(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
16. August 2012 (16.08.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107009 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61F 9/007 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/050053

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2011 (06.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 943.9
10. Februar 2011 (10.02.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **GEUDER AG** [DE/DE]; Hertzstrasse 4, 69126 Heidelberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FRAUENFELD, Dieter** [DE/DE]; Angelweg 69, 69121 Heidelberg (DE). **DRAHEIM, René** [DE/DE]; Wendelinusstrasse 11, 69207 Sandhausen (DE). **ENGEL, Stefan** [DE/DE]; Gertrude-von-Ubisch-Strasse 2, 69124 Heidelberg (DE).

(74) Anwalt: **ULLRICH & NAUMANN**; Schneidmühlstr. 21, 69115 Heidelberg (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: HOLLOW NEEDLE FOR AN OPHTHALMOLOGICAL INSTRUMENT

(54) **Bezeichnung** : HOHLNADEL FÜR EIN AUGENCHIRURGISCHES INSTRUMENT

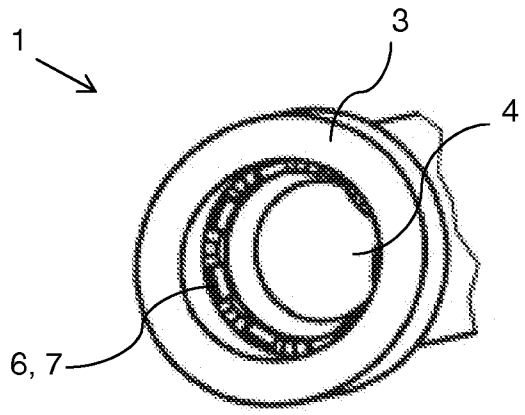


Fig. 2

(57) **Abstract**: Disclosed is a hollow needle for an ophthalmological instrument for in-vivo fragmentation of organic lenses using ultrasound, comprising a connection zone to be coupled to the instrument, and an operating zone (2) which is designed at the free end (1) and has an effective surface (3) for emitting ultrasonic waves. An aspiration duct (4) for aspirating lens fragments is open in the operating zone (2) and extends through the hollow needle. The opening (5) of said aspiration duct (4) is formed or delimited by the effective surface (3). The disclosed hollow needle is characterized in that at least one effective element (6) which at least slightly extends into the aspiration duct (4) is provided in the operating zone (2).

(57) **Zusammenfassung**: Eine Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung organischer Linsen mittels Ultraschall, mit einem Anschlussbereich zum Ankoppeln an das Instrument und einem am freien Ende (1) ausgebildeten Arbeitsbereich (2) mit einer Wirkfläche (3) zum Abstrahlen von Ultraschallwellen, wobei sich durch die Hohlnadel hindurch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/107009 A1

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

ein im Arbeitsbereich (2) offener Absaugkanal (4) zum Absaugen von Linsentrümmern erstreckt, dessen Öffnung (5) durch die Wirkfläche (3) gebildet bzw. begrenzt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitsbereich (2) mindestens ein Wirkelement (6) vorgesehen ist, das sich zumindest geringfügig in den Absaugkanal (4) hinein erstreckt.

HOHLNADEL FÜR EIN AUGENCHIRURGISCHES INSTRUMENT

Die Erfindung betrifft eine Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung organischer Linsen mittels Ultraschall, mit einem Anschlussbereich zum Ankoppeln an das Instrument und einem am freien Ende ausgebildeten Arbeitsbereich mit einer Wirkfläche zum Abstrahlen von Ultraschallwellen, wobei sich durch die Hohlnadel hindurch ein im Arbeitsbereich offener Absaugkanal zum Absaugen von Linsentrümmern erstreckt, dessen Öffnung durch die Wirkfläche gebildet bzw. begrenzt ist.

Eine gattungsbildende Hohlnadel ist aus der DE 196 46 881 C1 bekannt. Im Konkreten handelt es sich dabei um eine Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung von Linsen durch Hochfrequenzbetätigung der Hohlnadel, wobei die Hohlnadel gleichzeitig zum Absaugen von Linsen durch einen inneren Absaugkanal dient. Die Hohlnadel umfasst ein ringförmig ausgebildetes Stirnende, das die Öffnung eines Absaugkanals bildet.

Ultraschallbetätigte Hohlnadeln der gattungsbildenden Art werden bei Kataraktoperationen in der Augenchirurgie verwendet. Das freie Ende der Hohlnadel wird in eine hochfrequente Axialbewegung versetzt und unmittelbar an den Katarakt herangeführt. Vom ringförmigen Stirnende werden Ultraschallwellen zur Emulsifikation des Gewebes abgestrahlt. Abgetrennte Linsenteile bzw. Linsentrümmer werden durch die Hohlnadel hindurch gemeinsam mit einer dem Auge zugeführten Spülflüssigkeit abgeführt.

Zur Verstärkung des emittierten Ultraschallfeldes ist es bereits bekannt, das stirnseitige bzw. freie Ende der Hohlnadel, d.h. die dortige Wirkfläche, gezahnt auszugestalten, um nämlich die Wirkfläche durch die Zahnung zu vergrößern. Die zum Abstrahlen von Ultraschallwellen dienende Wirkfläche wird dadurch vergrößert, so dass die Effizienz des Instruments bzw. der Hohlnadel verbessert ist.

Die aus der DE 196 46 881 C1 bekannte Hohlnadel ist in der Praxis jedoch problematisch, da nicht selten größere Linsentrümmer abgesaugt werden, die im Bereich

der Absaugöffnung zu einer zumindest momentanen Verstopfung führen. Dadurch kann im Absaugkanal ein höherer Unterdruck entstehen. Wird der Linsentrümmer schließlich abgesaugt, so wird die Öffnung des Absaugkanals schlagartig wieder frei. Dabei entsteht im Bereich des freien Endes der Hohlnadel ein zu hoher Unterdruck, wodurch erhebliche Beschädigungen des umliegenden Gewebes auftreten können. Ein weiteres Problem ist, dass sich die Dauer des Eingriffs in nicht unerheblichem Maße erhöht, wenn die Absaugöffnung immer wieder verstopft. Da dieser Eingriff am Auge äußerst unangenehm ist, sollte er von möglichst kurzer Dauer sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument der gattungsbildenden Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass mit konstruktiv einfachen Mitteln die Zertrümmerung organischer Linsen unter Vermeidung von Verstopfungen des Absaugkanals in geringer Zeit ermöglicht wird.

Die voranstehende Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung organischer Linsen mittels Ultraschall mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist die gattungsbildende Hohlnadel dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitsbereich mindestens ein Wirkelement vorgesehen ist, das sich zumindest geringfügig in den Absaugkanal hinein erstreckt.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass sich die Effizienz der Hohlnadel durch eine einfache konstruktive Maßnahme spürbar erhöhen lässt, nämlich durch ein Wirkelement, das sich zumindest geringfügig in den Absaugkanal hinein erstreckt. Hierbei sei angemerkt, dass „in den Absaugkanal hinein“ im weitesten Sinne zu verstehen ist. Das Wirkelement kann direkt an der Öffnung der Hohlnadel oder tiefer im Absaugkanal vorgesehen sein. Mit anderen Worten ist im Arbeitsbereich ein weiteres Wirkelement vorgesehen, durch das zum einen die ultraschallemittierende Fläche maximiert wird und zum anderen Linsenteile nochmals mechanisch zertrümmert werden. Beide Faktoren wirken sich positiv auf die Effizienz der Hohlnadel aus. Auf den ersten Blick erscheint die Maßnahme ein weiteres Element in den bzw. vor dem Absaugkanal anzubringen kontraproduktiv,

da der Durchgang somit verkleinert wird. Jedoch lässt sich die Wirkung der Hohlnadel durch diese Konstruktive Maßnahme um ein Vielfaches verbessern. Eine Verstopfung des Absaugkanals durch unzureichend zerkleinerte Linsentrümmer wird dadurch nahezu vermieden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass im Arbeitsbereich mehrere der erfindungsgemäßen Wirkelemente hintereinander oder eine Kombination unterschiedlicher Wirkelemente vorgesehen sein können. Der Einfachheit halber sei fortan lediglich von „dem Wirkelement“ die Rede.

Das Wirkelement kann gegenüber der Hohlnadel beweglich sein. Durch die Bewegung der Hohlnadel kann das Wirkelement beispielsweise in Rotation oder eine andere Art von Bewegung versetzt werden. Dadurch wird die mechanische Zertrümmerung des Linsenkörpers verstärkt. Des Weiteren ist denkbar, dass das Wirkelement aufgrund seiner äußeren Geometrie durch die Rotationsbewegung einen Unterdruck – vergleichbar einer Turbinenschaufel – erzeugt. Linsentrümmer könnten somit effektiver in den Absaugkanal der Hohlnadel gesogen werden.

In weiter vorteilhafter Weise kann das Wirkelement unbeweglich gegenüber der Hohlnadel ausgeführt sein. Hierbei ist denkbar, dass das Wirkelement ein integraler Bestandteil der Hohlnadel ist. Das Wirkelement kann aber auch als separates Bauteil gefertigt und später in den Arbeitbereich der Hohlnadel eingesetzt werden.

Das Wirkelement kann beispielsweise als Kreisring ausgebildet sein. Der Kreisring kann über eine Wulst oder eine lineare Vertiefung in der Mantelfläche des Absaugkanals befestigt sein. Hierbei ist es denkbar, mehrere Ringe hintereinander vorzusehen. In vorteilhafter Weise ist mindestens ein Steg vorgesehen, der sich entlang einer Sehne des Kreisrings erstreckt. Dabei kann der Steg insbesondere entlang des Durchmessers des Kreisrings verlaufen.

In weiter vorteilhafter Weise sind mindestens zwei Stege vorgesehen, die sich von einem Mittelelement radial zum Kreisring hin erstrecken.

Das Wirkelement kann in weiter vorteilhafter Weise als mindestens ein sich senkrecht zur Mantelfläche des Absaugkanals erstreckender Steg ausgebildet sein. Des Weiteren ist denkbar, dass das Wirkelement aus mehreren Stegen besteht, die sich von einem Mittelelement radial zur Mantelfläche des Absaugkanals hin erstrecken.

Das Mittelelement weist in besonders vorteilhafter Weise die Form einer Kugel oder eines Kugelsegments oder einer Pyramide auf. Hierbei sei angemerkt, dass das Mittelelement auch eine unregelmäßige, d.h. unsymmetrische geometrische Form aufweisen kann.

Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Oberfläche des Wirkelements, d.h. des Stegs bzw. der Stege und/oder des Mittelelements und/oder des Kreisrings, glatt ausgebildet ist. Auch ist es denkbar, dass die Oberfläche Strukturen, insbesondere Pyramiden, Kegel oder Zylinder aufweist. Schließlich kann die Oberfläche auch gewellt, gezackt oder gezahnt ausgebildet sein. Durch die verschiedenen Möglichkeiten die Oberfläche des Wirkelements auszugestalten, kann auf die mechanische Zertrümmerung der Linsen und die Emittierung der Ultraschallwellen Einfluss genommen werden.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung fünf bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer schematischen Ansicht das freie Ende einer Hohlnadel, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist,

Fig. 2 in einer schematischen Ansicht, vergrößert, den Arbeitsbereich eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hohlnadel,

Fig. 3 in einer schematischen Ansicht, vergrößert, den Arbeitsbereich eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hohlnadel,

Fig. 4 in einer schematischen Ansicht, vergrößert, den Arbeitsbereich eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hohlnadel,

Fig. 5 in einer schematischen Ansicht, vergrößert, den Arbeitsbereich eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hohlnadel und

Fig. 6 in einer schematischen Ansicht, vergrößert, den Arbeitsbereich eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hohlnadel.

Fig. 1 zeigt das freie Ende 1 einer Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung organischer Linsen mittels Ultraschall, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Hohlnadel umfasst ein am freien Ende 1 ausgebildeten Arbeitsbereich 2. Der Arbeitsbereich 2 dient zum Emittieren von Ultraschallwellen, wobei sich durch die Hohlnadel hindurch ein im Arbeitsbereich 2 offener Absaugkanal 4 zum Absaugen von Linsentrümmern erstreckt. Die Öffnung 5 des Absaugkanals 4 ist durch die Wirkfläche 3 gebildet bzw. begrenzt.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hohlnadel. In der Mantelfläche des Absaugkanals 4 ist das Wirkelement 6 in Form eines Kreisrings 7 eingebracht. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Mantelfläche des Absaugkanals 4 eine lineare Vertiefung in Form einer Nut auf. In diese Vertiefung ist der Kreisring 7 derart eingebracht, dass er gegenüber der Hohlnadel beweglich ist. Durch die Bewegung des freien Endes 1 der Hohlnadel wird der Kreisring 7 in Rotation versetzt. Die Oberfläche des Kreisrings 7 ist mit konvexen pyramidenförmigen Geometrien versehen. Die Rotation des Kreisrings 7 führt zu einer verbesserten mechanischen Zertrümmerung der organischen Linse. Aufgrund der Oberflächenstruktur des Kreisrings 7 wird außerdem eine größere

Fläche zum emittieren von Ultraschallwellen geschaffen, was die Effizienz der Zerkleinerung organischer Linsen ebenfalls erhöht.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hohlnadel. Das Wirkelement 6 ist durch drei Stege 8, die radial vom Mittelelement 9 zur Mantelfläche des Absaugkanals 4 verlaufen, gebildet. Das Mittelelement hat die Form eines Kugelsegments. Fig. 4 entspricht der Ausführung aus Fig. 3, wobei hier das Mittelelement 9 in Form einer Pyramide gebildet ist.

In den Fig. 5 und 6 ist das Wirkelement 6 aus einem Steg 8 gebildet. Der Steg 8 läuft entlang des Durchmessers des Absaugkanals 4. In Fig. 5 ist die Oberfläche des Stegs 8 glatt ausgebildet. Fig. 6 zeigt eine prismenartige Struktur auf der Oberfläche des Stegs 8. Durch die Struktur wird die ultraschallemittierende Fläche vergrößert.

In Bezug auf Merkmale, die sich den Figuren nicht entnehmen lassen, sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen.

Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Hohlnadel lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

1	freies Ende
2	Arbeitsbereich
3	Wirkfläche
4	Absaugkanal
5	Öffnung
6	Wirkelement
7	Kreisring
8	Steg
9	Mittelelement

Ansprüche

1. Hohlnadel für ein augenchirurgisches Instrument zur In-vivo-Zertrümmerung organischer Linsen mittels Ultraschall, mit einem Anschlussbereich zum Ankoppeln an das Instrument und einem am freien Ende (1) ausgebildeten Arbeitsbereich (2) mit einer Wirkfläche (3) zum Abstrahlen von Ultraschallwellen, wobei sich durch die Hohlnadel hindurch ein im Arbeitsbereich (2) offener Absaugkanal (4) zum Absaugen von Linsentrümmern erstreckt, dessen Öffnung (5) durch die Wirkfläche (3) gebildet bzw. begrenzt ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass im Arbeitsbereich (2) mindestens ein Wirkelement (6) vorgesehen ist, das sich zumindest geringfügig in den Absaugkanal (4) hinein erstreckt.

2. Hohlnadel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkelement (6) gegenüber der Hohlnadel beweglich ist.

3. Hohlnadel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkelement (6) gegenüber der Hohlnadel unbeweglich, vorzugsweise integraler Bestandteil der Hohlnadel ist.

4. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkelement (6) als Kreisring (7) ausgebildet ist.

5. Hohlnadel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steg (8) vorgesehen ist, der sich entlang einer Sehne, insbesondere des Durchmessers, des Kreisrings (7) erstreckt.

6. Hohlnadel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Stege (8) sich von einem Mittelelement (9) radial zum Kreisring (7) hin erstrecken.

7. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkelement (6) als mindestens ein sich senkrecht zur Mantelfläche des Absaugkanals (4) erstreckender Steg (8) ausgebildet ist.

8. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkelement (6) aus mehreren Stegen (8) ausgebildet ist, die sich von einem Mittelelement (9) radial zur Mantelfläche des Absaugkanals (4) erstrecken.

9. Hohlnadel nach Anspruch 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelelement (9) in Form einer Kugel oder eines Kugelsegments oder einer Pyramide ausgebildet ist.

10. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Stegs (8) bzw. der Stege (8) und/oder des Mittelelements (9) und/oder des Kreisrings (7) glatt ausgebildet ist.

11. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Stegs (8) bzw. der Stege (8) und/oder des Mittelelements (9) und/oder des Kreisrings (7) Strukturen, insbesondere Pyramiden, Kegel oder Zylinder, aufweist.

12. Hohlnadel nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Stegs (8) bzw. der Stege (8) und/oder des Mittelelements (9) und/oder des Kreisrings (7) gewellt, gezackt oder gezahnt ausgebildet ist.

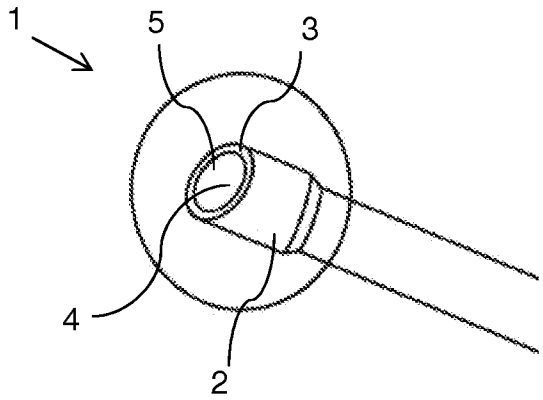


Fig. 1

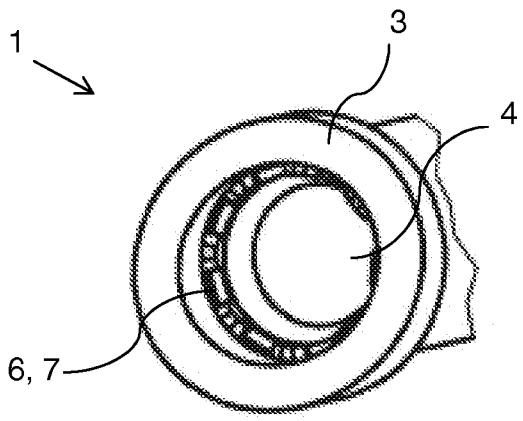


Fig. 2

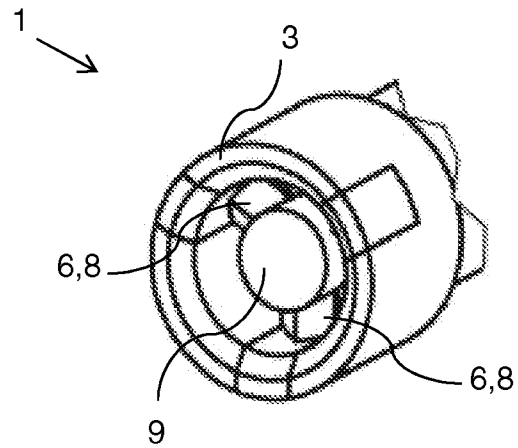


Fig. 3

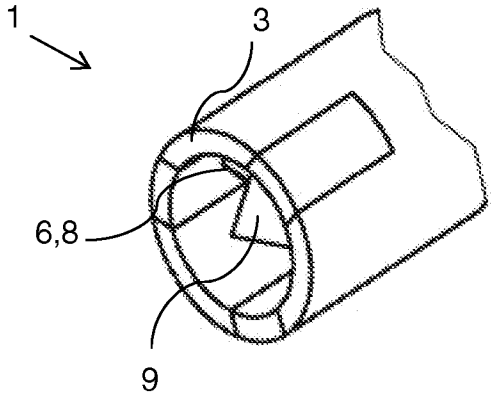


Fig. 4

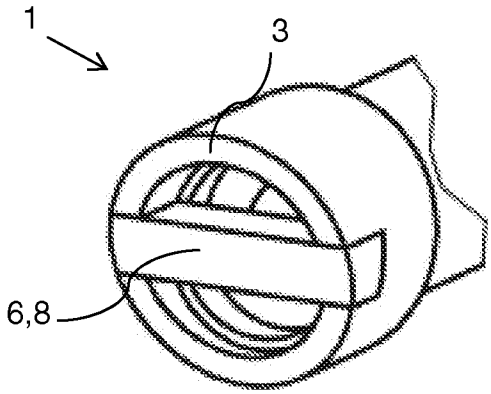


Fig. 5

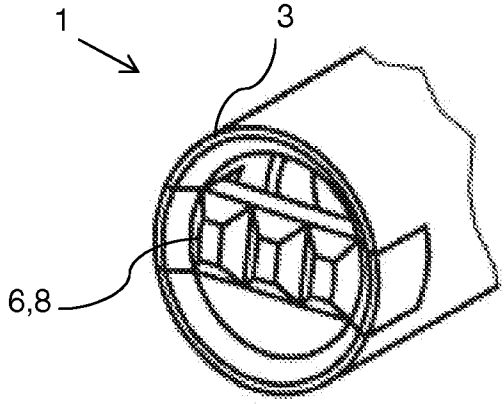


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/050053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F9/007
ADD.

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)
A61F 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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 46 881 C1 (GEUDER VOLKER [DE]) 20 August 1998 (1998-08-20) cited in the application the whole document	1,3,4, 11,12
X	US 6 159 175 A (STRUKEL IGOR [US] ET AL) 12 December 2000 (2000-12-12) column 9, line 61 - column 10, line 9 figures 36-45	1,3-10
X	WO 99/65405 A1 (LASER & MED TECH GMBH [DE]; MUELLER GERHARD [DE]; HARTMANN CHRISTIAN [] 23 December 1999 (1999-12-23) page 8, paragraph 4 - page 9, paragraph 4 figures 4, 5	1-3,5-10

-/--

[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 application or patent 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
19 July 2012	26/07/2012

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	Lohmann, Stefan

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/050053

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 42 693 A1 (TOMALLA KARIN [DE]) 29 March 2001 (2001-03-29) the whole document -----	5-8,10
A	US 2010/087846 A1 (DIMALANTA RAMON C [US]) 8 April 2010 (2010-04-08) paragraphs [0025], [0026] -----	2

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2011/050053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19646881 C1	20-08-1998	DE 19646881 C1	20-08-1998
		US 6074396 A	13-06-2000
US 6159175 A	12-12-2000	AU 6268396 A	18-12-1996
		DE 69630188 D1	06-11-2003
		DE 69630188 T2	12-08-2004
		EP 0778750 A1	18-06-1997
		US 5725495 A	10-03-1998
		US 5741226 A	21-04-1998
		US 5743871 A	28-04-1998
		US 6159175 A	12-12-2000
		US 6299591 B1	09-10-2001
		WO 9638091 A1	05-12-1996
WO 9965405 A1	23-12-1999	AU 4611099 A	05-01-2000
		DE 19826912 A1	23-12-1999
		EP 1087709 A1	04-04-2001
		WO 9965405 A1	23-12-1999
DE 19942693 A1	29-03-2001	NONE	
US 2010087846 A1	08-04-2010	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2011/050053

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61F9/007
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61F 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 46 881 C1 (GEUDER VOLKER [DE]) 20. August 1998 (1998-08-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,3,4, 11,12
X	US 6 159 175 A (STRUKEL IGOR [US] ET AL) 12. Dezember 2000 (2000-12-12) Spalte 9, Zeile 61 - Spalte 10, Zeile 9 Abbildungen 36-45 -----	1,3-10
X	WO 99/65405 A1 (LASER & MED TECH GMBH [DE]; MUELLER GERHARD [DE]; HARTMANN CHRISTIAN []) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Seite 8, Absatz 4 - Seite 9, Absatz 4 Abbildungen 4, 5 ----- -/--	1-3,5-10

[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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
19. Juli 2012	26/07/2012

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	Lohmann, Stefan

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2011/050053

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 42 693 A1 (TOMALLA KARIN [DE]) 29. März 2001 (2001-03-29) das ganze Dokument -----	5-8,10
A	US 2010/087846 A1 (DIMALANTA RAMON C [US]) 8. April 2010 (2010-04-08) Absätze [0025], [0026] -----	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2011/050053

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19646881 C1	20-08-1998	DE 19646881 C1	20-08-1998
		US 6074396 A	13-06-2000
US 6159175 A	12-12-2000	AU 6268396 A	18-12-1996
		DE 69630188 D1	06-11-2003
		DE 69630188 T2	12-08-2004
		EP 0778750 A1	18-06-1997
		US 5725495 A	10-03-1998
		US 5741226 A	21-04-1998
		US 5743871 A	28-04-1998
		US 6159175 A	12-12-2000
		US 6299591 B1	09-10-2001
		WO 9638091 A1	05-12-1996
WO 9965405 A1	23-12-1999	AU 4611099 A	05-01-2000
		DE 19826912 A1	23-12-1999
		EP 1087709 A1	04-04-2001
		WO 9965405 A1	23-12-1999
DE 19942693 A1	29-03-2001	KEINE	
US 2010087846 A1	08-04-2010	KEINE	