(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2009 (14.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/059761 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 27/14 (2006.01) *A61B 3/13* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009364

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. November 2008 (06.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 053 387.1
7. November 2007 (07.11.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CARL ZEISS MEDITEC AG** [DE/DE]; Göschwitzer Str. 51-52, 07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HEINRICH, Jörg** [DE/DE]; Am Steinborn 113, 07749 Jena (DE). **WIECHMANN, Martin** [DE/DE]; Gartenstrasse 2, 07743 Jena (DE). **ZIMARE, Diego** [DE/DE]; Eichenweg 6, 07952 Pausa (DE). **LUTHER, Egon** [DE/DE]; Im Unterdorf 13, 07751 Jena (DE).

(74) Anwalt: **BECK, Bernard**; c/o Carl Zeiss AG, Standort Jena, Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPLICATOR FOR AN OPHTHALMOLOGIC TREATMENT DEVICE

(54) Bezeichnung: APPLIKATOR FÜR EIN OPHTHALMOLOGISCHES BEHANDLUNGSGERÄT

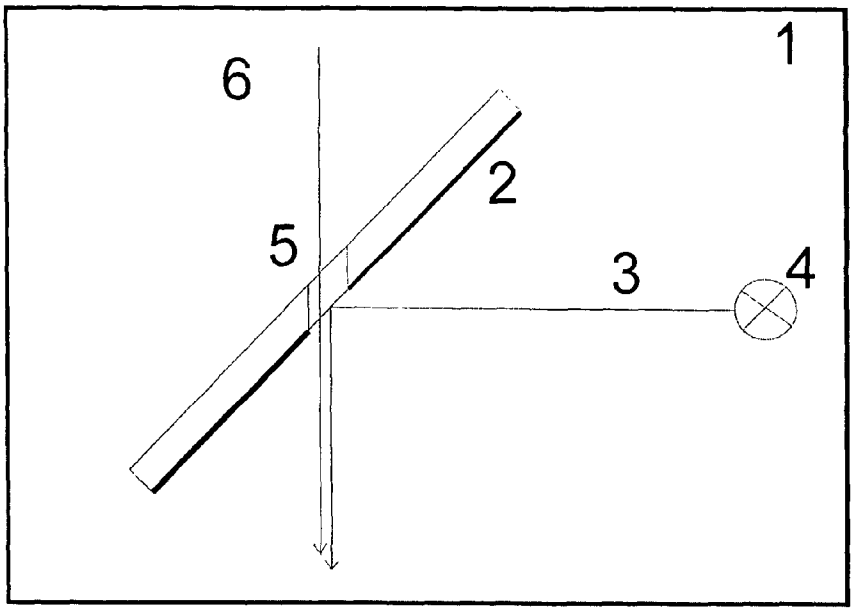


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to an applicator (1) for an ophthalmologic treatment device, with which a laser beam (6) and an illumination beam (3) are directed at the eye and light reflected from the eye is fed to an examining beam path. According to the invention, a reflective surface (2, 7) is provided for the reflection of the illumination beam and comprises an optical aperture (5) for the laser beam (6).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/059761 A1

TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Applikator (1) für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät, bei dem ein Laserstrahl (6) und ein Beleuchtungsstrahl (3) auf das Auge gerichtet werden und vom Auge zurückreflektiertes Licht einem Beobachtungsstrahlengang zugeführt wird. Erfindungsgemäß ist eine reflektierende Fläche (2, 7) für die Reflexion des Beleuchtungsstrahls vorgesehen, welche einen optischen Durchläse (5) für den Laserstrahl (6) aufweist.

Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät

Die Erfindung betrifft einen Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät, bei dem ein Laserstrahl und ein Beleuchtungsstrahl auf das Auge gerichtet werden und vom Auge zurückreflektiertes Licht einem Beobachtungsstrahlengang zugeführt wird.

Bei der ophthalmologischen Therapie des Auges mit Laserlicht besteht häufig die Forderung, einen Laserwirkstrahl und eine Objektbeleuchtung zu vereinigen und auf das Auge zu richten. Für den Fall, dass der Laserwirkstrahl eine Wellenlänge außerhalb des sichtbaren Bereiches des Spektrums hat, muss außerdem noch ein sichtbarer Zielstrahl koaxial mit dem Wirkstrahl auf das Auge gerichtet werden, um dem Behandelnden den Ort der Wirkung des Wirkstrahls zu markieren.
Da das Beleuchtungslicht möglichst vollständig und ohne Farbverfälschungen in das Auge übertragen werden soll sind zur Realisierung einer solchen Strahlvereinigung bisher erhebliche Aufwände notwendig.
Aus der DE 198 16 302 ist es z.B. bekannt, einen Strahlteiler/ -vereiniger mit speziellen Reflexionsbeschichtungen zu versehen, um die verschiedenen Wellenlängen des Laserlichts bzw. Beleuchtungslichts zusammenzuführen. Diese Schichten sind in ihrem Aufbau kompliziert und schwer herzustellen, insbesondere wenn Laserlicht verschiedener Wellenlänge (z. B. 488nm, 514nm, 532nm, 561nm, 635nm und 659nm wie sie in der ophthalmologischen Praxis gebräuchlich sind) eingestrahlt werden soll. Da die Schichten mindestens an den für die Laser vorgesehenen Wellenlängen durchlässig sein müssen, kommt es zu Verfälschungen des Beleuchtungslichts, das diese Wellenlängen nicht reflektiert werden.
Die US 6,394,603 schlägt daher vor, einen Polarisationsstrahlteiler/ -vereiniger mit entsprechenden Reflexionsschichten zu benutzen. Auch dieser ist aufwendig in der Herstellung, außerdem werden besondere Anforderungen an die Lichtquellen und optischen Elemente im Strahlengang gestellt, um die jeweilige Polarisation zu erzeugen bzw. zu erhalten.
In der DE 100 31 414 der Anmelderin wird eine Lösung beschrieben, bei der auf die aufwendige Beschichtung des Strahlvereinigers verzichtet werden kann, indem eine planparallele Platte, welche unter dem Brewsterwinkel zum einfallenden Laserstrahl steht, benutzt wird. Aber auch diese Lösung funktioniert nur für polarisiertes Licht und weist daher die gleichen Nachteile auf wie die eben beschriebene.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine einfache Anordnung zur Vereinigung eines Laserstrahls mit einem Beleuchtungsstrahl anzugeben, welche insbesondere die Verfälschung der Farbe des Beleuchtungslichtes weitgehend vermeidet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst, vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.
Überraschend haben die Erfinder erkannt, dass es nicht eines komplizierten Schichtaufbaus der Reflexionsschicht bedarf, sondern es ausreicht, den Laserstrahl durch einen optischen Durchlass der Reflexionsschicht gehen zu lassen. Dieser optische Durchlass kann dabei ein Loch sein, welches vorzugsweise elliptisch ausgeführt ist. Alternativ kann auch eine entsprechende Fläche der Reflexionsschicht frei gelassen werden.
Da dieser optische Durchlass für beliebige Wellenlängen durchlässig ist bedarf es keiner Anpassung oder Vorkehrung für verschiedene Laserwellenlängen.
Damit ist diese Lösung auch besonders geeignet, wenn das Beleuchtungslicht von einer LED, insbesondere einer Weißlicht-LED erzeugt wird, da diese gegenüber einer Halogenlampe nur ein eingeschränktes Spektrum abstrahlt, welches durch übliche Reflexionsschichten zusätzlich verfälscht würde.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.
Es zeigen:
Fig. 1: eine erste Ausführung mit dem optischen Durchlass in Form eines Loches
Fig. 2: eine zweite Ausführung mit einer Aussparung der Reflexionsschicht.
In Fig. 1 ist ein Applikator 1 mit Spiegel 2 für das Beleuchtungslicht 3 einer Beleuchtungslichtquelle 4 (bevorzugt Weißlicht-LED) um 45° gegen den Strahlengang des Beleuchtungslichtes 3 geneigt. Der Spiegel 2 weist ein Loch 5 auf, durch welches der Laserstrahl 6 hindurch tritt, sich mit dem von dem Spiegel 2 reflektierten Beleuchtungslicht 3 vereinigt und auf das hier nicht dargestellte Auge gerichtet wird.
Fig. 2 zeigt einen ebenfalls einen Spiegel 2 für das Beleuchtungslicht 3. Hier ist der optische Durchlass für den Laserstrahl 6 dadurch realisiert, dass die Reflexionsschicht 7 eine Aussparung 8 aufweist, durch welche der Laserstrahl 6 hindurch tritt und sich mit dem Beleuchtungslicht 3 vereinigt.
Der Laserstrahl 5 ist in den beiden Zeichnungen als freier Strahl dargestellt, alternativ kann er auch durch eine Lichtleitfaser an den Ort des optischen Durchlasses gebracht werden.

Der optische Durchlass weist vorzugsweise einen Durchmesser auf, welcher dem Durchmesser des Laserstrahls 6 am Ort des Durchlasses entspricht oder etwas größer ist, um z.B. Justierprobleme, Abschattungen oder Beugungserscheinungen zu vermeiden.
Der durch den optischen Durchlass nicht auf das Auge reflektierte Teil des Beleuchtungslichts 3 fällt dem Bediener nicht auf, da er von dem Laserstrahl 6 ausgefüllt wird. Dieser Punkt oder Fleck in der Laserfarbe bzw. in Schwarz bei ausgeschaltetem oder unsichtbarem Laserstrahl kann auch sehr gut als Zielhilfe genutzt werden.
Bei der bisherigen vollen Beleuchtung des Augenhintergrundes mit weißem Licht ist der Zielstrahl auf der rötlichen Netzhaut oft schlecht zu erkennen. Der durch den optischen Durchlass verursachte schwarze Fleck erhöht den Kontrast des üblicherweise roten Ziellasers erheblich. Das vereinfacht das Zielen und erhöht die Sicherheit der Behandlung.

Patentansprüche

1. Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät, bei dem mindestens ein Laserstrahl und ein Beleuchtungsstrahl vereinigt werden,
gekennzeichnet dadurch, dass
eine reflektierende Fläche für die Reflexion des Beleuchtungsstrahls vorgesehen ist, welche einen optischen Durchlass für den Laserstrahl aufweist.

2. Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die reflektierende Fläche unter einem Winkel, welcher im Wesentlichen der Hälfte des zwischen Laserstrahl und Beleuchtungsstrahl aufgespannten Winkels entspricht, zu diesen orientiert ist.

3. Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die reflektierende Fläche unter einem Winkel von 45° zum Laserstrahl und zum Beleuchtungsstrahl orientiert ist.

4. Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, dass die reflektierende Fläche ein vorzugsweise elliptisches Loch für den Laserstrahl aufweist.

5. Applikator für ein ophthalmologisches Behandlungsgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, dass die reflektierende Fläche eine Reflexionsschicht aufweist, welche einen vorzugsweise elliptischen Durchlass für den Laserstrahl aufweist.

6. Ophthalmologisches Behandlungs- oder Diagnosegerät mit einem Applikator nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

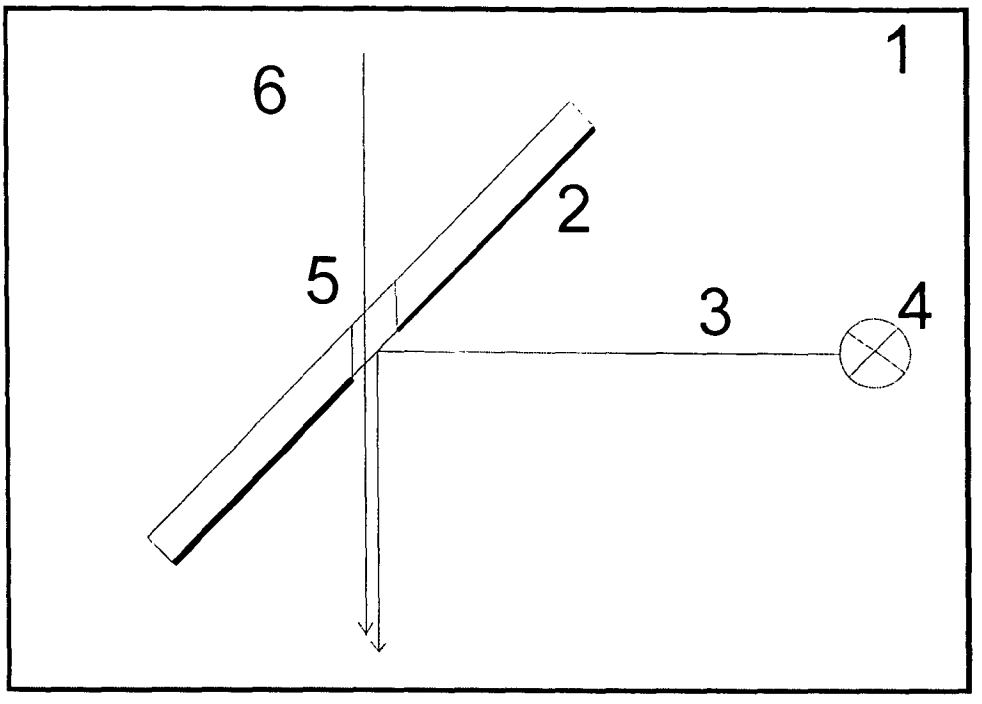


Fig.1

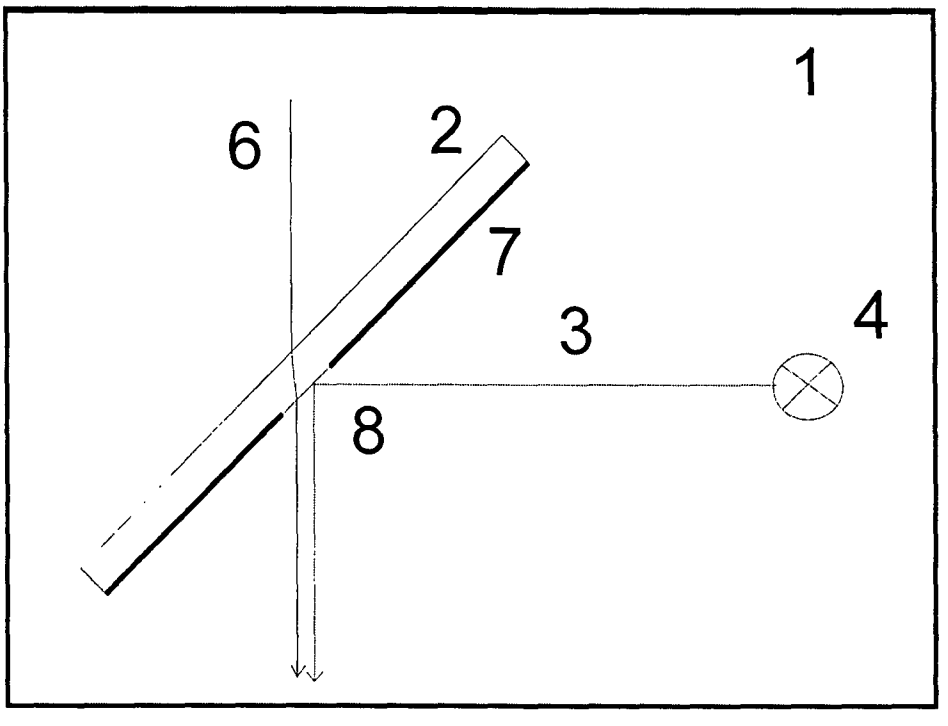


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/009364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/14 A61B3/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 595 788 A (MOELLER J D OPTIK [DE]) 4 May 1994 (1994-05-04) abstract figures column 5, line 5 - line 37	1-6
X	EP 1 797 816 A (KOWA CO [JP]) 20 June 2007 (2007-06-20) figures 1,2 paragraph [0013] - paragraph [0029]	1-6
X	US 5 428 438 A (KOMINE HIROSHI [US]) 27 June 1995 (1995-06-27) abstract; figures 2-5	1-5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 Februar 2009	04/03/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Windecker, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/009364

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/252276 A1 (NANJO TSUGUO [JP] ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) figure 1 paragraph [0017] - paragraph [0030] -----	1-6
X	US 4 867 554 A (MATSUMURA ISAO [JP]) 19 September 1989 (1989-09-19) figure 1 column 2, line 20 - line 66 -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/009364

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0595788 A	04-05-1994	NONE	
EP 1797816 A	20-06-2007	CN 1977762 A	13-06-2007
		JP 2007151983 A	21-06-2007
		US 2007132951 A1	14-06-2007
US 5428438 A	27-06-1995	NONE	
US 2004252276 A1	16-12-2004	NONE	
US 4867554 A	19-09-1989	JP 2561828 B2	11-12-1996
		JP 63183041 A	28-07-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009364

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B27/14 A61B3/13

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 595 788 A (MOELLER J D OPTIK [DE]) 4. Mai 1994 (1994-05-04) Zusammenfassung Abbildungen Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 37	1-6
X	EP 1 797 816 A (KOWA CO [JP]) 20. Juni 2007 (2007-06-20) Abbildungen 1,2 Absatz [0013] - Absatz [0029]	1-6
X	US 5 428 438 A (KOMINE HIROSHI [US]) 27. Juni 1995 (1995-06-27) Zusammenfassung; Abbildungen 2-5	1-5

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Februar 2009	04/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Windecker, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009364

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/252276 A1 (NANJO TSUGUO [JP] ET AL) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) Abbildung 1 Absatz [0017] - Absatz [0030]	1-6
X	US 4 867 554 A (MATSUMURA ISAO [JP]) 19. September 1989 (1989-09-19) Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 66	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0595788 A	04-05-1994	KEINE	
EP 1797816 A	20-06-2007	CN 1977762 A	13-06-2007
		JP 2007151983 A	21-06-2007
		US 2007132951 A1	14-06-2007
US 5428438 A	27-06-1995	KEINE	
US 2004252276 A1	16-12-2004	KEINE	
US 4867554 A	19-09-1989	JP 2561828 B2	11-12-1996
		JP 63183041 A	28-07-1988