

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5189762号
(P5189762)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 7 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-357455 (P2006-357455)
 (22) 出願日 平成18年12月26日(2006.12.26)
 (65) 公開番号 特開2007-181700 (P2007-181700A)
 (43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)
 審査請求日 平成21年12月28日(2009.12.28)
 (31) 優先権主張番号 11/319,769
 (32) 優先日 平成17年12月29日(2005.12.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 506203914
 ギブン イメージング リミテッド
 GIVEN IMAGING LTD.
 イスラエル国 20692 ヨクニーム
 イリート ニュー インダストリアル パ
 ーク ハカーメル ストリート 2
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜
 (74) 代理人 100109070
 弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体内イメージング光学デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドーム型の観察ウィンドウ(54)と、

該ドーム型の観察ウィンドウ(54)から後方に延びるハウジング(362)と、

照明源と、

撮像装置と、

前記照明源から放射された少なくともいくつかの光が前記ドーム型の観察ウィンドウに達するのを遮断するように位置付けられる少なくとも1つの光遮断要素であって、該光遮断要素(380)が前記照明源からは少なくとも部分的には半径方向外側の領域内の位置であって前記照明源と撮像装置との間ではなく、かつ前記ドーム型観察ウィンドウ(54)の空間内ではなく、ハウジング(362)の位置において光を遮断する光遮断要素(380)とを備え、

前記撮像装置、照明源、及び前記光遮断要素(380)が前記ドーム型観察ウィンドウの凹部内側に配置されていることを特徴とする生体内イメージングデバイス。

【請求項 2】

複数の照明源を備えていることを特徴とする請求項1に記載の生体内イメージングデバイス。

【請求項 3】

前記遮断要素(380)は、長手方向に前記照明源を超えて延びていることを特徴とする請求項1に記載の生体内イメージングデバイス。

【請求項 4】

ドーム型の観察ウィンドウ(54)と、

該ドーム型の観察ウィンドウ(54)から後方に延びるハウジング(362)と、

照明源と、

撮像装置と、

前記照明源から放射された少なくともいくつかの光が前記ドーム型の観察ウィンドウに達するのを遮断するように位置付けられる第1の光遮断要素(380)であって、該光遮断要素が(380)前記照明源からは少なくとも部分的には半径方向外側の領域内の位置であって前記照明源と撮像装置との間ではなく、かつ前記ドーム型観察ウィンドウ(54)の空間内ではなく、ハウジング(362)の位置において光を遮断する第1の光遮断要素(380)と、

10

前記照明源と撮像装置との間に位置する第2の光遮断要素(210)とを備え、

前記撮像装置、照明源、及び前記光遮断要素(380、210)が前記ドーム型観察ウィンドウの凹部内側に位置していることを特徴とする生体内イメージングデバイス。

【請求項 5】

前記第1の光遮断要素(380)は、長手方向に前記照明光源を超えて延びていることを特徴とする請求項4に記載の生体内イメージングデバイス。

【請求項 6】

レンズと、

レンズホルダと、

20

前記レンズとドーム型観察ウィンドウとの間の前記レンズホルダの頂部に配置される第3の光遮断要素(425)を更に備えたことを特徴とする請求項4に記載の生体内イメージングデバイス。

【請求項 7】

前記デバイスが嚥下可能カプセルであることを特徴とする請求項1または請求項4のいずれか1つの請求項に記載の生体内イメージングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イメージング用の生体内デバイスに関し、より詳細には、本発明は、生体内イメージングデバイスにおける後方散乱又は迷光に対処するためのデバイスに関する。

30

【背景技術】

【0002】

嚥下可能又は経口摂取可能なカプセル又は他のデバイスなどの自律生体内イメージングデバイスは、体腔を通して移動し、この移動時に撮像することができる。生体内イメージングは、例えば、デバイスの観察ウィンドウの背後の生体内イメージングデバイス内部に位置付けられた1つ又はそれ以上の照明光源を用いた生体内照明を必要とする。

【0003】

このようなイメージングデバイスでは、デバイス内部の表面からの後方散乱及び/又は迷光が問題となる場合が多く、得られる画像情報が減少する可能性がある。

40

【0004】

後方散乱を回避するために、生体内イメージングデバイスの設計者らは、観察ウィンドウに対して後方散乱を最小にするように計算された特定の位置に照明光源及び光学系及び/又は撮像装置を配置する。

【0005】

【特許文献1】米国公開特許出願番号2001/0035902公報

【特許文献2】米国特許第5,604,531号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

生体内イメージングデバイスにおいて、照明光源の特定の設計及び位置決め限定されず、同時に後方散乱及び／又は迷光の悪影響を回避することができるデバイス及び方法に対する必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の実施形態は、全てウィンドウの背部に位置付けられた、１つ又はそれ以上の照明光源と、光学系と、撮像装置とを有する生体内イメージングデバイスを含む。幾つかの実施形態によれば、デバイスは、照明光源からの光がウィンドウ上の特定の既知のスポットに達するのを阻止するように設計された、典型的には物理障壁である構造体を含む。本発明の実施形態によれば、既知のスポット又は区域は、ウィンドウに反射した内部光が光学系又は撮像装置などの受光手段に向けられることになるスポット又は区域である。幾つかの実施形態によれば、光学系は絞りを含むことができ、既知のスポットは、内部に反射した光線が絞りに向けられることになるウィンドウ上のスポットである。既知のスポット又は区域は各装置に対して計算され、光学系の他の構成要素及び／又は観察ウィンドウに対する照明光源の位置決めを考慮することができる。

10

【０００８】

従って、本発明の実施形態によれば、本質的に迷光又は後方散乱がない画像を得るためのデバイス及び方法が提供される。

【０００９】

本発明の実施形態によれば、生体内イメージングデバイス内の障壁又は後方散乱遮断物は、照明光源から生体内イメージングデバイスの内部に向かう光が生体内イメージングデバイスの観察ウィンドウ上のスポットに達するのを阻止するように位置付けられ、この光は、生体内イメージングデバイスの撮像装置に向かって内部反射することになる。

20

【００１０】

カプセル観察ウィンドウは、例えば光学ドーム又はカバーなどのドーム形状とし、デバイスの端部を覆うことができ、該ドームの背部にある照明光源、撮像装置、及びレンズホルダなどの光学構成要素を保護することができる。

【００１１】

幾つかの実施形態では、後方散乱遮断物は、照明光源からの迷光が撮像装置に直接到達し及び／又は照射するのを阻止するように形成及び／又は整形することができる。

30

【００１２】

幾つかの実施形態によれば、
照明光源と、
撮像装置と、
遮断要素と、
照明光源、撮像装置、及び遮断要素が背部に位置付けられる観察ウィンドウと、
を備え、
遮断要素は、照明光源からの光が観察ウィンドウの内表面上の予め計算されたポイントに達するのを阻止するように位置付けられる生体内イメージングデバイスが提供される。

40

【００１３】

幾つかの実施形態によれば、予め計算されたポイントは、内表面の反射ポイントによって定められる。

【００１４】

幾つかの実施形態によれば、反射ポイントは、遮断要素がない状態で照明光源から撮像装置に反射される光によって内表面上に定められる。

【００１５】

幾つかの実施形態によれば、遮断要素は、照明光源と反射ポイントとの間に配置される。

【００１６】

幾つかの実施形態によれば、生体内イメージングデバイスは、遮断要素に平行な長手方

50

向軸線を有する。

【００１７】

幾つかの実施形態によれば、長手方向軸線は、遮断要素に垂直である。

【００１８】

幾つかの実施形態によれば、生体内イメージングデバイスはレンズホルダを有し、遮断要素がレンズホルダ上に配置される。

【００１９】

幾つかの実施形態によれば、遮断要素は照明光源に近接している。

【００２０】

幾つかの実施形態によれば、遮断要素とレンズホルダは、単一の一体型ユニットを形成する。

【００２１】

幾つかの実施形態によれば、遮断要素は撮像装置の遠位にある。

【００２２】

幾つかの実施形態によれば、遮断要素は撮像装置の近位にある。

【００２３】

本発明と見なされる対象は、本明細書の結部において特に示され明確に請求される。しかしながら、本発明は、その目的、特徴、及び利点に加え、動作の構成及び方法の両方に関して、以下の詳細な説明を参照し添付図面と共に読むと最もよく理解することができる。

【００２４】

図を簡単且つ明瞭にするために、図に示される構成要素は必ずしも縮尺通りに描かれていない点は理解されるであろう。例えば、構成要素の幾つかの寸法は、明瞭にするために他の構成要素に対して誇張されている場合がある。更に、適切と考えられる場合には、対応する又は類似の構成要素を示すために図中の参照符号を繰り返し用いることがある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下の説明は、当業者が特定の用途及びその要件との関連において提供される本発明を実施し利用することを可能にするために呈示される。当業者であれば記載された実施形態に対する種々の修正は明らかであり、本明細書で定義された一般原理は他の実施形態に適用することができる。従って、本発明は、図示され説明された特定の実施形態に限定されるものではなく、本明細書で開示された原理及び新規の特徴に適合する最も広い範囲が許容されることになる。以下の詳細な説明では、本発明を完全に理解できるように多くの特定の詳細が記載されている。しかしながら、これら特定の詳細がなくても本発明を実施できることは当業者であれば理解するであろう。他の事例では、本発明を曖昧にしないように、公知の方法、手順、及び構成要素は詳細には説明されていない。

【００２６】

用語「受信ユニット」及び「イメージングユニット」は、ターゲットから送られる照明光線又は該光線から導出されたデータの受信、処理、又は更に送信に好適なあらゆるユニットに関連することは理解されるであろう。例えば、電荷結合素子（ＣＣＤ）カメラ又は撮像装置、或いは相補型金属酸化膜半導体（ＣＭＯＳ）撮像装置又はカメラなどといった、撮像装置又はカメラを用いることができ、他の好適な受信又はイメージングユニットを使用してもよい。幾つかの実施形態によれば、用語「受信ユニット」は、ターゲットから送られる照明光線の受信、処理、又は更に送信に好適な光学要素を含むことができる。光学要素は、例えばレンズを含むことができる。

【００２７】

本発明の幾つかの実施形態によるシステムは、データ受信器及び／又は記録装置に情報（例えば画像及び／又は他のデータ）を送信する生体内感知デバイスを含むことができ、場合によっては被検体に近接し、又は装着される。データ受信器及び／又は記録装置は、勿論他の好適な構成をとることができる。データ受信器及び／又は記録装置は、受信した

情報をワークステーション又はパーソナルコンピュータなどのより大型のコンピュータデバイスに転送することができ、そこでデータを更に解析し、保存し、及び／又はユーザに表示することができる。他の実施形態では、種々の構成要素の各々は必要とされず、及び／又は代替の構成内に収容してもよく、例えば、内部デバイスは、情報を直接観察し、又は処理システムに送信又は他の方法で転送（例えば有線で）することができる。別の実施例では、データ受信器又はワークステーションは、情報を生体内デバイスに送信又は他の方法で転送することができる。一実施形態ではデバイスは自律性カプセルとすることができるが、内視鏡又はトロカールなどの他の構成を使用してもよい。

【0028】

本発明の幾つかの実施形態は、自律性の通常経口摂取可能な生体内デバイスを対象とすることができる点に留意されたい。他の実施形態は、経口摂取可能である必要はない。本発明の実施形態によるデバイス又はシステムは、2001年11月1日に公開された米国公開特許出願番号2001/0035902、及び／又は米国特許第5,604,531号に記載された実施形態と同様とすることができ、その各々は本発明と同一譲受人に譲受され、引用により全体が本明細書に組み込まれる。更に、本発明と共に使用するのに好適な受信及び／又は表示システムはまた、米国公開特許出願番号2001/0035902、及び／又は米国特許第5,604,531号に記載された実施形態と同様とすることができる。本明細書に記載されたデバイス及びシステムは、他の構成及び他の構成要素のセットを有することができる。

【0029】

図1を参照すると、本発明の一実施形態によるデバイス及びシステムの概略図が示されている。一実施形態では、システムは、長手方向軸線Lと、例えば光学ドーム又は観察ウィンドウ54、1つ又はそれ以上のレンズ49、レンズホルダ又はセパレータ48、撮像装置46、照明光源42、及び本明細書では遮断要素とも呼ばれる後方散乱遮断物43、45を含む光学系10と、1つ又はそれ以上の電源29とを有し、例えばカプセル形状とすることができるデバイス40のような生体内イメージングデバイスを含むことができる。電源29は、例えば好適なバッテリーとすることができるが、別の実施形態では、外部電源から電力を受け取るユニットなどの他のデバイスであってもよい。観察ウィンドウ54は、通常ドーム形であり、典型的には、その背部に、撮像装置46、レンズホルダ48、1つ又はそれ以上のレンズ49及び照明光源42などの構成要素が位置付けられる空間52を定めることができる。ウィンドウ54は、保護光学ウィンドウであって、好ましくは、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリメチル、メタクリレート、環状オレフィンコポリマー、ポリカーボネートなどのプラスチック、又は他の好適なプラスチックガラス、或いはセラミック透明材料で作ることができる。通常、撮像装置46は、ウィンドウ54を介して撮像し、照明光源42はウィンドウ54を介して照明する。レンズホルダ48は、長手方向軸線Lと同軸にすることができ、例えば対象物15から反射された光を受け取ることができる開口を含むことができる。デバイス40は、画像及び場合によっては他の情報を例えば外部受信デバイス12に送信するための送信器41（通常は電波を介して無線動作する）とアンテナ44とを含むことができる。他の形式の送信器及び送信方法を使用することができ、例えば、内視鏡用途では有線又は他の送信手段を使用することができる。

【0030】

デバイス40は、無線信号の受信と無線信号の送信とを可能にすることができる送受信器51を含むことができ、幾つかの実施形態では、送受信器51は送信器のみとすることができ、送信だけを行うことができる。幾つかの実施形態によれば、送信器41の代わりに送受信器51を使用してもよい。送受信器51はまた、他の機能を有することができる。幾つかの実施形態では、送受信器51及びプロセッサ47は、単一の集積回路に含めることができる。幾つかの実施形態では、アンテナ44は、送受信器51による無線信号の受信及び送信の両方に使用することができる。他の実施形態では、アンテナは2つ以上であってもよい。幾つかの実施形態では、デバイス40は信号を送信することができるが、受信することはできない。

【 0 0 3 1 】

幾つかの実施形態によれば、撮像装置 4 6 は固定することができ、又は、例えば回路基板 6 4 などの基板に取り付けることができ、或いは基板 5 6 に直接位置付けることができる。本発明の別の実施形態によれば、デバイス 4 0 の様々な構成要素は、剛性部及び可撓部を含めた回路基板上に配置することができ、好ましくは、構成要素は垂直にスタックされる様に配列される。他の実施形態では、回路基板 6 4 は、例えば照明光源 4 2 を支持することができ、更に、デバイス 4 0 の観察方向 6 0 を定義することができる基板 5 6 に取り付けすることができる。

【 0 0 3 2 】

ウィンドウ 5 4 は空間 5 2 を形成することができ、これにより照明光源 4 2、撮像装置 4 6、及び / 又はレンズホルダ 4 8 をウィンドウ 5 4 の背部の凹所に配置することができるようにする。一実施形態では、イメージングデバイス 4 6 は、2 つ以上の画像センサを含むことができる。例えば、追加の光学系を観察方向 6 0 と反対方向に含めることができ、例えば両頭観察デバイスを形成することができる。デバイス 4 0 内に 2 つ以上の撮像装置 4 6 及び / 又は 2 つ以上の観察方向を含める構成を実装することができる。デバイス 4 0 及び本明細書に開示された他のデバイスを使用して、通気法などの技術を使用又は必要とせずに、自然状態及び / 又は未修正形態で胃腸管などの内腔を観察することができる。

10

【 0 0 3 3 】

通常、患者の身体の外の 1 つ又はそれ以上のロケーションには、画像受信器 1 2、データプロセッサ 1 4、及び画像モニタ 1 8 を配置することができる。画像受信器 1 2 は、画像受信器記憶ユニット 1 6 を含むことができる。データプロセッサ 1 4 は、プロセッサ及び / 又は CPU 1 9 及び記憶ユニット 2 1 を含むことができる。

20

【 0 0 3 4 】

ウィンドウ 5 4 は、例えばデバイス 4 0 のハウジング 6 2 の一部とすることができ、望ましくはプラスチック、ガラス、セラミック、又は他の透明材料で作ることができる。通常、観察されることになる生体内領域は照明され、ウィンドウ 5 4 を通して観察することができるので、撮像装置 4 6 及び照明要素 4 2 などの構成要素は、デバイス 4 0 内部のウィンドウ 5 4 の背部にあってもよい。

【 0 0 3 5 】

本体又はハウジング 6 2 は、幾つかの実施形態では、内視鏡又はトロカールの管体とすることができ、従って、図 1 のデバイス 4 0 に図示されたものよりも更に後方に延びることができる。撮像装置 4 6 は、例えば CCD カメラ又は撮像装置、CMOS カメラ又は撮像装置、デジタルカメラ、スチルカメラ、ビデオカメラ、或いは他の適切な 1 つ又はそれ以上の撮像装置、カメラ、受信ユニット、又は画像収集構成要素を含むことができる。

30

【 0 0 3 6 】

デバイス 4 0 は、通常、内蔵型とすることができ、自律性嚥下可能カプセルであるか、又はこれを含むことができるが、デバイス 4 0 は他の形状であってもよく、嚥下可能又は自律性である必要はない（例えば、デバイス 4 0 は、内視鏡又はトロカールのような他の形状とすることができる）。デバイス 4 0 は、カプセル又は他のユニットの形態にすることができ、この場合、全ての構成要素は実質的にコンテナ、ハウジング、又はシェル内部に収容することができ、デバイス 4 0 は、例えば電力を受け取り又は情報を送信するためにどのような有線又はケーブルも必要とせず、自律性とすることができる。一実施形態では、構成要素の全てをデバイス本体内にシールすることができ（本体又はシェルは、1 つより多い要素を含むことができる）、例えば、撮像装置、照明ユニット、電源ユニット、並びに送信及び制御ユニットは、デバイス本体内に全てシールすることができる。デバイス 4 0 は、外部の受信及びディスプレイシステムと通信し、データの表示、制御、又は他の機能を提供する。例えば、内部バッテリー又は無線受信システムによって電力を供給することができる。他の実施形態では、他の構成及び能力を有することができる。例えば、構成要素は、複数の場所又はユニットにわたって分散させることができる。制御情報は、外部情報源から受け取ることができる。

40

50

【 0 0 3 7 】

送信器 4 1 は、例えばデバイス 4 0 の種々の動作を制御する制御能力を含むことができるが、制御能力或いは 1 つ又はそれ以上の制御の態様は、個別の構成要素に含めることもできる。本発明の幾つかの実施形態では、送信器 4 1 は通常、A S I C (特定用途向け集積回路) とすることができるが、他の構成のものであってもよく、例えば送信器 4 1 は、命令を実行するプロセッサとすることができる。デバイス 4 0 は、送信器 4 1 から分離された処理ユニットを含むことができ、例えば命令を含み、又は処理することができる。

【 0 0 3 8 】

通常、患者の身体の外にある 1 つ又はそれ以上のロケーションに画像受信器 1 2、データプロセッサ 1 4、及び画像モニタ 1 8 を配置することができる。画像受信器 1 2 は通常、アンテナ又はアンテナアレイ、及び画像受信器記憶ユニット 1 6 を含むことができる。データプロセッサ 1 4 は、プロセッサ 1 9 と記憶ユニット 2 1 とを含むことができる。画像モニタ 1 8 は、とりわけ、例えばデバイス 4 0 によって記録された画像を表示することができる。通常、データプロセッサ 1 4 及びモニタ 1 8 は、パーソナルコンピュータ又はワークステーションの一部とすることができ、プロセッサ 1 9、メモリ、ディスクドライブ、及び入出力装置などの標準的な構成要素を含むことができるが、別の構成も実施可能である。データプロセッサ 1 4 は通常、その機能性の一部として、画像表示を制御するコントローラとして動作することができる。画像モニタ 1 8 は通常、従来型のビデオディスプレイとすることができるが、これに加えて、画像又は他のデータを提供することが可能な他のあらゆるデバイスとすることができ、大型のプロジェクションサイズのモニタを含むどのようなサイズのモニタであってもよい。画像モニタ 1 8 は、通常はスチル及び / 又は画像フレームのストリームの形態の画像データを呈示することができ、加えて、他の情報を呈示することもできる。例示的な実施形態では、種々のカテゴリの情報をウィンドウ内に表示することができる。他の表示フォーマットを使用してもよい。本発明の他の実施形態では、受信器 1 2 及びデータプロセッサ及び / 又はワークステーション 1 4 に含まれる構成要素の 1 つ又はそれ以上は、別の構成でパッケージ化することができ、携帯型又は固定型のデバイス、パッケージ、及び / 又はハウジングとすることができ、或いはこれらに含めることができる。

【 0 0 3 9 】

動作中、撮像装置 4 6 は、画像を取り込み、画像を表すデータを送信器 4 1 に送ることができる。該送信器は、例えば電磁波を利用してデータを画像受信器 1 2 に伝送することができる。画像受信器 1 2 は、画像受信器記憶ユニット 1 6 に画像データを転送することができる。データ収集のある時間期間の後に、記憶ユニット 1 6 に記憶された画像データは、データプロセッサ 1 4 又はデータプロセッサ記憶ユニット 2 1 に転送することができる。例えば、画像受信器 1 2 又は画像受信器記憶ユニット 1 6 は、患者の身体から取り外し、例えばシリアル、パラレル、U S B、又は無線インターフェースなどの標準的なデータリンクを介して、データプロセッサ 1 4 を含むことができるパーソナルコンピュータ又はワークステーションに接続することができる。一実施形態によれば、次に画像データは、画像受信器記憶ユニット 1 6 からデータプロセッサ記憶ユニット 2 1 に転送することができる。データプロセッサ 1 4 は、場合によっては専用ソフトウェアを含み、データを解析し、この解析したデータを画像モニタ 1 8 に供給することができ、ここで、ユーザが画像データを観察する。他の構成では、リアルタイムの観察が可能になる。更に、撮像装置 4 6 によって記録された画像の記録、伝送、保存、及び観察を行う他の方法を使用してもよい。

【 0 0 4 0 】

ここで本発明の実施形態による光学系の概略的な二次元表示である図 2 A を参照する。全体的に 1 0 で参照される光学系は、例えば図 1 のデバイス 4 0 に含めることができるが、内視鏡、トロカール、又は他の生体内イメージングデバイスなどの他の好適なデバイスに含めてもよい。光学系 1 0 は、例えばターゲット又は対象物 1 5 を観察するため、ウィンドウ 5 4 の背部に配置され、場合によってはその凹所に配置される、例えば、照明光源

10

20

30

40

50

４２、撮像装置４６、及び１つ又はそれ以上のレンズ４９を含むことができる。１つ、２つ、又は３つ以上（例えば、３つ、４つ、６つ、又は８つ）の照明光源を用いてもよい。１つ又はそれ以上のレンズ４９は、例えば、生体内イメージングデバイス４０の長手方向軸線Ａに沿って位置付けることができる。

【００４１】

本発明の幾つかの実施形態では、撮像装置４６、レンズホルダ４８、及び／又はレンズ４９は、例えば製造者の指示、又は医師などのユーザの要求に従って光学系１０内の任意の場所に位置付け、後方散乱干渉の障害がなく異なる光学設計を有する様々な撮像装置を利用することができる。

【００４２】

照明光源４２から照射された光線の進路は、本発明のある実施形態による光学系１０内の照明光線の動作の実施例として取り入れられることになる。光線２５６は、ターゲット１５を照明するために照明光源４２から照射することができる。光線のある割合（光線２１７で表される）は、ウィンドウ５４の内部表面５４'から内部に反射することができ、例えばレンズ４９に伝播することができる。光線２５６のある割合（光線２５８で表される）は、ターゲット１５（例えば対象物又は生体内領域）上に入射することができ、ターゲット１５から反射又は散乱され、開口４８'及び／又はレンズ４９を通して撮像装置４６により受信される。

【００４３】

本発明の幾つかの実施形態によれば、開口４８'近傍の例えばレンズホルダ上などの異なる領域に遮断物を位置付けることによって、例えばウィンドウ５４の内表面５４'から撮像装置及びレンズに反射する光線（光線２１７で表される）により生成される後方散乱を回避することが可能である。例えば、後方散乱遮断物２１０などの遮断物は、例えばレンズ４９の上部に位置付けることができるので、ウィンドウ５４上のポイント２７０に入射することが予想される２１７などの光線を遮断することになり、このポイントにより、光線が内部に反射してレンズ４９に到達することが計算される。すなわち、ポイント２７０は、後方散乱遮断物２１０がない状態では、照明光源４２からポイント２７０に入射して撮像装置４６に反射する（開口４８'とレンズ４９を介して）光線の反射の幾何学的ポイント形成する。照明光源４２は、拡張照明光源、すなわち非ピンポイント照明光源とすることができるので、反射ポイント２７０を反射の区域又は領域とすることができる。一般的には、用語「反射区域」は、「反射ポイント」の限定事例を含むように理解されるであろう。長手方向軸線Ａは、後方散乱遮断物２１０に対して垂直とすることができる。

【００４４】

実際には、ウィンドウ５４は三次元構造である。一実施形態による図２Ａの光学系１０の概略的な三次元表現が図２Ｂに示される。

【００４５】

図２Ｂに示されるように、照明光源４２から照射された光線２５６のある割合（例えば光線２１７）の遮断及びカットオフは、区域２７０などのウィンドウ近傍の光量を減少させるが、到達ポイント２７０から遮断される光の割合は僅かに過ぎず、この光線の損失は他の照明光源によって補償されるので、最終的な画像上に暗区域又は影区域は依然として生じない。更に、照明光源４２は、非ピンポイント照明光源である拡張照明光源とすることができるので、暗区域又は影区域は、照明光源４２から照射する他の光線（例えば、後方散乱遮断物２１０によって遮断されない光線）によって補償することができる。

【００４６】

次に図３を参照し、ここでは、照明光源４２から照射される光のある割合（光線３１０によって表される）が、デバイス４０のハウジング３６２からウィンドウ５４の内表面５４'まで内部反射することができ、例えばレンズ４９に伝播することができ、従って後方反射効果をもたらす場合を示している。このような後方反射を防ぐために、３８０のような後方散乱遮断物を照明光源４２に近接して配置し、光線３１０で示されるような光線がウィンドウ５４の特定区域に到達するのを阻止することができる。後方散乱遮断物３８

10

20

30

40

50

0 はまた、デバイス 40 のハウジング 362 に近接して配置してもよい。光線 310 及び 310' は、後方散乱遮断物 380 が存在しなかった場合に 2 回の反射（二重反射後方散乱）の後でレンズに到達した光の例を示している。図に示すように、二重反射後方散乱は、照明光源 42 と内表面 54' からの反射の第 1 のポイントとの間に後方散乱遮断物 380 を位置付けることによって除去することができる。

【0047】

光線 310' のような反射光線がデバイス 40 の光学ドーム 54 又はハウジング 362 のような生体内イメージングデバイス内の特定区域に到達するのを阻止することが、デバイス 40 の視野（FOV）390 のような生体内イメージングデバイスの視野内の光量又は品質に視覚的に影響を及ぼすことは通常はない。これは、光線 310 のような反射光線の角度が長手方向軸線 L に対して鈍角であり、従って遮断されない場合には、これらの光線は通常、一般には生体内イメージングデバイス 40 の FOV 390 の外にある区域を照明することに起因する。例えば図 3 に示されるように、光線 310' は、後方散乱遮断物 380 によって遮断されない場合には、FOV 390 の外側の区域を照明し続けるはずである。長手方向軸線 L は、後方散乱遮断物 380 に実質的に平行とすることができる。

【0048】

次に図 4A を参照すると、本発明の実施形態によるレンズホルダ及び照明光源上及び / 又はこれらに対して後方散乱遮断物を位置付けるための組立体 400 を示す。本明細書で使用する、「上方」、「上部」、「上」、「下方」などのような用語は、観察者に対してデバイスが特定の向きにあるときに記述する相対的な用語と考えられ、これらの用語は相対的なものであり、特定の向きが与えられ、光学系は画像センサの「下方」、又は「側面に」あることができることは理解されるべきである。一実施形態によれば、レンズホルダ 420 及びレンズ構造体 430 は、撮像装置 450 の上方に位置付けることができる。幾つかの実施形態によれば、上部後方散乱遮断物 425 のような第 1 の後方散乱遮断物は、レンズホルダ 420 上に配置して、撮像装置 450 の遠位にあることができ、下部後方散乱遮断物 470 のような第 2 の後方散乱遮断物は、照明光源 460 近傍に位置付け、撮像装置 450 の近位にあることができる。レンズホルダ 420 及び後方散乱遮断物 470 は、例えば後方散乱遮断物 470 及びレンズホルダ 420 の 1 つ又はそれ以上の突起又は脚部 471 及び 471' を備えた回路基板 480 などの基板上に、例えば接着剤 490 で固定及び / 又は取り付けることができる。例えば超音波溶着である他の固定又は取り付け方法を使用してもよい。レンズホルダ 420 は、上部後方散乱遮断物 425 をレンズホルダ 420 の上及び / 又は上方に組み付けるために突起 427 を実装することができる。幾つかの実施形態では、突起 427 は、例えば、接着、摩擦嵌め、圧入、溶接、レーザ溶接、及び / 又は他の好適な方法によって上部後方散乱遮断物 425 に付着させることができる。レンズホルダ 420 の突起 427 以外及び / 又はこれに加えて他の好適な表面を使用して、上部後方散乱遮断物 425 をレンズホルダ 420 に取り付けることができる。一実施形態によれば、上部後方散乱遮断物は、レンズホルダ 420 の一体化部分とすることができる。本発明の一実施形態では、窪み又は他のキャビティなどをレンズホルダ 420 に、及び / 又は上部後方散乱遮断物 425 及び下部後方遮断物に付加することができ、これにより、例えば上部後方遮断物 425 と下部後方遮断物 470 は、例えば所定位置にスナ

【0049】

開口 473 を備えた下部後方遮断物は、必要であれば、例えばエッチング及びレーザカッティングなどの当該技術分野で公知の方法を使用して高い精度で製造及び / 又は製作することができる。

【0050】

次に図 4B を参照すると、本発明の実施形態による後方散乱遮断物 470 の等角投影図が示される。図 4A 及び図 4B に示される本発明の幾つかの実施形態によれば、下部後方遮断物は、照明光源を収容するための例えば 4 つの開口 473 のような 1 つ又はそれ以上の開口と、レンズホルダを後方散乱遮断物 470 の中心に配置するための正形状の開口

10

20

30

40

50

４７４のような別の開口とを含むことができる。

【００５１】

本発明の幾つかの実施形態によれば、後方散乱遮断物４７０は、例えばＡＢＳなどのいずれかの好適なプラスチックで作られ、例えば、射出成型又は他の好適な方法によって製造することができる。本発明の幾つかの実施形態では、後方散乱遮断物４７０は、後方散乱遮断物４７０を通して光線が貫通することができないように不透明にすることができる。後方散乱遮断物４７０を製造するために他の好適な材料又は方法を使用することができる。

【００５２】

次に図４Ｃを参照すると、本発明の実施形態による、例えば撮像装置４５０の上方に位置付けられたレンズホルダ４３０を示す。本発明の一実施形態では、レンズホルダ４３０は、後方散乱遮断物４３２とレンズホルダ４３０とが単一の一体化ユニットを形成するように後方散乱遮断物４３２を組み込むことができる。後方散乱遮断物４３２を含むことができるレンズホルダは、例えば、シングルキャビティ射出成型によって作製することができる。本発明の代替的な実施形態では、レンズホルダは、マルチキャビティ射出成型によって製造することができ、ここでは、例えば第１のステップとして、好適な色を含むことができる本明細書に記載された材料のいずれかのような不透明な材料を例えばレンズホルダの周辺壁の区域の型に射出することができ、例えば第２のステップとして、例えばレンズホルダの金型内の区域に透明な材料を射出することができる。本発明の別の実施形態では、これらのステップを異なる順序にすることができ、或いは別のステップを追加することができる。従って本発明の実施形態によれば、後方散乱遮断物４３２は、周辺の迷光から撮像装置及び／又はレンズ構造体４４９を離隔する不透明な区画と、例えばレンズ構造体４４９を含む透明セクションとを有することができる。

【００５３】

本発明のある実施形態による生体内イメージングデバイスにおける迷光を遮断するための方法が図５に示される。一実施形態によれば、本方法は、照明光源を提供する段階（５００）と、１つ又はそれ以上の後方散乱遮断物を提供する段階（５１０）と、例えばプリント回路基板（ＰＣＢ）及び／又はレンズホルダ或いは照明光源上など、撮像装置の基板及び／又は構成要素上に後方散乱遮断物を位置付ける段階（５２０）とを含むことができ、これにより、後方散乱遮断物は、光が撮像装置上に内部反射する観察ウィンドウ上の区域に光が到達し、望ましくないグレアを発生させるのを阻止することになる。幾つかの実施形態によれば、本方法は、基板及び／又は構成要素を生体内イメージングデバイスのハウジングに挿入する段階（５３０）を更に含むことができる。幾つかの実施形態によれば、光が内部反射されることになる観察ウィンドウ上の区域は、三次元光学ユニット及び空間並びに角度が現実的に分布された光源をシミュレートする、*Light Tools*又は*Trace Pro*のようなコンピュータプログラムを使用して計算される。幾つかの実施形態によれば、計算は、*Zemax*、*Code-V*、*OSLO*プログラムの不連続な方法を使用して行ってもよい。

【００５４】

本発明は、本明細書で上記に特に図示され記載されたことに限定されないことは当業者であれば理解されるであろう。むしろ、本発明の範囲は添付の請求項によってのみ定義される。

【図面の簡単な説明】

【００５５】

【図１】本発明の一実施形態による生体内イメージングシステムの概略図である。

【図２Ａ】本発明の実施形態による光学系の概略表示である。

【図２Ｂ】本発明の実施形態による光学系の概略表示である。

【図３】本発明の別の実施形態による光学系の概略図である。

【図４Ａ】本発明の一実施形態による上部及び下部後方散乱遮断物を含む光学系の概略図である。

10

20

30

40

50

【図 4 B】本発明の一実施形態による後方散乱遮断物の概略図である。

【図 4 C】本発明の一実施形態によるレンズホルダの概略図である。

【図 5】本発明の一実施形態による方法のフローチャート図である。

【符号の説明】

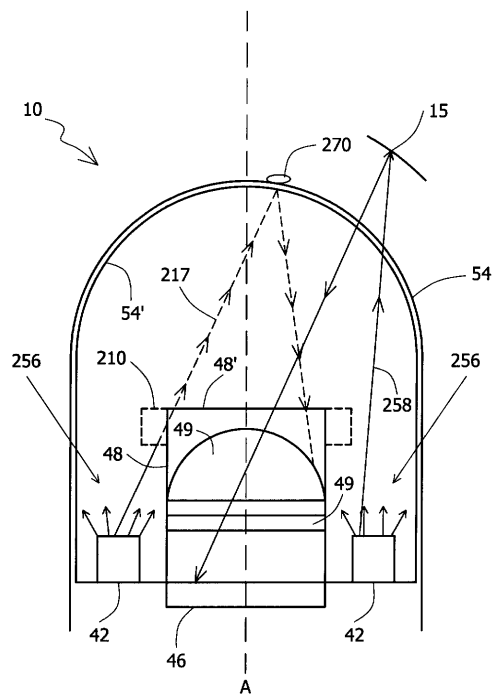
【 0 0 5 6 】

- 1 0 光学系
- 1 2 画像受信器
- 1 4 データプロセッサ
- 1 5 対象物
- 1 8 画像モニタ
- 2 9 画像受信器
- 4 0 生体内イメージングデバイス
- 4 2 照明光源
- 4 5 後方散乱遮断物
- 4 6 撮像装置
- 4 8 レンズホルダ
- 4 9 レンズ
- 5 4 観察ウィンドウ
- 5 6 基板
- 6 2 本体又はハウジング
- 6 4 回路基板

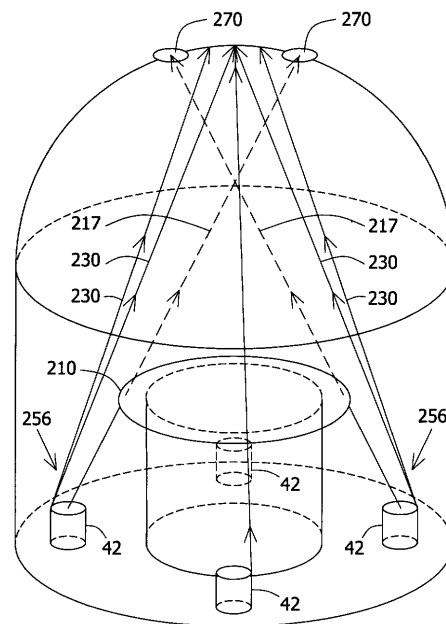
10

20

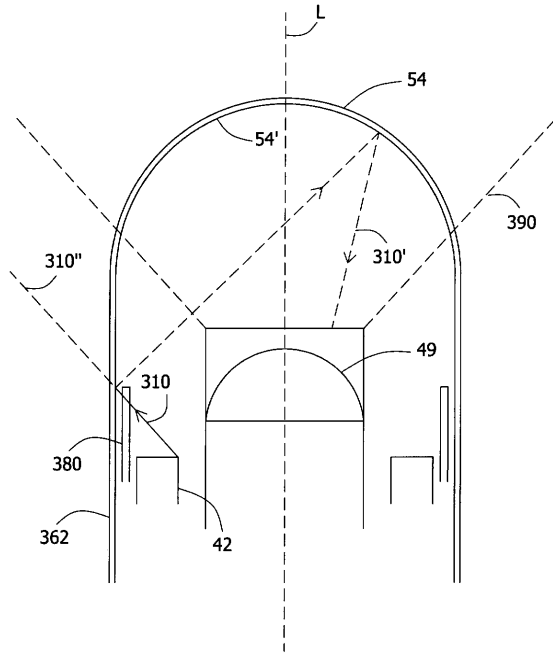
【図 2 A】



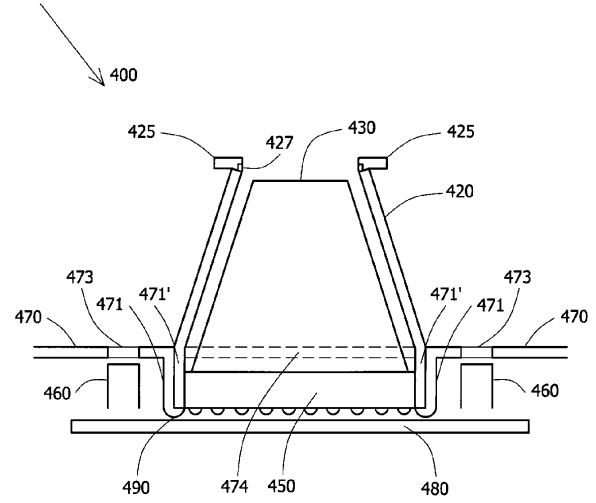
【図 2 B】



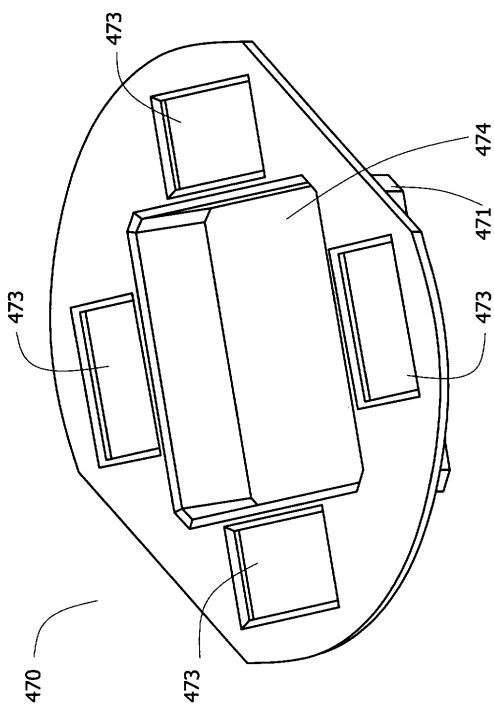
【図 3】



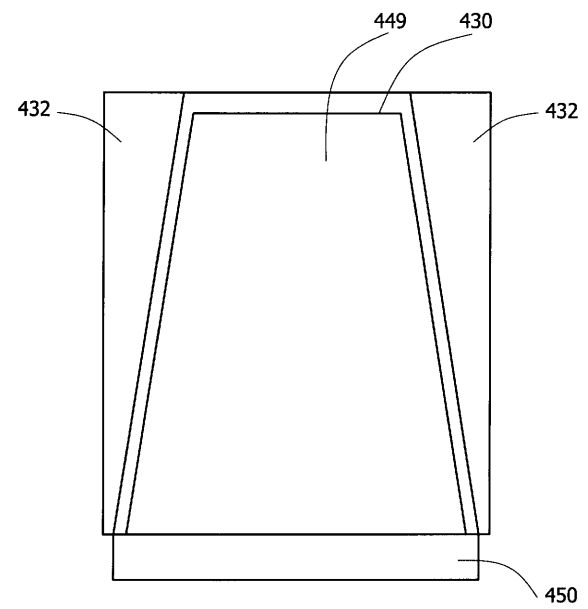
【図 4 A】



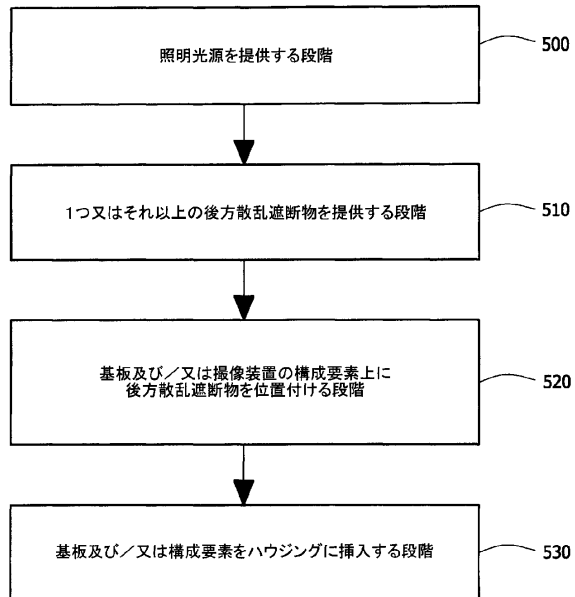
【図 4 B】



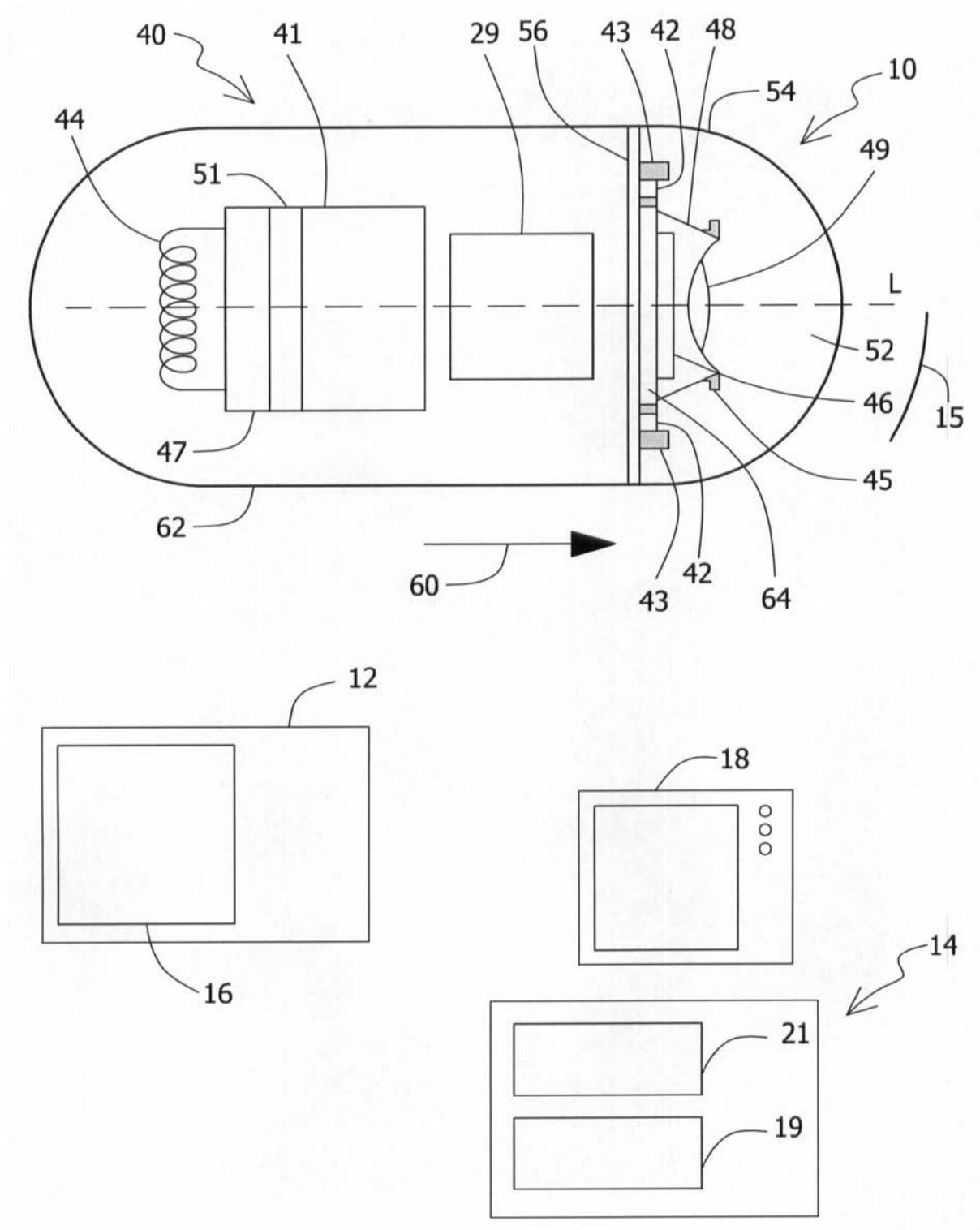
【図 4 C】



【図 5】



【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 ハイム ベズディン
イスラエル 7 5 4 4 2 リション レジオン ミヴザ ダニー ストリート 1 1
- (72)発明者 アーミット パスカル
イスラエル 3 4 9 8 0 ハイファ イタリア ストリート 3 7
- (72)発明者 ズヴィカ ジラッド
イスラエル 3 4 9 8 7 ハイファ ホッド ハカーメル モシェ スネ 1 9

審査官 右 高 孝幸

- (56)参考文献 特開2003 - 275171 (J P , A)
特開2004 - 121843 (J P , A)
特開2004 - 129948 (J P , A)
特開2005 - 320 (J P , A)
特開2005 - 74031 (J P , A)
特開2005 - 193053 (J P , A)
特表2006 - 509574 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0