

(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  
12. Oktober 2006 (12.10.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/105941 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/003079

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. April 2006 (05.04.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2005 016 206.1 7. April 2005 (07.04.2005) DE  
10 2005 016 685.7 11. April 2005 (11.04.2005) DE  
10 2005 043 573.4  
12. September 2005 (12.09.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN [DE/DE];  
Universitätsstrasse 2, 45141 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEY, Thomas  
[DE/DE]; Grüner Weg 12, 45472 Mülheim (DE).

(74) Anwalt: GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT;  
Huysenallee 100, 45128 Essen (DE).

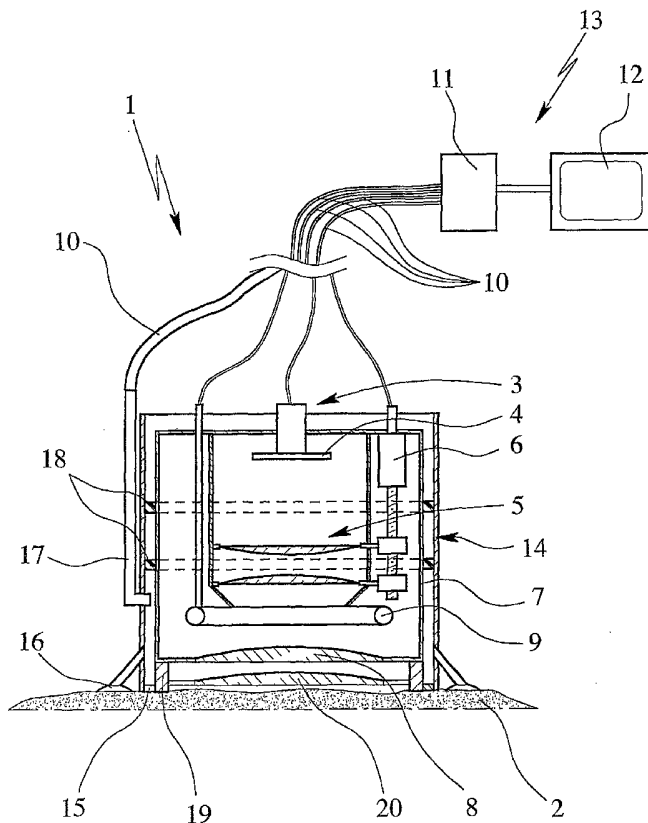
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR VISUALLY EXAMINING THE HUMAN OR ANIMAL BODY

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR OPTISCHEN UNTERSUCHUNG DES MENSCHLICHEN ODER TIERISCHEN KÖRPERS



(57) Abstract: The invention relates to a device for visually examining, in particular, tissue of the human or animal body and to a method for visually examining tissue of the human or animal body by using a camera. To this end, the device comprises a holding device for placing the camera directly upon the tissue to be examined. The camera or the holding device is preferably attached to the tissue to be examined by means of partial vacuum. This enables a better visual examination since unwanted relative movements between the camera and tissue can be avoided.

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Vorrichtung zur optischen Untersuchung, insbesondere von Gewebe, des menschlichen oder tierischen Körpers sowie ein Verfahren zur optischen Untersuchung von Gewebe des menschlichen oder tierischen Körpers mittels einer Kamera vorgeschlagen. Die Vorrichtung weist vorschlagsgemäß eine Halteeinrichtung zur unmittelbaren Anbringung der Kamera am zu untersuchenden Gewebe auf. Vorzugsweise erfolgt eine Befestigung der Kamera bzw. der Halteeinrichtung mittels Unterdruck am zu untersuchenden Gewebe. Dies ermöglicht eine bessere optische Untersuchung, da unerwünschte Relativbewegungen zwischen Kamera und Gewebe vermieden werden können.

WO 2006/105941 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

## Vorrichtung und Verfahren zur optischen Untersuchung des menschlichen oder tierischen Körpers

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen Untersuchung, insbesondere von Gewebe, des menschlichen oder tierischen Körpers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur optischen Untersuchung von Gewebe des menschlichen oder tierischen Körpers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Die Firma MicroVisionMedical aus Amsterdam vertreibt unter der Marke "Cytoscan" eine handgeführte Vorrichtung – eine Kamera bzw. ein Mikroskop – zur Untersuchung von Gewebe. Die bekannte Vorrichtung ist bei Operationen am lebenden Körper nur bedingt geeignet, da Aufnahmen bzw. Untersuchungen durch Bewegungen des Körpers, beispielsweise durch das Atmen oder den Herzschlag, erschwert oder ungenau oder gar unmöglich gemacht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zur optischen Untersuchung, insbesondere von Gewebe, des menschlichen oder tierischen Körpers und ein verbessertes Verfahren zur optischen Untersuchung von Gewebe des menschlichen oder tierischen Körpers anzugeben.

Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß die Kamera insbesondere einschließlich Optik mittels einer Halteeinrichtung unmittelbar am menschlichen oder tierischen Körper, insbesondere also am zu untersuchenden Gewebe, angebracht wird. Unter "Anbringung" ist insbesondere eine ausschließliche Befestigung der vorschlagsgemäßen Vorrichtung zu verstehen; jedoch kann es sich hierbei auch nur um eine (zusätzliche) Abstützung am Körper bzw. zu untersuchenden Gewebe handeln.

Die Kamera oder eine der Kamera zugeordnete Halteeinrichtung wird in verfahrensmäßiger Hinsicht mittels Unterdruck am zu untersuchenden Gewebe befestigt, so daß die Kamera zusammen mit dem Gewebe bei Bewegungen des Gewebes bewegt wird.

5

Die vorschlagsgemäße Lösung kann eine relative Bewegung zwischen der Kamera und dem Körper bzw. Gewebe verhindern, so daß genauere und/oder schnellere Untersuchungen möglich werden, insbesondere wobei aufwendige Korrekturen aufgrund von Verwackelungen durch relative Bewegungen vermieden werden können.

10

Die vorschlagsgemäße Vorrichtung und das vorschlagsgemäße Verfahren können insbesondere direkt während einer Operation eingesetzt werden. Vorzugsweise wird das Ergebnis einer Gewebeuntersuchung o.dgl. dem Operateur bzw. Operationsteam unmittelbar – quasi verzögerungsfrei – angezeigt. Als Ergebnis wird dann insbesondere angezeigt, um welches Gewebe es sich handelt oder welche Gewebe in Frage kommen. Alternativ oder zusätzlich wird angezeigt, in welchem Zustand sich das untersuchte Gewebe befindet oder welche Zustände in Frage kommen.

15

20

Weitere Aspekte, Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigt:

25

Fig. 1 eine schematische schnittartige Darstellung einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform mit einer zugeordneten Steuereinrichtung und Anzeigeeinrichtung;

30

Fig. 2 eine Unteransicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1; und

Fig. 4 eine schematische, schnittartige Darstellung einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

35

In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen weggelassen ist.

5 Fig. 1 zeigt in einer schematischen schnittartigen Darstellung eine vorschlags-  
gemäße Vorrichtung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform zur optischen  
Untersuchung, insbesondere von Gewebe 2, des menschlichen oder tierischen  
Körpers. Insbesondere ermöglichen die vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 und  
das vorschlagsgemäße Verfahren eine Bestimmung des Gewebes 2 und/oder  
10 des Zustands des Gewebes 2. Der Begriff "Bestimmung von Gewebe" ist bei  
der vorliegenden Erfindung dahingehend zu verstehen, daß das Gewebe, also  
die jeweilige Gewebeart, identifiziert wird. Jedoch sind auch sonstige optische  
Untersuchungen möglich.

15 Die Vorrichtung 1 weist eine Kamera 3 zur optischen Untersuchung des zu  
untersuchenden Gewebes 2 auf, insbesondere zur Erfassung von Gewebedaten  
bzw. zur Diagnose des Gewebes 2 oder dessen Zustands. Der Begriff "Kame-  
ra" ist hier in einem weiten Sinn als optische Erfassungseinrichtung zu verste-  
hen. Nachfolgend wird aus Vereinfachungsgründen lediglich der Begriff  
20 "Kamera" verwendet.

Die Kamera 3 weist beim Darstellungsbeispiel vorzugsweise einen sogenann-  
ten CCD-Chip 4 oder dergleichen auf. Insbesondere erfolgt eine digitale opti-  
sche Erfassung bzw. Bilderfassung.

25 Der Kamera 3 ist eine Optik 5 zugeordnet, die beispielsweise eine Linse oder  
mehrere Linsen umfaßt. Die Kamera 3 bzw. Optik 5 kann zur Scharfstellung  
einen zugeordneten Antrieb, wie einen angedeuteten Motor 6, ein Piezoele-  
ment, einen sonstigen Aktuator oder dergleichen aufweisen. In der schemati-  
schen Darstellung gemäß Fig. 1 ist auch eine entsprechende Stellmechanik  
30 angedeutet. Je nach Gestaltung der Kamera 3 bzw. des CCD-Chips 4 kann ei-  
ne derartige mechanische Scharfstellung jedoch auch entfallen oder in sonsti-  
ger Weise realisiert werden.

35 Die Kamera 3 ist vorzugsweise in einem Gehäuse 7 angeordnet, insbesondere  
darin gekapselt.

Die Optik 5 ist vorzugsweise in dem Gehäuse 7 angeordnet bzw. davon gebildet. Insbesondere ist das Gehäuse 7 bodenseitig bzw. zum zu untersuchenden Gewebe 2 hin ausreichend transparent ausgebildet und insbesondere mit einem geeigneten optischen Fenster oder dergleichen versehen, das gegebenenfalls auch eine Linse 8 der Optik 5 bilden bzw. aufweisen kann.

Der Kamera 3 ist vorzugsweise eine Beleuchtungseinrichtung 9 zugeordnet, die vorzugsweise in das gemeinsame Gehäuse 7 integriert ist und/oder vorzugsweise durch einen Lichtleiter oder dergleichen gebildet ist. Beispielsweise ist die Beleuchtungseinrichtung 9 bzw. der Lichtleiter ringartig im Gehäuse 7 bzw. bezüglich des transparenten Fensters des Gehäuses 7 oder der Linse 8 angeordnet, um eine Beleuchtung des zu untersuchenden Gewebes 2 zu ermöglichen, soweit erforderlich.

Die vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 ist vorzugsweise über entsprechende, flexible Leitungen 10, die zu einer gemeinsamen Leitung bzw. in einem gemeinsamen Schlauch zusammengefaßt sein können, an eine zugeordnete Steuereinrichtung 11 vorzugsweise mit einer Anzeigeeinrichtung 12 angeschlossen. Dies bildet ein System 13 zur optischen Untersuchung des Gewebes 2 oder sonstiger Teile des menschlichen oder tierischen Körpers, insbesondere zur Gewebeuntersuchung, vorzugsweise Bestimmung des Gewebes 2 und/oder des Zustands des Gewebes 2. Hinsichtlich der optischen Erfassung und der Auswertung der optischen Daten wird beispielhaft auf die WO 97/15229 A1 verwiesen, die diesbezüglich als ergänzende Offenbarung eingeführt wird und Möglichkeiten der vorrichtungsmäßigen und verfahrensmäßigen Realisierung offenbart.

Beispielsweise werden aus den erfaßten optischen Signalen Gewebedaten ermittelt. Als Gewebedaten werden insbesondere die Größen und/oder Anzahl von Adern und die Geschwindigkeiten der Blutströmung in den Adern in einem gewissen Gewebebereich erfaßt. Bei der Größe wird insbesondere der Durchmesser der Adern oder ein damit zusammenhängender Wert, wie die Querschnittsfläche oder dergleichen, erfaßt, ganz besonders bevorzugt der mittlere Durchmesser.

Die Anzahl der Adern stellt ein Maß dafür dar, wie viele Adern in einem bestimmten Volumenbereich oder im gesamten optisch erfaßten bzw. ausgewerteten Gewebebereich vorhanden sind. Vorzugsweise erfolgt eine zusätzliche Auswertung hinsichtlich der Größe, insbesondere hinsichtlich des Durchmessers. So ergibt sich eine Größenverteilung. Zusätzlich oder alternativ kann  
5 auch eine Erfassung der Geschwindigkeitsverteilung erfolgen.

Vorzugsweise werden sowohl die Größenverteilung als auch die Geschwindigkeitsverteilung – oder dazu korrespondierende Verteilungen oder Werte –  
10 bezüglich des zu untersuchenden Gewebes ermittelt und als Gewebedaten verwendet.

Die Gewebedaten werden dann mit Vergleichsdaten bekannter Gewebe und/oder Zustände verglichen. In Abhängigkeit von der Übereinstimmung der  
15 Gewebedaten mit den Vergleichsdaten kann das Ergebnis – insbesondere die Gewebeart und/oder der Zustand des untersuchten Gewebes 2 – bestimmt und vorzugsweise mittels der Anzeigeeinrichtung 12 unmittelbar angezeigt werden. Bedarfsweise kann dabei jeweils mit angegeben werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit die erfolgte Bestimmung erfolgt ist. Alternativ oder zu-  
20 sätzlich können im Ergebnis auch die in Frage kommenden Gewebe und/oder Zustände bestimmt und insbesondere zusammen mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten angezeigt werden.

Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise auch eine fortlaufende Überwachung – beispielsweise zur rechtzeitigen Feststellung eventuell auftretender, kritischer Zustände oder dergleichen – erfolgen. So kann beispielsweise eine Unterversorgung des Gewebes 2 oder eine Abstoßungsreaktion bei transplantiertem Gewebe 2 frühzeitig erkannt werden.  
25

Vorschlagsgemäß weist die Vorrichtung 1 eine Halteeinrichtung 14 zur unmittelbaren, insbesondere temporären Anbringung der Kamera 3 am menschlichen oder tierischen Körper bzw. am zu untersuchenden Gewebe 2 auf, wie in Fig. 1 angedeutet. Insbesondere erfolgt eine Befestigung der Vorrichtung 1 bzw. der Halteeinrichtung 14 am Gewebe 2 mittels Unterdruck, also durch  
35 Ansaugen. Vorzugsweise weist die Halteeinrichtung 14 hierzu bodenseitig

mindestens eine Ansaugöffnung 15 und/oder mindestens einen Saugnapf 16 auf, wie in Fig. 1 bis 3 angedeutet.

5 Beim Darstellungsbeispiel sind mehrere Ansaugöffnungen 15 bodenseitig – also auf der dem zu untersuchenden Gewebe 2 zugewandten Seite – angeordnet, die vorzugsweise über den Umfang der Halteeinrichtung 14 bzw. dessen Boden verteilt sind. Je nach bodenseitiger Gestaltung und Saugwirkung können die Ansaugöffnungen 15 bereits genügen.

10 Beim Darstellungsbeispiel weist die Halteeinrichtung 14 zusätzlich oder alternativ zu den Ansaugöffnungen mehrere Saugnäpfe 16 auf, die über den Umfang verteilt, vorzugsweise außen seitlich an der Halteeinrichtung 14 angeordnet sind. Die Saugnäpfe 16 sind vorzugsweise finger- bzw. fußartig ausgebildet und sehr flexibel, um sich optimal an das zu untersuchende Gewebe 2 an-  
15 passen und daran ansaugen zu können.

Zur Erzeugung des gewünschten Unterdrucks ist den Ansaugöffnungen 15 und/oder Saugnäpfen 16 vorzugsweise ein gemeinsamer Unterdruckanschluß 17 zugeordnet.

20 Dieser ist beim Darstellungsbeispiel außen an der Halteeinrichtung 14 angeordnet und kann mittels einer entsprechenden Leitung 10 an die Steuereinrichtung 11 oder eine nicht dargestellte Unterdruckpumpe, wie eine Vakuumpumpe, Wasserstrahlpumpe oder dergleichen, angeschlossen sein, um einen geeigneten Unterdruck zur Befestigung der Halteeinrichtung 14 am Gewebe 2 zu  
25 erzeugen. Insbesondere ist der Unterdruckanschluß 17 rohrartig ausgebildet und mit dem Innenraum der Halteeinrichtung 14 verbunden, um den Innenraum und darüber die angeschlossenen Ansaugöffnungen 15 und/oder Saugnäpfe 16 unter Unterdruck setzen zu können.

30 Beim Darstellungsbeispiel ist vorzugsweise eine Leitung 10 für den Unterdruckanschluß 17, eine Leitung 10, insbesondere ein Lichtwellenleiter, für die Beleuchtungseinrichtung 9, ein Anschluß- oder Steuerkabel als Leitung 10 für den Motor 6 oder einen sonstigen Antrieb und/oder ein Anschlußkabel als  
35 Leitung 10 für die Kamera 3 bzw. den CCD-Chip 4 vorgesehen.



Vorzugsweise sind die Leitungen 10 ausreichend flexibel ausgebildet, um eine möglichst ungestörte Bewegung der Kamera 3 und der Halteeinrichtung 14 zusammen mit dem Gewebe 2, beispielsweise beim Atmen eines Patienten, durch den Herzschlag oder Blutkreislauf oder aufgrund sonstiger Bewegungen, zu ermöglichen.

Die Halteeinrichtung 14 ist vorzugsweise kappen-, becher- oder topfartig zur insbesondere lösbaren Aufnahme der Kamera 3 bzw. des Gehäuses 7 ausgebildet. Vorzugsweise ist das Gehäuse 7 zylindrisch ausgebildet und in eine angepaßte Aussparung bzw. Ausnehmung der Halteeinrichtung 14 einsetzbar, vorzugsweise einsteckbar. Die Halteeinrichtung 14 überdeckt dann zumindest die dem Gewebe 2 zugewandte Bodenseite des Gehäuses 7. Beim Darstellungsbeispiel umfaßt die Halteeinrichtung 14 die Kamera 3 bzw. das Gehäuse 7 vorzugsweise zumindest auch vollständig peripher.

Beim Darstellungsbeispiel weist die Halteeinrichtung 14 mindestens einen Dichtungsring 18, eine umlaufende Dichtungslippe oder dergleichen auf, um eine zumindest weitgehende Abdichtung zwischen Halteeinrichtung 14 und Gehäuse 7 zu ermöglichen, so daß der Innenraum in gewünschter Weiser unter Unterdruck setzbar und dadurch die Halteeinrichtung 14 an dem zu untersuchenden Gewebe 2 befestigbar ist. Zusätzlich führt der Unterdruck im Innenraum auch zu einer Fixierung der Kamera 3 bzw. des Gehäuses 7 in oder zumindest an der Halteeinrichtung 14. Hier sind jedoch auch andere konstruktive Lösungen möglich.

Um eine genaue oder definierte Positionierung der Kamera 3 bzw. des Gehäuses 7 in oder an der Halteeinrichtung 14 zu gewährleisten, weist die Halteeinrichtung 14 einen vorzugsweise ringförmigen Abstandhalter 19 im Innenraum auf, auf dem die Kamera 3 bzw. deren Gehäuse 7 definiert aufsitzt.

Die Halteeinrichtung 14 weist zumindest in ihrem Bodenbereich, der zwischen der Kamera 3 bzw. dem Gehäuse 7 und dem zu untersuchenden Gewebe 2 angeordnet ist, eine ausreichende Lichtdurchlässigkeit bzw. Transparenz auf, um die gewünschte optische Untersuchung zu ermöglichen. Bedarfsweise kann die Halteeinrichtung 14 auch insgesamt aus einem geeigneten transparenten Material, insbesondere Kunststoff, hergestellt sein.

Beim Darstellungsbeispiel bildet die Halteeinrichtung 14 zumindest bodenseitig ein optisches Fenster für die optische Untersuchung und weist optional eine dem Boden zugeordnete oder davon gebildete Linse 20 auf. Die Linse 20 kann je nach Bedarf starr oder flexibel ausgebildet sein.

5

Die Halteeinrichtung 14 ist einerseits ausreichend flexibel ausgebildet, um eine geeignete Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten zu ermöglichen, und andererseits ausreichend starr ausgebildet, um eine ausreichend sichere Halterung und Befestigung der Kamera 3 bzw. des Gehäuses 7 am Gewebe 2 zu ermöglichen.

10

Die Halteeinrichtung 14 ist vorzugsweise derart ausgebildet, daß sie die Kamera 3 und alle damit verbundenen Teile in ausreichendem Maße schützt bzw. überdeckt, so daß eine Sterilisierung der Kamera 3 nicht erforderlich ist. Vielmehr ist vorzugsweise die Halteeinrichtung 14 steril oder sterilisierbar. Die Kamera 3 ist hierzu vorzugsweise lösbar von der Halteeinrichtung 14.

15

Gemäß einer Ausführungsvariante kann die Halteeinrichtung 14 nach jedem Gebrauch von der Kamera 3 gelöst, anschließend sterilisiert und wiederverwendet werden. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante handelt es sich bei der Halteeinrichtung 14 um einen Einweg-Artikel, der steril verpackt geliefert und erst vor Ort ausgepackt und im noch sterilen Zustand auf die Kamera 3 aufgesetzt und verwendet wird. Wesentlich ist hierbei, daß die Halteeinrichtung 14 die Kamera 3 in ausreichendem Maße abdeckt bzw. überdeckt, um gerade bei einer Operation ausreichend sterile Bedingungen sicherzustellen. Dementsprechend ist eine Sterilisierung der Kamera 3 bzw. des Gehäuses 7 nicht erforderlich.

20

25

Die Leitungen 10 sind vorzugsweise von der Kamera 3 lösbar. Entsprechend ist die Leitung 10 vom zugeordneten Unterdruckanschluß 17 lösbar. Die Leitungen 10 können dann je nach Bedarf sterilisiert werden oder beispielsweise durch eine sterile Umhüllung, wie einen sterilen Schlauch oder dergleichen, abgedeckt werden, um die für eine Operation erforderlichen sterilen Bedingungen einhalten zu können. Vorzugsweise werden dann alle Leitungen 10 in einem gemeinsamen sterilen Schlauch geführt.

30

35

Die vorschlagsgemäße Lösung zeichnet sich also insbesondere dadurch aus, daß die Kamera 3 mittels der Halteeinrichtung 14 derartig am zu untersuchen- den Körper bzw. zu untersuchenden Gewebe 2 angeordnet wird, daß die Vor- richtung 1 zusammen mit dem Gewebe 2 oder von dem Gewebe 2 bewegbar  
5 ist, um ein Verwackeln bzw. eine ungewollte Relativbewegung zwischen der Kamera 3 und dem Gewebe 2 auszuschließen oder zumindest zu minimieren.

Um das gewünschte Mitbewegen der Kamera 3 mit dem Gewebe 2 zu erleich- tern, weist die Vorrichtung 1 ein möglichst geringes Gesamtgewicht auf. Vor- zugsweise beträgt das Gewicht der Vorrichtung 1 weniger als 100 g, insbe-  
10 sondere weniger als 50 g, ganz bevorzugt im wesentlichen 20 g oder weniger. Entsprechend ergeben sich verhältnismäßig geringe Trägheitskräfte, so daß auch bei verhältnismäßig niedrigem Unterdruck eine ausreichend gute bzw. sichere Befestigung der Vorrichtung 1 am zu untersuchenden Gewebe 2 er-  
15 möglicht wird, auch wenn sich das Gewebe 2 beispielsweise aufgrund des Herzschlags, des pulsierenden Blutdrucks oder dergleichen stark bewegt.

Hinsichtlich der Kamera 3 bzw. dem CCD-Chip 4 oder dergleichen ist anzu- merken, daß die Vorrichtung 1 bzw. das System 13 wahlweise zur Aufnahme  
20 oder Erfassung einzelner Bilder oder fortlaufender Filmsequenzen ausgebildet sein kann. Je nach Bedarf können die erfaßten Bilddaten bzw. optische Daten auch gleich in entsprechende Informationen umgewandelt und nur diese In- formationen gespeichert und/oder dargestellt werden. Vorzugsweise ist jedoch auch ein Modus verfügbar, in dem zumindest einzelne Aufgaben oder gar  
25 Filmsequenzen des Gewebes 2 vorzugsweise in vergrößerter Darstellung an- zeigbar sind. In diesem Fall stellt die Vorrichtung 1 ein optisches Mikroskop für das Gewebe 2 dar.

Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vor- richtung 1 anhand von Fig. 4 näher erläutert. Hierbei wird nur auf wesentliche  
30 Unterschiede gegenüber der ersten Ausführungsform eingegangen, so daß sich ansonsten entsprechende Vorteile, Eigenschaften und Aspekte wie bei der er- sten Ausführungsform ergeben.

Die Vorrichtung 1 gemäß der zweiten Ausführungsform ist in Fig. 4 nur  
35 schematisch, schnittartig dargestellt. Die Vorrichtung 1 dient insbesondere der

Untersuchung von Gewebe 2 in der Nase eines nicht dargestellten Menschen. Die Vorrichtung 1 ist hierzu gabelförmig mit zwei Schenkeln 21 ausgebildet. An jedem Schenkel 21 sind eine Kamera 3 mit Optik 4 und eine Halteeinrichtung 14 angeordnet. Die beiden Schenkel 21, deren Abstand vorzugsweise durch eine Verstelleinrichtung 22, wie bei Ferngläsern oder dergleichen üblich, zur Anpassung an den Abstand der Nasenlöcher anpaßbar ist, sind vorzugsweise parallel bzw. simultan in die beiden nicht dargestellten Nasenlöcher einer nicht dargestellten Nase einführbar, um im Innern der Nase Gewebe 2, insbesondere hinsichtlich der Blutzirkulation bzw. Perfusion, untersuchen zu können. Dies ist beispielsweise bei einer Operation zur Erfassung des Zustands eines Patienten hilfreich.

Die Halteeinrichtungen 14 sind hierbei wieder vorzugsweise schutzkappenartig ausgebildet, insbesondere aufgesteckt, und umgeben jeweils den zugeordneten Schenkel 21 zumindest im wesentlichen vollständig, um eine sterile Abdeckung zu bilden. Die Halteeinrichtungen 14 dienen des weiteren – wie schon bei der ersten Ausführungsform – einer sterilen Abdeckung der zugeordneten Kameras 3.

Im Gegensatz zu der ersten Ausführungsform können jedoch die Ansauglöcher 15 und Saugnäpfe 16 sowie der Unterdruckanschluß 17 entfallen, da die Halteeinrichtungen 14 hier – zumindest nicht primär – einer Befestigung in der Nase, sondern primär nur einer Abstützung der Vorrichtung 1 in der Nase dienen. Jedoch kann sich die Vorrichtung 1 bedarfsweise auch klemmend über die Halteeinrichtungen 14 in der Nase halten. Insbesondere dienen die Halteeinrichtungen 14 aber dazu, einen definierten Abstand zwischen dem in Fig. 4 nicht dargestellten, zu untersuchenden Gewebe 2 und der jeweiligen Kamera 3 zu gewährleisten. Entsprechend können die Halteeinrichtungen 14 bei der zweiten Ausführungsform auch einen Abstandhalter bzw. Abstandsring zum Gewebe 2 hin bilden oder aufweisen.

Generell ist anzumerken, daß zur Optimierung der optischen Eigenschaften bzw. des Strahlengangs oder zur Vermeidung von unerwünschten Reflektionen die Halteeinrichtung 14 wahlweise mit ihrem optischen Fenster bzw. mit ihrer Bodenfläche oder Linse 20 vollflächig auf dem zu untersuchenden Ge-

webe 2 aufliegen oder aufsitzen kann oder dazu beabstandet angeordnet bzw. positioniert sein kann.

5 Wie bereits erläutert, kann es sich bei der Kamera 3 allgemein um eine optische Erfassungseinrichtung handeln. Beispielsweise kann es sich auch nur um einen optischen Leiter, insbesondere Lichtleiter, oder dergleichen handeln, der – zusammen mit der optionalen Optik 5 – mittels der Halteeinrichtung 14 unmittelbar am Gewebe 2 angebracht bzw. befestigt wird. Die Kamera 3 bzw. deren CCD-Chip 4 oder sonstige Bilderfassungseinheit kann dann beispielsweise in der Steuereinrichtung 11 oder einer sonstigen, nicht dargestellten Einheit, also getrennt bzw. separat von der Vorrichtung 1 bzw. Halteeinrichtung 14 angeordnet sein.

15 Um eine möglichst einfache Handhabung zu ermöglichen, können gemäß einer Ausführungsvariante die Leitungen 10 – gegebenenfalls mit Ausnahme einer Leitung für den Unterdruckanschluß 17 – entfallen. In diesem Fall kann dann beispielsweise eine drahtlose Übertragung der optischen Daten, beispielsweise per Funk, Infrarot oder Licht, an die Steuereinrichtung 11 erfolgen. Alternativ oder zusätzlich können die optischen Daten auch in der Vorrichtung 1 selbst gespeichert werden. In diesem Fall wird die Vorrichtung 1 beispielsweise für eine kurzzeitige Untersuchung des Gewebes 2 an diesem angeordnet bzw. befestigt. Nach Aufnahme und Speicherung der optischen Daten bzw. Bilddaten kann dann die Vorrichtung 1 entfernt und insbesondere an die Steuereinrichtung 11 angeschlossen werden. Dann können die gespeicherten Daten ausgelesen und angezeigt bzw. ausgewertet werden.

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung (1) zur optischen Untersuchung, insbesondere von Gewebe (2), des menschlichen oder tierischen Körpers, mit einer Kamera (3),  
5 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Vorrichtung (1) eine Halteeinrichtung (14) zur unmittelbaren Anbringung der Kamera (3) am menschlichen oder tierischen Körper aufweist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) mittels Unterdruck am Gewebe (2) ansaugbar bzw. befestigbar ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) bodenseitig mindestens eine Ansaugöffnung (15) zur Ansaugung bzw. Befestigung am Körper bzw. Gewebe (2) aufweist.
- 20 4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) mindestens einen Saugnapf (16), vorzugsweise mehrere über den Umfang verteilte Saugnäpfe (16), sowie insbesondere einen zugeordneten Unterdruckanschluß (17) zur Ansaugung bzw. Befestigung am Körper bzw. Gewebe (2) aufweist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) kappen-, becher- oder topfartig zur insbesondere lösbaren Aufnahme der Kamera (3) ausgebildet ist.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) eine Linse (20) aufweist, die insbesondere in einen Boden der Halteeinrichtung (14) integriert oder davon gebildet ist.
- 35 7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (14) austauschbar und/oder als steriler Einweg-Artikel ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht der Vorrichtung (1) weniger als 100 g, insbesondere weniger als 50 g, vorzugsweise im wesentlichen 20 g, beträgt.
- 5 9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) gabelförmig mit zwei Schenkeln (21) ausgebildet ist, wobei an jedem Schenkel () eine Kamera (3), eine zugeordnete Optik (5) und eine Halteinrichtung (14) angeordnet sind, so daß die beiden
- 10 Schenkel (21) parallel in die Nasenlöcher zur Untersuchung von Gewebe (2), insbesondere der Blutzirkulation, in einer Nase einer zu untersuchenden Person einführbar sind, insbesondere wobei die Halteinrichtung (14) einer Positionierung der jeweiligen Kamera (3) innerhalb des jeweiligen Nasenlochs dient.
- 15 10. Verfahren zur optischen Untersuchung von Gewebe (2) des menschlichen oder tierischen Körpers mittels einer Kamera (3),
- dadurch gekennzeichnet,**
- 20 daß die Kamera (3) oder eine der Kamera (3) zugeordnete Halteinrichtung (14) mittels Unterdruck am zu untersuchenden Gewebe (2) für die Untersuchung befestigt wird, so daß die Kamera (3) zusammen mit dem Gewebe (2) bei Bewegungen des Gewebes (2) bewegt wird.
- 25 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteinrichtung (14) für jede neue Untersuchung ausgetauscht oder sterilisiert wird.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung des Gewebes (2) und/oder des Zustands des Gewebes (2) sowohl die Größen und/oder Anzahl der Adern in einem Gewebebereich als auch die Geschwindigkeiten der Blutströmung in den Adern als Gewebedaten erfaßt werden, wobei die Gewebedaten mit Vergleichsdaten bekannter Gewebe (2) und/oder bekannter Zustände verglichen werden und in Abhängigkeit von der
- 35 Übereinstimmung der Gewebedaten mit den Vergleichsdaten das Ergebnis, nämlich das Gewebe (2) und/oder dessen Zustand oder die in Frage kommenden Gewebe (2) und/oder Zustände, bestimmt wird.

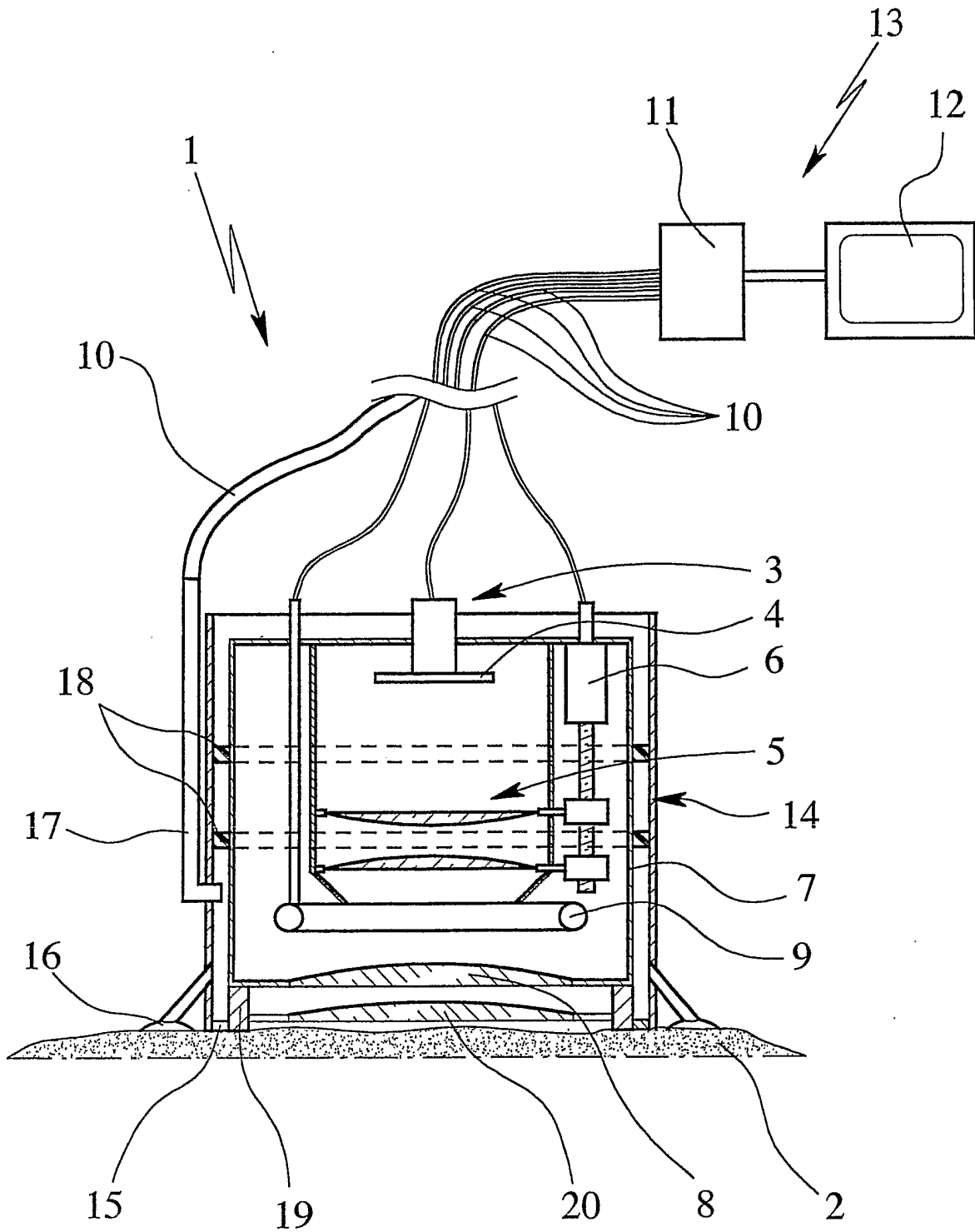


Fig. 1



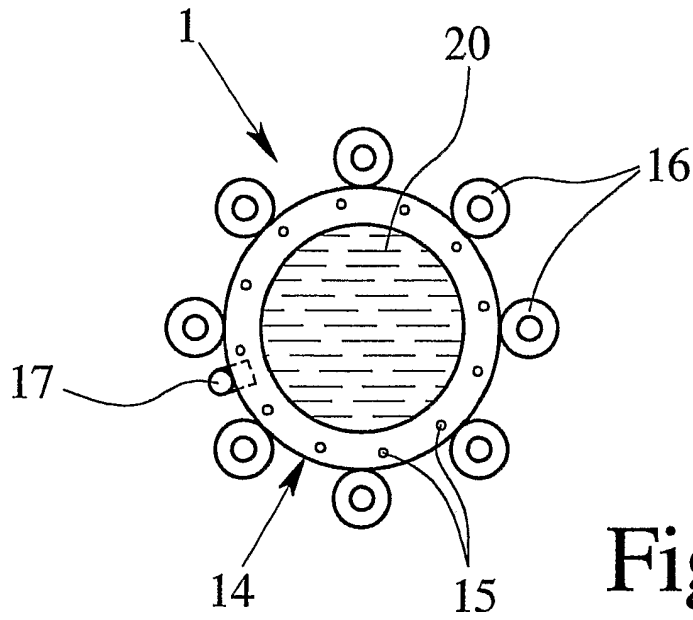


Fig. 2

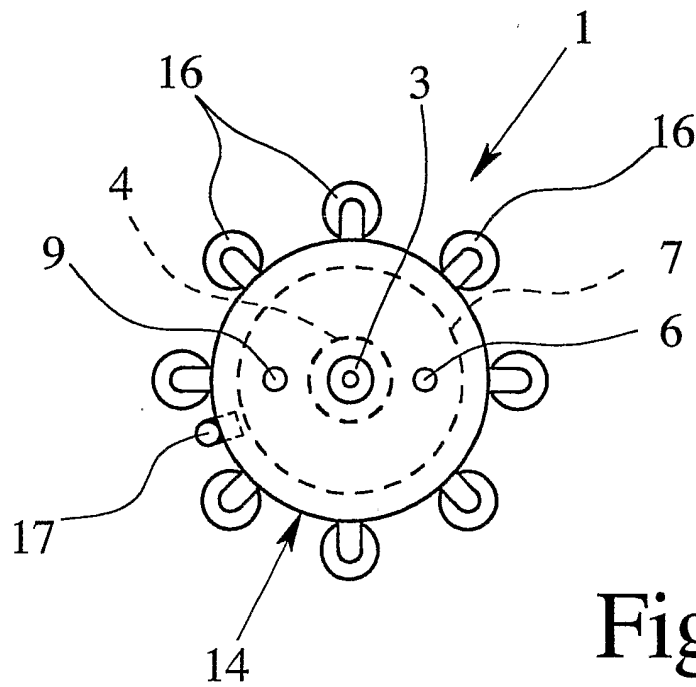


Fig. 3

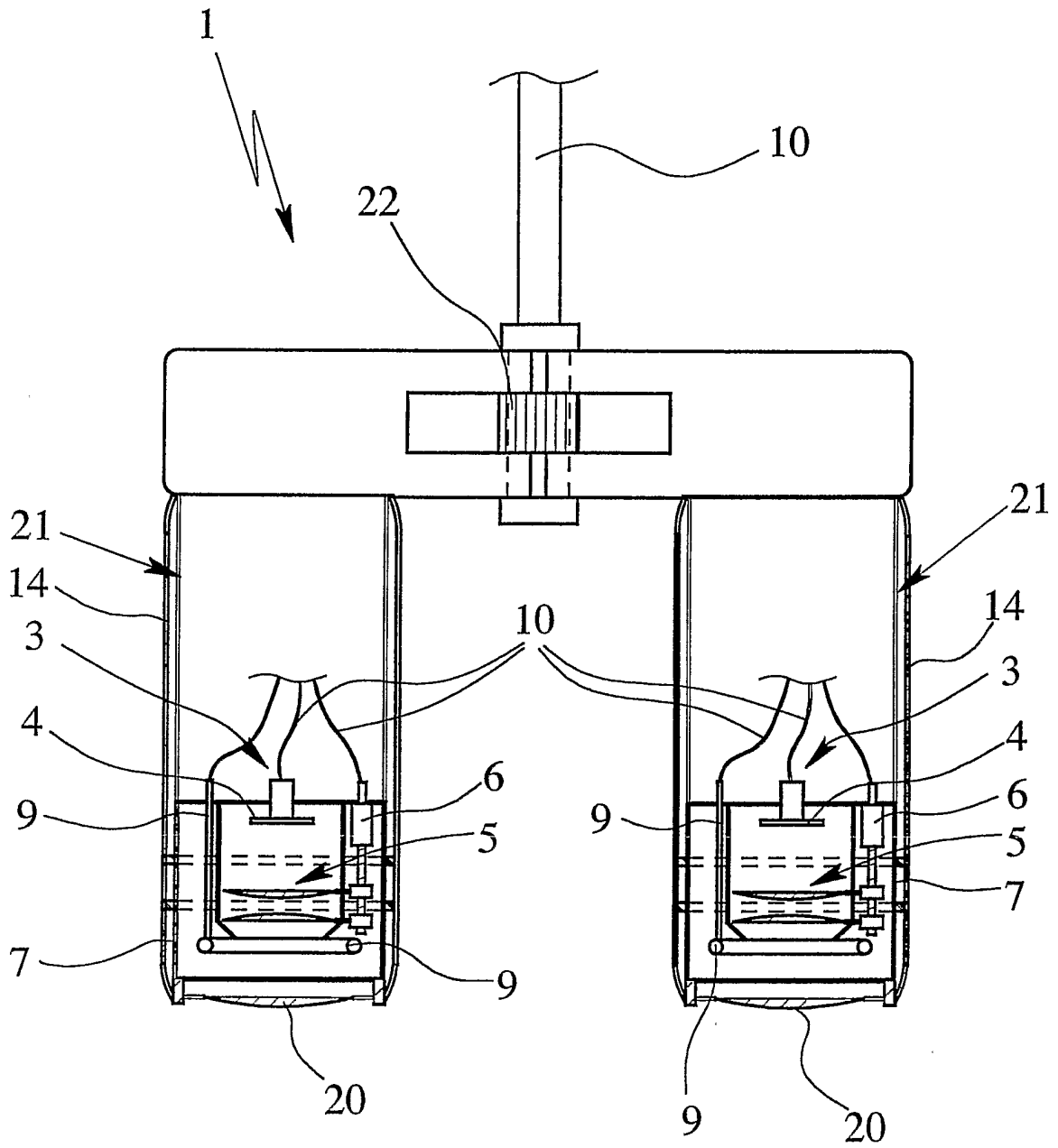


Fig. 4