

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5383672号  
(P5383672)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 C

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-511330 (P2010-511330)	(73) 特許権者	509334550
(86) (22) 出願日	平成20年6月5日 (2008.6.5)		スターリング・エルシー
(65) 公表番号	特表2010-530768 (P2010-530768A)		アメリカ合衆国ユタ州84111, ソルト
(43) 公表日	平成22年9月16日 (2010.9.16)		・レイク・シティ, サウス・400・イー
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/065947		スト 28
(87) 国際公開番号	W02008/151287	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成20年12月11日 (2008.12.11)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成23年6月6日 (2011.6.6)	(74) 代理人	100089705
(31) 優先権主張番号	11/810,702		弁理士 社本 一夫
(32) 優先日	平成19年6月5日 (2007.6.5)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数方向撮像のための小型スコープ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数方向撮像のための小型スコープであって、  
遠位端および近位端を有する細長い小型スコープ本体と、  
第1の所定の光学特性と第2の所定の光学特性とを交互に有するよう光エネルギービームを発生させるように構成された少なくとも1つの光源と、  
前記細長い小型スコープ本体の前記遠位端に配置され、物体を照射するために前記光エネルギービームを放射するように構成された放射開口と、  
前記細長い小型スコープ本体の前記遠位端且つ前記放射開口において配置され、前記光エネルギービームの光学特性に基づいて、前記第1の所定の光学特性の光エネルギービームと前記第2の所定の光学特性の光エネルギービームの一方を撮像される物体へと選択的に通過させ、他方を撮像される物体へと選択的に反射するように構成された選択性ミラーと、

前記細長い小型スコープ本体の前記遠位端に配置され、前記光エネルギービームに応じて外部物体が反射した照射であって、その前記光学特性に基づいて前記固体撮像デバイスへと前記選択性ミラーを通過した前記照射及び前記選択性ミラーから反射した前記照射を撮像するための1つの固体撮像デバイスとを備えた小型スコープ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

簡潔には、および概括的な言葉では、本願発明は、複数方向撮像のための小型スコープに向けられている。

## 【 発明の概要 】

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 2 】

一実施形態では、小型スコープは、フレキシブル導光体を有する細長い小型スコープ本体を含んでいる。このフレキシブル導光体は、遠位端および近位端を有している。このフレキシブル導光体を通して伝播する光エネルギービームを放射するために、細長い小型スコープ本体の遠位端上に放射開口が配置されている。細長い小型スコープ本体の遠位端には、選択性ミラーも配置されている。この選択性ミラーは、光エネルギービームの光学特性に基づいて光エネルギービームを選択的に通すことおよび反射することの一方または双方をするように構成されている。また、光エネルギービームに応じて、外部物体が反射した照射を撮像するために、細長い小型スコープ本体の遠位端に S S I D が配置されており、この照射は、ビームの光学特性に基づいて、カメラへと選択性ミラーを通過するかまたは選択性ミラーから反射するように方向づけられている。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 3 】

【 図 1 】 本願発明の実施形態による小型スコープの側面図である。

【 図 2 】 図 2 a は、本願発明の別の実施形態による小型スコープの側面図である。

20

図 2 b は、本願発明の別の実施形態による小型スコープの側面図である。

【 図 3 】 本願発明の別の実施形態による、複数の光エネルギービームを放射および撮像する小型スコープの側面図である。

【 図 4 】 本願発明の別の実施形態による、プリズム部材を有する小型スコープの側面図である。

【 図 5 】 本願発明の別の実施形態による、複数の選択性ミラーを有する小型スコープの側面図である。

【 図 6 】 複数のディスプレイを持つ本願発明の一実施形態を例示する処理の流れ図である。

【 図 7 】 本願発明の別の実施形態による、複数方向撮像のための方法の流れ図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 0 4 】

例示した典型的な実施形態をこれより参照し、これらを説明するために特定の文言を本明細書で使用する。このような次第ではあるが、そのことにより本願発明の範囲を限定する意図がないことは理解されよう。

## 【 0 0 0 5 】

本願発明の典型的な実施形態の以下の詳細な説明は添付の図面を参照しており、添付の図面は、本明細書の一部を形成し、発明を実施することのできる典型的な実施形態が実例として示されているものである。これらの典型的な実施形態は、当業者が発明を実施できるようにするために十分詳細に説明されているが、他の実施形態が実現されてもよく、本願発明へのさまざまな変更が本願発明の精神および範囲から逸脱することなく行われてもよいことは理解されるはずである。それ故に、図 1 から 7 で表したような本願発明の実施形態の以下のさらに詳細な説明は、特許請求したような発明の範囲を限定することを意図したものではなく、例示の目的のためにおよび当業者が発明を十分に実施できるようにするために提示したものである。従って、本願発明の範囲は、もっぱら添付の特許請求の範囲によって定義されるべきである。

40

## 【 0 0 0 6 】

本願発明の以下の詳細な説明および典型的な実施形態は、添付の図面を参照することによって最もよく理解されるであろう。添付の図面においては、発明の要素および特徴が全体にわたって数字によって明示されている。

50

## 【 0 0 0 7 】

本願発明を説明するときおよび特許請求するときに、以下の専門用語を使用している。

## 【 0 0 0 8 】

単数形「1つの(a)」、「1つの(an)」、および「その(the)」は、文脈がそうでないことを明確に指示しない限り、複数の指示対象を含む。それ故に、例えば、「1つの光エネルギービーム」の参照は、1つまたは複数のそのようなビームの参照を含み、「1つの放射体」の参照は、1つまたは複数のそのような放射体の参照を含む。

## 【 0 0 0 9 】

本明細書で使用されるように、「小型スコープ」は、本体の内部部品を調べるためのおよび他の光応用のための小型光学機器を参照している。

10

## 【 0 0 1 0 】

本明細書で使用されるように、「SSID」、固体撮像デバイス(Solid State Imaging Device)は、近似的に光ファイバー束の直径以下の寸法を有するカメラまたは撮像デバイスを参照する。SSIDは、例えば、電荷注入デバイス(CID)、電荷結合デバイス(CCD)、相補型金属酸化物半導体(CMOS)デバイス、および他の小型寸法撮像デバイスを含んでおり、この他の小型寸法撮像デバイスは、可視および非可視の一方または双方である光の反射した照射を撮像することができるInGaAsなどの化合物半導体から作られたものを含む。

## 【 0 0 1 1 】

本明細書で使用されるように、「選択性ミラー」は、入射光エネルギーのさまざまな特性に基づいて、選択性の反射特性を有する表面を参照している。これらの特性は、例えば、波長、偏光、強度、方向、角度、周波数、および他の同様の特性を含むことができる。表面は、特定の構成に適合するように平面または非平面とすることができる。

20

## 【 0 0 1 2 】

本明細書で使用されるように、複数の事項、構造要素、組成要素、および材料のうちの1つ以上は、便宜のため共通リストで提示されてもよい。しかしながら、これらのリストは、あたかもリストのそれぞれの要素が、別個のおよび唯一の要素として個別に識別されるかのように解釈されるべきである。それ故に、そのようなリストの個別の要素は、それとは反対の指示なしに、もっぱら共通グループ内でのそれらの提示に基づいて、同じリストのどれか他の要素の事実上の等価物と解釈されるべきではない。

30

## 【 0 0 1 3 】

濃度、量、および他の数値データは、本明細書では範囲形式で表現されまたは提示されてもよい。そのような範囲形式は、単に便宜および簡潔さのために使用され、それ故に範囲の限界として明確に列挙される数値を含むだけでなく、あたかもそれぞれの数値および副範囲が明確に列挙されるかのように、その範囲内に含まれるすべての個別の数値および副範囲もまた含むと柔軟に解釈されるべきであると理解されるべきである。

## 【 0 0 1 4 】

実例として、「約1マイクロメートルから約5マイクロメートル」の数値範囲は、約1マイクロメートルから約5マイクロメートルの明確に列挙された値を含むのみならず、表示された範囲内の個別の値および副範囲もまた含むと解釈されるべきである。それ故に、この数値範囲に含まれるのは、2、3、および4などの個別の値ならびに1~3、2~4、および3~5、その他などの副範囲である。この同じ原則は、ただ1つの数値を列挙する範囲にも適用され、その範囲の広さまたは説明されている特性にかかわらず適用されるべきである。

40

## 【 0 0 1 5 】

本明細書で使用されるように、用語「約」は、次元、寸法、明確な語句、パラメータ、形状ならびに他の数量および特性が、厳密でなく、厳密である必要もないことを意味しており、これら次元、寸法、明確な語句、パラメータ、形状ならびに他の数量および特性は、許容範囲、換算係数、端数計算、測定誤差、および同様のもの、ならびに当業者に既知の他の要因を反映して、要望通り、近似すること、およびより大きくするかまたはより小

50

さくすることの一方または双方をすることができる。

【0016】

本明細書で説明されるような方法ステップは、明確に述べられない限り、順序に関係なく実施されてもよい。

【0017】

図1で例示されるように、発明の一実施形態による小型スコープ10は、光エネルギービームを光学的に導くための手段を含む。この光学的に導くための手段は、フレキシブル導光体20を有する細長い小型スコープ本体18、被覆物を有する単一の光ファイバー、および同様のものを含むことができる。フレキシブル導光体は、十分に小さい直径を有し、小型スコープ10の一端部から反対側の端部まで光エネルギーを伝送するように構成されるフレキシブル光ファイバーとすることができる。細長い小型スコープ本体は、例えば、遠位端および近位端を有し、0.5mが典型的な長さである約0.1mから3mの長さを有し、1mmが典型的な直径である約0.5mmから5mmの直径を有する。別の態様では、小型スコープ10は、小型スコープ10の遠位端に光エネルギービームを生成するために小型スコープ10の遠位端上に配置される光エネルギー源（図示されず）を含む。

【0018】

この細長い小型スコープ本体は、患者またはデバイス内に挿入されるまたは接触するように構成される。小型スコープはさらに、放射開口14、レンズの付いた放射開口、または同様のものなどの、光エネルギービームを放射するための手段を含むことができる。放射開口は、フレキシブル導光体を通して伝播する光エネルギービームを放射するために細長い小型スコープ本体の遠位端上に配置することができる。光エネルギービームを選択的に方向づけるための手段は、以下でより詳細に説明されるように、ビームの光学特性に基づいて光エネルギービーム32aを選択的に通し、反射するために、放射開口の上に位置決めすることができる。撮像するための手段もまた、細長い小型スコープ本体の遠位端上に配置されてもよい。この撮像するための手段は、小型電荷結合デバイス（CCD）カメラ、小型CMOSカメラ、または他の波長で動作するように設計された別の光エネルギー検出器などの、SSID16を含むことができる。撮像するための手段は、光エネルギービーム32bに応じて外部物体が反射した照射を撮像することができ、ここで照射は、撮像するための手段へと選択性ミラーを通過するかまたは選択性ミラーから反射するように方向づけられる。

【0019】

光エネルギービームを選択的に方向づけるための手段は、ビームのさまざまな光学特性に基づいて光エネルギーの1つのビームまたは複数のビームを選択的に方向づけることができる。この選択的に方向づけるための手段は、選択性ミラー12を含むことができる。例えば、選択性ミラーは、二色鏡、偏光依存ビーム分割プレート、偏光依存ビーム分割キューブ、プリズム、回折格子、または他の光学デバイスとすることができ、この他の光学デバイスは、光エネルギーの特性に基づいて光エネルギーのビームまたはビームの一部を選択的に通し反射するように構成されたものである。このようにして、小型スコープ10は、スコープ頭部の方向を変えるか、回転するか、または方向づけし直すことなく、かつスコープの寸法を実質的に増加させることなく、使用者に前方および横方向の両方の画像を提供することができる。

【0020】

特定の典型的な実施形態として、選択性ミラー12は、二色鏡、即ち光エネルギービームの周波数特性に基づいて光エネルギービームを反射するかまたは通すミラーとすることができる。二色鏡は、光エネルギーの特定の波長領域を反射するように設計することができる。例えば、二色鏡は、青色光（例えば、約440～550nmの光学波長を持つ光）を反射するが、赤色光（例えば、約625～740nmの光学波長を持つ光）を通すように設計することができる。別の例として、フィルターは、約450±10nmの波長を有するすべての光を反射し、それ故に大部分の青色光を反射し、一方この範囲の外側の光学周波数を持つ光を通すように設計することができる。同様に、二色鏡は、赤色光、または

10

20

30

40

50

約 380 ~ 200 nm のすべての近紫外波長などの、他の周波数領域を通し、反射するように設計することができる。

【0021】

発明の別の特定の典型的な実施形態では、選択性ミラー 12 は、偏光ビームスプリッタキューブ、またはビームの偏光特性に基づいて光エネルギービームを通すまたは反射するように構成される他の光学素子とすることができる。典型的には、偏光ビームスプリッタプレートは、一成分を通し、残りの成分を反射することによって、光エネルギーを P および S 成分に分離するように設計される。この種の選択性ミラーは、一定の P または S 偏光が与えられた、光周波数のスペクトルを通すまたは反射することができる。

【0022】

選択性ミラーの幅は、近似的に細長い小型スコープ本体の直径とすることができ、長さ、ミラーの所望の角度方向に従って変更できる。この選択性ミラーは、楕円形、円形、正方形、長方形、および同様のものを含む、さまざまな形状を有することができる。選択性ミラーは、固定または可動の角度で位置決めされてもよい。例えば、この角度は、選択性ミラーの設計、用法、および種類に従って、支持端部構造体 28 の平面に対して、45 度、15 度の角度、逆方向に向けること、または任意の他の角度方向とすることができる。

【0023】

発明の別の実施形態による図 2 a および 2 b で例示されるように、図 1 の小型スコープに似た小型スコープ 10 はさらに、屈折率分布型 (GRIN) レンズ 22 を有する電荷結合デバイス (CCD) カメラなどの SSID 16 を含む。SSID は、細長い小型スコープ本体 18 内に配置された電氣的接続 26 を介して記録画像を処理システム (図示されず) に伝送するように構成される。別の態様では、画像は、無線接続を介して処理システムに送られることもあり得る。細長い小型スコープ本体はさらに、その遠位端に配置された支持端部構造体 28 を含むことができる。この支持端部構造体は、放射開口 14 および SSID 16 を前方向に位置決めすることができる。この構造体はさらに、選択性ミラー 12 を適切な位置に保持するミラー支持構造体 24 に連結することができる。ミラー支持構造体は、さまざまな適切な構造的構成および実施形態に従って、その構造体を固定または可動位置で支持し、制御するように構成することができる。

【0024】

本願発明の別の実施形態によると、小型スコープ 10 は、選択性ミラー 12 を回転させるための回転デバイス (図示されず) を含むことができる。回転デバイスは、支持端部構造体に連結することができ、選択性ミラー、放射開口 14、および SSID 16 のうちの 1 つ以上を支持すること、ならびに細長い小型スコープ本体 18 の中心軸の周りでの回転および駆動の一方または双方をすることの両方をするように構成することができる。回転デバイスはまた、支持端部構造体および選択性ミラーの一方または双方を要望通りに他の方向に回転させることもできる。別法として、支持端部構造体 28 およびミラー支持構造体 24 は回転手段を含むことができる。例えば、回転デバイスとして働くミラー支持構造体は、反射の方向を増加させるかまたは減少させるようにミラーを回転させることができる。このミラー支持構造体は、所定の電氣的条件に応じてミラーを回転させるように構成される圧電材料で作ることができる。回転デバイスはまた、機械的デバイス、電気機械的デバイス、電磁氣的デバイス、または他の適切なデバイスを含む、さまざまな他の回転手段を介して回転することもできる。このデバイスのための電力は、電氣的接続 26 を通じて、または同様の接続を通じて供給することができる。

【0025】

小型スコープはまた、患者および小型スコープ要素を保護するための透明シールド 30 を含むこともできる。シールドは、支持端部構造体 28 に連結することができ、プラスチック、ガラス、セラミックス、その他などのさまざまな材料から製作することができる。

【0026】

図 2 a で例示されるように、第 1 の光エネルギービーム 32 a は、フレキシブル導光体

10

20

30

40

50

20 を通って伝送され、放射開口 14 を介して、選択性ミラー 12 の方へ放射することができる。選択性ミラーに入射すると、第 1 のビームは、第 1 のビームの光学特性に基づいて、横方向に反射することができる。発明の一実施形態によると、選択性ミラーは、上で説明されたように、二色鏡とすることができる。二色鏡は、放射開口に対して 45 度の角度に位置決めすることができ、約  $450 \pm 10 \text{ nm}$  の波長を有するすべての光（青色光）を反射するように構成することができる。一例として、第 1 のビーム 32 a は、約  $450 \text{ nm}$  の波長を有し、そのビームは、図示されるように、第 1 のビームの光学特性に基づいて、二色鏡が横方向に反射することができる。第 1 の光エネルギービーム 32 a に応じて、外部物体（図示されず）が逆の横方向に反射した照射 32 b もまた、選択性ミラーによって S S I D に向けることができる。外部物体は、その後 S S I D によって撮像される。

10

【0027】

別法として、図 2 b で例示されるように、範囲  $450 \pm 10 \text{ nm}$  の外側の波長（例えば、約  $650 \text{ nm}$ ）を有する第 2 の光エネルギービーム 34 a が、フレキシブル導光体 20 を通って同じ二色鏡の方へ伝送される場合、第 2 のビームは、第 2 のビームの周波数特性に基づいて、前方向に二色鏡を通過することができる。光エネルギービーム 34 a に応じて、外部物体（図示されず）が逆方向に反射した照射 34 b もまた、選択性ミラーが S S I D へ反射することができる。外部物体は次いで、カメラまたは撮像するための他の手段によって撮像される。

【0028】

本願発明の別の実施形態による図 3 を今から参照すると、第 1 の光エネルギービーム 32 a および第 2 の光エネルギービーム 34 a は、フレキシブル導光体 20 を通って同時に伝送することができ、ここで第 1 および第 2 のビームは、単一の光エネルギービームの第 1 および第 2 の部分を形成する。このようにして、光エネルギービームの第 1 の部分は、前方向に選択性ミラーを通過することができ、一方光エネルギービームの第 2 の部分は、横方向に同時に反射することができる。同様に、ビームの第 1 の部分に応じて、外部物体が逆方向に反射した照射は、第 1 の記録画像を生成するために撮像デバイス 16 へと選択性ミラーを通過することができる。一方では、光エネルギービームの第 2 の部分に応じて、外部物体が逆の横方向に反射した照射は、第 2 の記録画像を同時に生成するために、撮像デバイスへと選択性ミラーが反射することができる。

20

【0029】

発明の別の実施形態によると、図 2 a および 2 b の選択性ミラー 12 は、偏光ビームスプリッタプレートとすることができる。フレキシブル導光体 20 は、伝送される光エネルギービームの偏光を保持するために偏光保持光ファイバーとすることができる。偏光ビームスプリッタプレートは、上で説明された二色鏡のそれと同様に機能して、偏光ビームスプリッタの種類および向きに従い、P 偏光の光エネルギービームを通し、S 偏光の光エネルギービームを反射するか、またはその逆であることができる。発明の一態様では、偏光ビームスプリッタプレートの機能は、偏光ビームスプリッタが、それぞれ S 偏光または P 偏光である第 1 または第 2 の光エネルギービームに応じて、外部物体が反射した照射を主として方向づけるであろう点で二色鏡の機能とは異なることになる。外部物体が反射した照射が偏光を変える場合には、偏光ビームプレートは、この照射を、撮像するための手段即ち S S I D 16 から離れる方向にほとんど誤って方向づけることになる。

30

40

【0030】

極性を変えた反射照射の損失を減少させるために、選択性ミラー 12 はさらに、図 3 で示されるように、半透過性ミラー部分 38 などの非選択性部分を含むことができる。半透過性ミラーは、入射光の半分を反射し、残りの半分を透過し、そのため照射光の半分が S S I D のアレイに入射する。

【0031】

本願発明の別の実施形態によると、光エネルギービームを選択的に方向づけるための手段は、図 4 で例示されるように、プリズム 41 とすることができる。光エネルギービームは、第 1 のビーム部分 32 a および第 2 のビーム部分 34 a を含む複数の部分、例えば周

50

波数の部分を含むことができる。プリズムは、それらのそれぞれの光学特性に基づいて、ビーム部分を選択的に方向づけることができる。第1および第2のビーム部分の反射照射（それぞれ32bおよび34b）はさらに、記録画像を生成するためにプリズムによって撮像するためのSSID16へと選択的に向けることができる。記録画像は、以下で説明するように、表示のための反射照射ビーム部分を分離するために、後でフィルターにかけて処理することができる。

#### 【0032】

図5で例示されるように、別の実施形態では、小型スコープ10は、複数の選択性ミラーを含むことができる。複数のミラーを使用することによって、小型スコープは、小型スコープデバイスを回転させる必要性なしに複数方向を撮像するように構成することができる。選択性ミラーの選択性品質および範囲に従って2つ以上のカメラを使用することができる。選択性ミラーのそれぞれは、ビームの光学特性に基づいて、光エネルギービームを選択的に通すまたは反射するように構成することができる。小型スコープ10は、第1の選択性ミラー12および第2の選択性ミラー12aを含むことができる。この第2の選択性ミラーは、ビームの光学特性に基づいて、光エネルギービームを第2の方向に反射するために異なる向きを有することができる。ミラー支持構造体24は、選択性ミラーの位置決めおよび向きの両方を制御するために、第1の選択性ミラーから第2の選択性ミラー12aまで伸びることができる。別法として、第2のミラー支持構造体を含むことができる。

#### 【0033】

本願発明の一実施形態によると、第1および第2の選択性ミラー12および12aは、放射開口に対して、それぞれ45度および135度に位置決めされた二色鏡とすることができる。第1の選択性ミラー12は、約 $450 \pm 10$  nmの波長を有する光エネルギーを反射するように構成され、一方第2の選択性ミラーは、約 $550 \pm 10$  nmの波長を有する光エネルギーを反射するように構成される。複数方向画像を得るために、450 nmの波長を有する第1の光エネルギービーム32aをフレキシブル導光体を通して伝送することができる。この第1のビームは、第1の選択性ミラーが反射して横方向の物体を照射することができる。同時にまたは二者択一的に、550 nmの波長を有する第2の光エネルギービーム34aをフレキシブル導光体を通して伝送することができる。この第2のビームは、第1の選択性ミラーを通過し第2の選択性ミラーに反射して、逆の横方向の物体を照射することができる。さらに、650 nm（赤色光）の波長を有する第3の光エネルギービーム40aを同時にまたは二者択一的にフレキシブル導光体を通して伝送することができる。この第3のビームは、第1および第2の選択性ミラーを通過して、前方向の物体を照射することができる。外部物体に応じた第1、第2、および第3のビームの反射照射32b、34b、および40bは、記録画像を生成するためにGRINレンズ22およびSSID16の方へと、第1、第2または第1および第2の両方の選択性ミラーを通過するかまたはそれらから反射する。

#### 【0034】

ここで図5および6を参照すると、反射照射の複数のビームの部分または複数のビームがSSIDによって記録されるとき、画像は処理システム54によってフィルターをかけ分離することができ、処理システム54は、これらの画像を処理し、さまざまな方向の眺めを表す分離した表示画面56および58上に表示するための画像化ソフトウェア55を有するものである。細長い小型スコープ本体18の近位端は、フレキシブル導光体20を通して光エネルギーの1つのビームまたは複数のビームを伝送するために、1つの光源52または複数の光源に連結されてもよい。光源（複数可）は、発光ダイオード（LED）、レーザー、または他の適切な光源を含むことができる。SSIDは、上で説明されたように、処理システム54と通信することができる。処理システムは、通信回線51によって図で表されるように、その光源または複数の光源を制御することができる。

#### 【0035】

本願発明の別の実施形態によると、光源52は、所定の時間の間、第1の所定の光学特

性を有する第1の光エネルギービームを二者択一的に伝送することができる。光源は次いで、所定の時間の間、（例えば、図2aおよび2bで示されるように）第2の所定の光学特性を有する第2の光エネルギービームを伝送することができる。例えば、選択性ミラーは、青色光を反射するように構成される二色鏡とすることができる。光源は、二者択一的に、青色光続いて赤色光を伝送することができる。青色光は二色鏡が反射することができ、赤色光は二色鏡を通過することができる。これらの交互の光ビームの反射照射はSSIDによって記録され、処理システム54に伝達することができる。処理システムの画像化ソフトウェア55は、赤色光が伝送されたいの時間中に記録された画像を第1の表示画面56上に、および青色光が伝送されたいの時間中に記録された画像を第2の表示画面58上に表示することができる。このようにして、第1の表示画面は、小型スコープ10の遠位端からの正面の眺めを表示することになり、一方第2の表示画面は、小型スコープの遠位端からの横の眺めを表示することになる。もし第1のビームを二者択一的に伝送するための所定の時間が、約0.050秒などと十分に短いならば、第1および第2のディスプレイ上に表示される画像は、人間の目にはほとんど連続して見えるであろう。複数の選択性ミラー12が小型スコープ内に含まれるときは、小型スコープの遠位端からの複数方向の眺めを示すために、複数の光ビームを二者択一的に伝送し、記録し、処理し、表示することができる。

#### 【0036】

本願発明の別の実施形態によると、それぞれがはっきりと区別できる光学特性を有する複数の光エネルギービームを、先に述べたように、同時に伝送し、記録することができる。処理システム54の画像化ソフトウェア55は次いで、複数の光エネルギービームの所定の特性に従って記録画像を選択的にフィルターにかけ、表示することができる。それ故に、それは小型スコープ10の遠位端の複数方向の眺めを複数のディスプレイ56および58上に表示することができる。

#### 【0037】

図7で例示されるように、本願発明の一実施形態による、小型スコープで複数方向撮像をするための方法60は、フレキシブル導光体を通して選択性ミラーへ光エネルギービームを伝送するステップ62を含む。ビームの光学特性に基づいて、光エネルギービームの第1の部分は、前方向に選択性ミラーを通過し、一方ビームの第2の部分は、選択性ミラーが同時に反射する。ビームの第1および第2の部分に応じて外部物体が反射した照射は、次いで、第1および第2の画像を生成するために撮像デバイスで撮像される。これらの画像は次いで、画像化ソフトウェアを有する処理システムによって処理される。画像化ソフトウェアは、周波数特性を含むさまざまな光学特性に基づいて画像を選択的にフィルターにかけないように構成することができる。処理画像は次いで、第1および第2の表示画面上に表示される。

#### 【0038】

ビームの第1および第2の部分は、二者択一的に、連続的に、もしくは同時に、またはこれらの任意の組合せで伝送されてもよい。第1および第2の部分はさらに、それぞれがさまざまな強度を有する複数の他のビームを含むことができる。ビームは、第2のビームと同時にまたは二者択一的に選択性ミラーを通過することができるので、通過のステップおよび反射のステップを同時にまたは連続的に行うことができることが理解されよう。

#### 【0039】

ある程度要約し、繰り返すと、本願発明の利点は、複数方向撮像機能性を持つ小型スコープを含む。小型スコープのさまざまな実施形態は、異なる種類の医学的および他の応用での使用に適している。複数方向撮像は、細長い小型スコープ本体によって放射される光エネルギーの光路内で光エネルギービームを選択的に方向づけるための手段を位置決めすることによって達成される。このことは、前方および角度がついた1方向、または角度がついた複数方向から光を方向づけ、記録することを可能にする。この機能は、小型スコープ、および、大型の方向性デバイス、複雑な方向性デバイス、または大型で複雑な方向性デバイスの回転に対する必要性を低減することができる。



## 【 0 0 4 0 】

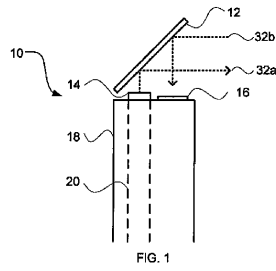
先の例は、1つまたは複数の特定の応用で本願発明の原理を例証したものであるが、発明力を行使することなくかつ発明の原理および概念から逸脱することなく、実施の形態、実施の用法、および実施の詳細の多数の変更をなすことができることは、当業者には明らかであろう。従って、以下に記載の特許請求の範囲による場合を除き、本願発明を制限する意図はない。

## 【 符号の説明 】

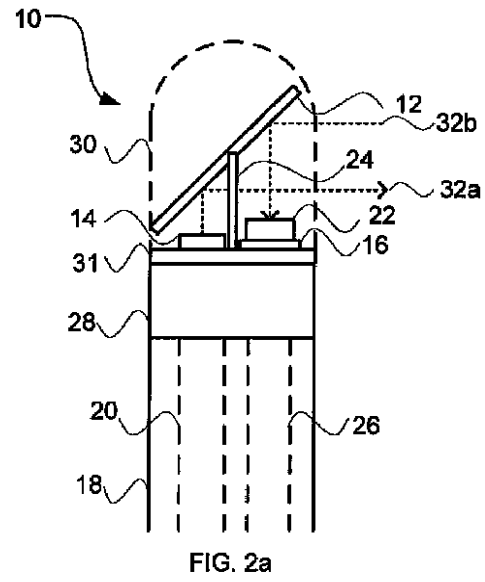
## 【 0 0 4 1 】

1 0	小型スコープ	
1 2	選択性ミラー	10
1 2 a	選択性ミラー	
1 4	放射開口	
1 6	S S I D、撮像デバイス	
1 8	細長い小型スコープ本体	
2 0	フレキシブル導光体	
2 2	屈折率分布型レンズ	
2 4	ミラー支持構造体	
2 6	電氣的接続	
2 8	支持端部構造体	
3 0	透明シールド	20
3 2 a	光エネルギービーム	
3 2 b	外部物体が反射した照射	
3 4 a	光エネルギービーム	
3 4 b	外部物体が反射した照射	
3 8	半透過性ミラー部分	
4 0 a	光エネルギービーム	
4 0 b	外部物体が反射した照射	
5 1	通信回線	
5 2	光源	
5 4	処理システム	30
5 5	画像化ソフトウェア	
5 6	第 1 の表示画面	
5 8	第 2 の表示画面	
6 0	小型スコープで複数方向撮像をするための方法	
6 2	光エネルギービームを伝送するステップ	

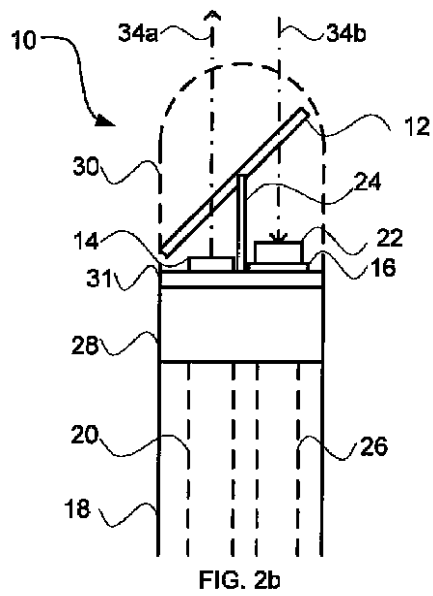
【図 1】



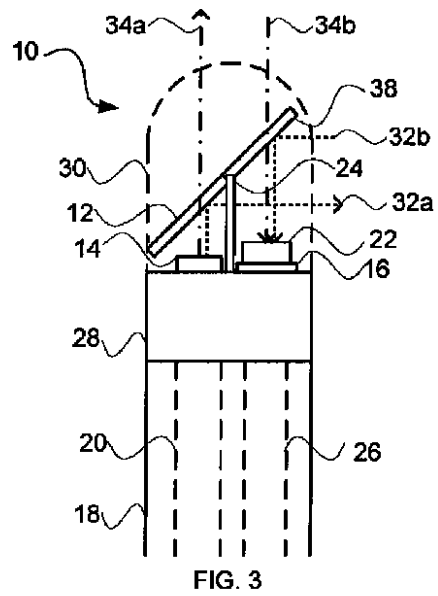
【図 2 a】



【図 2 b】



【図 3】



【図4】

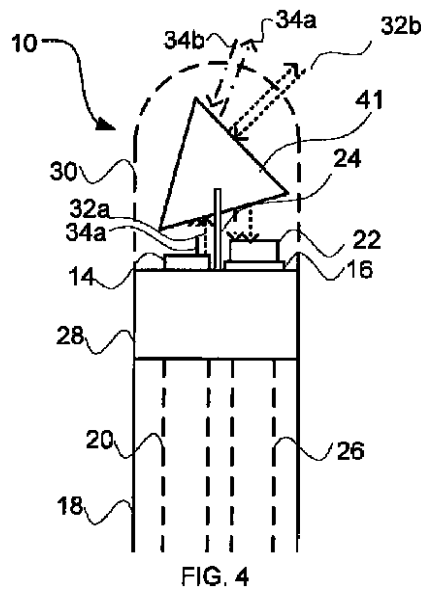


FIG. 4

【図5】

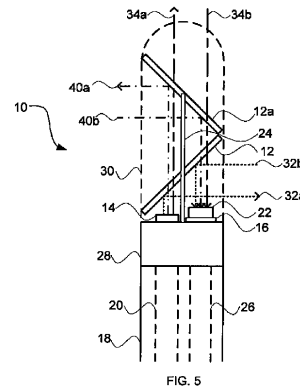
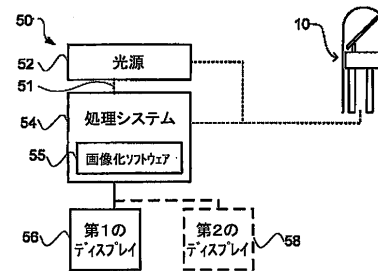
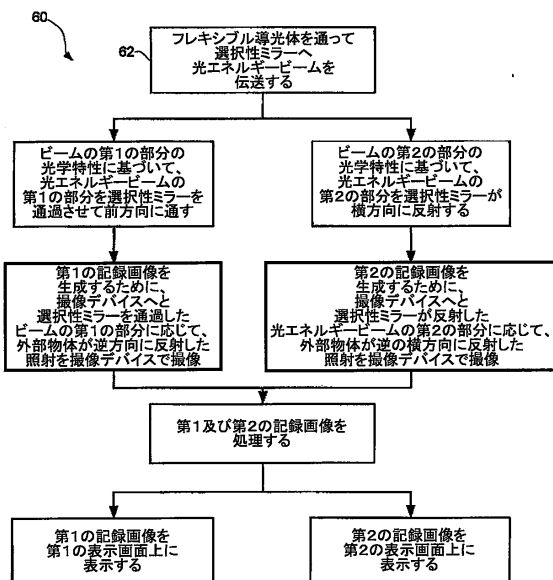


FIG. 5

【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(74)代理人 100120112

弁理士 中西 基晴

(72)発明者 ジャコブセン, スティーブン・シー

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 1 0 2 , ソルト・レイク・シティ, サウス 1 2 0 0 イースト 2 7 4

(72)発明者 マルソー, ディヴィッド

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 1 0 5 , ソルト・レイク・シティ, イースト・プリンスストン・アベニュー 1 6 6 2

(72)発明者 スミス, フレーザー・エム

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 1 0 5 , ソルト・レイク・シティ, プロモントリー・ドライブ 2 4 5 8

審査官 原 俊文

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 8 / 0 6 5 9 5 5 ( W O , A 1 )

特開 2 0 0 5 - 2 6 1 5 5 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 2 3 5 3 4 6 ( J P , A )

特開平 1 0 - 2 1 1 1 6 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

G 0 2 B 2 3 / 2 6