



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(51) Int Cl.7: **F01D 17/16, F01D 11/00**

(21) Anmeldenummer: **03027266.0**

(22) Anmeldetag: **28.11.2003**

(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

- **Schmalzl, Hans-Peter**
64335 Reichelsheim (DE)
- **Böning, Ralf**
67829 Reiffelbach (DE)

(71) Anmelder: **BorgWarner Inc.**
Auburn Hills, MI 48326-2872 (US)

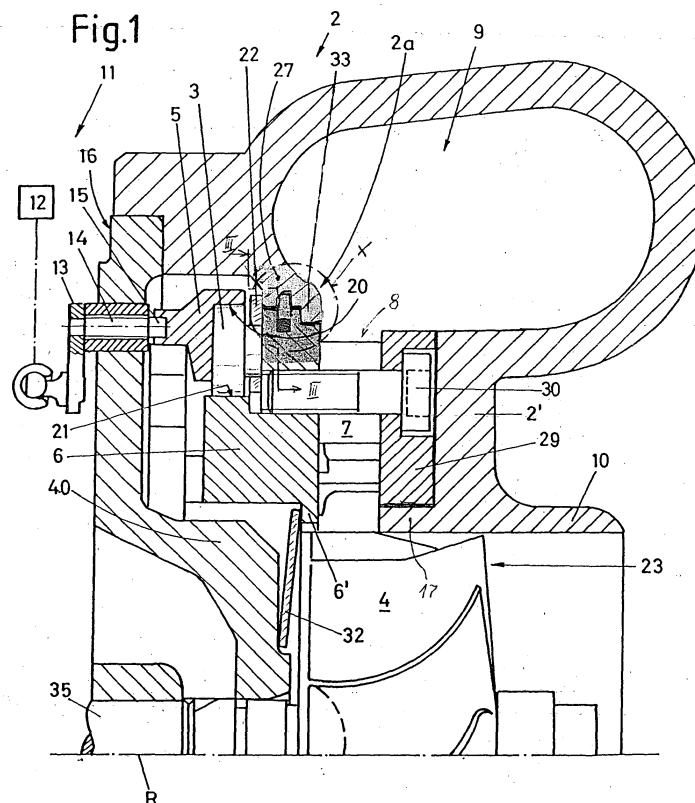
(74) Vertreter: **Pautex Schneider, Nicole et al**
Novagraaf International SA
25, avenue du Pailly
1220 Les Avanchets - Geneva (CH)

(72) Erfinder:
• **Metz, Dietmar**
67149 Meckenheim (DE)

(54) **Strömungsmaschine mit Leitgitter und Befestigungseinrichtung dafür**

(57) Eine Strömungsmaschine weist ein Leitgitter in einer eine Turbine (4) aufnehmenden Gehäuseanordnung (2, 40) mit zentralem Auslaßstutzen (10) auf. Ein um eine zentrale Achse (R) herum angeordneten Kranz von Leitschaufeln (7) ist an einem Trägerring (6) rund

die zentrale Achse (R) montiert. Der Trägerring (6) ist in die Gehäuseanordnung (2, 40) eingesetzt und ist mittels einer Befestigungseinrichtung (26, 27, 31-34) axial und/oder radial beweglich an der Gehäuseanordnung (2, 40) befestigt.



BeschreibungGebiet der Erfindung

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Strömungsmaschine mit einem Leitgitter in einer eine Turbine aufnehmenden Gehäuseanordnung mit zentralem Auslaßstutzen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine solche Strömungsmaschine, welche einen um eine zentrale Achse herum angeordneten Kranz von Leitschaufeln sowie einen Trägerring aufweist, an welchem der Kranz von Leitschaufeln rund die zentrale Achse montiert ist, welcher Trägerring in die Gehäuseanordnung eingesetzt ist.

10 **[0002]** Solche Strömungsmaschinen sind herkömmlich in der verschiedensten Art ausgebildet, beispielsweise als Sekundärluftpumpen oder als Turbinen, insbesondere aber als Turbolader, welche oftmals gesonderte und aneinander befestigte Gehäuseteile für die Turbine und deren Lagerung besitzen. Daher soll der Ausdruck "Gehäuseanordnung" im Rahmen der vorliegenden Erfindung so verstanden werden, daß er entweder das Turbinen- oder auch das Lagergehäuse oder beide umfassen kann.

15 Hintergrund der Erfindung

[0003] Leitgitter sind in Strömungsmaschinen den verschiedensten, auch pulsierenden, Beanspruchungen unterworfen, sei es durch die Kräfte des Strömungsmediums selbst, sei es durch Temperatureinflüsse oder durch von außen kommende und aufgeprägte Vibrationen (beispielsweise eines Verbrennungsmotors). Um diese Einflüsse nicht zur Wirkung kommen zu lassen, wurden Leitgitter bisher entweder an einer Wandung des Gehäuses selbst oder über einen Trägerring, jedenfalls aber fest im Gehäuse, meist in einem Turbinengehäuse, eingespannt. Beispiele dafür finden sich etwa in der EP-B1-0 226 444, der US-A-5,146,752, wo der Träger- bzw. Schaufellagerring über Schraubbolzen festgeklemmt wird.

25 **[0004]** Man kennt auch das Problem der Verwerfungen innerhalb eines solchen Leitgitters. Im Falle eines Leitgitters mit variabler Geometrie kann dies zum Blockieren der beweglichen Leitschaufeln führen, wie etwa die genannte EP-B1-0 226 444 ausführt. Solche Verwerfungen, die gewöhnlich periodisch auftreten, führen auch zu Ermüdungen des Materials. Dies ist besonders schlimm, wenn es sich um Turbinen handelt, welche dem wechselnden Einfluß hoher Temperaturen ausgesetzt sind, wie insbesondere in Turboladern.

30 Kurzfassung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt in einem ersten Schritt die Erkenntnis zugrunde, daß die herkömmliche starre Befestigung - auch wenn sie an sich ein erwünschtes festes räumliches Verhältnis der Teile zueinander ergibt - für das Verwerfungsproblem nachteilig ist. Denn etwa temperaturbedingte Dehnungen des Materials führen, wenn es festgespannt ist, zwangsläufig zu den genannten Verwerfungen. Diese aber sollen vermieden werden.

[0006] Daher gelangt die Erfindung in einem zweiten Gedankenschritt zu einer Ausgestaltung der eingangs genannten Strömungsmaschine, bei der der Trägerring mittels einer Befestigungseinrichtung axial und/oder radial beweglich an der Gehäuseanordnung befestigt ist.

40 **[0007]** Dies ist an sich verblüffend, und man würde fast meinen, das könne gar nicht funktionieren. Dem ist aber nicht so, vielmehr nimmt nun die Befestigungseinrichtung die auf das Leitgitter wirkenden Kräfte auf und ermöglicht einen, wenn auch geringen, Ausgleich, so daß die bisher gefürchteten Fehlfunktionen (vgl. die genannte EP-A-0 226 444) vermieden werden.

[0008] Dies wirkt sich besonders günstig dann aus, wenn das Leitgitter eine variable Geometrie besitzt, wobei der Trägerring als Schaufellagerring zur Lagerung der Wellen oder Achsen beweglicher Leitschaufeln ausgebildet ist. Denn das bisher so schwer zu beherrschende Phänomen des Klemmens der Leitschaufeln wird, erfindungsgemäß mit Sicherheit ebenso vermieden wie Verwerfungen des Schaufellagerrings, welche ebenfalls Anlaß zu Fehlfunktionen sein können.

50 **[0009]** An sich kann beispielsweise eine axiale Beweglichkeit unter Anpassung an Temperaturverhältnisse in der Weise erfolgen, wie dies von der Montage von Laserspiegeln eines Laserresonators auf Stangen bekannt ist, welche sich unter Temperatureinfluß dehnen und so den Spiegel (hier wenigstens einen der Ringe, wie den Schaufellagerring) in der richtigen Distanz halten, um so ein Klemmen der Leitschaufeln zu vermeiden. Bevorzugt ist es jedoch, wenn die Befestigungseinrichtung eine sich radial erstreckende, insbesondere radial äußere, Ausnehmung, vorzugsweise eine Nut, insbesondere eine Ringnut, im Trägerring und eine Vertiefung, vorzugsweise eine Nut, insbesondere eine Ringnut, in einer radial gegenüberliegenden Wandung der Gehäuseanordnung aufweist, wobei ein Einsatzteil, z.B. ein Sprengring, Kolbenring oder Segerring), zwischen dieser Ausnehmung bzw. Vertiefung unter Ermöglichung der axialen und/oder radialen Beweglichkeit vorgesehen ist. Der Grund für diese bevorzugte Ausgestaltung liegt darin, daß ja Temperaturveränderungen nicht die einzigen Einflüsse sind, welche auf ein Leitgitter wirken, sondern - wie schon gesagt -

auch Strömungskräfte, und daß mit einer solchen Ausgestaltung eine gewisse, aber begrenzte Beweglichkeit unter all diesen Einflüssen ermöglicht wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

5 **[0010]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an hand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

10 Fig. 1 einen teilweisen Axialschnitt durch das Lager- und das Turbinengehäuse eines Turboladers, von dem die

Fig. 2 das Detail X der Fig. 1 in größerem Maßstab veranschaulicht und die

Fig. 3 ein Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 1 ist, wogegen die

15 Fig. 4 in einer der Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine abgewandelte Ausführungsform darstellt.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

20 **[0011]** Gemäß Fig. 1 ist ein Turbinengehäuse 2 mit einem Flansch 16 eines Lagergehäuses verbunden, von dem ein Zylinderstück 40 in das Turbinengehäuse 2 ragt und die Welle 35 eines Turbinenrotors 4 lagert. Das Turbinengehäuse 2 umfaßt einen den Turbinenrotor 4 spiralförmig umgebenden Zufuhrkanal 9 für ein den Turbinenrotor 4 antreibendes Fluid (im Falle eines Turboladers ist dies das Abgas eines Verbrennungsmotors), einen Rotorraum 23 und einen Axialstutzen 10, durch welchen das Fluid bzw. das Abgas wieder abgegeben wird.

25 **[0012]** Um dem Turbinenrotor 4 Fluid in geregelter bzw. gesteuerter Menge zuzuführen, ist am Ausgang des Zufuhrkanales 9 bzw. vor dem Rotorraum 23 eine Einrichtung vorgesehen, die in der Fachwelt unter der Bezeichnung "Leitgitter variabler Turbinengeometrie" bekannt ist. Dieses Leitgitter weist im wesentlichen einen den Turbinenrotor 4 konzentrisch umgebenden Kranz von beweglichen Leitschaufeln 7 auf, die an mit ihnen fest verbundenen Verstellwellen (oder Achsstummeln) in einem den Turbinenrotor 4 koaxial umgebenden Trägerring 6 gelagert sind, der in der Fachwelt - im Falle von Turboladern - auch als "Schaufellagerring" bekannt ist.

30 **[0013]** Die Verdrehung bzw. Verstellung der Verstellwellen 8 kann in an sich, z.B. aus der US-A-4,659,295, bekannter Weise erfolgen, indem eine Betätigungseinrichtung 11 ein Steuergehäuse 12 aufweist, das die Steuerbewegung eines an ihr befestigten, lediglich strichpunktiert angedeuteten Stößelgliedes steuert, dessen Bewegung über einen Betätigungshebel 13, eine mit diesem verbundene Betätigungswelle 14 und beispielsweise über einen in eine Öffnung eines hinter dem Schaufellagerring 6 gelegenen Verstellringes 5 eingreifenden Exzenter 15 in eine leichte Drehbewegung dieses Ringes 5 rund um die Achse R umgesetzt wird.

35 **[0014]** Durch die leichte Drehbewegung des Verstellringes 5 werden in bekannter Weise die Leitschaufeln 7 hinsichtlich ihrer Drehlage relativ zum Turbinenrotor 4 so verstellt, daß sie aus einer etwa tangential verlaufenden einen Extremstellung in eine etwa radial verlaufende andere Extremlage verstellbar sind. Dadurch wird das über den Zufuhrkanal 9 zugeführte Abgas eines Verbrennungsmotors mehr oder weniger dem Turbinenrotor 4 zugeführt, bevor es bei dem sich entlang der Drehachse R erstreckenden Axialstutzen 10 wieder austritt.

40 **[0015]** All diese Anordnungen sind im Prinzip bekannt. Dabei wurde in einem älteren Vorschlag der Anmelderin angeregt, den Verstellring 5 über in einem Käfigring 22 gehaltene Wälzkörper 3 zwischen einer Lauffläche 20 des Verstellringes 5 und einer Schulter 21 des Träger- oder Schaufellagerringes 6 abrollbar und so leichtgängiger zu machen. Um das Leitgitter mit den Schaufeln 7 als modulare Einheit in das Turbinengehäuse 2 einbauen, d.h. mit seiner Befestigung am Turbinengehäuse 2 oder beispielsweise am Zylinderstück 40 des Lagergehäuses, eine Vormontage zu ermöglichen, ist vorzugsweise ein lösbar verbindbarer Montagerring 29 vorgesehen, der zusammen mit dem Schaufellagerring 6 den Schaufellageraum 8 begrenzt. Der Montagerring 29 wird zweckmäßig bei der Vormontage bereits über Bolzen 30 mit dem Schaufellagerring 6 verbunden, wobei der entsprechende axiale Abstand für den Schaufellageraum 8 durch an sich bekannte Abstandhalter gegeben ist.

45 **[0016]** Wie Fig. 1 ferner zeigt, wird der Montagerring 29 auf einer Ringschulter 17 einer Wand 2' des Turbinengehäuses 2 aufgeschoben und gegebenenfalls angeschraubt oder auch nur mit leichtem Spiel aufgesetzt, um - wie noch erläutert wird, eine axiale Verschiebung zu ermöglichen. Eine Tellerfeder oder ein Hitzeschild 32 mag an einem inneren Flansch 6' des Schaufellagerringes 6 angreifen, um das Leitgitter in Axialrichtung festzuhalten und gegen die Wand 2' zu pressen. Das andere radiale Ende der Tellerfeder 32 liegt am Zylinderstück 40 des Lagergehäuses. Auch in Axialrichtung mag der Montagerring 29 gegenüber der Wand 2' ein leichtes Spiel besitzen.

50 **[0017]** Während also gegebenenfalls eine Tellerfeder 32 vorgesehen ist, um den Schaufellagerring 6 am radial innenseitig gelegenen Vorsprung 6' zu belasten, ist dieser Ring 6 erfindungsgemäß derart befestigt, daß ihm eine leichte Beweglichkeit, und zwar in radialer und/oder in axialer Richtung, ermöglicht wird. Dies soll nun an Hand der das Detail

X der Fig. 1 in größerem Maßstab wiedergebenden Fig. 2 besprochen werden. Diese Befestigung erfolgt im dargestellten Ausführungsbeispiel an der radial äußeren Seite des Schaufellagerringes 6 an einer gegabelten Wandung 27 des Turbinengehäuses 2 (wie dies bevorzugt ist), doch könnte die Befestigung auch radial innen am Lagergehäuse, beispielsweise am Zylinderstück 40 erfolgen.

[0018] Fig. 2 zeigt die Verhältnisse im Detail. Der Schaufellagerring 6 hat einen dem Schaufellagerraum 8 zugekehrten Abschnitt geringeren Durchmessers (in Fig. 2 rechts), der mit einem Spiel g unter einem ringförmigen Vorsprung 33 hindurchzutreten vermag. Das radiale Spiel g dient zur Ermöglichung radialer Dehnungen des Schaufellagerringes 6. Ein dem Schaufellagerraum 8 abgewandter Abschnitt des Schaufellagerringes 6 (links in Fig. 2) hat einen größeren Durchmesser und weist gegenüber der Innenfläche der Wandung 27 ein gleich großes oder vom Spiel g verschiedenes Spiel g' auf, das demselben Zweck dient. Somit ist einmal eine radiale Beweglichkeit auf Grund von Wärmedehnungen ungehindert möglich.

[0019] Als Ergänzung zur Tellerfeder 32 (Fig. 1) oder auch ohne diese ist nun eine Befestigung für den Schaufellagerring 6 vorgesehen, welche einerseits die radiale Beweglichkeit nicht behindert, andererseits aber den Schaufellagerring gegen eine von dem Vorsprung 33 gebildete Schulterfläche 24 hin belastet. Theoretisch könnte die Anordnung auch umgekehrt sein, indem die Schulterfläche 24 bzw. der Vorsprung an der dem Schaufellagerraum 8 abgewandten Seite liegt und die Belastung in Richtung vom Schaufellagerraum 8 weg erfolgt, doch ist dies weniger bevorzugt.

[0020] Zum Zwecke einer solchen, eine begrenzte Beweglichkeit zulassenden Befestigung ist im Abschnitt größeren Durchmessers des Schaufellagerringes 6 eine sich radial erstreckende Ausnehmung 25 vorgesehen, die an sich als einzelne Vertiefung ausgebildet sein könnte (es wären dann mehrere solcher Vertiefungen über den Umfang des Schaufellagerringes verteilt), aber schon aus herstellungstechnischen Gründen, aber auch wegen einer erleichterten Montage als Nut und insbesondere als Ringnut ausgebildet ist. Im vorliegenden besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist sie eine Ringnut 25 mit einem in sie eingesetzten Federring 26, dessen Federung beispielsweise durch Wellungen hervorgerufen sein kann, der aber vorzugsweise nach Art eines Sprenglings, Kolbenrings oder Segerrings ausgebildet ist und eine offene Trennstelle 28 (Fig. 3) aufweist, so daß die an dieser Trennstelle 28 auseinanderklaffenden Enden des Ringes 26 zur Verringerung seines Durchmessers elastisch zusammengepresst werden können. Dabei ist die radiale Tiefe der Nut 25 zweckmäßig so bemessen, daß sie in zusammengedrücktem Zustand des Ringes 26 dessen, wenigstens annähernd, gesamte radiale Breite (allenfalls abzüglich des Spieles g') aufnehmen kann.

[0021] Der in diese Nut 25 eingesetzte Federring 26 ragt - wiederum mit etwas Spiel - in eine der Nut 25 gegenüberliegende Nut 31, welche im Querschnitt die Gabelform der radial einwärts ragenden Wand 27 hervorruft. Es versteht sich, daß - falls bloße, über den Umfang des Schaufellagerringes 6 verteilte Vertiefungen mit jeweils einem einzusetzenden Einsatzstück (mit dem Querschnitt des Ringes 26) auch diese Nut 31 durch verteilte einzelne Vertiefungen oder Ausnehmungen gebildet sein könnte, daß aber eine Nut bzw. eine Ringnut vorzuziehen ist. Um nun den Schaufellagerring 6 gegen die Schulterfläche 24 hin zu belasten, ist es vorteilhaft, wenn die Nut 31 und/oder der Ring 26 eine aus Fig. 2 ersichtliche Schrägfläche 32' (der Nut 31) bzw. eine Keilfläche 34 (des Ringes 26) aufweisen.

[0022] Durch die gegenseitige Anlage der Keil- bzw. Schrägflächen 32', 34 ergibt die radial nach außen drückende Federkraft des Ringes 26 eine Axialkomponente, durch die der Schaufellagerring 6 in der ersichtlichen Weise gegen die Schulterfläche 24 gepreßt wird. Die Tatsache, daß der Ring 26 dabei innerhalb der Nut 31 ein radiales Spiel g'' und ein axiales Spiel g''' besitzt, erlaubt in beiden Richtungen eine gewisse Beweglichkeit, welche auch zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen dienen kann. Es versteht sich jedoch, daß die genannte Axialkomponente auch dann entstünde, wenn nur einer der beiden Teile 26 bzw. 31 eine Schrägfläche 32' oder die Keilfläche 34 aufwiese. In jedem Falle aber ist es möglich, daß bei Wärmedehnungen oder anderen Tendenzen zu einer Verwerfung der Schaufellagerring 6 sowohl die Möglichkeit einer radialen Dehnung als auch einer axialen Bewegung besitzt, wobei im ersteren Falle diese Dehnung durch das Spiel g' aufgenommen wird, im zweiten Falle durch das Axialspiel g''' , wobei die Keilfläche 34 des Ringes 26 sich entlang der Schrägfläche 32' verschiebt.

[0023] Wenn man die Anordnung nach Fig. 2 betrachtet, dann stellt sich die Frage, wie bei einem in zwei einander gegenüberliegende Nuten 25 und 31 eingreifenden Ring 26 die Montage erfolgen kann. Natürlich wäre es - gerade wegen des vorhandenen axialen Spieles g' möglich, den Ring 26 in die Nut 25 hineinzudrücken und dann den Schaufellagerring unter die Wandung 27 zu schieben. Günstiger ist es allerdings, wenn man den Ring 26 mit mindestens einem Montageansatz zu versehen, um die Trennstelle 28 mittels eines Werkzeuges verkleinern zu können. Ein solcher Montageansatz könnte etwa ein absteherender Vorsprung oder eine Öffnung sein, doch ist es bevorzugt, wenn wenigstens einer der Montageansätze, vorzugsweise beide, als, insbesondere angeformte, Ösen 37 (Fig. 3) ausgebildet ist. Diese Ösen 37 sind nach der Darstellung der Fig. 3 an der Oberseite des Ringes 26 zu beiden Seiten der Trennstelle 28 ausgebildet, könnten aber gegebenenfalls auch in Axialrichtung, seitlich vorragen. Dabei sind sie vorzugsweise durch Mitstanzen integral (angeformt) ausgebildet, obwohl es theoretisch möglich wäre, sie anzuschweißen oder anzulöten (was gegebenenfalls die Elastizität des Ringes 26 beeinträchtigen kann).

[0024] Beim Montieren drückt man, z.B. mit einer Zange, die beiden Ösen 37 gegeneinander, so daß der Abstand der Trennstelle 28 mindestens verkleinert oder gar geschlossen wird. Dadurch verringert sich der Durchmesser des Ringes 26 und dieser dringt in das Innere der Nut 25 (Fig. 2) ein. Um einen Zugang zu den Ösen 37 zu haben, weist

die in Fig. 2 linke Begrenzungswand der Nut 31 eine axiale Schlitzöffnung 36 für den Zugang eines Montagewerkzeuges, wie einer Zange, zu den Ösen 37 auf.

[0025] Im Falle der Fig. 4 ist zwar noch eine Schrägfläche 32' der Nut 31 vorhanden, doch besitzt der Ring 26' keine Keilfläche, sondern ist an der radialen Außenseite abgerundet. Während bei der Ausführung nach Fig. 1 der Schaufellagerring 6 und der Montagering 29 durch Schraubbolzen miteinander verbunden waren, ist dies bei der Ausführung nach Fig. 4 nicht mehr der Fall, vielmehr ist am Schaufellagerring ein angeformter Mindestabstandhalter 38 vorgesehen, der sich unter der axialen Kraftkomponente, welche ihm der Federring 26 aufprägt, entweder gegen den Montagering 30' oder unmittelbar gegen die Wand 2' des Turbinengehäuses 2 abstützt. Sollten daher Dehnungen und Verformungen in Axialrichtung auftreten, welche die freie Beweglichkeit der Leitschaufeln 7 zu beeinträchtigen drohen, so hebt der Abstandhalter 38 von der ihm gegenüberliegenden Fläche (des Ringes 30' oder der Wand 2') ab, wobei der federnde Ring 26' durch Gleiten gegenüber der Schrägfläche 32' ein solches Ausweichen gestattet.

[0026] Es versteht sich, daß nun, da der Abstandhalter 38 nicht mehr zum Durchsetzen einer Befestigungsschraube dient, dieser Abstandhalter sehr strömungsgünstig und dünn, beispielsweise mit einem einem Flugzeugflügel ähnlichen Strömungsprofil in Richtung vom Zufuhrkanal 9 zur Drehachse R ausgebildet werden kann, so daß auch nur geringe Strömungsverluste für das dem Turbinenrad 4 zugeführte Fluid zu erwarten sind. Es ist auch möglich, die dem Abstandhalter 38 gegenüberliegende Fläche des Montageringes 30' etwas zu vertiefen, so daß eine etwaige Axialbewegung des Abstandhalters 38 geführt verläuft. Umgekehrt kann der Montagering 30' mit (strichliert angedeuteten) Bohrungen 39 versehen werden, um darin Achsstummel 41 der Leitschaufeln 7 zu lagern. Dadurch verschlechtert sich die Lagerung dieser Schaufeln 7 auch dann nicht, wenn sich durch Verwerfungen oder Dehnungen eine (begrenzte) Axialbewegung des Schaufellagerringes 6 gegenüber dem Montagering 30' ergibt. Dennoch kann Schaufellagerring 6 mit dem Schaufelkranz der Schaufeln 7 und dem darauf aufgesteckten Montagering 30' vormontiert in das Turbinengehäuse 2 eingeschoben werden, wobei in diesem Falle ein besonderes Spiel gegenüber der Ringschulter 17 nicht mehr unbedingt erforderlich ist.

[0027] Ein Aspekt der erfindungsgemäßen Ausführungsform mit dem zwei einander gegenüberliegende Nuten 25, 31 überbrückenden Ring 26 wurde noch nicht besprochen, nämlich, daß dieser gleichzeitig eine ausgezeichnete Dichtung ergibt. Denn da der Ring 26 (Fig. 2) mit seiner eigenen Keilfläche 34 (wie bevorzugt, allenfalls auch mit einer mehr oder weniger abgerundeten Kante, wie in Fig. 4) kraftschlüssig an der Schrägfläche 32 anliegt, schließt er praktisch diesen Weg für austretende Gase hermetisch ab, wogegen die tiefe Nut 25 mit dem in sie eindringenden Teil des Ringes 26 eine Labyrinthdichtung bildet.

[0028] Im Rahmen der Erfindung sind zahlreiche Varianten denkbar; beispielsweise kann die Erfindung auch bei Leitschaufeln konstanter Geometrie angewandt werden. Auch wäre es gerade im Falle der Fig. 4 möglich, auf eine Schräg- oder Keilfläche in der Nut 31 ganz zu verzichten und die Belastungskraft durch die erwähnte Tellerfeder 32 herbeizuführen. Umgekehrt kann auf die Tellerfeder 32 bei Vorhandensein wenigstens einer der Schräg- bzw. Keilflächen 32, 34

Bezugszeichenliste

[0029]

2	Turbinengehäuse	3	Wälzkörper
4	Turbinenrotor	5	Verstellring
6	Schaufellagerring	7	Leitschaufeln
8	Schaufellagererraum	9	Zufuhrkanal
10	Axialstutzen	11	Betätigungseinrichtung
12	Steuergehäuse	13	Betätigungshebel
14	Betätigungswelle	15	Exzenter
16	Flansch d. Lagergehäuses	17	Ringschulter
20	Lauffläche v. 5	21	Schulter von 6
22	Käfigring	23	Rotorraum
24	Schulterfläche v. 33	25	Nut in 6
26	Federring	27	gegabelte Wandung v. 2
28	offene Trennstelle v. 26	29	Montagering
30	Bolzen	31	Nut v. 27
32	Tellerfeder	32'	Schrägfläche v. 31 33
33	ringförmiger Vorsprung v. 27		

(fortgesetzt)

34	Keilfläche v. 26	35	Welle
36	Schlitzöffnung v. 27	37	Ösen
38	Mindestabstandhalte	39	Bohrungen v. 30'r
40	Zylinderstück d. Lagergehäuses		

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine mit einem Leitgitter in einer eine Turbine (4) aufnehmenden Gehäuseanordnung (2, 40) mit zentralem Auslaßstutzen (10), der folgendes aufweist: einen um eine zentrale Achse (R) herum angeordneten Kranz von Leitschaufeln (7);
ein Trägerring (6), an welchem der Kranz von Leitschaufeln (7) rund die zentrale Achse (R) montiert ist, welcher Trägerring (6) in die Gehäuseanordnung (2, 40) eingesetzt ist;
dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerring (6) mittels einer Befestigungseinrichtung (26, 27, 31-34) axial und/oder radial beweglich an der Gehäuseanordnung (2, 40) befestigt ist.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eines der folgenden Merkmale vorgesehen ist:
- a) sie ist als Turbolader ausgeführt;
b) das Leitgitter besitzt eine variable Geometrie, wobei der Trägerring (6) als Schaufellagering zur Lagerung der Wellen oder Achsen (41) beweglicher Leitschaufeln (7) ausgebildet ist und vorzugsweise die Leitschaufeln (7) zwischen ihm (6) und einem gegenüberliegenden Montagerring (30; 30') gelagert sind.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gehäuseanordnung (2, 40) einen Anschlag (24) aufweist und der Trägerring (6) durch die Befestigungseinrichtung (26, 27, 31-34) kraftschlüssig gegen diesen Anschlag (24) belastet ist, und dass vorzugsweise die Belastung der Befestigungseinrichtung (26, 27, 31-34) eine auf das Leitgitter zu gerichtete Kraft aufweist.
4. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigungseinrichtung (26, 27, 31-34) eine sich radial erstreckende, insbesondere radial äußere, Ausnehmung, vorzugsweise eine Nut, insbesondere eine Ringnut (25), im Trägerring (6) und eine Vertiefung, vorzugsweise eine Nut, insbesondere eine Ringnut (31), in einer radial gegenüberliegenden Wandung (27) der Gehäuseanordnung (2; 40) aufweist, und daß ein Einsatzteil (26) zwischen dieser Ausnehmung (25) bzw. Vertiefung (31) unter Ermöglichung der axialen und/oder radialen Beweglichkeit vorgesehen ist.
5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einsatzteil (26) von einem in die Ringnuten eingelegten federnden Ring, vorzugsweise mit einer radial äußeren Keilfläche (34) zur Anlage an einen Abschnitt der Wandung (27) innerhalb deren Nut (31) ausgebildet ist und/oder die Ringnut (31) eine Keilfläche (32) zur Anlage für den federnden Ring (26) besitzt.
6. Strömungsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der federnde Ring (26) wenigstens einen Montageansatz, insbesondere mindestens eine Öse (37), aufweist, und daß die jeweilige Ringnut (31) eine axiale Schlitzöffnung (36) für den Zugang eines Montagewerkzeuges zu dem Montageansatz (37) besitzt.
7. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Trägerring (6) und der radial gegenüberliegenden Wandung (27) der Gehäuseanordnung (2, 40) und/oder zwischen Einsatzteil (26) und Innenwand der Ausnehmung (31) und/oder Vertiefung (25) ein Abstand (g", g''') zur Ermöglichung der freien Bewegung vorgesehen ist.
8. Befestigungsring-für eine Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, welcher Ring (26) aus einem eine Trennstelle (28) aufweisenden federnden Ringmaterial gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zu beiden Seiten der Trennstelle (28) mindestens je ein Montageansatz (37) zum Zusammenpressen des Ringes (26) vorgesehen ist.
9. Befestigungsring nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Montageansätze, vor-

EP 1 536 103 A1

zugsweise beide, als, insbesondere angeformte, Ösen (37) ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

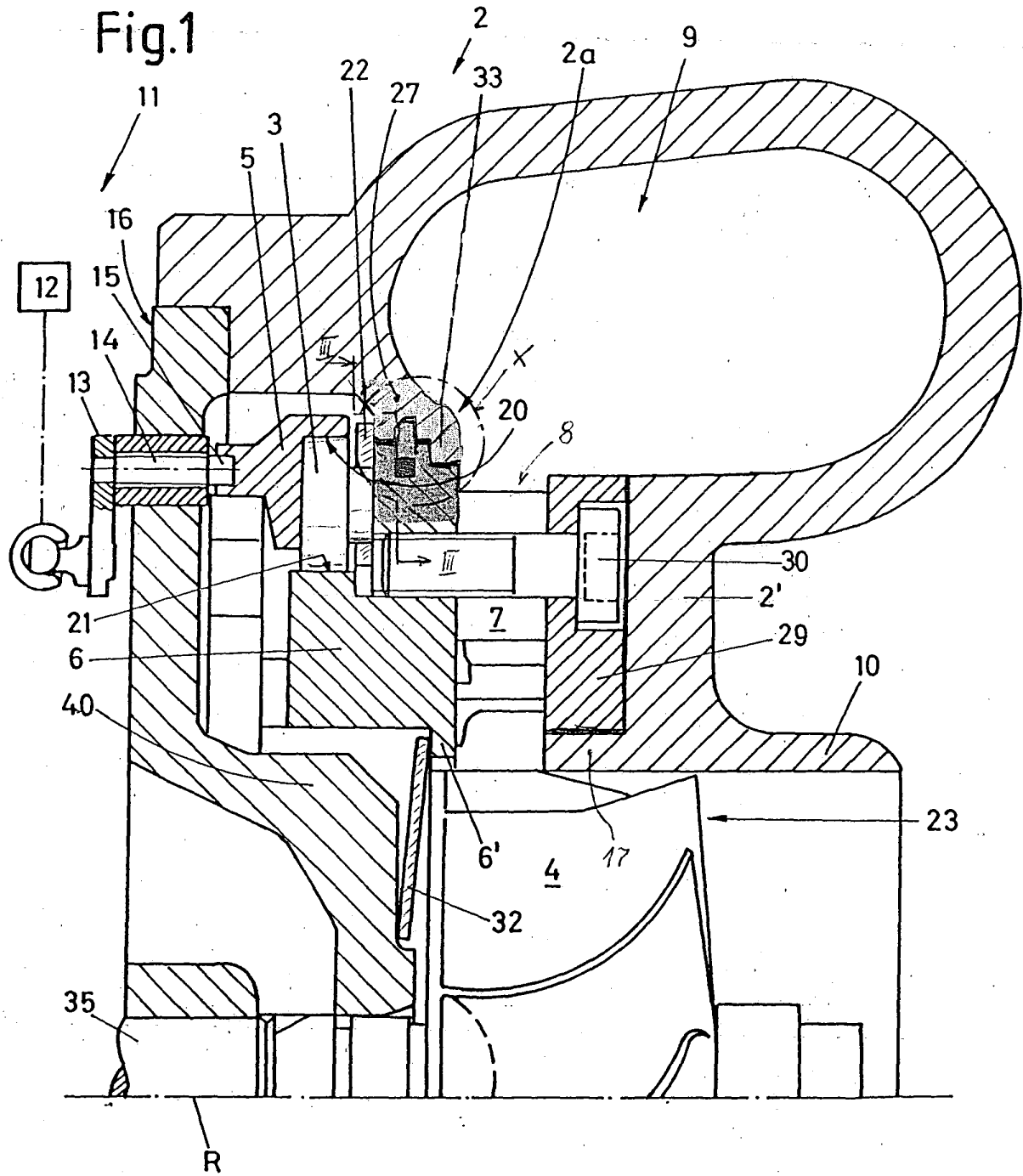
35

40

45

50

55



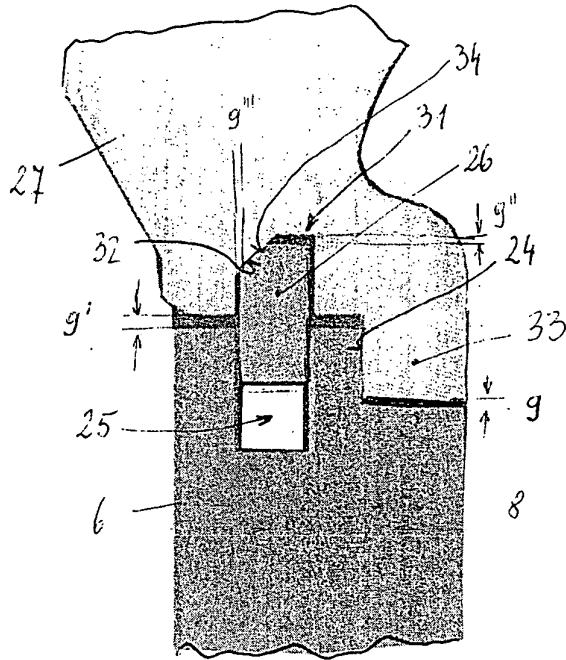


Fig. 2

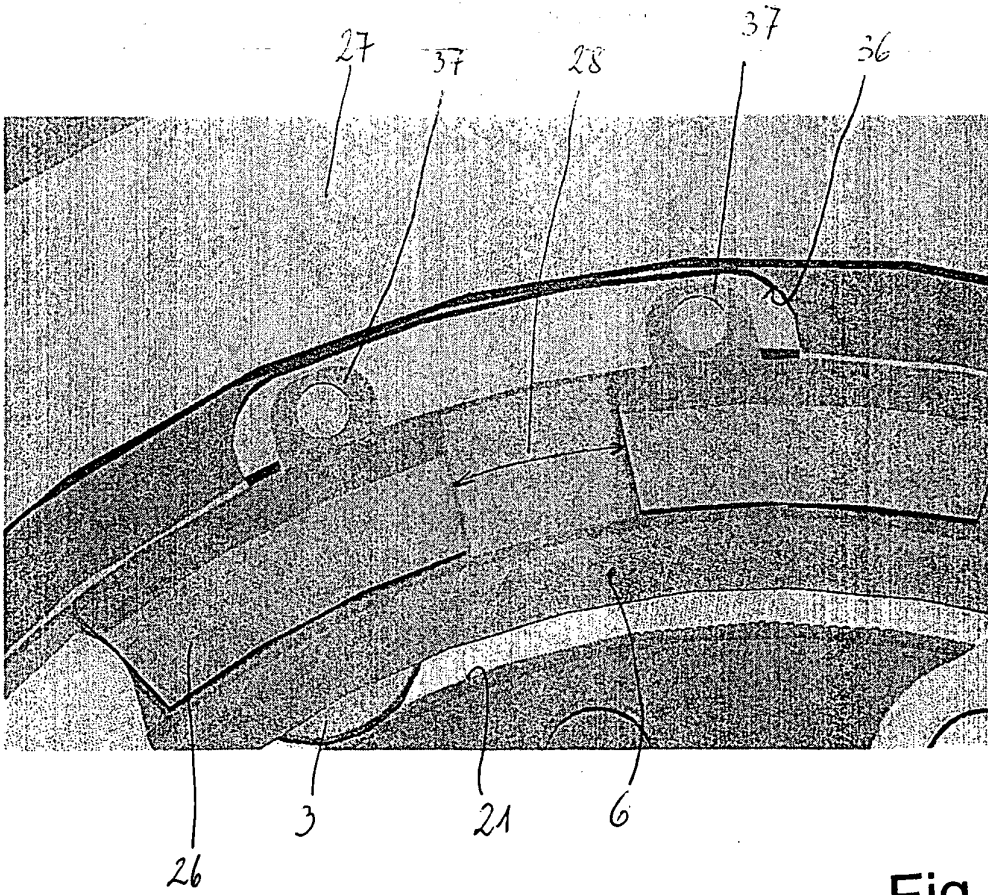
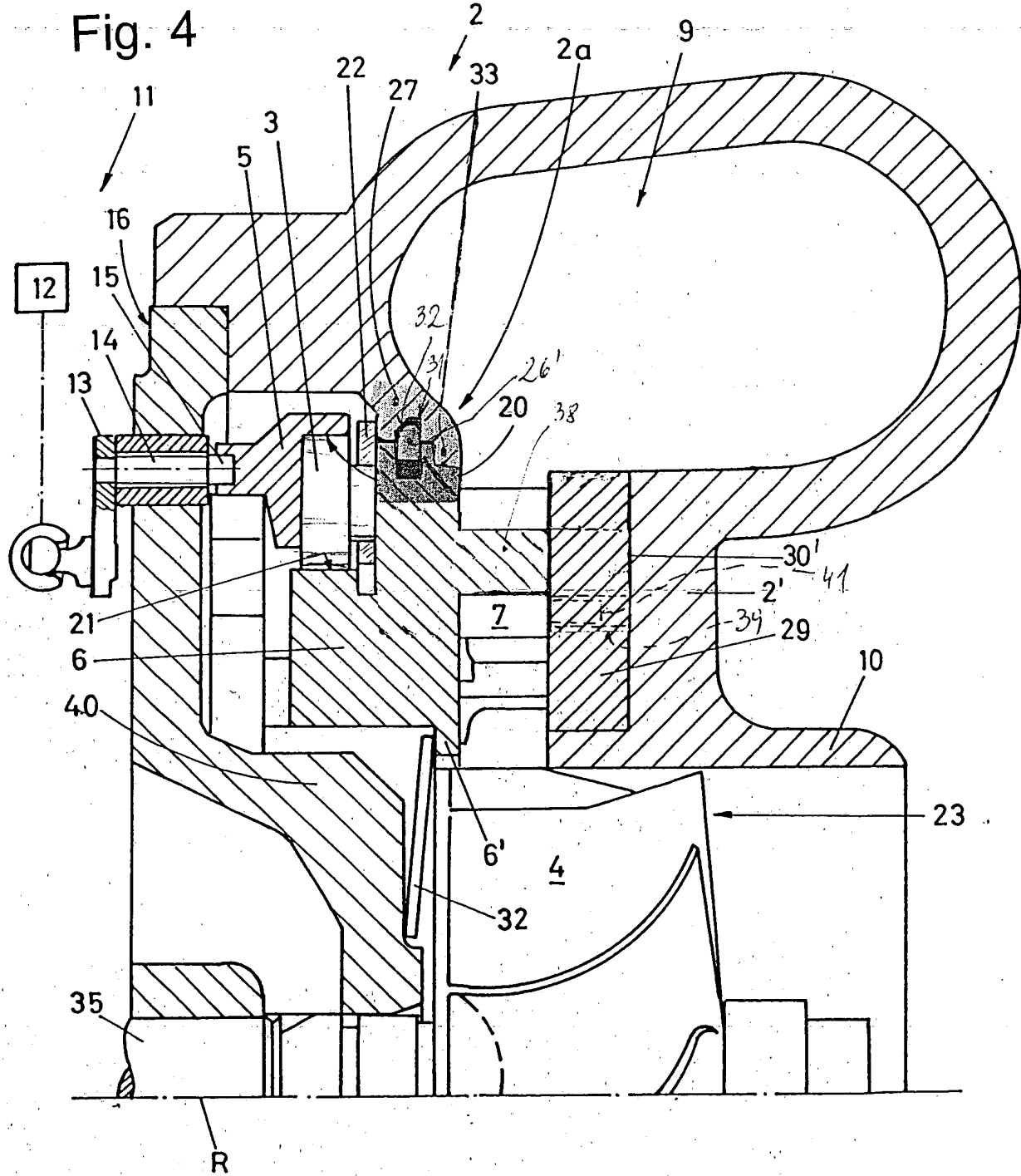


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 7266

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 03 033 A (ASEA BROWN BOVERI) 30. Juli 1998 (1998-07-30)	1,3-5,7,8	F01D17/16 F01D11/00
Y	* Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 11 * * Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 39 * * Zusammenfassung; Abbildungen *	2	
X	DE 100 29 640 A (DAIMLER CHRYSLER AG ;3K WARNER TURBOSYSTEMS GMBH (DE)) 3. Januar 2002 (2002-01-03)	1-3,5,7	
A	* Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 38 * * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 33 * * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildungen *	4	
D,X	US 4 659 295 A (BURDETTE FRED E ET AL) 21. April 1987 (1987-04-21)	1-6	
Y	* Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 35 * * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 23 * * Zusammenfassung; Abbildungen *	2	
X	US 2 447 942 A (JEAN IMBERT ROGER ET AL) 24. August 1948 (1948-08-24)	1,3,4	F01D F02C F02B
A	US 5 947 681 A (ROCHFORD KEITH GARRETT) 7. September 1999 (1999-09-07)	1-5	
	* Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 44 * * Abbildung 2 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2004	Prüfer O'Shea, G
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P/4003)

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

EP 03 02 7266

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.

21-04-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19703033 A	30-07-1998	DE 19703033 A1	30-07-1998
		CN 1192513 A	09-09-1998
		CZ 9800263 A3	12-08-1998
		EP 0856639 A2	05-08-1998
		JP 3004616 B2	31-01-2000
		JP 10220235 A	18-08-1998
		US 5964574 A	12-10-1999
DE 10029640 A	03-01-2002	DE 10029640 A1	03-01-2002
		WO 0196713 A1	20-12-2001
		EP 1290314 A1	12-03-2003
		JP 2004503704 T	05-02-2004
		US 2003150211 A1	14-08-2003
US 4659295 A	21-04-1987	AT 65292 T	15-08-1991
		BR 8501704 A	10-12-1985
		CA 1222915 A1	16-06-1987
		DE 3583456 D1	22-08-1991
		EP 0160460 A2	06-11-1985
		ES 8606571 A1	01-10-1986
		JP 1987702 C	08-11-1995
		JP 7013468 B	15-02-1995
		JP 61001806 A	07-01-1986
		MX 161640 A	27-11-1990
		US 4643640 A	17-02-1987
		US 4654941 A	07-04-1987
		US 2447942 A	24-08-1948
GB 609220 A	28-09-1948		
US 5947681 A	07-09-1999	AU 6703598 A	12-10-1998
		EP 1009918 A1	21-06-2000
		JP 2001516417 T	25-09-2001
		WO 9841737 A1	24-09-1998

EPO FORM P0461

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