



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 712 800 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(51) Int Cl.:
F04D 29/66^(2006.01) F04D 29/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06007889.6**

(22) Anmeldetag: **13.04.2006**

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

(72) Erfinder:
• **Vidal, Ulrich**
84034 Landshut (DE)
• **Hertreiter, Martin**
84180 Loiching (DE)

(30) Priorität: **14.04.2005 DE 202005006043 U**

(74) Vertreter: **Sperling, Rüdiger**
Patentanwälte Staeger & Sperling
Müllerstrasse 3
80469 München (DE)

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(54) **Lüfterrad**

(57) Die Erfindung ist auf ein Lüfterrad (1) mit einer Nabe (2) sowie mit mehreren, sich von der Nabe (2) radial nach außen erstreckenden Flügeln (4), und mit einem, coaxial zur Nabe (2) sowie radial zwischen der Nabe (2) und dem Außendurchmesser (6) des Lüfterrades (1) an-

geordneten Ring (7), gerichtet, wobei das Lüfterrad (1) dadurch gekennzeichnet ist, dass der Ring (7) mehrere über dessen Umfang verteilte, definierte Befestigungspositionen (12) zur Anbringung mindestens eines Auswuchtgewichtes aufweist.

Fig.1

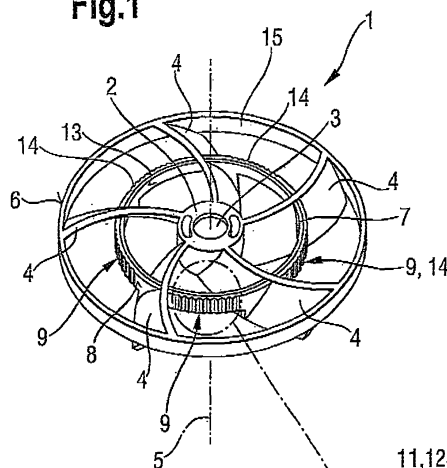
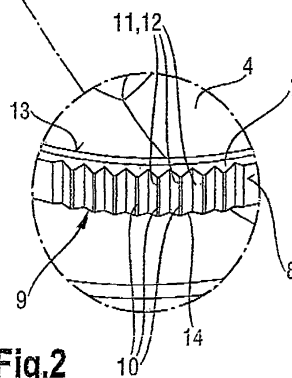


Fig.2



EP 1 712 800 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lüfterrad mit einer Nabe sowie mit mehreren, sich von der Nabe radial nach außen erstreckenden Flügeln und mit einem koaxial zur Nabe sowie radial zwischen der Nabe und dem Außendurchmesser des Lüfterrades angeordneten Ring.

[0002] Gattungsgemäße Lüfterräder werden häufig zur Kühlung und Abführung der entstehenden Verlustwärme bei Elektromotoren sowie deren Elektronikbauteilen eingesetzt.

[0003] Ein gattungsgemäßes Lüfterrad ist beispielsweise aus der EP 0 761 979 A1 bekannt. Das Lüfterrad weist einen koaxial zur Nabe sowie radial zwischen der Nabe und dem Außendurchmesser des Lüfterrades angeordneten, Ring auf. Dieser trägt zur Stabilisierung des Lüfterrades und zur Versteifung der in Umfangsrichtung beabstandeten Flügel bei. Das bekannte Lüfterrad weist zusätzlich zu dem Ring einen zweiten Ring auf, der entlang des Aussendurchmessers des Lüfterrades verläuft. Die Druckschrift erläutert nicht, wie Auswuchtgewichte an dem Lüfterrad angebracht werden können. Ein Auswuchten des Lüfterrades ist jedoch zur Verlängerung der Lebensdauer sowie zur Reduzierung von Laufgeräuschen wünschenswert.

[0004] Aus der DE 199 57 030 A1 ist ein rotierender Körper mit einem an dessen Außenumfang vorgesehenen Ring bekannt. Die Druckschrift lehrt, als Klammern ausgebildete Auswuchtgewichte an über den Umfang des Rings verteilten gekrümmten Befestigungsteilen zu befestigen.

[0005] Die DE 1 960 505 zeigt eine Einrichtung zum Auswuchten der Flügelräder von Luftgebläsen. Aus der Druckschrift ist es bekannt, in Umfangsrichtung verschiebbare Ausgleichgewichte an den Flügeln des Luftgebläses vorzusehen.

[0006] Weiterhin sind allgemein Lüfterräder mit einem am Außendurchmesser vorgesehenen Umfangsring bekannt, bei denen zu Auswuchtzwecken als Klammern ausgebildete Auswuchtgewichte an dem glatten Umfangsring angebracht werden. Nachteilig hierbei ist, dass die Klammern bei einer Beschleunigung des Lüfterrades in Ihrer Lage verschoben werden können.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Lüfterrad derart auszubilden, dass es zum einen stabil und zum anderen mit gutem Ergebnis auswuchtbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Der Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, Mittel zur definierten Befestigung von Ausgleichgewichten in unterschiedlichen Positionen an einem Stabilisierungs- bzw. Versteifungsring vorzusehen, der radial sowohl vom Außendurchmesser des Lüfterrades als auch von dessen Nabe beabstandet ist. Durch das Vorsehen der definierten Befestigungspositionen wird ein Verrutschen der Auswuchtgewichte in Umfangsrichtung, ins-

besondere bei der Beschleunigung des Lüfterrades, vermieden. Dadurch, dass die definierten Befestigungspositionen an dem Ring angebracht sind, können sie über den gesamten Umfang des Rings und damit des Lüfterrades verteilt werden, wodurch eine feinstufige Anbringung von Auswuchtgewichten möglich ist. Durch das Vorsehen der definierten Befestigungspositionen an dem Ring werden Stabilisierungs- sowie Auswuchtfunktion mit nur einem gemeinsamen Bauteil erreicht.

[0010] Es werden durch das Anordnen der Befestigungspositionen an dem vom Außendurchmesser beabstandeten Ring gute Auswuchtergebnisse erzielt. Die erzielbaren Ergebnisse sind sogar genauer als bei Anordnung der Auswuchtgewichte am Außenumfang. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die negativen Auswirkungen von Gewichtstoleranzen der Auswuchtgewichte auf das Auswuchtergebnis weniger stark ins Gewicht fallen, als wenn die Auswuchtgewichte am Außendurchmesser des Lüfterrades befestigt würden.

[0011] Dadurch, dass die Befestigungspositionen nicht an den Flügeln vorgesehen sind und ein vom Außenumfang beabstandeter Stabilisierungsring vorgesehen ist, wird das Risiko einer Deformierung oder Beschädigung der Flügel beim Anbringen der Auswuchtgewichte erheblich reduziert.

[0012] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung wird dadurch bereitgestellt, dass die definierten Befestigungspositionen von einer Profilierung des Rings gebildet sind. Wenn das Lüfterrad als Spritzgussteil aus Kunststoff hergestellt wird, kann die Profilierung unmittelbar bei der Herstellung des Lüfterrades angeformt werden.

[0013] Es ist von Vorteil, wenn die Profilierung des Rings, zumindest in Umfangsabschnitten, als Sägezahnprofilierung ausgebildet ist. Dabei sollten die Winkel sämtlicher Flanken zum Ring gleich groß sein. Zwischen die Sägezähne kann beispielsweise ein als Klammer ausgebildetes Auswuchtgewicht geklemmt werden. Aufgrund der schrägen Flanken der Profilierung ist ein Verschieben der Klammer in Umfangsrichtung nicht möglich. Eine weitere Befestigungsmöglichkeit besteht darin, die Auswuchtgewichte formkomplementär zu der Profilierung auszubilden, um einen verbesserten Formschluss zwischen Profilierung und Auswuchtgewichten zu erreichen.

[0014] Vorteilhafterweise ist die Profilierung auf der Außenseite des Rings vorgesehen. Aufgrund des großen Umfangs an der Außenseite des Rings können eine Vielzahl von definierten Befestigungspositionen am Ring vorgesehen werden. Selbstverständlich ist es auch denkbar, zusätzlich oder alternativ eine Profilierung an der der Nabe zugewandten Seite des Rings und/oder an dessen Seitenflächen vorzusehen.

[0015] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Befestigungspositionen als über den Umfang des Rings verteilte Befestigungsbohrungen auszubilden. Bei entsprechender Ausbildung der Auswuchtgewichte können diese in die Bohrungen eingeführt und darin befestigt wer-

den. Somit wird ein nachträgliches Verschieben der Auswuchtgewichte vermieden.

[0016] Die Auswuchtgewichte können auch in über den Umfang des Rings verteilte Aufnahmetaschen aufgenommen werden.

[0017] Möglichst viele Befestigungspositionen für Auswuchtgewichte können vorgesehen werden, wenn der Ring in Umfangsrichtung geschlossen ist.

[0018] Versuche haben gezeigt, dass ein besonders guter Kompromiss zwischen optimaler Versteifung und optimalen Auswuchtergebnissen erzielt wird, wenn der Durchmesser des Rings etwa dem halben Lüfterrad-durchmesser entspricht.

[0019] Eine gute Förderleistung wird erreicht, wenn sich die Flügel durchgehend von der Nabe bis zum Außendurchmesser des Lüfterrades erstrecken. Je nach Anwendungsfall ist es jedoch auch denkbar, dass die Flügel in zwei Gruppen von Flügeln unterteilt sind, nämlich in eine erste Gruppe von Flügeln, die sich radial zwischen der Nabe und dem Ring erstreckt, und in eine zweite Gruppe, die sich radial zwischen dem Ring und dem Außendurchmesser des Lüfterrades erstreckt. Dabei können die Flügel unterschiedlicher Gruppen in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sein.

[0020] Bei einer Vielzahl von Anwendungsfällen ist es von Vorteil, wenn die Flügel direkt an der Welle eines Elektromotors angebracht sind, wenn also die Nabe von der Welle gebildet wird. Hierdurch kann das Lüfterrad besonders einfach einstückig mit der Welle ausgebildet werden, wodurch das Vorsehen einer separaten Nabe vermieden wird.

[0021] Um herauszufinden, an welcher Befestigungsposition mit einem Auswuchtgewicht die beste Auswuchtwirkung erzielt wird, ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass das Ausgleichgewicht lösbar befestigbar, also beispielsweise als aufbiegbare Klammer ausgebildet ist.

[0022] Um einen guten Formschluss zwischen Profilierung und Auswuchtgewicht zu bewirken, ist vorgesehen, dass das Auswuchtgewicht formkomplementär zu einem Umfangsabschnitt der Profilierung ausgebildet ist.

[0023] Aus Stabilisierungs- und Steifigkeitsgründen kann es von Vorteil sein, zusätzlich zu dem Ring einen weiteren, coaxial zu dem Ring angeordneten Ring vorzusehen. Dieser zweite Ring wird im Idealfall am Außendurchmesser des Lüfterrades angeordnet.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Lüfterrades, und

Fig. 2 ein vergrößertes Detail der Fig. 1.

[0025] In Fig. 1 ist ein Lüfterrad 1 aus Kunststoff dargestellt. Das Lüfterrad 1 kann beispielsweise zur Kühlung von Elektromotoren und deren elektronischen Bauteilen eingesetzt werden. Dazu wird das Lüfterrad 1 mit einer

im Zentrum einer Nabe 2 angeordneten, sich axial erstreckenden Montageöffnung 3 auf die Welle eines Motors gesteckt und gegen Verdrehen relativ zur Welle gesichert.

[0026] Das Lüfterrad 1 weist fünf gleichmäßig über den Umfang verteilte, sich von der Nabe 2 radial nach außen erstreckende Flügel 4 auf. Sämtliche Flügel 4 sind identisch gestaltet, in Umfangsrichtung gekrümmt und in einem Winkel zur Mittelachse 5 des Lüfterrades 1 angeordnet.

[0027] Zur Stabilisierung und Versteifung der Flügel 4 ist ein einstückig mit den Flügeln 4 ausgebildeter, geschlossener Ring 7 vorgesehen. Der flache, kreisförmige Ring 7 erstreckt sich in Umfangsrichtung und ist coaxial zur Nabe 2 sowie radial zwischen der Nabe 2 und dem Außendurchmesser 6 des Lüfterrades 1 angeordnet. Der Ring 7 kann sich unmittelbar benachbart der Flügel auf etwa die Breite der Flügel 4 verbreitern, wodurch die Stabilität und die Bruchsicherheit des Lüfterrades 1 erhöht wird. Der Durchmesser des Rings 7 entspricht im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa dem halben Lüfterrad-durchmesser, kann aber in Abhängigkeit des Raddurchmessers auch kleiner oder größer gewählt werden.

[0028] An seiner Außenseite 8 ist der Ring 7 mit einer sägezahnartigen Profilierung 9 mit sich in Umfangsrichtung abwechselnden Zähnen 10 und Zahnlücken 11 versehen. Die Zahnlücken 11 definieren Befestigungspositionen 12 zur Anbringung von nicht dargestellten Auswuchtgewichten. Als Auswuchtgewichte können beispielsweise Metallklammern verwendet werden, die in seitlich eine oder mehrere Zahnlücken 11 eingeschoben werden und an der Innenseite 13 sowie an der Außenseite 8 des Rings 7 anliegen und diesen dadurch klemmen. Durch das Vorsehen der Befestigungspositionen wird ein Verschieben der Auswuchtgewichte in Umfangsrichtung vermieden.

[0029] Die Profilierung 9 ist derart ausgebildet, dass die Zähne 10 gleichschenklige Dreiecke bilden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Auswuchtgewichte zur Herstellung eines Formschlusses mit dem Ring 7, zumindest in Teilabschnitten, formkomplementär zu der Profilierung 9 ausgebildet sind, also im vorliegenden Fall mindestens einen Zahn 10 oder eine Zahnlucke 11 aufweisen.

[0030] Die Profilierung 9 ist ausschließlich an sich zwischen den Flügeln 4 erstreckenden Umfangsabschnitten 14 des Rings 7 vorgesehen.

[0031] Die Flügel 4 des Lüfterrades 1 erstrecken sich durchgehend von der Nabe 2 bis zum Außendurchmesser 6 des Lüfterrades 1. Entlang des Außenumfangs des Lüfterrades 1 verläuft ein zweiter, geschlossener Ring 15. Dieser erhöht zusätzlich die Stabilität und die Steifigkeit des Lüfterrades 1 und schließt dieses radial nach außen hin ab.

[0032] In Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Lüfterrades 1 vergrößert dargestellt. Zu erkennen ist die sägezahnartige Profilierung 9 am Ring 7 mit den sich in Umfangsrichtung abwechselnden Zähnen 10 und Zahnlücken 11.

Die Tiefe der Zahnlücken 11 entspricht etwa einem Viertel der Dicke des Rings 7.

Patentansprüche

1. Lüfterrad (1) mit einer Nabe (2) sowie mit mehreren, sich von der Nabe (2) radial nach außen erstreckenden, Flügeln (4), und mit einem, koaxial zur Nabe (2) sowie radial zwischen der Nabe (2) und dem Außendurchmesser (6) des Lüfterrades (1) angeordneten Ring (7),
dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (7) mehrere über dessen Umfang verteilte, definierte Befestigungspositionen (12) zur Anbringung mindestens eines Auswuchtgewichtes aufweist. 10
2. Lüfterrad nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungspositionen (12) durch eine Profilierung (9) des Rings (7) gebildet sind. 20
3. Lüfterrad nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilierung (9) ausschließlich zwischen den in Umfangsrichtung beabstandeten Flügeln (4) vorgesehen ist. 25
4. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung (9) des Rings, zumindest in Umfangsabschnitten, als Sägezahnprofilierung ausgebildet ist. 30
5. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung (9) auf der Außenseite (8) des Rings vorgesehen ist. 35
6. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungspositionen (12) durch über den Umfang des Rings (7) verteilte Befestigungsbohrungen gebildet sind. 40
7. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungspositionen (12) durch über den Umfang des Rings (7) verteilte Aufnahmetaschen gebildet sind. 45
8. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (7) in Umfangsrichtung geschlossen ist. 50
9. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Rings (7) dem halben Lüfterraddurchmesser entspricht. 55
10. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Flügel (4) durchgehend von der Nabe (2) bis zum Außendurchmesser (6) des Lüfterrades (1) erstrecken.
11. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (2) als Welle, insbesondere eines Motors, ausgebildet ist.
12. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Ring (7) mindestens ein Auswuchtgewicht, insbesondere lösbar, befestigt ist.
13. Lüfterrad nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswuchtgewicht als Klammer ausgebildet ist.
14. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswuchtgewicht formkomplementär zu einem Umfangsabschnitt der Profilierung (9) ausgebildet ist.
15. Lüfterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu dem Ring (7) ein weiterer, koaxial zu dem Ring (7) angeordneter, zweiter Ring (15) vorgesehen ist.
16. Lüfterrad nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite, insbesondere geschlossene, Ring (15) am Außendurchmesser des Lüfterrades angeordnet ist.

Fig.1

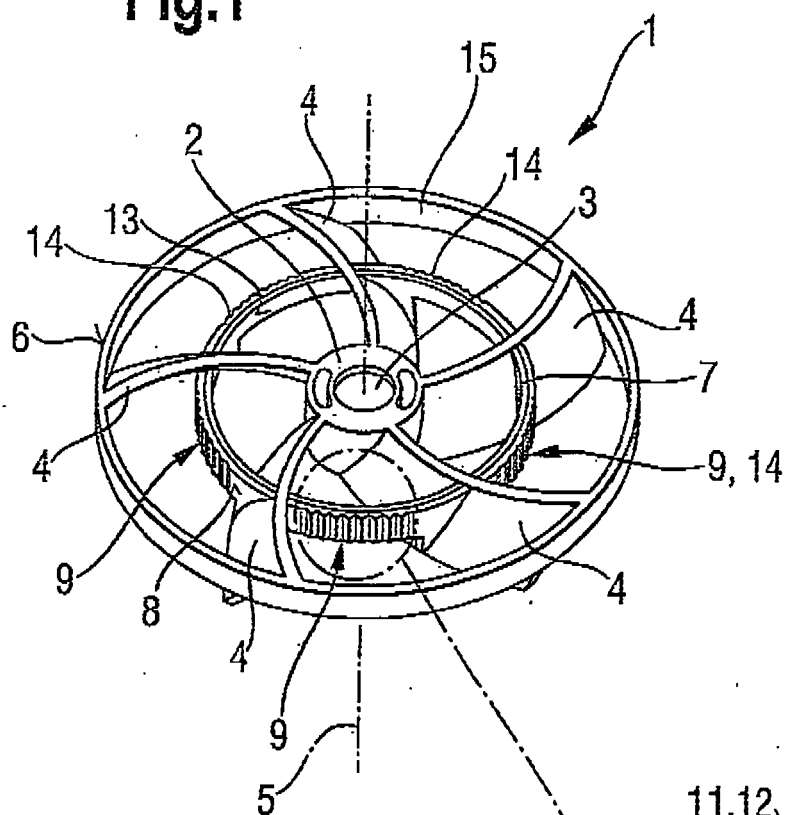
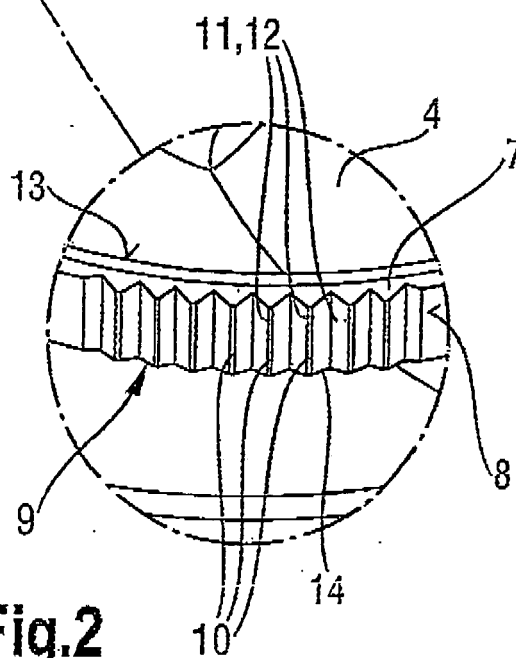


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 7889

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 358 009 B1 (LINK LARRY RAY) 19. März 2002 (2002-03-19) * das ganze Dokument *	1-4,7,8, 12	INV. F04D29/66 F04D29/32
X	EP 1 111 245 A (BORGWARNER INC) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * das ganze Dokument *	1,2	
A	EP 0 921 319 A (HARVARD INDUSTRIES, INC) 9. Juni 1999 (1999-06-09) * das ganze Dokument *	1	
A	US 6 156 090 A (ISHIKAWA ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 380 156 A (IACOVINO ET AL) 10. Januar 1995 (1995-01-10) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D G01M F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2006	Prüfer Giorgini, 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 : mündliche 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 (P04C03)

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

EP 06 00 7889

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6358009	B1	19-03-2002	AU	2606401 A	16-07-2001
			EP	1159529 A1	05-12-2001
			WO	0150022 A1	12-07-2001

EP 1111245	A	27-06-2001	DE	60020664 D1	14-07-2005
			DE	60020664 T2	10-11-2005
			DE	60023194 T2	11-05-2006
			DE	60023365 T2	27-04-2006
			JP	2001214890 A	10-08-2001
			US	6302650 B1	16-10-2001
			US	2001041138 A1	15-11-2001

EP 0921319	A	09-06-1999	US	6073593 A	13-06-2000

US 6156090	A	05-12-2000	DE	19845501 A1	08-04-1999

US 5380156	A	10-01-1995	KEINE		

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

- EP 0761979 A1 [0003]
- DE 19957030 A1 [0004]
- DE 1960505 [0005]