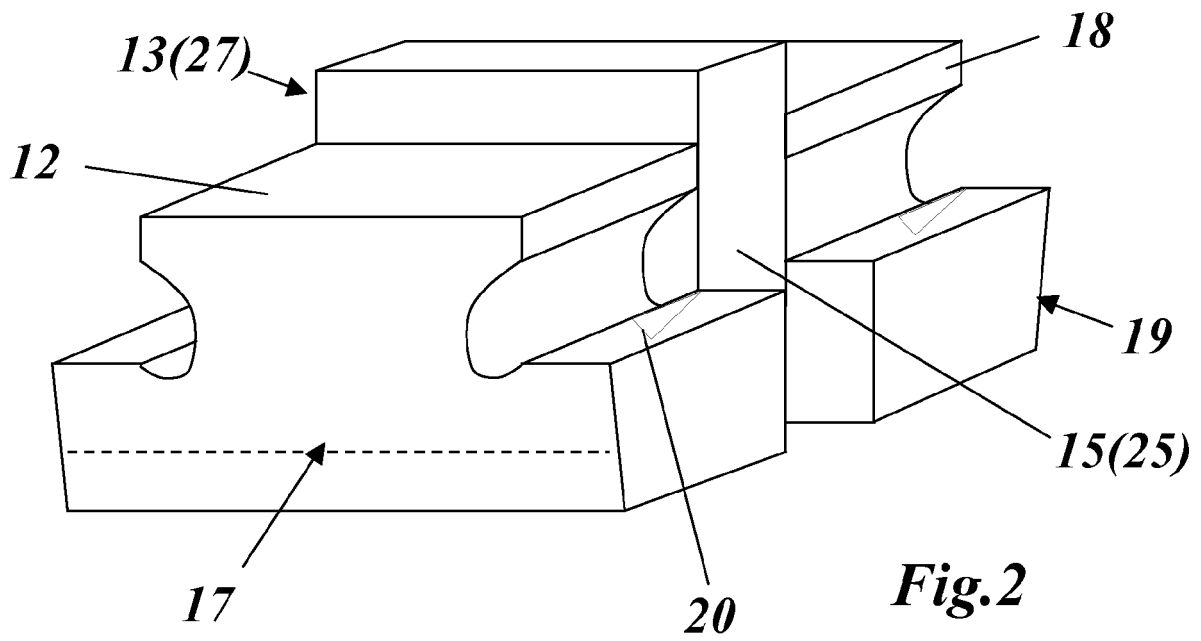
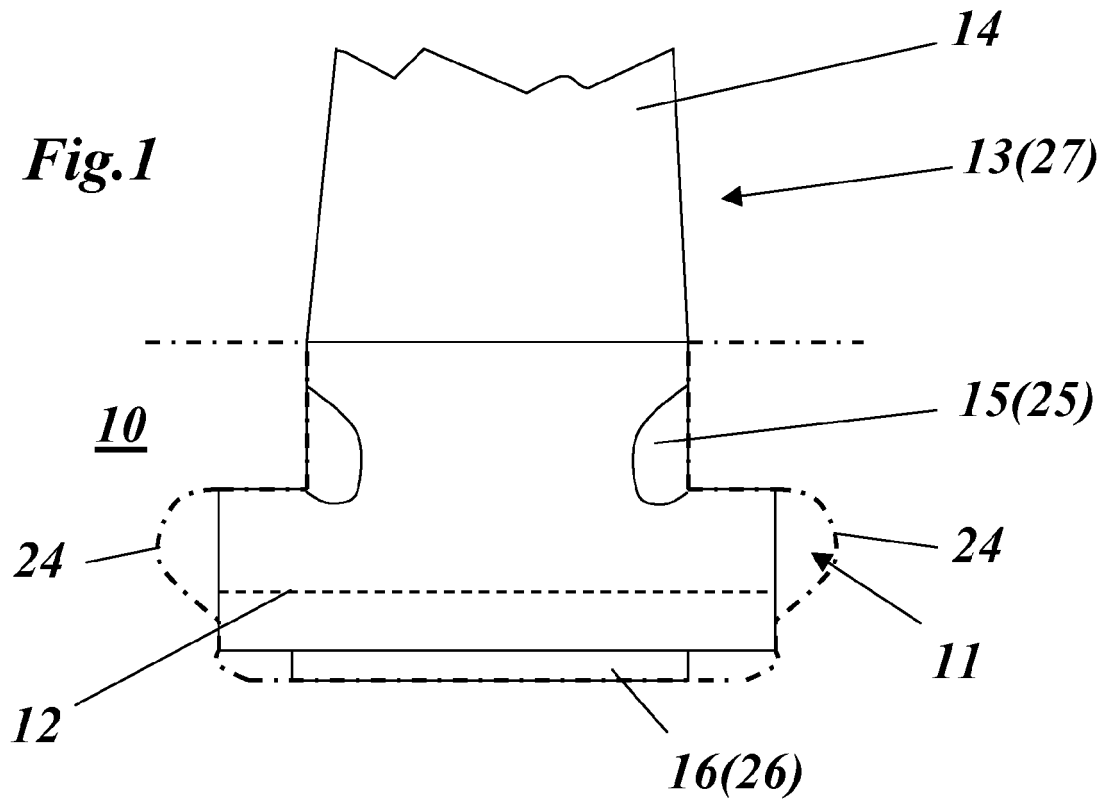


Fig.2

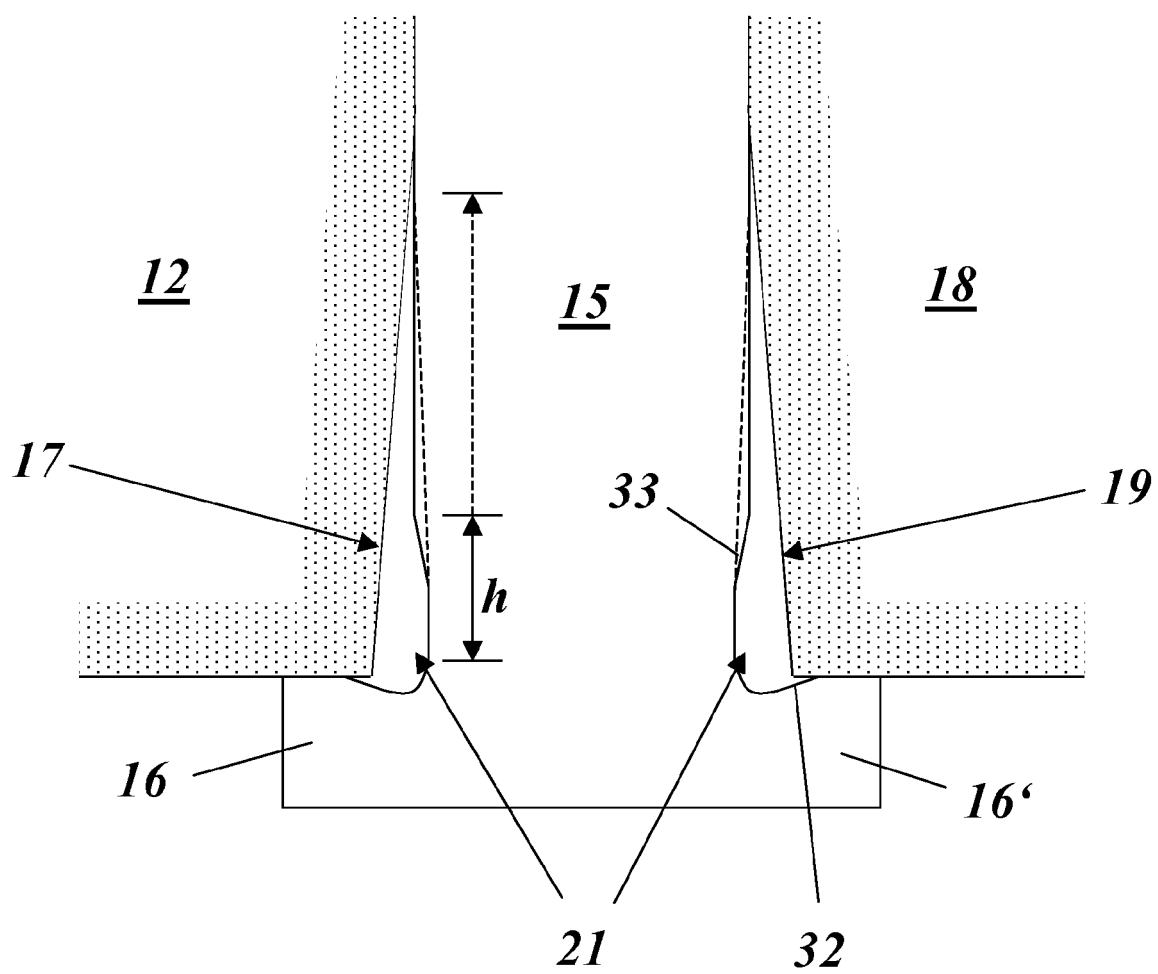
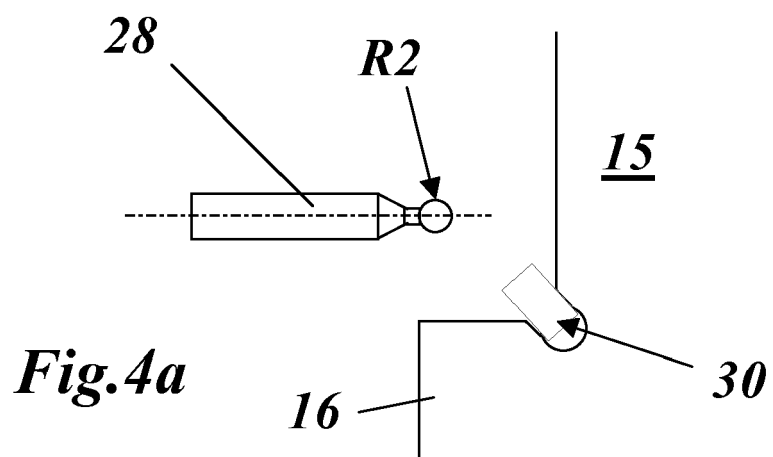
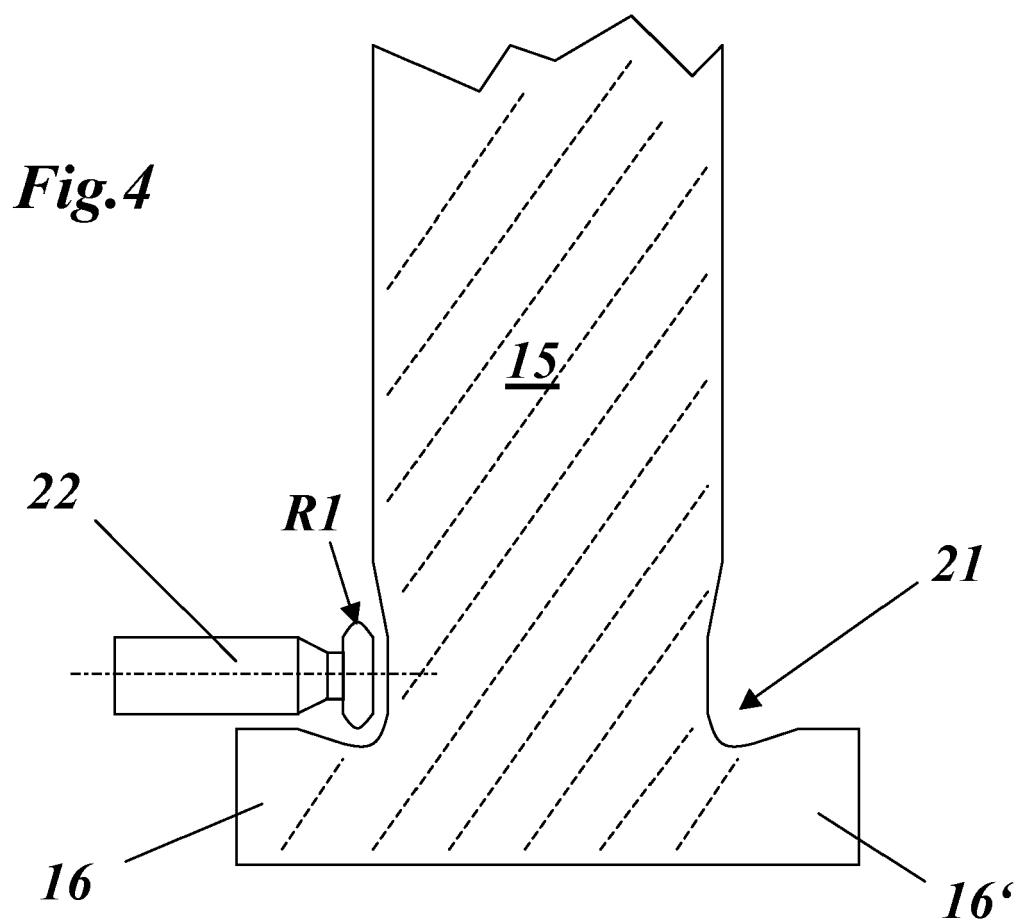


Fig.3



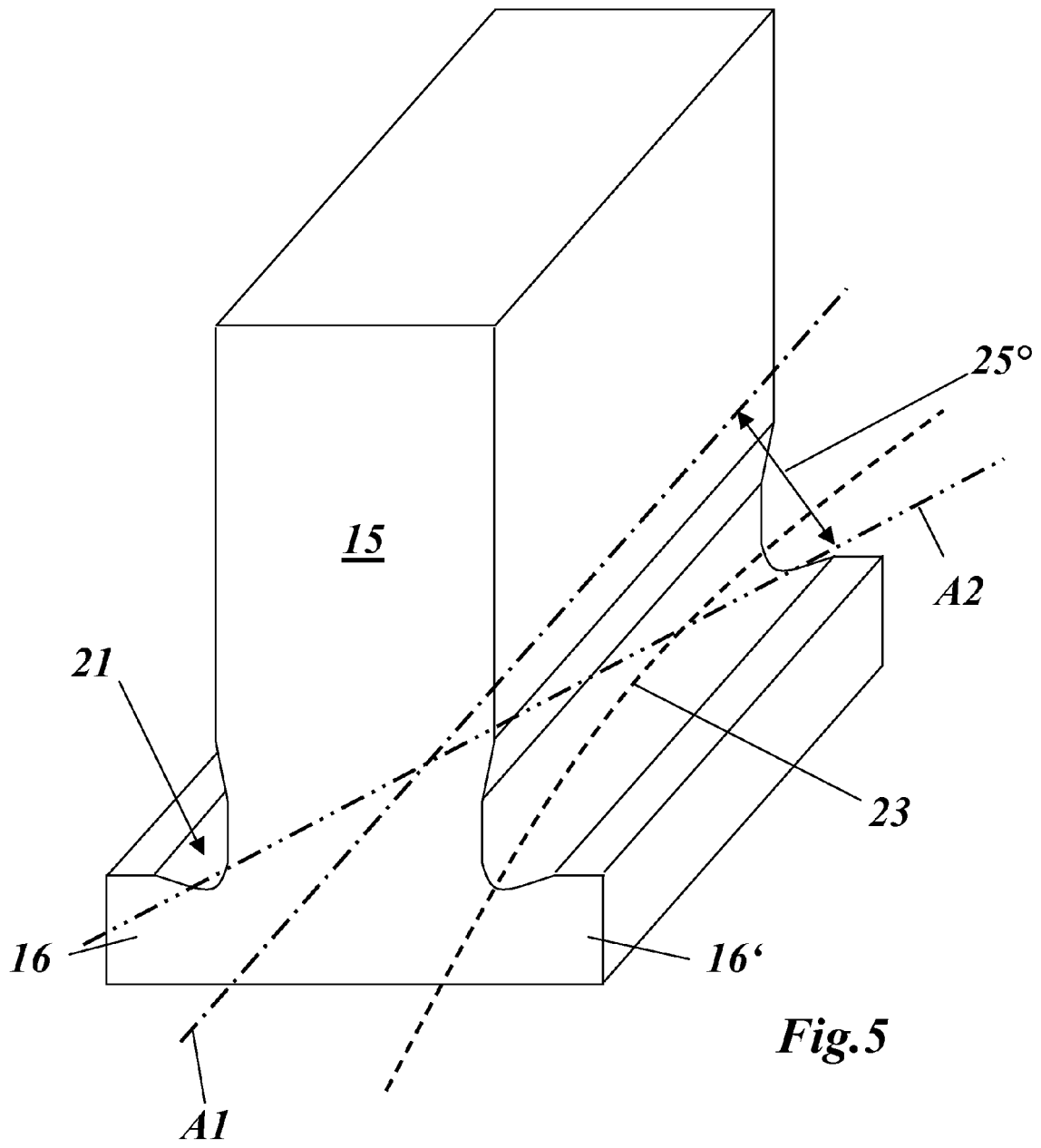


Fig.5

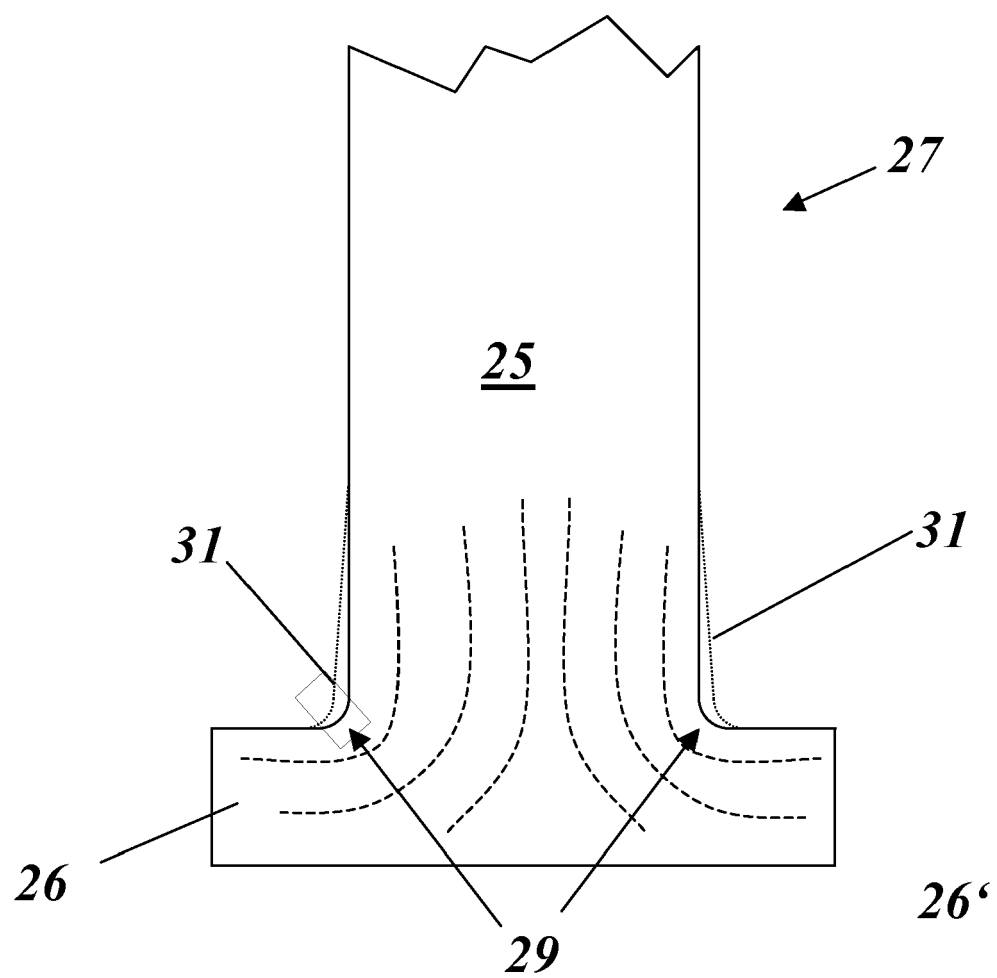


Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 16 5091

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 59 226202 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 19. Dezember 1984 (1984-12-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 5-7 *	1-3,8,11	INV. F01D5/30
Y	DE 437 049 C (AEG) 12. November 1926 (1926-11-12) * Seite 2, Zeilen 21-40; Abbildungen 1-5 *	1-3,8,11	
Y	JP 2005 220825 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18. August 2005 (2005-08-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1-3,8,11	
A	DE 10 2005 048883 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 19. April 2007 (2007-04-19) * Abbildungen 1,2 *	1-3,8,11	
A	DE 44 35 268 A1 (ABB MANAGEMENT AG [CH]) 4. April 1996 (1996-04-04) * Spalte 1, Zeilen 61-67; Abbildung 2 *	1-11	
A	FR 451 147 A (WESTINGHOUSE) 11. April 1913 (1913-04-11) * Seite 2, Zeilen 90-92; Abbildungen 3-6 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
A	EP 1 698 758 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 6. September 2006 (2006-09-06) * Absatz [0032]; Abbildungen 1-3 *	1-11	
A	DE 10 05 530 B (PAUL MIESBECK) 4. April 1957 (1957-04-04) * Seite 1, Zeilen 1-11; Abbildungen 1-6 *	1-11	
A	EP 0 551 229 A (ALSTHOM GEC [FR]) 14. Juli 1993 (1993-07-14) * Abbildung 2 *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2008	Prüfer Teusch, Reinhold
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	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 16 5091

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.

17-12-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59226202 A	19-12-1984	KEINE	
DE 437049 C	12-11-1926	KEINE	
JP 2005220825 A	18-08-2005	KEINE	
DE 102005048883 A1	19-04-2007	KEINE	
DE 4435268 A1	04-04-1996	EP 0705959 A2	10-04-1996
		JP 8100603 A	16-04-1996
		US 5554005 A	10-09-1996
FR 451147 A		KEINE	
EP 1698758 A	06-09-2006	US 2006188373 A1	24-08-2006
DE 1005530 B	04-04-1957	KEINE	
EP 0551229 A	14-07-1993	AT 145709 T	15-12-1996
		CN 1080017 A	29-12-1993
		CZ 9204065 A3	11-08-1993
		DE 69306130 D1	09-01-1997
		DK 551229 T3	17-03-1997
		ES 2093936 T3	01-01-1997
		GR 3022290 T3	30-04-1997
		JP 3297112 B2	02-07-2002
		JP 5248205 A	24-09-1993
		MX 9300032 A1	01-11-1993
		US 5308227 A	03-05-1994

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

- DE PS318662 C [0003]