



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 568 937 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(51) Int Cl.7: **F21S 8/00**

(21) Anmeldenummer: **04004603.9**

(22) Anmeldetag: **28.02.2004**

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

(72) Erfinder: **Marka, Rudolf**
81479 München (DE)

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus**
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **TRUMPF Kreuzer Medizin Systeme**
GmbH + Co. KG
82178 Puchheim (DE)

(54) **Operationsleuchte**

(57) Eine Operationsleuchte umfasst Leuchtmittel
(1a bis 1g) zur Erzeugung eines Leuchtfeldes. Es sind

Mittel zum Ausschalten oder Dimmen des zentral aus
der Lichtaustrittsfläche austretenden Lichtanteils vorge-
sehen.

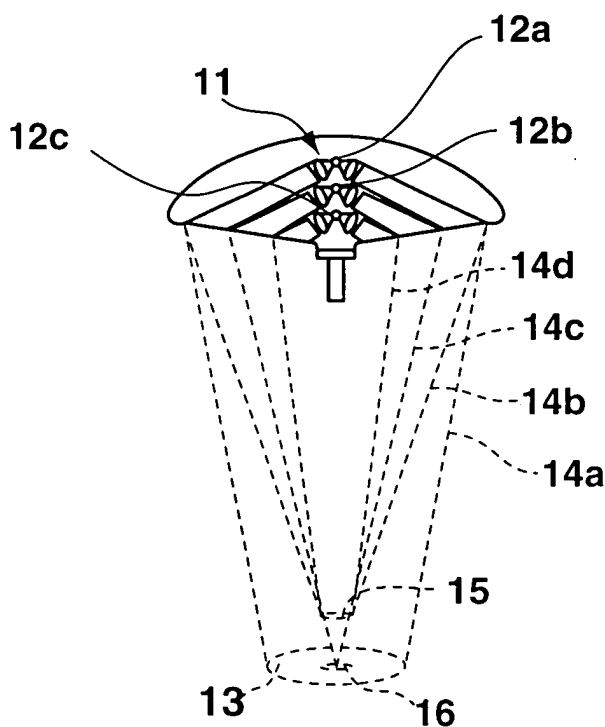


Fig. 3a

EP 1 568 937 A1

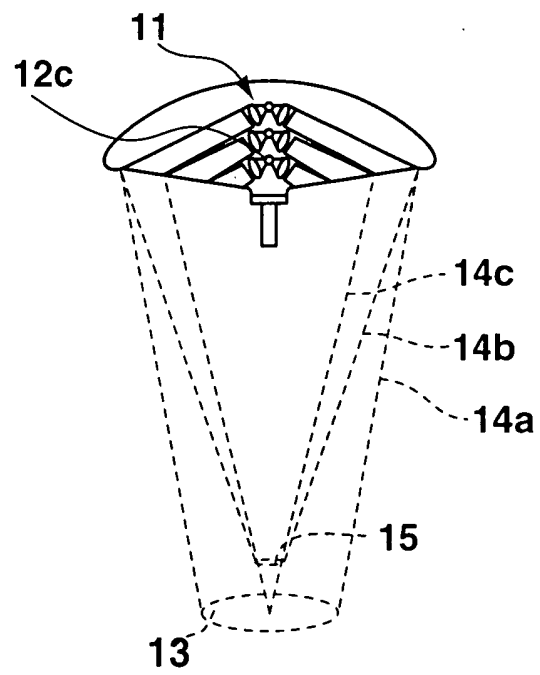


Fig. 3b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Operationsleuchte mit Leuchtmitteln zur Erzeugung eines Leuchtfeldes.

[0002] Eine derartige Operationsleuchte ist beispielsweise durch die DE 198 38 627 A1 bekannt geworden.

[0003] Die bekannte Operationsleuchte weist wenigstens eine Strahlungsquelle und wenigstens zwei Reflektoren auf. Zur Bildung eines schattenarmen Beleuchtungsfeldes trifft aus der Operationsleuchte austretende Strahlung mit wenigstens zwei unterschiedlichen Einfallswinkeln auf das Beleuchtungsfeld auf. Dabei sind die Einfallswinkel der Strahlung durch Änderung des Abstandes zwischen wenigstens zwei Reflektoren oder zwischen einem Reflektor und der Strahlungsquelle einstellbar.

[0004] Die applikationsbezogene Veränderung der Leuchtfeldform (die auf dem Operationstisch beleuchtete Fläche) ist bei einer Operationsleuchte nach der Lehre des Standes der Technik nicht vorgesehen.

[0005] Bestehende Operationsleuchten weisen eine feste Lichtverteilung auf. Nachteilig ist daher, dass sich im zentralen Strahlengang - zwischen der Lichtaustrittsfläche der Operationsleuchte und der Operationswunde - befindende Hindernisse einen Schatten im Lichtfeld erzeugen.

[0006] Der Anmelder hat sich die Aufgabe gestellt, eine Operationsleuchte zu schaffen, welche ein schattenarmes Lichtfeld erzeugen kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Operationsleuchte gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Das Grundprinzip besteht darin, zentrale Lichtmodule oder Leuchtmittel einer Lichtquelle auszuschalten oder soweit zu dimmen, dass kein Schatten im Lichtfeld entstehen kann. Hindernisse, welche sich in der optischen Achse des Lichtsystems befinden werden sowohl von zentralen als auch von vom Rand kommenden Lichtanteilen der Lichtaustrittsfläche der Operationsleuchte beleuchtet. Diejenigen Lichtanteile, welche den Schatten verursachen, werden ausgeblendet oder ausgeschaltet. Der Kernschatten im Lichtfeld wird durch seitlich am Hindernis vorbeistrahrendes Licht aus den Randbereichendes Leuchtenkörpers aufgehellt. Während zentrale Lichtanteile reduziert werden, können Lichtanteile aus den Randbereichen der Lichtaustrittsfläche verstärkt werden.

[0008] Die Entstehung des Kernschattens kann bei so genannten aufgelösten Lichtsystemen (mehrere Einzelscheinwerfer) durch Abschalten des zentralen Scheinwerfers, bzw. des für die Ausleuchtung des zentralen Bereiches zuständigen Leuchtmittels (z.B. Systeme aus mehreren übereinander angeordneten Lampen, Gürtellinsen und/oder Fresnellinsen) vermieden werden.

[0009] Diese Abschaltung kann bevorzugt manuell oder auch durch eine Sensor gestützte automatische Hinderniserkennung erfolgen.

[0010] Zu Beginn der Operation (Arbeiten an der Körperoberfläche des Patienten) können lediglich die in den

Randbereichen angeordneten Scheinwerfer bzw. die Leuchtmittel, die für den Lichtaustritt aus den Randbereichen der Lichtaustrittsfläche verantwortlich sind, eingeschaltet sein. Dabei werden eventuell entstehende Kernschattenbereiche deutlich aufgehellt. Im weiteren Operationsverlauf (tieferes Eindringen in den Körper des Patienten) wird zunehmend Tiefenlicht benötigt, welches durch Einschalten des zentralen Scheinwerfers bzw. durch zentral aus dem Leuchtenkörper austretendes Licht bereitgestellt wird.

[0011] Die Dimmung kann durch mechanische und/oder optische Mittel erreicht werden. Eine Dimmung kann durch eine Änderung des der Leuchtmittel zugeführten elektrischen Stroms und/oder der elektrischen Spannung erzeugt werden. Alternativ können Blenden, Linsen oder optische Filter, welche in den Strahleneingang hinein bewegt werden können, eine Veränderung des Lichtstromes bewirken.

[0012] Drei bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden nachfolgend mit Bezug zu den Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht einer ersten auf bekannte Weise eingeschalteten, d.h. in Betrieb befindlichen Operationsleuchte;

Fig. 1b eine perspektivische Ansicht der ersten erfindungsgemäß eingeschalteten Operationsleuchte;

Fig. 2a eine perspektivische Ansicht einer zweiten auf bekannte Weise eingeschalteten Operationsleuchte;

Fig. 2b eine perspektivische Ansicht der zweiten erfindungsgemäß eingeschalteten Operationsleuchte;

Fig. 3a eine perspektivische Ansicht einer dritten auf bekannte Weise eingeschalteten Operationsleuchte;

Fig. 3b eine perspektivische Ansicht der dritten erfindungsgemäß eingeschalteten Operationsleuchte.

[0013] Aus der **Fig. 1a** ist ersichtlich, dass einzelne Lichtmodule **1a** bis **1g** ein Leuchtfeld **3** erzeugen. Im Strahlengang der gestrichelt angedeuteten Lichtstrahlen **4a** bis **4c** befindet sich ein Hindernis **2**. Das sich in der optischen Achse befindende Hindernis **2** wird von den zentralen, innerhalb des durch die Lichtstrahlen **4c** begrenzten Lichtkegels getroffen, so dass sich ein Kernschatten **5** im Zentrum des Leuchtfeldes bildet.

[0014] Gemäß **Fig. 1b** wurde das zentrale Lichtmodul **1f** (siehe **Fig. 1a**) von der Lichterzeugung ausgenommen. Alternativ kann das zentrale Lichtmodul auch hin-

sichtlich der Lichtleistung gedimmt werden. Es werden im Wesentlichen nur die Lichtstrahlen 4a und 4b zur Erzeugung des Leuchtfeldes 3 verwendet, welche an dem Hindernis vorbeigehen. Dies kann beispielsweise durch eine Sensorik in Verbindung mit einer Steuerung durch oder Regelung verwirklicht werden. Es kommt zu keiner Kernschattenbildung.

[0015] Aus der **Fig. 2a** ist ersichtlich, dass einzelne Leuchtmittel **6a** bis **6e** ein Leuchtfeld **7** erzeugen. Im Strahlengang der gestrichelt angedeuteten Lichtstrahlen **8a** bis **8c** befindet sich ein Hindernis **9**. Das sich in der optischen Achse befindende Hindernis **9** wird von den zentralen, innerhalb des durch die Lichtstrahlen **8c** begrenzten Lichtkegels getroffen, so dass sich ein Kernschatten **10** im Zentrum des Leuchtfeldes **7** bildet.

[0016] Gemäß **Fig. 2b** wurde das zentrale Leuchtmittel **6e** von der Beleuchtung ganz ausgenommen oder hinsichtlich der Lichtleistung so stark gedimmt, dass kein Kernschatten entstehen kann. Es werden im Wesentlichen nur die Lichtstrahlen **6a** und **6b** zur Erzeugung des Leuchtfeldes **7** verwendet, welche an dem Hindernis vorbeigehen. Dies kann beispielsweise durch eine Sensorik in Verbindung mit einer Steuerung durch oder Regelung verwirklicht werden.

[0017] Aus der **Fig. 3a** ist ersichtlich, dass eine Lichtquelle **11** mit einzelnen von Linsen umgebenen Leuchtmitteln **12a** bis **12c** ein Leuchtfeld **13** erzeugen. Im Strahlengang der gestrichelt angedeuteten Lichtstrahlen **14a** bis **14d** befindet sich ein Hindernis **15**. Das sich in der optischen Achse befindende Hindernis **15** wird von den zentralen, innerhalb des durch die Lichtstrahlen **14d** begrenzten Lichtkegels getroffen, so dass sich ein Kernschatten **16** im Zentrum des Leuchtfeldes bildet.

[0018] Gemäß **Fig. 3b** wurde das zentrale Leuchtmittel **12c** von der Lichterzeugung ganz ausgenommen oder hinsichtlich der Lichtleistung wesentlich gedimmt. Es werden im Wesentlichen nur die Lichtstrahlen **14a** bis **14c** zur Erzeugung des Leuchtfeldes **13** verwendet, welche an dem Hindernis **15** vorbeigehen. Dies kann beispielsweise durch eine Sensorik in Verbindung mit einer Steuerung durch oder Regelung verwirklicht werden. Es kommt zu keiner Kernschattenbildung.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0019]

1a	Lichtmodul
1b	Lichtmodul
1c	Lichtmodul
1d	Lichtmodul
1e	Lichtmodul
1f	Lichtmodul
1g	Lichtmodul
2	Hindernis
3	Leuchtfeld
4a	Lichtstrahl
4b	Lichtstrahl

4c	Lichtstrahl
5	Kernschatten
6a	Leuchtmittel
6b	Leuchtmittel
5 6c	Leuchtmittel
6d	Leuchtmittel
6e	Leuchtmittel
7	Leuchtfeld
8a	Lichtstrahl
10 8b	Lichtstrahl
8c	Lichtstrahl
9	Hindernis
10	Kernschatten
11	Lichtquelle
15 12a	Leuchtmittel
12b	Leuchtmittel
12c	Leuchtmittel
13	Leuchtfeld
14a	Lichtstrahl
20 14b	Lichtstrahl
14c	Lichtstrahl
14d	Lichtstrahl
15	Hindernis
16	Kernschatten

Patentansprüche

1. Operationsleuchte mit Leuchtmitteln (**1a** bis **1g**; **6a** bis **6e**; **12a** bis **12c**) zur Erzeugung eines Leuchtfeldes, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Ausschalten oder Dimmen des zentral aus der Lichtaustrittsfläche austretenden Lichtanteils vorgesehen sind.
2. Operationsleuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Operationsleuchte ein aufgelöstes Lichtsystem mit einzelnen voneinander getrennt ansteuerbaren Leuchtmitteln oder Lichtmodulen umfasst.
3. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel durch LEDs ausgebildet sind.
4. Operationsleuchte nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Linsen zur Aufweitung und/oder zur Vergleichmäßigung des LED-Lichts vorgesehen sind.
5. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elektrische oder elektronische Dimmung vorgesehen ist.
6. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mechanische Dimmung vorgesehen ist.

7. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor zur Hinderniserkennung vorgesehen ist.
8. Operationsleuchte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zur Regelung der Intensität zentraler Leuchtmittel oder Lichtmodule in Abhängigkeit von den von dem Sensor erfassten Signalen vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

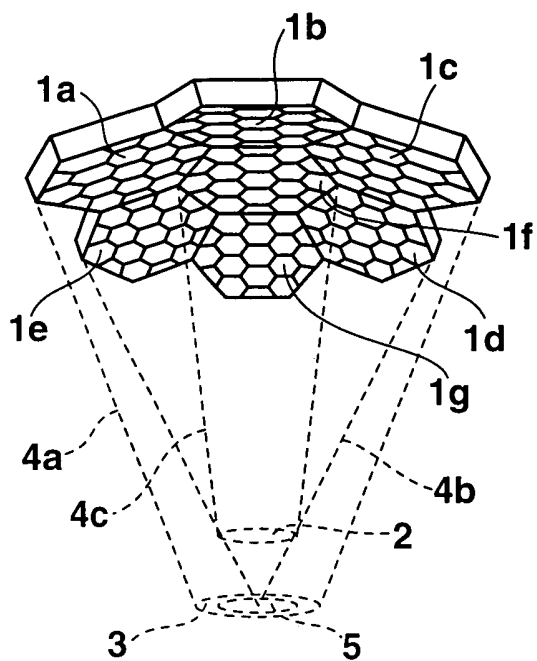


Fig. 1a

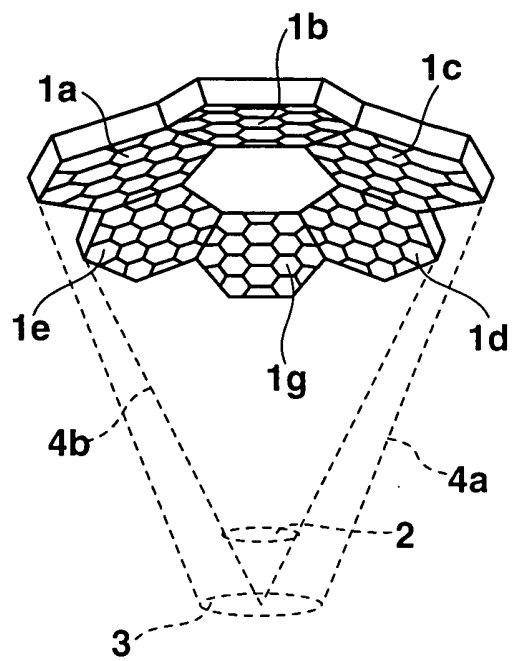


Fig. 1b

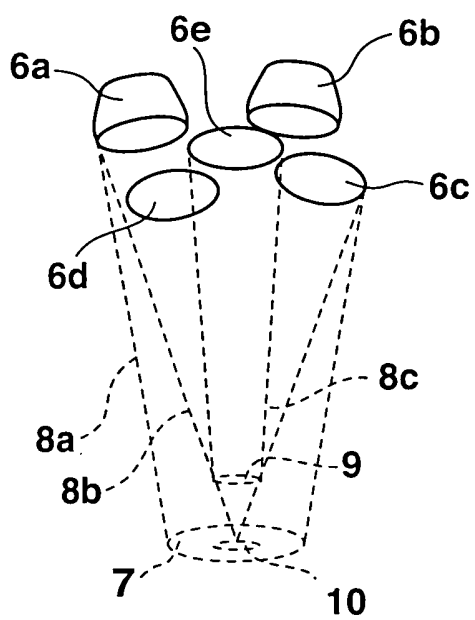


Fig. 2a

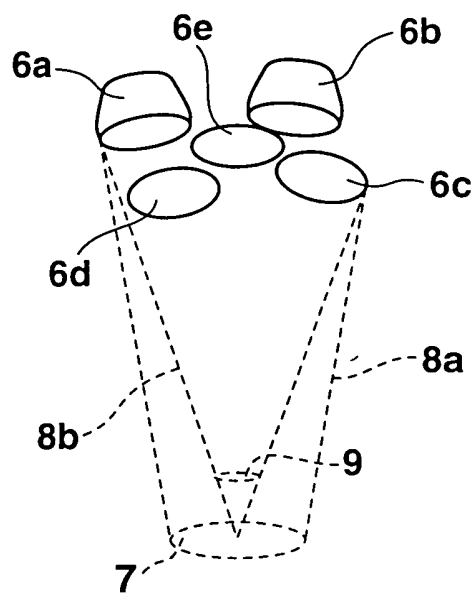


Fig. 2b

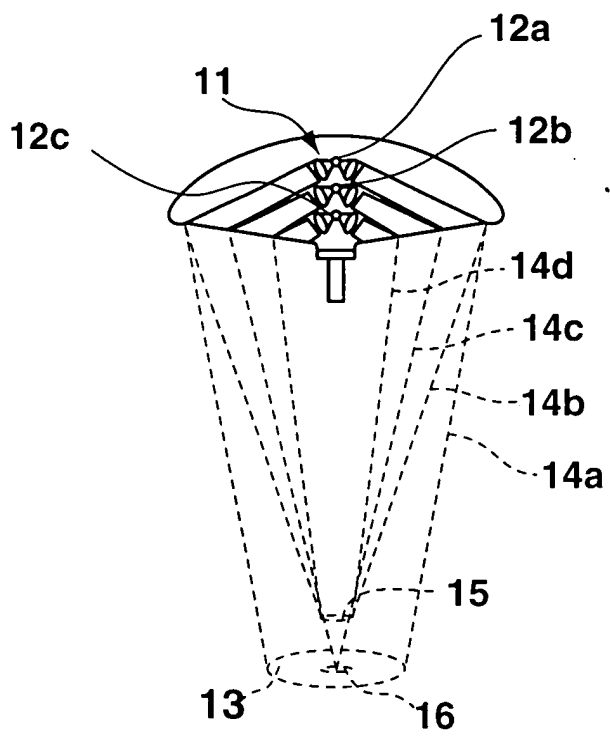


Fig. 3a

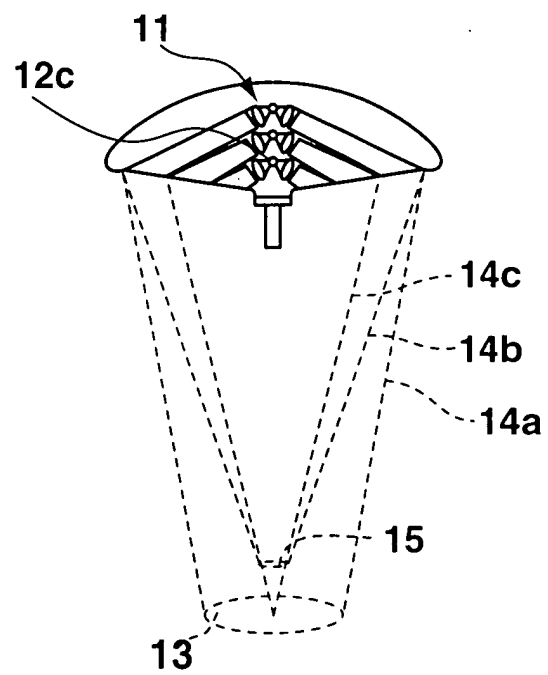


Fig. 3b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 4603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2003/185009 A1 (WALTERS MARK WAYNE) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) * Absatz [0001] - Absatz [0011] * * Absatz [0022] - Absatz [0036]; Abbildungen 1-6 *	1-3,5,7,8	F21S8/00
Y	-----	4,6	
X	EP 0 056 505 A (AMERICAN STERILIZER CO) 28. Juli 1982 (1982-07-28) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 19 * * Seite 8, Zeile 19 - Seite 12, Zeile 4; Abbildungen 1-5 *	1,2,4,5	
Y	----- US 2003/165055 A1 (SCHOLZ MANFRED) 4. September 2003 (2003-09-04) * Absatz [0004] - Absatz [0035]; Abbildungen 3,4 *	6	
Y	----- DE 100 34 594 A (SIRONA DENTAL SYS GMBH & CO KG) 31. Januar 2002 (2002-01-31) * Absatz [0005] - Absatz [0017] * * Absatz [0036] - Absatz [0041]; Abbildungen 1,2 *	4	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2004	Prüfer Bader-Arboreanu, A
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 04 00 4603

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.

28-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003185009 A1	02-10-2003	WO 03083359 A2	09-10-2003
EP 0056505 A	28-07-1982	EP 0056505 A1	28-07-1982
		AT 28503 T	15-08-1987
		DE 3176330 D1	27-08-1987
US 2003165055 A1	04-09-2003	DE 10209533 A1	04-12-2003
		CA 2419092 A1	04-09-2003
		EP 1342947 A2	10-09-2003
		JP 2003250813 A	09-09-2003
DE 10034594 A	31-01-2002	DE 10034594 A1	31-01-2002
		WO 0206723 A1	24-01-2002

EPO FORM P0461

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