

(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2016-522004
(P2016-522004A)

(43) 公表日 平成28年7月28日(2016.7.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300D	4C161
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-505523 (P2016-505523)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月24日 (2014. 3. 24)
 (11) 特許番号 特許第5951916号 (P5951916)
 (45) 特許公報発行日 平成28年7月13日 (2016. 7. 13)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年11月27日 (2015. 11. 27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/031588
 (87) 国際公開番号 W02014/165344
 (87) 国際公開日 平成26年10月9日 (2014. 10. 9)
 (31) 優先権主張番号 13/854, 095
 (32) 優先日 平成25年3月31日 (2013. 3. 31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

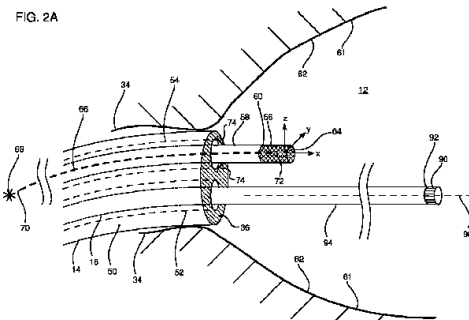
(71) 出願人 512303149
 ジャイラス・エーシーエムアイ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01772・サウスボロー・ターンパイク・ロード・136
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パノラマ臓器イメージング

(57) 【要約】

体腔(12)の壁(62)にパターン(61)を投影するパターン投影デバイス(56、120)を含むイメージング装置(14)。このパターンは、少なくとも第1の部分および第2の部分を含む。この装置はまた、体腔の壁に照明光を向ける照明デバイス(180)と、壁に投影されたパターンの第1の部分に向けられた第1の向きにある間、第1の部分の第1の画像を取得し、壁に投影されたパターンの第2の部分に向けられた第2の向きにある間、第2の部分の第2の画像を取得するイメージングデバイス(160)と、を含む。この装置はさらに、照明光を使用している間、イメージングデバイスが第1の画像および第2の画像を取得するように、パターン投影デバイスおよび照明デバイスを制御し、第1の画像を第2の画像につなぎ合わせるプロセッサ(20)を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用時に、体腔の壁にパターンを投影するように構成されたパターン投影デバイスであって、前記パターンは、少なくとも第 1 の部分および第 2 の部分を備える、パターン投影デバイスと、

前記体腔の前記壁に照明光を向けるように構成された照明デバイスと、

使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第 1 の部分に向けられた第 1 の向きにある間、前記第 1 の部分の第 1 の画像を取得し、使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第 2 の部分に向けられた第 2 の向きにある間、前記第 2 の部分の第 2 の画像を取得するように構成されたイメージングデバイスと、

10

前記照明光を使用している間、前記イメージングデバイスが、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を取得し、前記第 1 の画像を前記第 2 の画像につなぎ合わせるように、前記パターン投影デバイスおよび前記照明デバイスを制御するように構成されたプロセッサとを備えるイメージング装置。

【請求項 2】

前記プロセッサは、前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとをトグル切り替えるために、前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとの間で断続的に切り替えるように構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

20

前記パターンおよび前記照明光は可視光を含む、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記イメージングデバイスは、前記第 1 の向きにおいて、前記パターンの第 3 の画像を取得し、前記第 2 の向きにおいて、前記パターンの第 4 の画像を取得するように構成され、前記プロセッサは、前記第 3 の画像および前記第 4 の画像を基準として用いて、前記第 1 の画像を前記第 2 の画像へつなぎ合わせるように構成された、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記照明デバイスと前記パターン投影デバイスとを同時に作動するように構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

30

前記パターン投影デバイスは、第 1 の波長において前記パターンを投影するように構成され、前記照明デバイスは、前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長において前記照明光を生成するように構成された、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記プロセッサは、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像をつなぎ合わせることによって、つなぎ合わされた画像を生成し、さらに、フィルタ処理されつなぎ合わされた画像を生成するために、前記第 1 の波長に応じて生成されたパターン画像を、前記つなぎ合わされた画像からフィルタ処理するように構成された、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

40

前記イメージングデバイスは、前記パターンのパターン画像を取得するように構成され、前記パターンは、前記取得されたパターン画像が、前記イメージングデバイスの視界の特有の方向を規定するように構成される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記パターンは、前記取得されたパターン画像が、前記イメージングデバイスの特有の向きを規定するように構成される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記パターン投影デバイスは、導光路および回折光学素子を備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

前記照明デバイスは、導光路および光源を備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記

50

載の装置。

【請求項 1 2】

前記イメージングデバイスは内視鏡を備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記イメージングデバイスは、第 1 の波長に应答する第 1 のセンサと、前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長に应答する第 2 のセンサと、を備え、前記パターン投影デバイスは、前記第 1 の波長において前記パターンを投影するように構成され、前記照明デバイスは、前記第 2 の波長において前記照明光を生成するように構成される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項 1 4】

前記パターン投影デバイスは、前記壁に投影された前記パターンが不動となるように、所与の位置に固定される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 5】

体腔の壁にパターンを投影するステップであって、前記パターンは、少なくとも第 1 の部分および第 2 の部分を備える、ステップと、

前記体腔の前記壁に照明光を向けるステップと、

使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第 1 の部分に向けられた第 1 の向きにある間、イメージングデバイスを用いて、前記第 1 の部分の第 1 の画像を取得するステップと、

20

使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第 2 の部分に向けられた第 2 の向きにある間、前記イメージングデバイスを用いて、前記第 2 の部分の第 2 の画像を取得するステップと、

前記照明光を使用している間、前記イメージングデバイスが、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を取得し、前記第 1 の画像を前記第 2 の画像につなぎ合わせるように、前記パターン投影デバイスおよび前記照明デバイスを制御するステップと、を備える方法。

【請求項 1 6】

前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとをトグル切り替えするために、前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとの間で断続的に切り替えるステップを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

30

【請求項 1 7】

前記パターンおよび前記照明光は可視光を含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記イメージングデバイスは、前記第 1 の向きにおいて、前記パターンの第 3 の画像を取得し、前記第 2 の向きにおいて、前記パターンの第 4 の画像を取得するように構成され、前記方法はさらに、前記第 3 の画像および前記第 4 の画像を基準として用いて、前記第 1 の画像を前記第 2 の画像へつなぎ合わせるステップを備える、請求項 1 6 に記載の方法。

40

【請求項 1 9】

前記照明デバイスおよび前記パターン投影デバイスを同時に作動させるステップを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

第 1 の波長において前記パターンを投影するステップと、前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長において前記照明光を生成するステップと、を備える、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像をつなぎ合わせることによって、つなぎ合わされた画像を生成するステップを備え、フィルタ処理されつなぎ合わされた画像を生成するために、前記第 1 の波長に応じて生成されたパターン画像を、前記つなぎ合わされた画像が

50

らフィルタ処理するステップを備える、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記イメージングデバイスは、前記パターンのパターン画像を取得するように構成され、前記方法はさらに、前記取得されたパターン画像が、前記イメージングデバイスの視界の特有の方向を規定するように、前記パターンを構成するステップを備える、請求項 15 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記パターンは、前記取得されたパターン画像が、前記イメージングデバイスの特有の向きを規定するように構成される、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記イメージングデバイスは内視鏡を備える、請求項 15 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 25】

前記イメージングデバイスは、第 1 の波長に応答する第 1 のセンサと、前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長に応答する第 2 のセンサと、を備え、前記方法はさらに、前記第 1 の波長において前記パターンを投影するステップと、前記第 2 の波長において前記照明光を生成するステップと、を備える、請求項 15 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 26】

前記パターンを投影するステップは、前記壁に投影された前記パターンが不動となるように、前記パターンを投影するステップを備える、請求項 15 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体として、体腔のイメージングに関し、詳細には、体腔のパノラマ画像を取得できる内視鏡に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0002】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2009 / 0177034 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

内視鏡は、体腔の壁の一部分の画像を提供し得るが、提供されたこの画像は、画像を見る専門家にとって不十分である場合がある。典型的には、壁の一部分しか画像化されていないのであれば、この専門家は、画像化された部分を、体腔壁の他の部分に正しく関連付けることができないことがあり得る。体腔壁のパノラマ画像の有用性は、壁の一部分のみが画像化された場合に生じる相関性および向きの不足を克服する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本特許出願において参照によって組み込まれている文献は、本明細書において明示的にまたは暗黙的になされた定義と競合するようにこれらの組み込まれた文献において何らかの用語が定義されている場合には、本明細書における定義のみが考慮されるべきであるという点を除いて、本願の不可欠な部分であると考えられるべきである。

【0005】

本発明の実施形態は、
使用時に、体腔の壁にパターンを投影するように構成されたパターン投影デバイスであって、このパターンは、少なくとも第 1 の部分および第 2 の部分を含む、パターン投影デバイスと、

体腔の壁に照明光を向けるように構成された照明デバイスと、

10

20

30

40

50

使用時に且つ壁に投影されたパターンの第1の部分に向けられた第1の向きにある間、第1の部分の第1の画像を取得し、使用時に且つ壁に投影されたパターンの第2の部分に向けられた第2の向きにある間、第2の部分の第2の画像を取得するように構成されたイメージングデバイスと、

照明光を使用している間、イメージングデバイスが、第1の画像および第2の画像を取得し、第1の画像を第2の画像につなぎ合わせる (s t i t c h) ように、パターン投影デバイスおよび照明デバイスを制御するように構成されたプロセッサと、を含むイメージング装置を提供する。

【0006】

典型的には、このプロセッサは、パターン投影デバイスおよび照明デバイスをトグル切り替えするために、パターン投影デバイスと照明デバイスとの間で断続的に切り替えるように構成される。このパターンおよび照明光は、可視光であり得る。イメージングデバイスは、第1の向きにおいて、パターンの第3の画像を取得し、第2の向きにおいて、パターンの第4の画像を取得するように構成され得、プロセッサは、第3の画像および第4の画像を基準として用いて、第1の画像を第2の画像へつなぎ合わせるように構成され得る。

10

【0007】

開示された実施形態では、プロセッサは、照明デバイスおよびパターン投影デバイスを同時に作動するように構成される。典型的には、パターン投影デバイスは、第1の波長においてパターンを投影するように構成され、照明デバイスは、第1の波長とは異なる第2の波長において照明光を生成するように構成される。プロセッサは、第1の画像と第2の画像とをつなぎ合わせることによってつなぎ合わされた画像を生成し得る。プロセッサは、さらに、フィルタ処理されつなぎ合わされた画像を生成するために、つなぎ合わされた画像から、第1の波長に応じて生成されたパターン画像を、フィルタ処理するように構成され得る。

20

【0008】

さらなる開示された実施形態では、イメージングデバイスは、パターンのパターン画像を取得するように構成され、このパターンは、取得されたパターン画像が、イメージングデバイスの視界の特有の方向を規定するように構成される。典型的には、このパターンは、取得されたパターン画像が、イメージングデバイスの特有の向きを規定するように構成される。

30

【0009】

さらなる開示された実施形態では、パターン投影デバイスは、導光路と回折光学素子とを含む。

【0010】

代替的な実施形態では、照明デバイスは、導光路と光源とを含む。

【0011】

さらなる代替的な実施形態では、イメージングデバイスは、内視鏡を含む。

【0012】

別のさらなる代替的な実施形態では、イメージングデバイスは、第1の波長に応答する第1のセンサと、第1の波長とは異なる第2の波長に応答する第2のセンサと、を含み、パターン投影デバイスは、第1の波長においてパターンを投影するように構成され、照明デバイスは、第2の波長において照明光を生成するように構成される。

40

【0013】

典型的には、パターン投影デバイスは、壁に投影されたパターンが不動となるように、所与の位置に固定される。

【0014】

本発明の実施形態によれば、さらに、

体腔の壁にパターンを投影するステップであって、このパターンは、少なくとも第1の部分および第2の部分を含む、ステップと、

50

体腔の壁に照明光を向けるステップと、
使用時に且つ壁に投影されたパターンの第1の部分に向けられた第1の向きにある間、
イメージングデバイスを用いて、第1の部分の第1の画像を取得するステップと、
使用時に且つ壁に投影されたパターンの第2の部分に向けられた第2の向きにある間、
イメージングデバイスを用いて、第2の部分の第2の画像を取得するステップと、
イメージングデバイスが、照明光を使用している間に第1の画像および第2の画像を取
得し、第1の画像を第2の画像につなぎ合わせるように、パターン投影デバイスおよび照
明デバイスを制御するステップと、を含む方法が提供される。

【0015】

本発明は、図面とともに斟酌された、以下の実施形態の詳細な説明から、より十分に理
解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に従う、パノラマイメージングシステムの概要例示である。

【図2A】本発明の実施形態に従う、パノラマイメージングシステムの先端部の概要例示
である。

【図2B】本発明の代替実施形態に従う、パノラマイメージングシステムの先端部の概要
例示である。

【図3A】本発明の実施形態に従う、光学イメージング部分の概要例示である。

【図3B】本発明の代替実施形態に従う、光学イメージング部分290の概要例示である
。

【図4】本発明のさらなる代替実施形態に従う、パノラマイメージングシステムの先端部
36を例示する概要図である。

【図5】本発明の実施形態に従って、イメージングデバイスによって画像化されるような
パターン的一部分の概要例示である。

【図6】本発明の実施形態に従って、膀胱のパノラマ画像を生成する際に実行されるステ
ップのフローチャートである。

【図7A】膀胱のパノラマ画像を生成する際に実行されるステップのフローチャートであ
る。

【図7B】本発明の代替実施形態に従って、フローチャートのステップを例示する概要図
を図示する。

【図8】本発明のさらなる代替実施形態に従って、膀胱のパノラマ画像を生成する際に実
行されるステップのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(概説)

本発明の実施形態は、膀胱のような体腔のパノラマ画像を生成するためのイメージング
装置および方法を提供する。このイメージング装置は、パターン投影デバイスと、照明デ
バイスコ、典型的には内視鏡であるイメージングデバイスと、を備え、この装置は、体腔
内に挿入されるように構成される。パターン投影デバイスは、体腔内に挿入されると、所
定の位置に固定され得、その後、体腔の壁に、不動のパターンを投影するように作動され
得る。さらに、照明デバイスは、典型的には白色光を用いて体腔の壁を照明するように起
動され得る。

【0018】

いくつかの実施形態では、照明デバイスおよびパターン投影デバイスは、同時に作動さ
れる。他の実施形態では、照明デバイスおよびパターン投影デバイスは、トグル切り替え
される。これら2つのデバイスからの光の波長は異なり得る。たとえば、パターンは、赤
外光で投影される一方で、照明光は、可視光を含み得る。あるいは、これら2つのデバ
イスからの光の波長は、実質的に同一であり、たとえば、パターンと照明との両方が、可
視光を使用し得る。

10

20

30

40

50

【0019】

イメージングデバイスは、第1の向きから第2の向きへと移動される。第1の向きでは、イメージングデバイスは第1の画像を取得する。第1の画像は、いくつかの実施形態では、体腔の壁に投影されたパターンの第1の部分の画像のみならず、照明光から形成される壁自身の第1の部分の画像をも含む。同様に、第2の向きでは、イメージングデバイスは第2の画像を取得する。第2の画像は、壁に投影されたパターンの第2の部分の画像のみならず、壁の第2の部分の画像を含み得る。

【0020】

このパターンは不動であるので、プロセッサは、第1の画像と第2の画像とをともにつなぎ合わせるために、(第1の画像および第2の画像に含まれた)パターン画像を基準として使用し得る。

10

【0021】

イメージングデバイスは、反復的に、さらなる向きへ移動され得、壁に投影されたパターンのそれぞれのさらなる画像のみならず、さらなる向きにおける壁自身の画像をも取得し得る。前述したように、この処理が、十分な反復によって、体腔のパノラマ画像を生成することができるように、さらなる画像がつなぎ合わされ得る。

【0022】

(詳細説明)

まず本発明の実施形態に従う、パノラマ内視鏡イメージングシステム10の概要例示である図1が参照される。システム10は、パノラマ方式で体腔の略全体を画像化するために、人間の患者の体腔12における、典型的には最小の侵襲的な処置である、侵襲的な医療処置において使用され得る。例として、本記載では、体腔は、患者の膀胱であると仮定され、体腔12は本明細書では膀胱12とも称される。しかしながら、システム10は、胃腸などの内臓、気管支、胸のようなほぼすべての人体の体腔、または人間以外の動物の空洞を画像化するために使用され得ることが理解されるであろう。

20

【0023】

システム10は、膀胱12へ内視鏡16を送り込むことを可能にするイメージング装置14を備える。装置14は、典型的には、患者の体の内腔を通ることができるチューブの形状である。動作および構造の詳細が以下に記載される内視鏡16は、メモリ22と通信するプロセッサ20を有する内視鏡モジュール18によって制御される。内視鏡モジュール18はまた、パノラマ画像生成モジュール24を備える。その機能は以下に記載されており、ソフトウェア、ハードウェア、またはソフトウェアとハードウェアとの組合せで実現され得る。装置14は、その基端部26においてハンドル28に接続されている。本明細書において医師であると仮定される、システム10のオペレータは、膀胱の画像を取得するために、このハンドル28によって、装置を膀胱内へ挿入したり、内視鏡を操作したりできるようになる。本発明のいくつかの実施形態では、ハンドル28を用いた内視鏡16のマニュアル操作ではなく、たとえばスキャンすることによって、内視鏡が自動的に操作され、その画像を取得する。本明細書において参照によって組み込まれている特許文献1は、内視鏡の自動スキャンのための方法を記載しており、この方法は、自動スキャンが使用される本発明の実施形態のために、必要な変更を加えて、適用され得る。簡略化のために、別の方式で述べられている場合を除いて、以下の説明では、ハンドル28を用いたマニュアル内視鏡操作が仮定されており、当業者は、自動的な内視鏡操作のケースに対して説明を適用することが可能になるであろう。

30

40

【0024】

オペレータは、典型的にはキーボード、ポインティングデバイス、またはタッチスクリーンのうちの少なくとも1つを備える制御装置30を介してモジュール18へ入力を提供することができる。その代わりに、または、それに加えて、制御装置30のうちの少なくともいくつかは、ハンドル28内に組み込まれ得る。簡略化のために、制御装置30は、本明細書においてマウスからなると仮定され、制御装置は本明細書ではマウス30とも称される。画像生成モジュール24とは別に、内視鏡モジュール18は典型的には、内視鏡

50

モジュールを操作する際にシステム 10 のオペレータによって使用され得るグラフィックユーザインターフェース (GUI) モジュールのような他のモジュールをも備えているが、簡略化のために、これらのモジュールは図面に示されていない。

【0025】

プロセッサは、システム 10 を制御するために、典型的にはメモリ 22 内に格納されたソフトウェアを使用する。プロセッサ 20 によって実行された動作の結果は、システム 10 のオペレータに対してスクリーン 32 上に表示され得る。スクリーンは、典型的には、システム 10 によって生成された膀胱 12 のパノラマ画像を表示する。システム 10 を動作させるためのソフトウェアは、たとえば、ネットワークを介して、電子形態でプロセッサ 20 へダウンロードされ得るか、あるいは、その代わりにまたはそれに加えて、磁氣的、光学的、もしくは電子的なメモリのような非一時的な有形媒体で提供され得る、且つ/または、このような有形媒体に格納され得る。

10

【0026】

システム 10 を操作するために、医師は、装置の先端部 36 が膀胱に入るまで、尿道 34 を通って装置 14 を挿入する。

【0027】

図 2A は、本発明の実施形態に従って、膀胱 12 に入った装置 14 の先端部 36 を例示する概要図である。装置 14 は、典型的には円形断面を有するチューブ状部材 50 として形成される。部材 50 内では、2つのチャンネルが形成され、内視鏡チャンネル 52 は、膀胱 12 に内視鏡 16 を送るために使用され、投影機チャンネル 54 は、本明細書では投影機 56 とも称されるパターン投影デバイス 56 を膀胱 12 へ送るために使用される。チャンネル 52 および 54 は、典型的には、実質的に互いに平行である。投影機保持チューブ 58 は、投影機を、保持チューブの先端部 60 において固定保持するために使用される。

20

【0028】

投影機 56 は、膀胱の壁 62 にパターン 61 を投影するように構成される。投影機は、パターン 61 が実質的にすべての壁 62 に投影されるように構成され、投影されたパターンは、投影機 56 において起点を有する直交した x y z 軸の任意のセットに関して特徴付けられていると仮定され、これらの軸は、本明細書において投影機軸とも称される。投影されたパターンのタイプおよび特徴は、図 5 に関して以下に、より詳細に記載される。パターンを生成するために、投影機 56 は、少なくとも 1つの回折光学素子 (DOE) 64 を備える。これは、コヒーレントな光によって照明された場合に、投影機から所望のパターンが投影するように製造されている。簡略化のために、以下の説明は、別の方式で述べられている場合を除いて、典型的にはほぼ円筒状であり、単一のコヒーレントな光源によって照明される、1つの DOE 64 を用いてパターン 61 が生成されると仮定している。当業者であれば、単一のコヒーレントな光源によって照明された複数の DOE 64 のケースに対して、または、複数のコヒーレントな光源によって照明された複数の DOE 64 のケースに対して記載を適用することができるであろう。

30

【0029】

1つの実施形態では、DOE 64 のためのコヒーレントな光は、保持チューブ 58 内に囲まれた単一モードの光ファイバ導光路 66 によって DOE へ伝送される。典型的にはレーザダイオードであるレーザ 68 は、コヒーレントな光を光学部品内に入れるために、光ファイバの基端部 70 に結合される。コヒーレントな光は、DOE 64 を照明するために、光ファイバの先端部 72 から出る。典型的には、レーザ 68 は、ハンドル 28 に組み込まれ得、内視鏡モジュール 18 によって電力を供給され得る。

40

【0030】

あるいは、レーザ 68 は、チューブ 58 の先端部 60 に配置され得、DOE 64 を直接的に照明するように構成され得る。このケースでは、光ファイバ 66 が必要ない一方で、レーザ 68 のための電力は、チューブ 58 内の導体 (図示せず) によってモジュール 18 から送られ得る。

【0031】

50

システム 10 の動作中、投影機 56 は、チューブ状部材 50 に固定して取り付けられる。1 つの実施形態では、この取付は、保持チューブ 58 に接続されたスプリング 74 を用いて達成される。スプリングは、チューブ状部材の先端部 36 に対して押すことにより、所定の位置にチューブ 58 を保持する。しかしながら、この取付は、当該技術分野において周知のその他任意の便利な方法によってもよい。

【0032】

内視鏡 16 は、光学イメージング部分 90 を備える。その実施形態は、以下において図 3A を参照してより詳細に記載される。イメージング部分 90 は、対称中心軸 96 を有する内視鏡チューブ 94 の先端部 92 に配置されている。投影機 56 とは対照的に、部分 90 は、部材 50 に対して移動することが可能である。フレキシブルな、または、剛性を有する内視鏡のために、この移動は、軸 96 周りの回転のみならず、軸に沿った並進運動をも含み得る。いくつかの実施形態では、内視鏡 16 の構成に依存して、部分 90 の移動はまた、軸 96 に対して直交する部分の並進運動を含み得る。光学イメージング部のそのような直交的な並進運動は、屈曲部および/または回転可能なイメージングユニットを有するフレキシブルな内視鏡のために、軸 96 に対して内視鏡の先端部 92 を曲げることによって達成され得る。典型的には、部分 90 のすべての移動は、ハンドル 28 内の制御装置を操作するシステム 10 のオペレータによる。

10

【0033】

図 2B は、本発明の代替実施形態に従って、膀胱 12 に入ったイメージング装置 114 の先端部 112 を例示する概要図である。以下に記載される相違点は別として、イメージング装置 114 の動作は全体として、イメージング装置 14 (図 1 および図 2A) のものに類似しており、装置 14 および装置 114 における同じ参照符号で示された要素は、全体として、構成および動作において類似している。装置 14 とは対照的に、装置 114 は、内部に単一チャンネル 118 が形成されたチューブ状部材 116 として形成されている。単一チャンネル 118 は、内視鏡 16 と、本明細書では投影機 120 とも称されているパターン投影デバイス 120 と、の両方を、膀胱へ送り出すために使用される。内視鏡および投影機は、装置 14 の並列的な構成とは対照的に、互いに同軸的に構成されている。

20

【0034】

投影機保持チューブ 122 は、チャンネル 118 を通過することができる略円筒状のチューブとして形成される。チューブ 122 は、導管内部で内視鏡チューブ 94 を送り出すように構成された中央円筒状導管 124 を有し、投影機 120 は、投影機保持チューブの先端部 126 に固定されている。

30

【0035】

投影機 120 は、投影機が先端部 126 と整列して先端部 126 とペアをなすように、中央開口部 128 を備えた円筒として形成される。投影機 56 のように、投影機 120 は、膀胱の壁 62 にパターン 61 を投影するように構成されており、コヒーレントな光によって照明された場合に、パターンを生成する、少なくとも 1 つの DOE 130 を備える。

【0036】

例として、投影機 120 は、DOE 130A および DOE 130B を備えていると仮定される。DOE 130A および DOE 130B は典型的には、略半円筒状であり、それぞれの単一モード光ファイバ 134A および 134B を介して光を伝送するレーザ 132A および 132B によるコヒーレントな光でそれぞれ照明される。しかしながら、投影機 120 の少なくとも 1 つの DOE を提供するコヒーレントな光は、装置 14 に関して前述した方法のうちのいずれかによる。

40

【0037】

装置 14 に関し、システム 10 の動作中、投影機 120 が、チューブ状部材 116 に固定して取り付けられている。この取付は、投影機保持チューブ 122 の外壁に接続され且つチューブ状部材の先端部 112 に対して押すことによってチューブおよび投影機を所定の位置に保持するスプリング 136 により得る。投影機が所定の位置に固定されると、内

50

視鏡 16 のイメージング部分 90 が、全体として装置 14 に対して前述されたように操作され得る。したがって、フレキシブルな、または、剛性を有する内視鏡のために、光学イメージング部分 90 は、導管 124 内のチューブ 94 を回転またはスライドさせることによって、軸 96 の回りで回転されるか、または、軸に沿って並進運動され得る。内視鏡 16 がフレキシブルである場合、その部分 90 は、装置 14 に対して前述されたように、軸 96 に対して直交的に並進運動され得る。

【0038】

図 3A は、本発明の実施形態に従う、光学イメージング部分 90 の概要例示である。この図は、部分 90 の概要的な側断面図 150 と、部分の概要的な正面断面図 152 と、を例示する。部分 90 は、典型的には、画像センサとして動作する電荷結合素子 (CCD) の矩形アレイであるイメージングデバイス 160 を備える。デバイスの側面 162 の方向は、デバイスの向きを規定するために使用され得る。デバイス 160 は、その動作のために、ケーブル 164 を介して内視鏡モジュール 18 から電力を受け取り、制御する。このケーブルはまた、デバイスによって取得された画像を表わす信号を、デバイス 160 からモジュールへ伝送するように構成される。デバイス 160 は、デバイスの視野 168 内にある壁 62 の一部分の画像を取得するためにイメージング光学部品 166 を用いるように構成される。デバイス 160 によって取得される壁 62 の所与の画像 (投影機 56 または投影機 120 からの壁上への投影を含む) は、視野 168 によって規定される。視野 168 はまた、光学部品 166、軸 96 の方向、および軸 96 に直交する平面における任意の軸 172 に対して測定された軸 96 周りのデバイスの角度向き 170 によって規定される。(この画像はまた、壁 62 に対するデバイス 160 の位置および向きによって規定される。) 例示として、側面図 150 に対して、軸 172 は、紙面の平面内にあると仮定され、角度向き 170 は、軸 172 と側面 162 との間で測定されると仮定される。

10

20

【0039】

イメージング部分 90 はまた、典型的には発光ダイオード (LED) を備える照明デバイス 180 を備える。発光ダイオードは、選択的に、壁 62 へ照明光 184 を向けるために関連付けられた光学素子 182 を用い得る。デバイス 180 および素子 182 は、使用される場合、イメージングデバイス 160 によって画像化される領域へ光 184 を向けるように構成される。この照明光は、壁からの反射および/または散乱の後、イメージングデバイス 160 によって使用され、その画像を取得する。

30

【0040】

図 3B は、本発明の代替実施形態に従う、光学イメージング部分 290 の概要例示である。以下に記載される相違点は別として、チューブ 94 の先端部 92 に配置された部分 290 の動作は、全体として、部分 90 (図 3A) の動作に類似しており、部分 90 および 290 の両方において同じ参照符号によって示されている要素は、全体として、構成および動作において類似している。

【0041】

イメージングデバイス 160 に加えて、部分 290 は、動作においてデバイス 160 に実質的に類似し且つ第 2 のイメージセンサとして動作する、第 2 のイメージングデバイス 292 を備える。デバイス 292 は、デバイス 160 によって画像化される同じ要素からの照明を受け取り、その出力を受け取り、取得した画像を、ケーブル 164 を介して伝送するように構成される。以下により詳細に記載されるように、典型的にはデバイス 292 によって画像化される光のスペクトルは、デバイス 160 のものとは異なる。そして、光を選択的に反射させ且つ予め決定されたスペクトル範囲でこれら 2 つのデバイスへ送るよう構成された部分反射素子 294 を用いて、異なるスペクトルが、これら 2 つのデバイスへ提供され得る。1 つの実施形態では、デバイス 160 および 292 は、互いに直角に搭載され、素子 294 は、これら 2 つのデバイスに対して 45° で方向づけられたダイクロイックミラーを備える。ダイクロイックミラーは、第 1 のスペクトル範囲内で光をデバイス 160 へ送り、第 2 のスペクトル範囲内で光をデバイス 292 へと反射させる。代替実施形態では、素子 294 は、広帯域ビームスプリッタを備え、デバイス 160 の、およ

40

50

び、これらの異なるスペクトル範囲への感度は、デバイスの前にそれぞれのフィルタ（図示せず）を組み込むことによって達成される。しかしながら、これら２つのイメージングデバイスセンサにおける異なるスペクトル範囲のイメージングは、当該技術分野で周知のその他任意の便利なシステムであってもよい。

【 0 0 4 2 】

図４は、本発明の代替実施形態に従って、膀胱１２に入った装置３１４の先端部３６を例示する概要図である。以下に記載される相違点は別として、装置３１４の動作は、全体として、装置１４（図２Ａ）の動作に類似しており、装置１４および装置３１４の両方において同じ参照符号によって示されている要素は、全体として、構成および動作において類似している。

10

【 0 0 4 3 】

装置１４とは対照的に、装置３１４では、光ファイバ６６の基端部７０は、第１の基端部３１６および第２の基端部３１８において終端するように分岐させられる。レーザ６８が、第１の基端部３１６に結合され、典型的には図３Ａを参照して前述された照明デバイス１８０に全体的に類似した照明デバイス３２０が、第２の端部３１８に結合される。レーザ６８およびデバイス３２０は両方とも、生成された光を光ファイバ６６内に入れることができ、生成された光は、光ファイバ先端部７２から放射するようになる。典型的には、デバイス３２０によって生成されて光ファイバ先端部７２から放射する光は、壁６２のすべてを照明するように構成される。装置３１４では、装置１４のようにデバイス１８０からの光が内視鏡１６の先端部９２から放射するのではなく、デバイス３２０からの光が、投影機５６から放射することが理解されるであろう。

20

【 0 0 4 4 】

図５は、本発明の実施形態に従って、イメージングデバイス１６０またはイメージングデバイス２９２によって画像化されるようなパターン６１の一部分の概要例示である。前述したように、パターン６１は、投影機５６によって壁６２上に投影され、壁は、膀胱１２またはその他任意の体腔のケースでは、３次元曲面を含む。本発明の実施形態では、パターンの一部分によってイメージングデバイス上に形成された画像が、プロセッサ２０（図１）によって使用され得るように、パターン６１が構成され、これにより、壁６２へ向かうイメージングデバイスの異なる視界方向を区別するとともに、所与の視界方向に対するイメージングデバイスの異なる向きを区別する。

30

【 0 0 4 5 】

言い換えれば、図３Ａおよび図３Ｂに戻って参照すると、投影機軸に対して測定された、特有の、デバイスの視界の方向を決定するために、デバイス１６０またはデバイス２９２上のパターンの画像をプロセッサ２０が分析できるようにパターン６１が構成される。視界の方向は軸９６に相当する。パターン６１はまた、デバイス１６０または２９２上のパターン６１の画像によって、プロセッサ２０が、特有の角度向き１７０の値を決定できるようになるようにも構成される。

【 0 0 4 6 】

本明細書では、例として、パターン６１は、壁６２上に投影された複数の線３５０から形成されると仮定される。典型的には、図に例示されるように、デバイス１６０上に形成されたようなこれらの線からなる画像は、曲線状である。これら複数の線は、幾何学的分布における十分な非対称性、および／または、ランダムさを有するように定式化されており、これによって、イメージングデバイス上の線の画像は、前述した特異性の要件を満たすようになり、すなわちプロセッサ２０は、画像化されたパターンの分析によって、イメージングデバイスの異なる視界の方向および向きを確実に区別できるようになる。

40

【 0 0 4 7 】

前述した明瞭性及び特異性の区別要件を満たすその他の形式のパターン６１が、当業者に明らかになるであろう。そのような形式は、限定される訳ではないが、互いに接続する場合もしない場合もある閉じられた形状を備えたパターンのみならず、図５に図示されたものに類似の線を有するパターンを含み、これら類似の線は、異なる厚みまたは曲率のよ

50

うな異なる特性を有する。

【0048】

本発明のいくつかの実施形態では、壁上に投影されたパターンは、個々にスキャンされ得る部分へ壁を分割するように実現される。このケースでは、これらの部分は、順番にスキャンされ得、スキャンされた部分は、その後、全体としてフローチャート400に関して以下に記載されるように、必要な変更を加えて、ともにつなが合わされる。

【0049】

図6は、本発明の実施形態に従って、膀胱12のパノラマ画像を生成する際に実行されるステップのフローチャート400である。以下の記載は、イメージング装置14(図1および図2A)が、膀胱の画像を取得するために使用され、この装置のイメージング部分90が、図3Aを参照して前述されたものであると仮定している。この記載はまた、イメージングデバイス160が、照明デバイス180によって投影された光、および、レーザー68からの光に対して感度が高いと仮定している。イメージング装置114またはイメージング装置314のいずれかが使用されるのであれば、当業者は、フローチャート400の記載を、必要な変更を加えて、適用することができるであろう。

【0050】

レーザー68の波長は、照明デバイス180から投影される光の波長のスペクトル内にないように選択される。すなわち、2つの光源が、異なる波長を投影する。たとえば、レーザー68は、非可視の赤外光を投影するように選択され得る一方、デバイス180は、可視スペクトル内の光を投影するように選択され得る。レーザー68は、波長の狭帯域を投影し得る一方、デバイス180は典型的には、白色光に対応する広い波長の帯域を投影する。

【0051】

第1のステップ402では、全体として図2Aに例示されるように、装置14は、先端部36が膀胱内に入るまで膀胱12内に挿入される。先端部36が膀胱内にあると、投影機56が先端部から突出するように移動され、典型的には、スプリング74が先端部と対となることを保証することによって投影機が所定の位置に固定される。さらに、イメージング部分90が、膀胱内の固定された任意の初期位置へ移動され、これによって、第1の向きを有するようになる。

【0052】

作動ステップ404では、パターン61を壁62上に投影するために、レーザー68が作動される。投影機56が所定の位置に固定されているので、投影されたパターン61は不動であり且つ壁62に対して不変である。さらに、光184が壁62の領域に投影するように、内視鏡の照明デバイス180が作動される。

【0053】

第1のイメージングステップ406では、デバイス160が、その視野168内の壁62の第1の画像を取得する。取得された画像は、壁62の要素のみならず、視野内にあるパターン61の要素をも含む。プロセッサ20は、取得した画像を、メモリ22に格納する。

【0054】

運動ステップ408では、イメージング部分90が、その初期位置から、別の新たな位置へと移動され、そこで再び所定の位置に固定され、これによって、第2の向きを有するようになる。運動ステップ408では、パターン61は、所定の位置に固定されたままである。システム10のオペレータは、移動をマニュアルで実施するために、ハンドル28を用い得る。あるいは、システム10に自動スキャンが実装されているのであれば、この移動は、自動的に実施され得る。この移動は、図2Aを参照して前述した内視鏡16の可能な運動のうちの一つ以上を含み得る。典型的には、この移動は、体系的に実施され、これによって、内視鏡は、予め決定された量だけ並進運動および/または回転される。

【0055】

いくつかの実施形態では、システム10のオペレータは、スクリーン32上に、イメージングデバイス160によって生成された画像を観察することにより、2つの位置間の移

10

20

30

40

50

動量を選択する。新たな位置の選択を容易にするために、内視鏡 16 が移動されると、プロセッサ 20 は、ステップ 406 において格納された画像のみならず、デバイス 160 によって生成された画像をも表示し得る。典型的には、必ずしも必要な訳ではないが、新たな位置において生成された画像の位置が、ステップ 406 において取得された画像にオーバーラップするように、新たな位置への移動量が選択される。

【0056】

第2のイメージングステップ 410 では、部分 90 がその新たな位置に固定されると、デバイス 160 は、壁 62 の第2の画像と、その視野 168 内のパターン 61 の要素と、を取得する。プロセッサ 20 は、取得された第2の画像をメモリ 22 内に格納する。

【0057】

矢印 412 によって例示されるように、ステップ 408 およびステップ 410 は繰り返され、これによって、固定された新たな位置および向きへ内視鏡 16 を移動させるステップと、新たな位置および向きにおいて画像をキャプチャするステップと、の処理が反復する。この反復は典型的には、複数の第2の画像を取得し、ステップ 418 (以下にさらに記載される) において表示された画像が、システム 10 のオペレータによって妥当とみなされるまで繰り返され得る。

【0058】

つなぎ合わせステップ 414 では、プロセッサ 20 が、つなぎ合わせを実行するための基準としてパターン 61 の画像を用いて、第1の画像と第2の画像とをつなぎ合わせる。言い換えれば、プロセッサは、第1の画像および第2の画像におけるパターンの一部分を、互いに揃える。このつなぎ合わせが、パノラマ画像を生成する。これは、本明細書では、フィルタ処理されていないパノラマ画像と称され、壁 62 の画像を、パターン 61 の画像とともに含んでいる。

【0059】

フィルタステップ 416 では、プロセッサ 20 は、パターン 61 の画像を除去し、パターン 61 を含まないフィルタ処理されつなぎ合わされたパノラマ画像を生成するために、フィルタ処理されていないパノラマ画像をデジタル的にフィルタ処理する。デジタルフィルタは、レーザ 68 のスペクトルとデバイス 180 とが異なるという事実を利用し得る。あるいは、または、それに加えて、デジタルフィルタは、フィルタを実行するために、たとえば、画像が、実質的に連続的な線を含んでいるパターン 61 の画像の特性を用い得る。

【0060】

表示ステップ 418 では、プロセッサ 20 は、フィルタ処理されつなぎ合わされたパノラマ画像を、スクリーン 32 上に表示する。必要であれば、たとえば、ステップ 418 において取得され表示された壁 62 の領域を拡大するために、システム 10 のオペレータは、矢印 420 によって例示されるように、運動ステップ 408 へとフローチャートを戻し得る。

【0061】

上記記載から明らかのように、フローチャート 400 の実施中、パターン 61 を投影するために使用されるレーザ 68 からの光と、壁 62 の画像を取得するために使用される照明デバイス 180 からの光と、の両方が、同時に投影され得る。以下に記載されるフローチャート 500 は、パターンを投影する光と、壁画像を取得するために使用される光と、がトグル切り替えされる実施形態を例示する。

【0062】

ステップ 414 において実施されるつなぎ合わせは、典型的には、画像がオーバーラップすることと、このオーバーラップが、運動ステップ 408 に対して上記で説明されたように、システムオペレータがスクリーン 32 を用いて内視鏡 16 のための適切な位置を選択することによって保証され得ることと、を必要とすることが理解されるであろう。あるいは、画像が連続的でなければならない。いくつかの実施形態では、典型的には、矢印 412 または 420 によって例示される経路に従う場合、プロセッサ 20 は、オーバーラップまた

10

20

30

40

50

は連続性をチェックし、いくつかの画像がどの特性も所有していないとの警告を、スクリーン32上に表示し得る。図4に関して前述されたパターン61の特有のパターン特性によって、時間的に連続して取得された画像がオーバーラップするまたは連続的であるという要件はない。むしろ、パノラマを生成するために使用される各画像は、取得処理の任意の時間においてキャプチャされた少なくとも1つの他の画像と、オーバーラップすべきであるか、または、連続的でなければならない。パターン61の特有の特性は、そのような画像をつなぎ合わせる際における曖昧さのないことを保証する。

【0063】

図7Aは、本発明の代替実施形態に従って、膀胱12のパノラマ画像を生成する際に実行されるステップからなるフローチャート500であり、図7Bは、このフローチャートの各ステップを例示する概要図を示す。フローチャート400に関し、以下の記載は、イメージング装置14(図1および図2A)が、膀胱の画像を取得するために使用され、この装置のイメージング部分90が、図3Aを参照して前述されたものであることを仮定している。この記載はまた、イメージングデバイス160が、照明デバイス180によって投影された光、および、レーザ68からの光に対して感度が高いと仮定している。当業者であれば、イメージング装置114またはイメージング装置314のいずれかが使用されるのであれば、フローチャート500の記載を、必要な変更を加えて、適用することができるであろう。

10

【0064】

「壁全体視界」図(図7B)は、デバイス180によってのみ照明される場合の壁62を概略的に例示する。「パターンが投影された壁全体視界」図は、デバイス180によって照明され且つパターン61が壁上に投影される場合の壁62を例示する。

20

【0065】

以下でさらに説明されるように、レーザ68およびデバイス180がトグル切り替えされる。すなわち、それらが、一方がオンである場合他方がオフであるように、断続的に切り替えられる。結果として、フローチャート400に関する光要件とは対照的に、フローチャート500の実施においては、レーザ68および、デバイス180からの光の波長は、同じであり得るか、あるいは、これら波長は異なり得る。

【0066】

第1のステップ502は、ステップ402(図6)と実質的に同じである。

30

【0067】

第1のパターン投影ステップ504では、レーザ68が作動され、壁62上に形成されたパターンが不動かつ不変となるように、パターン61を投影する。しかしながら、照明デバイス180は、オフ状態に維持される。第1のパターンイメージングステップ506では、イメージングデバイス160は、ステップ502において形成された第1の向きにおいて、視野168内にある投影されたパターンの第1の画像を取得し、プロセッサ20は、取得された第1のパターン画像を格納する。

【0068】

「第1のパターン画像、第1の向き」(図7B)図は、ステップ506においてデバイス160によって取得された画像を例示する。

40

【0069】

第1の照明ステップ508では、パターン生成レーザ68がトグルでオフされ、照明デバイス180がトグルでオンされる。第1の壁イメージングステップ510では、イメージングデバイス160が、視野168における壁62の一部分の第1の壁画像を取得し、取得された第1の壁画像を、プロセッサ20が格納する。

【0070】

「第1の壁画像、第1の向き」図は、ステップ510においてデバイス160によって取得された画像を例示する。

【0071】

運動ステップ512は、運動ステップ408(図6)と実質的に同じである。

50

【0072】

第2のパターン投影ステップ514、第2のパターンイメージングステップ516、第2の照明ステップ518、および第2の壁イメージングステップ520はそれぞれ、前述したステップ504、506、508および510と実質的に同じである。ステップ504、506、508、および510のように、ステップ514、516、518、および520では、パターンおよび壁照明がトグル切り替えされる。ステップ516では、第2のパターン画像が取得および格納され、ステップ520では、第2の壁画像が取得および格納される。第2のパターン画像および第2の壁画像は、イメージングデバイス160の同じ視野を用いて取得される。運動ステップ512によって引き起こされた内視鏡16の位置および向きが異なることによって、ステップ504、506、508、および510のセットの視野と、ステップ514、516、518、および520のセットの視野と、が、異なることが理解されるであろう。

10

【0073】

「第2のパターン画像、第2の向き」図は、ステップ516においてデバイス160によって取得された画像を例示しており、「第2の壁画像、第2の向き」図は、ステップ520においてデバイス160によって取得された画像を例示している。

【0074】

矢印522は、ステップ512～520が繰り返されることを例示している。反復中に、パターンおよび照明光はトグル切り替えされる。(ステップ512の実施後)内視鏡の各新たな位置において、パターン画像が取得され、壁画像が取得される。

20

【0075】

つなぎ合わせステップ524では、壁62のパノラマ画像を生成するために、プロセッサ20は、第1の壁画像および第2の壁画像、すなわち、ステップ510および520において取得された壁画像をつなぎ合わせる。このつなぎ合わせを達成するために、プロセッサは、所与の第1の壁画像を、所与の第2の壁画像と揃える。プロセッサは、対応するパターン画像に適合するために必要なアライメントを発見することによって、これら2つの壁画像のために必要なアライメントを決定し、これによって、プロセッサ20は、壁画像を揃えるための基準として、このパターン画像を使用する。

【0076】

「揃えられたパターン画像を用いてつなぎ合わされた壁画像」図は、つなぎ合わせステップ524の結果を例示する。

30

【0077】

表示ステップ526では、プロセッサ20は、つなぎ合わされたパノラマ画像をスクリーン32上に表示する。必要であれば、システム10のオペレータは、矢印528によって例示されるように、フローチャートを運動ステップ512へ戻し得る。

【0078】

図8は、本発明のさらなる代替実施形態に従って、膀胱12のパノラマ画像を生成する際に実行されるステップのフローチャート600である。以下の記載は、イメージング装置14(図1および図2A)が、膀胱の画像を取得するために使用されることと、この装置のイメージング部分290が、図3Bを参照して前述されたものであることと、を仮定する。

40

【0079】

図3Bを参照して前述したように、部分290は、2つのイメージングデバイス160および292を備えている。以下の記載では、イメージングデバイス160は、照明デバイス180からの光に対して感度が高く、レーザ68からの光に対して感度が低いように構成されていると仮定されている。さらに、イメージングデバイス292は、レーザ68からの光に対して感度が高く、照明デバイス180からの光に対して感度が低いように構成されている。レーザ68およびデバイス180からの光の波長は、典型的には、フローチャート400に対して前述されたとおりである。典型的には、レーザ68からの光は、赤外線領域にあるように非可視である一方、照明デバイス180は、可視光、典型的には白色

50

光を投影する。

【0080】

初期ステップ602および作動ステップ604は、全体としてステップ402および404（図6）それぞれに対して記載されたとおりである。フローチャート400に関し、フローチャート600では、レーザ68および照明デバイス180からの光は、同時に投影され得る。以下の記載では、レーザ68およびデバイス180からの同時投影が仮定される。しかしながら、当業者は、連続的な投影のケース、すなわち、フローチャート500を参照して前述されたようなレーザおよびデバイスのトグル切り換えに対して、この記載を、必要な変更を加えて、適用できるであろう。

【0081】

第1のイメージングステップ606では、イメージングデバイス160は、壁62の一部分の第1の壁画像を取得する。同時に、イメージングデバイス292は、この部分に投影される第1のパターン画像を取得する。これら2つの第1の画像は、イメージングデバイスの第1の向きに対して、同じ視野168を有し、プロセッサ20は、これら2つの第1の画像を格納する。

【0082】

運動ステップ608は、運動ステップ408（図6）と実質的に同じである。

【0083】

第2のイメージングステップ610では、イメージングデバイス160は、壁62の一部分の第2の壁画像を取得する。同時に、イメージングデバイス292は、この部分に投影された第2のパターン画像を取得する。これら2つの画像は、互いに同じ視野168を有するが、内視鏡は、ステップ608において、第2の向きへ移動しているため、2つの視野、すなわち、第1および第2の画像のセットは異なる。

【0084】

矢印612によって例示されるように、ステップ608およびステップ610は繰り返され、これによって、固定された新たな位置へ内視鏡16を移動させるステップと、新たな位置において2つの画像、すなわちパターン画像と壁画像、をキャプチャするステップと、の処理が反復する。この反復は典型的には、2つの画像の複数のセットを取得し、ステップ616（以下にさらに記載する）において表示された画像が、システム10のオペレータによって妥当とみなされるまで繰り返され得る。

【0085】

つなぎ合わせステップ614では、プロセッサ20が、つなぎ合わせを実行するための基準としてパターン61の第1および第2の画像を用いて、第1および第2の壁画像をつなぎ合わせる。このつなぎ合わせは、全体として、ステップ524（図7）に関して前述されたとおりである。

【0086】

表示ステップ616では、プロセッサ20は、つなぎ合わされたパノラマ画像を、スクリーン32上に表示する。必要であれば、システム10のオペレータは、矢印618によって例示されるように、フローチャートを、運動ステップ608へ戻し得る。

【0087】

前述された実施形態は、例として引用され、本発明は、具体的に図示され前述されたものに限定されないことが理解されるであろう。むしろ、本発明の範囲は、前述されたさまざまな特徴の組合せと部分的組合せとの両方のみならず、前述された説明を読んだ後に当業者が想起する、従来技術において開示されていない変形および変更をも含む。

【符号の説明】

【0088】

- 10 パノラマ内視鏡イメージングシステム
- 12 体腔、膀胱
- 14 イメージング装置
- 16 内視鏡

10

20

30

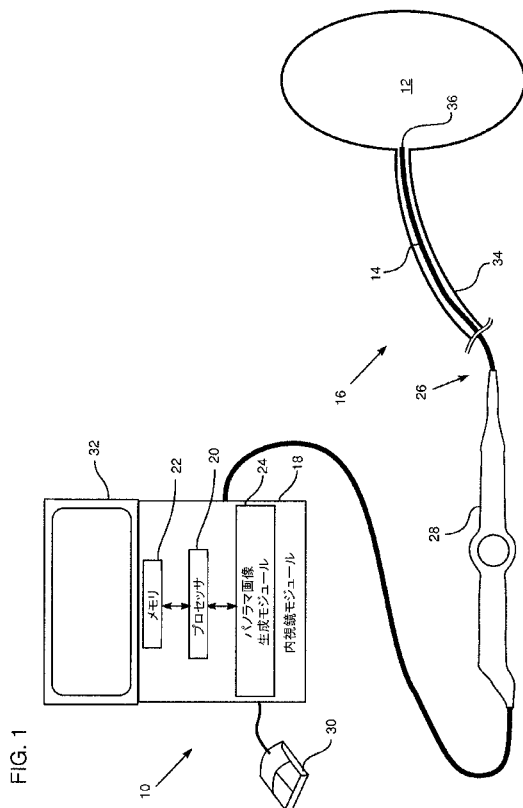
40

50

1 8	内視鏡モジュール	
2 0	プロセッサ	
2 2	メモリ	
2 4	パノラマ画像生成モジュール	
2 6	基端部	
2 8	ハンドル	
3 0	制御装置、マウス	
3 2	スクリーン	
3 4	尿道	
3 6	先端部	10
5 0	チューブ状部材	
5 2	内視鏡チャンネル	
5 4	投影機チャンネル	
5 6	パターン投影デバイス、投影機	
5 8	投影機保持チューブ	
6 0	先端部	
6 1	パターン	
6 2	壁	
6 4	回折光学素子 (D O E)	
6 6	光ファイバ導光路	20
6 8	パターン生成レーザ	
7 0	基端部	
7 2	光ファイバの先端部	
7 4	スプリング	
9 0	光学イメージング部分	
9 2	先端部	
9 4	内視鏡チューブ	
9 6	対称中心軸	
1 1 2	先端部	
1 1 4	イメージング装置	30
1 1 6	チューブ状部材	
1 1 8	単一チャンネル	
1 2 0	パターン投影デバイス、投影機	
1 2 2	投影機保持チューブ	
1 2 4	中央円筒状導管	
1 2 6	先端部	
1 2 8	中央開口部	
1 3 0 A	D O E	
1 3 0 B	D O E	
1 3 2 A	レーザ	40
1 3 2 B	レーザ	
1 3 4 A	光ファイバ	
1 3 4 B	光ファイバ	
1 3 6	スプリング	
1 5 0	側断面図	
1 5 2	正面断面図	
1 6 0	イメージングデバイス	
1 6 2	デバイスの側面	
1 6 4	ケーブル	
1 6 6	イメージング光ファイバ	50

- 1 6 8 視野
- 1 7 0 角度向き
- 1 7 2 軸
- 1 8 0 照明デバイス
- 1 8 2 光学素子
- 1 8 4 照明光
- 2 9 0 光学イメージング部分
- 2 9 2 イメージングデバイス
- 2 9 4 部分反射素子
- 3 1 4 イメージング装置
- 3 1 6 第 1 の基端部
- 3 1 8 第 2 の基端部
- 3 2 0 照明デバイス
- 3 5 0 線

【 図 1 】



【 図 2 A 】

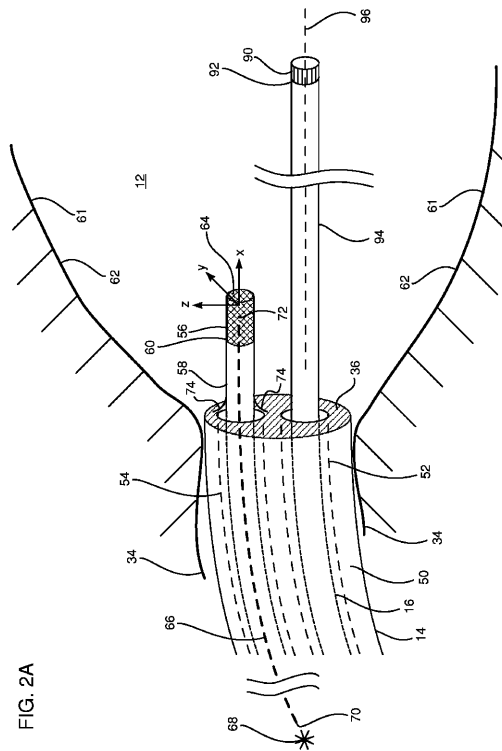


FIG. 2A

【 図 2 B 】

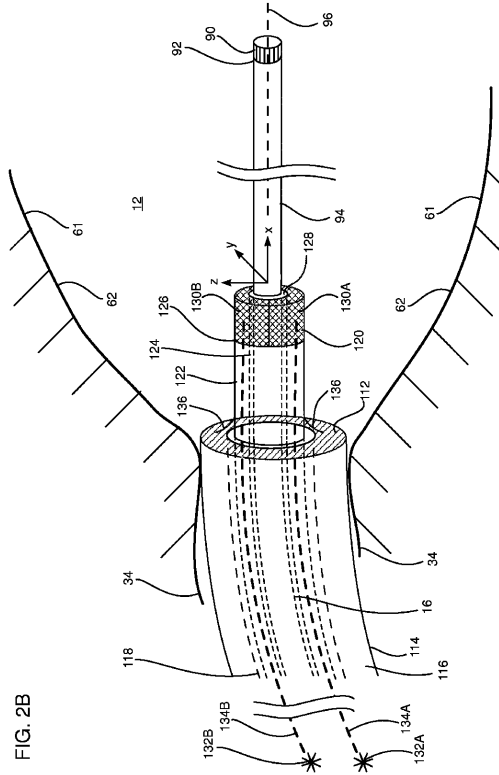


FIG. 2B

【 図 3 A 】

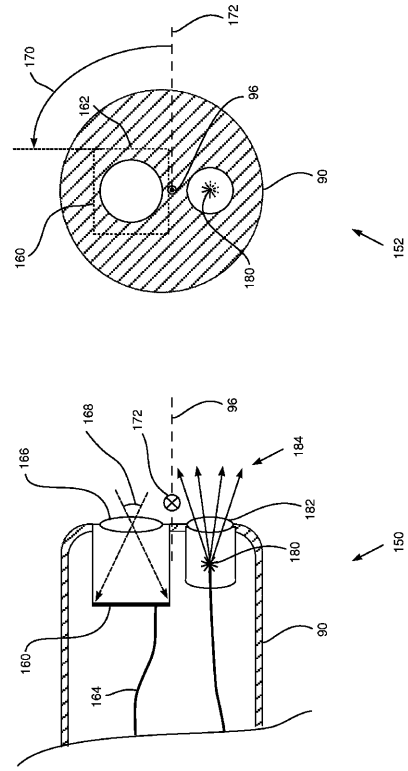


FIG. 3A

【 図 3 B 】

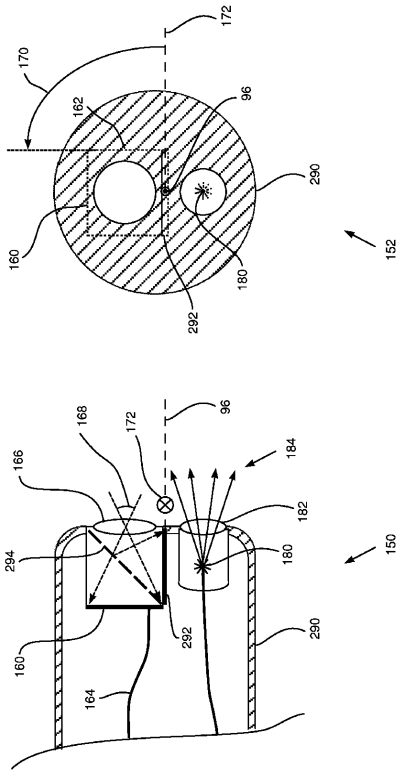


FIG. 3B

【 図 4 】

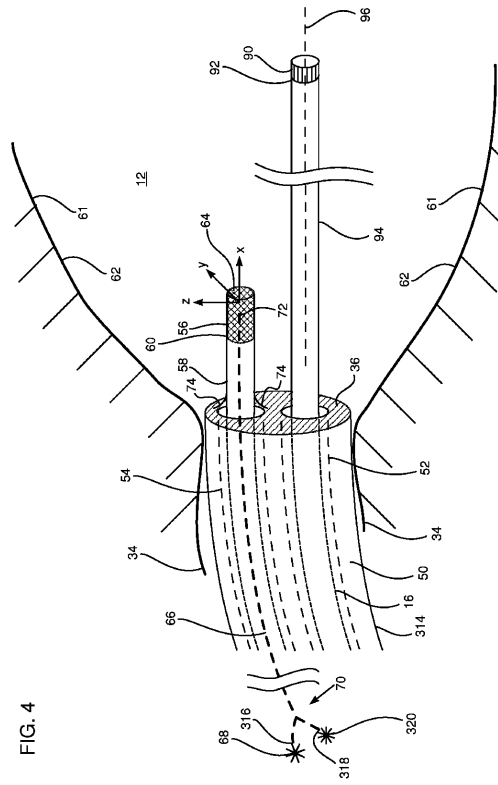
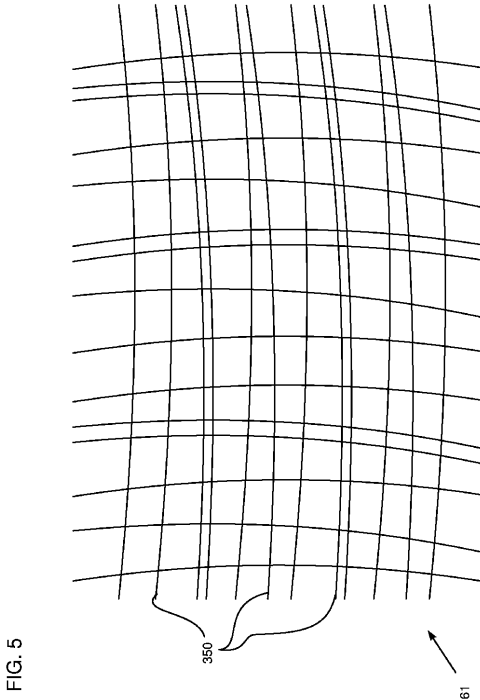
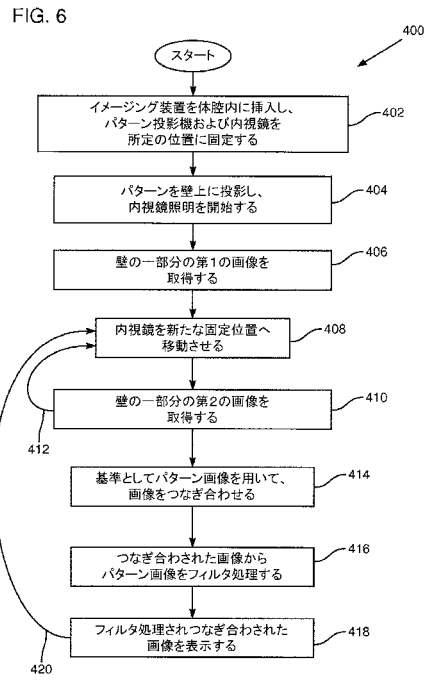


FIG. 4

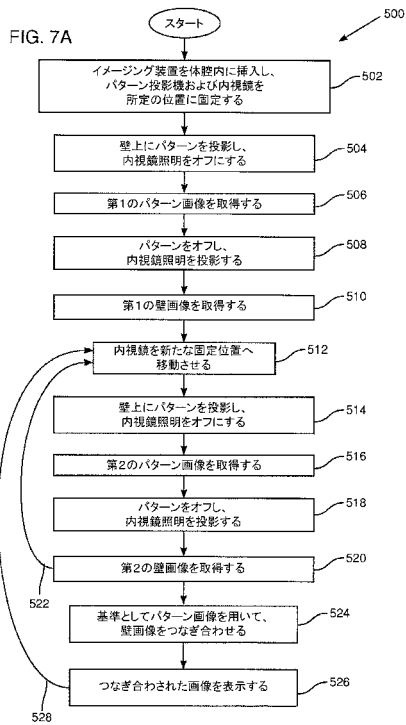
【 図 5 】



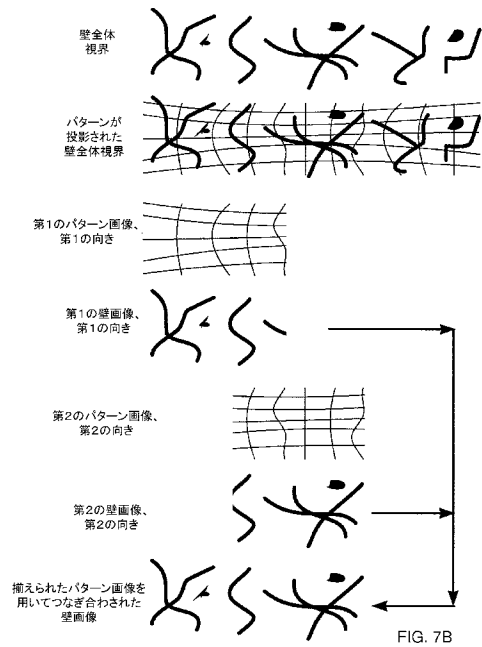
【 図 6 】



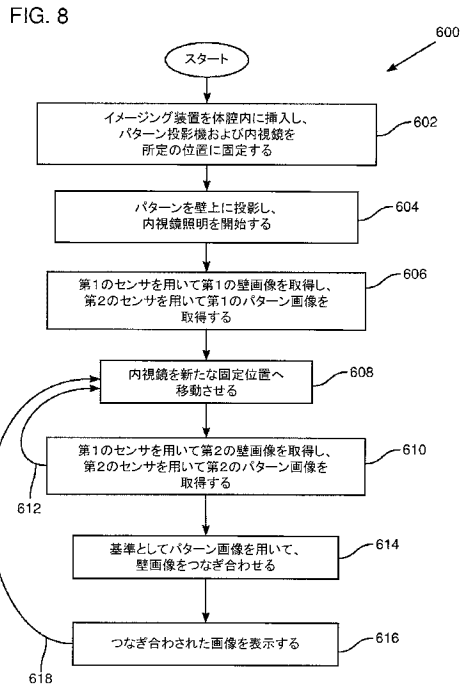
【 図 7 A 】



【 図 7 B 】



【 図 8 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成27年11月27日 (2015.11.27)

【 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 】

使用時に、体腔の壁にパターンを投影するように構成されたパターン投影デバイスであって、前記パターンは、少なくとも第1の部分および第2の部分を用意する、パターン投影デバイスと、

前記体腔の前記壁に照明光を向けるように構成された照明デバイスと、

使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第1の部分に向けられた第1の向きにある間、前記投影されたパターンの前記第1の部分の第1のパターン画像と、前記照明光の下における前記体腔の前記壁の第1の壁画像と、を取得し、使用時に且つ前記壁に投影された前記パターンの前記第2の部分に向けられた第2の向きにある間、前記投影されたパターンの前記第2の部分の第2のパターン画像と、前記照明光の下における前記体腔の前記壁の第2の壁画像と、を取得するように構成されたイメージングデバイスと、

前記イメージングデバイスが、前記パターン投影デバイスを使用している間、前記第1のパターン画像および前記第2のパターン画像を取得し、前記照明光の使用中に、前記第1の壁画像および前記第2の壁画像を取得するように、前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとをトグル切り替えするために、前記パターン投影デバイスと前記照明デバイスとの間で断続的に切り替え、且つ前記第1のパターン画像および前記第2のパターン画像を用いて、前記第1の壁画像を前記第2の壁画像につなぎ合わせるプロセッサと、

を備えるイメージング装置。

【請求項 2】

前記パターンおよび前記照明光は可視光を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記パターンは、前記第 1 のパターン画像および前記第 2 のパターン画像のうちの少なくとも一つが、前記イメージングデバイスの視界の特有の方向を規定するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記パターンは、前記第 1 のパターン画像および前記第 2 のパターン画像のうちの少なくとも一つが、前記イメージングデバイスの特有の向きを規定するように構成される、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記パターン投影デバイスは、導光路および回折光学素子を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記照明デバイスは、導光路および光源を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記イメージングデバイスは内視鏡を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記イメージングデバイスは、第 1 の波長に応答する第 1 のセンサと、前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長に応答する第 2 のセンサと、を備え、前記パターン投影デバイスは、前記第 1 の波長において前記パターンを投影するように構成され、前記照明デバイスは、前記第 2 の波長において前記照明光を生成するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記パターン投影デバイスは、前記壁に投影された前記パターンが不動となるように、所与の位置に固定される、請求項 1 に記載の装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2014/031588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B1/00 A61B1/06 ADD.		
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) 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/161244 A1 (OLYMPUS CORP [JP]; YOKOTA MASAYOSHI [JP]) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0015] - paragraph [0061]	1-14
A, P	& US 2014/071239 A1 (YOKOTA MASAYOSHI [JP]) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraph [0028] - paragraph [0072]	1-14
A	US 5 372 502 A (MASSEN ROBERT [DE] ET AL) 13 December 1994 (1994-12-13) column 3, line 20 - column 5, line 62	1-14
A	US 2006/195014 A1 (SEIBEL ERIC J [US] ET AL) 31 August 2006 (2006-08-31) paragraph [0053] - paragraph [0056]	1-14
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 "E" earlier application or patent 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 16 July 2014		Date of mailing of the international search report 25/07/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Rivera Pons, Carlos

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/031588

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/102445 A2 (INNURVATION INC [US]; BANDY WILLIAM ROBERT [US]; JAMIESON BRIAN GLENN) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0067] -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/031588**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: **15-26**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2014/ 031588

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 15-26

Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery Method claims 15-26 comprise the change in orientation from the first orientation to the second orientation. According to the description this change in orientation may be done by movement of the endoscope. Such movement within the body comprises certain risks and according to European practice it renders the method surgical.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/031588

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012161244 A1	29-11-2012	JP 2012242364 A US 2014071239 A1 WO 2012161244 A1	10-12-2012 13-03-2014 29-11-2012
US 5372502 A	13-12-1994	NONE	
US 2006195014 A1	31-08-2006	EP 1855581 A2 JP 2008531193 A JP 2013240712 A US 2006195014 A1 US 2007299309 A1 WO 2006093655 A2	21-11-2007 14-08-2008 05-12-2013 31-08-2006 27-12-2007 08-09-2006
WO 2009102445 A2	20-08-2009	EP 2244626 A2 WO 2009102445 A2	03-11-2010 20-08-2009

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 チャヤ・ジルベルシュテイン

イスラエル・ 3 0 9 5 2 2 4 ・ジフロン・ヤアコヴ・ターシュール・ストリート・ 1 3

(72) 発明者 スチュアート・ウルフ

イスラエル・ 2 0 6 6 4 0 3 ・ヨークナム・ハヤーデン・ストリート・ 9 / 2

(72) 発明者 シャイ・フィンクマン

イスラエル・ 3 4 8 6 1 5 0 ・ハイファ・マルティン・ブーバー・ストリート・ 1 7

F ターム(参考) 2H040 BA02 CA03 CA11 CA12 CA13 CA22 CA25 DA02 DA03 DA12
DA21 GA02 GA11
4C161 BB05 CC06 HH55 JJ11 JJ17 LL01 NN01 PP11 QQ02 RR06
RR22 WW04 WW13

专利名称(译)	全景器官成像		
公开(公告)号	JP2016522004A	公开(公告)日	2016-07-28
申请号	JP2016505523	申请日	2014-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	上回儿CMI公司		
[标]发明人	チャヤジルベルシュテイン スチュアートウルフ シャイフインクマン		
发明人	チャヤ・ジルベルシュテイン スチュアート・ウルフ シャイ・フインクマン		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00183 A61B1/00009 A61B1/00172 A61B1/06 A61B1/0638		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.D G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/CA03 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA13 2H040/CA22 2H040/CA25 2H040/DA02 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/HH55 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/PP11 4C161/QQ02 4C161/RR06 4C161/RR22 4C161/WW04 4C161/WW13		
代理人(译)	村山彦 安倍晋三龙彦		
优先权	13/854095 2013-03-31 US		
其他公开文献	JP5951916B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种成像装置 (14)，包括用于将图案 (61) 投影到体腔 (12) 的壁 (62) 上的图案投影装置 (56、120)。该图案至少包括第一部分和第二部分。该设备还包括照明装置 (180)，该照明装置 (180) 将照明光引导到体腔的壁和第一部分的第一部分上，同时处于第一方向，该第一方向定向在投射在墙上的图案的第一部分上。成像设备 (160)，用于在朝向投影到墙上的图案的第二部分的第二取向的同时获取第二部分的第二图像。。该设备还控制图案投影装置和照明装置，使得成像装置在使用照明光的同时捕获第一图像和第二图像，并且由第二图像捕获第一图像。包括缝合图像的处理 (20)。

