

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4831933号  
(P4831933)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 0 0 A
<b>G 0 2 B</b>	<b>23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 0 0 U
<b>G 0 2 B</b>	<b>23/26</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
			G 0 2 B	23/24	A
			G 0 2 B	23/26	B

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-537483 (P2003-537483)  
 (86) (22) 出願日 平成14年10月18日(2002.10.18)  
 (65) 公表番号 特表2005-506865 (P2005-506865A)  
 (43) 公表日 平成17年3月10日(2005.3.10)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/033336  
 (87) 国際公開番号 W02003/034905  
 (87) 国際公開日 平成15年5月1日(2003.5.1)  
 審査請求日 平成17年10月18日(2005.10.18)  
 (31) 優先権主張番号 10/042,126  
 (32) 優先日 平成13年10月19日(2001.10.19)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507302047  
 ビジヨンスコープ・テクノロジーズ・エル  
 エルシー  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州0174  
 2 コンコード・スイート303・メイン  
 ストリート2352  
 (74) 代理人 110000741  
 特許業務法人小田島特許事務所  
 (72) 発明者 レミジャン, ポール  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州0152  
 4 ホランド・プロジェクトロード8  
 (72) 発明者 マクドナルド, ジェイムズ・イー  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州0105  
 7 マンソン・プリムフィールド160

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像化用ファイバーシステムを有する小型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハンドル、  
 末端から手元側端部に画像を伝達する光ファイバー導波路、  
 光ファイバー導波路の末端に位置決めされた光学系、  
 光ファイバー導波路の手元側端部に光学的に結合された、ハンドル内の画像化装置、及  
 び  
 3mm未満の直径を有する外側チューブ、内側チューブ、並びに内側チューブ及び外側  
 チューブの間の照明用光ファイバーの環状の配列を有する使捨てシース、  
 使捨てシースの末端の窓、  
 使捨てシースをハンドルに結合する取付け機構、  
 を備える内視鏡。

【請求項2】

光学系が、第1のレンズ素子、第2のレンズ素子、及び開口絞りを備えた請求項1記載  
 の内視鏡。

【請求項3】

光ファイバー導波路が、異なる開口数を有する複数のグレーデッド型屈折率分布の光  
 ファイバーを備える請求項1記載の内視鏡。

【請求項4】

使捨てシースが、ファイバー光導波路を取り囲む環状の空間を備え、外側チューブが 2

mm未満の外径を有している請求項1記載の内視鏡。

【請求項5】

画像化装置からの電気ケーブルに接続する入力部を有する制御ユニット、光源、画像プロセッサ、及びメモリを更に備える請求項1記載の内視鏡。

【請求項6】

制御ユニットが、記録装置、及び光源と内視鏡内の照明用の空間との間の光ファイバー接続を有する請求項5記載の内視鏡。

【請求項7】

環状の空間が、該空間を満たしている複数の光ファイバーを備える請求項4記載の内視鏡。

10

【請求項8】

ハンドルの周りに伸びていて基端部がベースに連結された滅菌布を備える請求項1記載の内視鏡。

【請求項9】

導波路が3000本以上の画像化用ファイバーを有する請求項1記載の内視鏡。

【請求項10】

導波路の末端の光学系が、カラー補正された画像を設けるように第1レンズと第2レンズとを有するアクロマティックレンズ系である請求項1記載の内視鏡。

【請求項11】

レンズ系の開口数がファイバ光導波ガイド内の光ファイバの開口数と関連している請求項10記載の内視鏡。

20

【請求項12】

使捨てシースが、外側チューブと、使捨てシースの基部端にてベースから伸びる内側チューブとを備え、使捨てシースの末端が流体用のルエルを有するカニューレに挿入可能で、該カニューレが使捨てシースに取り付けられている請求項1記載の内視鏡。

【請求項13】

使捨てシースが末端にレンズを有する請求項1記載の内視鏡。

【請求項14】

光学系が、ファイバ光学導波路を保持するチューブ内にあるレンズ保持用のチューブ内に配置された第1のレンズ、第2のレンズ及び開口絞りを有する請求項1記載の内視鏡。

30

【請求項15】

使捨てシースが、器具を内視鏡の末端に通過させるためのチューブを有する請求項1記載の内視鏡。

【請求項16】

作業用チャンネルを更に備える請求項1記載の内視鏡。

【請求項17】

照明用光ファイバーが、ハンドルを介して光源に結合されている請求項4記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

内視鏡は、腔内構造の目視検査を可能とする。医学の分野においては、内視鏡の使用により診断目的の器官の検査、外科処置部位の観察、組織の採取、又は別の外科器具の安全な操作の容易化が可能である。

【背景技術】

【0002】

本出願は、特許文献1に一部継続出願である。この出願の全内容が、ここに参考文献として組み入れられる。

【0003】

例えば、腹腔鏡は、特に腹部器官の検査に使用される。腹腔鏡は、典型的に、被観察域

50

の照明用ライトパイプ、照明された対象の画像の焦点合わせ用及び中継用の少なくとも1個のレンズ組立体、及び外科処置中の組織の損傷を最小にするように作られた全組立体用のハウジングを備える。ライトパイプは、該当部位の照明のための光ファイバーを持つことができる。腹腔鏡ハウジングは、腹腔内に挿入し得る末端部分、及び末端を外科部位の近くに位置決めするために使用者が握るハンドルを備え得る手元側部分を備える。

【特許文献1】米国特許出願第10/042,126号 明細書 2001年10月19日

【特許文献2】米国PCT出願第00/25107号 明細書 2000年9月13日

【特許文献3】米国特許出願第09/518,954号 明細書 2000年3月6日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現存の内視鏡は、電荷結合素子(DDC)のような画像化装置を持つことができる。この装置は、観察している対象の画像を獲得し、これをモニターのようなディスプレイ装置に送ることができる。腹腔鏡システムの機能的な特徴と取扱い可能性について、画像化の能力を改良しかつ患者の危険を減らすという改良に対する継続した要求がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、改良された耐久性、解像力、及び視野を有する小直径の画像化用プローブ又は内視鏡に関する。本発明の好ましい実施例においては、深捨てシースを有するプローブの末端は、これを被検査組織内に挿入することができる。プローブは、挿入点における外傷を小さくし、これにより内視鏡処置以外では不可能な部位へのアクセスを提供するために、直径は3mm以下、好ましくは直径2mm以下である。

【0006】

好ましい実施例においては、内視鏡は、画像を末端側の端部から手元側の端部に伝達する光ファイバー導波路を持つ。光ファイバー導波路の末端にレンズシステムが置かれる。光ファイバー導波路の手元側端部に画像化装置が光学的に結合される。光ファイバー導波管を囲んで、照明用ファイバーを有するシースが伸びる。好ましい実施例は、外径2mm以下のプローブ及びシース組立体を使用するが、ある種の用途では、より高い解像力を提供するためにより多数の光ファイバーを有するより大きい直径の装置が適用されるであろう。これらの用途では、2-4mmの範囲の外径を使用することができる。

【0007】

一実施例においては、レンズ系は、第1のレンズ素子、第2のレンズ素子、及び開口絞りを持っている。このレンズ系は、レンズ系の長手方向軸線に関する角度の関数として光の開口数に変動するように、対象上の任意の与えられた点からの光を複数の光ファイバーに組み合わせる。これが、ファイバー開口へのより有効な結合を抵抗する。

【0008】

レンズ系の好ましい実施例は、1対のレンズと開口絞りとを備える。レンズは、末端のレンズの周辺部の付近の光の収集を改善する。これが、装置の全視野にわたる明瞭な画像を提供する。開口絞りは、ファイバーのアレイへの効果的な結合を提供するように位置決めされる。

【0009】

画像化装置は、電荷結合素子(CCD)、CMOS画像化装置、又は画素の2次元アレイを有するその他の固体画像化用センサーとすることができる。画像化用センサーは、ハンドル組立体内の回路板上に取り付けられる。センサーが、観察対象として画像を獲得し、この画像データを、回路板上に取り付けられた画像処理回路が、ビデオケーブル上で、記憶、処理及び/又はディスプレイ用のコンピューターに転送する。

【0010】

小型内視鏡システムは、例えば、整形外科、リウマチ科、一般腹腔鏡科、婦人科、又は耳鼻咽喉科用として使用することができる。多くの用途では外傷を小さくするために小さ

10

20

30

40

50

い直径を要求するが、ある種の用途ではより大きい直径を受け入れることができる。プローブは、流体により特定部位を洗浄し、光又はその他のエネルギーを処置部位に向け、又は組織標本を取り出すために、或いはその他の手術器具を挿入するために、シース又は画像化用プローブに開口通路を設けることができる。

【 0 0 1 1 】

シース組立体は、シースハブ組立体上のコネクタに伸びる照明用ファイバーの同心状のアレイを持つことができる。或いは、照明用ファイバーは、ハンドルから光源ハウジングに伸びている光ファイバーケーブルを介して直結されたプローブ組立体内のファイバコネクタと結合することができる。ハウジングは、ディスクにビデオを書き込むビデオディスクレコーダーを備えることができる。ある種の用途については、シースがより薄く又はより大きい作動用チャンネルを収容できるように、照明用のバンドルをプローブ内におくことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

本発明の以上及びその他の目的、特徴、及び利点は、種々の図面を通じて同じ部品に同じ記号が与えられた付属図面に示される以下の本発明の好ましい実施例のより特別な説明から明らかであろう。図面は必ずしも縮尺によらず、本発明の原理を示す際に誇張されている。

【 0 0 1 3 】

本発明の実施例が、小型内視鏡 20 を示す図 1 に示される。内視鏡 20 は、画像化ユニット 22 及びシース / 照明器ユニット 24 を持つ。内視鏡 20 は、図 11 及び 12 のファイバー 146 において最もよく見られるような複数の光ファイバー 26 のような光伝達経路を、検査すべき対象の観察に使用されるロッドチップ 29 の延長チューブ 28 内に持つ。光ファイバー 26 は、ハンドル 32 内の、図 9 に見られるような電荷結合素子又はその他の画素に分解された平パネルセンサーのような画像化装置 30 と光学的に結合される。シース / 照明ユニット 24 の使捨てシース 34 が、光ファイバー 26 を収容するロッドチップ 29 の延長チューブ 28 の上に置かれる。使捨てシース 34 は、手元側端部に、ハンドル 32 に固定するための取付け用機構 36 のあるベース 35 を持つ。一実施例においては、シース / 照明ユニットの使捨てシース 34 は、使捨てシース 34 の末端及び末端プローブ 29 に光を伝達するために複数の光ファイバーを持つ。シース / 照明ユニット 24 の末端は光源 40 に接続するためにコネクタ 38 を持つ。

20

30

【 0 0 1 4 】

ハンドル 32 は、内視鏡 20 への電力の提供のために使用される電力入力部 41 を収容することができる。光源 40 及び / 又は電源をハンドル 20 内に取り付け得ることが認められる。

【 0 0 1 5 】

ハンドル 32 は、画像出力部 42 も収容できる。画像出力部 42 は、内視鏡 20 の画像化ユニット 22 内の画像化装置と電子式記憶装置及び / 又はディスプレイ装置との間の接続を提供する。一実施例においては、記憶装置はコンピューター 44 であり、これはモニター 46 に接続される。制御ユニット 250 は、図 19 に関連して極めて詳細に説明される。

40

【 0 0 1 6 】

以下より詳細に説明されるように、画像化ユニット 22 は、身体に接触せず又は身体に直接暴露されないため、画像化ユニット 22 を滅菌する必要はない。シース / 照明ユニット 24 は使捨てシース 34 を有し、これは、画像化ユニット 22 に固定されたベース 35 により支持され、滅菌されたバリヤを作るように延長チューブ 28 上を覆う。加えて、シース / 照明ユニット 24 は、シース / 照明ユニット 24 のベース 35 に取り付けられかつ滅菌環境を作るために画像化ユニット 22 のその他の部分の上に掛かるように位置決めされた滅菌布 52 を持つ。

【 0 0 1 7 】

50

内視鏡及び使捨てシースを有する内視鏡は、特許文献 2 及び特許文献 3 に説明される。上記文献の全内容が参考文献としてここに取り入れられる。

【 0 0 1 8 】

内視鏡 2 0 について更に詳細に説明する前に、内視鏡 2 0 は、内視鏡 2 0 の使用のため、希望位置を観察するように身体内に位置決めされねばならない。かかる方法の一つは身体内にカニューレ 6 0 を挿入し、そしてカニューレ 6 0 を通して内視鏡 2 0 を装着することである。身体内にカニューレ 6 0 を挿入し次いでカニューレ 6 0 を使用して身体内に内視鏡 2 0 を挿入する一つの方法が以下説明される。

【 0 0 1 9 】

挿入処置中、図 2 に示されたようなカニューレ 6 0 が、身体内のある部位にまず挿入される。カニューレ 6 0 は、ベース 6 2 とチューブ 6 4 とを持つ。チューブ 6 4 は、末端 6 8 からベース 6 2 内の空洞部 7 0 に伸びるシャフト 6 6 を持つ。一実施例においては、チューブ 6 4 は、プラスチック又は薄壁のステンレス鋼のような可撓性材料から作られる。カニューレ 6 0 は、薬品又は流体の挿入のため、又は吸引器具の取付けのためにルエル 7 2 を持つ。

【 0 0 2 0 】

カニューレ 6 0 を身体内に挿入するために、図 3 に見られるように、トロカール 7 6 の強固なシャフト 7 8 がカニューレ 6 0 のシャフト 6 6 内に受け入れられるようにして、トロカール 7 6 がカニューレ 6 0 内に挿入される。トロカール 7 6 の強固なシャフト 7 8 は、カニューレ 6 0 のチューブ 6 4 の末端より先に幾分か伸び、かつ必要ならば外科部位の組織に切り込むためにスタイレット 8 0 を持つ。カニューレ 6 0 が外科部位に位置決めされると、トロカール 7 6 がカニューレ 6 0 から取り出され、そして内視鏡 2 0 が挿入される。カニューレ 6 0 は、位置を感じる術者の手により位置決めされる。

【 0 0 2 1 】

カニューレ 6 0 とトロカール 7 6 とは費用が比較的最小のものであり、滅菌後、再使用されるか、或いは画像化ユニット 2 2 内の構成要素のような内視鏡 2 0 内の幾つかの構成要素のため、使用後に廃棄されるが、内視鏡 2 0 全部を廃棄することは望ましくない。内視鏡 2 0 は、滅菌環境の維持を支援しかつ再使用の前の滅菌の必要性を減らし又は無くすために使捨てのスリーブ又はシース 3 4 を使用する。

【 0 0 2 2 】

内視鏡 2 0 の末端を正確な位置に置くようにカニューレ 6 0 内に内視鏡 2 0 を挿入する方法が以上説明されたので、内視鏡 2 0 を更に詳細に説明する。図 4 を参照すれば、内視鏡 2 0 の斜視図が示される。内視鏡 2 0 は、再使用可能な画像化ユニット 2 2 と使捨てのシース / 照明ユニット 2 4 とを持つ。使捨てのシース / 照明ユニット 2 4 は、画像化ユニット 2 2 の延長チューブ 2 8 の上に重なりこれを取り囲むための延長チューブを持つ。シース / 照明ユニット 2 4 の延長チューブは、封鎖された末端 8 4 を有し、幾つかの実施例は、図 1 に示されるような外部光源 4 0 からの照明を末端 8 4 に伝達する光ファイバーを備える。シース / 照明ユニット 2 4 の手元側端部は、内視鏡 2 0 の画像化ユニット 2 2 に固定するための取付け機構 3 6 のあるベース 3 5 である。光ピグテール 8 8 がベース 3 5 から突き出て光源 4 0 に接続する。加えて、シース / 照明ユニット 2 4 は滅菌布 5 2 を有し、これはベース 3 5 に取り付けられ、そして画像化ユニット 2 2 のハンドル 3 2 上に延ばされる。画像化ユニット 2 2 のハンドル 3 2 は、光学系及び画像化装置 3 2 を収容し、図 9 - 1 1 に関して以下更に詳細に説明されるような画像化ユニット 2 2 の延長チューブ 2 8 内に置かれた光ファイバー 2 6 を通って伝達された画像を受け取る。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、小型内視鏡 2 0 の断面図であり、この内視鏡は、光ファイバー 2 6 を画像化する再使用可能な画像化ユニット 2 2 と使捨てのシース / 照明ユニット 2 4 とを備える。カニューレ 6 0 は、画像化ユニット 2 2 のプローブ 2 9 を覆うシース / 照明ユニット 2 4 の使捨てシース 3 4 上に重なって図示される。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

図5に見られるように、内視鏡20の再使用可能な画像化ユニット22は、使捨ての滅菌シース/照明ユニット24により囲まれる。使捨てのシース/照明ユニット24は末端84が封鎖され、更に画像化ユニット22の光ファイバー26を支持している延長チューブ28の周りを囲んでいる使捨てのシース44である。シース/照明ユニット24のベース35上の取付け機構36は、画像化ユニット22上の取付け機構92に確保される。

【0025】

使捨てのシース/照明ユニット24は、画像化ユニット22のハンドルを囲む滅菌布52を持つ。加えて、シース/照明ユニット24は、図1に見られるように光源40に連結している照明用ピグテールを持つ。照明用ピグテール88は、以下更に詳細に説明されるようにシース内の光ファイバーに光学的に結合される。

10

【0026】

図6Aを参照すれば、シース/照明ユニット24の側面図が示される。シースユニット24は、ベース35から末端84に伸びる延長シース98のある使捨てシース34である。照明用ピグテール88がベースから伸びて、図7Aに見られるようなシース34内の照明用フィラメントに光学的に結合される。滅菌布52がシース/照明ユニット24のベース35により支持され、2個のユニット22と24とが組み合わせられたとき、画像化ユニット22のハンドル35の上を覆う。

【0027】

図6Bは、シース/照明ユニット24の使捨てシース34の末端84の拡大図である。使捨てシース34は、図6Aに見られるように、ベース35内から伸びて保護カバーとして作用する外側シース98、及びシースユニット24用の滅菌バリヤを持つ。外側シース98から間隔を空けかつ同一軸線上の使捨てシース34の内側チューブ100がある。内側チューブ100は、画像化ユニット22のプロープ29の延長チューブ28を受け入れるために空間102に円柱状に空洞を定める。内側チューブ100は、同様に、使捨てシース34の末端84からシース/照明ユニット22のベース35に伸びる。内側チューブ100は、外側チューブ98を越えて伸び、図6A及び7Aに最もよく見られるように複数の照明用ファイバー108を受け入れる通路106を作る。内側チューブ100の末端には、内側チューブ100に固定された窓110が置かれ、画像化ユニット22の延長チューブ28を受け入れるための空間102と身体に接触するシース/照明ユニット24の外側部分との間の滅菌バリヤ84を作る。

20

30

【0028】

好ましい実施例においては、シース/照明ユニット24の使捨てシース34の外側シース98はステンレス鋼で作られ、そして約0.965mm(約0.038インチ)の外径を持つ。内側チューブ100も、同様にステンレス鋼で作られる。照明用ファイバー108は、ガラス又はプラスチックのファイバーで作られる。通路106を満たすために、装置の寸法に応じて最大数の照明用ファイバー108が使用される。一例では、使捨てシース34は、シース/照明ユニット24のベース35から57.048mm(2.246インチ)伸びる。

【0029】

外側シース98と内側チューブとの間に複数の照明用ファイバー108が配置され、これらは、図7A及び7Bに最もよく見られるように内側チューブ100を取り巻く。図7Aは使捨てシース24のベース35を通る断面図である。外側シース98は、図7Aの下半分に示され、これは図7Aの上半分の断面にされた部分の前で終わる。しかし、画像化ユニット22の延長チューブ28を受け入れるために空間102を定める内側チューブ100は、図6Aに見られるように受入れ室114に伸び、従って図7Aの上下の部分の双方に示される。光は図6Aに見られるように、照明ピグテール88からファイバー108を通り、図7Aの上半分に見られる伝送ユニット118に伝えられる。この伝送ユニットは、シース/照明ユニット24の使捨てシース34の外側チューブ98と内側チューブ100との間に置かれた照明用ファイバー108に接触する。

40

【0030】

50

図7Bは、使捨てシース/照明ユニット24の末端84を示す。窓110が、画像化ユニット22を受け入れかつ内側チューブ100により囲まれた空間102を覆いかつこれを封鎖する。外側シース98と内側シース100との間に複数の照明用ファイバー108が挿入される。図示実施例においては、照明用ファイバー108の末端は保護されずに身体に対して露出している。

【0031】

図8は図6Aと同様な図であり、これは使捨てシース/照明ユニット24を示す。加えて、図8は、図6Aでは取り去られた照明用ピグテールの全体を示す。

【0032】

照明用ピグテール88は、光源40のコネクターに連結するための連結部38を持つ。照明用ピグテール88は、連結部38からファイバー108に走る複数の光ファイバーを有し、これは光源40から受け取った光を図7Aに示された伝送ユニット118に伝え、この光は84から出る。

【0033】

図9を参照すれば、内視鏡20の画像化ユニットの断面図が示される。画像化ユニット22は、ハンドル32から伸びる延長チューブ28のあるプローブ29を持つ。ハンドル32の手元側端部に画像化装置がある。この実施例においては、光学的画像を電気的信号に変換する電荷結合素子(CCD)30Bが、ハンドル32の着脱可能なハウジング120A内に支持される。延長チューブ28内を伸びる光ファイバー26とCCD30Bとの間に複数のレンズ122Aが置かれ、光ファイバー26の手元側端部124の画像をCCD30Bに投影する。ハウジング120Bにガラス窓122Bが取り付けられ、内視鏡に対する封鎖を提供する。これも、レンズを汚染から保護する。

【0034】

画像化ユニット22が光ファイバー26の端部からの画像を拡大し、これを電荷結合素子30Bに結合させる。上に示されるように、電荷結合素子は、図1に見られるようにモニター46に接続されたコンピューター44のような電子式記憶及び/又はディスプレイ装置に接続される。

【0035】

画像化ユニット22のハンドル32は、シース照明用ユニット24の取付け機構と結合するための取付け機構128を持つ。取付け機構128は、取付け機構36に置かれたピンを受け入れるためのスロット130を持つ。加えて、取付け機構128は突出部134を有し、プローブ29がここから突き出て、図6Aに見られるようにシース/照明ユニット24の受入れ室114に受け入れられる。

【0036】

画像化ユニット22の末端部の拡大図が図10Aに示される。画像化ユニット22のロッドチップ29は延長チューブ28を有し、このチューブは末端部126からハンドル32のハウジング120に伸びる。ロッドチップ29の末端部126には、更にチューブ138があり、これは末端部126から僅かの距離を伸びて光ファイバー又は画像ファイバー26の端部を僅かに越えて伸びる。チューブ138は、通常は長チューブと呼ばれ、この長チューブ138内に長チューブ138と同一軸線上の短くて小直径のチューブ140を受け入れ、そして末端126のレンズ系142に伸びる。延長又は外側のチューブ128、長チューブ138、及び小チューブ140は、末端部が同一面上にありかつ医薬品等級のエポキシのような接着剤により固定されるように取り付けられる。画像化ユニット22の延長チューブ28の端部にレンズ系142があり、これは以下更に詳細に説明される。画像化ユニット22の延長チューブ28は、使捨てのシース/照明ユニット24内に受け入れられ、従って最初の使用前に滅菌する必要がない。

【0037】

図10Bは、画像化ユニット22の末端126の端面図である。レンズ系142、小チューブ140、長チューブ138、及び外側又は延長チューブ28が示され、これらはすべて同一軸線上にある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

図 1 1 を参照すれば、内視鏡 2 0 の画像化ユニット 2 2 の断面図が示される。画像化ユニット 2 2 のプローブ 2 9 は、画像をロッドチップ 2 9 の末端 1 2 6 からハンドル 3 2 に伝送するための複数のファイバー 1 4 6 を持つ。長チューブ 1 3 8 がロッドチップ 2 9 の末端部でファイバー 1 4 6 を囲み、画像ファイバー 2 6 のファイバー 1 4 6 を定位置に保持する。外側又は延長チューブ 2 8 が長チューブ 1 3 8 を囲み、画像ファイバー 2 6 のファイバー 1 4 6 を、ロッドチップ 2 9 の末端 1 2 6 の近くの始点からハンドル 3 2 内の他方の端部まで保護する。図 1 1 に示されるようにファイバー 1 4 6 は典型的に数千本あり一緒に溶着される。ファイバー内への画像のローディングは、以下説明されるように画像ファイバーのバンドル 2 6 の位置に関する画像の光レベルを配列する末端のレンズ系 1 4 2 によりなされる。

10

## 【 0 0 3 9 】

更に、ファイバーは不規則パック方法である。この不規則パック方法は、画像ファイバーのバンドル 2 6 が画像化ユニット 2 2 の末端部 1 2 6 の付近からハンドル 3 2 内に置かれたファイバーの手元側端部に向かって伸びるとき、画像 / 光の伝送を、一方のレンズ 1 4 2 から他方へと限定する。ファイバーの不規則なパッキングは、検査すべき領域であるファイバーのドーピングを変えることにより達成される。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 2 を参照すれば、シース / 照明ユニット 2 4 の使捨てシース 3 4 内の画像化ユニット 2 2 のロッドチップ 2 9 の末端部の断面図が示される。使捨てシース 3 4 は、内側チューブ 1 0 0 と同一軸線上の外側シース 9 8 を持つ。図解用の図 7 B に最もよく見られるように、外側シース 9 8 と内側チューブ 1 0 0 との間に複数の照明ファイバー 1 0 8 が配置される。使捨てシースの末端部に、接着によるなどで窓が固定され、画像化ユニット 2 2 のロッドチップ 2 9 を受け入れる空間又は内側通路 1 0 2 に対する境界を作る。画像化ユニット 2 2 は、図 9 に示されるように、末端 1 2 6 からハンドル 3 2 内に伸びる延長又は外側のチューブ 2 8 を持つ。ロッドチップ 2 9 の末端 1 2 6 に、2 個の追加のチューブ又はスリーブが置かれ、小チューブ 1 4 0 と呼ばれる短い方の内側スリーブが、末端のレンズ系 1 4 2 のレンズ素子を確保し保持する。長チューブ 1 3 8 と呼ばれる大きくて長い方のスリーブは、チューブ 1 4 0、及び画像ファイバー 2 6 のファイバー 1 6 4 の始点を囲む。

20

30

## 【 0 0 4 1 】

図 1 2 に示された末端のレンズ系 1 4 2 は、1 対のレンズ 1 5 0 と 1 5 2 及び開口絞り 1 5 4 を有するアクロマチックレンズ系である。レンズ 1 5 0 及び 1 5 2 の各は、互いに向かい合った凸面 1 5 6 を持つ。末端部 1 2 6 に近い方の第 2 のレンズ 1 5 2 は、光学的開口絞り 1 5 4 に当たる平面 1 5 8 を持つ。開口絞り 1 5 4 及びレンズ 1 5 0 と 1 5 2 は、最大光線角度のサインが、 $N \cdot A$  (開口数) においてファイバーに近いように設計される。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 2 の光線のトレース 1 6 0 は適正焦点長における右に紙面から離れる方向の画像の投影及びこの画像が開口絞り 1 5 4 を通り更にレンズ 1 5 2 と 1 5 0 とを通過して画像ファイバー 2 6 の複数のファイバー 1 4 6 に如何に伝達されるかを示す。このレンズ系は非テレセントリックである。

40

## 【 0 0 4 3 】

図 1 3 を参照すれば、従来技術のレンズ系を含んだ 3 種の異なるレンズ系についての最大光線角度のサイン対正規化された画像高さのグラフが示される。以下説明されるように、視野はレンズ構成に依存する。図 1 3 のグラフは、 $50^\circ$  レンズ系についての光線角度の最大サインについての線、及び  $70^\circ$  レンズ系についての光線角度の最大サインについての第 2 の線を示す。 $70^\circ$  系においては、最大サインは約 0.32 である。従って、ファイバーの  $N \cdot A$  (開口数) は、これに近い。対照的に、 $50^\circ$  視野のシステムは、ほぼ 0.25 の最大光線角度のサインを持つ。このため、ファイバーはこの開口数を持つ。

50

システムは、例えば  $30^\circ - 80^\circ$  から選定された適宜のレベルの視野を提供することができる。

【0044】

一実施例においては、内視鏡 20 は 1 万本のファイバー素子を持つ。この実施例においては、各ファイバー素子 164 は  $1.4 \mu\text{m}$  の直径を持つ。ファイバー 26 の全直径は  $0.46$  取付け機構である。画像化ユニットの延長又は外側のチューブ 28 は、ステンレス鋼で作られる。内視鏡は種々の寸法で形成できることが認められる。次の表は種々の中間寸法の内視鏡の単なる説明に過ぎない。

【0045】

【表 1】

	3k	10k	30k	50k	100k
シース/照明ユニット外径	1-4 mm				
画像化ユニット ロッドチップ外径	0.5-3.5 mm				
ファイバー素子の数	3,000	10,000	30,000	50,000	100,000
ファイバー画像直径		0.46 mm	0.75 mm		
ファイバー画素寸法 (個別ファイバー)	4.4 microns	4.4 microns	4.4 microns		
レンズ形式	アクロマチック又は セルフオックグリーン	アクロマチック又は セルフオックグリーン	アクロマチック	アクロマチック	アクロマチック
被写界深度 (DOF)	レンズに依存して $50^\circ$ から $70^\circ$	3 mm-20 mm			
視野 (FOV)					

【0046】

上の表から分かるように図 12 及び 13 に関して上に説明されたアクロマチックレンズに代わるものとして、セルフオック(登録商標)グリーンレンズがある。図 14 は、グリーンレンズ 168 を有する内視鏡 20 の画像化ユニット 22 のロッドチップ 29 の別の実施例を示す。図 14 に示されるグリーンレンズ 168 は、単一素子の勾配屈折率レンズである。図 14 に示された画像化ユニット 22 のロッドチップ 29 は、末端部 126 から図 14 においては図示されていないハンドル 32 に伸びる延長又は外側のチューブ 28 を持つ。加えて、図 10A と同様に、チューブ 138 が末端部 126 から僅かに伸びる。このチューブ 138 は、普通、長チューブと呼ばれ、これは、光画像ファイバー 26 の端部を僅かに越えて伸びる。図 10A に示された実施例と比較して、レンズ 170 が単一のレンズであるこの例では、レンズ系の素子を保持するための小チューブ 140 は不要である。

【0047】

グリーンレンズ 168 は、一般に、上述されたアクロマチックレンズ系 142 のような良

10

20

30

40

50

好な画質は提供しない。これは、この画像においては、画像の縁に向かって明確でなくなる（即ちボケ又は歪む）ためである。更に、波長の関数としての色補正、強度の変化がアクロマチックレンズ系におけるように良好ではない。しかし、グリーンレンズ系168は、総合画質よりも費用がより重要な要因である状況において望ましいことがある。更に、グリーンレンズ170は単一素子のレンズであるため、被写界深度が限定される。僅か2種の自由度しか示されないが、別の視野を有するレンズ系を作り得ることが認められる。

**【0048】**

図15は、別の内視鏡170の断面図である。内視鏡170のこの実施例においては、照明用ピグテール172は画像化ユニット176のハンドル174の部品であり、従って、使捨てのシース/照明ユニット178の部品ではない。ピグテール172からハンドル184のハンドルインターフェース182に照明光を伝達するために光ファイバーのバンドル180が使用され、光はここでシース/照明ユニット178の光インターフェース184に移され、ハンドル184から使捨てシース186に伝えられる。

10

**【0049】**

図16Aは、インターフェースを示している断面図である。図16Aは、使捨てのシース/照明ユニット178のベース188の断面図である。図16Aの上方部分は、ベース188から間隔を空けられた滅菌布52を示す。ベース188は、ハンドル174に支持されたハンドルインターフェース182から光を受け取る光インターフェース184を持つ。

**【0050】**

図16A-16Cに示された内視鏡170の実施例に加えて、シース/照明ユニット178の照明用ファイバー190の1個が、チューブ又は通路192により置き換えられる。図15及び16A-16Cに見られるチューブ192は、レーザーファイバーを受け入れることができる。使用者が画像化ファイバー及びCCDを通して画像を観察しながら、レーザーファイバーを使用して処置を完了することができるように、使用者は、図15に見られるベース188内の照明ユニット178の末端部から照明ユニットの末端部にチューブ190を通してレーザーファイバーを通過させる。

20

**【0051】**

図16Aの下半分はシース/照明ユニット178のベース188を通る断面図を示し、この図は、チューブ192が、ベースを通過して照明用ファイバー190を収容している環状リング内に伸びていることを示す。図7Aに示されると同様に、図16Aは、周りに照明用ファイバー190が置かれた内側チューブ194を示す。内側チューブ194は、内視鏡170の画像化ユニット176のプロープ29が通過する空間を定める。

30

**【0052】**

図16Bは、使捨てシース186の外側チューブ196及び照明用ファイバー190と信号ハイポチューブ(hypotube)192との循環を示している使捨てシース186の断面図である。内側チューブ194が、画像化ユニット176のプロープ29を受け入れる空間102を取り囲む。図16Cは、内側チューブ194と外側チューブ196との間に照明用ファイバー190を収容している環状光線内のレーザーファイバー受入れ用の開口を有するハイパーチューブ(hypertube)192を示している拡大図である。

40

**【0053】**

図15-16Cは、カニューレ60を示さないが、内視鏡20又は170の大多数の用途において内視鏡20又は170の特別な保護のために使用し得ることが認められる。

**【0054】**

図17Aを参照すれば、別の内視鏡200の断面図が示される。内視鏡200は、画像化ユニット202とシースユニット204とを持つ。先行実施例と対照的に、使捨てでないシース204は、照明ユニットのいかなる部品も含む。図17Aを参照すれば、光源40は、図15Cに示されたものと同様な照明用ピグテール208により、画像化ユニット202のハンドル206に接続される。然し、逆に、光を使捨てシース204に伝達する

50

ような結合はない。図 17A に示されるように、照明用ピグテール 208 は画像化ユニット 202 のハンドル 206 の部分である。ピグテール 208 からハンドル 206 のインターフェース 212 に照明光を伝えるために光ファイバー 210 が使用される。インターフェース 212 はハンドル 206 内に置かれ、そして複数の照明用ファイバー 216 の環状リング 214 に光を伝送する。

【0055】

図 17B を参照すれば、プローブ 218 は、外側チューブ 220 と内側チューブ 222 とを持つ。チューブ 220 と 222 との間に、複数の照明用ファイバー 216 を受け入れるための環状の空間が置かれる。第 1 の実施例の延長チューブ 28 と同様な内側チューブ 222 内に画像ファイバーのバンドル 26 が置かれる。ファイバーバンドル 26 は内側チューブ 222 から間隔を空けられる。画像ファイバーのバンドル 26 の端部を僅か越えるように末端部 126 から僅かな距離を伸びる長チューブ 224 が、ファイバー 26 と内側チューブ 222 との間に置かれる。

10

【0056】

図 17B に示された実施例におけるロッドチップ 218 の末端部に照明光を送るためのシースが不要な例においては、シース 204 は 1 個の外側層 226 を持つ。再起反射を避けるために湾曲にされた窓が、1 個の外側層 226 の末端部に固定される。

【0057】

図 18 を参照すれば、2 部品式の使捨てシース/照明ユニット 230 が示される。内視鏡は、2 部品式の使捨てシース/照明ユニット 230 の第 1 のユニット 232、即ち、取付け及びカバーユニット 232 が、画像化ユニット 22 のハンドル 32 に取り付けられる。取付け及びカバーユニット 232 は、使用時に、画像化ユニット 22 のハンドル 32 と照明用ピグテール 88 の上に広がる滅菌布 52 を持つ。滅菌布 52 は、ハンドル 32 の上に置かれるまで滅菌布 52 を保持するために、使捨てスリーブ 234 上に確保される。使捨てシース/照明ユニット 230 の第 2 のユニット 236、即ち、使捨てシース 236 は、プローブ 29 を覆う延長チューブを収容する。この第 2 のユニット 236 は、第 1 のユニット 232 に固定するための取付け機構 238 を持つ。従って、取付け及びカバーユニット 232 に取り付けられた滅菌布 52 をハンドル上に保った状態で、使捨てシース、即ち第 2 のユニット 236 を外して新しいものと置換することができる。

20

【0058】

図 19 は、内視鏡用の制御ユニット 250 の略図である。制御ユニット 250 は、電源出力 252、CCD からの画像の入力 254、及び光源 256 を持つ。制御ユニットは、画像データの処理用の処理ユニット 260 に加えて、患者に対する基線量のようなデータを保持するために記憶可能な媒体を作るために、CD 書込み装置のような記録装置 258 を持つ。

30

【0059】

内視鏡は、図 20 の処理シーケンス 270 において一般に示されるように使用される。患者が、使用者/医師の診療室に行く。医師又は技術者は、その手の各に 2 個の滅菌済み手袋を装着する二重手袋法を使用する。医師は一方の手で滅菌されないハンドル/照明ユニットを取り、他方の手で滅菌済みのシース/照明ユニットを確保する。次いで、医師は、照明用コードを取って、これを使捨てのシース/照明ユニットのピグテールに確保する。電源及び画像出力が、同様に制御ユニットに接続される。内視鏡が制御ユニットに接続された状態で、シース組立体の滅菌布をハンドル上に広げ 272、そして滅菌域を提供するような長さにコードを下げる。これが完了すると、医師は手袋の第 1 の対を外し、そして処置を開始するための待機状態となる。

40

【0060】

当該部位の薬剤処理の後、医師の手による標準的なプローブ技術により、トロカール付きのカニューレを身体の中に挿入する。カニューレが定位置に来ると、トロカールを除去し 274、そして内視鏡の先端部をカニューレ内に置く。内視鏡は、ネジその他の取付け機構を使用してカニューレに確保される。システムが作動され 276、そして、医師が

50

、希望の部位又はモニターを観察するためにプローブを位置決めするようにカニューレを出入させたりあちこち動かすことができるようにビデオ記録が開始される。医師は、レーザー刀又はレーザー焼灼器、又は電気外科器具及び／又はプローブ又はシース組立体内の手術用通路のようなその他の器具を使用して当該部位において手順を実行することができる278。検査又は手術の全手順を、ビデオディスク又はその他の記憶装置に記録することができる280。この手順が終了し、シース組立体は、廃棄することができる282、別の手順のために別の滅菌されたシース組立体をプローブに取り付けることができる284。

【0061】

特許請求の範囲は、その効果を説明しない限り、説明された順序又は要素を限定すると読み取るべきではない。従って、特許請求の範囲内にくるすべての実施例及びこれに相当するものは本発明として請求される。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明による小型内視鏡システムの略図を示す。

【図2】カニューレの断面図である。

【図3】カニューレ内のトロカールの断面図である。

【図4】小型内視鏡の斜視図である。

【図5】使捨てシースを重ねられたカニューレを有する小型内視鏡の断面図である。

【図6A】使捨てシース／照明ユニットの断面図である。

【図6B】使捨てシースの末端の拡大断面図である。

【図7A】図6の線7A - 7Aに沿って得られた使捨てシース／照明ユニットの手元側端部の断面図である。

【図7B】図6A及び図6Bの図7A - 7Bに沿って得られた使捨てシースの末端の正面図である。

【図8】照明用ピグテールを示す使捨てシース／照明ユニットの側面図である。

【図9】小型内視鏡の画像化ユニットの断面図である。

【図10A】図9の定められた部分10Aにより示される画像化ユニットの末端の拡大図である。

【図10B】図10Aの線10B - 10Bに沿って得られる画像化ユニットの末端の正面図である。

【図11】図10Aの線11 - 11に沿って得られる画像化ユニットの拡大された部分断面図である。

【図12】末端レンズ系の拡大図である。

【図13】内視鏡末端の種々のレンズ系についての最大光線角度のサイン対正規化された画像高さのグラフである。

【図14】末端レンズ系の別の実施例の拡大図である。

【図15】内視鏡の別の実施例の断面図である。

【図16A】図15の線16A - 16Aに沿って得られた内視鏡の断面図である。

【図16B】図15の線16B - 16Bに沿って得られた内視鏡の断面図である。

【図16C】図16の10Cで定められた部分により示された画像化ユニットの拡大断面図である。

【図17A】内視鏡の別の実施例の断面図である。

【図17B】図17の線17B - 17Bに沿って得られる内視鏡の断面図である。

【図18】2部品式の使用捨てシース／照明ユニットの側面図である。

【図19】本発明の好ましい実施例のための制御ユニットの略図である。

【図20】本発明を使用する好ましい方法を示す。

10

20

30

40

【 図 1 】

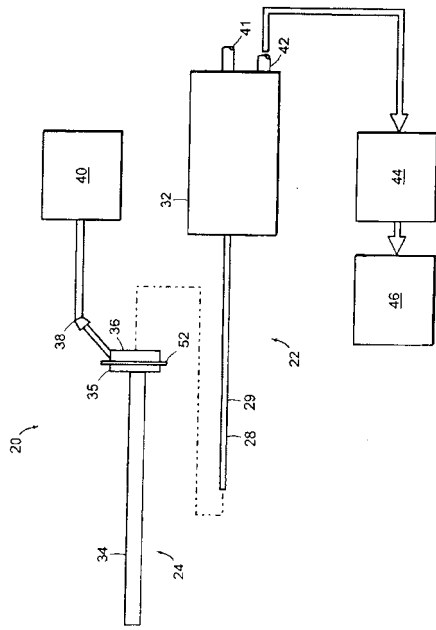


FIG. 1

【 図 2 】

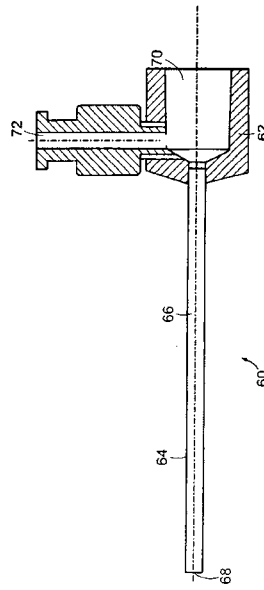


FIG. 2

【 図 3 】

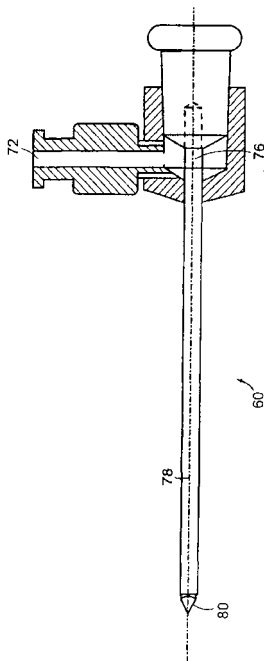


FIG. 3

【 図 4 】

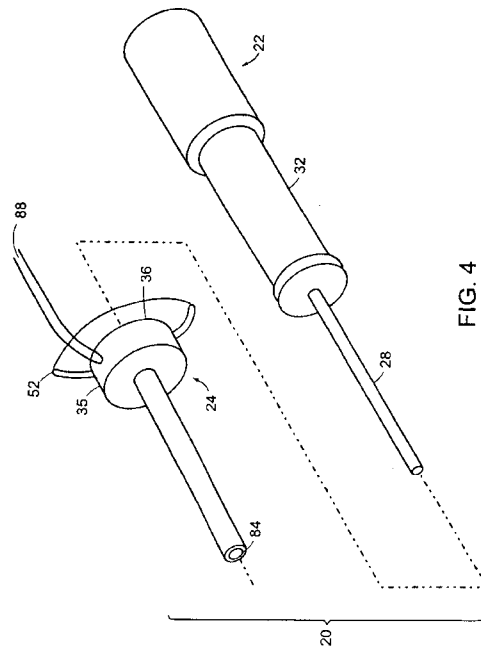


FIG. 4

【 図 5 】

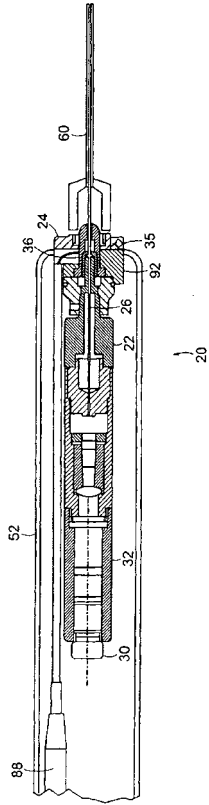


FIG. 5

【 図 6 A - 6 B 】

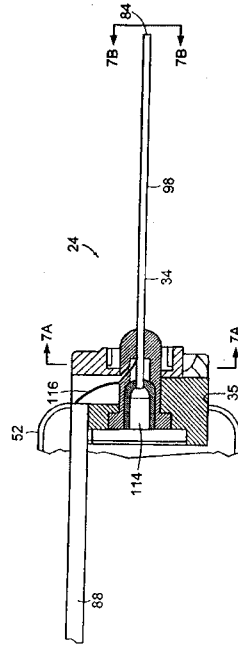


FIG. 6A

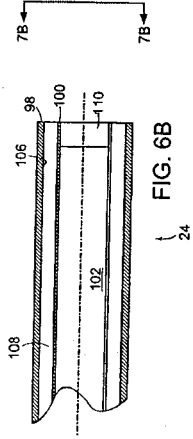


FIG. 6B

【 図 7 A - 7 B 】

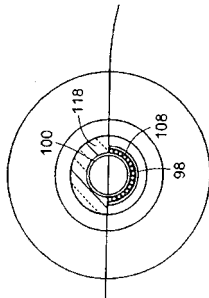


FIG. 7A

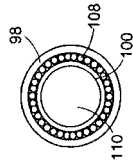


FIG. 7B

【 図 8 】

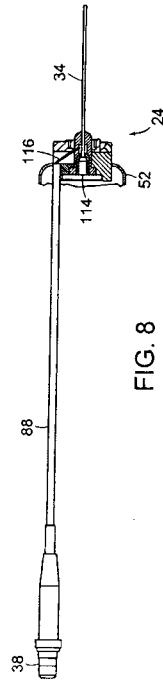


FIG. 8

【 図 9 】

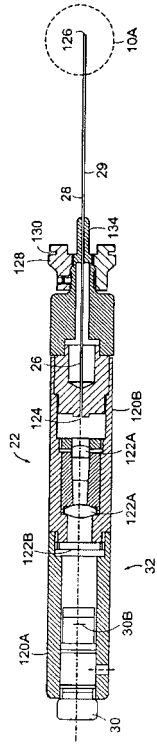


FIG. 9

【 図 10 A - 10 B 】

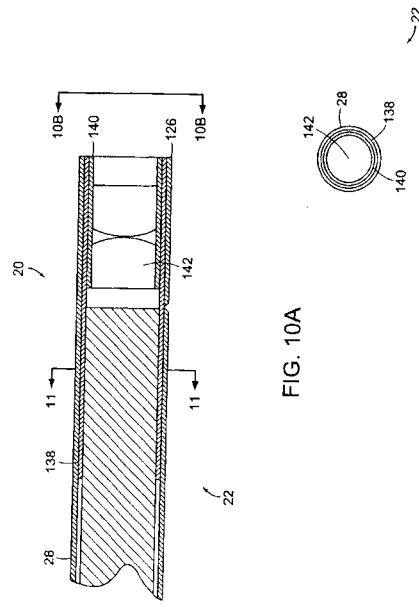


FIG. 10A

FIG. 10B

【 図 11 】

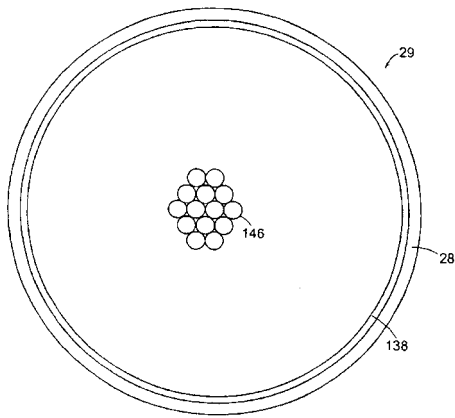


FIG. 11

【 図 12 】

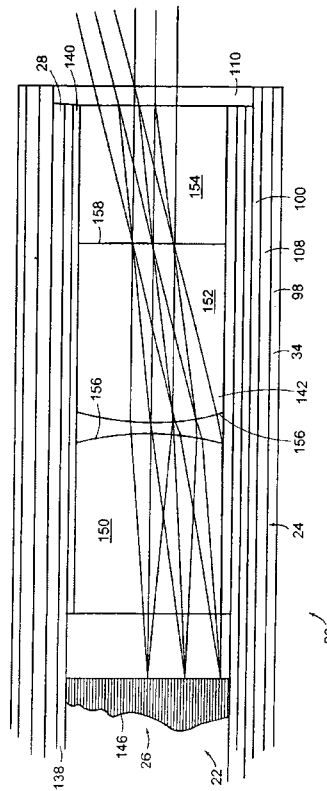


FIG. 12

【図 13】

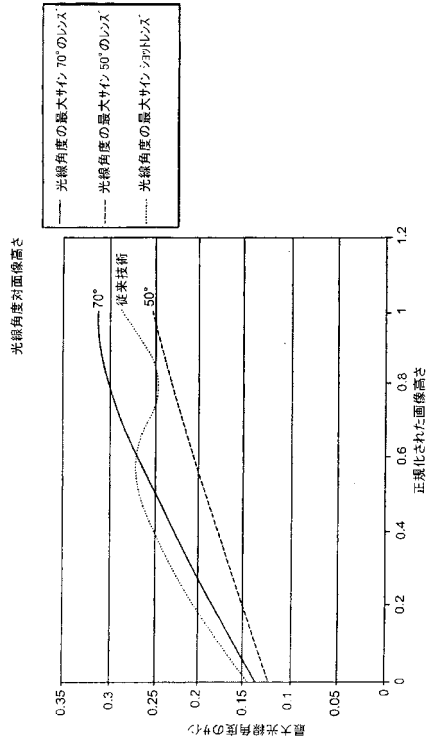


FIG. 13

【図 14】

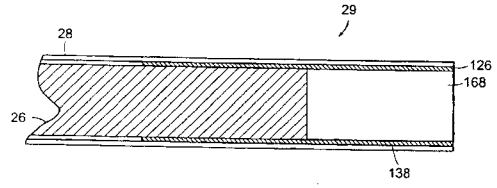


FIG. 14

【図 15】

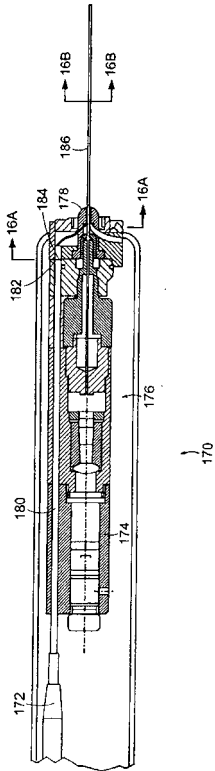


FIG. 15

【図 16A - 16C】

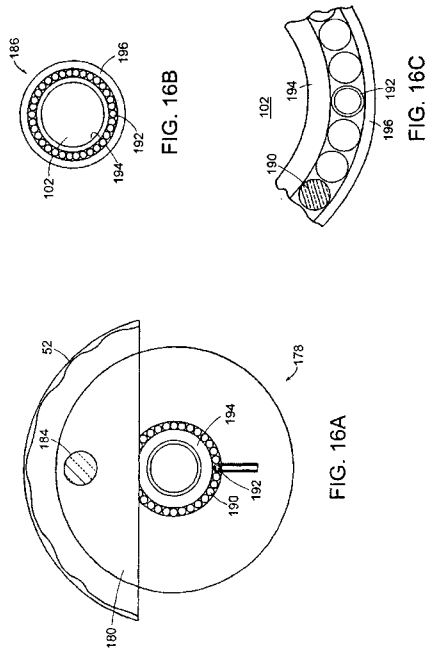


FIG. 16A

FIG. 16B

FIG. 16C

【図17A】

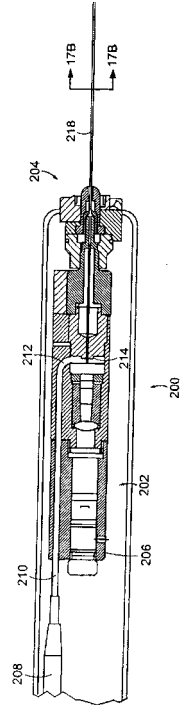


FIG. 17A

【図17B】

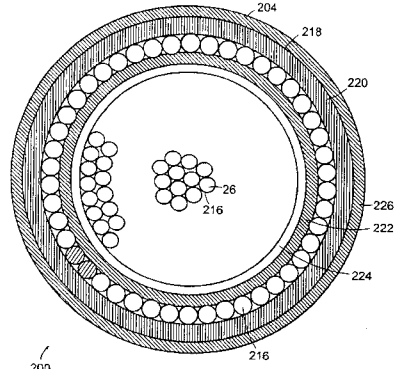


FIG. 17B

【図18】

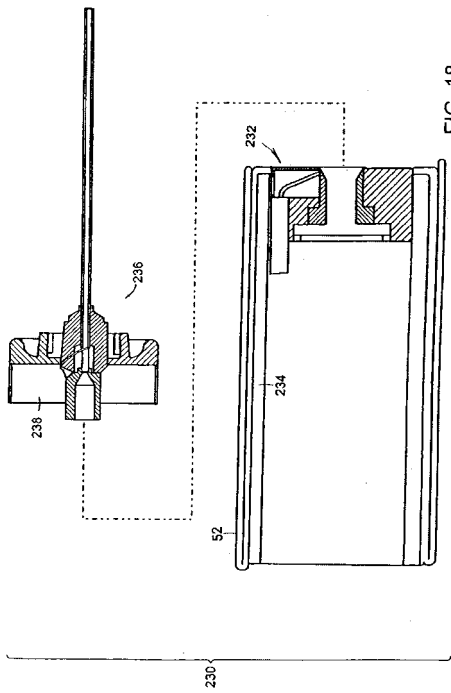


FIG. 18

【図19】

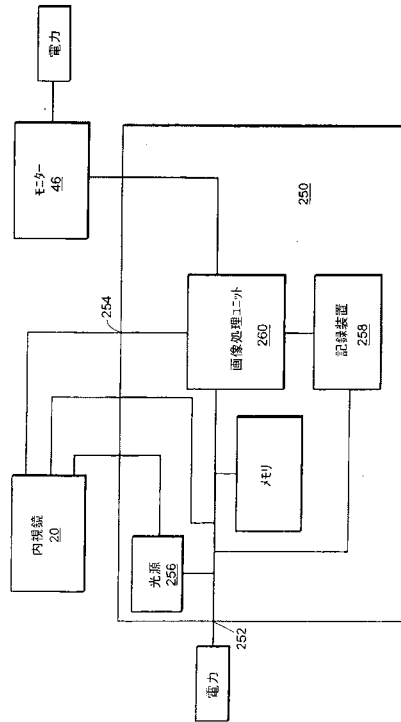


FIG. 19

【図20】

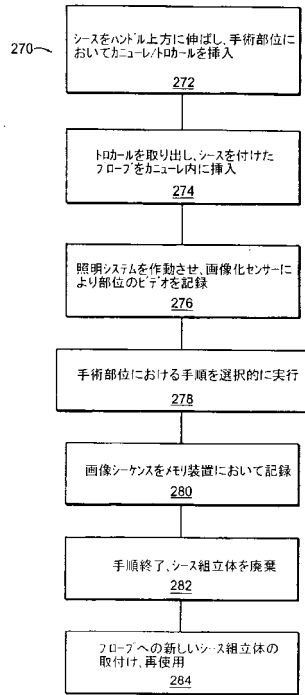


FIG. 20

---

フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 米国特許第04921326 (US, A)  
特開平05-253167 (JP, A)  
特表平08-502197 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00

专利名称(译)	紧凑型内窥镜，带成像光纤系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4831933B2</a>	公开(公告)日	2011-12-07
申请号	JP2003537483	申请日	2002-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	每一次商务勇范围Incorporated的忘川		
申请(专利权)人(译)	每一次商务勇范围股份有限公司的Rete		
当前申请(专利权)人(译)	商务勇范围技术有限责任公司		
[标]发明人	レミジャンポール マクドナルドジエイムズイー		
发明人	レミジャン,ポール マクドナルド,ジエイムズイー		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/042 A61B1/00135 A61B1/00142 A61B1/00165 A61B1/00167 A61B1/012 A61B1/015 A61B1/018 A61B1/0607 G02B3/0087 G02B23/2469 G02B23/2476 G02B27/0025		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/00.300.U A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B23/26.B		
审查员(译)	棕熊正和		
优先权	10/042,126 2001-10-19 US		
其他公开文献	JP2005506865A JP2005506865A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

内窥镜是用于将图像从远端传输到近端的光纤波导，并且具有外径为3mm或更小的波导。透镜系统位于光纤波导的末端。成像装置选择性地耦合到光纤波导的近端。一次性护套围绕光纤波导延伸以提供无菌屏障，并且在优选实施例中，护套包括照明通道。在优选实施例中，透镜系统具有第一透镜元件，第二透镜元件和孔径光阑。

	3k	10k	30k	50k	100k
シース/照明ユニット外径	1-4 mm				
画像化ユニットチップ外径	0.5-3.5 mm				
ファイバ素子の数	3,000	10,000	30,000	50,000	100,000
ファイバ画像直径		0.46 mm	0.75 mm		
ファイバ画素寸法(個別ファイバ)	4.4 microns	4.4 microns	4.4 microns		
レンズ形式	アクロマチック又はセルフォックリン	アクロマチック又はセルフォックリン	アクロマチック	アクロマチック	アクロマチック
被写界深度(DOF)	レンズに依存して50°から70°	3 mm-20 mm			
視野(FOV)					