

(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2014-64935
(P2014-64935A)

(43) 公開日 平成26年4月17日(2014.4.17)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

テーマコード(参考)

4 C 1 6 1

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-246439 (P2013-246439)
 (22) 出願日 平成25年11月28日 (2013.11.28)
 (62) 分割の表示 特願2011-518842 (P2011-518842)
 原出願日 平成21年7月14日 (2009.7.14)
 (31) 優先権主張番号 61/080,534
 (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)

(71) 出願人 506286973
 ザ ジェネラル ホスピタル コーポレーション
 THE GENERAL HOSPITAL CORPORATION
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 2114 ボストン フルート ストリート 55
 55 Fruit Street, Boston, MA 02114 (US).
 (74) 代理人 100102015
 弁理士 大澤 健一

最終頁に続く

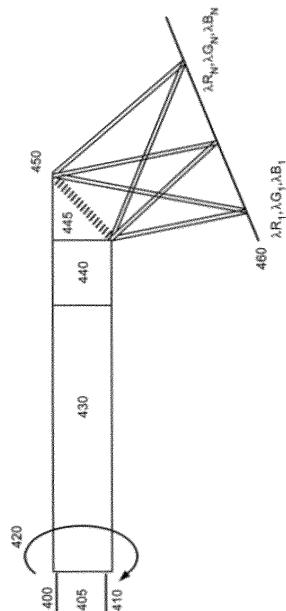
(54) 【発明の名称】 カラー内視鏡検査のための装置および方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】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を提供する。

【解決手段】電子放射を構造物に提供する。少なくとも2つの導波路を有する第一の構成を含み、導波路は、互いに少なくとも部分的に区別される波長をもつ少なくとも2つの電磁放射を提供できる。また、分散用の第二の構成を含み、第二の構成は、電磁放射を受け、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。導波路は、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、構造物上での分散された放射の部分的な重なりを容易にする。少なくとも2つのさらなる導波路を含む他の構成が提供される。さらなる導波路は、分散用の構成から電磁放射を受ける。各々の導波路は、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、波長に応じてそのような電磁放射の一つを受ける。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁放射と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、少なくとも 2 つの個別の電磁放射が、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、および

該電磁放射を受け、そして該個別の電磁放射に関連した少なくとも 2 つの分散された電磁放射を該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、(ここで、該少なくとも 2 つの導波路は、該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とするように、該分散用の構成に対して、少なくとも構造化または空間的に配置されている)、

を含む装置。

【請求項 2】

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、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

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、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

分散用の構成が少なくとも一つのグリズムまたは回析格子を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

分散用の構成が、レンズを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

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

【請求項 7】

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、(ii)マルチモードファイバ、(iii)マルチクラッドファイバ、または(iv)ファイバ束内のファイバである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

さらに、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と受けるように構成された第三の構成を含む、請求項 1 に記載の装置、

(ここで、該第三の構成は、該さらなる放射を受けるさらなる導波路を含み、かつ、該さらなる放射は、分散された電磁波と関連している)。

【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、(ii)マルチモードファイバ、(iii)マルチクラッドファイバ、または(iv)ファイバ束内のファイバである、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の装置であって、(ここで、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いる)、さらに、

第二の電磁放射を受けるように構成されている、少なくともさらに 2 つの導波路を含む特別の構成、

(ここで、該少なくとも 2 つのさらなる導波路の各々は、分散用の第二の構成に対して、少なくとも構造化または空間的に配置されて、波長に応じて該さらなる個々の電磁放射の区別された一つの受取りを促進する)、

を含む装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

互いに少なくとも部分的に区別された波長をもつ、少なくとも 2 つの第一の電磁放射を受けるように構成された分散用の第一の構成、

(ここで、該第一の電磁放射は、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おり、該分離用の第一の構成は、受けた第一の電磁放射に基づいて第二の個々の電磁放射を作り出す、および

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 つの導波路を含む第二の構成 (ここで、該少なくも 2 つの導波路の各々は、分散用の構成に対して、少なくとも構造化されまたは空間的に配置されて、波長に応じて該第二の個々の電磁放射の区別された一つを受けることを容易にする)、

を含む、構造物の情報を取得するための装置。

10

【請求項 1 2】

少なくとも一つの追加の導波路が、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、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

さらに、構造物に特別の放射を伝搬するように構成された第四の構成、(ここで、第四の構成は、特別の放射を提供する、特別の導波路を含む)、を含む、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

少なくとも一つの特別の導波路が、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、請求項 1 3 に記載の装置。

20

【請求項 1 5】

さらに、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作るために構成された第五の構成を含む、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 6】

第五の構成が、少なくとも一つの電荷結合素子 (CCD)、直線配列の検出器、または単一の検出器を含む、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

第五の構成が、少なくとも一つの分散用の構造を含む、請求項 1 5 に記載の装置。

30

【請求項 1 8】

第五の構成が、さらに、第二の電磁放射と関連したデータを加工して、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るために構成されている、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 9】

第五の構成が、構造物と関連したイメージ情報を得て、そして該イメージ情報および第二の電磁放射に基づいて、少なくとも一つのイメージを作る、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

構造物が、均一の反射特性を持っている、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

少なくとも一つのイメージが色情報を含む、請求項 1 9 に記載の装置。

40

【請求項 2 2】

第五の構成が、(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作り、そして (i i) 該データにガンマ補償処理を行って少なくとも一つのイメージを作る、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 2 3】

第五の構成が、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作り一つのみの電荷結合素子 (CCD) を含む、

(ここで、第五の構成はさらに、該データを、少なくとも 2 つのさらなるデータに分割し、該さらなるデータのそれぞれが、構造物の少なくとも一つの部分と関連した異なった色

50

に対応するように構成されている)、

請求項 1 5 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

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。

【背景技術】

【0 0 0 2】

(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。

【0 0 0 3】

スペクトルコード化内視鏡検査 (S E E) 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。S E E は、単一の光ファイバ中への、擬单色の
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、回析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。S E E 技術は、例えば米国特許出願公開公報第2007/02333
96号および第2008/0013960号に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】米国特許出願公開第2007/0233396号

【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】

【0 0 0 5】

従来の内視鏡検査は、診断のための信号として R G B 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、S E E イメージは、空間位置をコード化するため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。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

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、従来の赤・緑
- 青色空間を含む色情報を保持できる。

【0 0 0 7】

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

10

20

30

40

50

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、分散用の配置に對して、構造化されおよび／または空間的に配置されうる。

【0008】

10 例えれば、導波路は、互いに空間的にオフセットになるようして空間配置されることができる。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るように構造化されうる。分散用の構成は、グリズム、回析格子および／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、(ii) マルチモードファイバ、(iii) マルチクラッドファイバ、および／または(iv) ファイバ束内のファイバでありうる。

【0009】

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って、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、(ii) マルチモードファイバ、(iii) マルチクラッドファイバ、および／または(iv) 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。例えれば、各々のさらなる導波路は、分散用の第二の構成に對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ことができる。

【0010】

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。例えれば、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、受けと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、分散用の構成に對して、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ことができる。

【0011】

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っ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、(ii) マルチモードファイバ、(iii) マルチクラッドファイバ、および／または(iv) ファイバ束内のファイバでありうる。

【0012】

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に構成された他の構成が提供されうる。例えれば、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、(ii) マルチモードファイバ、(iii) マルチクラッドファイバ、および／または(iv) 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。

【0013】

このようの実施態様の構成は、電荷結合素子（CCD）、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。

10

【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。

20

【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ろう。

【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ろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、SEE装置の例示的実施態様の概略図である。

30

【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構成をもつ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、サイドビューリング特性をもつたプローブカラー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、フォワードビューリング特性をもつた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、フォワードビューリングSEEのために構成されたDPIGISMの例示的な実施態様の説明図である。

【図7】フォワードビューリ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。

40

【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つ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つた、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つた、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つた、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。

50

【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析次数を用いた本明細書の開示に従った、S E E 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 10 A 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 S E E 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実施態様のプロック図である。図 10 B 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って行われないための追加のファイバを有する、本明細書の開示に従った S E E カラープローブ光ファイバ構成をもつ装置の例示的な実施態様のプロック図である。

【図 11】図 11 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。 10

【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。

【0 0 1 9】 20

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。 30

【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 、回析または分散要素 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。 40

【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 構成をもつ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。 50

【0022】

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315、325、335として空気中を伝搬され、回析または分散要素、例えば回析格子345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、320、330、340で、回析格子345を照らす。入射角および／または位置320、330、340は、各々のバンドからの光が、サンプル370の横方向の位置360上で重なるように構成することもできる。

10

【0023】

サンプル370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。

20

【0024】

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400、緑バンド405および青410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430を通ってレンズ440（例えば、屈折率分布の（GRIN）またはボールの、ドラムの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。回析または分散要素、例えば、回析格子450は、直接レンズに、または他の光学要素（例えば、プリズム445）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400、405、410からの光が、レンズ460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400、405、410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420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。

30

【0025】

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500は、スペーサー515およびレンズ構成520を照射できる。レンズ構成520からの光は、光学要素522、例えば、本字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-GRISM522は、回析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析できる。

40

【0026】

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600（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647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630は、低屈折率プリズム600に隣接するように構成できる。伝送回析格子650は、高屈折率プリズム630の

50

他の端に付けられうる。格子 650 の次には、他の高屈折率プリズム 640、そして他の低屈折率プリズム 610 あるいは他の曲面化表面 648 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 600、610 そして高屈折率プリズム 630、640 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析を提供することができる。

【0027】

再び図 5 を参照する。DP - GRISM 522 からの光は、他のレンズ 540 によって焦点が合わされ、サンプル 550 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 510 して、それぞれ領域のまたは回状の走査をすることができる。

10

【0028】

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、スペーサー 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。

20

【0029】

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構成されうる。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。

30

【0030】

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じて伝搬され、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、内部クラッドに通じ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。

40

【0031】

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 が分散または回析要素 920 上に入射することができる。回析格子 920 及び入射角 915 は、区別される波長バンドの異なった次数（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。

【0032】

50

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、いくつかの異なった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。

10

【0033】

図11は、例示的なSEEカラープローブからのデータ（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、そこでは、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カラープローブ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ペクトル不均一性を補償することができる。

20

【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中の一定のスカラ値 α で乗ずることができる。一定値 α 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、 α 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。

30

【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。

40

50

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

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、米国ミシガン州；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。

【0036】

10

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ーまたはその集積）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、実行可能な命令を実行する。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。

【0037】

20

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みなす。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。

30

【0038】

30

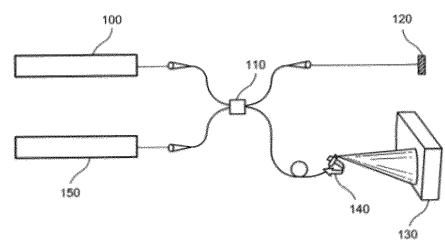
上記は、本発明の原理を単に説明するものである。記載された実施態様に対しての、種々の変更及び置換は、本明細書に記載された教示より当業者にとって明らかである。確かに、本発明の例示的な実施態様に従った構成、システム及び方法は、任意のOCTシステム、OFDIシステム、SD-OCTシステムまたは他のイメージングシステムにおいておよび/またはその実施において用いることができ、そして、例えば、2004年9月8日に出願された国際出願第PCT/US2004/029148号（それは、2005年5月26日に、国際公開WO2005/047813号として公開された）、2005年11月2日に出願された米国特許出願第11/266,779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

40

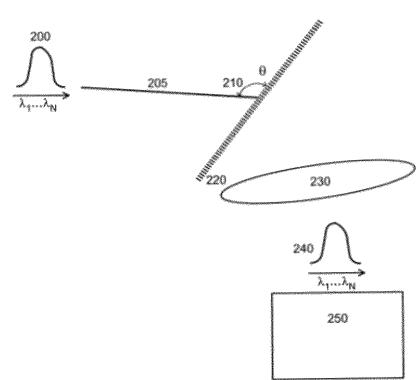
50

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。

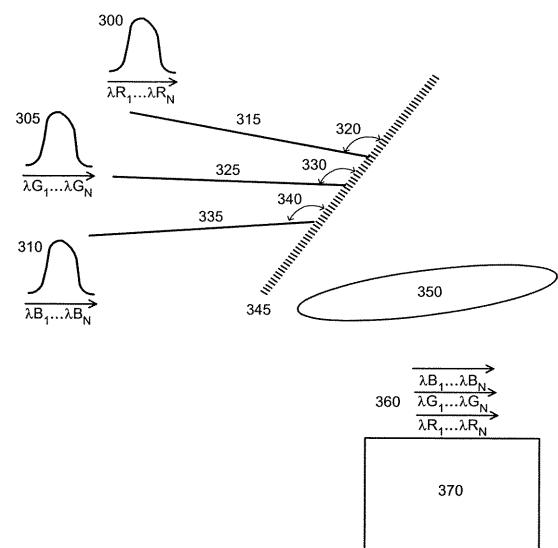
【図 1】



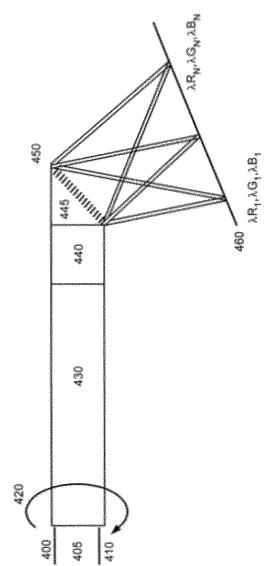
【図 2】



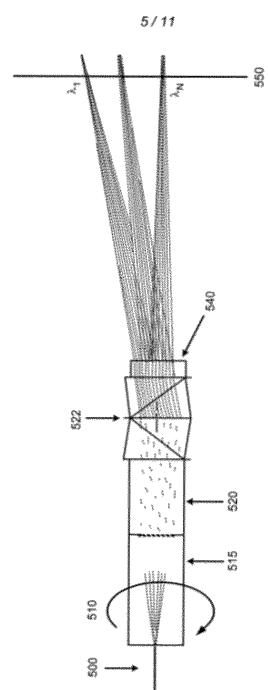
【図 3】



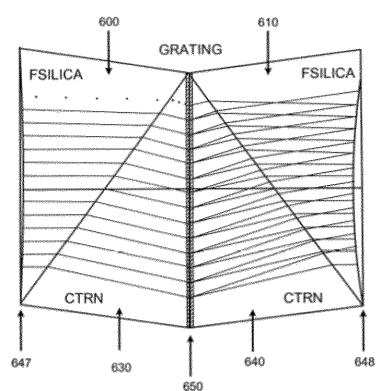
【図4】



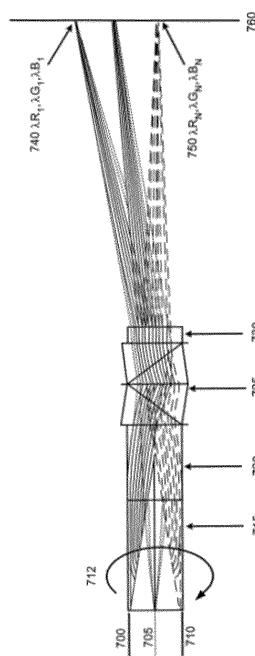
【図5】



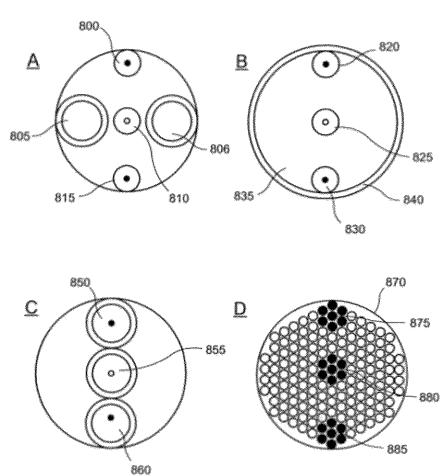
【図6】



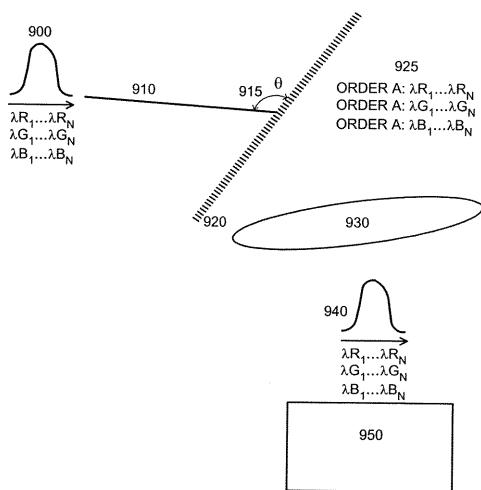
【図7】



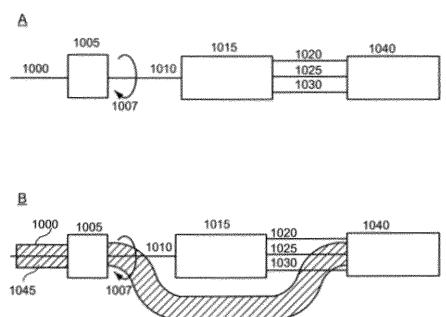
【図 8】



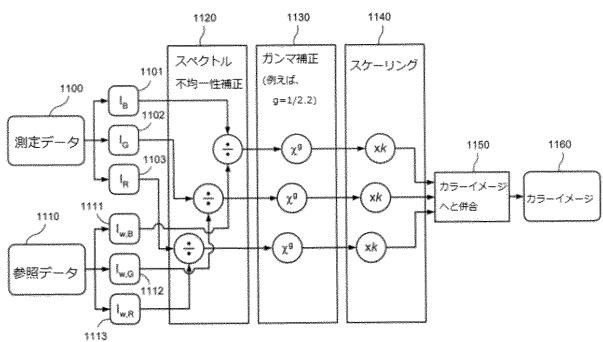
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成25年12月27日(2013.12.27)

【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】

互いに少なくとも部分的に区別され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成された分散用の第一の構成と、

ここで、該第一の電磁放射は、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おり、該分離用の第一の構成は、受けた第一の電磁放射に基づいて第二の個々の電磁放射を作り出し、

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つの導波路を含む第二の構成と、

ここで、該少なくも2つの導波路の各々は、分散用の構成に対して、少なくとも構造化されまたは空間的に配置されて、波長に応じて該第二の個々の電磁放射の区別された一つを受けることを容易にする、

を含む、構造物の情報を取得するための装置。

【請求項2】

少なくとも一つの追加の導波路が、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、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

さらに、構造物に特別の放射を伝搬するように構成された第四の構成、

ここで、第四の構成は、特別の放射を提供する、特別の導波路を含む、

を含む、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

少なくとも一つの特別の導波路が、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、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

さらに、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の少なくとも一つのイメージを作るように構成された第五の構成を含む、請求項1に記載の装置。

【請求項6】

第五の構成が、少なくとも一つの電荷結合素子(CCD)、直線配列の検出器、または単一の検出器を含む、請求項5に記載の装置。

【請求項7】

第五の構成が、少なくとも一つの分散用の構造を含む、請求項5に記載の装置。

【請求項8】

第五の構成が、さらに、第二の電磁放射と関連したデータを加工して、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るように構成されている、請求項5に記載の装置。

【請求項9】

第五の構成が、構造物と関連したイメージ情報を得て、そして該イメージ情報および第二の電磁放射に基づいて、少なくとも一つのイメージを作る、請求項5に記載の方法。

【請求項10】

構造物が、均一の反射特性を持っている、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

少なくとも一つのイメージが色情報を含む、請求項9に記載の装置。

【請求項 1 2】

第五の構成が、(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のデータを作り、そして(ii) 該データにガンマ補償処理を行って少なくとも一つのイメージを作る、請求項5に記載の装置。

【請求項 1 3】

第五の構成が、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のデータを作る一つのみの電荷結合素子(CCD)を含む、

ここで、第五の構成はさらに、該データを、少なくとも2つのさらなるデータに分割し、該さらなるデータのそれぞれが、構造物の少なくとも一つの部分と関連した異なった色に対応するように構成されている、請求項 5に記載の装置。

フロントページの続き

(72)発明者 ティアニー ギレルモ ジェイ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02139 ケンブリッジ フェアモント ストリート
12

(72)発明者 バウマ プレット 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 イエリン ドビール
イスラエル ハイファ 34789 ソロカ ストリート 4, アパートメント 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

F ターム(参考) 4C161 CC04 FF35 FF40 FF46 HH54 LL01 QQ02

| | | | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于彩色内窥镜检查的装置和方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2014064935A | 公开(公告)日 | 2014-04-17 |
| 申请号 | JP2013246439 | 申请日 | 2013-11-28 |
| [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 | | |
| [标]发明人 | ティアニーギレルモ ジエイ バウマ ブレット 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 ジエイ バウマ ブレット 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 | | |
| 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 A61B1/00.526 A61B1/00.550 | | |
| F-TERM分类号 | 4C161/CC04 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/LL01 4C161/QQ02 | | |
| 代理人(译) | 大泽健一 | | |
| 优先权 | 61/080534 2008-07-14 US | | |
| 其他公开文献 | JP5829667B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

一种用于彩色编码的内窥镜技术中的彩色成像的装置和方法。 电子辐射被提供给结构。 具有至少两个波导的第一配置，所述波导能够提供至少两个电磁辐射，所述电磁辐射的波长至少部分地彼此区分。 它还包括用于分散的第二配置，该第二配置接收电磁辐射并将与单独的电磁辐射相关联的至少两个分散的辐射引导到结构的至少一个区域。 波导相对于色散结构被结构化和/或在空间上布置，以促进被散射的辐射在结构上的部分重叠。 提供了包括至少两个附加波导的其他配置。 另一波导从分散装置接收电磁辐射。 每个波导相对于色散结构被构造和/或在空间上布置，以根据波长接收这样的电磁辐射之一。 [选择图]图4

