

(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2019-502519

(P2019-502519A)

(43) 公表日 平成31年1月31日 (2019.1.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 3	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 3	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 2	
	A 6 1 B 1/00 7 3 2	
	G 0 2 B 23/24 B	
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2018-553056 (P2018-553056)
 (86) (22) 出願日 平成28年12月28日 (2016.12.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年8月27日 (2018.8.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/068848
 (87) 国際公開番号 W02017/117203
 (87) 国際公開日 平成29年7月6日 (2017.7.6)
 (31) 優先権主張番号 62/271,887
 (32) 優先日 平成27年12月28日 (2015.12.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596130705
 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイ
 テッド
 CANON U. S. A., INC
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 117
 47, メルビル, ワン キヤノン パ
 ーク
 (74) 代理人 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 山添 賢治
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
 618-3731, アーバイン, アル
 トン パークウェイ 15975 キヤノ
 ン ユーエスエイ, インコーポレイテッ
 ド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光プローブ、光強度検出、撮像方法およびシステム

(57) 【要約】

本発明は、一般に、プローブと、光を導くための第1および第2の光ファイバと、光を取り込むための第3の光ファイバと、第1の光ファイバおよび第2の光ファイバを動作させるように構成されるスイッチを含む、内視鏡検査のための装置および方法に関する。第1の光ファイバによって分散される光は、第2の光ファイバによって分散される光と少なくとも部分的に重なり合う。

【選択図】 図5

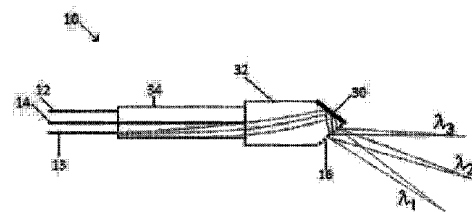


Figure 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡検査のための装置であって、
プローブと、
光を導くための第 1 の光ファイバと、
光を導くための第 2 の光ファイバと、
光を取り込むための第 3 の光ファイバと、
前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを動作させるように構成されるスイッチとを備え、

前記第 1 の光ファイバによって分散される光は、被検体上で前記第 2 の光ファイバによって分散される光に少なくとも部分的に重なり合う、装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の光ファイバから光を受け取る分光分散構成要素をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 2 の光ファイバから光を受け取る分光分散構成要素をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 2 の光ファイバからの光を反射するように構成されるミラーをさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 の光ファイバおよび前記第 2 の光ファイバから光を受け取る分光分散構成要素をさらに備え、

前記ミラーから反射され、前記分光分散構成要素によって分散される前記光は、前記第 1 の光ファイバによって分散される光に少なくとも部分的に重なり合う、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 3 の光ファイバによって検出される光を受け取るように構成されるプロセッサをさらに備え、

前記第 1 の光ファイバから検出される前記光および前記第 2 の光ファイバによって取り込まれる前記光は、より大きい視野を構成するために前記プロセッサによってステッチされ得る、請求項 5 に記載の装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバは、前記プローブの光軸からずれている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記第 3 の光ファイバは、被検体によって反射される光を検出するための検出ファイバであり、前記反射される光は、前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバから供給される、請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 9】

前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを照明するための光源をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記第 3 の光ファイバと通信し、前記第 3 の光ファイバによって集められた光を読み取るように構成される分光計をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

50

回転機構を組み込むとともに、振動する運動または連続した回転運動で前記プローブを回転させるように構成された機械的走査ユニットをさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記装置と通信し、画像を生成するために前記装置から受け取られる情報を処理するように構成されているプロセッサをさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

プローブと、
光を導くための第 1 の光ファイバと、
光を導くための第 2 の光ファイバと、
光を取り込むための第 3 の光ファイバと、
前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを動作させるように構成されるスイッチであって、前記第 1 の光ファイバによって分散される光が、被検体上で前記第 2 の光ファイバによって分散される光に少なくとも部分的に重なり合う、スイッチと、
前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを照明するための 1 つまたは複数の光源と、
前記第 3 の光ファイバと通信する分光計と、
前記分光計と通信する検出器と
を備える内視鏡システム。 10
20

【請求項 1 4】

回転機構を組み込むとともに、振動する運動または連続した回転運動で前記プローブを回転させるように構成された機械的走査ユニットをさらに備える、請求項 1 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 5】

第 1 の光ファイバに光を結合するステップと、
被検体の第 1 の部分の第 1 の画像を取得するステップと、
前記第 1 の光ファイバから第 2 の光ファイバへ前記光を切り替えるステップと、
前記被検体の第 2 の部分の第 2 の画像を取得するステップであって、前記被検体の前記第 2 の部分が、前記被検体の前記第 1 の部分に少なくとも部分的に重なり合う、ステップ
と、
ステッチングするステップと
を含む、撮像方法であって、
画像をステッチし、
画像を表示し、
プローブと、
光を導くための第 1 の光ファイバと、
光を導くための第 2 の光ファイバと、
光を取り込むための第 3 の光ファイバと、
前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを動作させるように構成されるスイッチ
であって、前記第 1 の光ファイバによって分散される光が、被検体上で前記第 2 の光ファイバによって分散される光に少なくとも部分的に重なり合う、スイッチと、
前記第 1 の光ファイバおよび第 2 の光ファイバを照明するための 1 つまたは複数の光源と、
前記第 3 の光ファイバと通信する分光計と、
前記分光計と通信する検出器と
を備える撮像方法。 30
40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2015年12月28日に出願した米国仮出願第62/271887号の優先権を主張するものであり、その内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は、一般に、内視鏡検査のための装置および方法に関し、より詳細には、広視野を有する情報を得るためのスペクトル符号化内視鏡検査プローブ、画像を取得するための方法、および内視鏡を作製する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

医療用プローブは、患者の身体の内側から画像を提供する機能を有する。異物の挿入によって引き起こされる人体への可能性のある潜在的危険を考慮すると、プローブはできる限り小さいことが好ましい。さらに、細い血管、ダクト(duct)、針、切開、間隙などの細い経路内の画像を提供する機能は、細いプローブの使用を必要とする。

【0004】

特に有用な医療用プローブの1つは、スペクトル符号化内視鏡検査(spectrally encoded endoscopy(「SEE」))であり、SEEは、サブミリ径(sub-mm diameter)のプローブを介して高精細度撮像を行うことができる小型内視鏡である。SEEの場合、広帯域光は、プローブの先端における回折格子によって回折され、サンプル上に分散スペクトルを生成する。サンプルから戻る光は、分光計を用いて検出され、分解可能な各波長は、サンプル上の異なる点からの反射率に対応する。SEE技法、および、0.5mmすなわち500μmの直径を有するSEEプローブの原理は、D. Yelginら[(Nature Vol. 443、頁765~765(2006))]によって報告されている。SEEは、2次元および3次元における高品質の画像を生成することができる。

【0005】

SEEプローブの製造に関する技術課題の1つは広視野(Field of View, FoV) SEE撮像、(広いFoV(wide FoV) SEE撮像とも呼ばれる)を行うことであった。今まで、FoVを増加させるために、より広いスペクトル範囲(波長範囲または帯域)を有する光源を使用すること、または、より大きい回折角を実現するように光を分散させるために格子ピッチを減少させること、のいずれかが必要であった。しかしながら、両方法は、それらの物理的限界または製造限界に近づいており、結果として約50°のFoVをもたらすことができるSEEプローブになっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、特に狭い空間内の撮像のために、例えば60°よりも大きいより広いFoVを有する新しいSEEプローブ、およびそのようなプローブを使用する装置を開示することが特に有益である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

したがって、そのような例示的なニーズに対処するために、現在開示されている装置、システム、および(60°よりも大きい)広いFoVを有する内視鏡を小型にする方法が、本明細書中で提供される。本主題によれば、60°よりも大きいFoVを有するSEEプローブを確立するための装置、ならびにこれを補完する方法およびシステムの例示的な実施形態が提供され得る。

【0008】

本開示は、SEEプローブを用いて被検体のより良い画像をもたらすために、複数の照明ファイバおよび画像処理を利用する装置を教示する。加えて、主題のSEEプローブは、図7に示されるように、2つ以上の照明ファイバからのスペクトル符号化ライン(spectrally encoded line)が重なり合いを有するように設計されて

おり、F o Vを劇的に改善する。最終的な画像は、各スペクトル符号化ラインから得られる画像の論理離接 (l o g i c a l d i s j u n c t i o n) によって与えられる。

【 0 0 0 9 】

本開示の一実施形態では、プローブと、光を導くための第1の光ファイバと、光を導くための第2の光ファイバと、光を取り込むための第3の光ファイバと、第1の光ファイバおよび第2の光ファイバを動作させるように構成されるスイッチとを有し、第1の光ファイバによって分散される光は、第2の光ファイバによって分散される光に重なり合う内視鏡検査のための装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

別の実施形態では、主題の装置は、第1の光ファイバから光を受け取るとともに光を分散させる分光分散構成要素 (s p e c t r a l l y d i s p e r s i v e c o m p o n e n t) を組み込むことができる。別の実施形態では、分光分散構成要素は、第2の光ファイバから受け取る光を分散させるために利用される。

【 0 0 1 1 】

本開示のさらに別の実施形態では、第1の光ファイバまたは第2の光ファイバによって導かれる光は、分光分散構成要素に導入する前に、ミラーに向けられる。本実施形態では、光ファイバによって供給される光の入射角は、光がミラーによって反射されなかった場合よりも劇的に異なる。

【 0 0 1 2 】

本開示の様々な実施形態では、第1の光ファイバによって供給される光は、ミラーの有無に関わらず、第2の光ファイバによって供給される光に重なり、被検体の大きい画像を生成するために、ステッチ (s t i t c h) され、重なり合った大きい視野をもたらす。例えば、生体内の組織のより大きい画像が、生成され、見られ得る。

【 0 0 1 3 】

本開示のさらに別の実施形態では、第1の光ファイバおよび/または第2の光ファイバは、プローブの光軸からずれる (o f f s e t) ように構成される。

【 0 0 1 4 】

本開示のさらなる例示的な実施形態では、第3の光ファイバは、被検体から反射される光を集めるための検出ファイバとして機能することができる。第3の光ファイバは、画像を生成するプロセッサに送られる光スペクトルを読み取るための分光計と通信することができる。

【 0 0 1 5 】

様々な例示的な実施形態では、光源は、光ファイバに光を供給するために組み込むことができる。さらなる実施形態では、回転機構を組み込むとともに、振動する運動または連続した回転運動でプローブを回転させるように構成された機械的走査ユニットが組み込まれてもよい。またさらなる例示的な実施形態では、装置と通信し、装置から受け取られる情報を処理するように構成されているプロセッサが、組み込まれ得る。

【 0 0 1 6 】

本開示のこれらのおよび他の目的、特徴、および利点は、添付図面および与えられるパラグラフを併せてみるときに、本開示の例示的な実施形態の以下の詳細な説明を読めば明らかになる。

【 0 0 1 7 】

本発明のさらなる目的、特徴、および利点は、本発明の例示的な実施形態を示す添付図面を併せてみるときに、以下の詳細な説明から明らかになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 従来技術の典型的な付随する構成要素を有する S E E プローブを示す図である。

【 図 2 】 従来技術の典型的な、図 1 に示した S E E プローブを組み込む撮像システムの概略図である。

【 図 3 】 本主題の 1 つまたは複数の実施形態による広い F o V S E E プローブの概略図

10

20

30

40

50

である。

【図４】本主題の１つまたは複数の実施形態による照明ファイバからの光の経路を詳述する広いF o V S E Eプロープの概略図である。

【図５】本主題の１つまたは複数の実施形態による照明ファイバからの光の経路を詳述する広いF o V S E Eプロープの概略図である。

【図６】本主題の１つまたは複数の実施形態による実施形態１および２で説明したS E E撮像システムの概略図である。

【図７】本主題の１つまたは複数の実施形態による、広いF o V S E Eプロープの実現仕方、または切り替え可能なビュー方向S E Eプロープ(s w i t c h a b l e v i e w i n g d i r e c t i o n S E E p r o b e)の実現仕方の例示的な方法を示す図である。

10

【図８】本主題の１つまたは複数の実施形態による２つの回折格子を組み込む例示的な広いF o V S E Eプロープの一部の概略図である。

【図９】本主題の１つまたは複数の実施形態による本開示において提供される撮像方法の詳細なブロック図である。

【図１０】本主題の１つまたは複数の実施形態による画像取得プロセスの手順を詳述する例示的なフローチャートである。

【図１１】本主題の１つまたは複数の実施形態による広いF o Vを実現するための２つの照明ファイバ１２および１３のスイッチングのための例示的なタイムチャートである。

【図１２】本主題の１つまたは複数の実施形態による、S E E撮像システムが組み込まれる例示的なコンピュータシステムの概略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【００１９】

図面全体を通じて、同じ参照数字および記号は、特段示されない限り、示された実施形態の同じ特徴、要素、構成要素、または部分を示すために使用される。加えて、名称「'」（例えば、１２'または２４'）を含む参照数字は、従来技術の要素および／または参照を意味する。また、次に、本発明が図を参照して詳細に説明されるが、それは例示的な実施形態と併せてそのようになされる。添付のパラグラフによって定められるように、本開示の真の範囲および精神から逸脱することなく、説明された実施形態に変更および修正がなされてもよいことが意図される。

30

【００２０】

図１は、従来技術の典型的な例示的なS E Eプロープを示す。この従来技術のS E Eプロープ１００は、照明ファイバ１２'と、集束レンズ１８'と、回折格子１６'とを含む。広帯域光は、照明ファイバ１２'を通じて中継され、レンズ１８'によって合焦される。図１では、広帯域光は、例えば、３つの波長 λ_1 、 λ_2 、および λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$)を含む。次いで、この光は、回折格子１６'によって回折され、各波長は、撮像される被検体２０'上の固有の位置に合焦される。したがって、光は、点ではなく線に集束することができる。この線は、スペクトル符号化ラインと呼ばれる。被検体２０'によって反射される光は、検出ファイバ１４'に戻って中継され、図２の分光計２４'に送り届けられ、このことは、以下のパラグラフにおいて説明される。分光計２４'において、被検体２０'のライン画像を表現する戻る光のスペクトルが読み取られる。

40

【００２１】

S E Eプロープから画像を取得する本明細書中に説明される従来技術のS E Eシステムの詳細を、図２に示す。図２では、光源２２'は広帯域光を出力し、この広帯域光は広帯域光照明ファイバ１２'に結合される。照明ファイバ１２'は、S E Eプロープ１０に取り付けられている照明ファイバ１２'に、接合ユニット２６'を通じて接続される。被検体２０'から後方散乱された光は、検出ファイバ１４'によって集められ、これは、接合ユニット２６'を通じて選択波長の強度が検出される検出器２４'に中継される。検出器の一例は、分光計であり得る。

【００２２】

50

S E E プローブ 10' は、物体の 2 次元画像を得るために、機械的走査ユニット 28' によってレンズの光軸に沿って回転可能に走査することができる。典型的には、機械的走査ユニット 28' は、ガルバノスキャナ (Galvo scanner) またはモータによってなされる。 α の半分の角度でスペクトル符号化ラインを前後に走査することによって、一方向の F o V は、およそ 2α である。スペクトル符号化ラインの F o V は、最小波長および最大波長の分散角度によって決定される。図 1 では、F o V は、 λ_1 および λ_3 の分散角度によって決定される。回転角を増加させる場合、一方向に F o V を増加させることができる。ガルバノメトリックモータを用いるとき、回転の実際の限界は、およそ $\alpha = 35^\circ$ である。 $\alpha > 35^\circ$ で画像をとることはとても難しい。回折格子のピッチが 450 nm であり、450 nm から 750 nm までの広帯域光が使用される場合、スペクトル符号化ラインの F o V は、およそ 45° に制限される。

10

【0023】

スペクトル符号化ラインの F o V を増加させるために、スペクトル範囲を増大させる必要があり、これは、可視光撮像に制限される場合、可視波長範囲によって制限される。したがって、視野をさらに増大させるために、回折角を増大させる必要がある。このために、最も簡単な方法は、格子ピッチを減少させることであるが、450 nm 未満のピッチを有する回折格子の製造は、とても難しく、達成するのに費用がかかる。加えて、格子ピッチが減少するとき、回折効率は減少する。したがって、スペクトル符号化ラインの F o V を増大させるために、S E E プローブに関連する基礎的な方法論を再発明することが必要である。

20

【0024】

図 3 は、本主題の 1 つまたは複数の実施形態による広い F o V S E E プローブ 10 の概略図を示す。図 3 に示されるように、勾配屈折率 (gradient index (GRIN)) レンズ 34 が、集束レンズとして使用される。ウェッジ研磨端部 (wedge-polished end) を有する透明ロッド 32 は、GRIN レンズ 34 に取り付けられる。ウェッジ研磨端部は、研磨面 30 および回折格子 16 を有する。この設計では、2 つの照明ファイバ 12 および 13 が、GRIN レンズ 34 に取り付けられる。第 1 の照明ファイバ 12 および第 2 の照明ファイバ 13 は、透明ロッド 32 の中心線から垂直にずれて位置している。例えば、第 1 の照明ファイバ 12 からの波長 λ_1 、 λ_2 、および λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$) を含む広帯域光は、回折格子 16 に直接入射し、次いで図 4 に示されるように、回折される。例えば、第 2 の照明ファイバ 13 からの波長 λ_1 、 λ_2 、および λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$) を含む広帯域光は、まず、反射される研磨面 16 に直接入射され、次いで図 5 に示されるように回折される。この反射の構成により、第 1 の照明ファイバ 12 のより短い波長 λ_1 は、光軸のより近くで回折されるのに対して、第 2 の照明ファイバ 13 のより長い波長 λ_3 は、光軸のより近くで回折される。これらの 2 つの回折は、より広い範囲の回折角を可能にし、これによって主題の S E E プローブ 10 の F o V が劇的に増加する結果になる。

30

【0025】

より多くの特定の例が、以下の実施形態において説明される。本明細書中にこれらの実施形態が与えられるが、それらは、本主題の全範囲を限定するようなものではなく、開示される技術の一例として働くものにすぎない。

40

【0026】

実施形態 1：広視野

本実施形態では、広い F o V S E E プローブ 10 のシステムが、図 6 に関連して説明される。広い F o V プローブのパラメータも、与えられる。第 1 に、広い F o V S E E プローブ 10 は、接合ユニット 26 に取り付けられる。接合ユニット 26 および機械的走査ユニット 28 は、ハンドピース (hand piece) 内にある。しかしながら、ハンドピース内の機械的走査ユニット 28 からの振動は、プローブの正確なユーザ取扱いに悪影響を及ぼし得る。したがって、機械的走査ユニット 28 は、ハンドピースへの振動を減少させるために、ハンドピース以外の部分にあり得る。

50

【0027】

波長450～750nmを有する広帯域光は、(以下詳述される)コンピュータシステム500によって制御される光源22から放射される。この実施形態の場合、最大波長 $\lambda_{\max}$ は750nmであり、最小波長 $\lambda_{\min}$ は450nmである。シングルモードファイバは、広帯域光を接合ユニット26に導くために使用される。接合ユニット26の内部には、コンピュータシステム500によって制御されるスイッチングデバイスが存在する。スイッチングデバイスは、コンピュータシステム500からのコマンド(command)に従って光を結合するためにファイバを切り替えることができる。

【0028】

図3に示されるものと同じタイプの広いFov SEEプローブ10が実装される。GRINレンズ34(中心屈折率=1.61、屈折率分布定数=0.42、長さ=3.8mm、直径=0.35mm)は、集束レンズとして使用される。ウェッジ研磨端部を有する光ロッド32は、GRINレンズ34に取り付けられる。ウェッジのない長さは、2.5mである。下側ウェッジ表面は、周期450nmの回折格子16を有し、これは、光ロッド32上のエポキシの上へスタンプされる(stamped)。光軸からの格子角度は、ほぼ40°である。上側ウェッジ表面は、ミラー30として機能するように鏡面研磨されている。研磨面角度は、光軸からほぼ40°である。2つのシングルモード照明ファイバ12および13が、ウェッジ交線(wedge intersection line)に垂直に対称的な0.11mmのずれでGRINレンズ34に取り付けられる。検出ファイバ14は、GRINレンズ34に取り付けられる。広いFov SEEプローブ10は、機械的走査ユニット28に接続され、機械的走査ユニット28は接合ユニット26に接続される。

【0029】

準備において、光源22からの光は、第1の照明ファイバ12または第2の照明ファイバ13に結合され、スペクトル符号化ラインは、被検体20の上へ回折格子16を通じて形成され得る。被検体20からの反射光は、検出ファイバ14によって検出され、これは通常、シングルモードファイバよりも多くの光を集めるためにマルチモードファイバである。検出ファイバ14は、反射光を接合ユニット26を通じて分光計24へ導く。分光計24は、戻る光のスペクトルを読み出し、このスペクトルは、データ処理のためにコンピュータシステム500に送られる。コンピュータシステム500は、各ライン画像を処理して、画像をモニタ504に表示する。ユーザ、例えば医者は、所与のユーザインタフェース503を通じてコンピュータシステム500を操作することができる。

【0030】

図9は、本開示の1つまたは複数の実施形態による、本開示に与えられた撮像方法の詳細なブロック図を示す。図9では、接合ユニット26は、光スイッチおよびマルチチャンネル回転接合を含む。走査ユニット28は、モータ本体28-1およびモータ制御ユニット28-2を含む。制御ユニット28-2は、少なくともモータ制御のための基板を備える。制御ユニット28-2は、モータシャフトおよびセンサの端部に連結されたエンコーダスケールを備えることもできる。エンコーダスケールは、モータシャフトと同様に回転し得る。センサは、エンコーダスケールの回転を検出し、回転角情報(位置情報)を出力する。コンピュータシステム500は、センサ(制御ユニット28-2)によって出力された角度情報(位置情報)を示す信号を入力し、制御ユニット28-2からの入力信号に従って光スイッチを制御する。一例示的な実施形態では、ステッピングガルバノモータは、モータ本体28-1として実施することができ、それによってエンコーダスケールおよびセンサは、省略され得る。

【0031】

本開示に述べられたマルチチャンネル回転ジョイント/接合に関しては、出願人は、当業者によく知られている様々なロータリジョイント/回転接合を参照によって組み込み、これは、限定するものではないが、Zhangらの米国特許出願公開第2010/0195956号、およびGoldらの米国特許第4842355号を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

例示的な画像を得る方法

コンピュータシステム 5 0 0 は、開始され、広帯域光を第 1 の照明ファイバ 1 2 に結合するように、接合ユニット 2 6 に位置するスイッチングデバイスにコマンドを送る。次いで、コンピュータシステム 5 0 0 は、 $-\alpha$ から $+\alpha$ の角度だけ、またはその逆も同様に、一度に広い F o V プローブ 1 0 を回転させるように、機械的走査ユニット 2 8 にコマンドを送る。スペクトル符号化ラインは、予め決定された回転ステップ $\Delta\alpha$ で走査される。例えば、回転方向に 1 0 0 0 画素を画像化するためには、 $\Delta\alpha = 2\alpha / 1000$ である。機械的走査ユニット 2 8 は、プローブ 1 0 を連続的に移動させる。連続移動中、ライン画像は、サンプリング回転速度 (*s a m p l i n g r o t a t i o n r a t e*) $\Delta\alpha$ で得られる。 θ_{min} を最大波長 λ_{max} の回折角とする。また、 θ_{max} を最小波長 λ_{min} の回折角とする。 λ_{min} と λ_{max} の間の回折角によるスペクトル符号化ラインが得られる。画像は、これらの回折角に従って得られる。この 2 次元 (「 2 D 」) 画像は、画像 1 と呼ばれる。

10

【 0 0 3 3 】

その後、コンピュータシステム 5 0 0 は、第 2 の照明ファイバ 1 3 に光を結合するようにスイッチングデバイスにコマンドを送る。次いで、コンピュータシステム 5 0 0 は、 $-\alpha$ から $+\alpha$ だけ (または逆も同様) 広い F o V プローブ 1 0 を回転させるように機械的走査ユニット 2 8 にコマンドを送る。 ψ_{min} および ψ_{max} を、それぞれ λ_{min} および λ_{max} の回折角とする。画像は、スペクトル符号化ラインから得られ、その回折角は、 ψ_{min} と ψ_{max} の間である。この 2 次元画像は、画像 2 と呼ばれる。

20

【 0 0 3 4 】

このステップでは、画像 1 および画像 2 は、広い F o V 画像を得るために、コンピュータシステム 5 0 0 によって結合 (*c o m b i n e*) される。図 7 に概略的に示されるように、F o V は、ここに示された主題に関して λ_{min} から ψ_{max} の範囲まで明らかに増加する。これらのステップを繰り返すことによって、被検体の動画画像が得られる。本実施形態では、スペクトル符号化方向の F o V は、 80° を超えて増加する。

【 0 0 3 5 】

本開示の例示的な流れ

ここまでは、広い F o V プローブ 1 0 の構造、広い F o V プローブ 1 0 を用いる撮像方法、および撮像システムについて説明した。以下、図 1 0 とともに、画像取得プロセスの例示的な手順を詳細に説明する。このプロセスは例示的であるので、様々な追加のステップ、代替ステップ、ステップの省略、派生ステップ、および前述のものの組み合わせが考えられ、本主題によって包含されるとみなされることが考えられる。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 0 に示された広い F o V プローブ 1 0 を用いた画像取得プロセスのフローチャートは、このデバイスのユーザが動作のためにコンピュータ 5 0 0 、モニタ 5 0 4 、およびレーザ光源 2 2 をオンにすることを組み込む。次いで、ユーザは、撮像を始めるために、広い F o V プローブ 1 0 を接合ユニット 2 6 に取り付ける。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 0 1 において、レーザ光源 2 2 のシャッタが、コンピュータ 5 0 0 からのコマンドによって開かれる。シャッタは、機械式とすることができ、またはソフトウェアによって制御することができる。シャッタが開かれているとき、レーザ光源 2 2 からの光が、シングルモードファイバを通して接合ユニット 2 6 に進む。ステップ S 1 0 2 において、レーザ光源 2 2 からの光は、接合ユニット 2 6 の内部のスイッチングデバイスによって第 1 の照明ファイバ 1 2 に結合される。光は、広い F o V プローブ 1 0 の先端に到着し、続いて回折格子 1 6 によって光が分散し、被検体 2 0 を照明する。

40

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 3 において、画像は、第 1 の照明ファイバ 1 2 からの光によって得られる。このステップは、多くのライン画像を集めることからなり、そのうちの 1 つは、以下の通りに得られる。分散された光は被検体 2 0 を照射し、被検体 2 0 から反射された光の

50

一部は、検出ファイバ 14 に戻る。検出ファイバ 14 は、分光計 24 へ光を導く。このスペクトル分布は、コンピュータ 500 へ送られ、それは被検体 20 のライン画像に変換される。コンピュータ 500 は、機械的走査ユニット 28 にコマンドを送ることによって光軸を中心にして広い F o V プローブ 10 の回転を制御する。前後の回転は $-\alpha$ から $+\alpha$ の間で行われ、それによって広い P o V プローブ 10 の回転角は、 2α である。この前後の回転は、例えば、ガルバノモータによって行うことができる。コンピュータ 500 は、回転角 α_j ($1 \leq j \leq N$) でライン画像を取得し、ここで、 N は回転方向の画素数である。回転角を設定する最も簡単なやり方は、 $\alpha_{j+1} - \alpha_j$ ($1 \leq j < N$) が一定であることである。回転角を設定する別の可能なやり方は、 $|\tan(\alpha_{j+1}) - \tan(\alpha_j)|$ ($1 \leq j < N$) が一定であることである。 N 個のライン画像が得られるとき、 N 個のライン画像は、2 次元画像を形成するように共に結合される。

10

【0039】

ステップ S 104 において、被検体 20 を照明するためのファイバは切り替えられ、すなわち、レーザ光源 22 からの光は、第 1 のファイバ 12 の代わりに第 2 の照明ファイバ 13 へ導かれる。この動作は、コンピュータ 500 からのコマンドによって行われる。

【0040】

図 11 は、広い F o V を実現するために、2 つの照明ファイバ 12 と 13 の間でスイッチングするための例示的なタイムチャートを示すために提供される。コンピュータシステム 500 は、回転角情報をモータに輸入し、入力角度情報が「 α 」または「 $-\alpha$ 」に対応するか決定される。この結果に基づいて、回転方向を変更するために接合ユニット 26 内の光スイッチへスイッチング信号が出力され (コマンド 1001)、それによって広い F o V プローブ 10 は、所望の方向に回転する。コンピュータシステム 500 は、センサ (制御ユニット 28 - 2) によって与えられる回転角情報に基づいて、コンピュータ 500 がライン画像を取得する回転角を決定することができる。コンピュータ 500 は、センサから出力される情報をコンピュータシステム 500 が入力してから経過時間に基づいて、コンピュータ 500 がライン画像を取得する回転角を決定することができる。加えて、コンピュータシステム 500 は、コンピュータシステムがコマンドを出力するタイミングからの経過時間によってコンピュータ 500 がライン画像を取得する回転角を決定することができる。

20

【0041】

図 10 をさらに見ると、ステップ S 105 において、2 次元画像が、第 2 の照明ファイバを用いて取得される。このプロセスはステップ S 103 のプロセスと同じであるので、本明細書において詳細は省略され、および上記参照であり得る。

30

【0042】

ステップ S 106 において、ステップ S 103 および S 105 で得られた 2 つの 2 次元画像が共に結合され、これはしばしば、「画像のステッチング (image stitching)」と呼ばれる。2 つの画像は、いくらかの重なり合いを有し、コンピュータ 500 は、どの部分が画像が重なり合っているかを決定する。次いで、コンピュータ 500 は、検出された重なり合った部分に従って 2 つの画像を結合する。画像のステッチングは、特別な技法ではなく、今日では商用カメラで見つけられ得る。したがって、画像のステッチングの詳細は、参照により本明細書に組み込まれる。

40

【0043】

ステップ S 107 において、ステップ S 106 で結合された画像は、ディスプレイ 504 に表示される。ステップ S 108 において、コンピュータ 500 がユーザから終了コマンドを受信していない場合、手順は、ステップ S 102 に戻ることによって続けられ、さもなければ、それは、ステップ S 109 に進む。

【0044】

ステップ S 109 において、動作を安全に終了するために、コンピュータ 500 は、レーザ光源 22 のシャッターを閉じる。システム全体をシャットダウンするために、ユーザは、コンピュータ 500、レーザ光源 22、およびディスプレイ 504 をオフすることがで

50

きる。

【0045】

上記のフローチャートの説明は、広いF o Vプロープ10を前後に回転させるためにガルバノモータを用いることを前提とした。しかしながら、代替の実施形態では、一方向に連続的に回転する標準的な回転モータを組み込むことも可能である。標準的なモータが利用される場合、それに応じて、ステップS103およびS105は変更されてもよい。

【0046】

ステップS103またはS105において、2次元画像は、多くのライン画像を組み合わせることによって得られる。照明ファイバ12または13からの分散された光は、被検体20を照明し、反射光のスペクトルは、分光計24によって検出ファイバ14を介して解析される。分光計24から出力されるスペクトル分布は、被検体20のライン画像に変換される。機械的走査ユニット28に組み込まれたモータは、画像取得プロセス中に、広いF o Vプロープ10を連続的に回転させる。しかしながら、ライン画像は、 $-\alpha$ から $+\alpha$ の間の予め決定された回転角範囲でのみ取り込まれる。言い換えれば、回転角が $-\alpha$ から $+\alpha$ の範囲内にない場合、ライン画像は取り込まれない。コンピュータ500は、回転角 α_i ($1 \leq i \leq N$)でライン画像を取得し、ここで、Nは回転方向の画素数である。 $-\alpha \leq \alpha_i \leq +\alpha$ は明らかである。回転角を設定する最も簡単なやり方は、 $\alpha_{j+1} - \alpha_j$ ($1 \leq j < N$)を一定(定数)とするものである。回転角を設定する別の可能なやり方は、 $|\tan(\alpha_{j+1}) - \tan(\alpha_j)|$ ($1 \leq j < N$)を一定とするものである。N個のライン画像が得られるとき、N個のライン画像は、2次元画像を形成するように共に配置される。

10

20

【0047】

照明ファイバの1つからの回折光が、光軸に沿って前方へ行く場合、 $\alpha = 180$ 度に設定することは良いオプションである。 $\alpha = 180$ 度に設定することによって、広いF o Vプロープ10の前方を観察することができ、前方ビューの広いF o V S E Eプロープ10を実現する。

【0048】

実施形態2：ビュースイッチング

本実施形態では、方向切り替え可能なS E Eプロープが開示される。この実施形態に使用されるS E Eプロープは、実施形態1に開示されたプロープと同様であるが、被検体の画像を得るための動作が異なる。

30

【0049】

ユーザは、前方ビューのような方向または側方ビューのような方向のいずれかからビュー方向を選択する。ユーザは、ユーザインタフェースユニット503において前方ビューのような方向を選択する場合、コンピュータシステム500は、光を第1の照明ファイバ12に結合するために、接合ユニット26の内部の光スイッチへコマンドを送る。この条件下で、図10のステップS103に類似する先に開示した標準的なS E E画像取得手順が、実行される。次いで、動画画像が、モニタ504に表示される。

【0050】

ユーザがビュー方向の切り替えを好む場合、ユーザは、ユーザインタフェースユニット503を介して側方ビューの向きを選択することができる。この例では、コンピュータシステム500は、第2の照明ファイバ13に光を結合するために、光スイッチにコマンドを送る。この条件下で、結果として得られる画像が、図10のステップS105に類似する手順によって得られる。本実施形態では、画像取り込みプロセスは、標準的なS E E画像取り込みプロセスである。しかしながら、第1および第2の照明ファイバの切り替えと共に図3に示された広いF o Vプロープ10は、方向切り替え可能なS E Eプロープという結果になり得る。

40

【0051】

製造

広いF o Vプロープ10および撮像システムの製造が、本明細書中に開示される。照明

50

ファイバ 1 2 および 1 3 は、G R I N レンズ 3 4 に融着接続され得る。G R I N レンズ 3 4 ならびに照明ファイバ 1 2 および 1 3 の熔融温度が大きく変わる場合、エポキシが、照明ファイバ 1 2 および 1 3 を取り付けのために接続に代わって使用され得る。高い強度の光が、照明ファイバと G R I N レンズ 3 4 との間のエポキシに損傷を与え得るので、照明ファイバにコアレスファイバ（長さ 1 mm 未満）を融着接続することができる。この場合、コアレスファイバは、エポキシを用いて G R I N レンズに取り付けられる。

【 0 0 5 2 】

G R I N レンズ 3 4 の研磨端表面は、とても滑らかに研磨されるべきである。通常、0 . 3 μ m の研磨ペーパーが研磨を仕上げるために良好である。透明ロッド 3 2 については、ガラスロッドを G R I N レンズ 3 4 に接続することができ、またはガラスロッドは、G R I N レンズ 3 4 にエポキシで取り付けることができる。透明ロッド 3 2 も、エポキシで構成され得る。

【 0 0 5 3 】

回折格子 1 6 は、研磨面にスタンプ（s t a m p）することができる。エポキシは、スタンピングのために使用することができる。代替として、または加えて、回折格子シートも、表面上に配置されてもよい。代替として、射出成形が一方または両方の研磨面および回折格子のために利用されてもよい。

【 0 0 5 4 】

検出ファイバ 1 4 は、G R I N レンズの側面に（光軸およびウェッジ交線によって形成される平面と同じくらい近くに）、取り付けられるべきである。その端面は、分割または研磨され、透明ロッド 3 2 に取り付けられるべきである。広い F o V プローブ 1 0 を補強するために、熱収縮チューブが、ファイバを含むすべての構成要素のまわりに利用されてもよい。現在、5 μ m 未満の壁厚を有する熱収縮チューブは、利用可能である。この熱収縮チューブが広い F o V プローブ 1 0 に包まれる場合でも、広い F o V プローブ 1 0 の直径は、1 0 μ m 未満だけ変化する。したがって、広い F o V プローブ 1 0 は極めて小さいままである。

【 0 0 5 5 】

本開示の例示的な実施形態は、可視光を利用して説明されたが、不可視光（i n v i s i b l e l i g h t）が広い F o V プローブ 1 0 に組み込まれても置き換えられてもよく、そのようにすることもできることが理解される。広い F o V プローブ 1 0 は、本開示に示された概略図と同じように限定されない。例えば、3 つ以上の照明ファイバを使用してもよい。または、2 つ以上の回折格子を使用してもよい。一例によって、図 8 は、2 つの回折格子 G 1 および G 2 の使用を示し、これは、被検体の画像を取り組むために、1 つまたは複数の照明ファイバの使用を組み込むことができる。本実施形態では、第 1 の照明ファイバ 1 2 によって照明された第 1 の回折格子 G 1 からの回折光は、第 2 の照明ファイバ 2 によって照明された第 1 の回折格子 G 2 からの回折光とのわずかな重なり合いを有するシステムを設計することが可能である。

【 0 0 5 6 】

機械的走査ユニット 2 8 は、前後に振動するように構成された。加えて、機械的走査ユニット 2 8 は、回転するように構成され得る。この例では、回転接合は、接合ユニット 2 6 を回転させるように組み込むことができる。連続回転中、スペクトル符号化ラインは、回転角が予め決定された回転角範囲以内である場合にのみ走査される。

【 0 0 5 7 】

さらに、本開示の例示的な実施形態は、G R I N レンズ 3 4 を備えるが、マイクロレンズまたはボールレンズなどの他の合焦用の構成要素が組み込まれ、かつ / または補足されてもよい。ここで、光線がおおよそ正弦波の経路に従う G R I N レンズ 3 4 について簡単に説明する。G R I N レンズ 3 4 のピッチは、1 つのピッチを伝搬した光線が正弦波の経路軌道の 1 サイクルを伝搬しているように決定される。したがって、1 ピッチおよび 2 ピッチの長さを有する G R I N レンズ 3 4 は、同じ光学特性を有する。G_p を G R I N レンズ 3 4 の 1 ピッチとする。G R I N レンズ 3 4 を有する広い F o V プローブ 1 0 を多数回

10

20

30

40

50

設計したとしても、GRINレンズ34の長さは、 $(k + i / 4) G_p + 0.1 G_p$ よりも大きく、 $(k + 1 / 4) G_p + 0.3 G_p$ よりも小さく、ここで、 k は、ゼロまたは正の整数である。これは、広いFovプロープ10設計のフレームワークを我々に結果として与える。

【0058】

広いFovプロープ10を保護するために、広いFovプロープ10は、窓を有する筒内にあり得る。ハイボチューブは、そのような目的のために使用され得る。検出ファイバ14および広いFovプロープ10は、上記実施形態ではユニット内にあるが、それらは分離され得る。例えば、検出ファイバ14は、保護チューブの一部であり得る。この場合には、機械的走査ユニット28は、検出ファイバ14を必ずしも回転させず、機械的走査ユニット28への必要とされるパワーは減少され得る。

10

【0059】

本明細書中に与えられる例示的な手順は、コンピュータアクセス可能媒体に記憶された1つまたは複数の実行可能命令を実行するコンピュータシステム上で実行されてもよく、かつ/またはそれによってもしくはその制御下で支援されてもよい。例えば、コンピュータシステムがコンピュータアクセス可能媒体にアクセスするとき、コンピュータシステムは、そこから実行可能命令を取り出し、次いで実行可能命令を実行する。加えてまたは代替として、ソフトウェア構成が、コンピュータ可読媒体から別個に与えられてもよく、これは、上記手順を実行するために処理構成を構成するように、コンピュータシステムに命令を与えることができる。

20

【0060】

図6および図12には、コンピュータシステム500の様々な構成要素が示されている。コンピュータシステム500は、CPU501、記憶装置/RAM502、I/Oインタフェース503、およびモニタインタフェース504を含むことができる。加えて、コンピュータシステム500は、1つまたは複数のデバイスを備えることができる。例えば、あるコンピュータは、構成要素501、502、および503を含むことができ、他のコンピュータは、構成要素504を含むことができる。

【0061】

CPU501は、記憶装置/RAM502に記憶されたコンピュータ実行可能命令を読み実行するように構成される。コンピュータ実行可能命令は、本明細書中に記載される方法および/または計算の実行のためにそれらを含むことができる。

30

【0062】

記憶装置/RAM502は、1つまたは複数のコンピュータ可読および/または書込み可能媒体を含むとともに、例えば、磁気ディスク（例えば、ハードディスク）、光ディスク（例えば、DVD、ブルーレイ）、光磁気ディスク、半導体メモリ（例えば、不揮発性メモリカード、フラッシュメモリ、ソリッドステートドライブ、SRAM、DRAM）、EPROM、EEPROMなどを含み得る。記憶装置/RAM502は、コンピュータ可読データおよび/またはコンピュータ実行可能命令を記憶することができる。コンピュータシステム500内の各構成要素は、バスを介して互いに通信する。例えば、分光計Dからのスペクトルデータは、照明ファイバ12および13から被検体の照明、反射、および検出に応じて取り込まれる画像がCPU501によってステッチされる前に、記憶装置/RAM502に記憶される。

40

【0063】

I/Oインタフェース503は、光源22、分光計24、接合ユニット26、走査ユニット28、ユーザインタフェースユニット503、マイクロフォン、および通信ケーブル、ならびに（有線または無線の）ネットワークを含み得る入出力デバイスに通信インタフェースをもたらす。ユーザインタフェースユニット503は、キーボード、マウス、タッチスクリーン、光ペン、マイクロフォンなどを含み得る。モニタインタフェース504は、モニタに通信インタフェースを与える。

【図 1】

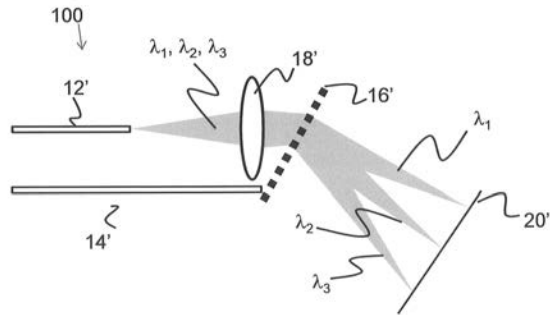


Figure 1 (従来技術)

【図 2】

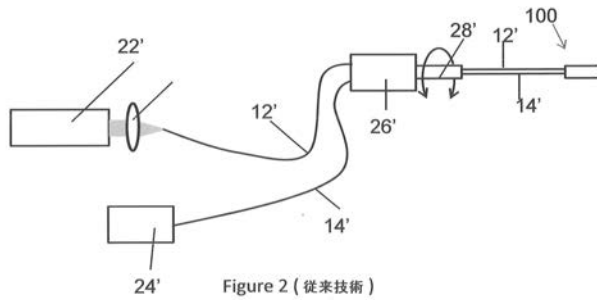


Figure 2 (従来技術)

【図 3】

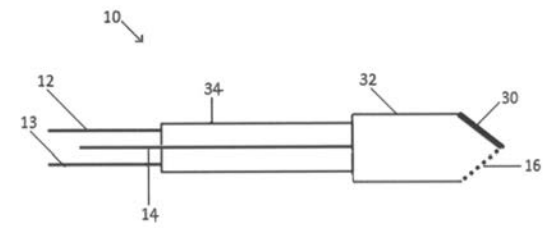


Figure 3

【図 4】

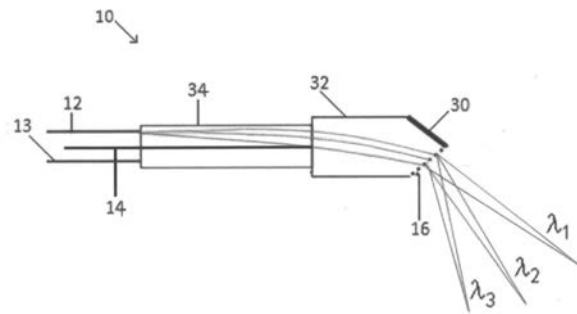


Figure 4

【図 5】

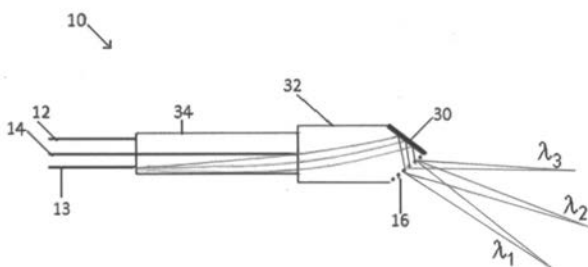


Figure 5

【図 6】

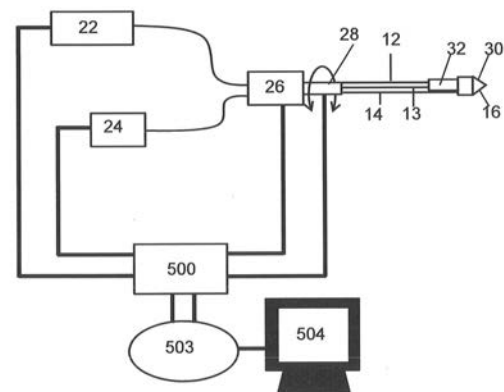


Figure 6

【図 7】

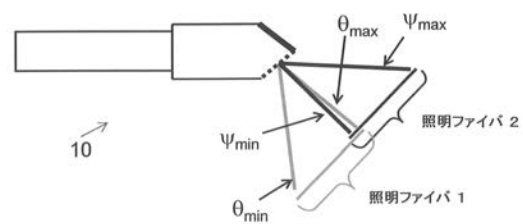


Figure 7

【図 8】

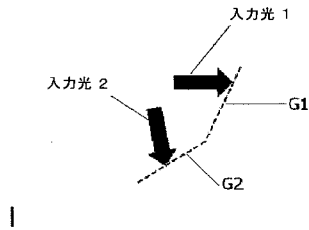


Figure 8

【図 9】

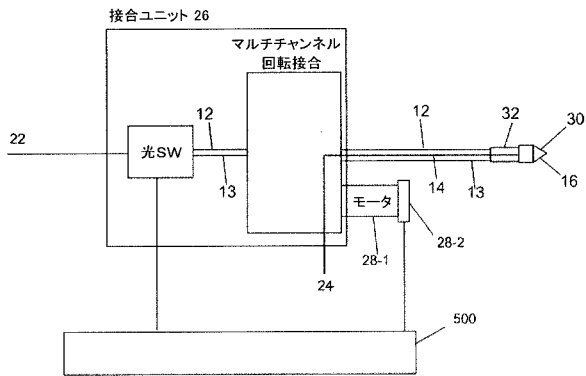


Figure 9

【図 10】

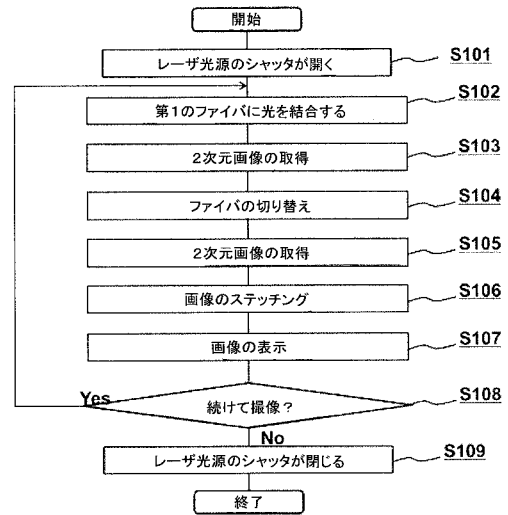


Figure 10

【図 11】

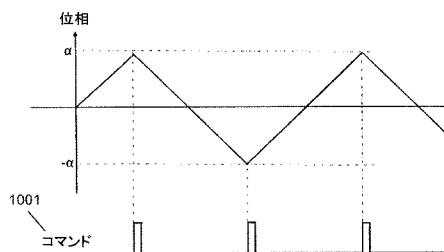


Figure 11

【図 12】

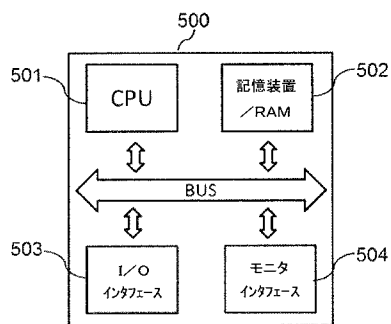


Figure 12

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 16/68848																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 1/06 (2017.01) CPC - A61B 1/0646; A61B 1/07; G02B 23/2461; H04N 5/2256; G01J 3/2823																				
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) See Search History Document Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History Document Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History Document																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category*</th> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 30%; padding: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">X --- Y -- A</td> <td style="padding: 5px;">US 2007/0276187 A1 (WIKLOF et al.) 29 November 2007 (29.11.2007), para [0011], [0047], [0049], [0056]-[0057], [0059]-[0060], [0066]</td> <td style="padding: 5px;">15 ----- 1-4, 7-14 ----- 5, 6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Y -- A</td> <td style="padding: 5px;">US 2015/0131098 A1 (YANG et al.) 14 May 2015 (14.05.2015), para [0075], [0078]-[0079], [0114], [0151]</td> <td style="padding: 5px;">1-4, 7-14 ----- 5, 6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">WO 2015/116939 A1 (CANON U.S.A., INC) 06 August 2015 (06.08.2015), para [0007], [0023]</td> <td style="padding: 5px;">2, 3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Y -- A</td> <td style="padding: 5px;">US 2014/0378846 A1 (HOSODA et al.) 25 December 2014 (25.12.2014), para [0033], [0056]</td> <td style="padding: 5px;">4 ----- 5, 6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">US 2009/0153932 A1 (DAVIS et al.) 18 June 2009 (18.06.2009), para [0005]-[0006], [0042], [0047]</td> <td style="padding: 5px;">11, 14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X --- Y -- A	US 2007/0276187 A1 (WIKLOF et al.) 29 November 2007 (29.11.2007), para [0011], [0047], [0049], [0056]-[0057], [0059]-[0060], [0066]	15 ----- 1-4, 7-14 ----- 5, 6	Y -- A	US 2015/0131098 A1 (YANG et al.) 14 May 2015 (14.05.2015), para [0075], [0078]-[0079], [0114], [0151]	1-4, 7-14 ----- 5, 6	Y	WO 2015/116939 A1 (CANON U.S.A., INC) 06 August 2015 (06.08.2015), para [0007], [0023]	2, 3	Y -- A	US 2014/0378846 A1 (HOSODA et al.) 25 December 2014 (25.12.2014), para [0033], [0056]	4 ----- 5, 6	Y	US 2009/0153932 A1 (DAVIS et al.) 18 June 2009 (18.06.2009), para [0005]-[0006], [0042], [0047]	11, 14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X --- Y -- A	US 2007/0276187 A1 (WIKLOF et al.) 29 November 2007 (29.11.2007), para [0011], [0047], [0049], [0056]-[0057], [0059]-[0060], [0066]	15 ----- 1-4, 7-14 ----- 5, 6																		
Y -- A	US 2015/0131098 A1 (YANG et al.) 14 May 2015 (14.05.2015), para [0075], [0078]-[0079], [0114], [0151]	1-4, 7-14 ----- 5, 6																		
Y	WO 2015/116939 A1 (CANON U.S.A., INC) 06 August 2015 (06.08.2015), para [0007], [0023]	2, 3																		
Y -- A	US 2014/0378846 A1 (HOSODA et al.) 25 December 2014 (25.12.2014), para [0033], [0056]	4 ----- 5, 6																		
Y	US 2009/0153932 A1 (DAVIS et al.) 18 June 2009 (18.06.2009), para [0005]-[0006], [0042], [0047]	11, 14																		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.																				
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 04 April 2017		Date of mailing of the international search report 28 APR 2017																		
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. 571-273-8300		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774																		

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, ST, 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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

(72)発明者 竹内 誠二

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92618-3731, アーバイン, アルトン パーク
ウェイ 15975 キヤノン ユーエスエイ, インコーポレイテッド内

Fターム(参考) 2H040 CA11 CA27 DA01 GA05 GA11

4C161 BB08 CC07 FF40 FF46 MM10 NN01 QQ09 RR04 RR06

专利名称(译)	光学探针，光强检测，成像方法和系统		
公开(公告)号	JP2019502519A	公开(公告)日	2019-01-31
申请号	JP2018553056	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	佳能美国公司		
申请(专利权)人(译)	佳能Yuesuei公司		
[标]发明人	山添賢治 竹内誠二		
发明人	山添 賢治 竹内 誠二		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/07.733 A61B1/00.523 A61B1/07.732 A61B1/00.732 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA27 2H040/DA01 2H040/GA05 2H040/GA11 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR06		
优先权	62/271887 2015-12-28 US		
其他公开文献	JP2019502519A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明通常操作探针，用于引导光的第一和第二光纤，用于捕获光的第三光纤以及第一光纤和第二光纤。用于内窥镜检查的设备和方法，包括如上所述配置的开关。由第一光纤散射的光至少部分地与由第二光纤散射的光重叠。[选择图]图5

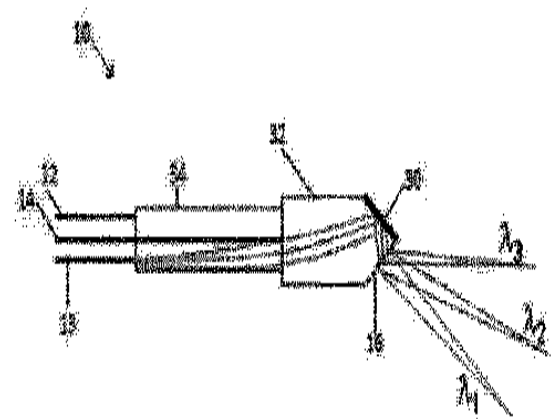


Figure 5