

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-231498

(P2015-231498A)

(43) 公開日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(51) Int.Cl.	F 1	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 E	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-120069 (P2014-120069)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成26年6月11日 (2014. 6. 11)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100086818
			弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	山本 亮
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 AA01 BA15
			4C161 AA29 BB06 CC06 JJ09 LL08
			NN01 QQ01 QQ03 QQ07 QQ09
			QQ10 RR03 RR04 RR26 WW10
			WW15

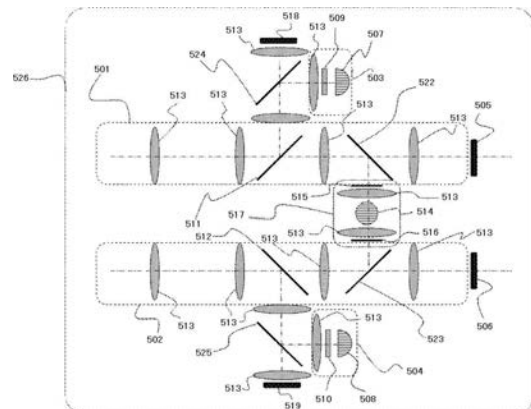
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】パターン投影による3次元計測と立体視を行う内視鏡では、オクルージョンによる3次元計測の精度低下が生じ、かつ光学系が大型化する。

【解決手段】独立した少なくとも2つの光学系と、前記光学系それぞれに接続された少なくとも1つの撮像素子と、変調可能な少なくとも1つの光源とを有し、前記光学系のうち第一の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際に、前記光学系のうち第二の光学系が照明を行い、前記第二の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際に、前記第一の光学系が照明を行う複数の光学系を有する内視鏡において、前記第一と第二の光学系による照明は対象物表面に複数の計測点を含むパターンを投影するパターン照明である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

独立した少なくとも 2 つの光学系と、前記光学系それぞれに接続された少なくとも 2 つの撮像素子と、変調可能な少なくとも 1 つの光源とを有し、前記光学系のうち第一の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際に、前記光学系のうち第二の光学系が照明を行い、前記第二の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際に、前記第一の光学系が照明を行う複数の光学系を有する内視鏡において、前記第一と第二の光学系による照明は対象物表面に複数の計測点を含むパターンを投影するパターン照明であることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記パターン照明は、可視光とは異なる波長で照明されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第一の光学系による照明のパターンと、前記第二の光学系による照明のパターンは、異なるパターン照明を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第一の光学系により取得された 3 次元計測データと、前記第二の光学系により取得された 3 次元計測データから、オクルージョン領域を補完する補完回路を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

独立した少なくとも 2 つの光学系と、少なくとも 2 つの撮像素子と、少なくとも一つのパターン表示素子と、光源とを有する内視鏡システムにおいて、前記光源と撮像素子は前記 2 つの光学系に接続されるとともに前記パターン表示素子に複数の計測点を含むパターンを表示し前記光源により前記パターン表示素子を照明するとともに前記光学系の一方を用いて観察対象表面に前記パターンを投影し、前記光学系のもう一方を用いて前記投影パターンを撮像し、かつ前記撮像と前記投影を光学系を入れ替えながら行うことで、前記観察対象の 3 次元形状を計測することを特徴とする 3 次元計測内視鏡システム。

【請求項 6】

前記内視鏡システムは、内視鏡以外の手段により取得された 3 次元データと、内視鏡により計測された 3 次元データのマッチングを行うマッチング回路を有することを特徴とする請求項 5 に記載の 3 次元計測内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡装置に属し、特に観察対象の 3 次元計測が可能な医療用、工業用に適用可能な内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡として、体内の臓器を観察・診断・治療する医療内視鏡や、機械装置や設備のパイプ内部・機器の隙間などの観察困難な場所を観察や修理するための工業用内視鏡などが知られている。以上の内視鏡の多くは 1 つの観察光学系を有するものであり、立体的な形状観察や、形状計測は困難なものとなる。

【0003】

これに対し、複数の光学系もしくは撮像機器を有し、観察対象の立体的観察を可能にした 3 D 内視鏡と呼ばれる内視鏡が開発されている。このような 3 D 内視鏡は、主に立体観察に用いられる。特に診断・治療する際に患部の立体視が可能であることは、非常に有利に働く。

【0004】

また、2 つの画像から特徴点抽出を行い、画面上に現れる視差と 2 つの光学系の距離が

10

20

30

40

50

ら、三角測量の原理で3次元計測を行うことも可能である(特許文献1)。しかし一般的に、画像上の特徴点の抽出は難しく、単に2つの画像から3次元形状測定を行った場合、大きな誤差が発生しやすい。

【0005】

これに対し、特許文献2のように計測点を含むパターンを観察対象に投影し、高精度な測定を行う3次元計測可能な内視鏡が提案されている。この場合計測点が投影されているため特徴点抽出が容易であるため、3次元計測の精度が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開平2-216404号公報

【特許文献2】特開2005-287900号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献2のように複数の撮像素子とともに計測点投影の投影光学系を有する場合、光学系の数が増加し、結果として内視鏡装置が大型化する。特に医療用内視鏡においては、患者への負担を可能な限り低減するため、内視鏡装置は小型であることが求められており、内視鏡装置が大型化することは好ましくない。

【0008】

20

また、特許文献2の場合、投影する光学系は1つであり、投影パターンが観察対象により隠されてしまい、パターンが投影されない現象(オクルージョン)が発生し、3次元情報を記録できない場合がある。

【0009】

このため、本発明の目的は内視鏡装置を小型化し、かつ高精度でオクルージョンの少ない3次元計測を可能にする3次元計測内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る内視鏡装置の構成は、独立した少なくとも2つの光学系と、前記光学系それぞれに接続された少なくとも1つの撮像素子と、変調可能な少なくとも1つの光源とを有する内視鏡において、前記光学系のうち少なくとも第一の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際に、前記光学系のうち第二の光学系が照明を行い、前記第二の光学系に接続された撮像素子が撮像を行う際には、前記第一の光学系もしくは前記第二の光学系少なくとも一方が照明を行い、前記第一と第二の光学系による照明は対象物表面に複数の計測点にあたる特長点を有するパターンを投影するパターン照明であることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、立体視可能な内視鏡において、パターン照明の照明光学系と画像取得する観察光学系を共用する(同軸照明する)ことで、照明光学系を別途用意することがなくなり、内視鏡装置を小型化できる。また、2眼立体視の画像情報に加え、パターン照明を2つの光学系それぞれで行うため、オクルージョンの発生を低減させることが可能になる。さらに、複数の3次元計測データが得られるため、3次元計測の精度を向上させ、観察対象のより詳細な3次元情報を得ることが可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明における、第一の実施例を説明する図である。

【図2】第一の実施例における、撮像の手順を表すフローチャートである。

【図3】オクルージョンの発生を説明する図である。

【図4】オクルージョンの回避を説明する図である。

【図5】本発明における第二の実施例を説明する図である。

50

【図 6】 3 次元計測に用いる投影パターンを説明する図である。

【図 7】 第二の実施例における、撮像の手順を表すフローチャートである。

【図 8】 本発明における、第三の実施例を説明するブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0014】

図 1 を用いて、本発明における第一の実施例の説明を行う。図 1 は本実施例における内視鏡装置の構成図である。図 1 の内視鏡は第一及び第二の光学系 101 と 102、それぞれ光学系 101 と 102 に接続された撮像素子 105 と 106、及び照明装置 103 と 104 で構成されている。光学系 101 及び 102 は複数の光学素子 113 及びハーフミラー 111、112 により構成されている。照明装置 103 及び 104 は、光源 107 及び 108、パターン表示素子 109 及び 110、光学素子 113 により構成されている。照明装置 103 を射出した照明光は、ハーフミラー 111 により第一の光学系 101 内に導かれ、同軸照明として不図示の観察対象上に、パターン表示素子 109 に表示されたパターンを投影する。ここで、ハーフミラー 111、112 は光学系 101、102 の瞳に配置することが望ましい。また、リレー光学系で瞳が多数形成される場合には、内視鏡装置の挿入部分を補足するため、なるべく撮像素子 105、106 に近い瞳に配置することが好ましい。

【0015】

同様に、照明装置 104 を射出した照明光は、第二の光学系 102 により同軸照明され観察対象上にパターンを投影する。

【0016】

ここで、パターンの投影と撮像について説明を行う。図 2 は、図 1 で示された内視鏡装置を用いて 3 次元計測撮影を行う際のフローチャートである。図 1 に不図示の撮像開始信号が入力されると、パターン表示素子 109 に 3 次元計測に必要な計測点を含んだパターンが表示される。ここで、パターン表示素子としては、例えば液晶素子などの表示されるパターンが可変である素子が用いられる。必要なパターンがパターン表示素子 109 に表示されると、光源 107 を点灯させ、パターン表示素子 109 を照明する。もちろん、投影する明るさが十分であれば有機 EL 素子のような自発光素子を用いてパターン表示素子 109 と光源 107 を統合してもよい。また、光源 107 は点灯と消灯を繰り返すため、LED などの変調に対応した光源が望ましい。もちろん、ハロゲンランプなどの光源と、変調のためのシャッター素子などを組み合わせたものでも構わない。光源 107 が点灯されると、第一の光学系 101 が照明・投影光学系として機能し、観察対象上にパターン表示素子 109 に表示されたパターンが投影される。ここで、第二の光学系 102 に接続された撮像素子 106 を駆動、撮像することで観察対象上に投影されたパターンを取り込む。

【0017】

ここで、立体視を同時に行う場合、パターン表示素子 109 を全白表示に切り替え、同様に照明を行う。このとき、撮像素子 106 により取り込まれた画像は、パターン照明されていない、全体が均一に照明された画像となる。

【0018】

立体視が不要な場合、パターン照明を第二の光学系で、撮像を第一の光学系で行うように切り替えを行う。具体的にはパターン表示素子 110 にパターンを表示、光源 108 を点灯させ、その後撮像素子 105 を駆動させ画像の取り込みを行う。このとき、パターン表示素子 110 に表示するパターンは、パターン表示素子 109 に表示したものと異なってもよい。もちろん、同一のパターンを表示しても構わない。

【0019】

立体視が必要な場合、さらにパターン表示素子 110 に全白色の表示を行い、同様の撮像を行う。こうすることにより、第一の光学系 101 と第二の光学系 102 により撮像さ

れた均一照明の画像を取り込むことになり、第一の光学系 1 0 1 と第二の光学系 1 0 2 の入射瞳中心の距離を基線長とした立体画像を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

図 2 のフローチャートに従い撮像されたパターン画像をもとに、3 次元計測を行うことが可能になる。具体的には、パターン画像にある計測点を基準とした特徴点抽出を行い、2 つの画像における特徴点のずれから、三角測量の要領で各点までの距離を計測できる。

【 0 0 2 1 】

また、単に 1 つの光学系からパターンを投影し、それを複数の撮像光学系で撮像する場合、図 3 に示すように、パターンが投影されない部分が発生し(オクルージョン)、その部分の正確な 3 次元情報を得ることができない。しかし、本方式では図 4 (a)、(b)に示すように、第一の光学系 4 0 1 でパターン投影する場合と、第二の光学系 4 0 2 でパターン投影する場合で、オクルージョンの発生領域が異なる。このため、2 つの撮影結果を相互に利用することで、オクルージョンを回避しながら 3 次元情報を取得することが可能になる。具体的には、2 つの画像の中で計測点が見られない場所を抽出し、それぞれの画像で補完を行う補完回路(不図示)にて補完処理を行うことで、オクルージョン領域の 3 次元データを再構築する。

10

【 0 0 2 2 】

また、照明光学系を別途用意せず、観察用/計測用の光学系と共用しているため、内視鏡を細径化、小型化することが可能になる。

20

【 0 0 2 3 】

以上のように、本実施例の構成を用いることで、小型で 3 次元計測と立体視を行い、かつオクルージョンの発生が少なく、高精度な 3 次元計測を行う内視鏡を構成できる。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 4 】

図 5 を用いて、本発明における第二の実施例の説明を行う。第二の実施例では、第一の実施例と異なり、立体視画像と、3 次元計測画像を同時撮影を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

内視鏡装置 5 2 6 は、第一、第二の光学系 5 0 1、5 0 2 と、第一から第三の照明装置 5 0 3、5 0 4 及び 5 1 7、第一から第四の撮像素子 5 0 5、5 0 6、5 1 8、5 1 9 から構成される。ここで、第三の照明装置 5 1 7 の光源 5 1 4 は、400-700nm の可視光を発振する。同様に第一、第二の照明装置 5 0 3、5 0 4 の光源 5 0 7、5 0 8 はより長く不可視な波長、例えば 1060nm の赤外光を発振する。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、図 6 を用いて本実施例において、3 次元計測と立体視画像の取得を同時に行う方法について説明する。図 6 は本実施例における 3 次元情報取得のためのパターン投影から撮像までと、立体視のための撮像の順序を示すフローチャートである。

【 0 0 2 7 】

撮像開始の信号が入力されると、立体視のための撮像と、3 次元計測のための撮像が平行して開始される。ここで、パターン投影から 3 次元計測の撮像を行う手順を説明する。不図示の撮像開始信号が入力されると、まずパターン表示素子 5 0 9 に必要なパターンを表示させる。続いて光源 5 0 7 を点灯させ、パターン表示素子 5 0 9 を照明、不図示の観察対象上にパターン表示素子に表示されたパターンを投影する。続いて撮像素子 5 1 9 を駆動させ、観察対象及び観察対象上に投影されたパターンを撮像する。なお、このパターンの投影及び撮像は、後述する方法のため、パターンを切り替えながら少なくとも 2 回の撮像を行う。撮像終了後、光源 5 0 7 及び撮像素子 5 1 9 を停止する。続いて同様にパターン表示素子 5 1 0、光源 5 0 8、撮像素子 5 1 8 を順に駆動し、パターン表示素子 5 1 0 に表示されたパターンを観察対象上に投影、その画像を取り込む。ここで、光源 5 0 7、5 0 8 は可視光以外の波長を発する光源であり、例えば 1060nm や 850nm の赤外光を発する光源である。なお、上記のように ON と OFF を繰り返す変調を行うため、変調に対応したレーザや LED などの光源が好ましい。また、このように波長の異なる光を第一及び第二の

40

50

光学系に導くため、光学素子 5 1 1 及び 5 1 2 は赤外光のみ反射するダイクロイックミラーであることが望ましい。もちろん、ハーフミラーでも構わない。また、撮像素子 5 1 8、5 1 9 は光源 5 0 7、5 0 8 が発する光の波長に対応した感度を持つ撮像素子である。例えば光源 5 0 7、5 0 8 が赤外光源である場合、IR カットフィルタを搭載した CCD などではなく、赤外帯域に感度を持つモノクロの CCD などを用いる。

【0028】

これに対し、立体視のための撮像は、ちょうど 3 次元計測と入れ替わった形での撮像を行う。3 次元計測の撮像同様、不図示の撮像開始信号入力後、まず光源 5 1 4 を点灯する。この光源は白色光源や、RGB3 色の LED など、可視光の光源を用いる。光源 5 1 4 点灯後、シャッター 5 1 6 を開く。ここで、シャッター 5 1 6 はメカニカルなシャッターでも、液晶などを用いたシャッターでも構わない。シャッター 5 1 6 をオープンにすることで、第二の光学系 5 0 2 は照明光学系の働きをするようになり、不図示の観察対象を照明する。この照明された観察対象を、撮像光学系として働く第一の光学系 5 0 1 を介して撮像素子 5 0 6 を用いて画像として取り込む。その後、撮像素子 5 0 5 の取り込みを停止させ、シャッター 5 1 6 をクローズする。このとき、シャッター 5 1 6 のオープンからクローズまでの一連を、3 次元計測のパターン表示素子 5 0 9 の表示から光源 5 0 7 の停止までの一連の流れと同期させる。第一の光学系 5 0 1 と第二の光学系 5 0 2 の役割を入れ替え、同様の作業を行う。この入れ替えは少なくとも 1 秒間に 10 回程度、可能であれば 30 回程度 (30fps) 以上であることが望ましい。

10

【0029】

ここで、3 次元計測のためのパターン投影及び撮像、3 次元計測処理について説明を行う。図 6 (a) は撮像に用いるパターン、図 7 はその処理のフローチャートである。

20

【0030】

図 6 (a) に示すように、投影するパターンは白黒のパターン画像であり、原画像 (ポジ) と、白黒入れ替えた画像 (ネガ) の 2 枚をセットにして用いる。このため、先に述べたように最低 2 回の撮像を行う。ネガポジ 2 枚の画像を取得後、明暗の境界位置を 2 枚の画像から演算、パターンエッジの位置を決める (図 6 (b))。その境界位置までの距離を三角測量の原理から算出、画像内の 3 次元的な距離を計算する。空間符号化法と呼ばれるこれらの処理については、特許外文献 1 に詳しい。

30

【0031】

[特許外文献 1] 液晶レンジファインダ 液晶シャッタによる高速距離画像計測システム 電子情報通信学会論文誌 D 巻 : 7 1 号 : 7 頁 : 1249-1257

なお、例えば第一の光学系の 1 フレーム目で 601 のパターン、第二の光学系の 1 フレーム目 603 のパターン、その後再び第一の光学系で 602、第二の光学系で 604 というように、交互に異なるパターンを投影しても構わない。もちろん、第一の光学系で 601 ~ 606 の画像を取得したのち、第二の光学系で同様に 601 ~ 606 の画像を投影するように、同じパターンを投影しても構わない。

【0032】

以上の一連の流れにより、例えば 3 次元撮像は第一の光学系を照明投影系として用い、第二の光学系を撮像系として用いる。逆に立体視撮像は第二の光学系を照明系として用い、第一の光学系を撮像系として用いるという構成を取るという、3 次元撮像と立体視を相互に入れ替える形を取ることができる。このため、3 次元計測と立体視に必要な画像を同時に、かつそれぞれの画像に投影パターンなどの影響を与えることなく、必要な画像を取得することが可能になる。また、2 つの光学系で投影 / 撮像を交互に行うため、オクルージョンの低減を行うことができる。

40

【0033】

さらに、例えば人体臓器に用いた場合、臓器は表面が光沢をもつことが考えられ、3 次元計測に用いる投影パターンが正反射の位置となってしまう、パターンを検出できない場合が考えられる。しかし本発明の場合、2 つの光学系で検出を行うため、正反射の影響を抑えることも可能になる。さらに 2 つの光学系を撮像と投影の共用化することで、内視鏡

50

装置の小型化を行うこともできる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施例では空間符号化法による3次元計測を用いているが、3次元計測手法はこれに限るものではなく、例えば特許文献3や4に示すような手法を用いても構わない。

[特許文献 3] 特開 2 0 1 1 - 1 2 8 1 1 7 号 公 報

[特許文献 4] 特開 2 0 1 1 - 1 8 5 8 7 2 号 公 報

この手法の場合、光源 5 0 7、5 0 8 それぞれを2つの光源で形成し、2種類の波長で投影を行ったり、光源 5 0 7 と 5 0 8 を異なる波長の光源で構成するなどしても構わない。

【 0 0 3 5 】

また、光源 5 0 7、5 0 8 は赤外光源としたが、これに限るものではなく、可視光による立体視を妨げない波長であれば自由に選んで構わない。

10

【 実施例 3 】

【 0 0 3 6 】

図 8 を用いて、本発明における第三の実施例について説明を行う。第三の実施例では、第二の実施例における内視鏡装置を、医療用内視鏡システムとして構築した場合の実施例である。ここで、図 8 において実施例 2 と同じ符号が付けられたものは、同じ機能を有するものとする。

【 0 0 3 7 】

実施例 2 で示したように、本実施例でも立体視と3次元計測を同時に行う。このため、可視光及び赤外光の光源を用い、2つの光学系を切り替えることによって同時撮像を可能

20

【 0 0 3 8 】

立体視を行うために、照明コントローラ 8 0 1 からの信号によりシャッター 5 1 6 をオープンにする。ここで、シャッターの駆動と撮像素子の駆動を同期させるため、同期回路 8 0 3 により照明コントローラと 8 0 1 撮像素子コントローラ 8 0 2 の駆動を同期させる。これにより、例えばシャッター 5 1 5 をオープンにするのと同期し、撮像素子 5 0 6 の撮像を開始させ、立体視用の画像を撮像する。さらにこれと同期し光源 5 0 8 を点灯させ、パターン表示素子 及び撮像素子 5 1 8 を同期させる。これにより撮像素子 5 1 8 では3次元計測用の画像を、立体視用の画像と同時に撮像できる。以上の撮像が終了したのち、シャッター 5 1 5 のクローズ、光源 5 1 9 の消灯、及び撮像素子 5 0 5、5 1 8 の撮像停止を同期して行う。続いてシャッター 5 1 6、光源 5 0 7、及び撮像素子 5 0 5、5 1 9 とそれぞれの素子を入れ替えて、同様の駆動を行う。これにより、立体視用の画像及び3次元計測用の画像がそれぞれ1セット撮像される。

30

【 0 0 3 9 】

撮像された画像は、画像処理回路に送られる。可視光画像処理回路 8 0 4 では、撮像された画像のゲイン、ホワイトバランスなどを調節し、立体視画像処理回路 8 0 5 にデータを送る。立体視画像処理回路 8 0 5 では、立体視用の2枚の画像の輻輳角や上下方向の画像のずれ、ディストーションの補正などを行い、1セットの立体視画像を生成する。生成された画像は、立体画像メモリ 8 0 6 に保存され、同時にディスプレイ 8 0 7 に表示される。ディスプレイ 8 0 7 は立体視用のディスプレイであり、例えば偏光メガネをかけて立体視を行うものや、裸眼立体視が可能なディスプレイなどが用いられる。

40

【 0 0 4 0 】

3次元計測用の画像は、赤外画像処理回路 8 0 8 へ送られ、可視光画像同様にゲイン補正などを加えられ3次元計測処理回路 8 0 9 へ送られる。3次元計測処理回路 8 0 9 では、実施例 2 で説明したパターンエッジ検出などを行った後、三角測量原理から観察対象の3次元形状を検出する。

【 0 0 4 1 】

ここで、計算された3次元形状データは、例えばMRIやX線CTなど他の検査手段で得られた3次元データ 8 1 0 との一致を、データマッチング回路 8 1 1 にて行う。X線CTなどによる3次元データは、実際に内視鏡で得られた画像より低解像度で、かつ体の向きなどに

50

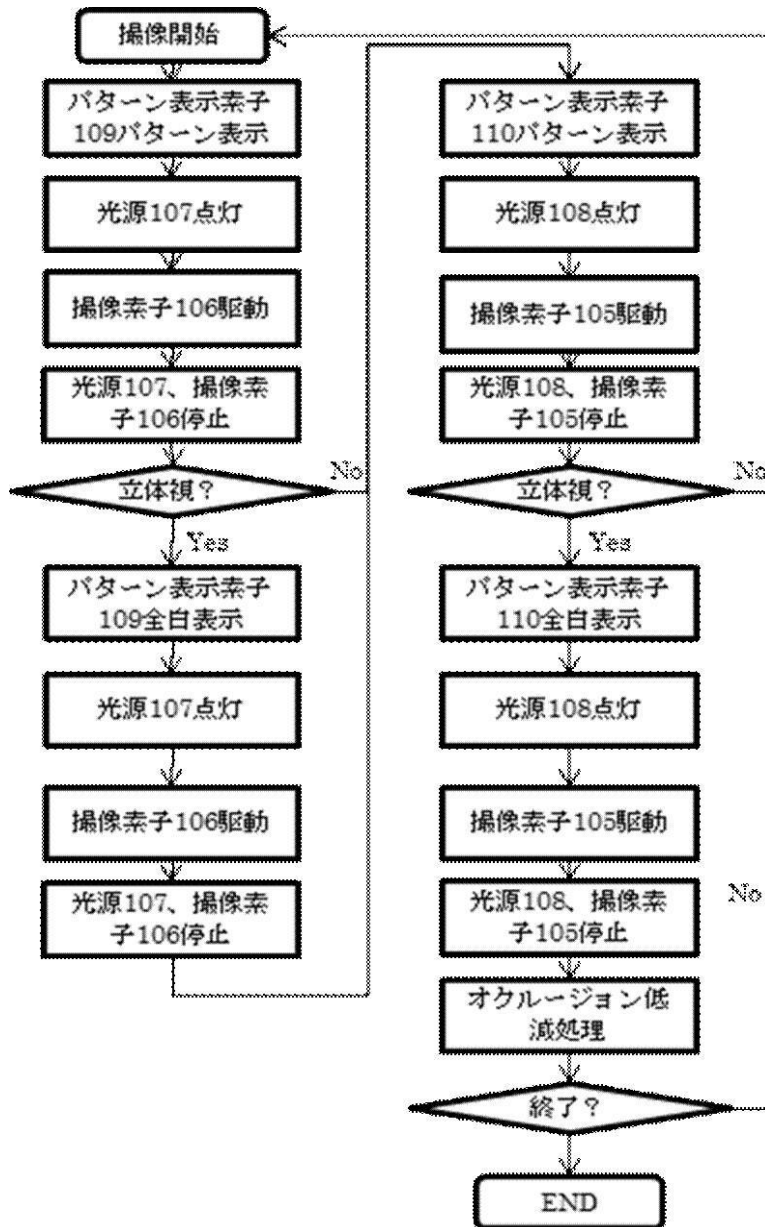
より異なる形状を示すことがある。これに対し内視鏡装置にて計測されたデータを重ねることにより、患部の位置や大きさなどの情報をさらに多く取得することが可能になり、診断の精度が向上する。マッチングなどの処理を行われたデータは、3次元形状データメモリ812に保存され、さらにディスプレイ807に表示されている立体視画像に重ねる、もしくは並列に表示される。立体視可能な臓器の画像と、患部の3次元データが揃って表示されることで、診断精度の向上や、手術精度の向上などを図ることが可能になる。

【符号の説明】

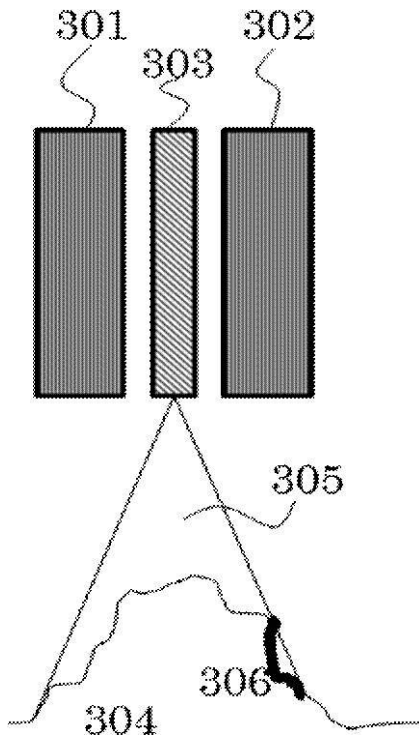
【0042】

101, 102, 301, 302, 401, 402, 501, 502 光学系、
 103, 104, 503, 504 パターン照明系、
 105, 106, 505, 506, 518, 519 撮像素子、
 107, 108, 507, 508, 514 光源、
 109, 110, 509, 510 パターン表示素子、
 111, 112, 522, 523, 524, 525 ハーフミラー、
 113, 513 光学素子、114, 526 内視鏡装置、
 303 照明光学系、304, 403 観察対象、
 305, 404, 404' 照明範囲、
 306, 405, 405' 影(オクルージョン)、
 511, 512 ダイクロイックミラー、515, 516 シャッター、
 517 照明系、601~606 投影パターン、801 照明コントローラ、
 802 撮像素子コントローラ、803 同期回路、
 804 可視光画像処理回路、805 立体視画像処理回路、
 806 立体画像メモリ、807 ディスプレイ、
 808 赤外画像処理回路、809 3次元計測処理回路、
 810 3次元データ、811 データマッチング回路、
 812 3次元形状データメモリ

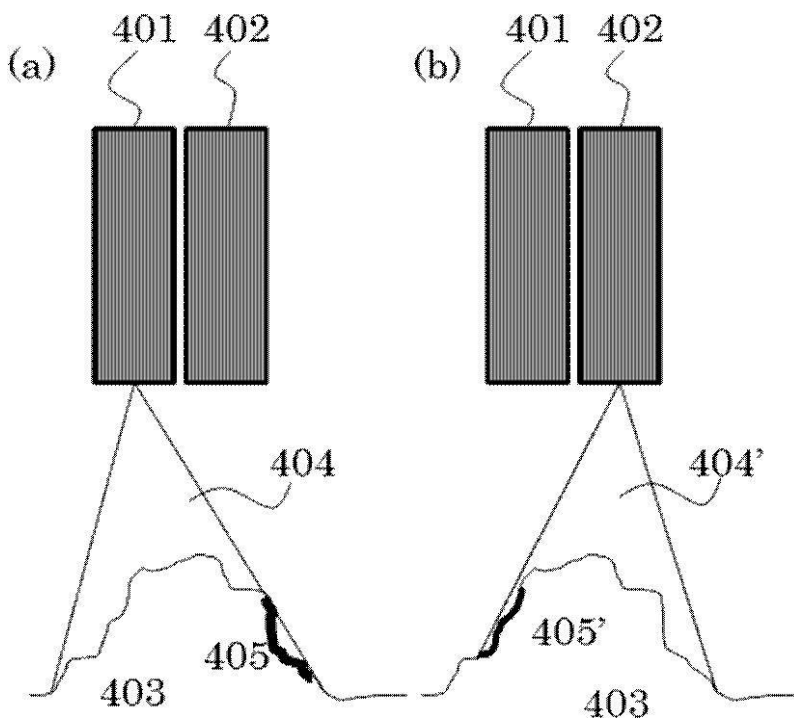
【図 2】



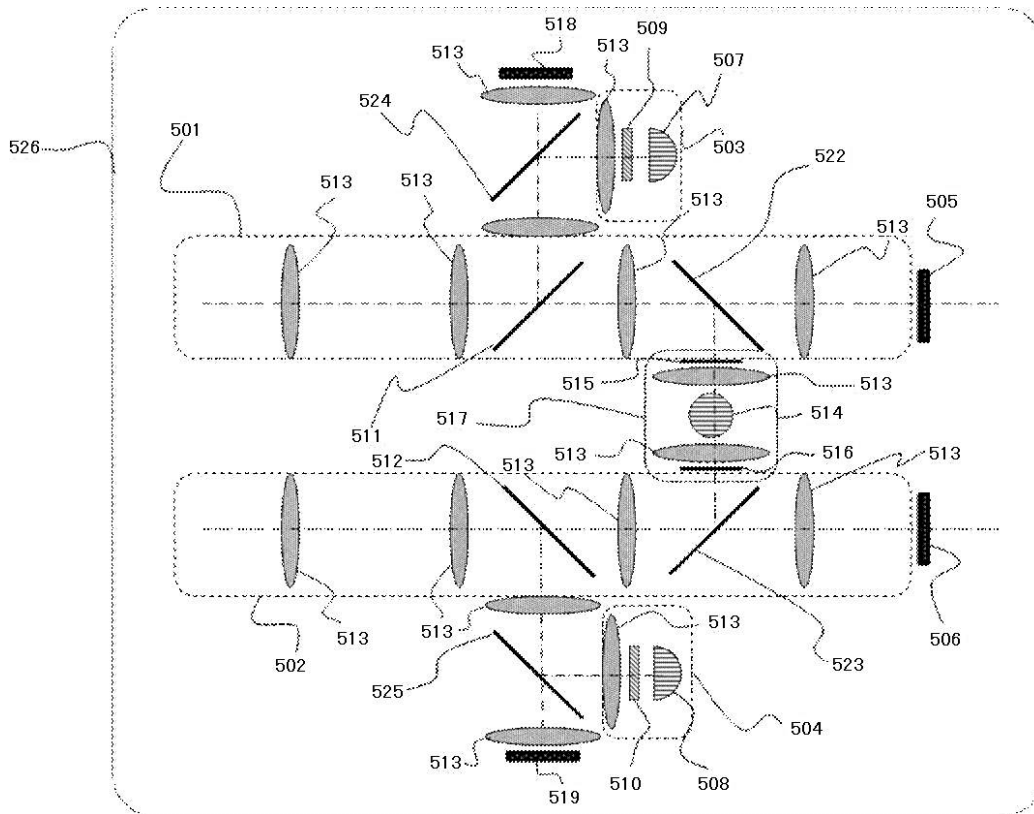
【図 3】



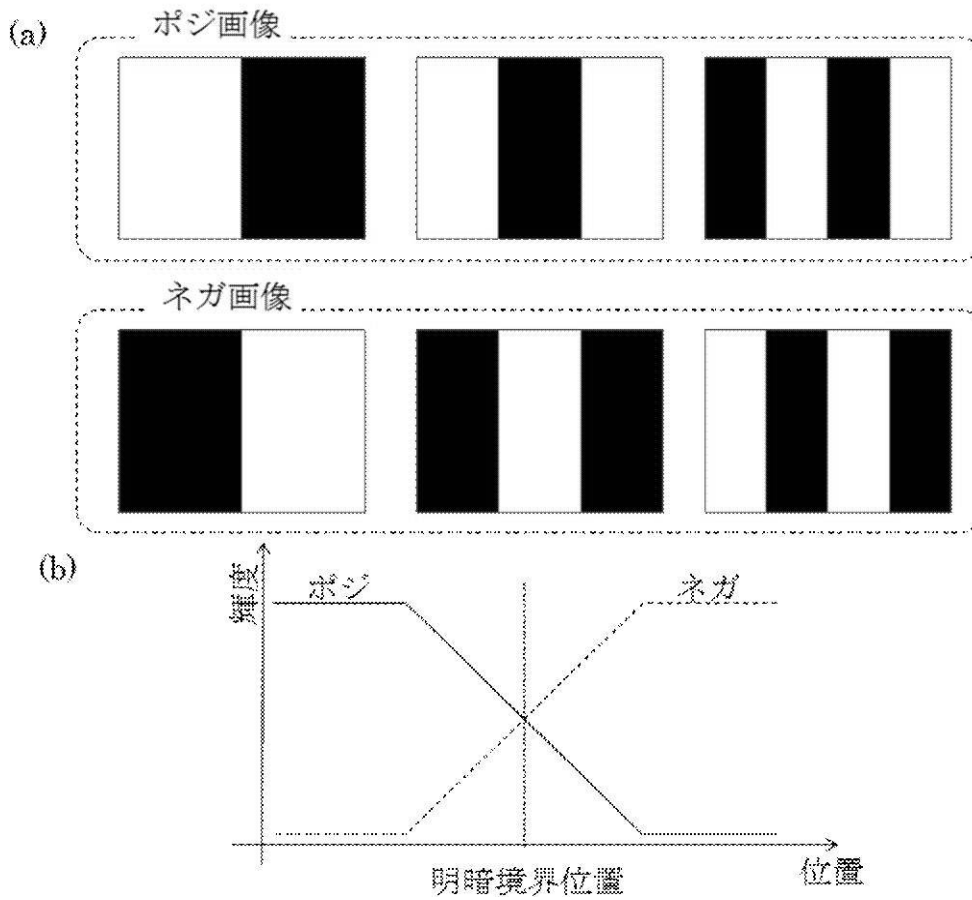
【図 4】



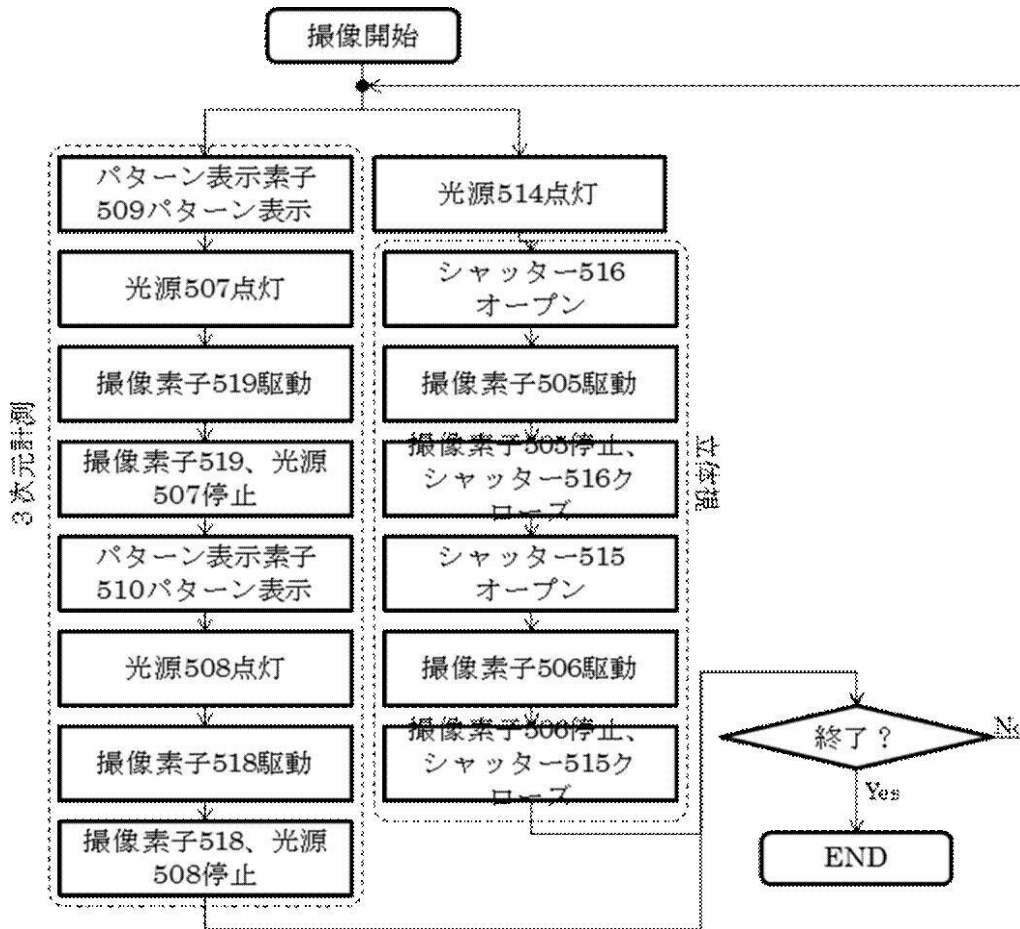
【図 5】



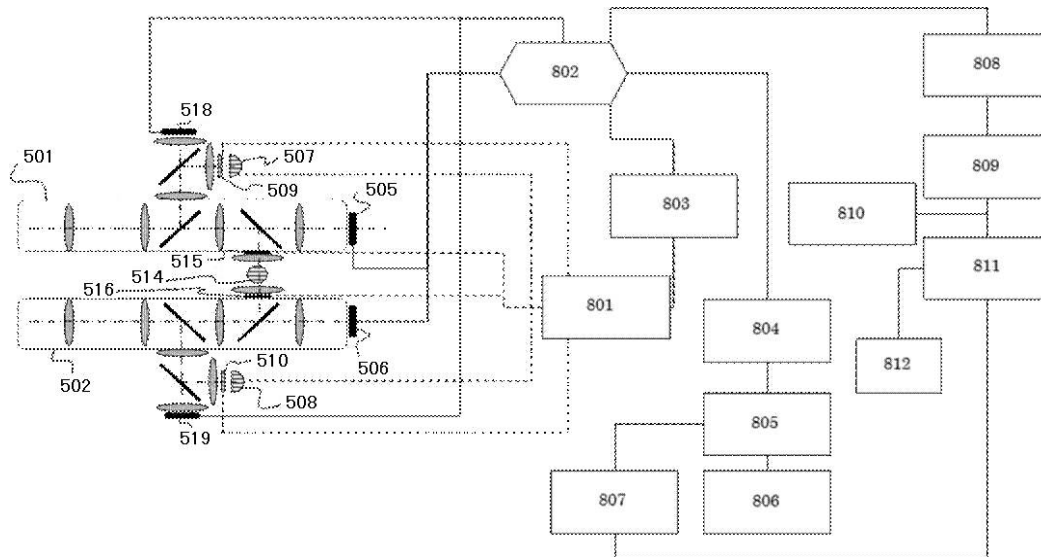
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2015231498A	公开(公告)日	2015-12-24
申请号	JP2014120069	申请日	2014-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	山本亮		
发明人	山本 亮		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.E G02B23/24.B A61B1/00.522 A61B1/00.551 A61B1/00.731 A61B1/045.616 A61B1/045.620 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA15 4C161/AA29 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/JJ09 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/QQ01 4C161/QQ03 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/QQ10 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR26 4C161/WW10 4C161/WW15		
代理人(译)	高梨由纪夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：降低由于闭塞引起的三维测量的精度，并扩大内窥镜中的光学系统，该内窥镜通过图案投影和立体视觉执行三维测量。光学系统的第一光学系统，其具有至少两个独立的光学系统，至少一个连接至每个光学系统的图像传感器以及至少一个可调制的光源。当连接到第二图像拾取装置的图像拾取装置执行图像拾取时，光学系统中的第二光学系统点亮，并且当连接到第二图像拾取装置的图像拾取装置与第二光学系统连接时，第一光学系统连接到第二光学系统。在具有用于照明的多个光学系统的内窥镜中，第一光学系统和第二光学系统的照明是用于将包括多个测量点的图案投射在被检体的表面上的图案照明。[选择图]图5

