



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 28 277 T2 2004.08.12

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 925 034 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: A61B 17/22

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 28 277.5

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US97/11864

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 932 540.4

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/001074

(86) PCT-Anmeldetag: 07.07.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 15.01.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.06.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 24.03.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 12.08.2004

(30) Unionspriorität:

679425 08.07.1996 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IE

(73) Patentinhaber:

Boston Scientific Ltd., St. Michael, Barbados, BB

(72) Erfinder:

DANIELS, J., Douglas, Mendon, US; BANIK, S., Michael, Bolton, US

(74) Vertreter:

Patentanwälte

HANSMANN-KLICKOW-HANSMANN, 22767

Hamburg

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR DIAGNOSTIZIERUNG UND DURCHFÜHRUNG VON INTERVENTIONSPRO-  
FAHREN AUF GEWEBE IN VIVO

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

[0001] Diese Anmeldung bezieht sich auf das Diagnostizieren und die Durchführung von Interventionsverfahren auf Gewebe unter Verwendung endoskopisch einführbarer Katheter.

[0002] Krankhafte Veränderungen an Hohlorganen wie der Speiseröhre können durch das Einführen eines Endoskops in die Speiseröhre und das Einführen eines Katheters durch einen Arbeitskanal des Endoskops diagnostiziert werden, wobei durch den Katheterschaft geführte Lichtleiter Licht zu an einem distalen Ende des Katheters befindlichen Gewebe übertragen und Licht vom Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem zurück übertragen. Wenn da spektroskopische Diagnosesystem feststellt, dass ein Interventionsverfahren an dem Gewebe vorgenommen werden sollte, kann eine Biopsie vorgenommen werden, oder das Gewebe kann auf andere Weise entfernt oder behandelt werden.

[0003] Das Dokument US-A-5 350 375 beschreibt einen Katheter mit einem langen und dünnen Katheterschaft, einem sich durch den Katheterschaft erstreckenden Lichtleiter zur Übertragung von Licht zu am distalen Ende des Katheterschaftes befindlichem Gewebe, einem sich durch den Katheterschaft erstreckenden Lichtleiter zur Rückführung von Licht von dem Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem zwecks Feststellung, ob ein Interventionsverfahren vorgenommen werden sollte, sowie einen Führungsdrat.

### Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Die Erfindung ist in dem anhängenden Satz von Ansprüchen definiert.

[0005] Ein Aspekt der Erfindung weist als Besonderheit einen Katheter zum Diagnostizieren und Ausführen eines Interventionsverfahrens an Gewebe auf. Der Katheter weist einen langen, dünnen Katheterschaft und sich durch den Katheterschaft hindurch erstreckende Lichtleiter auf, die Licht zu am distalen Ende des Katheterschafts befindlichem Gewebe übertragen und Licht vom Gewebe zurück zu einem spektroskopischen Diagnosesystem übertragen zwecks Feststellung, ob ein Interventionsverfahren an dem Gewebe vorgenommen werden sollte. Am distalen Ende des Katheterschaftes ist eine Eingriffsvorrichtung zum Eingriff in von dem spektroskopischen Diagnosesystem diagnostiziertes Gewebe vorgesehen, um das Interventionsverfahren an dem Gewebe auszuführen. Der Katheter ist in verschiedenen Ausführungsbeispielen zum Einführen durch den Arbeitskanal eines Endoskops ausgelegt, und die Eingriffsvorrichtung besteht zum Beispiel aus einem Skalpell, Zangenklauen, einer Schlinge, einer Schere oder einer Nadel. Eine Interventionsnadel kann zum Beispiel zum Schneiden des Gewebes benutzt wer-

den, zum Applizieren eines Haftmittels zu dem Gewebe, zum Injizieren einer chemischen Ablationsflüssigkeit in das Gewebe, oder zum Injizieren einer Markierungsflüssigkeit in das Gewebe, um dessen Behandlung durch ein anderes, an einem anderen Katheter befindliches Eingriffswerkzeug zu ermöglichen. Da die Eingriffsvorrichtung an demselben Katheter angeordnet ist wie die Lichtleiter, kann der Arzt das Interventionsverfahren an dem Gewebe vornehmen, ohne den Katheter aus dem Körper des Patienten entfernen zu müssen. Außerdem können die Diagnose und das Interventionsverfahren an mehreren Ausführungsarten bewerkstelligt werden, ohne dass der Katheter aus dem Körper des Patienten entfernt werden muss. In verschiedenen Ausführungsbeispielen handelt es sich bei dem Eingriffswerkzeug zum Beispiel um ein Skalpell, Zangenklauen, eine Schlinge, eine Schere oder eine Nadel.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist als Besonderheit eine Anordnung vorgesehen, bestehend aus einem Endoskop, einem durch einen Arbeitskanal des Endoskops einführbaren Katheter mit Lichtleitern zur Übertragung von Licht zu und von dem Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem zwecks Feststellung, ob ein Interventionsverfahren an dem Gewebe vorgenommen werden sollte, sowie aus einer durch einen Arbeitskanal des Endoskops einführbaren Eingriffsvorrichtung zur Durchführung des Interventionsverfahrens an dem Gewebe.

[0007] Im allgemeinen hilft die Erfindung Ärzten bei der genauen frühen Diagnose von Patienten mit Krebs oder anderen Abnormalitäten innerhalb des Körpers. Viele Krebsarten oder andere Abnormalitäten können wirksam behandelt werden, wenn sie früh genug diagnostiziert und auf die am wenigsten invasive Weise behandelt werden. Die Erfindung hilft Ärzten bei der Lokalisierung verdächtiger Stellen, bei der korrekten Diagnose und bei der Probenentnahme sowie der wirksamen Behandlung von Gewebe. Die Erfindung sorgt auch für hohe Genauigkeit der Diagnose und kurze Ablaufzeit durch Bereitstellen genauer Daten und Vermeiden unnötiger Gewebeentnahmen. Folglich sind die gesamten Kosten der Gesundheitsfürsorge gering aufgrund geringer Laboranalyse und minimaler ambulanter Krankenhausbesuche.

[0008] Zahlreiche weitere besondere Merkmale, Ziele und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung erkennbar, wenn diese im Zusammenhang mit den zugehörigen Zeichnungen gelesen wird.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] **Fig. 1-6** sind ein Satz von Zeichnungen, die die Schritte eines Verfahrens zur spektroskopischen Diagnose und Markierung von Gewebe unter Verwendung eines endoskopisch einführbaren Katheters und die Verwendung eines weiteren endoskopisch einführbaren Katheters zur Entnahme von Ge-

webe zeigen.

[0010] **Fig. 7** ist die Zeichnung eines endoskopisch einführbaren Katheters, bei dem Lichtleiter und Zangenklauen miteinander kombiniert sind.

[0011] **Fig. 8** ist eine Zeichnung eines endoskopisch einführbaren Katheters, bei dem Lichtleiter und eine Polypenschlinge miteinander kombiniert sind.

[0012] **Fig. 9** ist eine Zeichnung eines endoskopisch einführbaren Katheters, bei dem Lichtleiter und Schere miteinander kombiniert sind.

[0013] **Fig. 10** ist eine Zeichnung eines endoskopisch einführbaren Katheters, bei dem Lichtleiter und eine Nadel miteinander kombiniert sind.

[0014] **Fig. 11** ist eine Zeichnung eines Endoskops in Kombination mit einem endoskopisch einführbaren Katheter mit Zangenklauen und einem endoskopisch einführbaren Katheter mit einer Ultraschall-Abbildungsvorrichtung.

[0015] **Fig. 12** ist eine Zeichnung eines Endoskops in Kombination mit einem endoskopisch einführbaren Katheter mit Lichtleitern und Zangenklauen und einem endoskopisch einführbaren Katheter mit einer Ultraschall-Abbildungsvorrichtung.

#### Detaillierte Vorrichtung

[0016] **Fig. 1–6** beziehen sich auf einen endoskopisch einführbaren Katheter mit Lichtleitern zur Übertragung von Licht zu Gewebe und zur Rückführung von Licht vom Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem und mit einer Nadel zur Durchführung eines Interventionsverfahrens an dem Gewebe, nämlich dem Injizieren von Chinatinte in das von dem spektroskopischen Diagnosesystem diagnostizierte Gewebe, um dieses für Probenentnahme, Behandlung oder Entfernung durch eine andere Eingriffsvorrichtung zu markieren. Wenn das spektroskopische Diagnosesystem feststellt, dass das Gewebe behandelt werden sollte, wird der Katheter mit den Lichtleitern und der Nadel aus dem Endoskop herausgezogen, und ein Katheter mit Zangenklauen wird durch das Endoskop eingeführt, um eine Probe des Gewebes zu entnehmen oder das Gewebe zu entfernen oder es zu behandeln.

[0017] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** wird ein distales Ende eines Endoskops **20** durch ein Hohlorgan **21** des Körpers eines Patienten wie die Speiseröhre, den Mastdarm oder den Atmungstrakt eingeführt. Endoskop **20** weist einen Lichtleiter **22** auf, der mit einer Lichtquelle **24** an einem proximalen Ende des Endoskops **20** zur Übertragung von Licht zu am distalen Ende des Endoskops **20** befindlichem Gewebe verbunden ist. Das Endoskop **20** hat ferner einen mit einem Okular **28** an seinem proximalen Ende verbundenen Lichtleiter **26** zur Beobachtung des Gewebes, einen mit einer Flüssigkeitsquelle **32** an seinem proximalen Ende verbundenen Flüssigkeitskanal **30** zum Ausspülen des Gewebes wie zum Waschen des Beobachtungs-Lichtleiters sowie einen Arbeitskanal **34** zur Aufnahme eines Katheters. In **Fig. 1** ist die

Lichtquelle **24** eingeschaltet.

[0018] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist ein Katheter **36** mit einem langen dünnen Katheterschaft durch den Arbeitskanal **34** des Endoskops **20** eingeführt. Katheter **36** hat Lichtleiter **38** und **40**, die durch den Katheterschaft herausragen und mit einem am proximalen Ende des Endoskops **20** angeordneten spektroskopischen Diagnosesystem **42** verbunden sind. Lichtleiter **38** und **40** können aus einer Quarzglas-Komponente oder anderem geeigneten Glas- oder Polymermaterial hergestellt sein, welches zur Übertragung und zum Empfang von Wellenlängen geeignet ist, wie sie zur Unterscheidung von gesundem und abnormalem Gewebe, das mit einem diagnostischen Reagens behandelt wurde, notwendig sind. Die Lichtleiter können zu einer einzigen Lichtübertragungs- und Empfangssonde gebündelt werden anstatt der zwei einzelnen Leiter in **Fig. 1–5**, wobei die Sonde eine äußere Umhüllung aus SST (?) oder einem geeigneten halbsteifen Polymer umfasst, das auf diagnostische Reagenzien nicht reagiert. Katheter **36** ist mit einem Katheter-Steuermechanismus **39** am proximalen Ende von Endoskop **20** verbunden, der die Längsbewegung von Katheter **36** innerhalb des Arbeitskanals **34** steuert. Katheter-Steuermechanismus **39** steuert ebenfalls die Längsbewegung der Lichtleiter **38**, **40** und kann Lichtleiter **38**, **40** in Bezug auf Katheter **36** aus- oder einfahren. In **Fig. 2** ist Lichtquelle **24** eingeschaltet, und Lichtleiter **38**, **40** sind aus Katheter **36** zum Gewebe ausgefahren.

[0019] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** ist Lichtquelle **24** ausgeschaltet, Lichtleiter **38** überträgt Licht zum Gewebe und Lichtleiter **40** führt Licht zurück vom Gewebe zur Analyse durch das spektroskopische Diagnosesystem **42** zur Feststellung, ob das Gewebe behandelt werden sollte.

[0020] Zum Beispiel überträgt Lichtleiter **38** einen monochromatischen Lichtstrahl von einer derart ausgewählten Wellenlänge oder einer Gruppe von Wellenlängen, dass das Gewebe so zum Fluoreszieren angeregt wird, dass bei einer Wellenlänge des fluoreszierenden Lichtes unabhängig davon, ob das Gewebe normal oder cancerogen ist, die Intensität ungefähr gleich ist, während bei einer anderen Wellenlänge des fluoreszierenden Lichtes dessen Intensität sich in Abhängigkeit davon, ob das Gewebe normal oder cancerogen ist, wesentlich unterscheidet. Durch Analysieren des Verhältnisses der Intensität des fluoreszierenden Lichtes bei derjenigen Wellenlänge, bei der die Intensität unabhängig davon, ob das Gewebe normal oder cancerogen ist, ungefähr gleich ist, und der Intensität des fluoreszierenden Lichtes bei der Wellenlänge, bei der sich die Intensität in Abhängigkeit davon, ob das Gewebe normal oder cancerogen ist, wesentlich unterscheidet, vermag das spektroskopische Diagnosesystem **42** festzustellen, ob das Gewebe normal oder cancerogen ist und bisweilen, ob es sich um einen gutartigen Tumor handelt. Das Gewebe kann zunächst durch ein diagnostisches Reagens behandelt werden, das sich stärker gezielt mit

krankem (cancerogenem) als mit normalem Gewebe verbindet, oder umgekehrt, und das durch den Katheter übertragenes Licht absorbiert und dadurch das Gewebe zum Fluoreszieren mit einer Wellenlänge oder einer Gruppe von Wellenlängen veranlaßt, die sich von der Übertragungswellenlänge unterscheidet. Die Intensität des zu dem Diagnosesystem zurückübertragenen Lichtes kann mit Hilfe eines Computers als eine Funktion der Wellenlänge graphisch dargestellt werden, und der Endoskopierende kann die Daten interpretieren.

[0021] Bezugnehmend auf **Fig. 4** zieht der Katheter-Steuermechanismus **39** die Lichtleiter **38** und **40** in den Katheter ein, wenn das spektroskopische Diagnosesystem **42** entscheidet, dass das Gewebe behandelt werden sollte, und Lichtquelle **24** wird eingeschaltet. Der Katheter-Steuermechanismus **39** steuert ebenfalls die Längsbewegung einer am distalen Ende des Katheters **36** angeordneten Nadel **44** und fährt die Nadel (spitze) **44** zu dem Gewebe aus. Nadel **44**, die aus SST(?) oder einem geeigneten, auf diagnostische Reagenzien nicht reagierenden halbsteifen Polymer hergestellt sein kann, erstreckt sich in einem Kanal **46** des Katheterschaftes. Nadel **44** sowie Lichtleiter **38** und **40** können zu einer einzigen Sonde zusammengefasst sein. Der Katheter-Steuermechanismus **39** bewirkt, dass Chinatinte **48** aus dem Tinten-Vorratsbehälter **54** durch Nadel **44** in das zu behandelnde Gewebe injiziert wird.

[0022] Lichtleiter **38** überträgt Licht zu einer Anzahl von Punkten des Gewebes, und Lichtleiter **40** führt Licht zurück vom Gewebe zur Analyse durch das spektroskopische Diagnosesystem **42** zur Feststellung, ob das Gewebe an jedem dieser Punkte cancerogen ist. Jeder solcher als cancerogen ermittelte Punkt wird durch Nadel **44** mit Chinatinte markiert.

[0023] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** ist die Lichtquelle **24** eingeschaltet, und Katheter **36** mit Lichtleitern **38,40** ist aus dem Arbeitskanal **34** entfernt, während ein an seinem distalen Ende mit Zangenklauen **52** versehener Katheter **50** durch Arbeitskanal **34** eingeschoben ist. Zangenklauen **52** werden verwendet, um von dem spektroskopischen Diagnosesystem **42** diagnostiziertes und mit Chinatinte **48** markiertes Gewebe zu entfernen.

[0024] Zahlreiche andere Ausführungsformen liegen ebenfalls im Bereich der Ansprüche. Zum Beispiel sind **Fig. 6–10** Zeichnungen verschiedener Ausführungsformen eines endoskopisch einführbaren Katheters **100**, bei dem Lichtleiter und verschiedene andere Arten von Interventionsvorrichtungen kombiniert sind. Katheter **100** kann in ein Endoskop eingeführt sein wie in **Fig. 1–5** gezeigt, um spektroskopische Diagnose von Gewebe und das Entfernen cancerogenen Gewebes durchzuführen, ohne dass das cancerogene Gewebe mit Chinatinte markiert werden muß. Nachdem die Eingriffsvorrichtung das cancerogene Gewebe entfernt hat, werden die Lichtleiter zur Durchführung einer spektroskopischen Diagnose des verbleibenden Gewebes benutzt zwecks

Feststellung, ob sämtliches cancerogene Gewebe entfernt worden ist.

[0025] In **Fig. 6** weist Katheter **100** Lichtleiter **102, 104** auf, die mit der Oberfläche eines Skalpells **106** verklebt sind.

[0026] In **Fig. 7** weist Katheter **100** Lichtleiter **102, 104** auf, die zwischen Zangenklauen **108** plaziert sind, bei denen es sich um zu mehrfacher Gewebe-probenentnahme geeignete Zangenklauen handeln kann, die imstande sind, mehrere Gewebeproben in den Körper des Katheters **100** zu befördern wie in WO-A-9 508 292 beschrieben. Die Zangenklauen öffnen sich, wie in **Fig. 7** gezeigt, durch das Zurückziehen einer äußeren Hülle des Katheters (nicht dargestellt) in proximaler Richtung, und sie schließen sich zusammen durch Verschieben der äußeren Hülle in distaler Richtung. An der Spitze der Zangenklauen ist eine Öffnung vorgesehen, durch die die mit Bezug auf den Katheter und die Zangenklauen ein- und ausfahrbaren Lichtleiter hindurchtreten können. Die Zangenklauen können zum Entfernen von als ungern erkanntem Gewebe oder zur Gewinnung von Gewebeproben zwecks weiterer zellularer Analyse benutzt werden. Wenn die Zangenklauen benutzt werden, sind die Lichtleiter natürlich eingezogen. Wenn es sich bei den Zangenklauen um solche zu mehrfacher Gewebe-probenentnahme handelt, können die Lichtleiter zu einer einzigen Sonde zusammengebündelt sein, die zum Aufspießen der Gewebeproben innerhalb des Katheters für die anschließenden Diagnose an weiteren Stellen ausgebildet ist.

[0027] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8** weist Katheter **100** Lichtleiter **102, 104** in der Nähe einer Polypenschlinge **110** auf, die um einen Polypen herumgelegt und rasch in Katheter **100** eingezogen werden kann, um den Polypen herauszuschneiden. Alternativ können die Lichtleiter durch denselben Kanal wie die Schlinge hindurchtreten.

[0028] Bezugnehmend auf **Fig. 9** weist Katheter **100** Lichtleiter **102, 104** in der Nähe einer Schere **112** auf. Alternativ können die Lichtleiter mit einem der Scherenblätter verklebt sein.

[0029] In **Fig. 10** weist Katheter **100** Lichtleiter **102, 104** in der Nähe einer Nadel **114** auf, die ähnlich im Aufbau ist wie Nadel **44**, oben beschrieben in Verbindung mit **Fig. 1–5**. Nadel **114** kann zum Injizieren chemischer Ablationsflüssigkeit oder anderer Medikamente, möglicherweise zeitversetzt wirkender Kapseln mit krebsbekämpfenden Substanzen, in das Gewebe ausgebildet sein, weiterhin zum Schneiden von Gewebe, oder zum Aufbringen eines Klebemittels zum temporären Anhaften von Gewebe zwischen der Speiseröhre und dem Magen zwecks Behandlung der Refluxösophagitis. Lokale chemische Ablation oder medikamentöse Behandlung können aufgrund der Genauigkeit, mit der die spektroskopische Diagnose die Lage kranken Gewebes erkennen kann, mit hoher Konzentration durchgeführt werden. Nadel **114** aus **Fig. 10** oder Nadel **44** aus **Fig. 1–5** können auch zum Injizieren eines diagnostischen

Reagens' in einen verdächtigen Bereich benutzt werden, das sich stärker gezielt mit krankem (cancerogenem) als mit normalem Gewebe verbindet oder umgekehrt, wie oben beschrieben. Eine solche Nadel zum Injizieren eines diagnostischen Reagens' kann auch in jedem der Katheter der **Fig. 6–9** enthalten sein. In jedem der Ausführungsbeispiele der **Fig. 6–10** sind Lichtleiter **102, 104** in Bezug auf Katheter **100** ausfahr- und einziehbar, und mit Ausnahme des Ausführungsbeispiels der **Fig. 6**, in dem die Lichtleiter mit dem Skalpell verklebt sind, können alle Bewegungsmöglichkeiten der Lichtleiter **102, 104** einerseits und der Eingriffsvorrichtung andererseits völlig unabhängig voneinander sein.

[0030] Jedes der oben in Verbindung mit **Fig. 1–10** beschriebenen Ausführungsbeispiele kann durch Entfernen des Endoskops und das Hinzufügen zusätzlicher Lichtleiter zu dem Katheter zur Verwendung im Zusammenhang mit der Abbildungsfunktion modifiziert werden oder durch Benutzung eines oder mehrerer Lichtleiter des Katheters nicht nur in Verbindung mit der spektroskopischen Diagnosefunktion, sondern auch in Verbindung mit der Abbildungsfunktion. Da der Katheter ohne Endoskop verwendet werden würde, hätte er zur Ermöglichung von Bewegung und Positionierung eine steuerbare Spitze. Die Durchflussoffnung der Katheternadel kann sich bei Ausführungsbeispielen, die eine solche Nadel aufweisen, verdoppeln zum Abspülen der visuellen Lichtleiter sowie als Vakuum- und Belüftungsquelle. Ein Vorteil einer solchen Konstruktion besteht darin, dass der Katheter nicht so groß sein müsste wie ein mit einem Katheter kombiniertes Endoskop, da kein Arbeitskanal eines Endoskops benötigt wird.

[0031] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** ist ein Endoskop **200** mit einem endoskopisch einführbaren Katheter **216** mit Zangenklauen **218** und einem mit einem rotierenden bildgebenden Ultraschallwandler **214** versehenen endoskopisch einführbaren Katheter **212** kombiniert. Der Ultraschallwandler **214** liefert ein sichtbares Bild des Tumors, das bei der Bestimmung der Tiefe, bis zu der der Tumor in die Wandung eines Körper-Hohlorgans oder durch diese hindurch gewachsen ist und bei der Entscheidung von Nutzen ist, ob der Tumor sicher aus dem Hohlorgan entfernt werden kann. Wenn die vom Ultraschallwandler **214** abgebildete Gewebestruktur sicher aus dem Körper-Hohlorgan entfernt werden kann, werden Zangenklauen **218** zur Entfernung der Gewebestruktur benutzt. Das sichtbare Bild kann auch zur Entscheidung dienen, wie viel Gewebe entfernt werden sollte. Das Abbilden kann gleichzeitig mit der Gewebeentfernung durchgeführt werden, um den Arzt in die Lage zu versetzen, zu sehen, ob die Gewebestruktur vollständig entfernt worden ist.

[0032] Endoskop **200** besitzt einen Lichtleiter **202** zur Übertragung von Licht von Lichtquelle **230** zu an einem distalen Ende von Endoskop **200** befindlichem Gewebe, einen Lichtleiter **204** zur Rückführung von Licht vom Gewebe zum Okular **234** zum Beobachten

des Gewebes, einen Flüssigkeitskanal **206** zum Spülen des Gewebes mit Flüssigkeit aus Flüssigkeitsquelle **232** sowie Arbeitskanäle **208, 210** zur Aufnahme von Kathetern **212** bzw. **216**. Interventionskatheter-Steuermechanismus **224** steuert sowohl die Längsbewegung des Katheters **216** innerhalb des Arbeitskanals **210** als auch den Arbeitsablauf der Zangenklauen **218**.

[0033] In ähnlicher Weise steuert Ultraschallkatheter-Steuermechanismus **226** sowohl die Längsbewegung des Ultraschallkatheters **212** innerhalb des Arbeitskanals **208** als auch den Arbeitsablauf des Ultraschallwandlers **214** einschließlich dessen Rotation, der Übertragung von Ultraschallimpulsen und der Erkennung vom Wandler reflektierter Impulse. Das vom Ultraschallwandler **214** gelieferte Abbild des Gewebes wird auf der Ultraschall-Bildanzeige **228** dargestellt.

[0034] Das Endoskop aus **Fig. 11** kann auch in Kombination mit jedem der verschiedenen endoskopisch einführbaren, oben beschriebenen und in **Fig. 6–10** gezeigten, Lichtleiter und Interventionsvorrichtungen miteinander kombinierenden, Katheter verwendet werden, die den Interventionskatheter **216** ersetzen können.

[0035] Zum Beispiel weist Katheter **216** in **Fig. 12** Zangenklauen **218** und Lichtleiter **220, 222** auf, die mit einem spektroskopischen Diagnosesystem **236** verbunden sind, das das Gewebe zwecks Feststellung, ob es behandelt werden sollte, spektroskopisch diagnostiziert, wie oben in Verbindung mit **Fig. 7** beschrieben.

[0036] Wenn das Gewebe als cancerogen oder anderweitig entferungsbedürftig befunden wird, wird der bildgebende Ultraschallwandler **214** bzw. der Ultraschallkatheter **212** zur Bestimmung der Tiefe benutzt, bis zu der der Tumor in die Wandung eines Körper-Hohlorgans oder durch diese hindurch gewachsen ist, zwecks Feststellung, ob der Tumor sicher aus dem Hohlorgan entfernt werden kann. Falls das von der bildgebenden Ultraschallvorrichtung **214** dargestellte Gewebe sicher aus dem Hohlorgan entfernt werden kann, werden Zangenklauen zum Entfernen des cancerogenen Gewebes eingesetzt. Nach dem Entfernen des cancerogenen Gewebes durch Zangenklauen **218** werden Lichtleiter **220, 222** zur Durchführung einer spektroskopischen Diagnose des Gewebes eingesetzt um festzustellen, ob sämtliches cancerogenes Gewebe entfernt worden ist.

[0037] Es sind neue und verbesserte Geräte und Techniken zum Diagnostizieren und zur Durchführung von Interventionsverfahren an Gewebe beschrieben worden. Es ist offensichtlich, dass mit der Materie Vertraute nun zahlreiche Anwendungen und Modifikationen sowie Abweichungen von den speziellen, hierin beschriebenen Ausführungsbeispielen vornehmen können, ohne das erfinderische Konzept zu verlassen. Zum Beispiel können andere erfinderische Vorrichtungen an die Stelle der oben beschriebenen und in den Zeichnungen erläuterten treten.

**Patentansprüche**

1. Ein Katheter (36), bestehend aus:  
 einem verlängerten Katheterschaft mit mindestens zwei Kanälen (46) und einem distalen Ende;  
 einem ersten, in einen der mindestens zwei Kanäle des Katheterschaftes einsetz- und herausnehmbaren und bis über das distale Ende des Katheterschaftes hinaus ausschiebbaren Lichtleiter (38) zur Übertragung von Licht zu am distalen Ende des Katheterschaftes befindlichem Gewebe;  
 einem zweiten, in einen der mindestens zwei Kanäle des Katheterschaftes einsetz- und herausnehmbaren und bis über das distale Ende des Katheterschaftes hinaus ausschiebbaren Lichtleiter (40) zur Rückübertragung des Lichtes von dem Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem (42) zwecks Entscheidung, ob ein Interventionsverfahren an dem Gewebe vorgenommen werden soll, wobei besagter zweiter und erster Lichtleiter diskrete Leiter sind, in deren mindestens einen ein Beobachtungsgerät einbezogen ist zur Umwandlung weiteren, vom Gewebe zurückgeführten Lichtes in ein visuelles Beobachtungsbild des Gewebes; sowie eine am distalen Ende des Katheterschaftes angeordnete Eingriffsvorrichtung (52) zum Eingriff in von dem spektroskopischen Diagnosesystem diagnostiziertes Gewebe, um das Interventionsverfahren an dem Gewebe auszuführen, wobei besagte Eingriffsvorrichtung von den genannten ersten und zweiten Lichtleitern physikalisch trennbar ist.

2. Katheter nach Anspruch 1, bei dem die Eingriffsvorrichtung ein Skalpell umfasst.

3. Katheter nach Anspruch 1, bei dem die Eingriffsvorrichtung Zangenklauen umfasst.

4. Katheter nach Anspruch 1, bei dem die Eingriffsvorrichtung eine Schlinge umfasst.

5. Katheter nach Anspruch 1, bei dem die Eingriffsvorrichtung eine Schere umfasst.

6. Katheter nach Anspruch 1, bei dem die Eingriffsvorrichtung eine Nadel umfasst.

7. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Injizieren einer Markierungsflüssigkeit in das Gewebe ausgebildet ist.

8. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Injizieren einer chemischen Ablationsflüssigkeit in das Gewebe vorgesehen ist.

9. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Schneiden des Gewebes vorgesehen ist.

10. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Applizieren eines Haftmittels zu dem Gewebe

vorgesehen ist.

11. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Zuführen einer für die visuelle Beobachtung des Gewebes nützlichen Flüssigkeit zu dem Gewebe vorgesehen ist.

12. Katheter nach Anspruch 6, bei dem die Nadel zum Applizieren eines Vakuums zu dem Gewebe vorgesehen ist.

13. Katheter nach Anspruch 1, bei dem der Katheterschaft passend zum Einführen durch den Arbeitskanal eines Endoskops ausgebildet ist.

14. Katheter nach Anspruch 1, bei dem mindestens einer der Lichtleiter zur Zufuhr von visualisierungslicht zu dem Gewebe vorgesehen ist.

15. Eine Anordnung bestehend aus:  
 einem Endoskop (20);  
 einem verlängerten Katheterschaft mit mindestens zwei Kanälen (46) und einem distalen Ende, der zum Einführen durch einen Arbeitskanal (34) des Endoskops ausgebildet ist;  
 einem ersten, in einen der mindestens zwei Kanäle des Katheterschaftes einsetz- und herausnehmbaren und bis über das distale Ende des Katheterschaftes hinaus ausschiebbaren Lichtleiter (38) zur Übertragung von Licht zu am distalen Ende des Katheterschaftes befindlichen Gewebe;  
 einem zweiten, in einen der mindestens zwei Kanäle des Katheterschaftes einsetz- und herausnehmbaren und bis über das distale Ende des Katheterschaftes hinaus ausschiebbaren Lichtleiter (40) zur Rückübertragung des Lichtes von dem Gewebe zur Analyse durch ein spektroskopisches Diagnosesystem (42) zwecks Entscheidung, ob ein Interventionsverfahren an dem Gewebe vorgenommen werden soll, wobei besagter zweiter und erster Lichtleiter diskrete Leiter sind, in deren mindestens einen ein Beobachtungsgerät einbezogen ist zur Umwandlung weiteren, vom Gewebe zurückgeführten Lichtes in ein visuelles Beobachtungsbild des Gewebes; sowie  
 eine Eingriffsvorrichtung (52), die zum Einführen durch einen Arbeitskanal eines Endoskops ausgebildet ist, zum Eingriff in von dem spektroskopischen Diagnosesystem diagnostiziertes Gewebe, um das Interventionsverfahren an dem Gewebe auszuführen, wobei besagte Eingriffsvorrichtung von den genannten ersten und zweiten Lichtleitern physikalisch trennbar ist.

16. Eine Anordnung nach Anspruch 15, bei der die Eingriffsvorrichtung am distalen Ende des die Lichtleiter aufweisenden Katheterschaftes angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

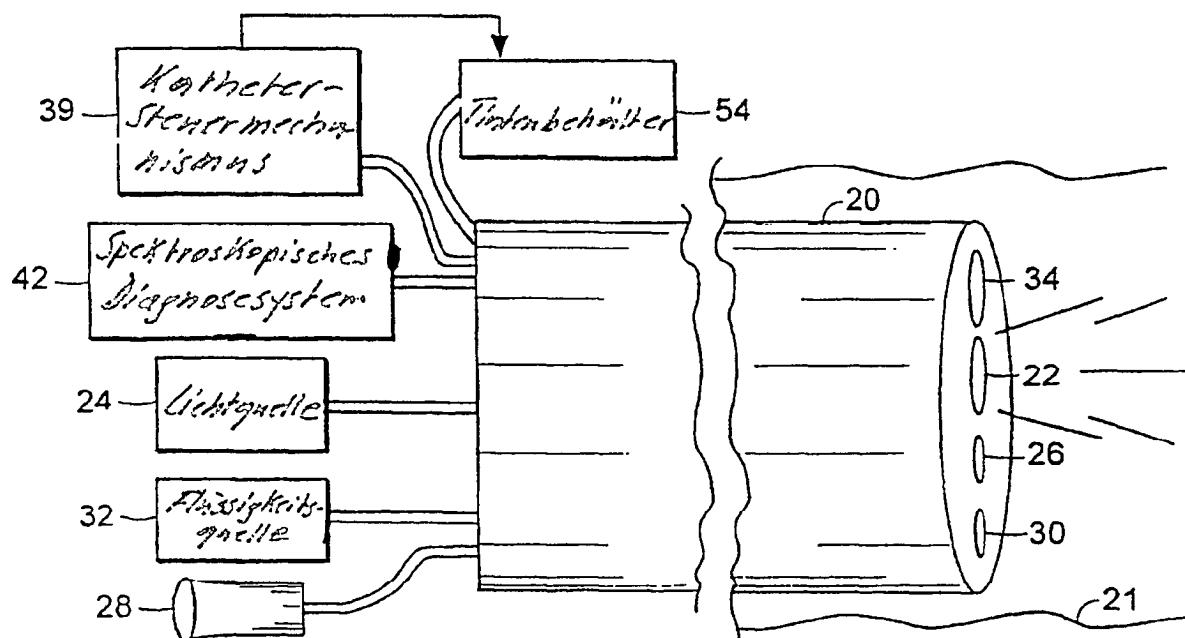


FIG. 1

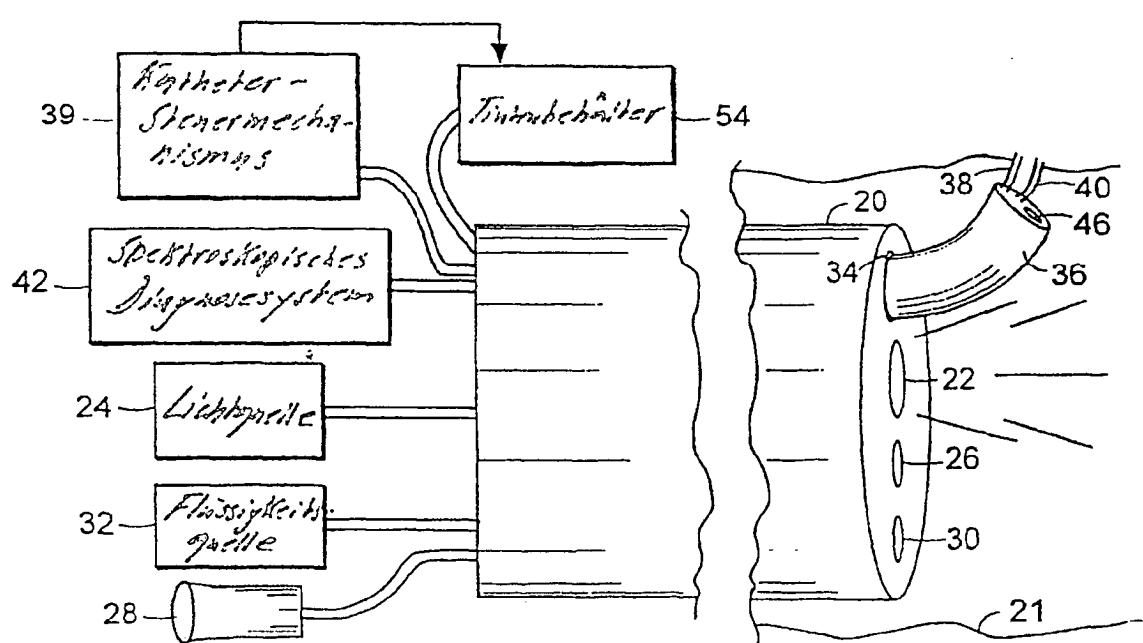


FIG. 2

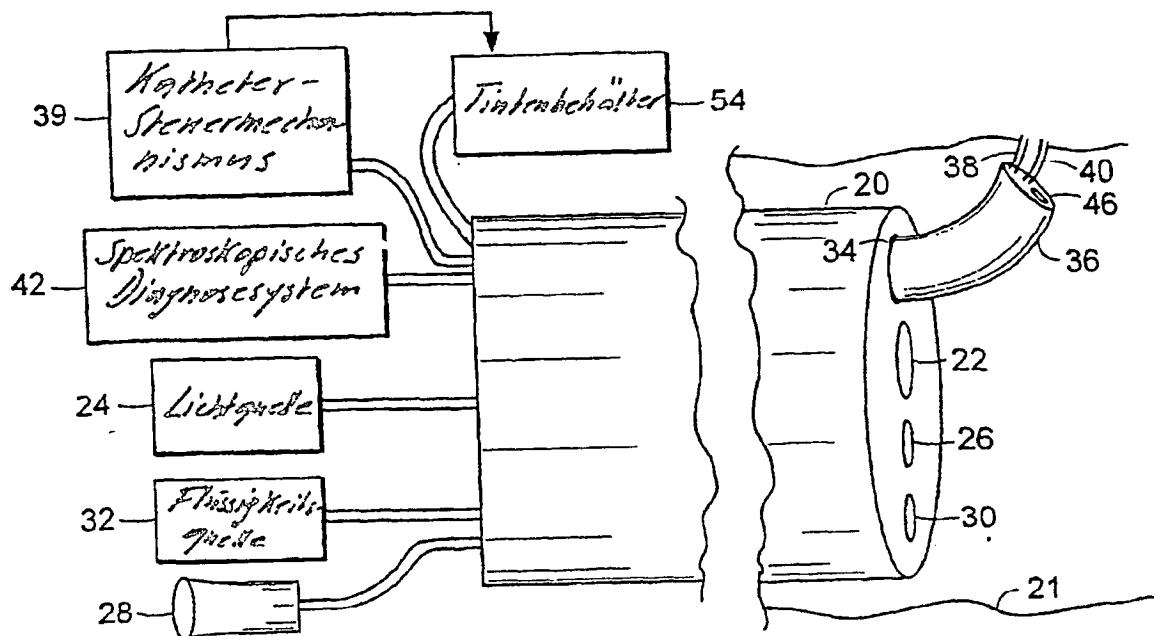


FIG. 3

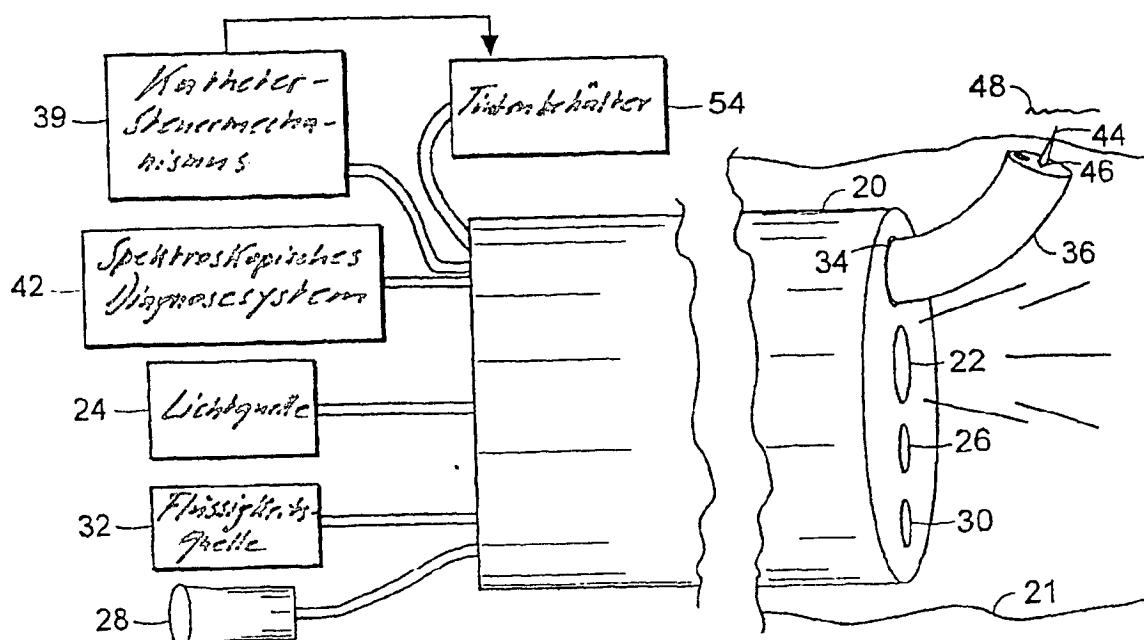


FIG. 4

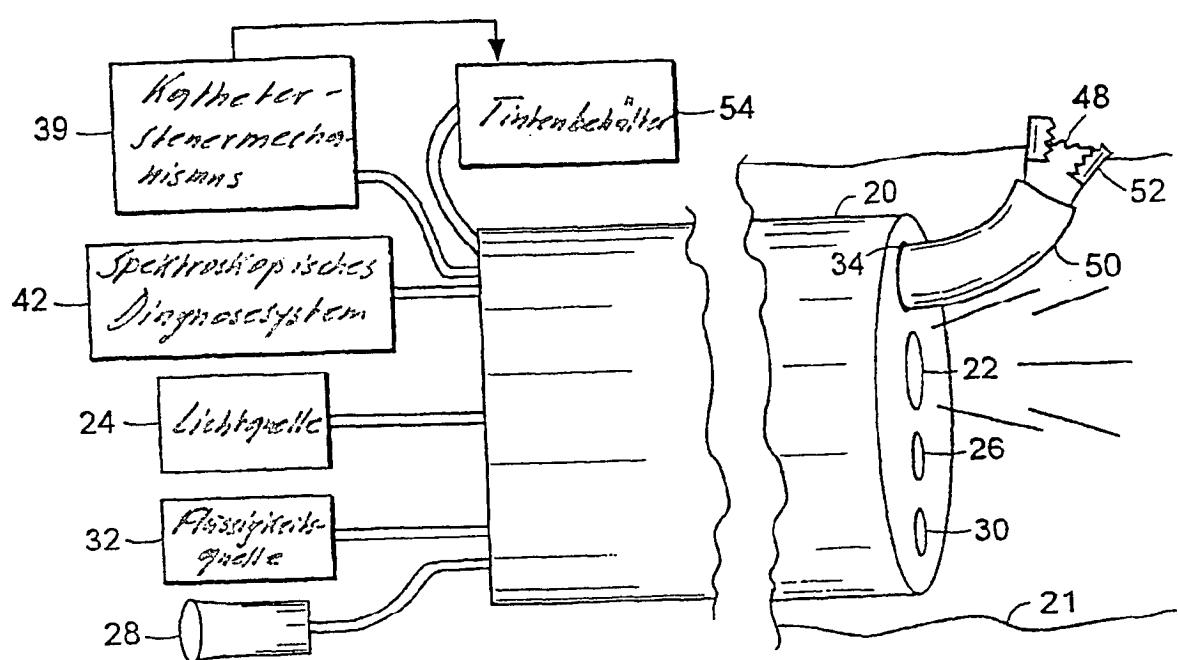


FIG. 5

FIG. 6

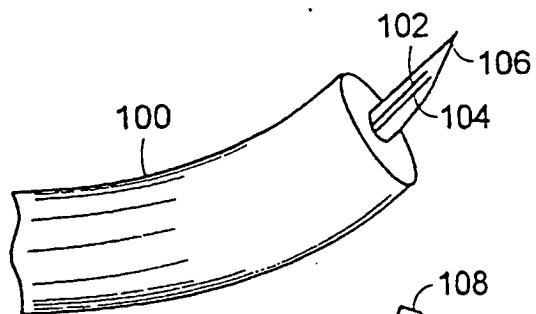


FIG. 7

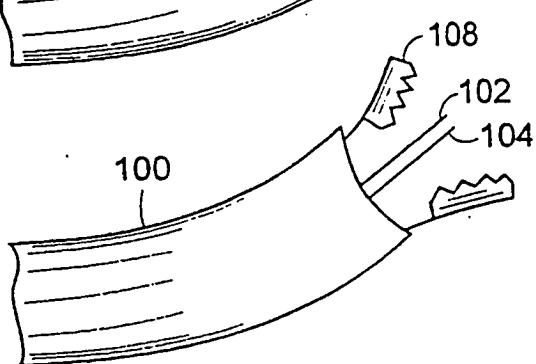


FIG. 8

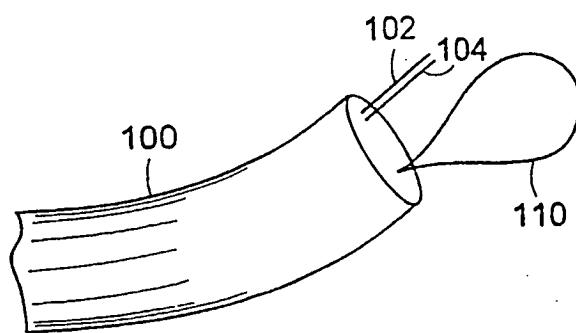


FIG. 9

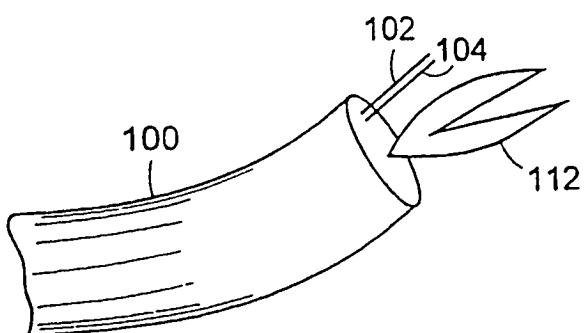
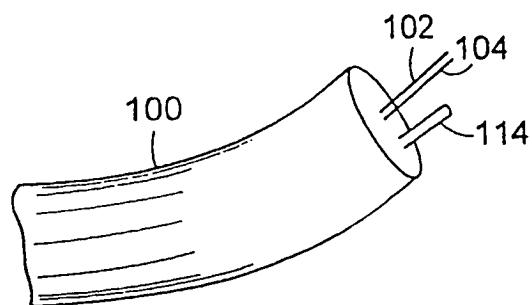


FIG. 10



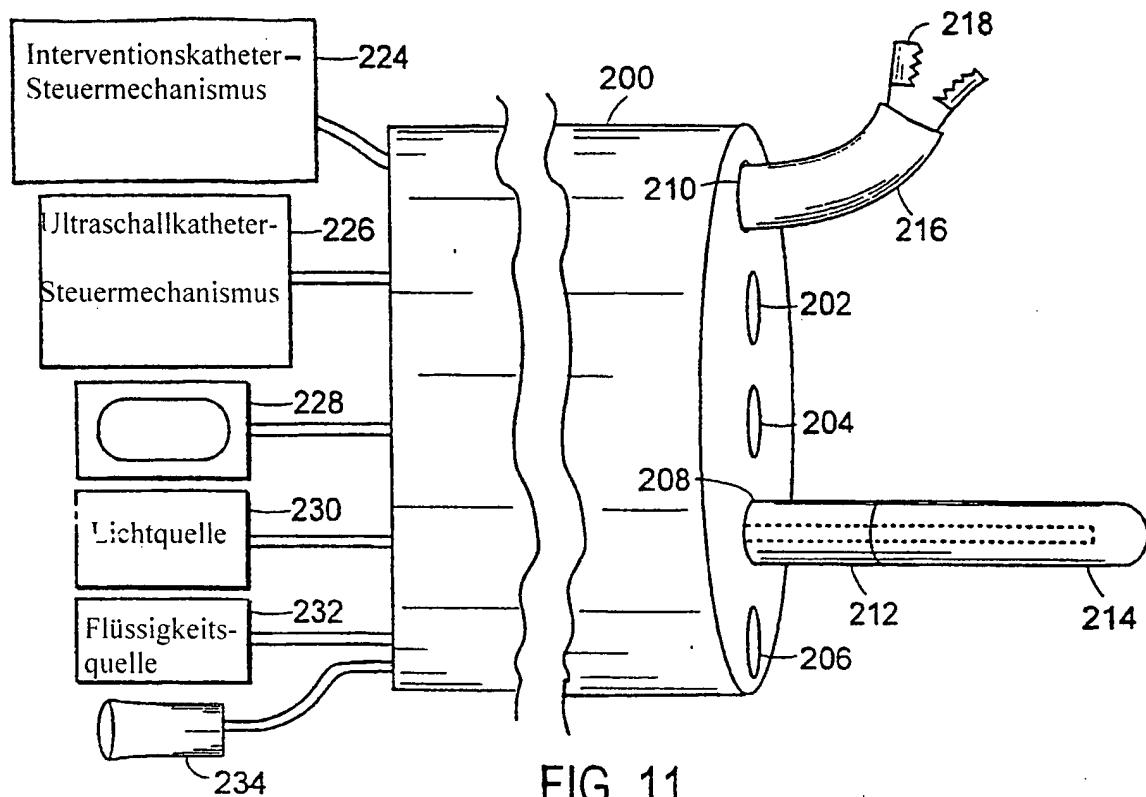


FIG. 11

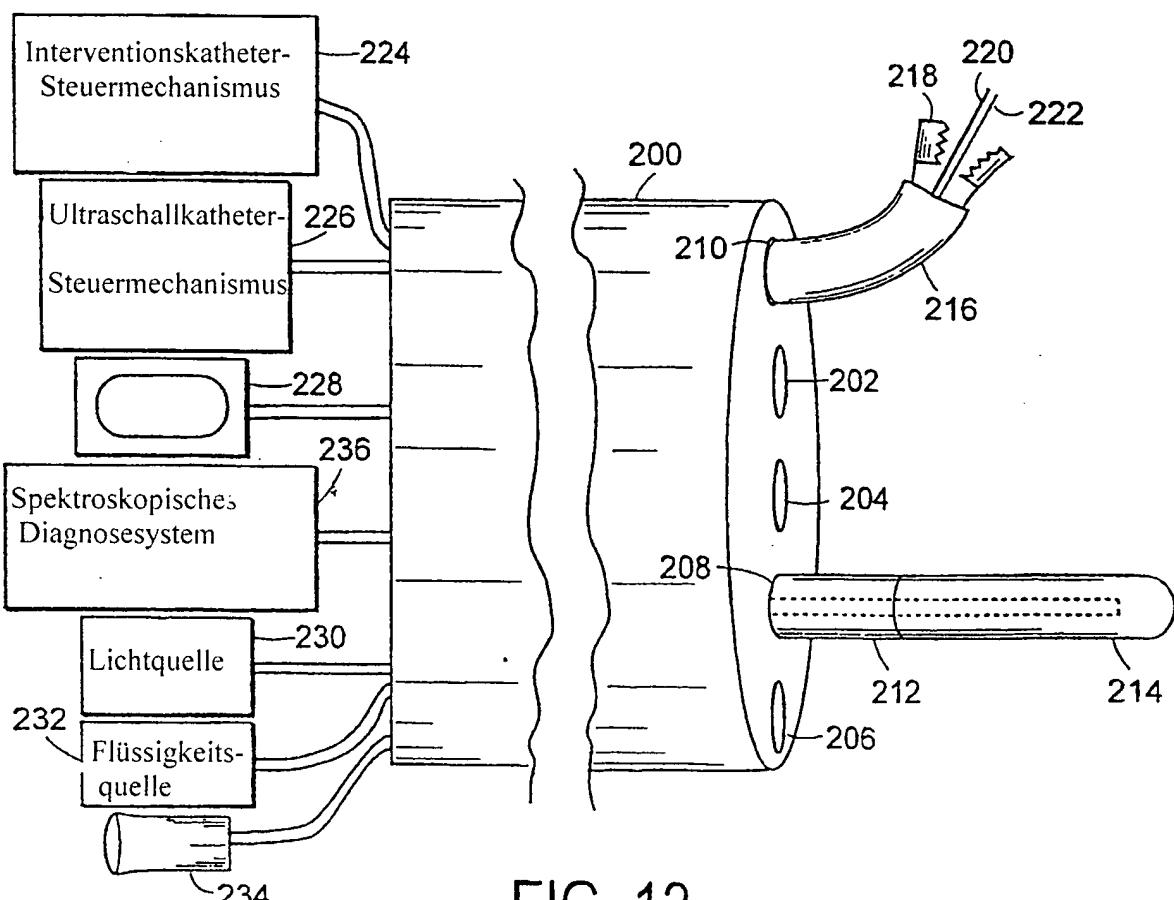


FIG. 12