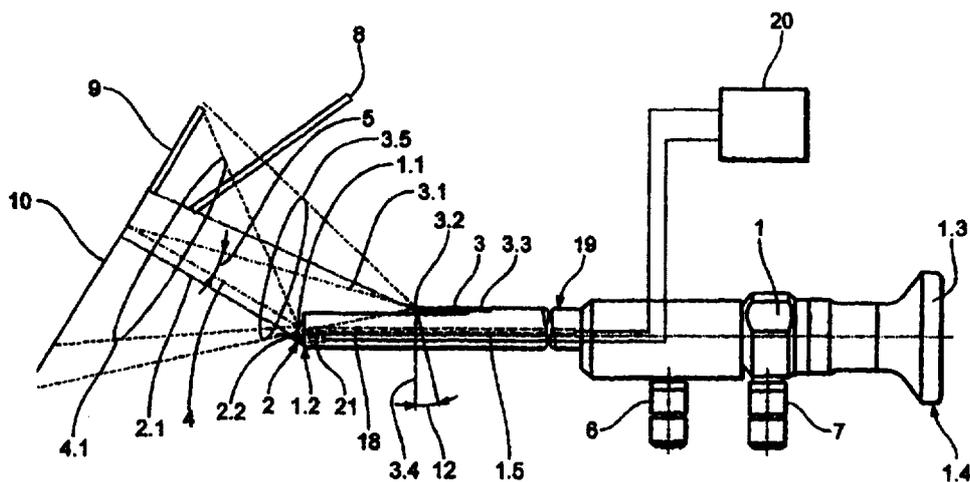


<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : A61B 1/12, 1/00, 1/07</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/11817</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. März 1998 (26.03.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01766</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1997 (12.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 37 963.6 18. September 1996 (18.09.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MGB ENDOSKOPISCHE GERÄTE GMBH BERLIN [DE/DE]; Segelfliegerdamm 67, D-12487 Berlin (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUESS, Gerhard, Fritz [DE/DE]; Klostermühle 7, D-72074 Tübingen (DE). FLEM- MING, Ernst [DE/DE]; Parkstrasse 19, D-82065 Baierbrunn (DE). KUNERT, Wolfgang, Jürgen [DE/DE]; Schwab- strasse 4, D-72074 Tübingen (DE). SCHURR, Marc, Oliver [DE/DE]; Victor-Renner-Strasse 1/9, D-72074 Tübingen (DE). NAUJOKS, Edward [DE/DE]; Färberstrasse 20, D- 12555 Berlin (DE). TSCHPE, Johannes [DE/DE]; Rosen- heimer Strasse 7, D-10781 Berlin (DE).</p> <p>(74) Anwalt: CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D- 14195 Berlin (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: ENDOSCOPE WITH HEATER

(54) Bezeichnung: ENDOSKOP MIT BEHEIZUNG



(57) Abstract

Endoscope comprising a jacket tube (19), an optic (1) and a heating device (18) whereby said heating device is provided inside the jacket tube (19) and is so dimensioned that the entire instrument is substantially heated to body temperature when used.

(57) Zusammenfassung

Endoskop bestehend aus einem Hüllrohr (19) mit einer Optik (1) und einer Heizvorrichtung (18), wobei die Heizvorrichtung in dem Hüllrohr (19) vorgesehen ist und derart dimensioniert ist, dass sie bei Benutzung das gesamte Instrument im wesentlichen auf Körpertemperatur erwärmt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Endoskop mit Beheizung

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Endoskop gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist grundsätzlich davon auszugehen, daß ein starres Endoskop aus einer für die Bildgebung verwendeten Optik und
5 aus einer Lichtquelle, zumeist ausgeführt in Lichtwellenleitertechnik, zur Beleuchtung des betrachteten Objekts besteht.

Weiterhin ist bekannt, daß es bei Temperaturunterschieden zwischen einer Optik und deren Umgebung einen von dem Sättigungsgrad (relative Luftfeuchtigkeit) abhängigen Feuchtigkeitsniederschlag an der Optik gibt. Im hier betrachteten Anwendungsfall der Endoskopie ist die Optikumgebung zu
10 90 - 100% gesättigtes CO₂-Gas bei Körpertemperatur, so daß die Frontlinse gemäß der Taupunktkurve abhängig von ihrer
15 aktuellen Temperatur mehr oder weniger beschlägt.

Es ist weiterhin bekannt, daß bei chirurgischen Eingriffen mit energetischen Therapiegeräten, z.B. Hochfrequenz-Chirurgie oder Laser-Chirurgie, das distale Ende der Endoskope, insbesondere die distale Bildeintrittsfläche der Optik,
20 durch Pyrolyseprodukte (Rauch und Aerosole) verunreinigt wird. Die Rauchbildung zwischen der distalen Eintrittsfläche der Optik und dem Beobachtungsfeld führt ebenfalls zur starken Beeinträchtigung der Bildqualität.

Alternative chirurgische Verfahren, z.B. die Applikation
25 von Leistungsschall niedriger Frequenzen, kann ebenfalls zur Verunreinigung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik durch Spritzer und Gewebeteilchen führen.

Bei einem endoskopische kontrollierten chirurgischen Eingriff können zudem Spritzer von Blut und anderen Flüssigkeiten auf die distale Bildeintrittsfläche der Optik geraten, welche zu einer stark eingeschränkten endoskopischen
5 Sicht führen.

Die oben aufgeführten Beeinträchtigungen der endoskopischen Sicht werden häufig durch extrakorporales Reinigen der distalen Bildeintrittsfläche der Optik beseitigt. Dieses ist grundsätzlich zeitaufwendig und birgt ein vergrößertes Komplikationsrisiko, da während dieser Zeit das Operationsgebiet nicht beobachtet werden kann.
10

Es ist bekannt, daß eine integrierte Spülung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik mit nachfolgender Trocknung die Verunreinigungen effizient beseitigen kann. Hierzu wurde in der von der Fa. Wiest, München, angebotene Lösung ein konventionelles Endoskop in einem Hüllrohr montiert, in dem sich zwei Kanäle für Spülung und Trocknung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik befinden. Darüber hinaus befindet sich in dem Hüllrohr ein bis zur distalen Eintrittsfläche der Optik reichender Insufflationskanal und ein Aspirationskanal zur Absaugung von Gas (z.B. Rauch).
15
20

Es zeigt sich jedoch, daß der Feuchtigkeitsniederschlag der distalen Bildeintrittsfläche der Optik durch Taubildung in dieser Ausführung nicht nur nicht gelöst, sondern durch die Zuführung von kalten Medien (Spülflüssigkeit und Gas) zur distalen Bildeintrittsfläche der Optik verstärkt wird.
25

Es ist aus US-Patent 4,076,018, 2/78, bekannt, daß eine elektrische Beheizung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik den Feuchtigkeitsniederschlag verhindern kann. Die

oben aufgeführten Verunreinigungen der distalen Bildeintrittsfläche der Optik werden durch Heizung derselbigen nicht verhindert.

Aus US-Patent 5,207,213, 5/93, ist bekannt, daß eine Heizung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik eines Endoskops mit integrierter Spülung möglich ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Heizung mit konstanter Heizleistung betrieben. Es zeigt sich jedoch, daß eine konstante Beheizung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik für eine Vermeidung des Feuchtigkeitsniederschlags unzureichend ist. Die abgeführte Wärmemenge wird durch die schwankenden Volumenströme der Spülung, Trocknung und Insufflation stark beeinflusst, so daß es in dieser Ausführung häufig zu einer starken Abkühlung der distalen Bildeintrittsfläche der Optik und damit zu Taubildung kommt.

Weiter ist bekannt, daß Spülflüssigkeit und Insufflationsgas auch extrakorporal angewärmt werden können. Die hierbei zum Einsatz kommenden Isolationsschläuche für die Zuführung schränken die Beweglichkeit des Instrumentes aufgrund ihrer Dicke, Schwere und Steifigkeit jedoch erheblich ein.

Es hat sich gezeigt, daß dem Endoskop Wärme durch die Spülflüssigkeit, dem Volumenstrom des Insufflations- und Trocknungsgases sowie von dem extrakorporal befindlichen Endoskopanteil entzogen wird. Wärme zugeführt wird dem Endoskop durch die Absorption von Licht in den Beleuchtungsfasern und beim Lichteintritt und -austritt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Endoskop mit einer integrierten Heiz- und Reinigungsmöglichkeit zur Verfügung zu stellen, das die Optik während der gesam-

ten Anwendung eine hochqualitative Sicht durch die Optik gewährleistet.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Endoskop gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die im kennzeichnenden
5 Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß während der gesamten Anwendung eine hochqualitative Sicht durch die Optik des Endoskops gewährleistet ist, wenn die Heizvorrichtung in dem Hüllrohr vorgesehen ist und derart
10 dimensioniert ist, daß sie bei Benutzung das gesamte Instrument im wesentlichen auf Körpertemperatur erwärmt. Hierdurch wird in einfacher Weise sichergestellt, daß zwischen dem gesamten Endoskop und seiner Umgebung kein Temperaturgradient besteht, der zu einem die Sicht durch die Optik
15 behindernden Niederschlag, insbesondere auf dem distalen Ende der Optik, führen könnte.

Vorzugsweise sind in dem Hüllrohr weiterhin wenigstens ein Insufflationskanal und/oder wenigstens ein Spül-/Trochnungskanal der distalen Bildeintrittsfläche der Optik
20 vorgesehen. Durch den Insufflationskanal kann z.B. CO₂-Gas in den Beobachtungsraum insuffliert werden und durch den Spül-/Trochnungskanal wechselweise eine isotonische Flüssigkeit bzw. ein Trochnungsgas. Der Insufflationskanal bzw. der Spül-/Trochnungskanal ist vorzugsweise zwischen dem
25 zweiten Glasfaserbündel und der Optik angeordnet ist, so daß hierdurch in einfacher Weise ein seitlicher Abstand zwischen der Lichtaustrittsrichtung am Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels in Bezug auf die Blickrichtung am distalen Ende der Optik erzielt ist, der alleine schon eine

für die erwünschte Schattenwirkung erforderliche Parallaxe sicherstellt.

Vorzugsweise ist an den jeweiligen distalen Enden des Insufflationskanals und/oder des Spülkanals ein Mittel zur Strahlformung angebracht, so daß mit Hilfe des Gasstromes und/oder des Flüssigkeitsstromes das distale Ende des Endoskops und insbesondere die Bildeintrittsfläche reinigbar ist. Ein Einsatz des Endoskops, beispielsweise bei chirurgischen Eingriffen mit energetischen Therapiegeräten, z.B. Hochfrequenz-Chirurgie oder Laser-Chirurgie, bei dem das distale Ende der Endoskope, insbesondere die Bildeintrittsfläche der Optik, verunreinigt wird ist somit ohne störende Unterbrechungen zur Reinigung der Bildeintrittsfläche der Optik möglich.

Bei Temperaturunterschieden zwischen einer Optik und deren Umgebung gibt es einen von dem Sättigungsgrad, d. h. der relativen Luftfeuchtigkeit, abhängigen Feuchtigkeitsniederschlag an der Optik. Im hier betrachteten Anwendungsfall der Endoskopie ist die Optikumgebung zu 90 bis 100% gesättigtes CO₂-Gas bei Körpertemperatur, so daß die distale Bildeintrittsfläche der Optik gemäß der Taupunktkurve abhängig von ihrer aktuellen Temperatur mehr oder weniger stark beschlägt. In konsequenter Weiterführung des Erfindungsgedankens wird durch die Heizung des Insufflationsgas, die Spülflüssigkeit und/oder das Hüllrohr einschließlich mindestens eines der Glasfaserbündel auf Körpertemperatur temperiert und so ein Beschlagen der distalen Bildeintrittsfläche der Optik verhindert. Alternativ wird durch Temperieren der Optik und/oder den auf die Bildeintrittsfläche gerichteten temperierten Gasstrom ein Beschlagen der distalen Bildeintrittsfläche der Optik herabgesetzt ist.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungen der Erfindung ist daß eine Regelungsvorrichtung für die Heizvorrichtung innerhalb des Hüllrohrs vorgesehen ist, welche die Heizvorrichtung deaktiviert oder in ihrer Wirkung herabsetzt, wenn
5 die Temperatur des Hüllrohrs die Körpertemperatur oder einen fest vorgegebenen Temperaturwert übersteigt. Hierdurch ist in einfacher Weise sichergestellt, daß zum einen das Endoskop nicht überhitzt wird und so unter Umständen das umliegende Gewebe schädigt, zum anderen kann die Temperatur
10 des Endoskops auch nicht unter eine Temperatur fallen, bei der es zu einem Niederschlag, insbesondere auf dem distalen Ende der Optik käme. Vorzugsweise liegt der fest vorgegebene Temperaturwert bei 41°C, da hierbei ein Niederschlag, insbesondere auf dem distalen Ende der Optik, besonders gut
15 vermieden wird.

Bei günstigen Weiterbildungen der Erfindung ist der Eingang der Regelvorrichtung mit einem Ausgang eines Temperatursensors verbunden, bei dem es sich weiter vorzugsweise um einen veränderlichen Widerstand handelt. Der Widerstand des
20 Temperatursensors wird kontinuierlich von der Regelvorrichtung erfaßt. In Abhängigkeit vom durch die Temperaturregelung erfaßten Widerstand des Temperatursensors schaltet die Regelvorrichtung die Heizungseinrichtung an bzw. ab oder erhöht bzw. drosselt deren Leistung. Die Temperaturregelung
25 ist dabei vorzugsweise so ausgelegt, daß an der Endoskopspitze, also im Bereich der Bildeintrittsfläche der Optik eine vorgewählte Temperatur, vorzugsweise 41°C, nicht überschritten wird. Es versteht sich aber, daß auch andere in bekannter Weise gestaltete Temperatursensoren verwendet
30 werden können und daß weiterhin auch andere Grenztemperaturen vorgegeben sein können bzw. einstellbar sein können.

Bei weiteren günstigen Ausführungen des erfindungsgemäßen Endoskops sind der Spül- und Trocknungskanal durch zwei getrennte Lumen gebildet. Hierdurch ergibt sich eine besonders einfach zu realisierende Führung des Spülflüssigkeitsstromes und des Trocknungsgasstromes.

Vorzugsweise sind die Mittel zur Strahlformung auf den Insufflationskanälen so ausgebildet, daß Verunreinigungen von der Bildeintrittsfläche der Optik ferngehalten werden. Hierdurch vereinfacht sich die Konstruktion des Endoskops in günstiger Weise, da insbesondere ein Spül-/Trocknungskanal entfallen kann.

Weiter vorzugsweise ist ein zusätzlicher Aspirationskanal zum Entfernen von Rauchgas aus der behandelten Körperhöhle vorgesehen.

Die Erfindung schließt weiterhin die technische Lehre ein, daß eine Vergrößerung der Plastizität der Bildwiedergabe bei dreidimensionalen Objekten erzielbar ist, wenn die Lichtaustrittsrichtung am Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels in Bezug auf die Blickrichtung am distalen Ende der Optik, d. h. entlang der Bildachse der Optik, seitlich um einen solchen Betrag versetzt ist, daß sich für Punkte auf einem betrachteten dreidimensionalen Objekt bezüglich des Lichtaustritts des zweiten Glasfaserbündels und des distalen Endes der Optik eine Parallaxe ergibt, die einen von Null verschiedenen Wert besitzt. Aufgrund dieser Parallaxe decken sich der Schatten, den das betrachtete dreidimensionale Objekt infolge des aus dem zweiten Glasfaserbündel austretenden Lichts auf den Bildhintergrund wirft, und die vom distalen Ende der Optik ausgehende Projektion des betrachteten auf den Bildhintergrund nicht. Der durch die Op-

tik blickende Operateur nimmt folglich auf dem Bildhintergrund den Schatten des betrachteten dreidimensionalen Objekts wahr, wodurch die Plastizität der Bildwiedergabe in einfacher Weise erhöht wird. Diese Schattenbildung erleichtert dem Arzt die räumliche Orientierung in der endoskopierten Körperhöhle erheblich.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Endoskops liegt darin, daß sich das Licht der beiden Glasfaserbündel im betrachteten Raum überlagert. Bezüglich des Lichtaustritts des ersten und des zweiten Glasfaserbündels entsteht ebenfalls eine von Null verschiedene Parallaxe, aufgrund derer eine ungleichmäßige Lichtverteilung im beobachteten Raum erzielt wird, die wiederum den Topographiekontrast auf dem betrachteten Objekt und auf dem Bildhintergrund erhöht und diese in vorteilhafter Weise für den Operateur somit ebenfalls plastischer in Erscheinung treten läßt. Zudem wird der betrachtete Raum diffuser bzw. gleichmäßiger ausgeleuchtet.

Der Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels kann dabei in einem entsprechenden Abstand senkrecht zur Längsachse des Endoskops neben dem distalen Ende der Optik angeordnet sein. In Anbetracht des gering zu haltenden Endoskopdurchmessers ist die hierbei erzielbare Parallaxe und die dadurch bedingte Schattenbildung jedoch relativ begrenzt. Vorzugsweise ist daher der Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels um einen Abstand (d) vom distalen Ende der Optik zurückversetzt vorgesehen. Hierdurch ist auch bei geringem Endoskopdurchmesser eine relativ große Parallaxe und damit eine besonders plastische Bildwiedergabe erzielbar. Vorzugsweise beträgt der Abstand (d) etwa 5 bis 50 mm.

Bei vorteilhaften Ausführungen der Erfindung sind die Glasfasern des ersten und/oder des zweiten Glasfaserbündels über einen Winkelbereich verteilt koaxial um die Optik herum angeordnet. Hierdurch wird insbesondere bei zurückversetztem zweitem Glasfaserbündel eine Verschattung eines beträchtlichen Teiles des Beobachtungsraumes durch das distale Ende der Optik oder des Hüllrohres vermieden und so eine besonders günstige Ausleuchtung des Beobachtungsraumes erzielt. Vorzugsweise weisen das erste und/oder zweite Glasfaserbündel dabei einen sichelförmigen Querschnitt auf, da sich hierdurch eine besonders homogene Verteilung des aus dem jeweiligen Glasfaserbündel austretenden Lichts ergibt.

Bei besonders günstigen Weiterbildungen der Erfindung ist die Lichtaustrittsrichtung des zweiten Glasfaserbündels und/oder die Blickrichtung der Optik zur Bildachse der Optik bzw. zur Längsachse des Hüllrohrs geneigt ausgerichtet. Die Neigung der Lichtaustrittsrichtung des zweiten Glasfaserbündels zur Bildachse der Optik bewirkt dabei, daß die aus dem zweiten Glasfaserbündel austretenden Lichtstrahlen das von der Optik erfaßte Blickfeld im wesentlichen vollständig ausleuchten, wodurch eine entsprechende Schattenbildung über das von der Optik erfaßte Blickfeld sichergestellt ist.

Die Neigung der Blickrichtung der Optik, d. h. der optischen Bildachse der Optik, zur Längsachse des Endoskops bewirkt eine Neigung des gesamten durch die Optik erfaßten Blickfeldes. Hierdurch wird zum einen in einfacher Weise erreicht, daß die aus dem zweiten Glasfaserbündel austretenden, entsprechend eingestellten Lichtstrahlen das gesamte von der Optik erfaßte Blickfeld ausleuchten können, ohne daß ein wesentlicher Teil des Blickfeldes von dem sich zwi-

- schen dem Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels und dem distalen Ende des Endoskops erstreckenden Teil des Endoskops verschattet wird. Zum anderen wird dadurch erreicht, daß die Parallaxe von Punkten im betrachteten Raum
- 5 bezüglich des Lichtaustritts des zweiten Glasfaserbündels und des distalen Endes der Optik über weite Teile des durch die Optik erfaßten Blickfeldes einen von Null verschiedenen Wert besitzt, weshalb sich ein für den Operateur sichtbarer Schattenwurf ergibt.
- 10 Eine besonders gute Ausleuchtung und Schattenbildung im durch die Optik erfaßten Blickfeld ergibt sich insbesondere, wenn dabei die Lichtaustrittsrichtung des zweiten Glasfaserbündels und die Blickrichtung der Optik zur Längsachse des Hüllrohrs gleichsinnig geneigt ausgerichtet sind.
- 15 Vorzugsweise schließt die Lichtaustrittsrichtung des zweiten Glasfaserbündels mit der Blickrichtung der Optik einen Winkel α größer Null ein, so daß die aus dem zweiten Glasfaserbündel austretenden Lichtstrahlen das durch die Optik erfaßte Blickfeld ausleuchten.
- 20 Bei bevorzugten Ausführungen des erfindungsgemäßen Endoskops ist das zweite Glasfaserbündel in das Hüllrohr integriert, wodurch sich in einfacher Weise ein für Beschädigungen der Beleuchtungseinrichtungen wenig anfälliges Endoskop ergibt.
- 25 Die Glasfasern des zweiten Glasfaserbündels weisen eine planar geschliffene, senkrecht zu deren Längsrichtung gerichtete Stirnfläche auf. Sie können aber auch in einem Winkel β zu einer solchen Stirnfläche geneigt angeschliffen sein. Hierdurch kann der Neigungswinkel der Lichtaustritts-

richtung zur Längsachse des Hüllrohrs bzw. deren Winkel α zur Bildachse der Optik in einfacher Weise eingestellt werden, ohne daß die Glasfasern selbst unter einem entsprechenden Winkel zur Längsachse des Hüllrohrs bzw. zur
5 Bildachse der Optik angeordnet sein müssen.

Bei besonders günstigen Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Endoskops ist der Lichtaustritt des zweiten, insbesondere planar geschliffenen, Glasfaserbündels längsverschieblich in Bezug auf das Hüllrohr angeordnet. Hierdurch kann
10 in einfacher Weise der Abstand zwischen dem Lichtaustritt des zweiten Glasfaserbündels und dem distalen Ende der Optik variiert werden, wodurch sich auch die Parallaxe der Punkte im Betrachtungsraum hinsichtlich dieser beiden Bezugspunkte ändert, wodurch wiederum der vom Betrachter ein-
15 sehbare Schattenwurf im Betrachtungsraum befindlicher Objekte eingestellt werden kann.

Bei bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Endoskops sind die proximalen Enden des ersten und des zweiten Glasfaserbündel in einem Lichtleitkabelanschluß zusammenge-
20 faßt. Vorzugsweise ist die Anzahl der einzelnen Glasfasern des ersten und zweiten Glasfaserbündels dabei jeweils der zu übertragenden Lichtmenge angepaßt.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend
25 zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Figur 2 eine Draufsicht auf das distale Ende Endoskops,
Figur 3 einen Schnitt durch das distale Ende eines erfindungsgemäßen des Endoskops.

Figur 1 zeigt ein langgestrecktes, starres Endoskop mit einer in einem Hüllrohr 19 integrierten Optik 1, dem ersten Glasfaserbündel 2 und dem zweiten Glasfaserbündel 3. Die Optik 1 umfaßt dabei ein Objektiv 1.1, das am distalen Ende 1.2 des Endoskops, d. h. am dem zu betrachtenden Objekt zugewandten Ende des Endoskops angebracht ist, und ein Okular 1.3, das sich an dem proximalen Ende 1.4 des Endoskops, d.h. am dem Operateur zugewandten Ende des Endoskops befindet.

In dem Endoskop ist innerhalb des Hüllrohrs 19 eine Heizung 18 vorgesehen, die das gesamte Instrument auf einer bestimmten vorgegebenen Temperatur hält. Hierzu ist die Heizung 18 mit einer Regelungsvorrichtung 20 verbunden, die die Heizaktivität der Heizung 18 regelt. Die Regelungsvorrichtung 20 deaktiviert die Heizvorrichtung 18 oder setzt diese in ihrer Wirkung herab, wenn die Temperatur des Hüllrohrs 19 einen fest vorgegebenen Temperaturwert von 41°C übersteigt. Um die Regelung der Temperatur des Endoskops, insbesondere der Temperatur des distalen Endes 1.2 des Endoskops zu gewährleisten ist im distalen Ende 1.2 des Endoskops ein Temperatursensor 21 angeordnet, der mit dem Eingang der Regelvorrichtung 20 verbunden ist. Bei dem Temperatursensor 21 handelt es sich um einen mit der jeweiligen Temperatur veränderlichen Widerstand. Der Widerstand des Temperatursensors 21 wird kontinuierlich von der Regelvorrichtung 20 erfaßt. In Abhängigkeit vom durch die Temperaturregelung 20 erfaßten Widerstand des Temperatursensors 21

schaltet die Regelvorrichtung 20 die Heizung 18 an bzw. ab oder erhöht bzw. drosselt deren Leistung. Die Temperaturregelung ist so ausgelegt, daß an der Endoskopspitze 1.2 eine der Temperatur von 41°C nicht überschritten wird. Es versteht sich aber, daß auch andere in bekannter Weise gestaltete Temperatursensoren verwendet werden können und daß weiterhin auch andere Grenztemperaturen vorgegeben sein können bzw. einstellbar sein können.

Die Regelvorrichtung regelt im gezeigten Ausführungsbeispiel nicht nur die Temperatur des Endoskops, sondern stellt gleichzeitig die Energie für die Heizung 18 zur Verfügung. Es versteht sich natürlich, daß aber bei anderen Ausführungen der Erfindung auch eine gesonderte Energiequelle für die Heizung 18 vorgesehen sein kann.

Das Objektiv 1.1 ist so am distalen Ende 1.2 des Endoskops angeordnet, daß die optische Bildachse 4 des Objektivs 1.1 - und damit der Optik 1 - zur Längsachse 1.5 des Endoskops um einen Winkel von ca. 30° geneigt verläuft. Die weist dabei eine zur Längsachse 1.5 senkrechte Verlaufskomponente auf, die in Richtung der Seite des Endoskops weist, an der das zweite Glasfaserbündel 3 angeordnet ist. Der in Blickrichtung des Operateurs vom Objektiv 1.1 ausgehende Teil der optischen Bildachse 4 ist somit zur Längsachse 1.5 des Endoskops um den genannten Winkel in Richtung der Seite des Endoskops geneigt, an der das zweite Glasfaserbündel 3 angeordnet ist.

Der Lichtaustritt 2.2 am distalen Ende des ersten Glasfaserbündels 2 ist ebenfalls am distalen Ende 1.2 des Endoskops angeordnet, wobei das erste Glasfaserbündel 2 so ausgerichtet ist, daß seine Lichtaustrittsachse 2.1 parallel

zur Bildachse 4 des Objektivs 1.1 verläuft. Das zweite Glasfaserbündel 3 ist am Endoskop in Längsrichtung des Endoskops von dessen distalem Ende 1.2 zurückversetzt angeordnet. In Längsrichtung des Endoskops entspricht der Abstand (d) des Lichtaustritts 3.2 am distalen Ende des Glasfaserbündels 3 vom distalen Ende 1.2 des Endoskops im gezeigten Beispiel etwa dem dreifachen Durchmesser des Endoskops an seinem distalen Ende 1.2. Je nach Durchmesser des Endoskops beträgt der Abstand (d) zwischen 5 und 50 mm. Die Lichtaustrittsachse 3.1 des zweiten Glasfaserbündels 3 ist unter einem Winkel δ (also dem Winkel α) zur Bildachse 4 des Objektivs 1.1 geneigt, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 15° beträgt. Es versteht sich, daß der Winkel δ - entsprechend den vorliegenden Voraussetzungen - auch anders gewählt sein kann.

Um den Winkel δ der Lichtaustrittsachse 3.1 des zweiten Glasfaserbündels 3 zur Bildachse 4 des Objektivs 1.1 einzustellen, sind die Glasfasern des zweiten Glasfaserbündels 3 am Lichtaustritt 3.2 abgeschrägt ausgebildet. Die Stirnfläche der Glasfasern am Lichtaustritt 3.2 ist dabei unter einem Winkel δ_2 (also dem Winkel β) von - beim vorliegenden Ausführungsbeispiel - etwa 13° zur Normalebene 3.4 auf der Längsachse 3.3 des zweiten Glasfaserbündels 3 geneigt, wobei die Stirnfläche dem Endoskop zugewandt ist. Hierdurch weist die Lichtaustrittsachse 3.1 des zweiten Glasfaserbündels 3 in Lichtaustrittsrichtung vom Endoskop weg. Um die Abschrägung am distalen Ende 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 zu erzielen, sind die Glasfasern entsprechend planar geschliffen. Die Winkel δ und δ_2 (also α und β) stehen in einem direkten Zusammenhang.

Das zweite Glasfaserbündel 3 ist in Längsrichtung des Endoskops verschieblich am Endoskop angeordnet. Hierdurch kann der einem Abstand des Lichtaustritts 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 vom distalen Ende 1.2 des Endoskops und damit dem distalen Ende des Objektivs 1.1 variiert werden. Durch sinnvolle Wahl dieses Abstandes wird die Schattenwirkung kontrastreich eingestellt.

Es versteht sich jedoch, daß bei weiteren vorteilhaften Ausbildungen der Erfindung die Glasfasern des zweiten Glasfaserbündels 3 nicht mit einem Winkel 12 angeschliffen, sondern mit einer zu ihrer Längsachse senkrechten Endfläche ausgebildet sein können. Hierbei kann die Schattenwirkung dann ebenfalls durch die axiale Entfernung des distalen Endes 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 zur Bildachse 4 eingestellt werden.

Das Licht für die Glasfaserbündel 2 und 3 wird getrennt in die jeweiligen Lichtleiterkabelanschlüsse 6 und 7 eingekoppelt. Das Licht der beiden Glasfaserbündel 2 und 3 überlagert sich im betrachteten Raum. Ein in den Betrachtungsraum eingebrachter Gegenstand 8 wirft bedingt durch das aus dem distalen Ende 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 austretende Licht einen Schatten 9 auf den Bildhintergrund 10. Aufgrund des Abstandes zwischen dem am distalen Ende 1.2 angeordneten Objektiv 1.1 und dem Lichtaustritt 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 decken sich der Schatten 9 und die Projektion des Gegenstandes 8 auf den Bildhintergrund 10 ausgehend von der distalen Endfläche des Objektivs 1.1 nicht. Der durch das Okular 1.3 blickende Operateur nimmt folglich auf dem Bildhintergrund 10 den Schatten des Gegenstandes 8 wahr.

Der Abstand zwischen den Lichtaustritten 2.2 und 3.2 der beiden Glasfaserbündel 2 und 3 und ihre zueinander geneigt verlaufenden Lichtaustrittsrichtungen 2.1 und 3.1 bewirken im übrigen, daß der betrachtete Raum in vorteilhafter Weise
5 diffuser bzw. gleichmäßiger ausgeleuchtet wird und der Topographiekontrast auf dem Bildhintergrund 10 aber auch auf dem betrachteten Gegenstand 8 erhöht wird, wodurch dem Operateur infolge der erhöhten Plastizität der Bildwiedergabe das Arbeiten wesentlich erleichtert wird.

10 Die Neigung des in Blickrichtung des Operateurs vom Objektiv 1.1 ausgehenden Teiles der optischen Bildachse 4 zur Längsachse 1.5 des Endoskops in Richtung des zweiten Glasfaserbündels 3 bewirkt eine Neigung des gesamten durch das
Objektiv 1.1 erfaßten Blickfeldes 4.1 zur Längsachse des
15 Endoskops. Hierdurch wird zum einen in einfacher Weise erreicht, daß der aus dem zweiten Glasfaserbündel 3 austretende, gleichsinnig mit der optischen Bildachse 4 zur Längsachse 1.5 geneigte Lichtkegel 3.5 - bis zu einer bestimmten Maximalentfernung des Endoskops vom Bildhinter-
20 grund 10 - das gesamte Blickfeld 4.1 ausleuchtet, ohne daß ein wesentlicher Teil des Blickfeldes 4.1 von dem sich zwischen dem Lichtaustritt 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 und dem distalen Ende 1.2 des Endoskops erstreckenden Teil des Endoskops verschattet wird. Zum anderen wird dadurch
25 erreicht, daß die Parallaxe von Punkten auf dem Gegenstand 8 bezüglich des Lichtaustritts 3.2 des zweiten Glasfaserbündels 3 und der distalen Endfläche des Objektivs 1.1 über weite Teile des Blickfeldes 4.1 einen von Null verschiedenen Wert besitzt, weshalb sich ein für den Operateur sicht-
30 barer Schattenwurf auf den Bildhintergrund 10 ergibt. Lediglich in dem kleinen Randbereich des Blickfeldes 4.1, in

dem die Mantellinien der kegelförmigen Begrenzung des Blickfeldes 4.1 etwa parallel zur Längsachse des Endoskops verlaufen, verschwindet der Schatten 9 für den Betrachter mehr oder weniger hinter dem Gegenstand 8, da in diesem Bereich die genannte Parallaxe gegen Null geht.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das distale Ende 1.2 eines Endoskops, das im wesentlichen dem Endoskop aus Figur 1 entspricht. Der Unterschied zum Endoskop aus Figur 1 besteht darin, daß die Endfläche am distalen Ende 3.2" des zweiten Glasfaserbündels 3" senkrecht auf der Längsachse 3.3" des zweiten Glasfaserbündels 3" steht, weshalb die Längsachse 3.3" auch die Lichtaustrittsachse des zweiten Glasfaserbündels 3" bildet.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, sind die Glasfasern des ersten Glasfaserbündels 2 über einen Winkelbereich von etwa 180° und die Glasfasern des zweiten Glasfaserbündels 3 über einen Winkelbereich von etwa 120° coaxial um die Optik 1 herum angeordnet. Das erste und zweite Glasfaserbündel 2 und 3 weisen dabei einen sichelförmigen Querschnitt auf.

Weiterhin sind bei dieser Ausführung der Erfindung Insufflationskanäle 14.1 und 14.2, ein Spülkanal 15 und ein in einem separaten Lumen ausgebildeter Trocknungskanal 15.2 in dem Endoskop integriert, die zwischen dem zweiten Glasfaserbündel 3 und der Optik 1 angeordnet sind. Durch die Insufflationskanäle 14.1 und 14.2 kann z.B. CO_2 -Gas insuffliert werden, während durch den Spülkanal 15.1 isotonische Spülflüssigkeit gepumpt wird und durch den Trocknungskanal 15.2 ein Trocknungsgas geleitet wird. Die jeweiligen distalen Enden der Insufflationskanäle 14.1 und 14.2, des Spülkanals 15.1 und des Trocknungskanals 15.2 sind mit Mitteln

16 und 17 zur Strahlformung abgeschlossen. Die an den Insufflationskanälen 14.1 und 14.2 angeformten Mittel zur Strahlformung bestehen aus einer etwa halbkugelschalenförmigen Kappe 16, die den jeweiligen Kanal 14.1 bzw. 14.2 abschließt. Diese Kappe 16 ist mit einer Öffnung 16.1 versehen, die den Insufflationsgasstrom auf das Objektiv 1.1 lenkt. Mit Hilfe des Gasstromes und des Spülflüssigkeitsstromes wird das distale Ende 1.2 des Endoskops und insbesondere die Bildeintrittsfläche des Objektivs 1.1 gereinigt. Hierdurch wird verhindert, daß bei chirurgischen Eingriffen mit energetischen Therapiegeräten, z.B. Hochfrequenz-Chirurgie oder Laser-Chirurgie, das distale Ende 1.2 des Endoskops, insbesondere das Objektiv 1.1 bleibend verunreinigt wird und ein Weiterarbeiten erschwert bzw. ganz unmöglich macht.

Bei Temperaturunterschieden zwischen der Optik und deren Umgebung entsteht ein von dem Sättigungsgrad, d.h. der relativen Luftfeuchtigkeit abhängiger Feuchtigkeitsniederschlag an der Optik. Im hier betrachteten Anwendungsfall der Endoskopie ist die Optikumgebung zu 90 bis 100% gesättigtes CO₂-Gas bei Körpertemperatur, so daß die distale Bildeintrittsfläche des Objektivs 1.1 gemäß der Taupunktkurve abhängig von ihrer aktuellen Temperatur mehr oder weniger stark beschlägt. Hierzu ist die Heizung 18 in das Endoskop derart integriert, daß das gesamte Instrument einschließlich Hüllrohr 19, das Insufflationsgas, die Spülflüssigkeit und das Objektiv 1.1 auf Körpertemperatur gehalten werden und ein Feuchtigkeitsniederschlag, also ein Beschlagen des Objektivs 1.1, d. h. der distalen Bildeintrittsfläche der Optik 1 vermieden wird.

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch das distale Ende des Endoskops, das dem Endoskop aus Figur 3 in seinem grundsätzlichen Aufbau ähnelt. Der Schnittverlauf entspricht dabei einem Schnitt entlang der Linie III-III aus Figur 2. Die Ausführung aus Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführung aus Figur 2 darin, daß die Heizung im in Figur 3 gezeigten Beispiel aus einer elektrischen Heizwendel 18' besteht, die über die Länge des Endoskops im Hüllrohr 19 des Endoskops eingebettet ist und ebenfalls das gesamte Endoskop wie oben beschrieben auf Körpertemperatur hält. Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß die an den Insufflationskanälen 14.1' und 14.2' angeformte halbkugelschalenförmige Kappe 16', die den jeweiligen Kanal 14.1' bzw. 14.2' abschließt, jeweils mit einer Öffnung 16.1' versehen ist, die den Insufflationsgasstrom derart auf das Objektiv 1.1 lenkt, daß der Fluß des Insufflationsgases Pyrolyseprodukte, Rauch und verunreinigende Spritzer von der Bildeintrittsfläche am distalen Ende 1.2 der Optik 1 fernhält. Konsequenterweise wurde in diesem Ausführungsbeispiel auf den Spülkanal 15.1 und den Trocknungskanal 15.2 oder eine integrierte Lösung Spül-/Trocknungskanal verzichtet. Der Kanal 15.2 ist in dieser Ausführung der Erfindung als Aspirationskanal zum Entfernen von Rauchgas aus der behandelten Körperhöhle ausgebildet.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Ansprüche

1. Endoskop bestehend aus einem Hüllrohr (19) mit einer Optik (1) und einer Heizvorrichtung (18),

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Heizvorrichtung in dem Hüllrohr (19) vorgesehen ist und derart dimensioniert ist, daß sie bei Benutzung das gesamte Instrument im wesentlichen auf Körpertemperatur erwärmt.

2. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß in dem Hüllrohr weiterhin wenigstens ein Insufflationskanal (14.1, 14.2) und/oder wenigstens ein Spül-/Trocknungskanal (15.1, 15.2) der distalen Bildeintrittsfläche der Optik (1) vorgesehen sind.

3. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß durch die Heizung (18) das Insufflationsgas, die Spülflüssigkeit und/oder das Hüllrohr (19) einschließlich mindestens eines Glasfaserbündels (2, 2', 3, 3', 3'') auf Körpertemperatur temperierbar ist oder daß durch Temperieren der Optik (1) und/oder den auf die Bildeintrittsfläche gerichteten temperierten Gasstrom ein Beschlagen der distalen Bildeintrittsfläche der Optik (1) herabgesetzt ist.

4. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß durch den Insufflationskanal (14.1, 14.2) CO₂-Gas insufflierbar ist.

5. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch den Spülkanal (15.1) isotonische Flüssigkeit spülbar ist.
6. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
5 an den jeweiligen distalen Enden des Insufflationskanals (14.1, 14.2) und/oder des Spül-/Trocknungskanals (15.1, 15.2) ein Mittel (16, 17) zur Strahlformung angebracht ist, so daß mit Hilfe des Gasstromes und/oder des Flüssigkeitsstromes das distale Ende (1.2) des Endoskops und ins-
10 besondere die Bildeintrittsfläche reinigbar ist.
7. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Regelungsvorrichtung (20) für die Heizvorrichtung (18) innerhalb des Hüllrohrs (19) vorgesehen ist, welche die Heizvorrichtung (18) deaktiviert oder in ihrer Wirkung her-
15 absetzt, wenn die Temperatur des Hüllrohrs (19) die Körpertemperatur oder einen fest vorgegebenen Temperaturwert übersteigt.
8. Endoskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der fest vorgegebene Temperaturwert 41°C beträgt.
- 20 9. Endoskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eingang der Regelvorrichtung (20) mit einem Ausgang eines Temperatursensors (21) verbunden ist.

10. Endoskop nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei dem Temperatursensor (21) um einen veränderlichen Widerstand handelt.

11. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
5 der Spül- und Trocknungskanal durch zwei getrennte Lumen (15.1, 15.2) gebildet werden.

12. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
10 Mittel (16') zur Strahlformung vorgesehen sind, welche das Insufflationsgas auf die Bildeintrittsfläche der Optik (1) richten, so daß Verunreinigungen davon ferngehalten werden und insbesondere ein Spül-/Trocknungskanal entfallen kann.

13. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Aspirationskanal zum Entfernen von Rauchgas aus der behandelten Körperhöhle vorgesehen ist.

14. Endoskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
15 neben einem parallel zur Bildachse der Optik strahlenden ersten Glasfaserbündel (2, 2') für die Beleuchtung des zu beobachtenden Objekts (8) und ein zweites optisches Beleuchtungssystem vorgesehen ist, welches ebenfalls auf das
20 zu beobachtende Objekt (8) gerichtet ist, wobei die Lichtaustrittsrichtung (3.1) am Lichtaustritt (3.2, 3.2', 3.2") des zweiten Glasfaserbündels (3, 3', 3") in Bezug auf die Blickrichtung (Bildachse 4) am distalen Ende (1.2) der Optik (1) seitlich um einen solchen Betrag versetzt ist, daß
25 aufgrund der sich ergebenden Parallaxe und der damit erzielten Schattenbildung bzw. ungleichmäßigen Lichtverteilung

lung die Plastizität der Bildwiedergabe bei dreidimensionalen Objekten (8) vergrößert ist.

15. Endoskop nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem zweiten optischen Beleuchtungssystem um
5 ein Glasfaserbündel (3, 3', 3'') handelt.

16. Endoskop nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite optische Beleuchtungssystem um einen Abstand (d) vom distalen Ende (1.2) der Optik (1) zurückversetzt vorgesehen ist.

10 17. Endoskop nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfasern des ersten und/oder zweiten Glasfaserbündels (2, 2', 3, 3', 3'') über einen Winkelbereich verteilt coaxial um die Optik (1) herum angeordnet sind.

15 18. Endoskop nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und/oder zweite Glasfaserbündel (2, 2', 3, 3', 3'') einen sichelförmigen Querschnitt aufweist bzw. aufweisen.

19. Endoskop nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Insufflationskanal (14.1, 14.2) bzw. der Spül-
20 /Trocknungskanal (15.1, 15.2) zwischen dem zweiten Glasfaserbündel (3, 3', 3'') und der Optik (1) angeordnet ist.

* * * * *

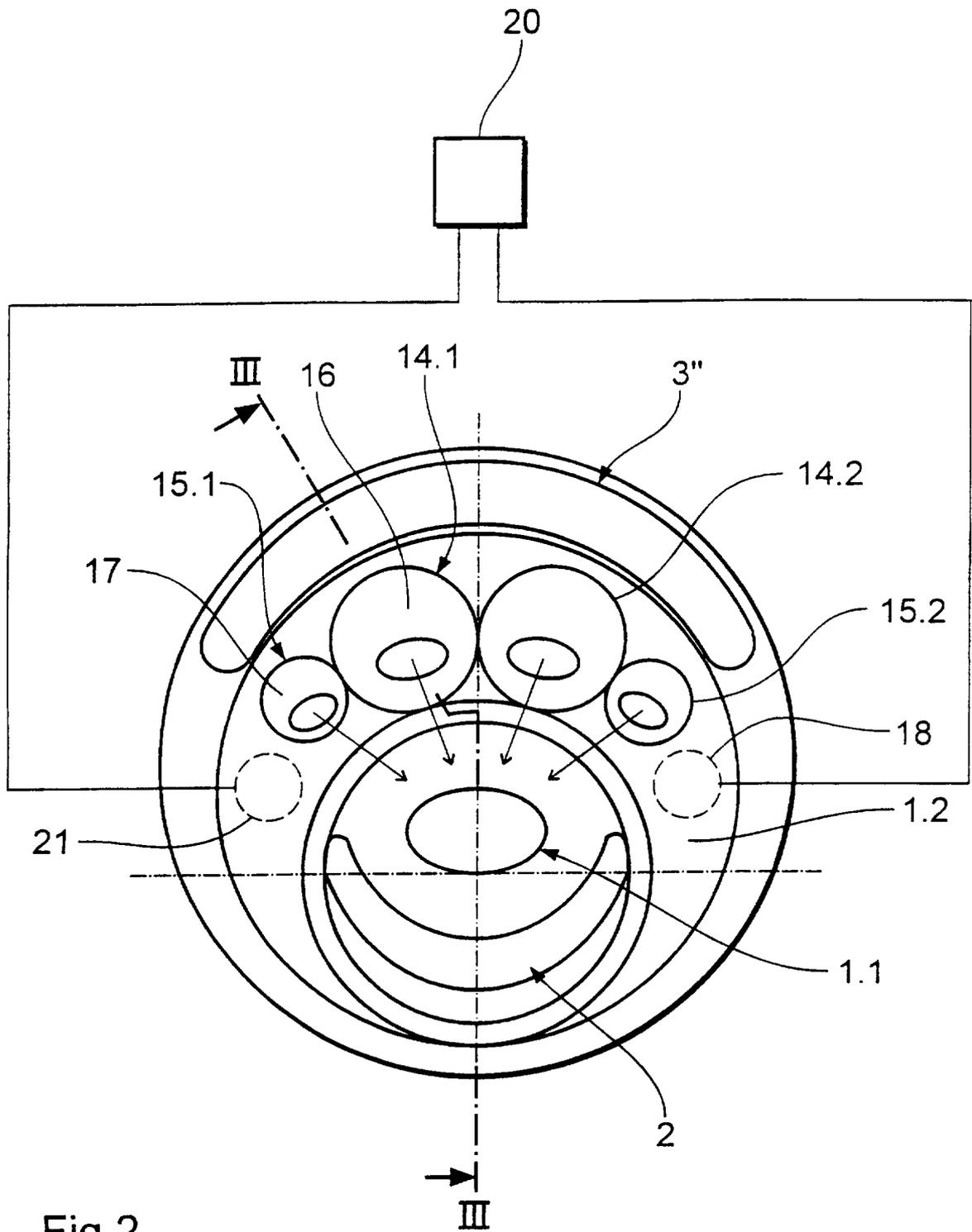


Fig.2

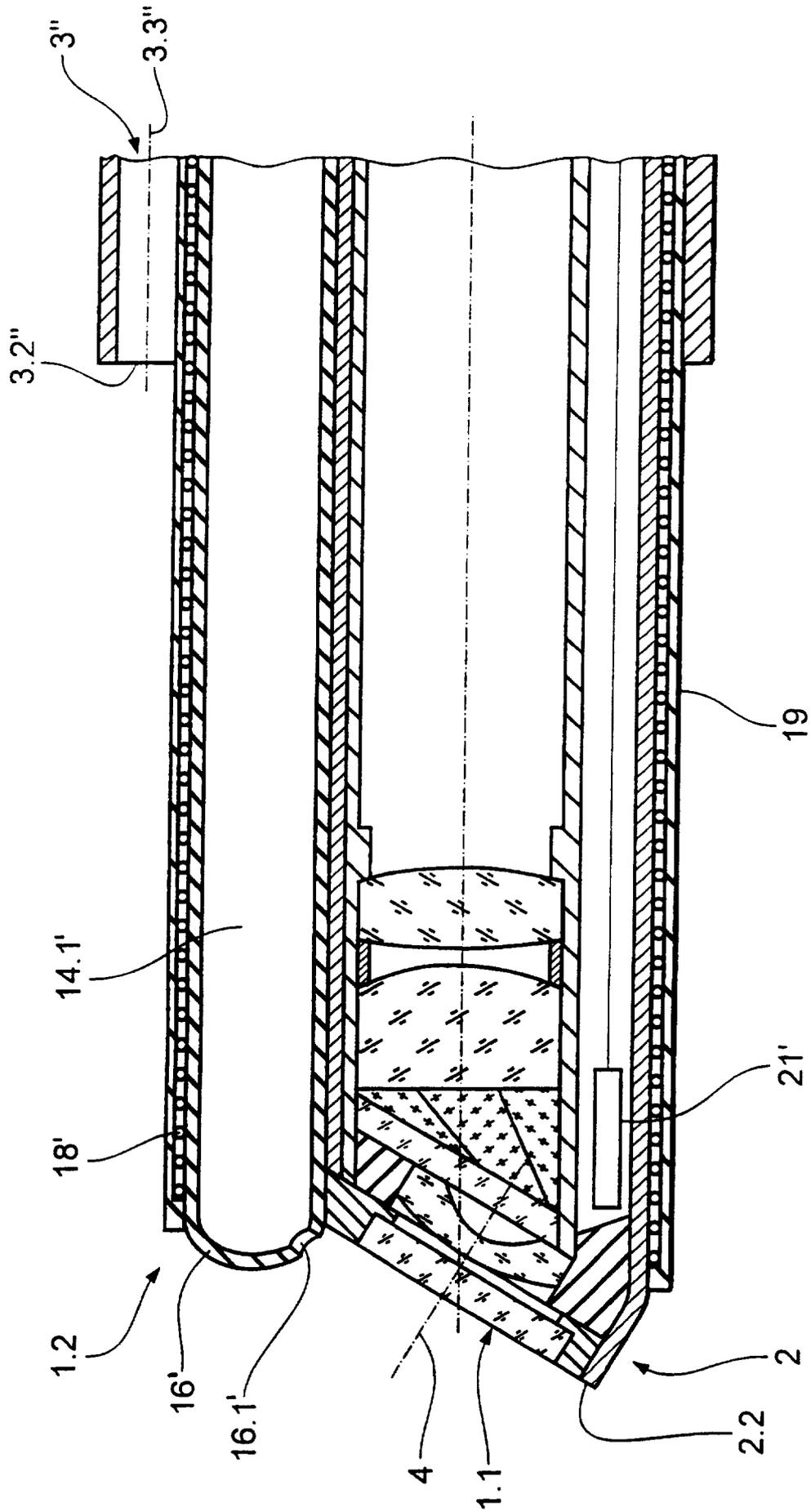


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 97/01766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 A61B1/12 A61B1/00 A61B1/07		
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) IPC 6 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A	US 5 533 496 A (M.A.M. DE FARIA-CORREA ET AL.) 9 July 1996 see column 3, line 50 - line 67 see column 4, line 55 - column 5, line 58; figure 3C	2-4 12,14 18,20
P,X A	--- US 5 647 840 A (F.D. D'AMELIO ET AL.) 15 July 1997 see column 5, line 63 - column 6, line 34 see column 7, line 4 - line 22 see column 9, line 42 - column 13, line 11 see column 19, line 36 - line 50	2-5,7,12 9,13,14, 18,20
P,X A	--- US 5 605 532 A (R. SCHERMERHORN) 25 February 1997 see column 3, line 52 - column 4, line 31; figure 4	2,4,8 10,15,18
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">6 January 1998</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">20/01/1998</p>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Rieb, K.D.</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01766

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A A	US 5 464 008 A (J.H. KIM) 7 November 1995 see column 2, line 35 - column 3, line 37 ---	2-5,7 12-14, 18,20
A	EP 0 647 425 A (U.S. SURGICAL CORP.) 12 April 1995 see page 4, line 3 - line 47 see page 5, line 13 - line 56 see page 6, line 39 - page 7, line 18 ---	15-18
A	GB 2 197 496 A (KEYMED) 18 May 1988 see page 2, line 101 - line 130 -----	16,18,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5533496 A	09-07-96	NONE	
US 5647840 A	15-07-97	NONE	
US 5605532 A	25-02-97	CA 2206862 A EP 0798980 A WO 9714349 A	24-04-97 08-10-97 24-04-97
US 5464008 A	07-11-95	NONE	
EP 647425 A	12-04-95	US 5573493 A CA 2131480 A US 5584793 A	12-11-96 09-04-95 17-12-96
GB 2197496 A	18-05-88	DE 3738451 A FR 2606623 A FR 2610817 A JP 1086107 A US 4822154 A	19-05-88 20-05-88 19-08-88 30-03-89 18-04-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01766

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 A61B1/12 A61B1/00 A61B1/07

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 533 496 A (M.A.M. DE FARIA-CORREA ET AL.) 9. Juli 1996	2-4
A	siehe Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 67	12, 14
A	siehe Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 58; Abbildung 3C	18, 20
P, X	US 5 647 840 A (F.D. D'AMELIO ET AL.) 15. Juli 1997	2-5, 7, 12
A	siehe Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 6, Zeile 34 siehe Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 22 siehe Spalte 9, Zeile 42 - Spalte 13, Zeile 11 siehe Spalte 19, Zeile 36 - Zeile 50	9, 13, 14, 18, 20
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

³ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Januar 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/01/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rieb, K.D.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
P, X	US 5 605 532 A (R. SCHERMERHORN) 25. Februar 1997	2, 4, 8
A	siehe Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 4 ---	10, 15, 18
A	US 5 464 008 A (J.H. KIM) 7. November 1995	2-5, 7
A	siehe Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 37 ---	12-14, 18, 20
A	EP 0 647 425 A (U.S. SURGICAL CORP.) 12. April 1995 siehe Seite 4, Zeile 3 - Zeile 47 siehe Seite 5, Zeile 13 - Zeile 56 siehe Seite 6, Zeile 39 - Seite 7, Zeile 18 ---	15-18
A	GB 2 197 496 A (KEYMED) 18. Mai 1988 siehe Seite 2, Zeile 101 - Zeile 130 -----	16, 18, 19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01766

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5533496 A	09-07-96	KEINE	
US 5647840 A	15-07-97	KEINE	
US 5605532 A	25-02-97	CA 2206862 A EP 0798980 A WO 9714349 A	24-04-97 08-10-97 24-04-97
US 5464008 A	07-11-95	KEINE	
EP 647425 A	12-04-95	US 5573493 A CA 2131480 A US 5584793 A	12-11-96 09-04-95 17-12-96
GB 2197496 A	18-05-88	DE 3738451 A FR 2606623 A FR 2610817 A JP 1086107 A US 4822154 A	19-05-88 20-05-88 19-08-88 30-03-89 18-04-89