

(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2013-538350

(P2013-538350A)

(43) 公表日 平成25年10月10日 (2013. 10. 10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/64 (2006. 01)	GO 1 N 21/64	Z 2 G O 4 3
GO 1 N 21/01 (2006. 01)	GO 1 N 21/01	D 2 G O 5 9
HO 4 N 5/225 (2006. 01)	HO 4 N 5/225	D 5 C 1 2 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-527271 (P2013-527271)	(71) 出願人	513051298 スペクトラル・インストゥルメンツ・イメージング・エルエルシー アメリカ合衆国アリゾナ州85745, ツーソン, ノース・ボニータ・アベニュー 420
(86) (22) 出願日	平成23年8月31日 (2011. 8. 31)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(85) 翻訳文提出日	平成25年5月1日 (2013. 5. 1)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/049998	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(87) 国際公開番号	W02012/030981	(74) 代理人	100092967 弁理士 星野 修
(87) 国際公開日	平成24年3月8日 (2012. 3. 8)		
(31) 優先権主張番号	61/379, 282		
(32) 優先日	平成22年9月1日 (2010. 9. 1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 励起光源組立体

(57) 【要約】

励起光源組立体が、内部に中央開口を画定するハウジングと、当該中央開口を包囲する複数のランプ受け部とを備えている。前記ハウジングは、カメラの視野が前記ハウジングによって実質的に妨げられないように、前記カメラが取り付けられる支持構造体に取り付け可能となっている。前記複数のランプ受け部のそれぞれに光源が配置されている。前記複数のランプ受け部のそれぞれに光源に隣接して拡散器が配置されており、前記拡散器のそれぞれが、前記光源のそれぞれによって生成された光を拡散するようになっている。前記光源のそれぞれに作動的に接続された制御システムは、前記光源のうちの選択されたものを動作させて前記カメラの前記視野内の対象物に所望の励起照射を提供するようになっている。

【選択図】 図 1

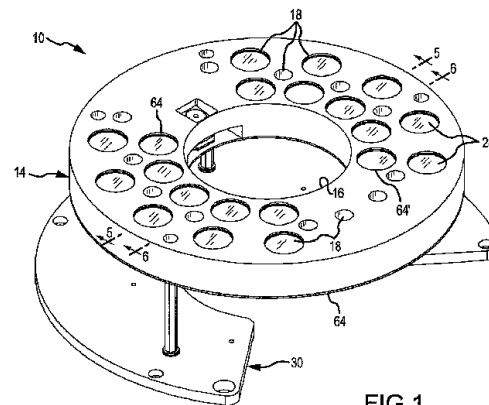


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に中央開口を画定するハウジングおよび当該中央開口を包囲する複数のランプ受け部であって、前記ハウジングは、前記中央開口と、支持構造体に同様に取り付けられたカメラとが位置合わせされるように支持構造体に取り付け可能となっており、これにより、前記ハウジングによって前記カメラの視野が妨げられないようになっている、ハウジングおよび複数のランプ受け部と、

を備える励起光源組立体において、

前記ハウジングおよび複数のランプ受け部は、

前記複数のランプ受け部のそれぞれに配置された光源と、

10

前記複数のランプ受け部のそれぞれに配置された前記光源に隣接して配置された拡散器であって、それぞれが前記光源のそれぞれによって生成された光を拡散するようになっている拡散器と、を備え、

前記励起光源組立体は、前記複数のランプ受け部に配置された前記光源のそれぞれと作動的に接続された制御システムであって、前記光源のうち選択されたものを動作させて前記カメラの前記視野内の対象物に所望の励起照射を提供するようになっている制御システムを、更に備える、励起光源組立体。

【請求項 2】

請求項 1 記載の励起光源組立体において、

前記光源の少なくとも一つが、約 35 nm の帯域幅を有する光を出射する狭帯域光源を備える、励起光源組立体。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の励起光源組立体において、

前記少なくとも一つの狭帯域光源が発光ダイオードを備える、励起光源組立体。

【請求項 4】

請求項 1 記載の励起光源組立体において、

前記ハウジングによって画定される前記ランプ受け部のうちの少なくとも一つにおいて、少なくとも一つの拡散器に隣接して配置された少なくとも一つのフィルタをさらに備える励起光源組立体。

30

【請求項 5】

請求項 4 記載の励起光源組立体において、

前記少なくとも一つのフィルタが、約 30 nm の波長範囲を通過帯域とするノッチフィルタを備える、励起光源組立体。

【請求項 6】

請求項 1 記載の励起光源組立体において、

前記光源の少なくとも一つが広帯域光源を備える、励起光源組立体。

【請求項 7】

請求項 1 記載の励起光源組立体において、

前記複数のランプ受け部のうちの少なくともいくつかは、前記中央開口を挟んで対向する側に配置された、対向するランプ受け部の対を備えており、当該対向するランプ受け部の対のそれぞれは、同じ色の光を生成するようになっている、励起光源組立体。

40

【請求項 8】

請求項 7 記載の励起光源組立体において、

さらに、前記中央開口を挟んで対向する側に配置された対向するランプ受け部の対を、10 対備える励起光源組立体。

【請求項 9】

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた第 1 のコネクタ部と、

第 1 の所定波長帯域における光を生成するためのランプ受け部と、

前記ランプ受け部が前記ハウジングに取り付けられた前記第 1 のコネクタ部と脱着可能

50

に係合できるように、前記ランプ受け部に取り付けられた第２のコネクタ部と、
を備える励起光源組立体において、

前記ハウジングは、当該ハウジングと前記ランプ受け部とによって、同様に支持構造体に取り付けられたカメラの視野が実質的に妨げられないように、前記支持構造体に取り付け可能である、励起光源組立体。

【請求項１０】

請求項９記載の励起光源組立体において、
前記ランプ受け部はさらに、
前記第２のコネクタ部を受容するように適合された第１の筒部と、
第２の筒部と、
前記第２の筒部内に取り付けられた光源と、
を備える、励起光源組立体。

10

【請求項１１】

請求項１０記載の励起光源組立体において、
前記第１のコネクタ部および第２のコネクタ部は、それぞれの係合電気的コネクタ部を備えており、
前記光源は、前記第２のコネクタ部の前記電気的コネクタ部に電気的に接続されている、励起光源組立体。

【請求項１２】

請求項１０記載の励起光源組立体において、
前記光源に隣接した位置において前記第２の筒部内に取り付けられた拡散器をさらに備える励起光源組立体。

20

【請求項１３】

請求項１０記載の励起光源組立体において、
前記光源に隣接した位置において前記第２の筒部内に取り付けられたフィルタをさらに備える励起光源組立体。

【請求項１４】

請求項１０記載の励起光源組立体において、
前記ハウジングが主体部とベース部材部とを備える、励起光源組立体。

【請求項１５】

請求項１０記載の励起光源組立体において、
前記ハウジングは、内部に中央開口を有するＣ字状部材を備えており、
前記Ｃ字状部材の前記中央開口と、前記カメラのレンズ組立体とが実質的に位置合わせされて、前記カメラの前記視野が前記ハウジングおよび前記ランプ受け部によって実質的に妨げられない、励起光源組立体。

30

【請求項１６】

内部に中央開口を画定するベース部材と、
前記ベース部材によって画定された前記中央開口を包囲する各位置において、前記ベース部材に取り付けられた複数の第１のコネクタ部と、
複数のランプ受け部であって、そのうちの少なくともいくつかは異なる波長帯域の光を生成するようになっている複数のランプ受け部と、
前記複数のランプ受け部のそれぞれに取り付けられた第２のコネクタ部であって、前記ベース部材に取り付けられた前記複数の第１のコネクタ部のうちの対応する一つと脱着可能に係合できる第２のコネクタ部と、

40

を備える励起光源組立体において、

前記ベース部材は、前記中央開口と、支持構造体に同様に取り付け可能なカメラとが位置合わせされるように前記支持構造体に取り付け可能となっており、これによって前記カメラの視野が前記ベース部材および前記ベース部材と係合した前記ランプ受け部によって実質的に妨げられることがない、励起光源組立体。

【請求項１７】

50

請求項 16 記載の励起光源組立体において、
複数の主体部材をさらに備えており、
前記主体部材のそれぞれは前記ベース部材に取り付けられており、
それぞれの主体部材は、前記複数の第 1 のコネクタ部の対応する一つを取り付けられるように適合されており、

それぞれの主体部材は、前記複数のランプ受け部の対応する一つを受容するような大きさの開口を内部に有している、励起光源組立体。

【請求項 18】

請求項 16 記載の励起光源組立体において、
前記ベース部材は C 字状の構成を備える、励起光源組立体。

10

【請求項 19】

支持構造体と、
前記支持構造体に取り付けられたカメラと、
前記支持構造体に取り付けられた励起光源組立体と、
を備える組立体において、
前記励起光源組立体は、

内部に中央開口を画定するハウジングおよび当該中央開口を包囲する複数のランプ受け部であって、前記ハウジングは、前記中央開口と前記カメラとが位置合わせされて前記ハウジングによって前記カメラの視野が実質的に妨げられないように前記支持構造体に取り付けられるハウジングおよび複数のランプ受け部と、

20

前記複数のランプ受け部の少なくとも一つに配置された少なくとも一つの狭帯域光源と、

前記複数のランプ受け部のそれぞれに配置された前記狭帯域光源に隣接して配置された拡散器であって、それぞれが前記狭帯域光源のそれぞれによって生成された光を拡散するようになっている拡散器と、を備え、

前記組立体は、前記複数のランプ受け部に配置された前記狭帯域光源のそれぞれと作動的に接続された制御システムであって、前記狭帯域光源のうち選択されたものを動作させて前記カメラの前記視野内の蛍光材に所望の励起照射を提供するようになっている制御システムを、更に備える、組立体。

30

【請求項 20】

請求項 19 記載の組立体において、
前記拡散器のそれぞれに隣接して配置された光フィルタをさらに備える組立体。

【請求項 21】

請求項 19 記載の組立体において、

前記ハウジングによって画定された前記ランプ受け部のそれぞれが、前記狭帯域光源のそれぞれから照射された光が前記カメラの前記視野内の所望の領域に向けられるように、前記ハウジングの中心軸に対して傾斜している、組立体。

【請求項 22】

請求項 19 記載の組立体において、

前記狭帯域光源のそれぞれが、所望のスペクトル範囲に渡る所望の数の照射帯域を提供するように選択される、組立体。

40

【請求項 23】

請求項 22 記載の組立体において、

前記所望のスペクトル範囲は約 430 nm ~ 約 745 nm の範囲である、組立体。

【請求項 24】

請求項 22 記載の組立体において、

前記所望の数の照射帯域は 10 個である、組立体。

【請求項 25】

請求項 22 記載の組立体において、

それぞれの所望の照射帯域は約 30 nm ~ 約 35 nm の範囲の帯域幅を有する、組立体

50

。

【請求項 26】

請求項 19 記載の組立体において、
前記狭帯域光源のそれぞれは発光ダイオードを備える、組立体。

【請求項 27】

請求項 19 記載の組立体において、
前記ハウジングはポリオキシメチレン熱可塑性材を備える、組立体。

【請求項 28】

請求項 22 記載の組立体において、
前記所望のスペクトル範囲は約 430 nm ~ 約 900 nm である、組立体。

10

【請求項 29】

請求項 22 に記載の組立体において、
前記所望のスペクトル範囲は約 430 nm ~ 約 800 nm である、組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連する出願の相互参照

本出願は、2010年9月1日に提出された米国特許仮出願第 61 / 379 , 282 号の優先権を主張する。この米国特許出願の開示内容の全体を、ここで参照することによって本願明細書に援用する。

20

【0002】

本発明は、全体的に、蛍光材を励起するためのシステムに関し、より詳細には、分子撮像の用途において蛍光材を励起するためのシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

分子撮像システムは当技術で公知であり、分析する対象物または試料から様々な形式または態様の画像を撮像するために一般的に用いられている。周知のとおり、様々な組成物や物体のいずれも、撮像される対象物または試料となり得る。このような撮像システムは、主に、検査下の試料または対象物によって出射される極めて低いレベルの光を捉えるように構成されている。対象物または試料から出射される光は、生物発光工程、蛍光発光工程、またはこれらの混合によって生成される場合がある。このような撮像システムは、また、対象物によって反射された光を撮像システムのカメラで捉えることによって、反射光像も撮像できる場合がある。このような反射光像を一つ以上の出射光像と組み合わせることによって、一つの混合像を形成することが多い。このような混合像によって、ユーザは、出射光像の特徴および属性と、反射光像に含まれる、試料上の物理的な場所または別の特徴とをより簡易に関連付けできるようになる。

30

【0004】

周知のとおり、蛍光発光による光出射は、蛍光材を適切な波長の励起光に事前にまたは同時に露光させることから引き起こされる。しかし、すべての蛍光材が、同じ波長の励起光に反応して蛍光または光を発光する訳ではない。つまり、関連する特定の蛍光材を励起するように、特定の励起光の波長を選択する必要がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

多くの分子撮像システムにおいて、様々な蛍光材からの蛍光発光を検出することが求められているため、このような撮像システムの大半には、蛍光材に適切な波長の励起光を照射するよう動作可能な励起光源が配置されている。しかし、残念ながら、励起光源の大半は、コストが高い、および/または使用可能に実施することが難しい。よって、分子撮像システムは、絶えず現行のシステムからの改善が求められている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

本発明の一つの実施形態によると、励起光源組立体は、内部に中央開口を画定するハウジングと、前記中央開口の周囲に配置された複数のランプ受け部とを備えていてもよい。前記ハウジングは、カメラの視野が当該ハウジングによって実質的に妨げられないように前記カメラが取り付けられた支持構造体に取り付け可能となっている。前記複数のランプ受け部のそれぞれには光源が配置されている。前記複数のランプ受け部のそれぞれに前記光源に隣接して拡散器が配置されており、前記拡散器のそれぞれが、前記光源のそれぞれによって生成される光を拡散するようになっている。前記光源のそれぞれに作動的に接続された制御システムが、前記光源のうち選択されたものを動作させて前記カメラの前記視野内の対象物に所望の励起照射を提供するようになっている。

10

【 0 0 0 7 】

本開示にはさらに、ハウジングと当該ハウジングに取り付けられた第1のコネクタ部とを備える励起光源組立体も含まれる。ランプ受け部が第1の所定波長帯域の光を生成するようになっている。第2のコネクタ部が、前記ランプ受け部が前記ハウジングに取り付けられた前記第1のコネクタ部と脱着可能に係合できるように、前記ランプ受け部に取り付けられている。前記ハウジングは、支持構造体に同様に取り付けられたカメラの視野が前記ハウジングおよび前記ランプ受け部によって実質的に妨げられないように前記支持構造体に取り付け可能となっている。

【 0 0 0 8 】

その他の励起光源組立体は、内部に中央開口を画定するベース部材を備えている。複数の第1のコネクタ部が、前記中央開口の周囲に位置して前記ベース部材に取り付けられている。前記光源組立体はさらに、複数のランプ受け部を備えている。前記複数のランプ受け部のうちの少なくともいくつかは、異なる波長帯域の光を生成するようになっている。前記複数のランプ受け部のそれぞれに取り付けられた第2のコネクタ部は、前記ベース部材に取り付けられた前記複数の第1のコネクタ部の対応する一つと、脱着可能に係合できるようになっている。前記ベース部材は、前記中央開口と、支持構造体に取り付けられたカメラとが位置合わせされるように前記支持構造体に取り付け可能となっており、これによって前記カメラの視野が前記ベース部材および前記ランプ受け部によって実質的に妨げられないようになっている。

20

【 0 0 0 9 】

本開示にはさらに、支持構造体と当該支持構造体に取り付けられたカメラとを備える組立体も含まれる。前記支持構造体に取り付けられた励起光源組立体は、内部に中央開口を画定するハウジングと、当該中央開口を包囲する複数のランプ受け部とを備えている。前記ハウジングは、前記中央開口と前記カメラとが位置合わせされて、これによって前記カメラの視野が前記ハウジングによって実質的に妨げられないように、前記支持構造体に取り付けられている。少なくとも一つの狭帯域光源が、前記複数のランプ受け部の少なくとも一つに配置されている。前記狭帯域光源に隣接して拡散器が配置されている。前記狭帯域光源のそれぞれに作動的に接続された制御システムが、前記狭帯域光源のうちの選択されたものを動作させて、前記カメラの前記視野内の蛍光材に所望の励起照射を提供するようになっている。

30

40

【 0 0 1 0 】

添付の図面には、本発明の例示的および現在好適な実施形態が図示されている。これらの図面は以下のようなものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に従った励起光源組立体の斜視図である。

【 図 2 】 前記図 1 に示す励起光源組立体を備える分子撮像システムの斜視断面図である。

【 図 3 】 図 2 に示す分子撮像システムの支持構造体の平面図であり、励起光源組立体とカメラのレンズ組立体との相対位置を示している。

【 図 4 】 図 2 に示す分子撮像システムを示す外観斜視図である。

50

【図 5】図 1 に示す平面 5 - 5 に沿って切り取った励起光源組立体を示す斜視断面図である。

【図 6】図 1 に示す平面 6 - 6 に沿って切り取った励起光源を示す斜視断面図である。

【図 7】約 465 nm の波長を有する励起光によって取得し、約 550 nm の波長で観察された砂漠の植物を示す蛍光像である。

【図 8】図 7 に示す砂漠の植物を約 735 nm の波長で観察した蛍光である。

【図 9】複数の脱着可能なランプモジュールを有する、励起光源組立体の第 2 の実施形態を示す斜視図である。

【図 10】図 9 に示す励起光源組立体の第 2 の実施形態における複数の脱着可能なランプモジュールのうちの一つを断面立図で示すものである。

10

【図 11】図 9 に示す励起光源組立体の第 2 の実施形態における脱着可能なランプモジュールのうちの一つを分解斜視図で示すものである。

【図 12】励起光源組立体の第 3 の実施形態を示す斜視図である。

【図 13】図 12 に示す励起光源組立体の断面立図である。

【発明の詳細な説明】

【0012】

図 1 ~ 図 3 には、励起光源組立体 10 の一実施形態が示されている。この励起光源組立体 10 は、分子撮像の用途で一般的に使用される種類の分子撮像システム 12 (図 4 にも示されている) において使用することができる、または、分子撮像システム 12 の一部を構成することができる。大まかには、励起光源組立体 10 は、中央開口 16 を内部に画定するハウジングまたは本体部材 14 を備えていてもよい。また、図 1 および図 3 によく示すとおり、ハウジングまたは本体部材 14 は中央開口 16 の周囲に配置された複数のランプ受け部 18 を画定していてもよい。各種ランプ受け部 18 は、各種の光源またはランプ 20 を受容するように構成されている。より詳細には、下記でさらに詳細に説明するが、図 5 および図 6 によく示すとおり、光源またはランプ 20 は、一つ以上の狭帯域光源 22 および / または一つ以上の広帯域光源 24 を備えていてもよい。一般的には、狭帯域光源 22 は、蛍光像撮像の用途で使用され、一方、広帯域光源 24 は、反射光の用途 (例えば、可視光像を撮像するなど) で使用される。しかし、本実施形態ではこの限りではない。

20

【0013】

図 5 によく示すとおり、ランプ受け部 18 のうちのいくつかには、一つ以上の拡散器 26 および / または一つ以上のフィルタ 28 が配置されていてもよい。拡散器 26 は、ランプ 20 によって生成された光を拡散するまたは拡張するために使用される。一方、フィルタ 28 は、不要なまたは不都合な波長の光をフィルタリングするまたは除外するために使用される。通常の使用に従うと、狭帯域光源 22 が配置されたランプ受け部 18 には、さらに拡散器 26 とフィルタ 28 とが配置されていてもよく、一方、広帯域光源 24 が配置されたランプ受け部 18 には、拡散器 26 とフィルタ 28 とが配置されない。または、本開示において後述するとおり、他の構成も可能である。

30

【0014】

励起光源組立体 10 が分子撮像システム 12 と共に使用される実施形態では、一般的に、励起光源組立体 10 に、比較的広い波長範囲 (例えば、約 430 ナノメートル (nm) ~ 約 745 nm) に渡る様々な個別の帯域または色にて励起光または照射を作成するまたは生成する機能を配置することが望ましい。しかし、他の実施形態では、この波長範囲が 800 nm または 900 nm にまで達していてもよい。本開示に図示するおよび説明する特定の実施形態では、励起光源組立体 10 は、比較的狭い帯域幅 (例えば、約 30 ~ 35 nm の範囲) の 10 個の個別の照射帯域または色を生成するまたは作成することができる。しかし、これ以外の範囲を有する帯域幅を使用してもよい。10 個の個別の照射帯域または色 (つまり、約 30 ~ 35 nm の比較的狭い帯域幅を有する) によって、約 430 nm ~ 約 745 nm に渡る広範囲の波長範囲を網羅できる。他の実施形態では、900 nm まで延びる波長を有する一つ以上のさらなる照射帯域または色を備えることによって、波長範囲を約 900 nm まで拡張してもよい。

40

50

【 0 0 1 5 】

一つ以上の狭い照射帯域を介して照射を提供する機能に加えて、広帯域（例えば、白色光）照射を提供するために励起光源組立体 10 を使用してもよい。この機能は、特定の撮像用途では望ましい場合もある。

【 0 0 1 6 】

本開示で図示するおよび説明する特定の実施形態では、それぞれの個別の照射帯域または色は、中央開口 16 を挟んで対向する側に位置するランプ受け部 18 に配置された光源 22 によって作成されるまたは生成される。下記でより詳細に述べるとおり、この構成によって、個別の照射帯域または色が一つのランプ受け部 18 によって提供される場合よりも、より均一の照射を提供できる。

10

【 0 0 1 7 】

励起光源組立体 10 が分子撮像システム 12 と一緒に使用される用途では、励起光源組立体 10 のハウジングまたは本体部材 14 は、ベース部材 30 に取り付けられていてもよい。そしてベース部材 30 は、撮像システム 12 に関連する適切な支持構造体 32 に取り付けられてもよい。図 2 および図 3 を参照されたい。より詳細には、励起光源組立体 10 は、本体 14 の中央開口 16 と、撮像システム 12 に関連するカメラ 36 のレンズ組立体 34 とが実質的に位置合わせされるように（つまり、同軸状となるように）支持構造体 32 に取り付けられている。カメラ 36 の視野（線 38 で概略的に示されている）が、励起光源組立体 10 のハウジング 14 および / またはハウジング 14 の中央開口 16 によって実質的に妨げられないような配置となっている。

20

【 0 0 1 8 】

励起光源組立体 10 は、制御システム 40（図 2）に作動可能に接続されてもよい。制御システム 40 は、励起光源組立体 10 に配置された各種の光源 20（例えば、狭帯域光源 22 や広帯域光源 24 など）のうち選択されたものを動作させて、カメラ 36 の視野 38 内に位置する対象物または試料 42 に所望の照射を提供するために使用されてもよい。そして、カメラ 36 は、対象物または試料 42 内の蛍光材の画像を撮像してもよい。なお、各種の色または波長帯域の光で試料 42 を照射することによって、試料 42 中の異なる蛍光材を励起させるまたは始動させてもよい。また、試料 42 中の異なる蛍光材は、同じ色または波長帯域の光で照射されたときでも、異なる波長の蛍光または光を発光する場合がある。このような異なる波長で出射された光によって生成された試料 42 の画像を、カメラ 36 と共に適切なフィルタを用いて撮像してもよい。

30

【 0 0 1 9 】

例えば、ここで図 7 および図 8 を参照すると、この場合サボテンの葉状茎および花である試料 42 の第 1 の蛍光像 44 を、制御システム 40 を使用して、試料 42 中の対象となる特定の蛍光材を励起する個別の波長帯域または色において光を出射する光源 20 を起動させることによって取得してもよい。この特定の例では、この個別の波長帯域または色は、約 465 nm を中間または「中心」波長とし、約 30 ~ 35 nm の帯域幅を有するものである。550 nm のフィルタを使用して図 7 に示す画像 44 を撮像し、その後、これを試料 42 の可視光像と組み合わせた。550 nm の発光によって、サボテンの個々のとげの蛍光が確認できる。しかし、この波長では花の蛍光は確認できない。対照的に、図 8 に示す試料 42 の第 2 の蛍光像 46 は、735 nm のフィルタを用いて撮像したものであり、サボテンの葉状茎の全体面のみならず花の葉からの発光も確認できる。

40

【 0 0 2 0 】

本発明の励起光源組立体の大きな利点は、複数の狭帯域または色の光で対象物または試料を照射するのに使用することができるので、これによって、一つの励起光源組立体を、様々な波長で励起される様々な蛍光材に関連する撮像用途において使用可能にしている点である。さらに、それぞれの個別の波長帯域または色の励起光は、一度に照射されるまたは起動されるそれぞれのランプ受け部の光源の数を制御することによって、輝度を簡単に上げるおよび下げることができる。さらに、広帯域の照射も提供する励起光源組立体の機能によって、撮像用途の大半において通常所望される、対象物または試料の従来の反射光

50

像を用意に取得できるようになっている。

【 0 0 2 1 】

さらに他の利点は、中央開口を挟んで対向する側に一对のランプ受け部を設けたことに関連している。このような一对のランプ受け部によって、一つのみのランプ受け部によって照射が提供される場合よりも、より均一に対象物または試料を照射できるようになっている。

【 0 0 2 2 】

さらに他の利点は、脱着可能なランプ受け部を備える実施形態に関連している。このような実施形態では、現場でランプ受け部を簡単に取り外すおよび交換できるので、ユーザは、励起光源組立体によって提供され得る波長帯域または色を、簡便におよび即座に調節できる。また、本発明によって、光ファイバ束を介して照射を提供する必要性が省かれる。光ファイバ束は高価かつかさばる。さらに、このような光ファイバ束においては、使用時に光ファイバ束自体が蛍光発光する材料または要素を含まないように注意深く選択する必要がある。

10

【 0 0 2 3 】

本発明の励起光源組立体の一つの実施形態を、そのさらに重要な特徴および利点のうちのいくつかとともに簡単に説明したが、ここで、励起光源組立体の各種の例示的な実施形態を詳細に説明する。しかし、説明を続ける前に 1 点注記しておく。本開示では、特定の実施形態が、ある波長範囲に渡って、ある帯域幅を有するある狭照射帯域または色において照射を提供するために使用できる構成として図示され説明されているが、特定の波長範囲および照射帯域の数も、照射帯域の帯域幅も、特定の用途の要件を含む様々な要因に応じて変更してよいものとする。つまり、本発明を、本開示に図示し説明する特定の例、特定の範囲、特定の波長帯域、そして特定の用途に限定されるものとみなすべきではない。

20

【 0 0 2 4 】

ここで再び図 1 ~ 図 4 を参照すると、本開示では、本発明の一実施形態に従った励起光源組立体 1 0 が、分子撮像の分野で一般的に使用される種類の分子撮像システム 1 2 とともに使用され得るものとして図示され説明されている。本開示で図示し説明する特定の実施形態では、撮像システム 1 2 は、各種の分子撮像工程を実行するのに必要な各構成とサブシステムとを収容し支持するように構成されている、一般的には長方形のシャーシまたは本部筐体 4 8 を備えていてもよい。本部筐体 4 8 には、また、下層となるシャーシまたは本部筐体 4 8 を覆うまたはその上に重なる各種の外部仕上パネル 5 0 が配置されていてもよい。本開示に図示し説明する特定の実施形態では、撮像システム 1 2 は、別個のコンピュータシステム（図示せず）に接続されて、ユーザが、撮像システム 1 2 を操作したり、適切な表示システム（同様に図示せず）上で撮像システム 1 2 によって生成された画像を閲覧できるように設計または構成されている。

30

【 0 0 2 5 】

撮像システム 1 2 の本部筐体 4 8 には、閉位置（図 4 に示す）と開位置（特に図面には示していない）との間で縦方向に移動可能であり、図 2 によく示すとおり本部筐体 4 8 によって画定される撮像室またはチャンバ 5 4 へユーザが接近することを可能にするアクセスドア 5 2 が配置されていてもよい。撮像室 5 4 は、一つ以上の撮像される対象物または試料 4 2 を受容するような大きさとなっている。撮像システム 1 2 と共に使用するのに適した対象物または試料 4 2 として、ウェルプレート 5 6 にて提示されることがあるサンプルや、生体（図示せず）などが挙げられる。また、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者にとって明らかとなっており、他の種類の対象物または試料 4 2 もまた、他の目的のために撮像してもよい。

40

【 0 0 2 6 】

ここで主として図 2 を参照すると、撮像システム 1 2 はまた、対象台またはステージ 6 0 を有する撮像システム部分組立体 5 8 と、取付または支持構造体 3 2 とを備えていてもよい。対象台 6 0 は移動可能に部分組立体 5 8 に取り付けられており、支持構造体 3 2 に近接するおよび離間する方向に縦方向に、つまり、全体的に矢印 6 2 によって示す方向に

50

移動可能となっている。支持構造体 32 は、カメラ 36 と、制御システム 40 と、撮像システム 12 の動作に必要な他の様々な構成およびシステムとを受容可能に構成されている。しかし、撮像システム 12 の動作に必要なまたは所望であり得るこれらの他の様々な構成およびシステムは、本発明を理解するまたは実施するのに必須のものではないため、これらの追加の構成およびシステムのさらに詳細な説明は本開示では省略する。

【0027】

励起光源組立体 10 は、図 1 でよく示すとおり、内部に中央開口 16 を画定するハウジングまたは本体 14 を備えていてもよい。ハウジングまたは本体部材 14 は、図 2 および図 3 によく示すとおり、ベース部材 30 に取り付けられていてもよい。これによって、励起光源組立体 10 を撮像システム 12 の支持構造体 32 に容易に取り付けできるようになる。前記したとおり、励起光源組立体 10 は、本体 14 の中央開口 16 とカメラ 36 のレンズ組立体 34 とが実質的に位置合わせされるように支持構造体 32 に取り付けられている。カメラ 36 の視野 38 がハウジング 14 および / またはハウジング 14 の中央開口 16 によって実質的に妨げられないような配置となっている。

10

【0028】

ここで、主に図 3 と図 5 と図 6 とを参照すると、励起光源組立体 10 の本体部材 14 は、また、中央開口 16 の周囲に配置された複数のランプ受け部 18 も内部に画定している。ランプ受け部 18 のそれぞれは、一つ以上の光源またはランプ 20 (図 5 および図 6) を受容するような大きさと構成とを有している。特に、大径ランプ受け部 18 は、図 5 によく示すとおり、一つ以上の狭帯域光源 22 を受容するような大きさを有していてもよい。一方、小径ランプ受け部 18 は、図 6 によく示すとおり、一つの広帯域光源 24 を受容するような大きさを有していてもよい。

20

【0029】

各種のランプ受け部 18 には、撮像台またはステージ 60 上に載置された対象物または試料 42 に実質的に均一の照射を提供できるように本体部材 14 の各位置に配置されていてもよい。本開示で図示し説明する特定の実施形態では、本体部材 14 には、大径ランプ受け部 18 が 20 個配置されている。大径ランプ受け部 18 それぞれには、複数の狭帯域光源 22 が配置されており、任意で拡散器 26 とフィルタ 28 とが配置され得る。さらに、下記でさらに詳細に示すとおり、所定の大径ランプ受け部 18 (例えば受け部 64 など) は、中央開口 16 を挟んで対向する側に位置する、対応する大径受け部 18 (例えば受け部 64' など) と一致するように構成されていてもよい。図 1 を参照されたい。受け部 64 とその対応する受け部 64' とは、同じ色または波長範囲の光を出射するように構成されていてもよい。よって、通電されると、これら受け部 64 と対応する受け部 64' のそれぞれは、同じ色または波長範囲の光を出射することになる。これらの受け部 64 と対応する受け部 64' とのそれぞれが中央開口 16 を挟んで対向する側に位置しているので、この構成では、光が一つの受け部 18 によってのみ出射される場合よりも均一に試料 42 を照射することになる。

30

【0030】

上記で簡単に述べたとおり、小径受け部 18 のそれぞれには一つの広帯域光源 24 が配置されていてもよい。各小径受け部 18 は、また、各広帯域光源 24 が通電されたときにステージ 60 に載置された対象物 42 を実質的に均一に照射するために、本体部材 14 の中央開口 16 の周囲に離間して配置されていてもよい。

40

【0031】

ハウジングまたは本体部材 14 は、意図する用途に合致するように、金属やプラスチックなどの様々な材料のいずれによって形成されていてもよい。一般的には、本体部材 14 内に配置されている各種の光源 20 によって提供される照射に反応して蛍光発光することのない材料を使用することが望ましい。本体部材 14 を構成している材料が蛍光発光すると、撮像システム 12 の性能が損なわれてしまう。例えば、一実施形態では、ハウジングまたは本体部材 14 は、デルリン (D e l r i n (登録商標)) などポリオキシメチレン熱可塑性物質から形成されている。または、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者に

50

とって明らかたとおり、他の材料が使用されていてもよい。つまり、本発明を、何か特定の材料から形成された本体部材 1 4 に限定されるものとみなすべきではない。

【0032】

ここで、主に図 5 を参照すると、励起光源組立体 1 0 のハウジング 1 4 によって画定される大径ランプ受け部 1 8 のそれぞれは、少なくとも一つの、好ましくは 3 つの狭帯域光源 2 2 (図 5 では、そのうちの 2 つのみを示す) を受容するような大きさと構成を有している。下記で詳細に述べるとおり、個々の狭帯域光源 2 2 は、それぞれのランプ受け部に配置された 3 つの狭帯域光源 2 2 のうちの各種を起動することによって 3 つの異なる明度レベルの照射を提供するように、制御システム 4 0 によってそれぞれ別個に起動されてもよい。対照的に、小径ランプ受け部 1 8 のそれぞれは、一つの広帯域光源 2 4 を受容する
10
ような大きさを有していてもよい。しかし、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者にとって明らかたとおり、他の構成も可能である。つまり、本発明を、それぞれのランプ受け部 1 8 に配置され得る光源 2 0 の数について、何か特定の構成に限定されるものとみなすべきではない。

【0033】

図 1 と図 5 と図 6 とによく示すとおり、例えば狭帯域光源 2 2 および広帯域光源 2 4 を備える各種光源 2 0 は、回路基板 6 4 に取り付けられていてもよい。そして、この回路基板 6 4 は、本体 1 4 に取り付けられている、または貼付されていてもよい。回路基板 6 4 は、ランプ受け部 1 8 内の各種光源 2 0 を物理的に支持し、また、光源 2 0 を制御システム 4 0 に電氣的に接続するための手段を提供する。回路基板 6 4 は、また、制御システム
20
4 0 による光源 2 0 の起動を可能にするために、光源駆動回路およびコネクタなど様々な補助的システムおよび装置のいずれを備えていてもよい。しかし、このような装置およびシステムは当技術において周知であり、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者にとっては容易に実現できるものなので、本発明の一実施形態で利用され得る回路基板 6 4 については、本開示では詳細な説明を省略する。

【0034】

それぞれの狭帯域光源 2 2 は、撮像または調査される特定の材料または試料 4 2 中の蛍光材を励起するまたは始動するために必要な一つ又は複数の波長を少なくとも備える波長帯域または色を有する励起光を生成するのに適している。さらに、様々な蛍光材を撮像するために撮像システム 1 2 を使用することが望ましいところ、これら蛍光材の各種のものは異なる色または波長帯域を有する励起光を必要とする場合があるので、一実施形態では、ハウジング 1 4 によって画定される大径ランプ受け部 1 8 のそれぞれは、他の大径ランプ受け部 1 8 に配置された他の狭帯域光源 2 2 によって生成される波長とは僅かに異なる波長(つまり、波長帯域)を有する光を発光する、少なくとも一つの、好ましくは三つの(一実施形態では)狭帯域光源 2 2 を保持することになる。言い換えると、各種ランプ受け部 1 8 は、それぞれ異なる色の光を発光してもよい。このように、励起光源組立体 1 0 の一つのハウジング 1 4 を使用して、何らかの所望の波長範囲に渡る波長を有する励起光を生成できる。
30

【0035】

さらに、また、上記したとおり、大径ランプ受け部 1 8 のそれぞれ(例えば、図 1 のランプ受け部 6 4)は、撮像台またはステージ 6 0 に載置される試料 4 2 をより均一に照射するために、中央開口 1 6 を挟んで対向する側に位置する対応する受け部(例えば、ランプ受け部 6 4')と対をなしていてもよい。例えば、ある特定のランプ受け部 6 4 に、約 465 nm の中間または中央波長を有する光を発光できる狭帯域光源 2 2 が配置されている場合、その対応する受け部 6 4' にも、約 465 nm の中間または中央波長の狭帯域光源 2 2 が配置されている必要がある。
40

【0036】

本開示で図示し説明する特定の実施形態では、励起光源組立体 1 0 は、約 430 nm から約 745 nm の波長範囲に渡る複数の個別の帯域または色において励起光を発光できる。よって、一般的には、光源 2 0 ごとに、かなり狭い帯域の波長を有する光を発光する、
50

比較的狭帯域の光源 22 を使用することが望ましいということになる。例えば、約 30 ~ 35 nm の範囲の帯域幅を有する狭帯域光源 22 を使用すると本発明において有益である。このような狭帯域光源 22 を使用する場合、このような狭帯域光源 22 を 10 個適切に選択して使用すると、例示の波長範囲を網羅するのに十分となる。この目的に沿って、本体部材 14 には、中央開口 16 を挟んだ対向する側に、2 個で一对となるものが 10 対配置されるように、20 個の大径受け部 18 が配置されている。そして、対応する受け部の対（例えば、図 1 の受け部 64 と 64'）には、同じ波長の狭帯域光源 22 が配置されており、これによって、励起光源組立体 10 は、10 個の異なる狭帯域の波長範囲または色で照射できるようになっている。

【0037】

10

または、本発明の他の実施形態では、約 800 nm の波長を有する光を生成できる一つ以上の光源 22 を配置することによって、800 nm の波長を有する光を生成するようになっている。また、さらに別の実施形態では、約 900 nm の波長を有する光を生成できる光源 22 を励起光源組立体 10 に配置することによって、範囲を 900 nm 以上の波長まで延長できるようになっている。

【0038】

それぞれの狭帯域光源 22 は、所望の波長帯域における、理想的には所望の帯域幅（例えば、約 30 ~ 35 nm）を満たす光を発光する発光ダイオード（LED）を備えていてもよい。このような狭い帯域幅（例えば、約 30 ~ 35 nm）を有し所望の波長領域（例えば、約 430 nm ~ 約 745 nm）に渡る発光ダイオードは、容易に市場で入手でき、狭帯域光源 22 として利用できる。しかし、所望の波長帯域のそれぞれにおける光を発光または生成する適切な LED を入手できない場合もある。その場合、より広い帯域の LED、つまり、所望の波長範囲外の波長を有する光を発光する LED を使用する必要が生じる可能性がある。その場合、そのような LED または広帯域の光源をフィルタ要素 28 と共に使用して、不都合な波長をフィルタリングするまたは除外するようにしてもよい。これについては下記でより詳細に説明する。

20

【0039】

また、使用する可能性のある特定の光源 22 がどのようなものかに関わらず、一般的に、それぞれのランプ受け部 18 内に拡散器 26 を備えることが、必須要件ではないが好適である。拡散器 26 は、ランプ受け部 18 内の便利な位置であればいかなる位置に配置してもよい。一実施形態では、拡散器 26 は、図 5 によく示すとおり、光源 20 のすぐ隣の位置に配置されている。ランプ受け部 18 内に配置されたスリーブ 66 を利用して拡散器 26 を支持してもよい。しかし、他の構成を採用してもよい。その名称が示すとおり、拡散器 26 は光源 20 によって生成された光を拡散するまたは拡張する機能を有し、これによって、一般的に、光源 22 だけで照射するよりももっと均一な照射を可能にしている。

30

【0040】

拡散器 26 は、特定の用途に合致している現在当技術で公知のもの、または、特定の用途に合致するようにこれから開発され得るものなど、様々な光拡散器のいずれから成っていてもよい。しかし、光拡散器は当技術で周知であり、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者にとって容易に実現できるものであるため、本発明の一実施形態で使用し得る特定の拡散器については、本開示では詳細な説明は省略する。

40

【0041】

上記したとおり、励起光源組立体 10 で利用され得る各種光源 20（例えば、LED）の光出力特性は、それぞれの光源 20 によって生成される励起光の波長範囲をさらに制限する必要を生じさせる、または少なくともこれを望ましいとさせるようなものであってもよい。これは、対象となる特定の光源 20 が狭帯域光源 22 であるか否かに関わらず適用されてもよい。よって、一実施形態では、（例えば、狭帯域光源 22 を内包するまたは収容する）大径ランプ受け部 18 のそれぞれには、さらにフィルタ要素 28 が配置されていてもよい。フィルタ要素 28 は、光源 20 が狭帯域光源 22 を備えるか否かに関わらず、光源 20 によって生成される不都合な波長を除外するまたはフィルタリングするようにな

50

っていてもよい。本開示で図示し説明する特定の実施形態では、このようなフィルタのそれぞれは、図5でよく示すとおり、拡散器26に隣接して配置されていてもよい。しかし、その他の構成を採用してもよい。

【0042】

本開示で図示し説明する特定の実施形態では、それぞれのフィルタ要素28は、所望の中心波長または色の周囲約30nmという比較的狭い波長範囲を通過帯域とする「ノッチ」式のフィルタを備えていてもよい。このようなノッチ式フィルタとして、様々な波長または色に渡って入手可能である。本発明の一実施形態では、光源22ごとに別個のノッチフィルタ28が配置されており、ノッチフィルタの波長は、対の相手である特定の光源22にとって適切であるように選択される。よって、個別に起動させると、光源とフィルタとの組み合わせのそれぞれは、所望の全体的な波長範囲（例えば、約430nmから約745nm）内の所望の色または波長帯域にて約30nmの帯域幅を有する励起光を発光するようになっている。

10

【0043】

ここで、主に図6を参照すると、励起光源組立体10には、広帯域光源24を受容する大きさの複数の小径ランプ受け部18も内部に配置されていてもよい。本開示で図示し説明する特定の実施形態では、それぞれの小径ランプ受け部18は、一つの広帯域光源24を受容している。しかし、他の実施形態では、受け部18ごとに複数の広帯域光源24が配置されていても構わない。広帯域光源24は、意図する用途に合致する当技術で現在公知のものや、または意図する用途に合致するようにこれから開発され得るものなどを含めた様々な広帯域光源のいずれを備えていてもよい。例えば、一実施形態では、それぞれの広帯域光源24は、市場で容易に入手可能な種類の「白色」LEDを備えていてもよい。他の実施形態では、一つ以上の広帯域光源24が、撮像システム12内の他の位置に取り付けられていてもよい。

20

【0044】

ハウジング14によって画定された各種のランプ受け部18に配置された狭帯域光源22および広帯域光源24を備える各種光源20のそれぞれは、回路基板64を介して制御システム40（図2）に作動的に接続されていてもよい。制御システム40を使用して各種光源20を動作させるまたは通電してこれらを点灯または消灯してもよい。一つの実施形態では、所望の波長帯域または色で励起光を発光する一つの光源20を使用して、調査する対象物または試料42に含まれる所望の蛍光材を励起し得るように、各種光源20（狭帯域光源22および広帯域光源24を備える）のそれぞれを個別に制御してもよい。または、その他の構成を採用してもよい。例えば、別の実施形態では、制御システム40は同時に2つ以上の光源20を動作させるようになっていてもよい。

30

【0045】

励起光源10は、例えばサボテンの葉状茎および花などの試料42の蛍光像を撮像するために、以下のように動作する場合がある。試料42を台またはステージ60に適切に載置し、その他の点でも動作に向けた撮像システム12の準備が整うと、制御システム40は、各種光源20（例えば狭帯域光源22および広帯域光源24など）のうち選択されたものを動作させ、所望の波長帯域または色で試料42を照射する場合がある。そして、カメラ36が、対象物または試料42内の蛍光材の画像を撮像する場合がある。上記したとおり、各種の色または波長帯域の光で試料42を照射することによって、試料42中の異なる蛍光材が励起されるまたは始動される場合がある。さらに、試料42中の異なる蛍光材が、同じ色または波長帯域の光で照射されても異なる波長の蛍光または光を発光する場合がある。このような異なる波長で出射された光によって生成された試料42の画像が、カメラ36と共に適切なフィルタを用いて撮像される場合がある。

40

【0046】

ここで図7および図8を参照すると、例えば、制御システム40を使用して約465nmの中間または中心波長（そして約30～35nmの帯域幅）を有する光を出射する光源20を起動させることによって、試料42の第1の蛍光像44を取得してもよい。すると

50

、試料４２に含有されたある蛍光材が、この励起照射に反応して蛍光を発光することになる。しかし、各蛍光材が同じ波長の蛍光または光を発光するとは限らない。公知のとおり、異なる蛍光材は、異なる波長の蛍光または光を発光する場合がある。図７に示す特定の蛍光像４４は、カメラ３６に隣接する５５０ｎｍのフィルタによって捕捉されたものであり、試料４２の可視光像と組み合わせられた状態で表示されている。５５０ｎｍの発光によって、サボテンの個々のとげの蛍光が確認できる。しかし、この波長では花の蛍光は確認できない。対照的に、図８に示す第２の蛍光像４６は７３５ｎｍのフィルタで捕捉されたものであり、花の葉およびサボテンの葉状茎の表面全体からの発光を確認できる。

【００４７】

本発明に従った励起光源として、他の形態や構成も可能である。例えば、図９～図１１には、本発明の教示に従った励起光源組立体の第２の実施形態１１０が図示されている。第２の実施形態１１０は、対応する本体１１４から脱着可能である複数のランプ受け部１１８を備えている点で第１の実施形態１０とは異なっている。脱着可能なランプ受け部１１８によって、単に一つ以上のランプ受け部１１８を取り外して、それまたはそれらを、所望の波長帯域または色の光を生成するように構成されている他のランプ受け部１１８と交換することによって、いかなる所望の波長帯域または色の光でも生成できるように励起光源１１０を容易に構成（または再構成）できる。

【００４８】

第２の実施形態１１０は、複数の本体１１４が取り付けられたベース部材１３０を備えていてもよい。図９～図１１に示す特定の実施形態では、ベース部材１３０は中央開口１１６を有するＣ字状の部材を備えている。または、ベース部材１３０は、第１の実施形態１１０の円形のように、他の形状および構成を備えることもできる。Ｃ字状のベース部材１３０の構成全体は、ベース部材１３０が撮像システム１２の支持構造体３２に取り付けられたとき、その中央開口１１６と、カメラ３６のレンズ組立体３４とが実質的に位置合わせされるようなものとなっている。図２および図３を参照されたい。第１の実施形態１０の場合と同様に、第２の実施形態１１０の構成は、カメラ３６の視野３８が、ベース部材１３０の中央開口１１６と、励起光源組立体１１０に関連する各種の光源受け部１１８とによって実質的に妨げられないものとなっている。

【００４９】

ここで主に図１０を参照すると、それぞれの本体１１４は、他の本体と実質的に同一のものであり、対応する脱着可能なランプ受け部１１８を受容できる大きさの開口１１５を内部に備えていてもよい。本体１１４は、また、脱着可能なランプ受け部１１８に配置された係合部１１９を脱着可能に受容できる大きさのコネクタ組立体１１７を受容するように構成されていてもよい。コネクタ組立体１１７と係合部１１９とによって、脱着可能なランプ受け部１１８との物理的および電氣的係合が達成される。コネクタ組立体１１７は、本体１１４に配置された電気コネクタ組立体１６５と電氣的に接続されていてもよい。図９も参照されたい。

【００５０】

本開示で図示し説明する特定の実施形態では、それぞれの本体１１４は、図１０でよく示すとおり、傾斜したベース部分１２１を有しており、これによって、それぞれのランプ受け部１１８は、角度だけハウジング１１４の中心軸１５１に向かって内向きに傾斜するようになっている（図１０において、中心軸１５１は、明確になるように変位した位置に示されている）。このような構成によって、各種ランプ受け部１１８によって生成される励起光を、撮像動作中に試料４２が載置される撮像台またはステージ６０上の一点に、大体当てることができるようになっている。または、本開示中の教示に馴染んだ通常の当業者にとって明らかとなり、ランプ受け部１１８、つまりそこから出射される励起光の照準を合わせるまたは対象に向けるための他の構成を使用することもできる。

【００５１】

ベース部材１３０および本体１１４のそれぞれは、意図する用途に合致する様々な材料（例えば、金属およびプラスチック）のいずれから形成してもよい。例えば、一実施形

10

20

30

40

50

態では、ベース部材 130 はアルミニウムを備えていてもよい。本体 114 のそれぞれは、デルリン (D e l r i n (登録商標)) などのポリオキシメチレン熱可塑性物質から形成してもよい。または、他の材料を使用してもよい。

【0052】

コネクタ組立体 117 とその係合部 119 は、特定の用途に合致する現在当技術で公知のもの、または、特定の用途に合致するようにこれから開発され得るものなど、様々なコネクタ組立体のいずれを備えていてもよい。しかし、例えば、一実施形態では、コネクタ組立体 117 とその係合部 119 とは、カリフォルニア州ロナートパークにある米国レモ社 (L E M U S A , I n c .) が販売する「F G G」式のコネクタ組立体を備えていてもよい。または、他の種類のコネクタを使用してもよい。

10

【0053】

ここで図 10 と図 11 とを同時に参照すると、それぞれのランプ受け部 118 は、他のランプ受け部と実質的に同一であり、また、ネジ付ニップルまたはスリーブ部 127 によって接続または接合され得る第 1 および第 2 の筒部 123 および 125 を備えていてもよい。スリーブ部 127 はまた、図 10 によく示すとおり、係合コネクタ部 119 を受容するように構成されている。上筒部 125 は、一つ以上の狭帯域光源 122 (図 10 および図 11 には一つの狭帯域光源 122 のみ示されている) を受容するように構成されていてもよい。狭帯域光源 122 は、配線 (図示せず) またはその他の適切な手段を介して係合コネクタ部 119 に電氣的に接続された回路基板 164 に取り付けられていてもよい。筒部 125 はまた、図 11 によく示すとおり、拡散器 126 および / またはフィルタ 128 を受容するように構成されていてもよい。スリーブ 166 を使用して、光源 122 に対して拡散器 126 および / またはフィルタ 128 を位置決めしてもよい。図 10 によく示すとおり、発泡スペーサ 131 または他の弾性材を、回路基板 164 とスリーブ 127 との間に配置してもよい。

20

【0054】

下筒部 123 および上筒部 125 は、例えば金属やプラスチックなど、意図する用途に合致する様々な材料のいずれから形成されていてもよい。つまり、本発明を、何らかの特定の材料に限定されるものとみなすべきではない。しかし、一例として、一実施形態では、下筒部 123 および上筒部 125 は、アルミニウムから形成されている。アルミニウムは、適切な非反射コーティングが施されていてもよい。

30

【0055】

さらに他の形態も可能である。例えば、ここで図 12 および図 13 を参照すると、励起光源組立体の第 3 の実施形態 210 が、中央開口 216 を画定する「C」字状のハウジングまたは本体 214 を備えていてもよい。ハウジング 214 は、また、図 12 によく示すとおり、中央開口の周囲に配列された複数のランプ受け部 218 も画定している。励起光源組立体 210 のハウジング 214 は、また、撮像システム 12 の支持構造体 32 に取り付けられるように構成されており、これによって、カメラの 36 のレンズ組立体 34 は、ハウジング 214 によって画定される中央開口 216 と全体的に同軸となる。図 2 および図 3 を参照されたい。他の実施形態の場合と同様に、カメラ 36 の視野 38 が、励起光源組立体 214 のハウジング 214 および / またはハウジング 214 の中央開口 216 によって実質的に妨げられないような構成となっている。

40

【0056】

ここで図 13 を参照すると、ランプ受け部 218 のそれぞれには、狭帯域光源 222 が配置されていてもよく、一実施形態では、狭帯域光源 222 は、回路基板 266 に取り付けられていてもよい。また、拡散器 216 が、ランプ受け部 218 のそれぞれの内部において、一般的には光源 222 に隣接した位置に位置決めされていてもよい。それぞれの拡散器 226 は、対応する光源 222 によって生成された光を拡散する。それぞれの拡散器 226 は、スリーブ 266 によって適所に保持されていてもよい。他の実施形態の場合と同様に、それぞれのランプ受け部 218 には、さらに、希望または必要に応じて、光源 222 によって生成され得る不都合な光波長を取り除くまたはフィルタリングするためにフ

50

フィルタ 2 2 8 が配置されていてもよい。

【 0 0 5 7 】

励起光源組立体 2 1 0 の C 字状のハウジング 2 1 4 によって、そこに配置されたランプ受け部 2 1 8 のそれぞれを便利に傾斜させることができ（つまり、ハウジング 2 1 4 の中心軸 2 5 1 に対して角度 だけ傾斜させる）、これによって、光源 2 2 2 からの光を、カメラ 3 6 の視野 3 8 内の所望の領域に向けることができるようになっている。

【 0 0 5 8 】

励起光源組立体 2 1 0 のハウジング 2 1 4 は、例えば金属やプラスチックなど、意図する用途に合致する様々な材料のいずれから形成されていてもよい。つまり、本発明を、何らかの特定の材料から形成されたハウジングに限定されるものとみなすべきではない。しかし、一例として、一実施形態では、ハウジングは、デルリン（D e l r i n（登録商標））などのポリオキシメチレン熱可塑性物質から一部材として形成されている。

10

【 0 0 5 9 】

本発明の好適な実施形態を説明してきたが、これらに適切な変更を加えてもよく、その場合でも本発明の範囲内であることに変わりはない。つまり、本発明は、別紙に記載する請求項に従ってのみ理解すべきである。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0 励起光源組立体
- 1 2 分子撮像システム
- 1 6 中央開口
- 1 4 ハウジング
- 1 8 ランプ受け部
- 2 0 光源
- 2 2 狭帯域光源
- 2 4 広帯域光源
- 2 6 拡散器
- 2 8 フィルタ
- 3 2 支持構造体
- 3 6 カメラ
- 4 0 制御システム
- 4 2 試料

20

30

【 図 1 】

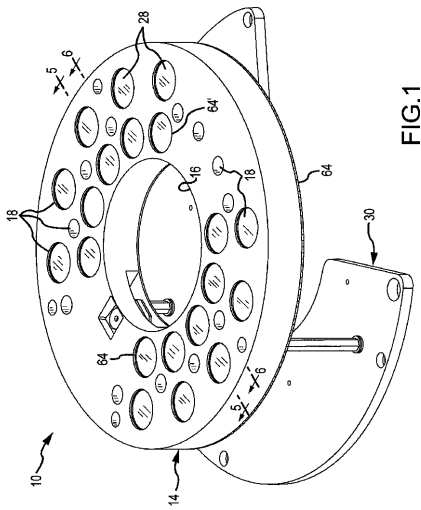


FIG.1

【 図 2 】

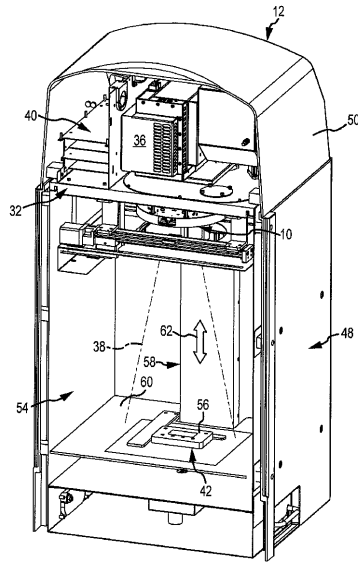


FIG.2

【 図 3 】

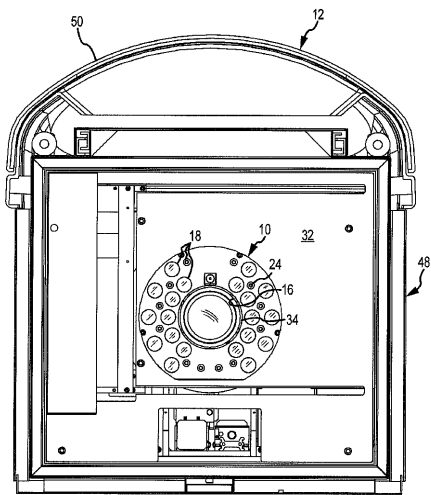


FIG.3

【 図 4 】

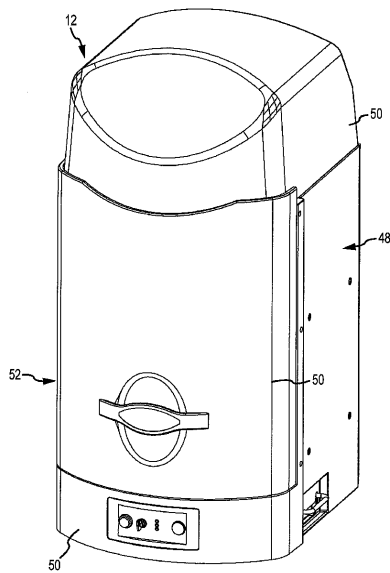


FIG.4

【図 5】

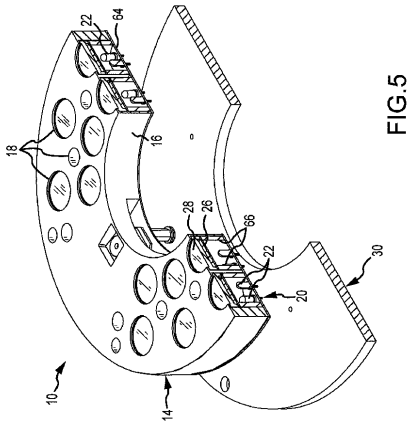


FIG.5

【図 6】

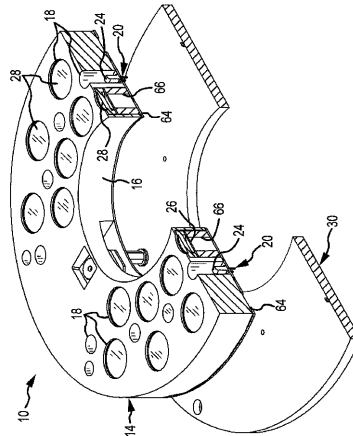


FIG.6

【図 7】

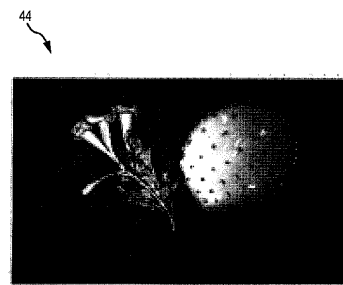


FIG.7

【図 8】

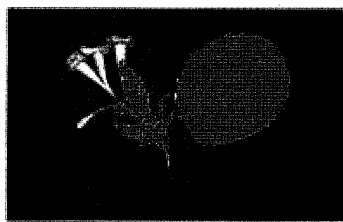


FIG.8

【図 9】

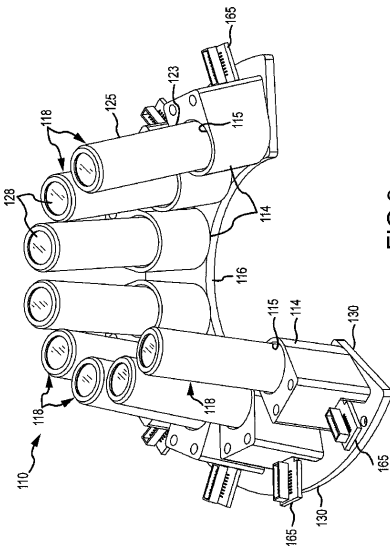


FIG.9

【図 10】

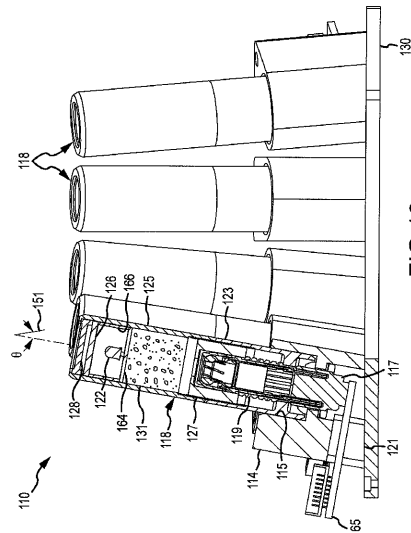


FIG.10

【図 1 1】

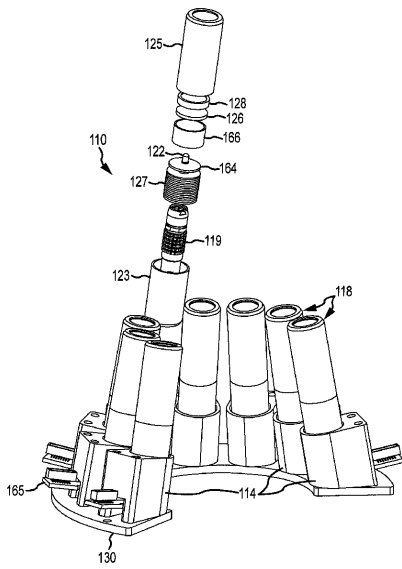


FIG.11

【図 1 2】

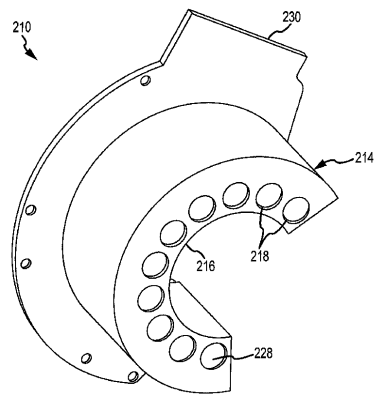


FIG.12

【図 1 3】

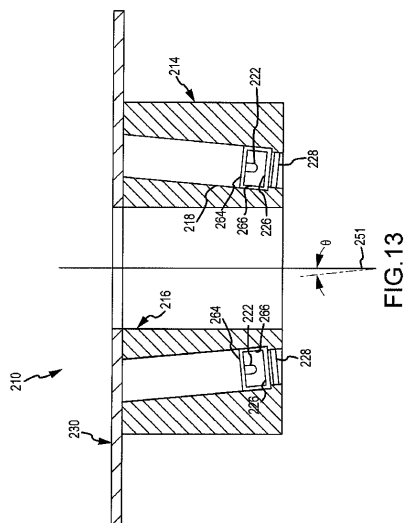


FIG.13

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2011/049998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G03B 15/02 (2011.01) USPC - 362/11 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) IPC(8) - F21V 1/00, 5/00; G03B 15/02 (2011.01) USPC - 362/11, 235, 246 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) MicroPatent, Google Scholar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/0268426 A1 (POHLERT et al) 29 October 2009 (29.10.2009) entire document	1-29
Y	US 6,454,437 B1 (KELLY) 24 September 2002 (24.09.2002) entire document	1-15, 19-29
Y	JP 10-40330 A (NOMURA) 13 February 1998 (13.02.1998) abstract, figures 1, 5	1-29
Y	US 2004/0247170 A1 (FURZE et al) 09 December 2004 (09.12.2004) entire document	5
Y	US 2004/0121175 A1 (FLEXMAN et al) 24 June 2004 (24.06.2004) entire document	27
A	US 5,089,895 A (FRAKER et al) 18 February 1992 (18.02.1992) entire document	1-29
A	US 2005/0285024 A1 (LUK) 01 December 2005 (01.12.2005) entire document	1-29
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 12 December 2011		Date of mailing of the international search report 22 DEC 2011
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. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(74)代理人 100119426

弁理士 小見山 泰明

(72)発明者 ネルソン, マイケル・ビー

アメリカ合衆国アリゾナ州 8 5 7 4 5 , ツーソン, ノース・ボニータ・アベニュー 4 2 0

(72)発明者 ケーブル, マイケル・ディー

アメリカ合衆国アリゾナ州 8 5 7 4 5 , ツーソン, ノース・ボニータ・アベニュー 4 2 0

Fターム(参考) 2G043 AA03 CA05 EA01 FA01 GA06 GB01 JA03 KA01 KA02 LA03

2G059 AA05 BB08 EE02 EE07 EE11 FF01 GG02 HH01 HH02 JJ03

KK04

5C122 DA30 EA55 FB17 GE05 GE08 GE11 GG03 GG04 GG19 GG30