



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 548 232 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(51) Int Cl.7: **F01D 9/04, F01D 25/24**

(21) Anmeldenummer: **03029771.7**

(22) Anmeldetag: **23.12.2003**

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

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

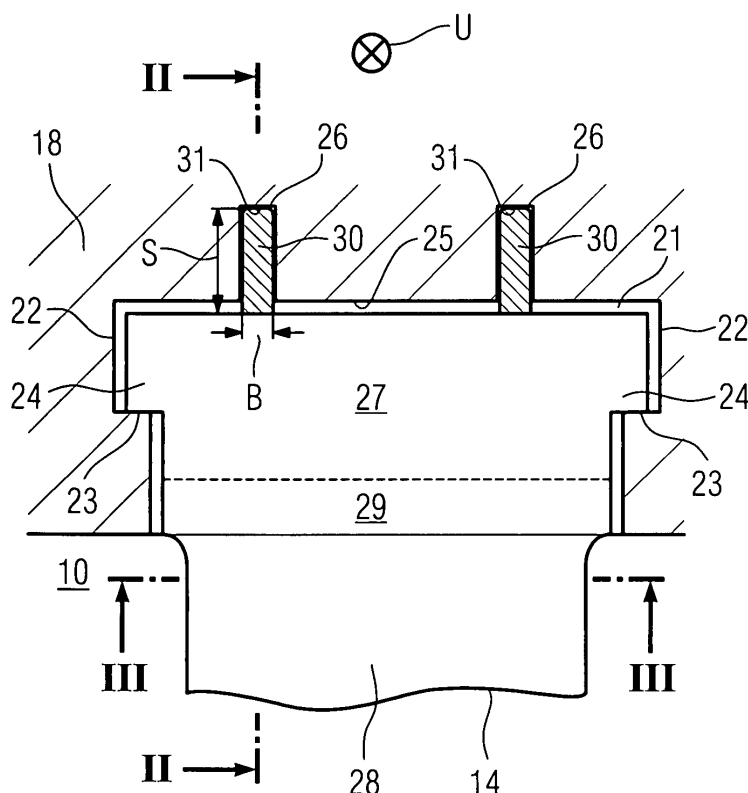
(72) Erfinder: **Schulten, Wilhelm
45359 Essen (DE)**

(54) **Strömungsmaschine mit einem Leitschaufelträger und Verfahren zum Montieren von Leitschaufeln an einen Leitschaufelträger**

(57) Es wird eine Strömungsmaschine vorgestellt, die bezogen auf einen Rotor (3) im gleichen Winkelabstand sich radial erstreckende Leitschaufeln (14, 16) mit radial außenliegenden Leitschaufelfüßen (27) aufweist, die einen Leitschaufelring (15) bilden, wobei die Leitschaufelfüße (27) an einem ringförmigen Leitschaufelträger (18) gehalten sind, der eine innere Umfangsnut (21) mit Hinterschnidungen (24) aufweist, welche die Leitschaufelfüße (27) hintergreifen. Zwischen das Leit-

schaufelträger (18) und Leitschaufelfüßen (27) sind Befestigungsmitteln vorgesehen, welche die Leitschaufelfüße (27) an die Hinterschnidungen (24) pressen. Die Befestigungsmittel umfassen, zumindest eine im Nutgrund (25) der Umfangsnut (21) entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung (26) und mehrere sich darin angeordnete ringförmige Presssegmente (30), welche unter Vorspannung (23) gegen die Leitschaufelfüße (27) drücken.

FIG 1



EP 1 548 232 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine, insbesondere einen Verdichter, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Gasturbine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11, einen ringförmigen Leitschaufelträger für eine Strömungsmaschine zum Befestigen von Leitschaufeln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 und ein Verfahren zum Montieren von Leitschaufeln an einem ringförmigen Leitschaufelträger einer Strömungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] An Generatoren angekoppelte Gasturbinen werden zur Umwandlung von fossiler Energie in elektrische Energie eingesetzt. Eine Gasturbine weist dazu entlang ihrer Rotorwelle in Strömungsrichtung der Gase einen Verdichter, eine Brennkammer und eine Turbineneinheit auf. Beim Betrieb der Gasturbine saugt der Verdichter Umgebungsluft an und verdichtet diese. Anschließend wird die Verdichterluft mit einem Brennmittel vermischt und der Brennkammer zugeführt. Dort verbrennt das Gemisch zu einem heißen gasförmigen Arbeitsmedium und strömt in die mit Schaufeln versehene Turbineneinheit ein. Die am Gehäuse der Turbineneinheit befestigten Leitschaufeln lenken das Arbeitsmedium auf die am Rotor befestigten Laufschaufeln, so dass diese den Rotor in eine Drehbewegung versetzen. Die so aufgenommene Rotationsenergie des Rotors wird durch den am Rotor angekoppelten Generator in elektrische Energie umgewandelt. Ferner wird sie zum Antrieb des Verdichters genutzt.

[0003] Aus der DE 44 36 731 ist ein Verdichter mit einem als Gehäuse ausgeführten Leitschaufelträger zum Halten von freistehenden Leitschaufeln bekannt. An der Innenseite des Leitschaufelträgers ist eine Umfangsnut mit Hinterschneidungen vorgesehen. Das Gehäuse ist in zwei Hälften unterteilt, so dass bei offenem Gehäuse die Leitschaufeln zur Montage in die aufgeteilte Umfangsnut eingesetzt und entlang dieser verschoben werden können. Ferner ist beschrieben, dass zwischen den Leitschaufeln vorgesehene Zwischenstücke durch eingelegte Unterlagen fixiert werden.

[0004] Die Umfangsnut und die dazu komplementär ausgebildeten Leitschaufelfüße der Leitschaufeln sind dabei mit radialem Spiel in der Umfangsnut eingesetzt.

[0005] Das radiale Spiel der freistehenden Leitschaufeln kann jedoch zu Strömungsverlusten in der zu komprimierenden Luft führen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Strömungsmaschine, insbesondere einen Verdichter, mit verminderten Strömungsverlusten anzugeben. Ferner ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Gasturbine und einen Leitschaufelträger dazu anzugeben. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren zum Montieren von Leitschaufeln an einem ringförmigen Leitschaufelträger einer Strömungsmaschine.

[0007] Die Lösung der auf die Strömungsmaschine gerichteten Aufgabe sieht vor, dass die Befestigungs-

mittel zumindest eine im Nutgrund der Umfangsnut entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung und mehrere darin angeordnete ringförmige Presssegmente umfassen, welche unter Vorspannung gegen die Leitschaufelfüße pressen.

[0008] Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass jeder Leitschaufel bzw. jedem Leitschaufelfuß zumindest ein Presssegment zugeordnet ist. Zur Aufnahme eines Presssegments ist im Nutgrund der Umfangsnut eine nutförmige Ausnehmung vorgesehen. Im montierten Zustand erzeugen die Presssegmente eine Vorspannung, die den Leitschaufelfuß an die Hinterschneidungen der Umfangsnut presst, so dass die Leitschaufel einen festen und sicheren Sitz ohne Spiel aufweist. Ferner wird durch die Presssegmente erreicht, dass keine kostenintensive manuelle Anpassarbeit bei der Montage der Leitschaufeln nötig ist. Vergleichsweise große Toleranzen der Umfangsnut und der Leitschaufelfüße sind dabei kostenmindernd möglich.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, bei der im Nutgrund zwei nutförmige Ausnehmungen vorgesehen sind, in denen sich jeweils Presssegmente befinden. Somit wird eine Leitschaufel bzw. ein Leitschaufelfuß von einem Paar Presssegmente an die Hinterschneidungen der Umfangsnut gepresst. Mit nur einem Presssegment könnte der Leitschaufelfuß um eine Kontaktfläche, an der das Presssegment am Leitschaufelfuß anliegt, kippen, oder den Leitschaufelfuß ungleichmäßig an die beiden Hinterschneidungen anpressen.

[0010] Wenn die in einer Ausnehmung angeordneten Presssegmente in Umfangsrichtung aneinanderliegend einen Presssegmentring bilden, so können alle Presssegmente gleich ausgebildet sein und zur Montage einfach nacheinander aneinander geschoben werden. Die reduziert die Herstellungs- und die Montagekosten.

[0011] Eine einfache Montage einer Leitschaufel lässt sich erzielen, wenn jedes Presssegment in Umfangsrichtung zumindest zwei Abschnitte umfasst, wobei einer der Abschnitte in Radialrichtung ein Übermaß zur Bildung der Vorspannung aufweist. Bei der Montage wird der Leitschaufelfuß über ein bereits in der Ausnehmung vorgesehenes Presssegment in eine Betriebslage verschoben. Da die Leitschaufel oder deren Plattform in Umfangsrichtung breiter sein kann als der Leitschaufelfuß, ist es sinnvoll, das Übermaß nur in dem Abschnitt des Presssegments vorzusehen, der in der Betriebslage den Leitschaufelfuß kontaktiert. Da die anderen Abschnitte nur während des Verschiebevorgangs mit dem Leitschaufelfuß in Berührung kommen, würde ein hier vorgesehenes Übermaß den anfänglichen Verschiebevorgang hindern. Weiterhin dienen der oder die restlichen Abschnitte des Presssegments in Umfangsrichtung als Anschlagfläche für nachfolgend eingebaute Presssegmente, die sich dann in richtiger Betriebslage befinden.

[0012] Zweckmäßigerweise weist die Ausnehmung eine innere Abstützwand als Gegenlager auf, an der das

Presssegment sich abstützt. Das Übermaß ist geringfügig größer als der Abstand vom Leitschaufelfuß zur inneren Abstützwand.

[0013] Eine Verschiebung in Umfangsrichtung der montierten Leitschaufeln wird verhindert, wenn im Leitschaufelring zumindest ein Sicherungselement eine Leitschaufel gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung sichert.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind zwischen zwei benachbarten Leitschaufeln eines Leitschaufelrings Plattformelemente vorgesehen. Der Leitschaufelfuß kann kompakter und schmaler gestaltet werden, so dass Herstellungsverfahren wie Schmieden oder Fräsen mit wenig Materialeinsatz pro Rohteil möglich sind. Das Plattformelement kann dabei zusätzlich aus einem preiswerteren Material, wie z.B. ST37, gefertigt werden als die Leitschaufel.

[0015] Zur Demontage der Leitschaufeln ist es sinnvoll, eine Aussparung an den Plattformelementen vorzusehen. Mittels eines Werkzeuges kann dann der Leitschaufelfuß gegenüber dem Presssegment verschoben werden, bis beide gelöst sind.

[0016] Vorzugsweise ist die Strömungsmaschine ein Verdichter.

[0017] Die auf die Gasturbine gerichtete Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 11 und die auf den Leitschaufelträger gerichtete Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

[0018] Die auf das Verfahren gerichtete Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

[0019] Die Vorteile der Strömungsmaschine gelten dabei sinngemäß auch für die Gasturbine, den Leitschaufelträger und für das Verfahren.

[0020] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Leitschaufelträger mit einer Leitschaufel,
- Fig. 2 einen Schnitt durch einen Leitschaufelträger gemäß II-II,
- Fig. 3 einen Schnitt durch einen Leitschaufelträger gemäß Schnitt III-III,
- Fig. 4 ein Presssegment und
- Fig. 5 einen Längsteilschnitt durch eine Gasturbine.

[0021] Die Fig. 5 zeigt eine Gasturbine 1 in einem Längsteilschnitt. Sie weist im Inneren einen um eine Drehachse 2 drehgelagerten Rotor 3 auf, der auch als Turbinenläufer oder Rotorwelle bezeichnet wird. Entlang des Rotors 3 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 4, ein Verdichter 5, eine torusartige Ringbrennkammer 6 mit mehreren koaxial angeordneten Brennern 7, eine Turbine 8 und das Abgasgehäuse 9.

[0022] Im Verdichter 5 ist ein ringförmiger Verdichterkanal 10 vorgesehen, der sich in Richtung der Ringbrennkammer 6 im Querschnitt verjüngt. Am brennkammerseitigen Ausgang des Verdichters 5 ist ein Diffusor 11 angeordnet, der mit der Ringbrennkammer 6 in Strömungs-

verbindung steht. Die Ringbrennkammer 6 bildet einen Verbrennungsraum 12 für ein Gemisch aus einem Brennmittel und verdichteter Luft. Ein in der Turbine 8 angeordneter Heißgaskanal 13 ist mit dem Verbrennungsraum 12 in Strömungsverbindung, wobei dem Heißgaskanal 13 das Abgasgehäuse 9 nachgeordnet ist.

[0023] Im Verdichterkanal 10 und im Heißgaskanal 13 sind jeweils alternierend Schaufelringe angeordnet. Es folgt einem aus Leitschaufeln 14 gebildeten Leitschaufelring 15 jeweils ein aus Laufschaufeln 16 gebildeter Laufschaufelring 17. Die feststehenden Leitschaufeln 14 sind dabei mit einem Leitschaufelträger 18 verbunden, wo hingegen die Laufschaufeln 16 am Rotor 3 mittels einer Scheibe 19 verbunden sind.

[0024] Während des Betriebes der Gasturbine 1 wird vom Verdichter 5 durch das Ansauggehäuse 4 Luft angesaugt und im Verdichterkanal 10 verdichtet. Eine am brennerseitigen Ende des Verdichters 5 bereitgestellt Luft L wird durch den Diffusor 11 zu den Brennern 7 geführt und dort mit einem Brennmittel vermischt. Das Gemisch wird dann unter Bildung eines Arbeitsfluids 20 im Verbrennungsraum 12 verbrannt. Von dort aus strömt das Arbeitsfluid 20 in den Heißgaskanal 13. An den in der Turbine 8 angeordneten Leitschaufeln 14 und an den Laufschaufeln 16 entspannt sich das Arbeitsfluid 20 impulsübertragend, so dass der Rotor 3 angetrieben wird und mit ihm eine an ihm angekoppelte Arbeitsmaschine (nicht dargestellt).

[0025] Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Leitschaufelträger 18 und eine freistehende Leitschaufel 14. Der ringförmige Leitschaufelträger 18 weist an seiner dem Verdichterkanal 10 zugewandten Wand eine innere Umfangsnut 21 auf. An dessen Seitenwänden 22 sind jeweils durch einen Vorsprung 23 gebildete Hinterschnidungen 24 vorgesehen. Im Nutgrund 25 sind ferner zwei nutenförmige Ausnehmungen 26 angeordnet, die ebenfalls als weitere Umfangsnuten ausgebildet sein können. Die Ausnehmungen 26 ragen dabei mit einer radialen Tiefe in den Leitschaufelträger 18 hinein, die größer ist als die Breite B ihrer Öffnung im Nutgrund 25.

[0026] Die Leitschaufel 14 erstreckt sich mit ihrem Leitschaufelfuß 27 in die Umfangsnut 21 hinein. Dabei ist der Leitschaufelfuß 27 komplementär zu den Hinterschnidungen 24 der Umfangsnut 21, also T-förmig, ausgebildet, so dass die Leitschaufel 14 in der Umfangsnut 21 gehalten wird. Am Leitschaufelfuß 27 ist eine den Verdichterkanal 10 radial nach außen begrenzende Plattform 29 vorgesehen, von der aus sich das freistehende Schaufelblattprofil 28 in den Verdichterkanal 10 hinein erstreckt.

[0027] In den Ausnehmungen 26 sind jeweils Presssegmente 30 angeordnet, die den Leitschaufelfuß 27 mit einer Vorspannung an die Vorsprünge 23 der Umfangsnut 21 presst.

[0028] Fig. 2 zeigt den Leitschaufelträger 18 und die Leitschaufel 14 gemäß dem Schnitt II-II der Fig. 1. Zwi-

schen zwei benachbarten Leitschaufeln 14 eines Leitschaufelrings 15 ist ein Plattformelement 32 vorgesehen, welches den Verdichterkanal 10 radial nach außen begrenzt. Dabei ist das Plattformelement 32 analog eines Leitschaufelfußes 27 in der Umfangsnut 21 verhak-

[0029] Radial von außen nach innen betrachtet liegt das Presssegment 30 mit einer Abstützfläche 40 an der Abstützwand 31 an. Das Presssegment 30 weist in einen ersten Abschnitt 34 (Fig.4) an seiner dem Leitschaufelfuß 27 zugewandten Seite eine Kontaktfläche 33 auf, die am Leitschaufelfuß 27 anliegt und diesen gegen die Vorsprünge 23 presst. In einem zweiten Abschnitt 35 ist eine Fläche 36, die gegenüber der Kontaktfläche 33 zurückspringt, dem Plattformelement 32 zugewandt. In der Betriebslage liegt die Fläche 36 der Rückseite eines zur Leitschaufel 14 benachbarten des Plattformelements 32 berührungslos oder mit nur vergleichsweise geringer Vorspannung gegenüber.

[0030] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch Fig. 1 gemäß der Schnittebene III-III. Zwischen zwei Leitschaufeln 14 ist das Plattformelement 32 angeordnet. Die Umfangsnut 21 verläuft dabei in Umfangsrichtung U, wobei an deren Seitenwänden 22 die Hinterschnidungen 24 gezeigt sind. Im Nutgrund 25 befinden sich zwei Ausnehmungen 26 mit Abstützwänden 31. In der in Fig. 3 links dargestellten Ausnehmung 26 ist ein Presssegment 30 angeordnet, dessen Fläche 36 gezeigt ist. Das Plattformelement 32 weist an einer der Leitschaufel 14 zugewandten Stirnseite eine Aussparung 37 auf, in welches ein Werkzeug mit einem Hebel einbringbar ist, um die Leitschaufel 14 zur Demontage von der Kontaktfläche 33 in Richtung der Fläche 36 zu schieben und sie somit zu lösen.

[0031] Damit die Leitschaufeln 14 und die Plattformelemente 32 sich aufgrund von Toleranzen und instationären Wärmedehnungen in Umfangsrichtung U nicht verschieben, kann beispielsweise jedes dritte Plattformelement 32 durch ein Sicherungselement 38, welches in eine weitere Aussparung 39 der strömungsabgewandten Seite der Leitschaufel 14 eingebracht ist, fixiert werden.

[0032] Die Presssegmente 30 und Sicherungselemente 38 befinden sich zwischen Leitschaufelträger 18 und den Leitschaufeln 14 bzw. den Plattformelementen 32, so dass sie nicht in den Verdichterkanal 10 hineingelangen können.

[0033] Fig. 4 zeigt das Presssegment 30 mit dem ersten Abschnitt 34 und dem zweiten Abschnitt 35. Im ersten Abschnitt 34 ist die Kontaktfläche 33 zur gegenüberliegenden Abstützfläche 40 in einem Abstand B_1 beabstandet. Im zweiten Abschnitt 35 ist die Fläche 36 zur gegenüberliegenden Abstützfläche 40 in einem weiteren Abstand B_2 beabstandet. Der Abstand B_1 ist größer als der Abstand B_2 .

[0034] Der Abstand B_1 entspricht einem Abstand S (Fig.1), der zwischen der Abstützwand 31 und dem Leitschaufelfuß gemessen wird, zuzüglich eines Übermaßes von ca. 0,3 mm. Der Abschnitt 35 ohne Übermaß

weist dagegen einen Abstand B_2 auf, der annähernd dem Abstand S entsprechen kann.

[0035] Weil der Abstand B_2 um ca. 0,3 mm größer ist als der Abstand S, wirkt in der Betriebslage eine durch das Presssegment 30 erzeugte Vorspannung auf den Leitschaufelfuß 27, der diesen an die Hinterschnidung 24 presst und fixiert.

[0036] Zur Montage einer Leitschaufel 14 an dem Leitschaufelträger 18 wird zuerst in jede nutförmige Ausnehmung 26 jeweils ein Presssegment 30 eingebracht. Entweder kann dann die Leitschaufel 14 durch radiales Hineinbewegen in die Umfangsnut 21 mit anschließendem Verdrehen eingebracht werden, so dass die am Leitschaufelfuß 27 vorgesehenen T-förmigen Vorsprünge die Hinterschnidung 24 hintergreifen. Oder sie werden in die Umfangsnut 21 eingeschoben, wenn diese eine dafür geeignete Öffnung aufweist, wie z.B. die Teilfuge des Gehäuses. Anschließend wird die Leitschaufel 14 in Richtung der freien Presssegmente 30 verschoben, bis der Leitschaufelfuß 27 die Fläche 36 der Presssegmente 30 überdeckt und an der hervorstehenden Kontaktfläche 33 anstößt. Mit einem Werkzeug und mit erhöhtem Kraftaufwand kann nun die Leitschaufel 14 über die Kontaktfläche 33 geschoben werden, bis der Leitschaufelfuß 27 die Kontaktfläche 33 vollständig überdeckt. Dabei wird ein Teil des Übermaßes vom Leitschaufelfuß 27 abgerieben. Die im Presssegment 30 herrschende Vorspannung presst dann den Leitschaufelfuß 27 von außen gegen die Hinterschnidung 24 der Umfangsnut 21. Somit ist eine sichere und vorbestimmte Lage der Leitschaufel 14 gegeben.

[0037] Eine Konstruktion ohne Plattformelemente 32 ist auch denkbar, wenn die Plattformen 29 der Leitschaufeln 14 in Umfangsrichtung U so breit ausgestaltet werden, dass sie den von den Plattformelementen 32 überbrückten Raum ausfüllen. Die Presssegmente 30 bleiben dabei unverändert.

[0038] Durch die Presssegmente 30 wird erreicht, dass keine kostenintensive manuelle Anpassarbeit bei der Montage der Leitschaufeln 14 nötig ist. Ferner ist die Umfangsnut 21 und sind die Leitschaufelfüße 27 mit vergleichsweise großen Toleranzen herstellbar. Die Plattformelemente 32 als auch die Presssegmente 30 können aus dem kostengünstigen Material ST37 gefertigt sein.

[0039] Die Anwendung der Erfindung auf Dampfturbinen wäre auch denkbar.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine, insbesondere Verdichter (5), die bezogen auf einen Rotor (3) im gleichen Winkelabstand sich radial erstreckende Leitschaufeln (14, 16) mit außenliegenden Leitschaufelfüßen (27) aufweist, die einen Leitschaufelring (15) bilden, wobei die Leitschaufelfüße (27) an einem ringförmig-

- gen Leitschaukelträger (18) gehalten sind, der eine innere Umfangsnut (21) mit Hinterschneidungen (24) aufweist, welche die Leitschaukelfüße (27) hintergreifen, und mit zwischen dem Leitschaukelträger (18) und den Leitschaukelfüßen (27) vorgesehenen Befestigungsmitteln, welche die Leitschaukelfüße (27) an die Hinterschneidungen (24) pressen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel zumindest eine im Nutgrund (25) der Umfangsnut (21) entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung (26) und mehrere sich darin angeordnete ringförmige Presssegmente (30) umfassen, welche unter Vorspannung (23) gegen die Leitschaukelfüße (27) drücken.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Nutgrund (25) zwei nutförmige Ausnehmungen (26) vorgesehen sind, in denen sich jeweils Presssegmente (30) befinden.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presssegmente einer Ausnehmung (26) in Umfangsrichtung (U) aneinanderliegend einen Presssegmenttring bilden.
4. Strömungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Presssegment (30) in Umfangsrichtung (U) zumindest zwei Abschnitte umfasst, wobei zumindest einer der Abschnitte in Radialrichtung ein Übermaß zur Bildung der Vorspannung (23) aufweist.
5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Ausnehmung (26) eine innere Abstützwand (31) als Gegenlager aufweist, an der das Presssegment (90) sich abstützt.
6. Strömungsmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit dem Übermaß versehene Abschnitt eine Breite (B_1) aufweist, die größer ist als der Abstand vom Leitschaukelfuß (27) zur inneren Abstützwand 31.
7. Strömungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitschaukelring (15) mit zumindest einem Sicherungselement (38) gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung (U) gesichert ist.
8. Strömungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwischen zwei benachbarten Leitschaukeln (14, 16) eines Leitschaukelrings (15) Plattformelemente (32) vorgesehen sind.
9. Strömungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitschaukelfüße (27) eine Aussparung (37, 38) zur Abrücken aufweisen.
10. Strömungsmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Verdichter (5) ausgebildet ist.
11. Gasturbine (1) mit einem Verdichter (5), der bezogen auf einen Rotor (3) im gleichen Winkelabstand sich radial erstreckende Leitschaukeln (14, 16) mit außenliegenden Leitschaukelfüßen (27) aufweist, die einen Leitschaukelring (15) bilden, wobei die Leitschaukelfüße (27) an einem ringförmigen Leitschaukelträger (18) gehalten sind, der eine innere Umfangsnut (21) mit Hinterschneidungen (24) aufweist, welche von den Leitschaukelfüßen (27) hintergriffen werden, und mit zwischen dem Leitschaukelträger (18) und den Leitschaukelfüßen (27) vorgesehenen Befestigungsmitteln, welche die Leitschaukelfüße (27) an die Hinterschneidungen (24) pressen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel zumindest eine im Nutgrund (25) der Umfangsnut (21) entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung (26) und mehrere darin angeordnete ringförmige Presssegmente (30) umfassen, welche unter Vorspannung (23) gegen den Leitschaukelfuß (27) drücken.
12. Ringförmiger Leitschaukelträger (18) zum Befestigen von Leitschaukeln (14, 16) für eine Strömungsmaschine, insbesondere eine Gasturbine (1), wobei die Strömungsmaschine bezogen auf einen Rotor (3) im gleichen Winkelabstand sich radial erstreckende Leitschaukeln (14, 16) mit radial außenliegenden Leitschaukelfüßen (27) aufweist, die einen Leitschaukelring (15) bilden, mit einer inneren Umfangsnut (21), in der die Leitschaukelfüße (27) gehalten sind, indem die Leitschaukelfüße (27) Hinterschneidungen (24) der Umfangsnut (21) hintergreifen, wobei Befestigungsmittel zwischen Leitschaukelträger (18) und Leitschaukelfüßen (27) vorgesehen sind, welche die Leitschaukelfüße (27) an die Hinterschneidungen (24) pressen,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsmittel zumindest eine im Nutgrund (25) der Umfangsnut (21) entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung (26) und mehrere darin angeordnete ringförmige Presssegmente (30) umfassen, welche unter Vorspannung (23) gegen den Leitschauelfuß (27) drücken. 5

13. Verfahren zum Montieren von Leitschaufeln (14, 16) an einem ringförmigen Leitschaufelträger (18) einer Strömungsmaschine durch Befestigungsmittel, bei dem der Leitschaufelträger (18) eine innere Umfangsnut (21) mit Hinterschneidungen (24) aufweist, 10 15

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsmittel zumindest eine im Nutgrund (25) der Umfangsnut (21) entlang ihres Umfangs verlaufende nutförmige Ausnehmung (26) und mehrere ringförmige Presssegmente (30) umfassen, und 20

dass zum Montieren jeder Leitschaufel (14, 16) am Leitschaufelträger (18) die nachfolgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden: 25

a) ein Presssegment (30) wird in eine Ausnehmung (26) eingebracht, so dass sein mit Übermaß versehener Abschnitt einer bereits montierten Leitschaufel (14, 16) zugewandt ist, 30

b) das Presssegment wird dann zur montierten Leitschaufel (14, 16) verschoben, bis es am Presssegment der benachbarten Leitschaufel (14, 16) anliegt, 35

c) anschließend wird eine Leitschaufel (14, 16) in die Umfangsnut (21) eingebracht und in Richtung des Presssegments (30) verschoben, bis dessen Leitschauelfuß (27) an dem mit Übermaß versehenen Abschnitt anliegt, 40

d) unter Krafteinwirkung wird der Leitschauelfuß (27) über den mit Übermaß versehenen Abschnitt geschoben, bis der Leitschauelfuß (27) an der bereits montierten Leitschaufel (14, 16) anliegt, so dass er unter einer vom Presssegment (30) erzeugten Vorspannung (23) an die Hinterschneidung (24) gedrückt wird. 45 50

55

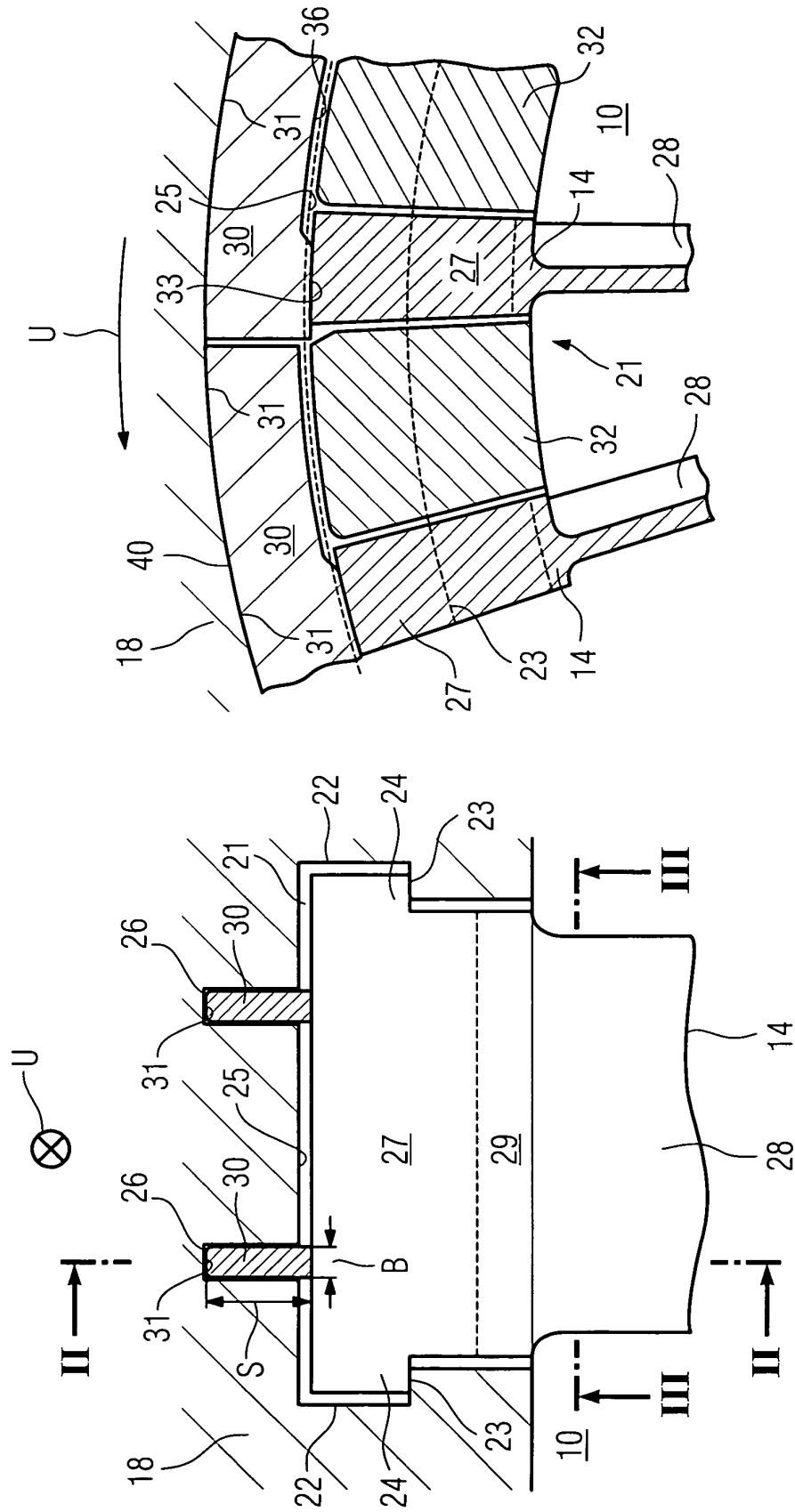


FIG 1

FIG 2

FIG 3

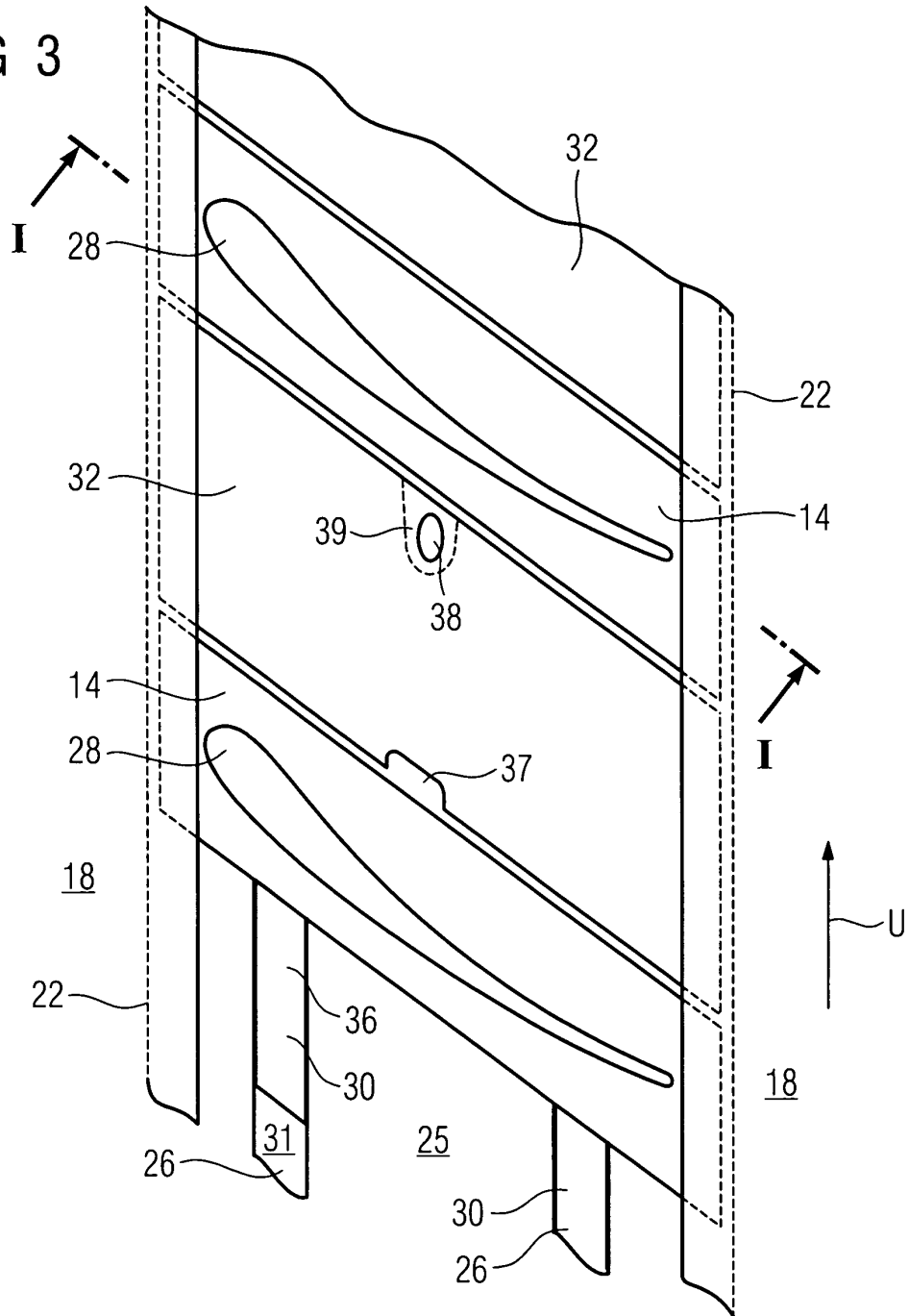
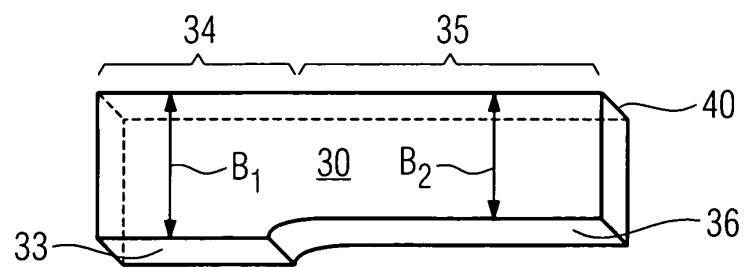
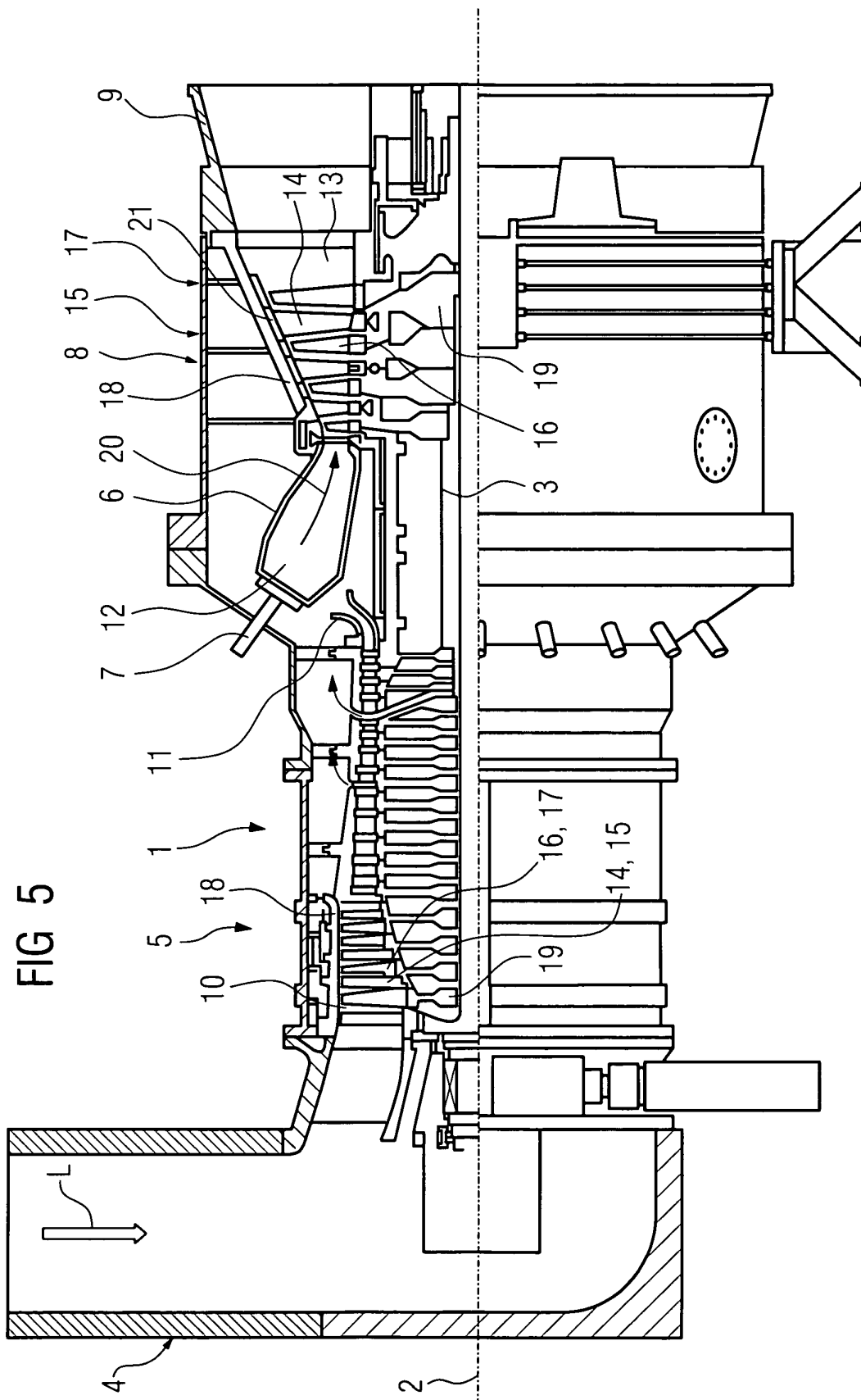


FIG 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 9771

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 998 820 A (WESTINGHOUSE) 25. Juli 1911 (1911-07-25) * Seite 1, Zeile 71 - Seite 2, Zeile 50 *	1,3-6, 11-13	F01D9/04 F01D25/24
Y	* Abbildungen 1-3 *	7-10	

X	DE 518 106 C (JAN KIESWETTER) 24. Februar 1931 (1931-02-24) * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 31 *	1,3-6, 11-13	
	* Abbildungen 1,2 *		

D,Y	DE 44 36 731 A (ABB MANAGEMENT AG) 18. April 1996 (1996-04-18) * das ganze Dokument *	7-10	

A	US 4 142 827 A (VINCIGUERRA CONSTANTINO) 6. März 1979 (1979-03-06) * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 4; Abbildung 9 *	1-13	
	* Abbildungen 1-4 *		

A	US 3 532 437 A (STRUB RENE) 6. Oktober 1970 (1970-10-06) * Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 30 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
	* Abbildungen 6,7 *		F01D

A	GB 216 737 A (VICKERS ELECTRICAL CO LTD; KARL BAUMANN) 5. Juni 1924 (1924-06-05) * Abbildungen 2,5,6 *	3-6	

A	EP 0 555 082 A (GEN ELECTRIC) 11. August 1993 (1993-08-11) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 25 *	3-6	
	* Abbildungen 3,4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. Mai 2004	Prüfer 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 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 02 9771

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.

19-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 998820	A		KEINE	
DE 518106	C	24-02-1931	KEINE	
DE 4436731	A	18-04-1996	DE 4436731 A1	18-04-1996
			CN 1129290 A ,B	21-08-1996
			DE 59510342 D1	02-10-2002
			EP 0707150 A2	17-04-1996
			JP 8177798 A	12-07-1996
			US 5575621 A	19-11-1996
US 4142827	A	06-03-1979	IT 1062412 B	10-10-1984
			AR 210686 A1	31-08-1977
			BE 855715 A1	15-12-1977
			BR 7703782 A	21-03-1978
			CA 1073362 A1	11-03-1980
			DE 2724003 A1	22-12-1977
			FR 2355183 A1	13-01-1978
			GB 1550018 A	08-08-1979
			JP 52154112 A	21-12-1977
			NL 7706273 A ,B,	19-12-1977
			SE 7705650 A	16-12-1977
			SU 694098 A3	25-10-1979
			ZA 7703058 A	26-04-1978
US 3532437	A	06-10-1970	CH 482915 A	15-12-1969
			DE 6601211 U	27-02-1969
			FR 1589865 A	06-04-1970
GB 216737	A	05-06-1924	KEINE	
EP 0555082	A	11-08-1993	US 5205708 A	27-04-1993
			CA 2087761 A1	08-08-1993
			DE 69301036 D1	01-02-1996
			DE 69301036 T2	08-08-1996
			EP 0555082 A1	11-08-1993
			JP 1975725 C	27-09-1995
			JP 5340270 A	21-12-1993
			JP 6105050 B	21-12-1994

EPO FORM P0461

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