

(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
24. September 2015 (24.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/139972 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 1/00 (2006.01) A61B 1/06 (2006.01)
A61B 1/015 (2006.01) A61B 1/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/054755

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. März 2015 (06.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 204 997.0 18. März 2014 (18.03.2014) DE

(71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH
[DE/DE]; Kuehnstrasse 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: WOLTER, Michael; Elligersweg 23, 22307
Hamburg (DE).

(74) Anwalt: GLAWE DELFS MOLLPARTNERSCHAFT
MBB VON PATENT- UND RECHTSANWÄLTEN;
Postfach 13 03 91, 20103 Hamburg (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).

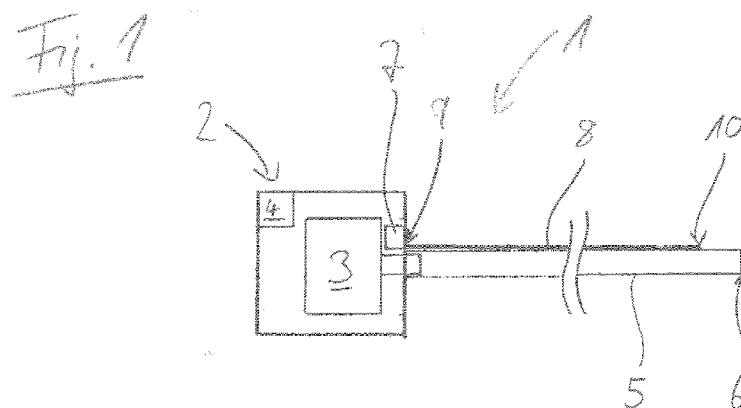
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PUMP DEVICE

(54) Bezeichnung : PUMPENVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to pump devices (1) for use in operating theatres and to arrangements composed of corresponding pump devices (1) and endoscopes (20). A pump device (1) according to the invention for use in operating theatres comprises a pump unit (2) with a pump (3) and a control unit (4), and a pump hose (5) attached to the pump unit (2). The pump unit (2) further comprises a light source (7) that can be controlled by the control unit (4) to display the operating state of the pump unit (2). The pump hose (5) has a fibre optic (8) which extends along the pump hose (5), wherein the first end (9) of the fibre optic (8) is designed to couple in light from the controllable light source (7). The arrangement according to the invention comprises a pump device (1) according to the invention and an endoscope (20), which is designed to deliver flushing liquid to the operating site. The free end (6) of the pump hose (5) is connected to the endoscope (20) in order to deliver flushing liquid.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft Pumpenvorrichtungen (1) zur Verwendung in Operationssälen sowie Anordnungen aus entsprechenden Pumpenvorrichtungen (1) und Endoskopen (20). Eine erfindungsgemäße Pumpenvorrichtung (1) zur Verwendung in Operationssälen umfasst eine Pumpeneinheit (2) mit einer Pumpe (3) und einer Steuerungseinheit (4), und einen an die Pumpeneinheit (2) angeschlossenen Pumpenschlauch (5). Die Pumpeneinheit (2) umfasst weiterhin eine durch die Steuerungseinheit (4) zur Anzeige des Betriebszustandes der Pumpeneinheit (2) ansteuerbare Lichtquelle (7). Der Pumpenschlauch (5) weist eine Lichtleitfaser (8) auf, die sich entlang des Pumpenschlauchs (5) erstreckt, wobei das erste Ende (9) der Lichtleitfaser (8) zur Einkopplung von Licht der ansteuerbaren Lichtquelle (7) angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Anordnung umfasst eine erfindungsgemäße Pumpenvorrichtung (1) und ein Endoskop (20), welches zur Zuführung von Spülflüssigkeit in das Operationsgebiet ausgebildet ist. Das freie Ende (6) des Pumpenschlauchs (5) ist zur Zuführung von Spülflüssigkeit mit dem Endoskop (20) verbunden.

5

Pumpenvorrichtung

10 Die Erfindung betrifft Pumpenvorrichtungen zur Verwendung in Operationssälen sowie Anordnungen aus entsprechenden Pumpenvorrichtungen und Endoskopen.

Im Bereich der Medizintechnik für Operationssäle finden
15 sich vielfach Pumpen als Teil von medizinischen Apparaten oder als gesonderte, mit medizinischen Apparaten verbundene Einheiten. Beispiele hierfür sind Absaugpumpen oder Herz-Lungen-Maschinen. Auch werden Pumpen zur Zuführung von Spülflüssigkeiten in ein Operationsgebiet verwendet, mit
20 der reseziertes Gewebe und Blut aus dem Operationsgebiet ausgeschwemmt werden können.

Im Bereich der minimal-invasiven Chirurgie ist es bekannt, Spülflüssigkeit in das Operationsgebiet bzw. einen das Operationsgebiet umfassenden Körperhohlraum mithilfe einer
25 Pumpe einzubringen. Der Körperhohlraum wird dabei durch die Spülflüssigkeit so gefüllt und geweitet, dass das Operationsgebiet für den Operateur durch ein Endoskop gut sichtbar ist. Die Spülflüssigkeit wird dabei regelmäßig durch das
30 Endoskop selbst zu- und ggf. auch wieder abgeführt. Durch einen andauernden Spülflüssigkeitsstrom kann weiterhin eine Eintrübung des Sichtfeldes durch Schwebestoffe o. ä. vermieden werden. Außerdem kann reseziertes Gewebe und Blut ausgeschwemmt werden.

35

Entsprechende, in Operationssälen verwendete Pumpen gemäß dem Stand der Technik liefern über ein an ihrem Gehäuse angeordnetes Display Informationen über ihren Betriebszustand, wie bspw. den grundsätzlichen Anschaltzustand der Pumpe oder die Durchflussmenge. Das Gehäuse der Pumpe bzw. das daran angeordnete Display befindet sich im Regelfall nicht im Blickfeld des Operators, so dass er sich während der Operation entsprechend zur Pumpe hindrehen oder sich bei ihm bei der Operation assistierende Personen nach dem Betriebszustand der Pumpe erkundigen muss, um die im Display angezeigten Informationen zu erhalten. Dieser Stand der Technik ist nachteilig, da in beiden genannten Fällen der Operator in seiner Konzentration auf die eigentliche Operation gestört wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe zu schaffen, welche die Nachteile aus dem Stand der Technik nicht mehr oder wenigstens nur in vermindertem Umfang aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpenvorrichtung gemäß dem Hauptanspruch sowie einer Anordnung gemäß Anspruch 10. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Demnach betrifft die Erfindung eine Pumpenvorrichtung zur Verwendung in Operationssälen, umfassend eine Pumpeneinheit mit einer Pumpe und einer Steuerungseinheit, und einen an die Pumpeneinheit angeschlossenen Pumpenschlauch, wobei die Pumpeneinheit eine durch die Steuerungseinheit zur Anzeige des Betriebszustandes der Pumpeneinheit ansteuerbare Lichtquelle umfasst und der Pumpenschlauch eine Lichtleitfaser aufweist, die sich entlang des Pumpenschlauchs erstreckt,

wobei das erste Ende der Lichtleitfaser zur Einkopplung von Licht der ansteuerbaren Lichtquelle angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anordnung aus einer
5 erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung und einem Endoskop,
welches zur Zuführung von Spülflüssigkeit in das Operati-
onsgebiet ausgebildet ist, wobei das freie Ende des Pumpen-
schlauchs der erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung zur Zu-
führung von Spülflüssigkeit mit dem Endoskop verbunden ist.

10

Indem erfindungsgemäß eine sich entlang des Pumpenschlauchs
erstreckende Lichtleitfaser vorgesehen ist, in die Licht
von einer, den Betriebszustand der Pumpeneinheit widerspie-
gelnden Lichtquelle eingekoppelt wird, können die Informa-
15 tionen über den Betriebszustand der Pumpeneinheit in unmit-
telbarer Nähe zum Operationsgebiet zur Anzeige gebracht
werden, so dass ein Operateur die entsprechenden Informati-
onen praktisch beiläufig wahrnehmen kann, ohne dass er da-
bei in seiner Konzentration auf die eigentliche Operation
20 gestört wird. Die Erfindung macht sich dabei den Umstand zu
Nutze, dass das freie Ende des Pumpenschlauchs einer Pum-
penvorrichtung zur Verwendung in Operationssälen regelmäßig
in das oder nah an das eigentliche Operationsgebiet heran-
geführt wird, womit auch die erfindungsgemäß vorgesehene,
25 sich entlang des Pumpenschlauchs erstreckende Lichtleitfa-
ser in unmittelbarer Nähe zum Operationsgebiet geführt
wird. Am zweiten Ende der Lichtleitfaser tritt das am ers-
ten Ende eingekoppelte Licht wieder aus und ist für den
Operateur als Lichtpunkt wahrnehmbar. Dieser Lichtpunkt
30 liefert dem Operateur aufgrund der erfindungsgemäßen An-
steuerung der Lichtquelle Informationen über den Betriebs-
zustand der Pumpe.

Das zweite Ende der Lichtleitfaser kann am Ende des Pumpenschlauchs angeordnet sein. Das zweite Ende der Lichtleitfaser ist in diesem Fall vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0 cm und 5 cm vom freien Ende des Pumpenschlauchs
5 entfernt angeordnet.

Wenn die Lichtleitfaser bis zum Ende des Pumpenschlauchs geführt ist, kann das Licht beispielsweise direkt in einen üblicherweise transparent ausgeführten Luer-Lock-Anschluss
10 eingestrahlt werden, von welchem es dann diffus abgestrahlt wird. Dabei ist es möglich, dass die Lichtquelle nicht sichtbares Licht, beispielsweise UV-Licht, abgibt, welches dann durch ein z.B. am Schlauchanschluss angeordnetes Umwandlungselement, beispielsweise ein Phosphorelement, in
15 sichtbares Licht umgewandelt und abgestrahlt wird.

Es kann auch bevorzugt sein, wenn das zweite Ende der Lichtleitfaser von dem freien Ende des Pumpenschlauchs zurückversetzt angeordnet ist. Durch eine entsprechende zurückversetzte Anordnung des zweiten Endes der Lichtleitfaser kann gewährleistet werden, dass das zweite Ende der Lichtleitfaser zwar im generellen Blickfeld des Operators
20 angeordnet ist, gleichzeitig jedoch nicht das eigentliche Operationsgebiet ausleuchtet, selbst wenn das freie Ende des Pumpenschlauchs in das Operationsgebiet geführt ist, bspw. zum Absaugen von Flüssigkeiten. Das zweite Ende der Lichtleitfaser kann vorzugsweise 10 cm bis 50 cm, weiter vorzugsweise 20 cm bis 40 cm vom freien Ende des Pumpenschlauchs angeordnet sein.

30

Es ist bevorzugt, wenn die Lichtleitfaser zwischen ihren beiden Enden eine oder mehrere Störstellen zum Lichtaustritt aufweist. Jede Störstelle ist für den Operator dann

als Lichtpunkt wahrnehmbar. Insbesondere wenn mehr als eine Störstelle vorgesehen ist, kann so gewährleistet werden, dass unabhängig von der Führung des Pumpenschlauchs in oder an das Operationsgebiet wenigstens eine Störstelle und damit wenigstens ein Lichtpunkt im generellen Blickfeld des Operateurs liegt.

Die Störstellen sind vorzugsweise als Kerben auf der Außenseite der Lichtleitfaser ausgebildet. Sind mehrere Störstellen vorgesehen, ist bevorzugt, wenn die Abstände zwischen zwei jeweils benachbarten Störstellen ausgehend vom ersten Ende der Lichtleitfaser entlang des Pumpenschlauchs zum zweiten Ende der Lichtleitfaser hin abnehmen. So kann bei im Übrigen geeigneter Wahl der Abstände erreicht werden, dass pro Längenabschnitt des Schlauchs ungefähr die gleiche Lichtmenge abgegeben wird. Das zweite Ende der Lichtleitfaser kann bei dem Vorhandensein von Störstellen frei sein, und so als zusätzlicher Lichtpunkt dienen. Alternativ kann das zweite Ende der Lichtleitfaser aber auch abgedeckt sein, sodass ausschließlich die Störstellen als Lichtpunkte dienen.

Die ansteuerbare Lichtquelle ist vorzugsweise farbveränderlich. Dabei ist besonders bevorzugt, wenn die Farbveränderung der Lichtquelle durch die Steuerungseinheit gesteuert werden kann. Dies kann durch bewegliche Farbfilter erreicht werden. Es ist jedoch besonders bevorzugt, wenn die Lichtquelle mehrere unterschiedlich farbige Leuchtmittel umfasst, die einzeln hinsichtlich ihrer Intensität angesteuert werden können, sodass sich im Ergebnis der gewünschte Farbton der Lichtquelle einstellt. Vorzugsweise umfassen die unterschiedlich farbigen Leuchtmittel die Farben Rot, Grün und Blau, ggf. auch Weiß.

Die ansteuerbare Lichtquelle umfasst vorzugsweise Licht emittierende Dioden (LEDs). LEDs zeichnen sich durch ihre lange Lebensdauer auch bei vielen Ein- und Ausschaltvorgängen aus. LEDs sind darüber hinaus auch in den für die Einstellbarkeit über verschiedenfarbige Leuchtmittel bevorzugten Farben Rot, Grün, Blau und Weiß verfügbar.

Die Steuerungseinrichtung ist bevorzugt dazu ausgebildet, die Lichtquelle in Abhängigkeit der an der Pumpe eingestellten Durchflussrate pulsieren oder blinken zu lassen. „Pulsieren“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Intensität der Lichtquelle rhythmisch schwankt, vorzugsweise jedoch ohne zu erlöschen. „Blinken“ bedeutet ein rhythmisches An- und Abschalten der Lichtquelle.

Die Steuerungseinrichtung ist weiterhin bevorzugt dazu ausgebildet, die Farbe der Lichtquelle in Abhängigkeit von der Durchflussrichtung einzustellen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass bspw. an den Störstellen und/oder dem zweiten Ende der Lichtleitfaser wahrnehmbare Leuchtpunkte an Pumpenschläuchen für den Zulauf andersfarbig leuchten als diejenigen an Pumpenschläuchen für den Ablauf.

Die Pumpeneinrichtung kann vorzugsweise auch einen oder mehrere Sensoren zur Überwachung von Betriebsparametern der Pumpeneinheit und/oder von Eigenschaften des zu pumpenden Fluids, wie bspw. dessen Temperatur, aufweisen. Die Steuerungseinrichtung ist dann bevorzugt zur Anzeige der Messwerte des oder der Sensoren durch die Lichtquelle ausgebildet, wobei vorzugsweise die Farbe der Lichtquelle in Abhängigkeit der Messwerte geändert wird. So kann bspw. die Tem-

peratur des zu pumpenden Fluids gemessen werden und - sofern die Temperatur in einer vorgegebenen Temperaturspanne liegt - Grün als Farbe der Lichtquelle eingestellt werden, während bei Abweichungen der Temperatur von der vorgegebenen Spanne die Farbe der Lichtquelle auf Rot geändert wird. Es ist aber auch möglich, dass Messwerte oder Abweichungen der Messwerte von Sollwerten durch schnelles Blinken des Leuchtmittels o. ä. angezeigt wird.

10 Die Lichtleitfaser kann auf der Außenseite des Pumpenschlauchs angeordnet sein. Die Lichtleitfaser kann dabei bspw. durch Kleben an dem Pumpenschlauch befestigt sein. Es ist auch möglich, dass die Lichtleitfaser mit dem Pumpenschlauch coextrudiert ist. Ist der Pumpenschlauch wenigstens teilweise transparent, kann die Lichtleitfaser auch in
15 den Pumpenschlauch eingebettet sein.

Der Pumpenschlauch kann auch ein, vorzugsweise wenigstens teilweise transparenter, Multilumenschlauch sein, wobei die
20 Lichtleitfaser durch eine Kammer des Multilumenschlauchs geführt oder mit dem Multilumenschlauch coextrudiert ist. In den übrigen Kammern des Multilumenschlauchs können neben einer Kammer für den Flüssigkeitstransport bspw. Lichtleitfasern für Endoskopiebeleuchtung oder Laserapplikationen
25 etc. geführt sein.

Bei der Pumpenvorrichtung handelt es sich bevorzugt um eine Pumpenvorrichtung für die Spülflüssigkeit bei minimalinvasiven Eingriffen über ein Endoskop, wobei die Spülflüssigkeit durch das Endoskop selbst in das Operationsgebiet eingebracht wird. Das freie Ende des Pumpenschlauchs ist hierfür bevorzugt für den Anschluss an ein entsprechendes Endo-

skop ausgebildet. Die Erfindung betrifft auch eine entsprechende Anordnung aus einer erfindungsgemäßen Pumpeneinheit und einem solchen Endoskop, wobei das freie Ende des Pumpenschlauchs mit dem Endoskop verbunden ist. Zur Erläuterung wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

Es ist auch möglich, dass die ansteuerbare Lichtquelle nicht an der Pumpeneinheit sondern vielmehr am Pumpenschlauch angeordnet ist und über eine elektrische Leitung, die sich anstelle der Lichtleitfaser entlang des Pumpenschlauchs erstreckt, mit der Steuerungseinheit der Pumpeneinheit verbunden ist. Die Position der Lichtquelle an dem Pumpenschlauch kann dabei beliebig gewählt werden, insbesondere kann sie aber am freien Ende des Pumpenschlauchs angeordnet sein.

Die Erfindung wird nun anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

20

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung;

25

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung;

30

Figur 3a-b: zwei beispielhafte Ausführungsvarianten von Pumpenschläuchen für die Pumpenvorrichtungen gemäß Figuren 1 und 2; und

Figur 4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung aus Pumpenvorrichtung und Endoskop.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Pumpenvorrichtung 1 zur Verwendung in Operationssälen schematisch dargestellt. Die Pumpenvorrichtung 1 umfasst eine Pumpeneinheit 2 mit einer Pumpe 3 und einer Steuerungseinheit 4. Über die Steuerungseinheit 4 kann die Pumpe 3 gesteuert werden. An der Pumpeneinheit 2 können hierfür noch Bedienelemente (nicht dargestellt) vorhanden sein, über die die Pumpeneinheit 2 betätigt werden kann. Bspw. kann über ein entsprechendes Bedienelement die gewünschte Durchflussrate der Pumpe 3 eingestellt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Bedienelemente und jedwede Steuerungsleitungen nicht dargestellt.

Mit der Pumpeneinheit 2 ist ein Pumpenschlauch 5 verbunden, so dass durch die Pumpe 3 der Pumpeneinheit 2 Fluide durch den Pumpenschlauch 5 gefördert werden können. Dabei kann die Pumpe 3 beispielsweise Spülflüssigkeit aus einem nicht dargestellten Reservoir durch den Pumpenschlauch 5 fördern, so dass die Spülflüssigkeit am freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 austritt. Es ist auch möglich, dass die Pumpe 3 der Pumpeneinheit 2 in die entgegengesetzte Richtung arbeitet, so dass ein Fluid am freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 angesaugt und durch den Pumpenschlauch 5 in einen nicht dargestellten Auffangbehälter gefördert wird.

An der Pumpeneinheit 2 ist weiterhin eine Lichtquelle 7 vorgesehen. Die Lichtquelle 7 ist hinsichtlich ihres Einschaltzustandes sowie ihrer Intensität von der Steuerungseinheit 4 ansteuerbar.

Die Lichtquelle 7 kann ein einzelnes Leuchtmittel, bspw. eine Licht emittierende Diode (LED) umfassen. Alternativ

ist es auch möglich, dass die Lichtquelle 7 mehrere verschiedenfarbige, einzeln ansteuerbare LEDs – insbesondere in Rot, Grün, Blau und Weiß – aufweist, so dass das von der Lichtquelle 7 insgesamt abgegebene Licht zusätzlich in seiner Farbe durch Veränderung der Intensität der einzelnen verschiedenfarbigen Leuchtmittel eingestellt werden kann. In diesem Fall ist die Steuerungseinheit 4 dazu ausgebildet, die Farbe bzw. Farbveränderungen der Lichtquelle 7 zu steuern.

10

Entlang des Pumpenschlauchs 5 ist eine Lichtleitfaser 8 vorgesehen. Die Lichtleitfaser 8 ist mit ihrem ersten Ende 9 so angeordnet, dass das Licht der Lichtquelle 7 in die Lichtleitfaser 8 eingekoppelt wird. Das am ersten Ende 9 in die Lichtleitfaser 8 eingekoppelte Licht tritt am zweiten Ende 10 der Lichtleitfaser 8 wieder aus und ist dort als Lichtpunkt wahrnehmbar. Das zweite Ende 10 der Lichtleitfaser 8 ist dabei am freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5, genauer 5 cm von dem freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 entfernt angeordnet.

20

Die Steuerungseinheit 4 ist dazu ausgebildet, die Lichtquelle 7 in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Pumpeneinheit 2 und insbesondere der Pumpe 3 zu steuern. Insbesondere kann die Lichtquelle 7 parallel zum An- und Abschaltzustand der Pumpe 3 an- und abgeschaltet werden. Weiterhin kann die Steuerungseinheit 4 die Lichtquelle 7 derart steuern, dass die Lichtquelle 7 in Abhängigkeit der an der Pumpe 3 eingestellten Durchflussrate pulsiert oder blinkt. Darüber hinaus ist es möglich, dass im Falle einer farbveränderlichen Lichtquelle 7 die Durchflussrichtung des Fluids durch den Pumpenschlauch 5, die von der Pumprichtung der Pumpe 3 bestimmt wird, zu verändern.

30

Da das freie Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 bei Pumpvorrichtungen 1 für Operationssäle, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, regelmäßig in das oder zumindest nahe an das eigentliche Operationsgebiet herangeführt wird, und das zweite Ende 10 der Lichtleitfaser 8 an diesem freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 angeordnet ist, erhält der Operateur die entsprechenden Informationen in Form eines Lichtpunkts am zweiten Ende 10 der Lichtleitfaser 8 in seinem Blickfeld.

Der Lichtpunkt gibt nämlich aufgrund der entsprechenden Einkopplung von der Lichtquelle 7 Informationen über den Betriebszustand der Pumpeneinheit 2 wieder. Insbesondere ist es - anders als im Stand der Technik - nicht mehr erforderlich, dass der Operateur zur Abfrage des Betriebsstatus der Pumpeneinheit 2 seinen Blick von dem Operationsgebiet ab, hin zu einem Display an einer Pumpe wenden oder eine ihm assistierende Person über den Betriebszustand einer Pumpe befragen muss.

In Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung 1 dargestellt, welches in weiten Teilen demjenigen aus Figur 1 entspricht. Im Folgenden wird daher lediglich auf die Unterschiede des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 2 gegenüber demjenigen aus Figur 1 eingegangen. Im Übrigen wird auf die obigen Ausführungen verwiesen

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist die Lichtleitfaser 8 nicht bis zum freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 geführt. Vielmehr ist das zweite Ende 10 der Lichtleitfaser gegenüber dem freien Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 um 30 cm zurückversetzt angeordnet.

Darüber hinaus weist die Lichtleitfaser 8 zwischen ihrem ersten Ende 9 und ihrem zweiten Ende 10 eine Mehrzahl von Störstellen 11 auf, wobei die Störstellen 11 zum Lichtaustritt ausgebildet sind. An den Störstellen 11 tritt also
5 ein Teil des am ersten Ende 9 eingekoppelten Lichts aus, womit jede Störstelle 11 für den Operateur als einzelner Lichtpunkt wahrnehmbar ist. In der Folge ist für den Operateur entlang des Pumpenschlauchs 5 eine Vielzahl von Lichtpunkten wahrnehmbar, die jeweils den Betriebszustand der
10 Pumpeneinheit 2 anzeigen.

In der Detaildarstellung A in Figur 2 sind die Störstellen 11 näher gezeigt. Die auf der Außenseite der Wand 12 des Pumpenschlauchs 5 angeordnete Lichtleitfaser 8 umfasst ei-
15 nen lichtführenden Kern 13, der von einem Mantel 14 umgeben ist. Der Mantel 14 weist einen niedrigeren Brechungsindex als der lichtführende Kern 13 auf, so dass es grundsätzlich zu einer Totalreflexion am Übergang vom Kern 13 zum Mantel 14 kommt. Im Bereich der Störstellen 11 ist die Lichtleit-
20 faser 8 eingekerbt, so dass der Mantel 14 unterbrochen ist. An den Einkerbungen kommt es in der Folge zu keiner Totalreflexion mehr. Vielmehr kann im Bereich der Störstelle 11 Licht aus dem lichtleitenden Kern 13 austreten. Dieser Lichtaustritt kann vom Operateur als Lichtpunkt an der
25 Störstelle 11 wahrgenommen werden.

Der Abstand zwischen zwei jeweils benachbarten Störstellen 11 nimmt ausgehend von dem ersten Ende 9 der Lichtleitfaser zum zweiten Ende 10 der Lichtleitfaser ab. Dabei ist der
30 Abstand zwischen den ausgehend von der Pumpeneinheit 2 nächstgelegenen beiden Störstellen 11 am größten, der Abstand zwischen den beiden, dem zweiten Ende 10 der Lichtleitfaser 8 nächstliegenden Störstellen 11 am kleinsten.

Durch diese Maßnahme ist es möglich, dass pro Längenabschnitt des Schlauchs 5 ungefähr die gleiche Lichtmenge abgegeben wird. Der Fachmann ist dabei ohne weiteres in der Lage, die erforderlichen einzelnen Abstände zwischen zwei benachbarten Störstellen 11 geeignet zu wählen, um eine im Wesentliche gleiche Intensität an allen Störstellen 11 zu erhalten. Das zweite Ende 10 der Lichtleitfaser 3 ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 frei und ist somit ebenfalls als Lichtpunkt für den Operateur wahrnehmbar.

10

Die Pumpeneinheit 2 im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 weist weiterhin einen Temperaturfühler 15 auf, mit dem die Temperatur des durch den Pumpenschlauch 5 geförderten Fluids gemessen wird. Die Steuerungseinheit 4 ist so ausgebildet, dass die Farbe der Lichtquelle 7 gemäß den Messwerten des Temperaturfühlers 15 verändert wird. Beispielsweise kann die Farbe der Lichtquelle 7 Grün sein, wenn sich die gemessene Temperatur in einem vorgegebenen Temperaturbereich bewegt. Liegt die gemessene Temperatur außerhalb dieses Temperaturbereich kann die Farbe der Lichtquelle 7 nach Rot verändert werden.

20

In Figur 3 sind zwei Ausführungsvarianten des Pumpenschlauchs 5, wie er bei der Vorrichtung gemäß Figuren 1, 2 Verwendung findet, in einem schematischen Querschnitt dargestellt.

25

Bei der Ausführungsvariante gemäß Figur 3a ist die Lichtleitfaser 8 auf der Außenseite des Pumpenschlauchs 5 angeordnet. Die Lichtleitfaser 8 kann dabei nachträglich auf den Pumpenschlauch 5 aufgeklebt sein. Es ist aber auch möglich, dass die Lichtleitfaser 8 mit dem Pumpenschlauch 5 coextrudiert ist.

30

Der Pumpenschlauch 5 gemäß Figur 3b ist als Multilumenschlauch ausgeführt, wobei die Lichtleitfaser 8 durch eine Kammer des Multilumenschlauches geführt ist. Der Pumpenschlauch 5 ist dabei zumindest an den Stellen, an denen Licht aus der Lichtleitfaser 8 austritt - also am zweiten Ende 10 und/oder den Störstellen 11 - transparent. Neben der zentralen Kammer für den Flüssigkeitstransport können durch die übrigen Kammern des Multilumenschlauchs bspw. Lichtleitfasern für Endoskopiebeleuchtung oder Laserapplikationen etc. geführt sein. Die Lichtleitfaser 8 kann mit dem Multilumenschlauch coextrudiert sein oder nachträglich in einen bereits vorhandenen Multilumenschlauch eingeführt werden.

15

In Figur 4 ist eine erfindungsgemäße Anordnung aus einer Pumpenvorrichtung 1 und einem Endoskop 20 dargestellt. Die Pumpenvorrichtung 1 entspricht dabei derjenigen aus Figur 1, weshalb auf die dortigen Ausführungen verwiesen wird. Das Endoskop 20 weist neben seiner Endoskopoptik einen Zufuhrkanal für Spülflüssigkeit auf, mit der ein zu untersuchender Hohlraum gefüllt und gespült werden kann. Entsprechende Endoskope sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Die Pumpenvorrichtung 1 ist bei einer entsprechenden Anordnung zur Zuführung von Spülflüssigkeit aus einem Reservoir 21 ausgebildet. Der Betriebszustand der Pumpeneinheit 2 der Pumpenvorrichtung 1 wird dem Operateur dabei durch den Lichtpunkt am zweiten Ende 10 der Lichtleitfaser 8 angezeigt, das aufgrund seiner Anordnung am Ende 6 des Pumpenschlauchs 5 nah am Endoskop 20 angeordnet ist (vgl. Ausführungen zu Figur 1). Der Operateur erhält somit Informatio-

30

nen über den Betriebszustand der Pumpeneinheit 2 in unmittelbarer Nähe zum Operationsgebiet, sodass er diese Informationen beiläufig und ohne Mühen wahrnehmen kann.

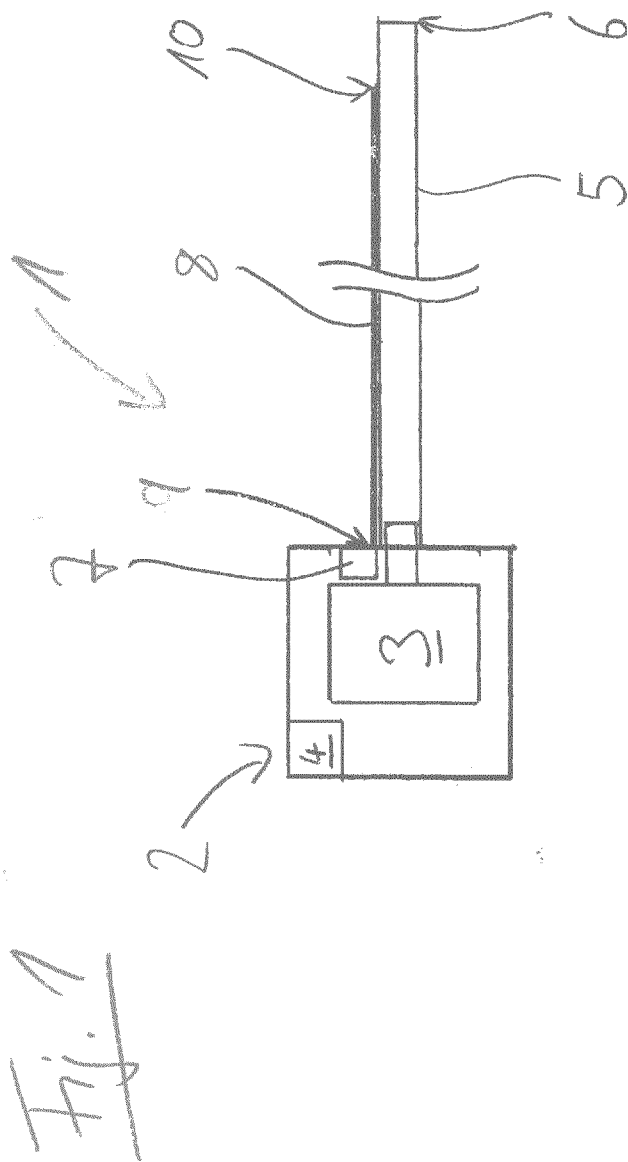
PATENTANSPRÜCHE

1. Pumpenvorrichtung (1) zur Verwendung in Operationssä-
len, umfassend eine Pumpeneinheit (2) mit einer Pumpe
5 (3) und einer Steuerungseinheit (4), und einen an die
Pumpeneinheit (2) angeschlossenen Pumpenschlauch (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pumpeneinheit (2) eine durch die Steuerungseinheit
(4) zur Anzeige des Betriebszustandes der Pumpeneinheit
10 (2) ansteuerbare Lichtquelle (7) umfasst und der Pum-
penschlauch (5) eine Lichtleitfaser (8) aufweist, die
sich entlang des Pumpenschlauchs (5) erstreckt, wobei
das erste Ende (9) der Lichtleitfaser (8) zur Einkopp-
lung von Licht der ansteuerbaren Lichtquelle (7) ange-
15 ordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtquelle (7) zur Abgabe einer Strahlung außer-
20 halb des sichtbaren Bereichs, vorzugsweise UV-Licht,
ausgebildet ist und, vorzugsweise am zweiten Ende (10),
ein Umwandlungselement zur Umwandlung der Strahlung der
Lichtquelle (7) in sichtbares Licht vorgesehen ist.
.
- 25 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtleitfaser (8) zwischen ihrem ersten Ende (9)
und ihrem zweiten Ende (10) eine oder mehrere Störstel-
30 len (11) zum Lichtaustritt aufweist, wobei die Stör-
stellen (11) vorzugsweise Kerben auf der Außenseite der
Lichtleitfaser (8) sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abstände zwischen zwei jeweils benachbarten Stör-
stellen (11) ausgehend vom ersten Ende (8) der Licht-
5 leitfaser (8) zum zweiten Ende (10) hin abnehmen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtquelle (7) farbveränderlich ist, wobei vor-
10 zugsweise die Steuerungseinheit (4) zur Steuerung der
Farbveränderung der Lichtquelle (7) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Steuerungseinrichtung (4) dazu ausgebildet ist, die
Farbe der Lichtquelle (7) in Abhängigkeit von der
Durchflussrichtung zu verändern.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerungseinrichtung (4) dazu ausgebildet ist, die
Lichtquelle (7) in Abhängigkeit der Durchflussrate pul-
sieren oder blinken zu lassen.
- 25 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pumpeneinrichtung (2) einen oder mehrere Sensoren
(15) zur Überwachung von Betriebsparametern der Pumpen-
einheit (2) und/oder von Eigenschaften des zu pumpenden
30 Fluids aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (4)
vorzugsweise zur Anzeige der Messwerte des oder der
Sensoren (15) durch die Lichtquelle (7) ausgebildet

ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 die Lichtleitfaser (8) auf der Außenseite des Pumpen-
schlauchs (5) angeordnet ist, wobei die Lichtleitfaser
(8) vorzugsweise auf den Pumpenschlauch (5) aufgeklebt
oder mit diesem coextrudiert ist, oder der Pumpen-
schlauch (5) ein Multilumenschlauch ist, wobei die
- 10 Lichtleitfaser (8) durch eine Kammer des Multilumen-
schlauchs geführt oder mit dem Multilumenschlauch
coextrudiert ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 die ansteuerbare Lichtquelle (7) am Pumpenschlauch
(5), vorzugsweise am freien Ende (6) des Pumpen-
schlauchs (5) angeordnet ist und über eine elektrische
Leitung, die sich anstelle der Lichtleitfaser (8) ent-
- 20 lang des Pumpenschlauchs (5) erstreckt, mit der Steue-
rungseinheit (4) der Pumpeneinheit (2) verbunden ist.
11. Anordnung umfassend eine Pumpenvorrichtung (1) und ein
Endoskop (20),
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass
die Pumpenvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1
bis 10 und das ausgebildete Endoskop (20) zur Zuführung
von Spülflüssigkeit in das Operationsgebiet ausgebildet
ist, wobei das freie Ende (6) des Pumpenschlauchs (5)
- 30 zur Zuführung von Spülflüssigkeit mit dem Endoskop (20)
verbunden ist.



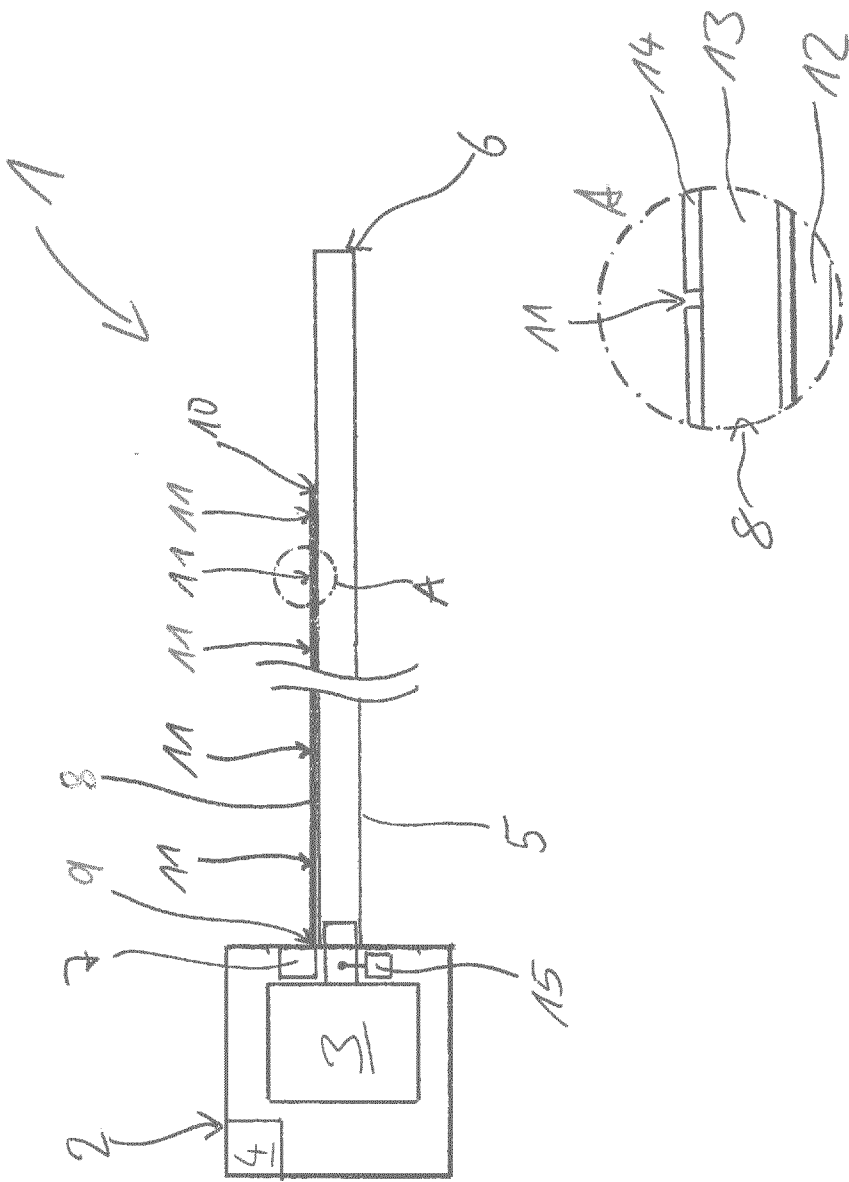
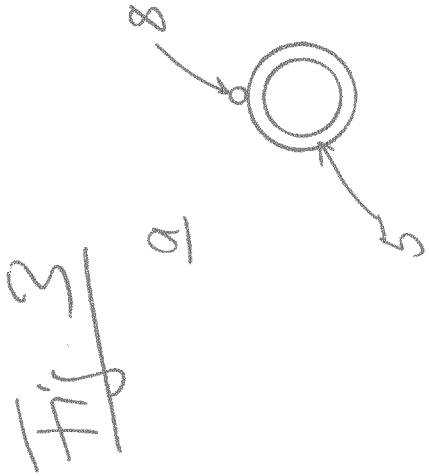
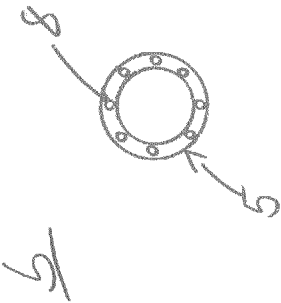
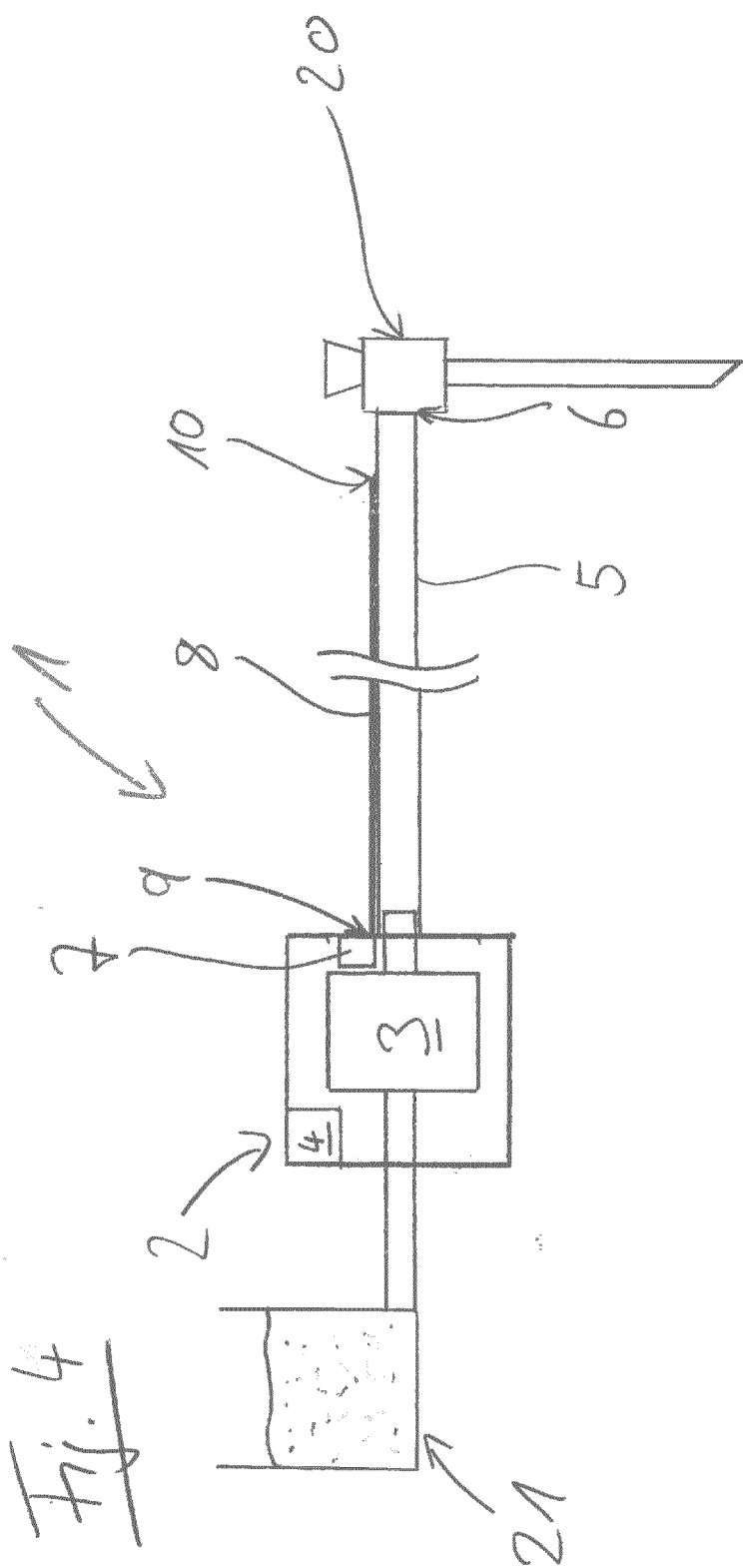


Fig. 2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/054755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B1/00 A61B1/015 A61B1/06 A61B1/07
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)

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	US 2006/030751 A1 (UESUGI TAKEFUMI [JP] ET AL) 9 February 2006 (2006-02-09)	1,2,10, 11
A	paragraphs [0085] - [0088]; figure 2	3-9
A	CN 202 876 062 U (HUANG XINKUI) 17 April 2013 (2013-04-17)	1-11
	siehe Lichtleitfasern 6 sowie den letzten Absatz der Beschreibung	
A	WO 2013/160443 A1 (ABIOMED EUROPE GMBH [DE]) 31 October 2013 (2013-10-31)	1-11
	abstract; figure 1	



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

26 May 2015

Date of mailing of the international search report

05/06/2015

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

Fischer, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054755

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006030751	A1	09-02-2006	JP 4716689 B2 06-07-2011
			JP 2006043130 A 16-02-2006
			US 2006030751 A1 09-02-2006

CN 202876062	U	17-04-2013	NONE

WO 2013160443	A1	31-10-2013	AU 2013254682 A1 06-11-2014
			DE 102012207053 A1 31-10-2013
			EP 2841124 A1 04-03-2015
			KR 20150008133 A 21-01-2015
			US 2015080743 A1 19-03-2015
			WO 2013160443 A1 31-10-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	A61B1/00	A61B1/015
ADD.	A61B1/06	A61B1/07
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
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	US 2006/030751 A1 (UESUGI TAKEFUMI [JP] ET AL) 9. Februar 2006 (2006-02-09)	1,2,10, 11
A	Absätze [0085] - [0088]; Abbildung 2	3-9
A	----- CN 202 876 062 U (HUANG XINKUI) 17. April 2013 (2013-04-17)	1-11
A	siehe Lichtleitfasern 6 sowie den letzten Absatz der Beschreibung	
A	----- WO 2013/160443 A1 (ABIOMED EUROPE GMBH [DE]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31)	1-11
	Zusammenfassung; Abbildung 1	

☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Mai 2015		05/06/2015
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 Fischer, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054755

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006030751	A1	09-02-2006	JP	4716689 B2	06-07-2011
			JP	2006043130 A	16-02-2006
			US	2006030751 A1	09-02-2006

CN 202876062	U	17-04-2013	KEINE		

WO 2013160443	A1	31-10-2013	AU	2013254682 A1	06-11-2014
			DE	102012207053 A1	31-10-2013
			EP	2841124 A1	04-03-2015
			KR	20150008133 A	21-01-2015
			US	2015080743 A1	19-03-2015
			WO	2013160443 A1	31-10-2013
