

(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
18. Juni 2015 (18.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/086629 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61N 5/06 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/077099

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Dezember 2014 (10.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 225 673.6
11. Dezember 2013 (11.12.2013) DE

(71) Anmelder: LEONI KABEL HOLDING GMBH
[DE/DE]; Marienstraße 7, 90402 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder: WINKLER, Sebastian; Rüdersdorferstr. 54,
15566 Schöneiche bei Berlin (DE).

(74) Anwalt: FDST PATENTANWÄLTE; Nordostpark 16,
90411 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: MEDICAL LASER PROBE

(54) Bezeichnung : MEDIZINISCHE LASERSONDE

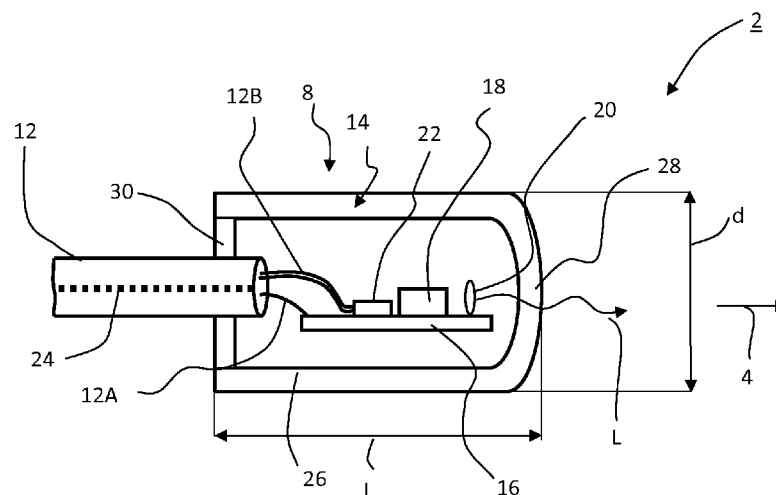


FIG 1

(57) Abstract: Disclosed is a medical laser probe (2) for treating a patient, comprising a distal end (8) that has a laser light emergence window (28). In order to be able to make the laser probe (2) inexpensive in particular for single use of the entire laser probe (2), a laser which is designed as a laser diode (18) and is connected via a supply line (12) is arranged directly at the distal end (8). Since the laser diode (18) is integrated directly at the distal end (8), there is no need for a complex laser apparatus comprising a feeding device and an optical transmission path.

(57) Zusammenfassung: Die medizinische Lasersonde (2) zur Behandlung eines Patienten umfasst ein distales Ende (8) mit einem Austrittsfenster (28) für Laserlicht. Um eine kostengünstige Ausgestaltung der Lasersonde (2) insbesondere für einen Einmalgebrauch der gesamten Lasersonde (2) zu ermöglichen, ist unmittelbar

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/086629 A1



am distalen Ende (8) ein als Laserdiode (18) ausgebildeter Laser angeordnet, welcher über eine Versorgungsleitung (12) angeschlossen ist. Durch die unmittelbare Integration der Laserdiode (18) am distalen Ende (8) ist keine aufwändige Laservorrichtung mit Einspeisevorrichtung und einer optischen Übermittlungsstrecke erforderlich.

Beschreibung
Medizinische Lasersonde

Die Erfindung betrifft eine medizinische Lasersonde, wie sie insbesondere zur therapeutischen Behandlung oder auch zu Diagnosezwecken von Patienten eingesetzt wird.

Für viele medizinische Behandlungen wird der Laser eingesetzt. Sowohl für Behandlungen im Inneren des Körpers als auch für äußere Behandlungen sowie für die Dentalmedizin. Daneben werden Laser auch zu Beleuchtungszwecken, beispielsweise unterstützend bei einer Therapie oder zu Diagnosezwecke eingesetzt.

Bei der Behandlung oder auch Diagnose im Inneren des Körpers wird dabei üblicherweise eine Faseroptik verwendet und eine Lichtleiterfaser beispielsweise über einen Katheter in den Körper eingeführt, um im Inneren die Behandlung/Diagnose auszuführen. Das Laserlicht wird über einen außerhalb des Körpers angeordneten Laser in die Lichtleiterfaser eingespeist und über diese an den Diagnose- oder Behandlungsort geleitet. Das Laserlicht ist je nach Anwendung zur Behandlung oder auch zur Beleuchtung ausgebildet.

Bei derartigen faserbasierten Sonden sind sehr aufwendige Laser erforderlich, deren Kosten im Bereich von mehreren 10.000 EUR pro Gerät liegen. An dieses wird dann eine faserbasierte Lasersonde angeschlossen, deren Kosten typischerweise im Bereich von mehreren hundert EUR (150-500 EUR) liegen und auch mehrfach verwendbar sind (maximal 25 Mal). Der hohe Preis für den Laser ergibt sich dabei aus den Anforderungen an Strahlqualität (um Kuppelverluste in die Faser zu vermeiden) sowie an die Zuverlässigkeit, um die Verluste zu kompensieren. Ergänzend ist für diese komplexen und teuren Laser eine aufwendige Einstellung und Wartung erforderlich. Auch besteht die Gefahr eines Ausfalls des Lasers, was ein wirtschaftliches Risiko für den Anwender bringt.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Laser gestützte Behandlung oder Diagnose von Patienten zu verbessern und insbesondere auch preiswerter auszugestalten.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine medizinische Lasersonde bevorzugt zur therapeutischen Behandlung eines Patienten mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Lasersonde umfasst dabei ein distales Ende, welches insbesondere zum Einführen in den Körper eines Patienten ausgebildet ist. Im Betrieb tritt aus diesem distalen Ende zur Behandlung der entsprechenden Körperregion aus einem als Austrittsfenster bezeichneten Austrittsbereich ein Laserstrahl aus. Wesentlicher Aspekt ist darin zu sehen, dass unmittelbar am distalen Ende ein Laser integriert ist. Der Laser ist dabei als ein Halbleiter-Laser, einem sogenannten Diodenlaser ausgebildet, nachfolgend auch kurz als Laser bezeichnet.

Der besondere Vorteil ist darin zu sehen, dass nur ein geringer gerätetechnischer Aufwand erforderlich ist und auf externe Laserkomponenten verzichtet ist. Es ist lediglich eine elektrische Versorgung für den in die Lasersonde integrierten Laser erforderlich. Hierzu ist eine elektrische Versorgungsleitung zum distalen Ende zur Versorgung des Lasers geführt. Diese Versorgungsleitung umfasst dabei insbesondere eine Energieversorgungsleitung für den Laser. Ergänzend ist bevorzugt eine Steuerleitung zur Ansteuerung des Lasers zur Beeinflussung dessen Betriebsweise in die Versorgungsleitung integriert.

Durch die unmittelbare Integration der Laserlichtquelle am distalen Ende der Lasersonde sind Lichtverluste beim Transport über eine optische Faser, wie dies bei herkömmlichen Systemen der Fall ist, vermieden. Diese Lichtverluste treten beispielsweise bei der Einkopplung des Laserlichts in die Faser aber auch durch Faserverluste oder Biegeverluste auf.

Eine derartige Lasersonde ist insbesondere für die intrakorporale medizinische Behandlung ausgebildet, ist also derart ausgelegt, dass sie beispielsweise in Venen etc. eingeführt werden kann. Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, eine derartige Lasersonde für äußere Anwendungen heranzuziehen.

In zweckdienlicher Ausbildung ist der Laser dabei in einer Einhausung angeordnet. Unter eingehaust wird hierbei insbesondere verstanden, dass der Laser in dem Gehäuse zur Umgebung abgeschlossen und insbesondere hermetisch abgedichtet einliegt. Unter hermetisch abgedichtet wird verstanden, dass kein Stoffaustausch zwischen dem Inneren der Einhausung und der Umgebung stattfindet. Diese Einhausung bildet dabei das distale Ende der Lasersonde.

Für die Einhausung ist dabei vorzugsweise eine Kapillare, also ein langgestrecktes Röhrchen ausgebildet. Insbesondere ist eine Glaskapillare verwendet. Eine solche lässt sich einfach und kostengünstig herstellen. Bei dieser ist vorzugsweise das Austrittsfenster unmittelbar in den Körper der Kapillare als Teil derselben integriert. Insbesondere handelt es sich um eine stirnseitig zum distalen Ende verschlossene Kapillare, d.h. diese ist zur distalen Stirnseite verschlossen und zum proximalen Ende hin weist sie eine offene Stirnseite auf, welches vorzugsweise durch ein Verschlusselement verschlossen ist.

Alternativ zu der Glaskapillare ist das Gehäuse der Einhausung aus Kunststoff oder Metall ausgebildet. Auch hier ist das Gehäuse vorzugsweise als ein Röhrchen ausgebildet. In dieses Gehäuse ist vorzugsweise ein separates transparentes Element zur Ausbildung des Austrittsfensters eingesetzt. Das Austrittsfenster verschließt dabei bevorzugt das Gehäuse zum distalen Ende hin.

Das Austrittsfenster besteht beispielsweise aus Glas oder auch aus einem optisch transparenten Kunststoff und ist vorzugsweise in das Gehäuse in einfacher Weise eingepresst. Alternativ ist das Austrittsfenster eingeklebt.

Grundsätzlich können bei allen Varianten weitere Austrittsfenster beispielsweise in radialer Richtung angeordnet sein.

Das proximale Ende der Einhausung ist bevorzugt durch einen Kleber verschlossen. Weiterhin ist vorzugsweise durch diesen Kleber die zumindest eine Versor-

gungsleitung hindurchgeführt. Damit ist eine hermetisch dichte Einführung der Versorgungsleitung in einfacher und kostengünstiger Weise erreicht.

Gemäß einer zweckdienlichen Ausgestaltung ist in die Einhausung zumindest ein optisches Element integriert, die das abgestrahlte Laserlicht beeinflusst, beispielsweise konvergiert, divergiert oder auch umlenkt. Als optische Elemente sind dabei beispielsweise ein Diffusor, eine Linse, ein seitlicher oder auch ein radialer Ablenkspiegel vorgesehen. Das optische Element ist alternativ oder ergänzend durch das Austrittsfenster gebildet. Ergänzend ist jedoch ein zusätzliches optisches Element angeordnet.

Vorzugsweise weist die Einhausung einen Durchmesser im Bereich von etwa 0,5 mm bis 5 mm auf und eignet sich daher für das Einführen in den Körper.

Weiterhin weist die Einhausung lediglich eine Länge im Bereich von etwa 10 bis 30 mm auf. Sie ist daher lediglich als ein sehr kurzes Stück ausgebildet und nicht als ein lang gezogener Schlauch. Dadurch wird der Körper nur gering belastet. Die Einhausung ist dabei zweckdienlicherweise als ein stabiles, eigensteifes Gehäuse gebildet.

Zweckdienlicherweise ist in die Versorgungsleitung eine Kühlmittleitung integriert, über die ein Kühlmittel zur Kühlung des Lasers zugeführt werden kann und im Betrieb zugeführt wird. Das Kühlmittel ist dabei wahlweise gasförmig oder auch flüssig und beispielsweise Wasser. Zweckdienlicherweise weist die Kühlmittleitung dabei eine Vor- und Rücklaufstrecke auf. Das Kühlmittel durchströmt beispielsweise einen Kühlkörper, welcher auf einer Platine wärmeleitend befestigt ist, auf der auch die Laserdiode befestigt ist.

Die Versorgungsleitung ist insgesamt flexibel ausgebildet, sodass die ganze Lasersonde intrakorporal eingesetzt werden kann. Gleichzeitig weist die Zuleitung eine ausreichend hohe Steifigkeit auf, sodass das distale Ende mit der Kapillare über die Zuleitung innerhalb des Körpers verschoben werden kann, wie dies beispielsweise bei sogenannten Führungsdrähten der Fall ist. Die Versorgungsleitung

ist daher ausreichend drucksteif, um die Einhausung im Körper innerhalb von Venen / Arterien propagieren zu können. Bei Bedarf ist die Versorgungsleitung durch ein Versteifungselement, beispielsweise durch eine Faser, insbesondere Glasfaser verstärkt.

Am proximalen Ende der Lasersonde, also an einem dem distalen Ende gegenüberliegenden Ende, weist die Lasersonde bevorzugt einen Steckverbinder auf, mit dem die Lasersonde an eine Versorgungsstation, beispielsweise einem Netzteil für eine Stromversorgung und / oder eine Steuereinheit, angeschlossen werden kann. Alternativ oder ergänzend ist ebenfalls über eine Steckverbindung der Anschluss an eine Kühlmittelversorgung ermöglicht. Neben einer Elektrosteckverbindung weist daher in diesem Fall die Lasersonde auch einen Medienanschluss für Gas / Flüssigkeit auf.

Zweckdienlicherweise wird auf die Verwendung eines zusätzlichen Katheters verzichtet, das heißt die Lasersonde ist nicht innerhalb eines Katheters geführt. Sie besteht insbesondere aus der Versorgungsleitung, die am proximalen Ende den Stecker und am distalen Ende die Einhausung aufweist. Weitere Komponenten weist die Lasersonde vorzugsweise nicht auf. Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Lasersonde innerhalb eines Katheters zu führen.

Alternativ zu einer intrakorporalen Ausgestaltung ist die Lasersonde auch extrakorporal z.B. für Untersuchungen der Haut etc. einsetzbar. Insbesondere für eine extrakorporale Anwendung ist in bevorzugter Ausgestaltung ein Griffstück vorgesehen, welches sich insbesondere unmittelbar an die Einhausung anschließt und an dieser befestigt ist oder diese zumindest teilweise aufnimmt. Das Griffstück ist dabei vorzugsweise mehrteilig ausgebildet und besteht beispielsweise aus zwei Halbschalen. Diese sind vorzugsweise vom Nutzer anbringbar, beispielsweise in einfacher Weise anklipsbar, so dass die Lasersonde bei Bedarf für den extrakorporalen Einsatz aufbereitet wird. In diesem Fall besteht die Lasersonde vorzugsweise lediglich aus dem Stecker, der Versorgungsleitung, der Einhausung sowie dem Griffteil. Die Versorgungsleitung ist durch den Griffteil hindurchgeführt. Weitere Komponenten weist die Lasersonde vorzugsweise nicht auf.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist dabei die gesamte Lasersonde nach Art eines Einmalartikels für den Einmalgebrauch ausgebildet, sie ist also bevorzugt lediglich für eine einzige Nutzung ausgebildet. Die Lasersonde insgesamt ist sterilisierbar, um eine medizinische Nutzung zu ermöglichen. Unter Einmalartikel wird hierbei insbesondere auch verstanden, dass die Lasersonde insgesamt möglichst einfach konzipiert ist und bevorzugt keine Kalibriermöglichkeit für den Laser aufweist. Nach dem Einbau der Laserdiode in die Einhausung ist diese also nicht mehr konfigurierbar. Es ist bevorzugt auch keine Auswerteelektronik integriert. Die Kosten für eine derartige Lasersonde sind im Vergleich zu herkömmlichen faserbasierten Systemen mit einer externen Laserquelle um ein Vielfaches günstiger und liegen beispielsweise im Bereich von lediglich einigen 100 EUR.

Die hier beschriebene Ausgestaltung der Lasersonde zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

Lichtverluste wie Steckereinkopplung, Faserverluste und Biegeverluste sind vermieden. Die Energieumwandlung von elektrischer Energie durch den Laser in optische Energie für die Behandlung am distalen Ende ist grundsätzlich vergleichbar effizient wie mit einem Laser, der in eine Faser einkoppelt, jedoch sind keine Lichtleitverluste vorhanden.

Je nach Anwendung kann die Abstrahlcharakteristik des Lasers geeignet gewählt oder eingestellt werden. So kann der Laser sowohl über die Längsseite der Kapillare oder auch nach vorne abstrahlen. Durch die fakultative Integration einer Optik ist dabei die Abstrahlcharakteristik einstellbar. Im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen ist der Aufbau insgesamt deutlich weniger komplex und damit auch kostengünstiger. Unter einstellbar wird hierbei eine werkseitige Einstellung und Konfiguration durch den Hersteller der für den Einmalgebrauch vorgesehenen Lasersonde zu verstehen. Dies betrifft die Wahl der Lasersonde sowie des Aufbaus der Einhausung und deren Austrittsfenster sowie die ggf. vorhandene in die Einhausung integrierte Optik. D.h. für verschiedene Anwendungsfälle werden unterschiedliche Typen an Lasersonden hergestellt und vorgehalten.

Im Unterschied zu herkömmlichen faserbasierten Lasersonden ist die hier vorgestellte Lasersonde deutlich kostengünstiger und einfacher. Dies wird zum Einen durch die unmittelbare Integration in das distale Ende erreicht und zum Anderen durch die Verwendung von Diodenlasern, die mittlerweile in ausreichend kleiner Ausgestaltung und in großen Zahlen industriell gefertigt werden können, wodurch sich die Kosteneinsparungen ergeben. So lassen sich beispielsweise heutzutage pro Wafer bei der Halbleiter-Herstellung bis zu 16.000 einzelne Laser herstellen, was zu entsprechend geringen Stückkosten führt. Eine Wartung, Reparatur sowie Pflege ist nicht erforderlich. Auch eine Kalibrierung ist nicht erforderlich.

Darüberhinaus ist insgesamt das Handling für das Bedienpersonal vergleichsweise einfach. Insbesondere kann in bestimmten Anwendungen auf zusätzliche Laserschutzmaßnahmen verzichtet werden, da der Laser nur am Patienten eingesetzt ist.

Eine mögliche Ausführungsvariante einer derartigen Lasersonde ist in den nachfolgenden Figuren dargestellt. Die Figuren zeigen dabei jeweils in vereinfachten Darstellungen:

- Figur 1 nach Art einer Schnittstellung eine vergrößerte Darstellung eines distalen Endes einer Lasersonde,
- Figur 2 eine Querschnittsdarstellung durch eine Einhausung am distalen Ende mit der integrierten Laserdiode, sowie
- Figur 3 eine Seitenansicht der Lasersonde mit der Einhausung am distalen Ende und einem Stecker am proximalen Ende.

Die in den Figuren dargestellte Lasersonde 2 erstreckt sich in einer Längsrichtung 4 von einem proximalen Ende 6 bis zu einem distalen Ende 8 (vgl. Fig. 3). Das proximale Ende 6 ist dabei von einem Stecker 10 gebildet und über eine Versorgungsleitung 12 mit einer Einhausung 14 verbunden, welche das distale Ende 8 bildet.

Die Ausgestaltung des distalen Endes 8 mit der Einhausung 14 geht insbesondere aus den Figuren 1 und 2 hervor. Die Einhausung 14 umschließt einen Hohlraum, in dem eine auf einer Platine 16 befestigte Laserdiode 18 angeordnet ist. Ergänzend ist weiterhin in Längsrichtung 4 betrachtet vor der Laserdiode 18 ein optisches Element 20 positioniert, im Ausführungsbeispiel in Form einer optischen Linse.

Die Versorgungsleitung 12 ist in die Einhausung 14 hineingeführt und durchstößt hierbei eine rückseitige Stirnseite der Einhausung 14. Über die Versorgungsleitung 12 wird im Ausführungsbeispiel eine elektrische Versorgungsleitung 12a sowie vorzugsweise ergänzend auch eine Kühlmittleitung 12b bereitgestellt. Die Kühlmittleitung 12b dient zur Zufuhr eines beispielsweise gasförmigen oder flüssigen Kühlmediums, welches zur Kühlung der Laserdiode 18 herangezogen wird. Im Ausführungsbeispiel ist die Kühlmittleitung mit einem Kühlkörper 22 verbunden. Die Kühlmittleitung 12b weist bevorzugt zwei Teilstränge für einen Vorlauf und einen Rücklauf für das Kühlmittel auf.

Weiterhin weist die Versorgungsleitung 12 im Ausführungsbeispiel ein Versteifungselement 24 auf. Bei dem Versteifungselement 24 handelt es sich insbesondere um ein sich über die gesamte Länge der Versorgungsleitung 12 erstreckendes Element, beispielsweise ein Draht oder ein sonstiger druckstabiler Strang. Die einzelnen Komponenten sind von einem gemeinsamen Außenmantel umgeben. Neben den hier beschriebenen Komponenten weist die Versorgungsleitung 12 bevorzugt keine weiteren Komponenten auf.

Die Einhausung 14 umfasst im Ausführungsbeispiel eine röhrenförmige Kapillare, welche an ihrer zum distalen Ende 8 orientierten Stirnseite durch einen Boden verschlossen ist. Bei der Kapillare 26 handelt es sich insbesondere um eine Kapillare 26 aus einem transparenten Material und besteht bevorzugt aus Glas. Der Boden bildet daher insoweit ein Austrittsfenster 28, durch das ein von der Laserdiode 18 erzeugtes Laserlicht L in Längsrichtung 4 aus der Einhausung 14 austreten kann. Bei einer aus transparentem Material bestehenden Einhausung 14 bildet

quasi die gesamte Einhausung 14 mögliche Austrittsbereiche aus, sodass auch ein radiales Abstrahlen ermöglicht ist.

Die Kapillare 26 ist in Richtung zum proximalen Ende 6 hin offen. Dieser offene Stirnbereich ist für eine hermetische Abdichtung der Einhausung 14 durch eine Stirnwand verschlossen, welche im Ausführungsbeispiel insbesondere durch einen Pfropfen aus einem Kleber 30 gebildet ist. Über diesen Kleber 30 ist zum Einenden die Versorgungsleitung 12 eingeklebt und gehalten und zugleich auch hermetisch abgedichtet.

Die gesamte Lasersonde 2 dient insbesondere für eine interkorporale Untersuchung oder Therapie eines Patienten. Die Lasersonde 2 wird also mit dem distalen Ende 8 voraus in den Körper eingeführt. Um dies zu ermöglichen weist einerseits die Versorgungsleitung 12 eine ausreichende Flexibilität auf und ist andererseits jedoch auch ausreichend drucksteif ausgebildet, sodass über die Versorgungsleitung 12 das distale Ende 8 innerhalb des Körpers in Längsrichtung 4 verschoben werden kann. Für eine möglichst geringe Belastung des Körpers weist die Einhausung 14 einen Durchmesser d auf, welcher im Bereich von 0,5 mm bis maximal 5 mm und vorzugsweise bis 3 mm liegt. Gleichzeitig weist die Einhausung eine Länge l im Bereich von etwa 10 mm bis 30 mm auf. Die Gesamtlänge der Lasersonde 2 beträgt üblicherweise wenige Meter, beispielsweise 2 – 4 m und insbesondere 3 m.

Über die elektrische Versorgungsleitung 12a wird die Energieversorgung für die Laserdiode 18 bereitgestellt. Ergänzend ist zweckdienlicherweise auch eine Signalleitung integriert, über die die Laserdiode 18 ansteuerbar ist. In einer einfachsten Ausführungsvariante erfolgt die Ansteuerung aber lediglich über die Energieversorgungsleitung ohne weitergehende Steuerleitungen. Ergänzend sind zweckdienlicherweise weiterhin Messleitungen integriert, um Messsignale, wie beispielsweise optische Signale vom distalen Ende 8 wieder in Richtung zum proximalen Ende 6 zu übermitteln, beispielsweise an eine über den Stecker 10 verbundene Auswerteeinheit. Bei diesen Messsignalen handelt es sich beispielsweise um reflektierte oder auch gestreute Lichtsignale, die entweder als optische Signale

zurückübermittelt werden. Alternativ werden diese über eine auf der Platine 16 integrierte Halbleiterelektronik erfasst und als elektrische Signale an die am proximalen Ende 6 angeschlossene Auswerteelektronik übermittelt. Vorzugsweise handelt es sich jedoch insgesamt um einen möglichst einfachen Aufbau, wobei die Laserdiode 18 ausschließlich mit Strom/Spannung versorgt und auch angesteuert wird.

Für eine äußere Laserbehandlung beispielsweise der Haut kann die Lasersonde 2 grundsätzlich auch eingesetzt werden. Hierzu wird die Lasersonde 2 vorzugsweise um ein Griffteil 32 ergänzt, welches in Fig. 3 punktiert dargestellt ist. Dieses Griffteil ist dabei unmittelbar an der Einhausung 14 angeordnet und nimmt dieses insbesondere teilweise auf, sodass eine stabile, handhabbare Kopfeinheit am distalen Ende 8 ausgebildet ist. Die Einhausung 14 ist daher quasi zumindest teilweise im Griffteil 32 eingebettet. Der Benutzer kann daher das distale Ende 8 über das Griffteil 32 in diesem Kopfbereich greifen und damit manuell die gewünschten Körperstellen bestrahlen.

Zweckdienlicherweise ist dabei das Griffteil 32 in einfacher Weise befestigbar, so dass es bei Bedarf vom Bedienpersonal selbst angebracht werden kann. Hierzu ist es insbesondere mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig aus zwei Halbschalen bestehend ausgebildet, welche aneinander durch vorzugsweise ein einfaches Verrasten oder Aneinanderklipsen befestigt werden.

Bezugszeichenliste

2	Lasersonde
4	Längsrichtung
6	proximales Ende
8	distales Ende
10	Stecker
12	Versorgungsleitung
12a	elektrische Versorgungsleitung
12b	Kühlmittleitung
14	Einhausung
16	Platine
18	Laserdiode
20	optisches Element
22	Kühlkörper
24	Versteifungselement
26	Kapillare
28	Austrittsfenster
30	Kleber
32	Griffteil
L	Laserlicht
d	Durchmesser
l	Länge

Ansprüche

1. Medizinische Lasersonde (2) zur Behandlung eines Patienten umfassend ein distales Ende (8) mit einem Austrittsfenster (28) für einen Laserstrahl,
dadurch gekennzeichnet,
dass am distalen Ende (8) eine Laserdiode (18) integriert ist, die über eine Versorgungsleitung (12) versorgt ist.
2. Medizinische Lasersonde (2) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laserdiode (18) in einer Einhausung (14) angeordnet ist.
3. Medizinische Lasersonde (2) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die Einhausung (14) eine Kapillare (26) insbesondere aus Glas verwendet ist.
4. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einhausung (14) als Austrittsfenster (28) für den Laserstrahl ein separates transparentes Element aufweist.
5. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein proximales Ende der Einhausung (14) durch einen Kleber (30) verschlossen ist, durch den die Versorgungsleitung (12) eingeführt ist.

6. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die Einhausung (14) ein optisches Element (20) integriert ist, welches zur Beeinflussung des Laserstrahls ausgebildet ist.
7. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einhausung (14) einen Durchmesser (d) im Bereich von 0,5 mm bis 5 mm aufweist.
8. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einhausung (14) eine Länge (l) im Bereich von etwa 10 bis 30 mm aufweist.
9. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die Versorgungsleitung (12) eine Kühlmittleitung (12b) zur Kühlung der Laserdiode (18) integriert ist, insbesondere mit Vor- und Rücklaufstrecke.
10. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungsleitung (12) flexibel jedoch druckfest mit einer ausreichenden Eigensteifigkeit ausgebildet ist, derart, dass das distale Ende (8) intrakorporal mittels der Versorgungsleitung (12) verschoben werden kann.
11. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungsleitung (12) ein Versteifungselement (24) aufweist.
12. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am proximalen Ende (6) die Versorgungsleitung (12) einen Stecker (10) aufweist.

13. Medizinische Lasersonde (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie für den Einmalgebrauch ausgebildet ist.
14. Medizinische Lasersonde (2) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass keine Kalibriermöglichkeit für die Laserdiode (18) vorhanden ist.
15. Medizinische Lasersonde nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass anschließend an die Einhausung (14) ein Griffteil (32) angeordnet ist,
welches insbesondere mehrteilig und anklipsbar ist.

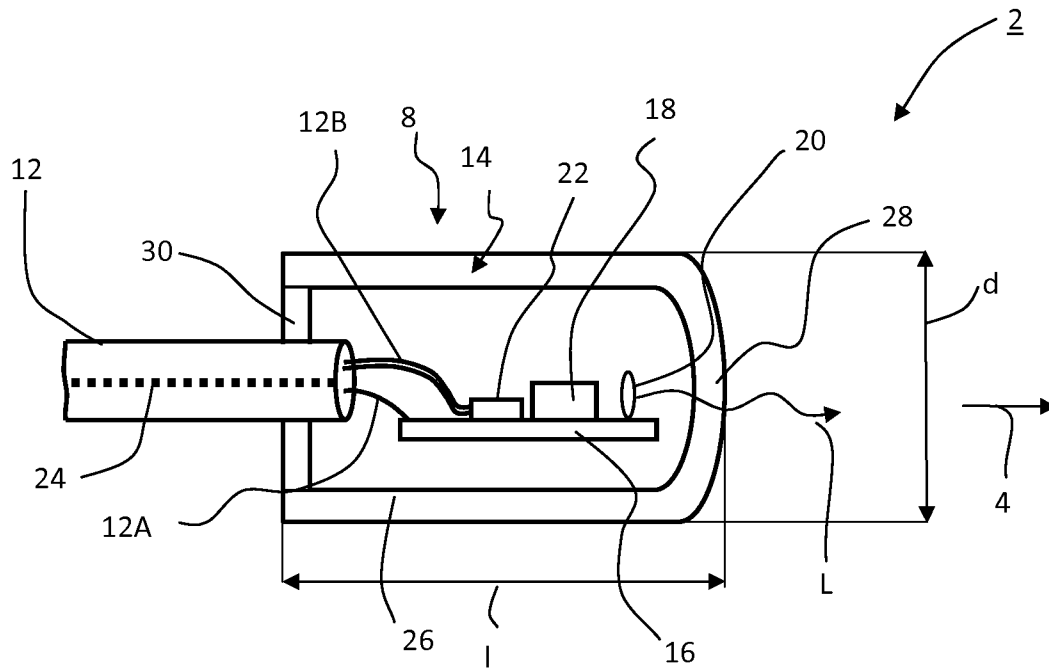


FIG 1

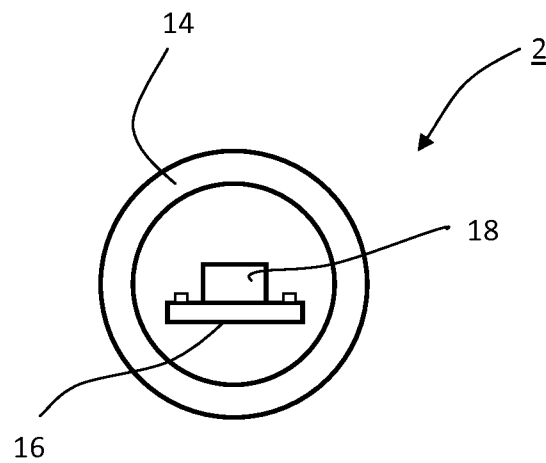


FIG 2

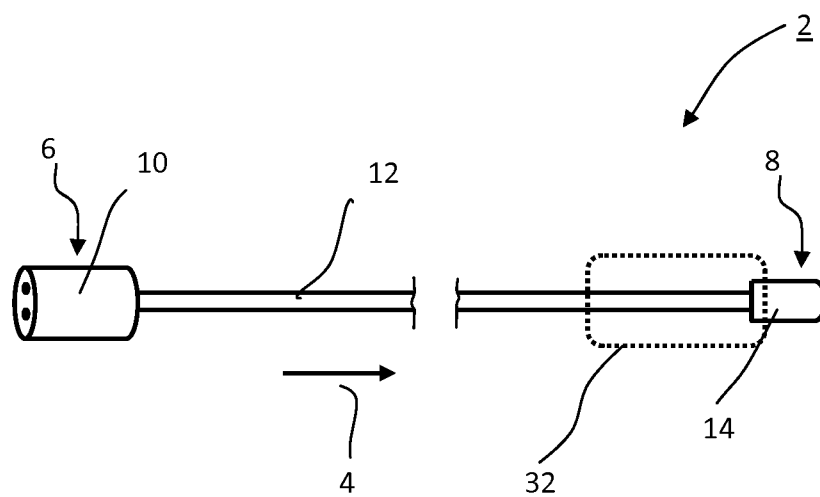


FIG 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/077099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61N5/06 A61B5/00
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)

A61N 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	WO 2011/094541 A1 (ARISTA THERAPEUTICS INC [US]; DERBIN J TODD [US]; DONAGHY DYMHPNA [IE]) 4 August 2011 (2011-08-04) the whole document -----	1-4,6, 10-15
X	WO 02/07629 A1 (CERAMOPTEC IND [US]) 31 January 2002 (2002-01-31) abstract page 3, line 10 - line 30 page 5, line 1 - page 6, line 19 -----	1,2,6-9, 12,15
X	WO 2006/089118 A2 (LIGHT SCIENCES CORP [US]; CHEN JAMES C [US]; YEO NICHOLAS [GB]; BURWEL) 24 August 2006 (2006-08-24) abstract page 23, line 26 - page 25, line 11 ----- -/-	1,2, 10-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

18 March 2015

Date of mailing of the international search report

26/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beck, Ewa

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077099

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 5 363 135 A (INGLESE JEAN-MARC [FR]) 8 November 1994 (1994-11-08) abstract column 5, line 60 - column 7, line 52 -----	1,2,4, 10,15
X	US 2013/096438 A1 (FEHRE JENS [DE] ET AL) 18 April 2013 (2013-04-18) abstract paragraph [0045] - paragraph [0046] paragraph [0049] -----	1,2,4
X	WO 2011/037299 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; KU YUN HEE [KR]; YANG YONG JU [KR]; OH HYUN H) 31 March 2011 (2011-03-31) abstract paragraph [0045] - paragraph [0055] -----	1,2
X	WO 2010/016859 A1 (REMICALM LLC [US]; ZULUAGA ANDRES FELIPE [US]; SMITH MICHAEL JONATHAN) 11 February 2010 (2010-02-11) abstract paragraph [0050] - paragraph [0142] -----	1,2,4, 12,15
X	US 2010/324632 A1 (LIM TENG LEW [CA] ET AL) 23 December 2010 (2010-12-23) abstract paragraph [0109] - paragraph [0160] -----	1,2
X	JP H05 92047 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 16 April 1993 (1993-04-16) abstract -----	1,2,4-6, 12,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077099

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011094541 A1	04-08-2011	US 2011190747 A1 WO 2011094541 A1	04-08-2011 04-08-2011
WO 0207629 A1	31-01-2002	US 7351242 B1 WO 0207629 A1	01-04-2008 31-01-2002
WO 2006089118 A2	24-08-2006	AU 2006214202 A1 CN 101146571 A EP 1853189 A2 JP 2008530235 A KR 20070112194 A US 2007038204 A1 WO 2006089118 A2	24-08-2006 19-03-2008 14-11-2007 07-08-2008 22-11-2007 15-02-2007 24-08-2006
US 5363135 A	08-11-1994	DE 69320684 D1 DE 69320684 T2 EP 0567385 A1 ES 2124290 T3 FR 2690066 A1 HK 1011604 A1 US 5363135 A	08-10-1998 06-05-1999 27-10-1993 01-02-1999 22-10-1993 28-04-2000 08-11-1994
US 2013096438 A1	18-04-2013	CN 102946793 A DE 102010024732 A1 US 2013096438 A1 WO 2011160892 A1	27-02-2013 29-12-2011 18-04-2013 29-12-2011
WO 2011037299 A1	31-03-2011	KR 20110034265 A WO 2011037299 A1	05-04-2011 31-03-2011
WO 2010016859 A1	11-02-2010	AU 2009280091 A1 CA 2733210 A1 CN 102164629 A GB 2474198 A US 2010036260 A1 US 2012232406 A1 WO 2010016859 A1	11-02-2010 11-02-2010 24-08-2011 06-04-2011 11-02-2010 13-09-2012 11-02-2010
US 2010324632 A1	23-12-2010	NONE	
JP H0592047 A	16-04-1993	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61N5/06 A61B5/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61N 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	WO 2011/094541 A1 (ARISTA THERAPEUTICS INC [US]; DERBIN J TODD [US]; DONAGHY DYMHPNA [IE]) 4. August 2011 (2011-08-04) das ganze Dokument -----	1-4,6, 10-15
X	WO 02/07629 A1 (CERAMOPTEC IND [US]) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 10 - Zeile 30 Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 19 -----	1,2,6-9, 12,15
X	WO 2006/089118 A2 (LIGHT SCIENCES CORP [US]; CHEN JAMES C [US]; YEO NICHOLAS [GB]; BURWEL) 24. August 2006 (2006-08-24) Zusammenfassung Seite 23, Zeile 26 - Seite 25, Zeile 11 ----- -/-	1,2, 10-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

18. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/03/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beck, Ewa

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 363 135 A (INGLESE JEAN-MARC [FR]) 8. November 1994 (1994-11-08) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 52 -----	1,2,4, 10,15
X	US 2013/096438 A1 (FEHRE JENS [DE] ET AL) 18. April 2013 (2013-04-18) Zusammenfassung Absatz [0045] - Absatz [0046] Absatz [0049] -----	1,2,4
X	WO 2011/037299 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; KU YUN HEE [KR]; YANG YONG JU [KR]; OH HYUN H) 31. März 2011 (2011-03-31) Zusammenfassung Absatz [0045] - Absatz [0055] -----	1,2
X	WO 2010/016859 A1 (REMICALM LLC [US]; ZULUAGA ANDRES FELIPE [US]; SMITH MICHAEL JONATHAN) 11. Februar 2010 (2010-02-11) Zusammenfassung Absatz [0050] - Absatz [0142] -----	1,2,4, 12,15
X	US 2010/324632 A1 (LIM TENG LEW [CA] ET AL) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) Zusammenfassung Absatz [0109] - Absatz [0160] -----	1,2
X	JP H05 92047 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 16. April 1993 (1993-04-16) Zusammenfassung -----	1,2,4-6, 12,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077099

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2011094541	A1	04-08-2011	US	2011190747	A1	04-08-2011	
			WO	2011094541	A1	04-08-2011	

WO 0207629	A1	31-01-2002	US	7351242	B1	01-04-2008	
			WO	0207629	A1	31-01-2002	

WO 2006089118	A2	24-08-2006	AU	2006214202	A1	24-08-2006	
			CN	101146571	A	19-03-2008	
			EP	1853189	A2	14-11-2007	
			JP	2008530235	A	07-08-2008	
			KR	20070112194	A	22-11-2007	
			US	2007038204	A1	15-02-2007	
			WO	2006089118	A2	24-08-2006	

US 5363135	A	08-11-1994	DE	69320684	D1	08-10-1998	
			DE	69320684	T2	06-05-1999	
			EP	0567385	A1	27-10-1993	
			ES	2124290	T3	01-02-1999	
			FR	2690066	A1	22-10-1993	
			HK	1011604	A1	28-04-2000	
			US	5363135	A	08-11-1994	

US 2013096438	A1	18-04-2013	CN	102946793	A	27-02-2013	
			DE	102010024732	A1	29-12-2011	
			US	2013096438	A1	18-04-2013	
			WO	2011160892	A1	29-12-2011	

WO 2011037299	A1	31-03-2011	KR	20110034265	A	05-04-2011	
			WO	2011037299	A1	31-03-2011	

WO 2010016859	A1	11-02-2010	AU	2009280091	A1	11-02-2010	
			CA	2733210	A1	11-02-2010	
			CN	102164629	A	24-08-2011	
			GB	2474198	A	06-04-2011	
			US	2010036260	A1	11-02-2010	
			US	2012232406	A1	13-09-2012	
			WO	2010016859	A1	11-02-2010	

US 2010324632	A1	23-12-2010	KEINE				

JP H0592047	A	16-04-1993	KEINE				
