

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5667051号
(P5667051)

(45) 発行日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月19日 (2014. 12. 19)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)	G 0 2 B 23/26 A
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 T

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-518842 (P2011-518842)	(73) 特許権者	592017633
(86) (22) 出願日	平成21年7月14日 (2009. 7. 14)		ザ ジェネラル ホスピタル コーポレイ ション
(65) 公表番号	特表2011-527930 (P2011-527930A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ボ ストン フルーツ ストリート 55
(43) 公表日	平成23年11月10日 (2011. 11. 10)	(74) 代理人	100106002
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/050553		弁理士 正林 真之
(87) 国際公開番号	W02010/009136	(74) 代理人	100120891
(87) 国際公開日	平成22年1月21日 (2010. 1. 21)		弁理士 林 一好
審査請求日	平成24年7月12日 (2012. 7. 12)	(72) 発明者	ティアニー ギレルモ ジェイ
(31) 優先権主張番号	61/080, 534		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 2 1 3 9 ケンブリッジ フェアモント ストリート 12
(32) 優先日	平成20年7月14日 (2008. 7. 14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー内視鏡検査のための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁放射を構造物に提供するための装置であって、
互いに少なくとも部分的に区別される波長をもつ第 1 及び第 2 の電磁放射が、そこを通って提供されるように構成された少なくとも 2 つの導波路を含む第一の構成と、
前記電磁放射を受け、前記それぞれの電磁放射に関連した少なくとも 2 つに分散された電磁放射を、前記構造物の少なくとも一つの領域に送るように構成された分散用の第二の構成と、を有し、
前記少なくとも 2 つの導波路は、前記第二の構成において前記第 2 の電磁放射が前記第 1 の電磁放射とは (i) 少なくとも部分的に異なった角度にておよび / または (i i) 少なくとも部分的に異なる位置にて受けとられて、前記構造物上において前記分散された放射が少なくとも部分的に重なるように、前記分散用の構成に対して少なくとも構造的にまたは空間的に配置されていることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの導波路が、互いに空間的にオフセットの位置になるように空間配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記少なくとも 2 つの導波路が、該導波路から出る個々の電磁放射が互いに異なった角度になるように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記分散用の構成が少なくとも一つのグリズムまたは回折格子を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記分散用の構成が、レンズを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記少なくとも一つの導波路または分散用の構成が、前記構造物に対して回転するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 7】

前記少なくとも一つの導波路が、少なくとも一つの (i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、または (i v) ファイバ束内のファイバであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

10

【請求項 8】

さらに、前記分散用の第二の構成を通じて構造物から提供されるさらなる電磁放射を受けるように構成された第三の構成を有し、

前記第三の構成は、前記さらなる電磁放射を受けるさらなる導波路を含み、かつ、前記さらなる電磁放射は、分散された電磁波と関連していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 9】

少なくとも一つのさらなる導波路が、少なくとも一つの (i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、または (i v) ファイバ束内のファイバであることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

20

【請求項 10】

前記分散用の第二の構成は、受けた電磁放射に基づいてさらなる個々の電磁放射を作り出すように構成されており、

さらに、第二の電磁放射を受けるように構成されている少なくとも二つのさらなる導波路を含む特別の構成を有し、

前記少なくとも二つのさらなる導波路の各々は、前記分散用の第二の構成に対して、波長に応じて前記さらなる個々の電磁放射の区別された一つの受取りを容易にするように、少なくとも構造化または空間的に配置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

30

【請求項 11】

電磁放射を構造物に提供するための装置であって、

互いに少なくとも部分的に区別される波長をもつ第 1 及び第 2 の電磁放射を含む少なくとも二つの個別の電磁放射がそこを通過して提供されるように構成された少なくとも二つの導波路を備えた第一の構成、ここで、前記第 1 の電磁放射は第 1 導波路に提供され及び前記第 2 の電磁放射は第 2 導波路に提供される、および

前記電磁放射を受け、前記個別の電磁放射に関連した少なくとも二つの分散された電磁放射を、前記構造物の少なくとも一つの領域に送るように構成された分散用の第二の構成と、を有し、

前記少なくとも二つの導波路は、前記第二の構成において前記第 2 の電磁放射が前記第 1 の電磁放射とは (i) 少なくとも部分的に異なった角度にておよび / または (i i) 少なくとも部分的に異なる位置にて受けとられて、前記構造物上において前記分散された放射が波長の関数である前記構造物上の横断位置にて受けとられるように、前記分散用の構成に対して少なくとも構造的にまたは空間的に配置されていることを特徴とする装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書の開示は、一般に、スペクトルコード化内視鏡検査のための装置および方法に関し、より具体的には、例えば、スペクトルコード化内視鏡検査技術を用いたカラーイメージングのための装置および方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

(関連出願の表示)

本出願は、2008年7月14日出願の米国特許出願第61/080,534号と関連し、その出願の優先権を主張するものであり、かつその米国出願のすべての開示は引用することにより本明細書の一部である。

【0003】

スペクトルコード化内視鏡検査(SEE)は、サンプル上の空間情報をコード化するために波長を用いる技術であり、それによって、小さな直径の内視鏡プローブを通じて行われる高解像度イメージングを可能とする。SEEは、単一の光ファイバ中への、擬単色のまたは広帯域光のインプットを用いて達成されうる。ファイバの遠位端において、回折または分散の光学機器の構成部分が、サンプルを横断するように光を散乱させ、光は、反射されそして構成部分および光ファイバを通じて戻る。光ファイバからの光は、波長検出装置、例えば分光器で検出される。波長に応じた光強度を検出することによって、イメージが再構成されうる。SEE技術は、例えば米国特許出願公開公報第2007/0233396号および第2008/0013960号に記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0233396号

20

【特許文献2】米国特許出願公開第2008/0013960号

【特許文献3】国際公開WO2005/047813号公報

【特許文献4】米国特許出願公開第2006/0093276号

【特許文献5】米国特許出願公開第2005/0018201号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の内視鏡検査は、診断のための信号としてRGBカラー情報を用いている。空間位置をコード化するために波長情報を用いるので、SEEイメージは、空間位置をコード化するために多くのカラー情報を利用し、そのため、重要なカラー情報を失うかもしれない。従って、上記した欠点の少なくともいくつかを注目および/または克服することが必要であろう。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書の開示の例示的な実施態様に従って、スペクトルコード化内視鏡技術に用いるカラーイメージングのための装置および方法が提供でき、それは、例えば、従来のも赤-緑-青色空間を含む色情報を保持できる。

【0007】

従って、本明細書の開示に従った装置および方法の例示的な実施態様が提供される。例えば、構造物に電磁放射を提供する装置が提供できる。例示的な装置は、少なくとも2つの導波路を有する第一の構成を含みことができ、導波路は、そこを通じて、互いに少なくとも複数の区別できる波長をもつ少なくとも2つの個々の電磁放射を提供するように構成されうる。例示的な装置はまた、分散用の第二の構成を含むことができ、第二の構成は、電磁放射を受け、そして個々の電磁放射と関連した少なくとも2つの分散された放射を構造物の少なく一つの領域に送ることができるように構造化されている。導波路は、構造物上での分散された放射の少なくとも部分的な重なりを容易にするように、分散用の配置に対して、構造化されおよび/または空間的に配置されうる。

40

【0008】

例えば、導波路は、互いに空間的にオフセットになるように空間配置されることができ、このような導波路はまた、導波路から出る個々の電磁放射が互いに異なった角度にな

50

るように構造化されうる。分散用の構成は、グリズム、回折格子および/またはレンズを含みことができる。導波路の少なくとも一つまたは分散用の構成は、構造物に対して回転するように構成されることもできる。さらに、導波路の少なくとも一つは、(i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、および/または(i v) ファイバ束内のファイバでありうる。

【 0 0 0 9 】

加えて、本明細書の開示の他の例示的な実施態様に従って、第三の構成を提供することができ、第三の構成は、分散用の第二の構成を通して、構造物から提供されるさらなる電磁放射を受けるように構成される。第三の構成は、さらなる放射を受けるためのさらなる導波路を含むことができ、さらなる放射は、分散された放射と関連している。少なくとも一つのさらなる導波路は、(i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、および/または(i v) ファイバ束内のファイバでありうる。さらに、分散用の第二の構成は、受け取った電磁放射に基づいて、さらなる個々の電磁放射を作り出すように構造化されうる。第二の電磁放射を受けるように構成された、少なくともさらに2つの導波路を含む特別な構成が提供できる。例えば、各々のさらなる導波路は、分散用の第二の構成に対して構造化されまたは空間的に配置されて、波長に応じてさらなる個々の電磁放射の区別される放射の受けとりを容易にすることができる。

10

【 0 0 1 0 】

本明細書の開示のさらに他の例示的な実施態様に従って、構造物の情報を得るための装置が提供される。例えば、装置は、分散用の第一の構成を含むことができ、第一の構成は、互いに少なくとも部分的に異なった波長をもつ、少なくとも2つの第一の電磁放射を受けるように構造化され、そして、構造物の少なくとも一つの領域において影響しそして少なくとも部分的に重なる、特定の放射と関連している。分散用の第一の構成は、受け取った第一の電磁放射に基づいて、第二の分散用の電磁放射を生じるように構造化されうる。装置はまた、第二の構成を含むことができ、第二の構成は、第二の電磁放射を受けるように構成された、少なくとも2つの導波路を持ちうる。導波路の各々は、分散用の構成に対して、構造化されおよび/または空間的に配置されて、波長に応じて第二の分散用の電磁放射の区別される放射の受取を容易にすることができる。

20

【 0 0 1 1 】

さらに、装置は、第三の構成を含むことができ、第三の構成は、分散用の第二の構成を通して構造物から提供されるさらなる電磁放射をうけるように構成される。第三の構成は、そのさらなる放射を受けるための追加の導波路を含むことができ、そのさらなる放射は、第二の電磁放射と関連させることができる。少なくとも一つの追加の導波路は、(i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、および/または(i v) ファイバ束内のファイバでありうる。

30

【 0 0 1 2 】

本明細書の開示のさらなる例示的な実施態様に従って、特別の放射を構造物に送るよう構成された他の構成が提供されうる。例えば、このような構成は、特別の放射を提供する特別の導波路を含むことができる。少なくとも一つの特別の導波路は、(i) シングルモードファイバ、(i i) マルチモードファイバ、(i i i) マルチクラッドファイバ、および/または(i v) ファイバ束内のファイバでありうる。この例示的な装置は、さらに第四の構成を含むことができ、第四の構成は、第二の電磁放射に応じて、構造物の少なくとも一つの部分のために少なくとも一つのイメージを生じるように構成される。

40

【 0 0 1 3 】

このような実施態様の構成は、電荷結合素子(C C D)、直線配列の検出器、単一の検出器、および/または少なくとも一つの分散用の構造物を含むことができる。この実施態様の構成はさらに、構造物の少なくとも一つの部分の少なくとも一つのカラーイメージを作り出すために第二の電磁放射と関連したデータを処理するために、構造物と関連したイメージ情報を取得するために、および/またはイメージ情報および第二の電磁放射に基づ

50

いた少なくとも一つのイメージを作り出すために構成されうる。構造物は、均一の反射率特性をもつことができ、イメージは、色情報を含むことができる。この構成はまた、(i) 第二の電磁放射に基づいて構造物の少なくとも一つの部分のためにデータを生じさせ、および(ii) イメージを作り出すためにデータに対してガンマ補正手順を行うように構成されうる。

【0014】

さらに、このようなさらなる構成は、第二の電磁放射に基づいて構造物の部分のためのデータを作る出すためにたった一つ電荷結合素子(CCD)を含むことができる。この例示的な構成はまた、少なくとも2つのさらなるデータへとそのデータを分割するように構成することもできる。さらなるデータの各々は、構造物の部分に関連した異なった色に対応しうる。

10

【0015】

本明細書の開示の例示的な実施態様のこれらおよび他の対象、特徴および利点は、添付の特許請求の範囲との関連において、本明細書の開示の例示的な実施態様の以下の詳細な記載を読むことにより明らかとなる。

【0016】

本明細書の開示のさらなる対象、特徴および利点は、本明細書の開示の実施態様を説明している添付の図との関連において、以下の詳細な記載から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

20

【図1】図1は、SEE装置の例示的な実施態様の概略図である。

【図2】図2は、図1に記載の例示的なSEE装置の例示的な適用の図である。

【図3】図3は、本明細書の開示に従った、自由空間カラーSEE構成をもった例示的な実施態様の例示的な適用の図である。

【図4】図4は、本明細書の開示に従った、サイドビューイング特性をもったプローブカラーSEE構成をもつ装置の例示的な適用および例示的な実施態様の図である。

【図5】図5は、本明細書の開示に従った、フォワードビューイング特性をもったSEEプローブ構成をもつ装置の、他の例示的な適用および例示的な実施態様の図である

【図6】図6は、本明細書の開示に従った、フォワードビューイングSEEのために構成されたDP-GRISMの例示的な実施態様の説明図である。

30

【図7】フォワードビューイング特性をもつ本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ構成の、他の例示的な適用および例示的な実施態様の概略図である。

【図8】図8Aは、区別される伝送および受光チャンネルをもつ、本明細書の開示に従ってSEEカラープローブ光ファイバ構成をもった装置の他の例示的な実施態様の断面図である。図8Bは、区別される伝送および受光チャンネル、および伝送および受光のための光波長の一部である他の受光チャンネルをもった、本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ光ファイバ構成をもつ装置の別の例示的な実施態様の概略図である。図8Cは、デュアルクラッドファイバを含む区別される伝送および受光チャンネルをもった、本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ光ファイバ構成をもつ装置の他の例示的な実施態様の概略図である。図8Dは、電磁放射の伝搬および受光のためにそこでファイバコアの区別されるセットが用いられるファイバ束をもった、本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ光ファイバ構成をもつ装置の他の例示的な実施態様の概略図である。

40

【図9】図9は、カラーイメージングを提供するために、単一波長バンドまたは多重回折次数を用いた本明細書の開示に従った、SEEカラープローブ構成をもつ装置の他の例示的な実施態様の例示的な適用の図である。

【図10】図10Aは、2つ以上のファイバを有する内視鏡プローブを回転させるための波長分割ユニットを用いた、本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ光ファイバ構成をもつ本発明の装置の例示的な実施態様のブロック図である。図10Bは、波長分割ユニットを用い、かつ照明および検出のための伝搬が波長分割ユニットを通過して行われなため追加のファイバを有する、本明細書の開示に従ったSEEカラープローブ光ファイバ

50

構成をもつ装置の例示的な実施態様のブロック図である。

【図 1 1】図 1 1 は、本明細書の開示の例示的な実施例に従った S E E カラープローブ構成をもつ例示的な装置から得られるデータの画像処理方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

図面においては、同じ参照番号及び符号は、特に断りのない限り、図解された実施態様の、同様の特徴、要素、構成要素又は部分を示すために用いられる。さらに、本発明の主題の開示は、図面を参照して詳細に記載されるが、それは、図解の実施態様と関連してなされる。添付の特許請求の範囲で定められた主題の開示の本来の範囲及び精神から離れることなしに、記載された例示的な実施態様に対して変更及び修正することができると、意図されている。

10

【 0 0 1 9 】

単色の S E E 装置の例示的な実施態様の概略図を図 1 に示す。この例示的な装置は、広帯域または波長可変光源 1 0 0、ファイバまたは自由空間カプラ 1 1 0、参照ミラー 1 2 0、S E E プローブ 1 4 0、および分光計 1 5 0 を含む。電磁放射（例えば、広帯域光）は、サンプル 1 3 0 の横方向面に沿って分散され、分光計 1 5 0 によるスペクトルの記録が S E E 画像の一つのラインを提供する。他の横方向に沿ってプローブを走査することにより S E E 画像を提供できる。分光計 1 5 0 は、S E E プローブのスペクトル解像度を超える解像度を持つことができ、従って、分光計カメラによって測定されるスペクトル上に重ねることができる干渉縞を提供できる。例示的な S E E 装置は、慣用の 2 次元画像モード、例えば、参照ミラー 1 2 0 を遮断して、操作できる。参照ミラー 1 2 0 を遮断していない場合は、サンプル 1 3 0 および参照ミラー 1 2 0 から反射した光の干渉に関する相情報を得ることができる。この相情報は、サンプル 1 3 0 の、3 次元の表面または容量情報あるいは動きを得るために用いることができる。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 に示されるように、例示的な単色の S E E 装置は、サンプル 2 5 0 についての空間反射率情報 2 4 0 をコード化するために、広帯域光 2 0 0、2 0 5、回折または分散要素 2 2 0 およびレンズ 2 3 0 を用いることができる。色情報、例えば、サンプルの吸収および/または分散特性によって変化する反射率情報は、少なくとも部分的に損失されうる。従って、得られた例示的な S E E 画像は、単色である。色情報は、サンプル、例えば生物またはヒトの組織を画像化するために重要であるので、色情報を保持しながら S E E を実施することが望ましいであろう。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 は、色情報を保持できる、本明細書の開示に従った自由空間カラー S E E 構成をもった装置の例示的な実施態様の例示的な適用を示す図である。単一の広帯域幅の光を用いる場合に対して、この例示的な装置は、複数の広帯域幅の光源を用いてまたは単一光源を用いて、電磁放射（例えば、光）を 2 以上の波長バンド、例えば赤バンド 3 0 0、緑バンド 3 0 5 および青バンド 3 1 0 に分割することができる。赤、緑および青（R G B）スペースでは、これらのバンド 3 0 0、3 0 5、3 1 0 は、次の通りのスペクトルを含むことができる。赤 - 5 7 2 ~ 6 3 8 n m、緑 - 5 1 6 ~ 5 7 2 n m、および青 - 4 5 0 ~ 5 1 6 n m。多くの他の波長レンジおよび/または波長バンドの組合せが、好ましくそして所望の色スペースである色情報のタイプに応じて可能である。

40

【 0 0 2 2 】

本明細書の開示の一つの例示的な実施態様において、これらのバンドは、自由空間内で空間的に分離されていることができ、そして、他の例示的な実施態様では、これらの波長バンドからの電磁放射（例えば、光）は、区別される導波性チャンネル、例えば光ファイバ中へと分離されうる。光が自由空間中で分離されている例示的な実施態様において、バンドは、図 3 に示されるように、要素 3 1 5、3 2 5、3 3 5 として空気中を伝搬され、回折または分散要素、例えば回折格子 3 4 5 上にぶつかる。個々のバンドは、区別される入射角および/または区別される位置、3 2 0、3 3 0、3 4 0 で、回折格子 3 4 5 を照ら

50

す。入射角および/または位置 3 2 0、3 3 0、3 4 0 は、各々のバンドからの光が、サンプル 3 7 0 の横方向の位置 3 6 0 上で重なるように構成することもできる。

【 0 0 2 3 】

サンプル 3 7 0 から反射された光は、同じ光学システムを通じて複数の区別されるチャンネルへと逆方向に伝搬するか、あるいは、検出のために別途のチャンネルへと伝搬させることもできる。各バンドからのスペクトルを受けそして検出するために、1つまたはそれ以上の分光計が構成されうる。バンドが赤、緑および青波長に及ぶ、本明細書の開示の一つの例示的な実施態様において、画像の RGB ラインは、このようなバンドからの光を記録しホワイトバランスで修正することによって作られまたは提供されうる。画像の他の次元または残りは、格子またはプローブを、波長をコード化したラインの方向とは異なる他の方向で走査して、スペクトルコード化ラインを取得することにより得ることができる。

10

【 0 0 2 4 】

本明細書の開示の他の例示的な実施態様は、光プローブまたは小型内視鏡において、本明細書中で上記した少なくともいくつかの例示的な特徴を含む。例えば、図 4 に示されるように、2以上の光ファイバ（例えば、赤バンド 4 0 0、緑バンド 4 0 5 および青 4 1 0 バンド）を含む光ファイバが、光スペーサーの近位端において横方向の区別される位置にて、光スペーサーへと入射されうる。すべてのバンドからの光は、スペーサー 4 3 0 を通ってレンズ 4 4 0（例えば、屈折率分布の（GRIN）またはボールの、ドラムまたは他の組合せの本技術分野で公知のレンズ要素）上へと伝搬されうる。回折または分散要素、例えば、回折格子 4 5 0 は、直接レンズに、または他の光学要素（例えば、プリズム 4 4 5）に固定されうる。ファイバの横方向の位置および格子の角度および溝密度は、各バンド 4 0 0、4 0 5、4 1 0 からの光が、レンズ 4 6 0 の焦点においてサンプル上で重なるように構成されうる。各バンド 4 0 0、4 0 5、4 1 0 からの重なったスペクトルコード化ラインは、プローブが回転するまたは動くこと 4 2 0 に伴い、分離した（例えば、赤、緑および青）の画像を作りまたは提供する。図 4 に示された例示的な実施態様は、プローブ軸に対する角度において画像を提供できる。

20

【 0 0 2 5 】

他の例示的な実施態様において、プローブは、フォワードカラースペクトルコード化画像のために構成されうる。図 5 に示されるようにこの例示的な実施態様において、光ファイバ 5 0 0 は、スペーサー 5 1 5 およびレンズ構成 5 2 0 を照射できる。レンズ構成 5 2 0 からの光は、光学要素 5 2 2、例えば、本技術分野において公知の二重プリズムグリズム（DP - GRISM）へと伝搬されうる。DP - GRISM 5 2 2 は、回折された光をプローブ軸に対して実質的に平行に保ちながら、スペクトルバンドからの光を回折できる。

30

【 0 0 2 6 】

DP - GRISM の一つの例示的な実施態様をより詳細に図 6 に示す。この例示的な実施態様において、DP - GRISM は、低屈折率プリズム 6 0 0（例えば、融解シリカ、CaF₂またはBaF₂の物質であるか、あるいは曲面化した前面 6 4 7 をもつ）を含むことができる。高屈折率物質例えば、クリアトラン（Cleartran）、ZnS、ZnSe、SF₅₆、LASFN9、シリコン等を含む高屈折率プリズム 6 3 0 は、低屈折率プリズム 6 0 0 に隣接するように構成できる。伝送回折格子 6 5 0 は、高屈折率プリズム 6 3 0 の他の端に付けられうる。格子 6 5 0 の次には、他の高屈折率プリズム 6 4 0、そして他の低屈折率プリズム 6 1 0 あるいは他の曲面化表面 6 4 8 がある。一つの例示的な実施態様において、低屈折率プリズム 6 0 0、6 1 0 そして高屈折率プリズム 6 3 0、6 4 0 の屈折率および角度は、同様に、光およびプローブと実質的に同様の軸に沿った回折を提供することができる。

40

【 0 0 2 7 】

再び図 5 を参照する。DP - GRISM 5 2 2 からの光は、他のレンズ 5 4 0 によって焦点が合わされ、サンプル 5 5 0 の横方向に沿って分散された光が提供できる。プローブは、連続的に、部分的または完全に回転 5 1 0 して、それぞれ領域のまたは回状の走査を

50

することができる。

【 0 0 2 8 】

図7は、図5および6に示されているのと類似のまたは同じ、フォワードカラーイメージングのための構成されたDP - GRISM設計を示している。図7に示された例示的な実施態様において、3つの別々の波長バンド、赤700、緑705および青710を用いることが可能であり、それらは、区別される横方向の位置においてプローブの末端構成部分へと入射される。各バンドからの光は、スパーサー715、720、DP - GRISM 725および他のレンズ730を照射できる。3つのファイバ700、705、710およびDP - GRISM 725の横方向の位置は、サンプル760上でバンドの重なりを提供するように構成されうる。同様に、プローブが回転するに伴い、領域または回状画像が得られ、単一または複数の分光計により、各バンドのスペクトル検出が行われる。

10

【 0 0 2 9 】

区別されるファイバチャンネルをもつ内視鏡プローブを提供するために、複数の異なった構成が実施されうる。

例えば、図8Aは、赤光800、緑光810、および青光815を運ぶ、3つのシングルまたはマルチモードの光ファイバを例示的に用いた、例示的な実施態様を叙述している。ファイバは、横方向にオフセットの状態で作成されうる。光は、ファイバ800、810および/または815のいずれかによって検出されうるか、または、光はさらに、プローブ805、806内に存在できるシングルモードまたはマルチモードの他のファイバによって検出することもできる。図8Bは、赤の導波性領域820、緑の導波性領域825および青の導波性領域830を含む単一のファイバを含む他の例示的な実施態様を示している。光は、ファイバの、他のクラッドまたは導波性領域であると考えられる、他の導波性領域835から集められうる。

20

【 0 0 3 0 】

図8Cは、デュアルクラッドの赤ファイバ850、緑ファイバ855および青ファイバ860をもつ例示的な実施態様を示している。個々のバンドからの光は、各デュアルクラッドファイバのコアを通して伝搬され、これらのファイバ850、855、860の内部クラッドによって検出されうる。あるいは、波長バンド光は、内部クラッドに通ってサンプルに伝えられ、コアによって検出されうる。図8Dは、単一のファイバ束870を含む、さらに他の例示的な実施態様を示している。例えば、単一のファイバコアまたは隣接するファイバコアのセットからなるファイバ束870の3つの領域は、赤バンド875、緑バンド880および青バンド885からの光を伝搬するために用いることができる。光は、ファイバ束870のファイバコアのすべてまたは一部によって集められうる。

30

【 0 0 3 1 】

図9に示される本明細書の開示のさらなる例示的な実施態様において、波長バンドは、自由空間内またはファイバ内で分離されておらず、その代わりに、すべての3つのバンドを含む広帯域光900、910が分散または回折要素920上に入射することができる。回折格子920及び入射角915は、区別される波長バンドの異なる次数（例えば、 $m = A, B, C$ ）が、サンプル950の横方向940に沿って実質的に重なり合うように構成されうる。

40

【 0 0 3 2 】

2つ以上のファイバをもつ内視鏡プローブを回転させるために、いくつかの異なる構成を用いることができる。例えば、図10Aは、広帯域光が、自由空間構成部分1005または直接の接触により、ファイバ1000の遠位端から他のファイバ1010の近位端へと伝搬される、例示的な実施態様を示している。ファイバ1010からの広帯域光は、波長分割構成1015によって分割され、そして3つのファイバ、赤バンド1020、緑バンド1025、および青バンド1030中へと伝搬されうる。3つのファイバの光は、内視鏡プローブ1040へと伝搬されうる。ファイバ1010は、ファイバ1000に対して回転1007でき、その結果、波長分割構成1015、3つのファイバ1020、1025、1030、および内視鏡プローブ1040を回転させることができる。図10B

50

は、2つの追加のファイバ（そのうちの一つは、他のファイバに対して回転できる）を含む他の例示的な実施態様を示している。この例示的な実施態様において、追加のファイバ1045からの光は、自由空間構成部分1005または直接の接触によって、他の追加のファイバ1050へと伝搬されうる。ファイバ1050は、図8Aに示されたファイバ805、806として、照射または検出のいずれかのために用いることができる。ファイバ1010、1050は、ファイバ1000および1045に対して、回転1007できる。

【0033】

図11は、例示的なSEEカラープロープからのデータ（例えば、生データ）を処理してカラー画像を作るための例示的な実施態様のフロー図を示している。例えば、サンプルを測定する前に、参照サンプルをイメージングする際の参照データ1110が、一つの検出器または一連の検出器から得られる。参照サンプルは、例えば、均一な反射スペクトルをもつホワイトカードでありうる。次いで、サンプルの測定データ1100を、一つの検出器または一連の検出器から得ることができる。測定データ1100は、さらに、青1101、緑1102および赤1103の3つのサブセットへと分けられる。不均一性補償処理1120をスペクトルに対して行うことができ、ここでは、3つの分割データのそれぞれが、参照データ1110の対応するサブセットによって割られ、光源出力および例示的なSEEカラープロープにおいて用いられる光学構成要素の光スループットによるベクトル不均一性を補償することができる。

【0034】

スペクトル不均一性補償工程1120からのこのような3つのサブセット出力は、次いで、ガンマ補償1130を行うことができる。補償1130のために用いるガンマ値 g は、一つの検出器または一連の検出器に特有のガンマ値によって決定できる。3つのガンマ補償されたサブセットを、例えば、スケーリング工程1140中の一定のスカラー値で乗ずることができる。一定値は、カラーイメージ1160のカラービット深度およびカラーイメージ1160の所望の輝度に基づいて決定できる。例えば、もし参照データ1110を生じるように使用されてきている参照サンプルの最終カラーイメージ1160が、例えば、24ビットカラー深度で飽和すべきである場合は、 g は、255に設定できる。3つのスケール補正されたサブセットは、次いで、カラーイメージ1160中へと合併1150される。

【0035】

例示的なイメージプロセッシングの実施

一つの例示的な実施において、ラインスキャンカメラが、例えば2次元10ビット単色像（例えば、約 2048×500 ピクセル/像）を作ることができる。暗電流雑音レベルまたはそれ以下のピクセル強度を、最初にゼロに設定できる。次いで、原画像を、赤、緑および青色を表す、3つの単色像（ 500×500 ピクセル/像）に分割できる。各スペクトルコード化ラインは、光源および光学構成要素の光スループット変化のための不均一性を補償され、そして以下の処理によってガンマ補償されることができる。色 C （ C は、赤、緑または青でありうる）のための分割されたイメージのスペクトルコード化されたライン上の i 番のピクセルにおける10ビットのグレースケール強度 I は、以下の式により、8ビットグレースケール値 p へと変換できる。

$$p(i, C) = p_w [I(i, C) / I_w(i, C)]^{1/2.2}$$

ここで、 p_w は、ホワイトの参照カード（例えば、Gretag Macbeth（登録商標）Color Checker（登録商標）White balanceカード、X-Rite社、米国シガン州； $OD = 0.05$ ）のための参照8ビットグレースケール値であり、 I_w は、ホワイトの参照カードのために測定された10ビットグレースケール強度である。参照スペクトル I_w は、ホワイトの参照カードを前もってイメージングすることにより得ることができ、そして p_w は、製造業者から提供された参照値に合わせて243に設定できる。次いで、3つの加工された8ビットグレースケールイメージは、組み合わされ、赤、緑および青のチャンネルによって併合することにより、24ビットのカラーイメージを形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

本明細書に記載した例示的な処理は、コンピューターがアクセス可能な記憶媒体上に保存された1またはそれ以上の実行可能命令を実行するプロセッシング装置（例えば、1またはそれ以上のマイクロプロセッサまたはその集積）の上でおよび/またはそれよってあるいはその制御下で実行することができる。例えば、プロセッシング装置が、コンピューターがアクセス可能な媒体にアクセスし、そこから実行可能命令を読み出し、次いで、実行可能命令を実行する。加えてまたはその代わりに、ソフトウェアが、コンピューターがアクセスできる媒体とは別に提供され、それがプロセッシング装置に命令を提供し、上記した処理を実行するようにプロセッシング装置を構成することができる。

【 0 0 3 7 】

加えて、コンピューターがアクセス可能な媒体の例示的な実施態様は、一般的な目的または特殊な目的のコンピューターによってアクセスされうる、任意の利用可能な媒体である。一例として、これに限定はされないが、そして上記の本明細書中である程度示されているように、このようなコンピューターがアクセス可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、または、コンピューター実行可能命令あるいはデータ構造の形式での所望のプログラムコード手段を持ち運びまたは保存するために用いることができ、かつ一般的な目的または特殊な目的のコンピューターでアクセス可能な他の媒体を含む。ネットワークあるいは他のコミュニケーションリンクまたは接続（接続配線、無線、または接続配線と無線の組合せ、のいずれかの）上で、情報がコンピューターに転送または提供される場合は、コンピューターは、適切にその接続をコンピューターがアクセス可能な媒体と見なす。従って、このような接続も、コンピューターがアクセス可能な媒体として適切に称されることができる。上記の組合せもまた、コンピューターがアクセス可能な媒体の範囲に含まれる。

【 0 0 3 8 】

上記は、本発明の原理を単に説明するものである。記載された実施態様に対しての、種々の変更及び置換は、本明細書に記載された教示より当業者にとって明らかである。確かに、本発明の例示的な実施態様に従った構成、システム及び方法は、任意のOCTシステム、OFDIシステム、SD-OCTシステムまたは他のイメージングシステムにおいておよび/またはその実施において用いることができ、そして、例えば、2004年9月8日に出願された国際出願第PCT/US2004/029148号（それは、2005年5月26日に、国際公開WO2005/047813号として公開された）、2005年11月2日に出願された米国特許出願第11/266,779号（それは、2006年5月4日に米国特許出願公開第2006/0093276号として公開された）、および2004年7月9日に出願された米国特許出願第10/501,276号（それは、2005年1月27日に米国特許出願公開第2005/0018201号として公開された）に記載されたシステムにおいて用いることができる。それらの公報の開示のすべては、引用することにより本明細書の一部である。従って、本技術分野の当業者は、本明細書に明白に示され又は記載されてはいないが、本発明の原理を具現化する多数のシステム、構成及び方法を考えることができるということが理解され、それらは本発明の範囲に含まれる。加えて、本明細書中に明示的に引用されていない従来技術の知識も、ここにおいて、それらのすべての開示は本明細書に明示的に引用される。本明細書で参照された上記すべての公報及び文献の開示のすべては、引用されることにより本明細書の一部である。

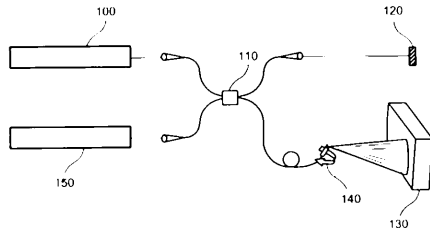
10

20

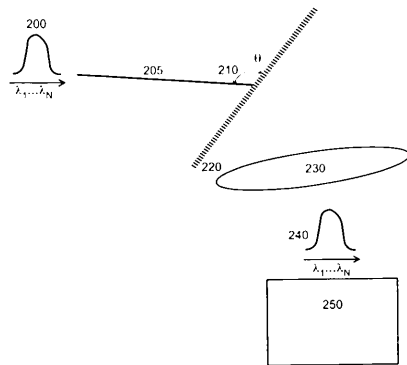
30

40

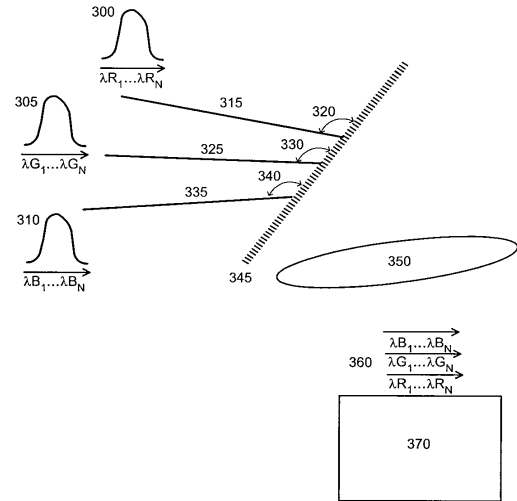
【 図 1 】



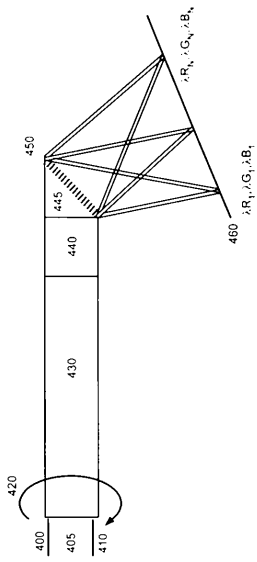
【 図 2 】



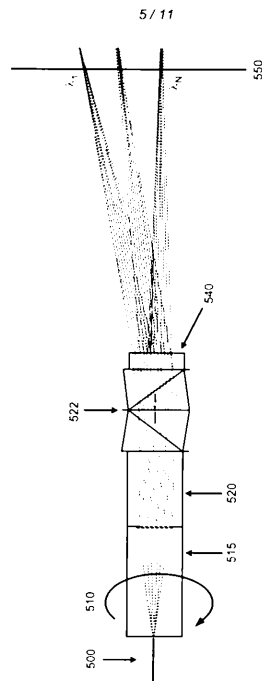
【 図 3 】



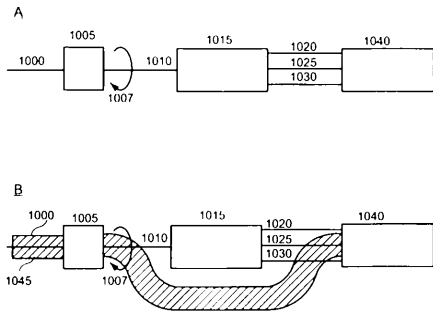
【 図 4 】



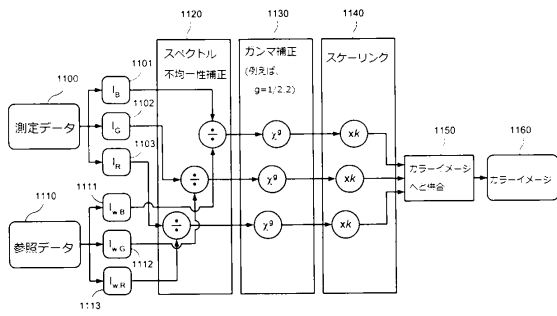
【 図 5 】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (72)発明者 バウマ ブレット ユージン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02171 クインシー モンマウス ストリート 12
- (72)発明者 イェリン ドビール
イスラエル ハイファ 34789 ソロカ ストリート 4, アpartment 3
- (72)発明者 カン ドンクォン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02140 ケンブリッジ コグスウェル アベニュー
4, ユニット 42

審査官 増淵 俊仁

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0097225(US, A1)
特表2003-517638(JP, A)
特表2007-512541(JP, A)
特表2002-505434(JP, A)
米国特許出願公開第2007/0233396(US, A1)
米国特許出願公開第2008/0013960(US, A1)
国際公開第2005/047813(WO, A1)
米国特許出願公開第2006/0093276(US, A1)
米国特許出願公開第2005/0018201(US, A1)
特表2007-510143(JP, A)
国際公開第2005/054780(WO, A1)
国際公開第99/044089(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	彩色内窥镜检查设备		
公开(公告)号	JP5667051B2	公开(公告)日	2015-02-12
申请号	JP2011518842	申请日	2009-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	通用医疗公司		
申请(专利权)人(译)	总医院集团		
当前申请(专利权)人(译)	总医院集团		
[标]发明人	ティアニーギレルモジェイ バウマプレートユージン イエリンドビール カンドンクオン		
发明人	ティアニー ギレルモ ジェイ バウマ プレット ユージン イエリンドビール カンドンクオン		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00172 A61B1/04 A61B5/0062 A61B5/0066 A61B5/0075 A61B5/0084 G01J3/0218 G01J3/0256 G01J3/18 G01N21/4795 G02B23/2423 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/00.300.D G02B23/26.A A61B1/00.300.T		
代理人(译)	Seihayashi正幸 和义林		
优先权	61/080534 2008-07-14 US		
其他公开文献	JP2011527930A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了根据本公开的装置和方法的示例性实施例。例如，可以提供一种用于向结构提供电磁辐射的装置。示例性设备可以包括具有至少两个波导的第一布置，所述波导可以被配置为通过至少两个相应的电磁辐射提供彼此至少部分不同的波长。示例性设备还可以包括分散的第二布置，该分散的第二布置被构造接收电磁辐射并且将与相应的电磁辐射相关联的至少两个分散的辐射前向到结构的至少一个区段。波导可以相对于色散布置构造和/或空间布置，以便于分散的辐射在结构上的至少部分重叠。另外，可以提供另一种布置，其可以包括至少两个另外的波导，其可以被配置为从分散布置接收电磁辐射。每个另外的波导可以相对于色散布置构造和/或空间布置，以便于根据其波长接收这种电磁辐射中的不同的一个。

【图1】

