

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-544367
(P2009-544367A)

(43) 公表日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 P 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-521022 (P2009-521022)
(86) (22) 出願日 平成19年7月20日 (2007.7.20)
(85) 翻訳文提出日 平成21年3月18日 (2009.3.18)
(86) 国際出願番号 PCT/US2007/074002
(87) 国際公開番号 W02008/011580
(87) 国際公開日 平成20年1月24日 (2008.1.24)
(31) 優先権主張番号 60/807,985
(32) 優先日 平成18年7月21日 (2006.7.21)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

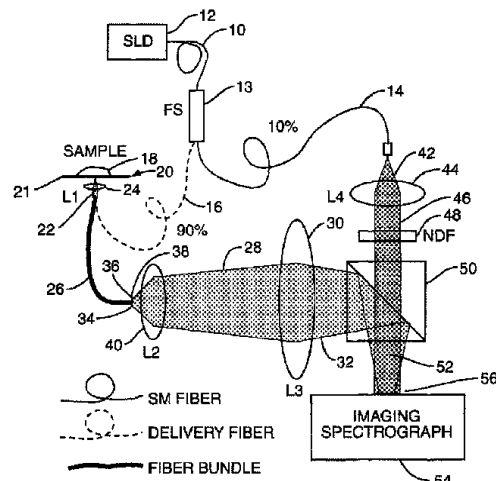
(71) 出願人 509020077
オンコスコープ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・2
7701、ダーラム、ブラックウエル・ス
トリート・324、スイート・1120
(74) 代理人 100062007
弁理士 川口 義雄
(74) 代理人 100114188
弁理士 小野 誠
(74) 代理人 100140523
弁理士 渡邊 千尋
(74) 代理人 100119253
弁理士 金山 賢教
(74) 代理人 100103920
弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に内視鏡用途に使用される光ファイバプローブで使用するための保護プローブ先端

(57) 【要約】

特に内視鏡の用途において、光ファイバプローブ上で使用するためのファイバプローブ先端。プローブ先端は、検査中、プローブ結像要素の汚染を防ぎ、結像構成要素と組織の間の適切な遠位関係を維持する。一実施形態において、ファイバプローブ先端は、光ファイバ上に配置されたシースで構成される。プローブ先端は、光ファイバと組織の間に滅菌境界面を形成する。ファイバ先端プローブは、組織からの反射光を捉えるための結像要素を含む。ファイバプローブ先端は、組織からの反射光を適切に捉えるために、結像要素の光ファイバに対する配置を維持する。ファイバプローブ先端はまた、結像要素に対して配置される光学窓を含んでよい。光学窓により、組織から反射光が結像要素まで通過し、採用される結像技法に関して、組織と結像要素の間の最適な焦点距離を実現することが可能にある。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

利用中の内視鏡、内視鏡プローブを保護するためのプローブ先端であって、
内視鏡プローブの遠位端上に適合し、これを囲繞するように構成された中空部分を有する固定シースと、

固定シースに固定され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての、組織からの反射光を受光し、伝達するように構成された結像要素と、

中空部分を有し、固定シース上に適合し、これを囲繞するように構成された取り外し可能シースと、

取り外し可能シースの遠位端に装着され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの反射光を受光し、結像要素に伝達するために、組織に対して当接するように構成された光学窓とを備える、プローブ先端。

10

【請求項 2】

結像要素が、固定シースの中空部分に組み込まれ、固定シースの長手軸に対してほぼ垂直な面内に配置される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 3】

プローブ先端が、内視鏡プローブの遠位端の上に配置される際、結像要素が、内視鏡プローブの遠位端から固定距離離れて固定シース内に配置される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

20

【請求項 4】

固定距離が、ほぼ結像要素の 1 つの焦点距離である、請求項 3 に記載のプローブ先端。

【請求項 5】

固定シースが円筒形である、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 6】

固定シースを内視鏡プローブの遠位端に装着するために、固定シースの近位端を囲繞する保持リングをさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 7】

光学窓が、取り外し可能シースの中空部分に組み込まれ、取り外し可能シースの長手軸にほぼ垂直な面内に配置される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

30

【請求項 8】

光学窓が、取り外し可能シースの中空部分に組み込まれ、取り外し可能シースの長手軸に対する垂直面に対して傾いた面内に配置される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 9】

結像要素が、固定シースの長手軸に対して傾けられる、請求項 8 に記載のプローブ先端。

【請求項 10】

結像要素が、固定シースの長手軸に対して傾けられる、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 11】

光学窓が、結像要素から固定距離離れて取り外し可能シース内に配置される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

40

【請求項 12】

固定距離が、ほぼ結像要素の 1 つの焦点距離である、請求項 10 に記載のプローブ先端。

【請求項 13】

結像要素が、反射光の光学フーリエ変換で、反射光の角度分布を捉えるように構成されるレンズである、請求項 11 に記載のプローブ。

【請求項 14】

取り外し可能シースが、円筒形である、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 15】

50

取り外し可能シースが、内視鏡用途において、固定シースと結像要素の滅菌性を維持するように構成される、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 16】

取り外し可能シースが、取り外し可能シースを固定シースにロックするためのロック機構を含む、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 17】

ロック機構が、内視鏡プローブに結合されたロックピンを受けるように適合された、取り外し可能シース内のロックピンチャンネルを備える、請求項 16 に記載のプローブ先端。

【請求項 18】

ロックピンチャンネルがロックピンを受け、取り外し可能シースが回転される際、取り外し可能シースを固定シースにロックするために、ロックピンチャンネルが、ロックピンを固定するように構成される、請求項 17 に記載のプローブ先端。

10

【請求項 19】

固定シースまたは内視鏡プローブ、または固定シースおよび内視鏡プローブの両方の汚染を回避するために、取り外し可能シースの外側に装着され、内視鏡プローブに向かって伸張可能である伸張可能スカートにさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 20】

伸張可能スカートの取り外し可能シースに装着されない端部が、伸張される際、スカートの展開を維持するように構成されたリブを含む、請求項 19 に記載のプローブ先端。

【請求項 21】

20

伸張可能スカートが、内視鏡用途の前に滑らかにされる、請求項 19 に記載のプローブ先端。

【請求項 22】

プローブが内視鏡に適用される際、光学窓と組織の間を吸引するために、取り外し可能シースの遠位端に装着され、光学窓を囲繞する吸引部材をさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 23】

真空チャンネルに結合された真空発生装置が、組織に対して光学窓の吸引を行うのを助ける目的で、真空発生装置が真空を適用する際、吸引部材に結合され、吸引部材内に真空を生成するように構成された真空チャンネルをさらに備える、請求項 22 に記載のプローブ先端。

30

【請求項 24】

光学窓で生成された真空または圧力を感知するために、真空チャンネルに結合された圧力デバイスをさらに備える、請求項 23 に記載のプローブ先端。

【請求項 25】

内視鏡用途において、光学窓に対して組織を当接するために、組織を把持するように構成された把持鉗子をさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 26】

組織を内視鏡により精査するためのシステムであって、
検査される組織に向けて光を誘導するように構成された遠位端を有する内視鏡プローブを有する結像システムと、

40

ファイバプローブ先端であり、

内視鏡プローブの遠位端上に適合し、これを囲繞するように構成された中空部分を有する固定シースと、

固定シースに固定され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの反射光を受光し、伝達するように構成された結像要素と、

中空部分を有し、固定シース上に適合し、これを囲繞するように構成された取り外し可能シースと、

取り外し可能シースの遠位端に装着され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの反射光を受光し結像要素に伝達するために、組織に対して当

50

接するように構成された光学窓とを備えるファイバプローブ先端とを備える、システム。

【請求項 27】

内視鏡プローブが、光ファイバプローブであり、光ファイバプローブの遠位端が、光ファイバまたは光ファイババンドルのいずれかを備える、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 28】

結像システムが、角度分解低コヒーレンス干渉法結像システム (a / L C I) である、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 29】

プローブ先端が、内視鏡プローブの遠位端上に配置される際、結像要素が、内視鏡プローブの遠位端からおよそ 1 つの焦点距離分離れて配置される、請求項 26 に記載のシステム。

10

【請求項 30】

光学窓が、結像要素から 1 つの焦点距離分離れて取り外し可能シース内に配置される、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 31】

結像要素が、反射光のフーリエ変換で反射光の角度分布を捉えるように構成されたレンズである、請求項 29 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2006年7月21に出願されたタイトル「Disposable, Sterile Probe Tip for Fiber Optic Probes」の米国特許仮出願第60/807,985号の優先権を主張する。

20

【0002】

本発明の実施形態は、内視鏡用途に使用される光ファイバプローブを含めたプローブを保護するためのプローブ先端に関する。プローブ先端は、滅菌性を維持するために使い捨てであってよい。またプローブ先端により、反射光を適切に捉えることを確実にするために、検査される組織に対してプローブ内の結像要素の距離を維持することが可能になる。プローブ先端は、特に、低コヒーレンス干渉法 (L C I) での内視鏡用途で使用される光ファイバプローブ上で使用されてよい。

30

【背景技術】

【0003】

組織内の細胞の組織表面および/または構造的特徴を検査することは、多くの臨床および実験室での研究のために必須である。例えば、内視鏡は、組織表面を検査するのに使用することができる 1 つのタイプのプローブである。光散乱分光法 (L S S)、および L S S の 1 つの方法としての低コヒーレンス干渉法 (L C I) は、組織の健康状態を内視鏡的に判定するための細胞を含めた生体内での検査適用を可能にする知られた技法である。L S S は、細胞小器官の弾性散乱特性の変化を検査して、それらのサイズおよびその他の寸法上の情報を推測する。L C I は、L S S の 1 つの方法として探求されてきた。L C I は、時間的低コヒーレンスを有する光源を利用し、干渉計の経路長の遅延が、光源のコヒーレンス時間と一致するときに限り、干渉が実現する。例えば、本発明の発明者らは、迅速な組織の生体内検査を可能にするために、フーリエ領域 (f a / L C I) における角度分解 L C I 技法を含めた複数の L C I による技法を開発してきた。このシステムは、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、タイトル「Systems and Methods for Endoscopic Angle-Resolved Low Coherence Interferometry」の同時係属共願の米国特許出願公開第 2007/0133002 A1 (Serial No. 11/548,468) (「 ' 468 出願 」) で考察される。

40

【0004】

50

468出願では、光ファイバプローブは、光を放出し、散乱光の角度分布を収集する1つの方法として提供される。この実施例は、本明細書の図1に示され、レンズのフーリエ変換特性を使用する。この特性は、対象がレンズの前方焦点面内に配置される際、共役画像面での画像が対象のフーリエ変換である。空間分布(対象または画像)のフーリエ変換は、ミリメートルごとのサイクルで見た画像情報内容の表示である空間周波数の分布によって得られる。弾性散乱光の光学像では、波長は、その固定された元の値を維持し、空間周波数の表示は、散乱光の角度分布の単にスケール変更された様式である。

【0005】

光ファイバfa/LCIスキームにおいて、角度分布は、集光レンズを使用して、ファイババンドルの遠位端を試料の共役フーリエ変換面内に配置することによって、捕捉される。この角度分布は、ファイババンドルの遠位端に伝達され、そこで、4fシステムを使用して、イメージング分光器の入り口スリット上に結像される。さらに低コヒーレンス干渉法を使用して、深さ分解測定値を得ることができるよう、スリットに進入する前に、ビームスプリッタを使用して、散乱場を基準場に重ねる。

10

【0006】

図1に戻ると、変更されたマッハ-ツェンダー干渉計を基にした、例示の光ファイバfa/LCIスキームが示される。ブロードバンド光源12からの光10が、ファイバスプリッタ(FS)13を使用して、基準場14と、信号場16とに分割される。送達ファイバ16を、ファイババンドル40の遠位端でフェルール26に沿って固定することによって、試料プローブ22が組み立てられ、その結果、送達ファイバ16の端面が、ファイババンドル40の面と平行で、同一面になる。ボールレンズL1(24)が、プローブ22の面からある焦点距離に配置され、ファイババンドル40上の中心になるように調整され、送達ファイバ16'をレンズL1(24)の光学軸からずらす。この構成は図2にも記載され、一定の角度で試料18上に入射するビーム径を有する平行ビーム50を生成する。

20

【0007】

試料からの散乱光33(図2を参照)は、レンズL1(24)によって集光され、散乱場36の角度分布は、レンズL1(24)のフーリエ変換特性によって、レンズL1(24)フーリエ画像面に配置されたマルチモードコヒーレントファイババンドル40の遠位面で、空間分布へと変換される。ファイバの遠位先端は、散乱光の角度分布を結像するために、レンズL1(24)から1つの焦点距離分離れて維持される。例示として、3つの選択された散乱角度で散乱した光14の光路が、図2に示される。図3に示される内視鏡に適合可能なプローブでは、試料18は、透明シース(要素58)を使用して、レンズL1(24)の前方焦点面内に配置される。図1さらに図2に示されるように、ファイバプローブ26の近位端38から生じた散乱光は、レンズL3(30)によって再度平行にされ、ビームスプリッタBS(50)を使用して、基準場(14)に重ねられる。2つの結合した場合は、イメージング分光器54のスリット56上へと再び結像される。このように、fa/LCI光ファイバプローブシステムにおいて、対象の組織が、レンズ(例えば、L1(24))の焦点面に配置され、維持されることが重要である。これは、反射された散乱光(例えば、図2の要素33)の角度分布を捕捉することが必要である。これは、プローブの遠位端(例えば22)が、レンズ(例えば、L1(24))からおよそ1つの焦点距離分離れて配置されることを要する。

30

40

【0008】

図1~図3のfa/LCIシステムでのプローブ22などのプローブが、内視鏡に適用される際、それは典型的には、使用中、滅菌性が維持されることが要求される。これに対処するために開発された1つの方法は、既存のプローブの周囲にシースを設けることである。例えば、US5,386,817は、滅菌性を実現するための、内視鏡の本体の周囲のシースを開示する。この特許は、付属品を挿入するためのチャンネルを含む。US6,863,651では、内視鏡は、保護シースを有する照明チャンネルを備えた内視鏡を含む。これら両方の特許は、内視鏡用途において、保護シースを通るチャンネルの設置を含み、こ

50

れは、進入地点を与えることになり、滅菌性の維持を妨げる恐れがある。

【0009】

使い捨ての内視鏡先端として、装着可能なチャネル部分がUS5,489,256で開示され、US5,643,175で継続される。これらの特許は、2つの部分を含み、その1つは使い捨てであり、またこれらは、それらが非同心であるような同一の円筒形の半径である。第1の部分は、滅菌可能であり、第2部分は使い捨てである。使い捨ての部分は、流体、ガスまたは器具を送達するためのチャネルを有するように特定されている。このチャネルにより、第1の部分の汚染の可能性が生じることになり、したがって、使用の合間に、第1の部分を滅菌しなければならない。構成は、画像センサに隣接した窓を含み、それらの間の距離にはいかなる規定もない。最後に、このチャネル部分は常に、端部の湾曲面によって特定され、平坦な外部面は形成されない。

10

【0010】

また特に、滅菌性を維持する目的で、光ファイバプローブを保護するために特別に設計された従来のデバイスが存在する。具体的には、US5,771,327およびUS5,930,440は、先端に膜または窓のいずれかを備えたシースからなる光ファイバプローブプロテクタを開示する。これらの設計は、具体的には、プローブがプロテクタに当接することを必要とし、プローブ先端と組織試料の間に固定された距離は維持されない。プローブ先端内に結像光学要素を含むための設備は全く存在しない。したがって、これらの設計は、これに限定するものではないがfa/LCIシステムを含めた光学による結像システムと共に使用することができない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0133002号明細書

【特許文献2】米国特許第5,386,817号明細書

【特許文献3】米国特許第6,863,651号明細書

【特許文献4】米国特許第5,489,256号明細書

【特許文献5】米国特許第5,643,175号明細書

【特許文献6】米国特許第5,771,327号明細書

【特許文献7】米国特許第5,930,440号明細書

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の実施形態において、ファイバプローブまたはファイババンドルを使用して、滅菌性を維持する際、進歩した光学分光器技法の臨床的適用を促進するために、新規のプローブ先端が提供される。プローブ先端は、光ファイバプローブ用途で使用することができる。基本の光学分光器技法は、多様な構成で適用することができ、例えば、フーリエ領域(fa/LCI)システムでの角度分解LCI技法などの新規に開発された進歩した方法は、検査中、光ファイバおよび関連する結像要素に対する組織の正確な配置を要する。

【0013】

本発明の実施形態において、ファイバプローブ先端は、光ファイバまたはバンドル上の保護シースを含む。プローブ先端は、内視鏡的用途での検査中、光ファイバと組織表面との間に滅菌境界面を提供する。ファイバ先端プローブは、光学分光器技法で利用できることから、ファイバプローブ先端は、対象の組織からの反射光を捉えるための結像要素(例えば、レンズ)を含む。組織試料からの反射光を光ファイバまで適切に進めるために、ファイバプローブ先端は、光ファイバに対する結像要素の配置を維持するように構成される。

40

【0014】

ファイバプローブ先端はまた、結像要素に対して配置されたその遠位端上に光学窓を採用する。光学窓により、組織試料からの反射光が、ファイバプローブ先端内の結像要素ま

50

で通過することが可能になる。光学窓は、一実施形態において、結像要素からおよそ1つの焦点距離分離れて配置される。これも同様に、ファイバプローブ先端およびその光学窓が、対象の組織に当接される際、組織から反射された散乱光が適切に捉えられる。フーリエ領域 ($f a / L C I$) システムの角度分解 $L C I$ 技法の場合、ファイバプローブ先端により、結像要素からおよそ1つの焦点距離分離れて配置されるように、組織を維持することが可能になり、その結果、反射された反射光の角度分布が、適切に捉えられる。

【0015】

ファイバプローブ先端は、ファイバプローブ先端、およびより詳細にはその光学窓が、対象の組織に対して適切に当接するために、異なる遠位端設計を利用してよい。ファイバプローブ先端の結像要素が、対象の組織から適切な距離離れて配置されるように、光学窓は、対象の組織に対して当接すべきである。対象の組織に対する接触を容易にするために、ファイバプローブの遠位端は、直線または傾斜してよい。また、組織に対する接触を容易にし、滅菌性を実現するために、ファイバプローブ先端の遠位端で、吸引デバイスを採用してよい。組織の洗浄装置として使用するために、および/または組織に対する吸引デバイスの吸引を助ける目的で真空補助するために、ファイバプローブ先端内に分離チャネル経路が設けられる。

10

【0016】

また、ファイバプローブ先端がファイバプローブ上で固定されるか、または取り外し可能にされるかのいずれかを可能にする設計が提供される。取り外し可能である場合、これにより、洗浄を回避するおよび/またはより高い滅菌性を与えるために、ファイバプローブ先端を、各内視鏡的用途の後で廃棄することが可能になる。設計は、利用する際、ファイバプローブ先端を所定の位置にロック固定するためのロックシステムを含んでよい。ファイバプローブ先端は、使用後ロックを解除され廃棄される。ロックシステムが、ファイバプローブ先端のシース内にチャネルを採用する場合、ファイバプローブは、ファイバプローブ先端外から接触可能であり得る。したがって、ファイバプローブ先端上に保護スカートを採用することもできる。スカートは、ファイバプローブ先端内のファイバプローブへの接触を回避するためにチャネルを覆い、そこから伸張する方法を提供する。ファイバプローブ先端を、容易に妨げられることなくファイバプローブに装着することができるように、スカートは、最初は収縮される、または巻きつけられて設計することができる。ファイバプローブ先端が装着された後、内視鏡的用途が始まる前に、スカートを展開することができる。

20

30

【0017】

本発明は、本明細書に提示される実施形態に限定されるものではない。代わりに、検査中、光ファイバプローブまたはその関連する結像、屈折または回折要素から固定距離に組織を維持する剛性部分を備えたプローブ先端を含めたいかなる構成も等価物としてみなすことができる。

【0018】

添付の図面に関連した好ましい実施形態の以下の詳細な説明を読めば、当業者は、本発明の範囲を理解し、その付加的態様を認識するであろう。

【図面の簡単な説明】

40

【0019】

【図1】光ファイバプローブを採用する例示の低コヒーレンス干渉法 ($L C I$) プローブシステムの概略図である。

【図2】図1に示される $L C I$ システムにおける、プローブの遠位端での試料照明および散乱光集光の図である。

【図3】図1に示される $L C I$ システムによって採用することができるプローブ先端の図である。

【図4】本発明の一実施形態による固定シースを採用するプローブ先端の切欠き図である。

【図5】図4に示されるプローブ先端の外観的に見た図である。

50

【図 6 A】本発明の一実施形態による取り外し可能シースを採用するプローブ先端の切欠き図である。

【図 6 B】図 6 A に示され、本発明の一実施形態による傾斜した光学窓を採用するプローブ先端の図である。

【図 7】図 6 A に示されるプローブ先端の外観図の代替の図である。

【図 8】本発明の一実施形態による滅菌性スカーを採用する、図 6 A および図 7 に示されるプローブ先端の図である。

【図 9】本発明の一実施形態により配置された滅菌性スカーを備えた、図 8 に示されるプローブ先端の図である。

【図 10】組織表面に対するプローブ先端の適用を促進するために、真空補助の吸引デバイスを採用する、図 9 に示されるプローブ先端の図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に記載された実施形態は、当業者が本発明を実施することを可能にするのに必要な情報を提示し、本発明を実施する最善の様式を示す。添付の図面に照らして、以下の説明を読めば、当業者は、本発明の概念を理解し、これらの概念が、特に本明細書で向けられていない用途を認識するであろう。これらの概念および用途は、本開示および添付の請求項の範囲内にあることを理解すべきである。

【0021】

本発明の実施形態において、ファイバプローブ先端は、光ファイバまたはバンドル上の保護シースを含む。プローブ先端は、内視鏡的用途で検査中、光ファイバと組織表面との間に滅菌境界面を提供する。ファイバ先端プローブは、光学分光器技法で利用できることから、ファイバプローブ先端は、対象の組織からの反射光を捉えるために、結像要素（例えば、レンズ）を含む。ファイバプローブ先端は、組織試料からの反射光を光ファイバまで適切に進めるために、光ファイバに対する結像要素の配置を維持するように構成される。

【0022】

ファイバプローブ先端はまた、結像要素に対して配置されるその遠位端上の光学窓を利用する。光学窓により、組織試料からの反射光が、ファイバプローブ先端内の結像要素まで通過することが可能になる。光学窓は、一実施形態において、結像要素からおよそ 1 つの焦点距離分離れて配置される。これも同様に、ファイバプローブ先端およびその光学窓が、対象の組織に当接される際、組織から反射された散乱光が適切に捉えられる。フーリエ領域（ $f a / L C I$ ）システムの角度分解 $L C I$ 技法の場合、ファイバプローブ先端により、結像要素からおよそ 1 つの焦点距離分離れて配置されるように、組織を維持することが可能になり、その結果、反射された反射光の角度分布が適切に捉えられる。

【0023】

本発明の進歩は、少なくとも 4 つの構成要素を含む。（1）ファイバプローブ先端内に結像要素を含むこと、（2）プローブおよび / または結像要素に対する組織の位置を維持する、プローブ先端の取り外し可能 / 使い捨て部分、（3）プローブの残りの部分を保護し、滅菌性を維持するための滅菌スカーまたはシース、および / または（4）真空補助され得る、またはされない吸引デバイス。これらの構成要素はそれぞれ、本発明によるファイバプローブに対して個別に、または任意の数で、および互いを組み合わせて採用することができる。

【0024】

対象の組織、結像要素、および光ファイバのこれらの正確な配置を維持するために、プローブ先端は、理想的には剛性要素を含んで設けられるべきである。これらの剛性要素は、組織からの反射光を適切に捉えるために、プローブの空間配置を保つ。しかしながら、光ファイバプローブ全体を囲いの中に入れることは非現実的であり得る。代わりに、先端の遠位部分は、剛性要素を含むことができ、プローブの残りの部分は、シースの中に覆われ、これによりプローブが、汚染流体に接触するのを防ぐ。図 4 は、この観点から、例示

10

20

30

40

50

のファイバプローブおよびファイバプローブ先端 60 の切欠き図を示す。

【0025】

図 4 に示されるように、ファイバプローブ先端 60 は、本発明の一実施形態によって設けられる。図 5 は、図 4 のファイバプローブ先端 60 を外観図として示す。ファイバプローブ先端 60 は、内視鏡による撮像システムにおいて使用される光ファイバの遠位端を覆うように構成される。一実施例は、図 1 から図 3 の f a / L C I システムで採用される光ファイバプローブである。このシステムに適用される場合、送達ファイバ 16 の遠位端およびファイバプローブシステムのファイババンドル 26 は、図 4 に示されるように、ファイバプローブ先端 60 内に含まれる。しかしながら、本発明は図 1 から図 3 のファイバプローブシステムでの使用に限定されるものではないことに留意されたい。

10

【0026】

プローブ先端 60 の 1 つの機能は、検査中、光ファイバ 16、26、結像要素と、組織との間に固定された幾何学的関係をもたらすことであり得る。したがって、プローブ先端 60 を備えることができる第 1 の構成要素は、光ファイバまたはバンドル 16、26 に対して、レンズ 62 などの結像要素を配置する 1 つの手段である。図 1 は、結像レンズ 62 を配置するために、ファイバプローブ 16、26 の遠位端上に配置され、これを囲繞する中空部分 65 を有する、円筒形の外壁からなる固定シース 64 の概略的使用の切欠き図を示す。この実施形態において、固定された長さを有する固定シース 64 が、ファイババンドル 16、26 の上に配置され、ファイババンドル 16、26 とレンズ 62 の間の固定距離を維持するために、保持リング 66 が使用される。固定シース 64 は、固定されることにより、ファイババンドル 16、26 に対するレンズ 62 の要求される配置を維持するために、剛性の構造物を有する。レンズ 62 が、固定シース 64 の遠位端上に配置される。固定シース 64 は、接着剤によってファイバプローブ 16、26 に接着することができる、あるいはフランジまたは他のロック機構を使用して、保持リング 66 に装着することができる。この構成は、他のタイプの光学要素または複数の光学要素（レンズなど）を含むように修正することができる。

20

【0027】

プローブ先端 60 が、図 1 ~ 図 3 に示されるような f a / L C I システムで採用される場合、レンズ 62 は、ファイババンドル 16、26 からおよそ 1 つの焦点距離分離れて配置される。これは、レンズ 62 が、分析するために、組織からの光の反射された角度分布を適切に捉えるために必要である。代替の実施形態において、個々の単一のまたはマルチモードのファイバ、またはこのようなファイバの配列が、レンズ 62 の焦点に維持されるように、レンズ 62 を配置することができる。他の実施形態において、レンズ 26 の焦点距離と異なる、ファイバ光学要素 16、26 からの他の距離に結像レンズ 62 を配置することができる。

30

【0028】

図 6 A ~ 図 7 は、取り外し可能シース部材 68 を組み込むファイバプローブ先端 60 の代替の実施形態を示す。取り外し可能シース部材 68 は、内視鏡用途において、レンズ 62 および光ファイバ 16、26 が汚染されるのを防ぐために、ファイバプローブ先端 60 の固定シース 64 を収容するように構成された構造である。取り外し可能部材 68 は、ファイバプローブ先端 60 の一部として、固定シース 64 を収容しこれを囲繞する中空部分 72 を含む円筒形の壁 70 からなる。取り外し可能部材 68 の遠位端は、光学窓 74 を含む。光学窓 74 は、組織に関する情報を取り込むために、組織試料からの反射光が、ファイバプローブ先端 62 内のレンズ 62 に戻るように進む経路を提供する。光学窓 74 はまた、均一な走査を行うため、およびより大きな深さ分解能精度を提供するために、組織を平らにする。光学窓 74 は、ガラス、プラスチックを含めた任意の材料から作成される、またはこれに限定するものではないが、使い捨て部材 68 の遠位端上に配置されたまたは延伸された膜または他の透明な材料を含めた、任意の他のタイプの透明材料からなることができる。光を通すものはいずれも、光学窓 74 として使用することができる。

40

【0029】

50

また光学窓 7 4 の機能は、円筒形の取り外し可能シース 6 8 の剛性の形態により、レンズ 6 2 に対して、組織から適切な距離で組織を配置することである。光学窓 7 4 が組織表面に接触することにより、組織表面と固定シース 6 4 内のレンズ 2 6 の間の固定された距離が実現する。これは、レンズ 6 2 上で組織からの反射光を適切に捉えるために必要であり得る。組織（光学窓 7 4 を介して）とレンズ 6 2 の間、およびレンズ 6 2 と光ファイバ 1 6、2 6 の間の関係を維持することは、組織表面および/またはその下の細胞構造に関する特性を分析するために、組織からの反射光の適切な捕捉において重要であり得る。

【0030】

光学窓 7 4 は、ファイバプローブ先端 6 0 の長手軸に対して垂直であってよい、または図 6 B に示されるように、組織に対する光学窓 7 4 の接触をより十分にすることができるように、一定の角度で傾斜してよい。角度を有する構成の実現は、反射を回避する助けをする場合があり、これは、光学窓 7 4 で捉えられた反射された散乱光を曖昧にする恐れがある。しかしながら、光学窓 7 4 の角度がわずかである、例えば 0 から 20 度、好ましい実施形態においては 8 度である場合、プローブシステムが角度分解システムであるならば、レンズ 6 2 は依然として、光およびその角度分布を適切に捉えることができる。光学窓 7 4 の角度により、レンズ 6 2 が反射された散乱光の角度分布を適切に捉えることができない場合、レンズ 6 2 もまた、光学窓 7 4 と同一または同様の配向で角度を付けることができる。

10

【0031】

f a / LC I システム用に設計されたファイバ先端プローブ 6 0 の一用途において、光学窓 7 4 は、レンズ 6 2 のほぼ焦点距離に配置されるように、使い捨て部分 6 8 上に設計される。光学窓 7 4 をレンズ 6 2 からおよそ 1 つの焦点距離分離して設けることにより、フーリエ領域内の反射光の角度分布を適切に捉えることが可能になる。

20

【0032】

代替の実施形態において、レンズ 2 6 は、固定シース 6 4 の中に組み込まれるのと対照的に、取り外し可能シース部材 6 8 の中に組み込まれてよい。他の代替の実施形態は、レンズ 6 2 に対する光学窓 7 4 の異なる配置を可能にする。

【0033】

取り外し可能シース部材 6 8 を、ファイバプローブ先端 6 0 上に配置し、内視鏡用途の後排除することができるように、ロック機構を含んでもよい。これにより、取り外し可能シース部材 6 8 によって保護される際、固定シース 6 4 およびレンズ 6 2 が露出しないため、それぞれの内視鏡用途の後、固定シース 6 4 を洗浄する必要がなくなる。この点に関して、取り外し可能シース部材 6 8 が、利用する前に、まず固定シース 6 4 の上に配置される。その後、利用する間、取り外し可能部材 6 8 が緩まないように、それは、所定の場所にロックされてよい。ファイバ先端プローブ 6 0 が、内視鏡用途から除去された後、取り外し可能部材 6 8 は、廃棄するために解除され除去されてよい。この方法において、固定シース 6 4 および露出したレンズ 6 2 は、組織に決して露出することなく、洗浄する必要がない。ファイバプローブ先端 6 0 のより高価な構成要素の 1 つであり得るレンズ 6 2 を、交換するまたは洗浄する必要がない。

30

【0034】

図 6 A ~ 図 7 に示される実施形態において、取り外し可能部材 6 8 内のロックピンチャンネル 7 8 の中にロックピン 7 6 を摺動することによって、取り外し可能シース 6 8 がファイババンドル 1 6、2 6 に装着される。取り外し可能部材 6 8 は、取り外し可能部材 6 8 を所定の位置にロックするために、固定シース 6 4 に対して回転される。内視鏡用途の後など、取り外し可能部材 6 8 を除去することを望む場合、ロックピンチャンネル 7 8 からロックピン 7 6 を取り外すことができるように、取り外し可能部材 6 8 は、ロック回転方向から反対方向に回転される。図 6 A ~ 図 6 B は、切欠き図におけるロックピンチャンネル 7 8 に係合したロックピン 7 6 を示す。図 7 は、取り外し可能シース部材 6 8 を外側から見たときに見える、ロックピンチャンネル 7 8 を示す。取り外し可能部材 6 8 が、光ファイバ 1 6、2 6 から反対にそれに対して加えられる力を有する場合、ロックピン 7 6 が所定の

40

50

位置にロックし抵抗を与えるために、ロックピンチャンネル 78 は、角度を付けられたチャンネル部分 80 を含む。角度を付けられたチャンネル部分 80 は、例示の実施形態において、ロックピンチャンネル 78 に対してほぼ直角である。しかしながら、ロックピンチャンネル 78 は、直角以外の他の角度で、角度を付けられたチャンネル部分 80 を形成することができることに留意されたい。代替の実施形態はまた、これに限定するものではないが、取り外し可能シース 68 を所定の位置にロックするために、ロックフランジまたはリング機構を含めた代替の手段を設けることができる。

【0035】

上記に記載の取り外し可能シース 68 は、光ファイバ 16、26 の遠位面の直接の汚染を阻止するが、流体がロックピンチャンネル 78 を通って侵入する、または取り外し可能シース部材 68 によって覆われていないバンドル 16、26 の部分と接触することは可能である。この理由のために、プローブ先端 60 は、このような汚染を防ぐ展開可能なスカート 82 を付加的に組み込むように設計することができる。図 8 および図 9 は、当初の収縮された、または巻きつけられた位置、または展開されたまたはほどかれた位置それぞれのスカート 82 の概略図を示す。

10

【0036】

例示の実施形態において、滅菌スカート 82 は、ロックピン 76 およびチャンネル 78、80 の遠位方向の地点で、取り外し可能シース部材 68 に装着される。スカート 82 は、チャンネルまたはバンドルに流体が到達するのを阻止するのに好適なプラスチックまたはラテックス材料で構成されてよい。スカート 82 は、シース部材 68 に装着される前および/または内視鏡利用の前に、所望される任意のタイプの潤滑剤によって滑らかにされてよい。チャンネル 78、80 内のロックピン 76 の容易な操作を可能にするために、展開される前、図 8 に示されるように、スカート 82 は巻きつけられる、あるいは収縮されてよい。取り外し可能シース 68 をファイバプローブ先端 60 に装着した後、近位端に向けてシース 68 を滅菌スカート 82 を転がすことによって、滅菌スカート 82 を展開することができる。図 9 は、スカートが、ファイバプローブ 60 および/または光ファイバ 16、26 の保護外部カバー 84 を提供する、滅菌スカート 82 の展開を示す。スカート 82 はまた、その展開状態を維持するためにリブ 86 を含んでよく、その結果、リブ 86 は、ファイバプローブ 60 の直径を超えて延在する。この方法において、スカート 82 は、汚染物が、ファイババンドル 16、26 に達するのを阻止するために、内視鏡のいずれの付属チャンネルも満たすことができる。

20

30

【0037】

図 10 は、図 8 および図 9 のファイバプローブ先端 60 の代替の実施形態を示し、但し、組織とレンズ 62 の間の距離、および光学窓 74 と組織との間の滅菌性を維持する目的で、光学窓 74 の組織に対する接触を補助するための付加的構成要素を備える。先に考察したように、分析のために反射光を適切に受光するために、光学窓 74 の組織に対する接触を確実にすることが重要であり得る。この点に関して、接触を助ける目的で、組織と光学窓 74 の間を吸引するために、取り外し可能シース部材 68 の遠位端上に、吸引カップなど吸引デバイス 88 を設けることもできる。吸引デバイス 88 は、組織と光学窓 74 の間の十分に安定した接触を維持するのに有益であり得る。吸引デバイス 88 は、反射光が遮られないように取り外し可能部材 86 の遠位端に装着され、光学窓 74 を囲繞する外周形状の物質 90 を備えてよい。この物質 90 は、組織表面に対して押圧される際、吸引をもたらすことができるいずれの可撓性材料であってもよい。さらなる吸引補助を実現するために、外部真空発生装置 92 を利用して、ファイバプローブ先端 60 内に配置された真空または吸引チャンネル 94 に結合することができる。真空発生装置 92 によって生成された真空は、部分的にまたは全体的に吸引を補助することができる。また、適切な内視鏡検査のために、組織と光学窓 74 の間で適切な吸引が生じているかどうかを判定するために、光学窓 74 で圧力または真空状態の検知することができるように、チャンネル 94 内に真空センサまたは圧力変換器 96 を配置する、またはそれに結合することができる。真空または吸引チャンネル 94 はまた、外部洗浄装置に結合される場合、組織洗浄装置として使用す

40

50

ることができる。組織の光学窓98に対する接触を助けるために、人が制御可能な把持鉗子98を設け、検査されるべき組織を内視鏡により把持するために、ファイバプローブ60を利用することができる。

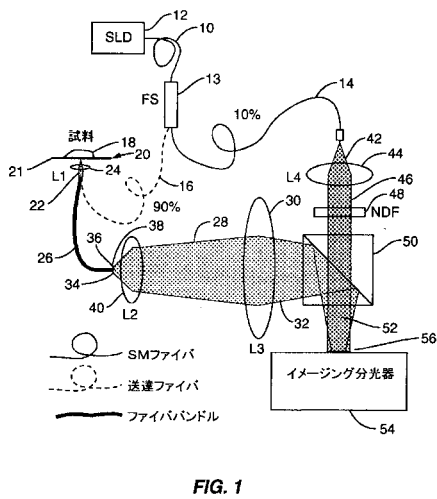
【0038】

上記に記載する実施形態は、当業者が本発明を実施することを可能にするのに必要な情報を提示し、本発明を実施する最善の様式を示す。添付の図面に照らして、以下の説明を読めば、当業者は、本発明の概念を理解し、これらの概念の用途が、特に本明細書に向けられていないことを認識するであろう。これらの概念および用途が、本開示の範囲内にあることを理解すべきである。例えば、プローブは、光ファイバプローブ、または任意の特定の結像システムでの使用に限定されない。

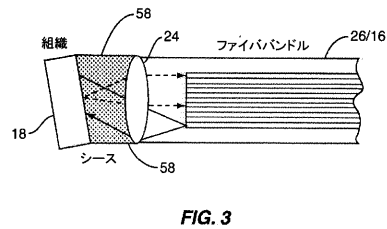
【0039】

当業者は、本発明の好ましい実施形態に対する改良および修正を理解するであろう。このような改良および修正は全て、本明細書に開示される概念の範囲、および添付の特許請求の範囲内にあるとみなされる。

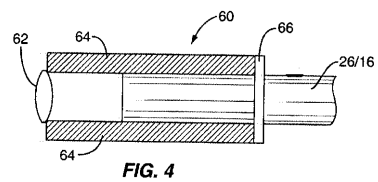
【図1】



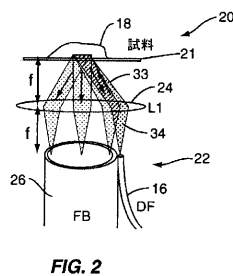
【図3】



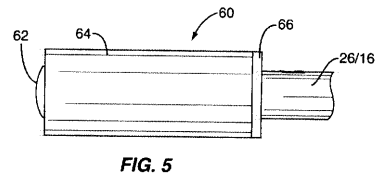
【図4】



【図2】



【図5】



【 図 6 A 】

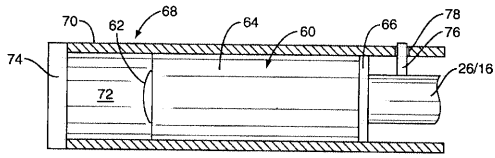


FIG. 6A

【 図 8 】

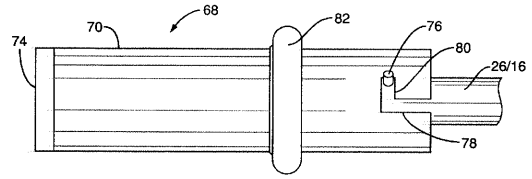


FIG. 8

【 図 6 B 】

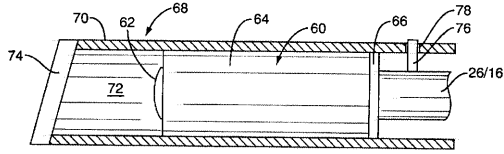


FIG. 6B

【 図 9 】

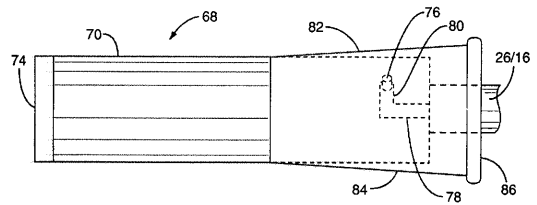


FIG. 9

【 図 7 】

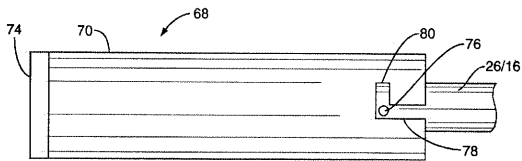


FIG. 7

【 図 1 0 】

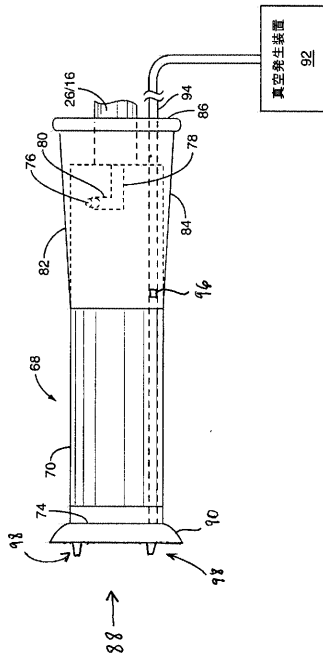


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成21年3月24日(2009.3.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

利用中の内視鏡、内視鏡プローブを保護するためのプローブ先端であって、
内視鏡プローブの遠位端上に適合し、これを囲繞するように構成された中空部分を有する固定シースと、

固定シースに固定され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての、組織からの散乱光を受光し、伝達するように構成された結像要素と、

中空部分を有し、固定シース上に適合し、これを囲繞するように構成された取り外し可能シースと、

取り外し可能シースの遠位端に装着され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの散乱光を受光し、結像要素に伝達するために、組織に対して当接するように構成された光学窓とを備える、プローブ先端。

【請求項2】

結像要素が、固定シースの中空部分に組み込まれ、固定シースの長手軸に対してほぼ垂直な面内に配置される、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項3】

プローブ先端が、内視鏡プローブの遠位端の上に配置される際、結像要素が、内視鏡プローブの遠位端から固定距離離れて固定シース内に配置される、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項4】

固定距離が、ほぼ結像要素の1つの焦点距離である、請求項3に記載のプローブ先端。

【請求項5】

光学窓が、取り外し可能シースの中空部分に組み込まれ、取り外し可能シースの長手軸にほぼ垂直な面内に配置される、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項6】

光学窓が、取り外し可能シースの中空部分に組み込まれ、取り外し可能シースの長手軸に対する垂直面に対して傾いた面内に配置される、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項7】

結像要素が、固定シースの長手軸に対して傾けられる、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項8】

光学窓が、結像要素から固定距離離れて取り外し可能シース内に配置される、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項9】

結像要素が、散乱光の光学フーリエ変換で、散乱光の角度分布を捉えるように構成されるレンズである、請求項8に記載のプローブ。

【請求項10】

取り外し可能シースが、取り外し可能シースを固定シースにロックするためのロック機構を含む、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項11】

固定シースまたは内視鏡プローブ、または固定シースおよび内視鏡プローブの両方の汚染を回避するために、取り外し可能シースの外側に装着され、内視鏡プローブに向かって伸張可能である伸張可能スカートをさらに備える、請求項1に記載のプローブ先端。

【請求項 1 2】

プローブが内視鏡に適用される際、光学窓と組織の間を吸引するために、取り外し可能シースの遠位端に装着され、光学窓を囲繞する吸引部材をさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 1 3】

真空チャンネルに結合された真空発生装置が、組織に対して光学窓の吸引を行うのを助ける目的で、真空発生装置が真空を適用する際、吸引部材に結合され、吸引部材内に真空を生成するように構成された真空チャンネルをさらに備える、請求項 1 2 に記載のプローブ先端。

【請求項 1 4】

光学窓で生成された真空または圧力を感知するために、真空チャンネルに結合された圧力デバイスをさらに備える、請求項 1 3 に記載のプローブ先端。

【請求項 1 5】

内視鏡用途において、光学窓に対して組織を当接するために、組織を把持するように構成された把持鉗子をさらに備える、請求項 1 に記載のプローブ先端。

【請求項 1 6】

組織を内視鏡により精査するためのシステムであって、
検査される組織に向けて光を誘導するように構成された遠位端を有する内視鏡プローブを有する結像システムと、
ファイバプローブ先端であり、
内視鏡プローブの遠位端上に適合し、これを囲繞するように構成された中空部分を有する固定シースと、
固定シースに固定され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの散乱光を受光し、伝達するように構成された結像要素と、
中空部分を有し、固定シース上に適合し、これを囲繞するように構成された取り外し可能シースと、
取り外し可能シースの遠位端に装着され、内視鏡プローブによって組織上に投影された光の結果としての組織からの散乱光を受光し結像要素に伝達するために、組織に対して当接するように構成された光学窓とを備えるファイバプローブ先端とを備える、システム。

【請求項 1 7】

結像システムが、角度分解低コヒーレンス干渉法結像システム (a / L C I) である、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

結像要素が、散乱光のフーリエ変換で散乱光の角度分布を捉えるように構成されたレンズである、請求項 1 6 に記載のシステム。

【 国際調査報告 】

60900310013



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US07/74002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: A61B 5/00(2006.01) USPC: 600/473,476,478 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) U.S. : 600/473, 476, 478 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,386,817 (Jones) 7 February 1995 (07.02.1995) See whole document	1-31
A	US 6,564,087 B1 (Pitris et al.) 13 May 2003 (13.05.2003), Figures 1-6	1, 26
A	US 4,646,722 (Silverstein et al.) 3 March 1987 (03.03.1987), Abstract	1, 26
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" 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
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 22 June 2008 (22.06.2008)		Date of mailing of the international search report 12 AUG 2008
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Brian Caster Telephone No. 571-272-1000

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

10.6.2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 ワツクス, アダム

アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・27516、チャペル・ヒル、メイウツド・ウェイ・209

Fターム(参考) 4C061 GG14 JJ11 NN01

