

(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2004-354344

(P2004-354344A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/64	GO 1 N 21/64	2 GO 4 3
GO 1 N 21/01	GO 1 N 21/01	2 GO 5 9
GO 2 B 21/06	GO 2 B 21/06	2 HO 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-155630 (P2003-155630)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成15年5月30日 (2003.5.30)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100100952 弁理士 風間 鉄也
		(72) 発明者	西村 淳一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

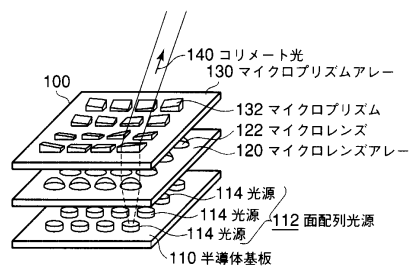
(54) 【発明の名称】 光源装置及びその光源装置が適用される生体分子解析装置

(57) 【要約】

【課題】 簡便な機構で2次元走査、更には3次元走査が可能な光源装置及びこの光源を適用した生体分子解析装置を提供すること。

【解決手段】 平面上に2次元配列された複数の光源(114)と、前記複数の光源に対応して設けられ、各前記複数の光源から出射された光をほぼ平行な光束に成形すると共に所定方向に偏向する複数の光学部材(122, 132)とを備えた。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面上に 2 次元配列された複数の光源と、
前記複数の光源に対応して設けられ、各前記複数の光源から出射された光をほぼ平行な光束に成形すると共に所定の方向に偏向する複数の光学部材と、を具備することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光源装置において、前記各光学部材は、前記光源からの光をほぼ平行な光束にするマイクロレンズと、前記光源からの光を偏向させるマイクロプリズムとを備えたことを特徴とする光源装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光源装置において、前記各光学部材は、前記光源からの光をほぼ平行な光束にし、かつ前記光源からの光を偏向させるマイクロレンズを備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の光源装置において、前記複数の光学部材は、前記光源からの光束の広がり異なるように、前記光を成形するマイクロレンズを備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光源装置において、前記複数の光源は、所定の領域又は全ての光源が同時、所定の順序でオンオフすることを特徴とする光源装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光源装置において、前記複数の光学部材は、前記複数の光源のうち異なる位置に配置された光源からの発光により、前記試料内の異なる部分及び観察光軸に沿った位置のうちの異なる位置の少なくとも一方に焦点を結ぶように構成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光源装置と、
試料に前記光源装置からの光束を導く光学系と、
前記試料で反射された光或いは前記試料から放出された光を検出して、電気信号を出力する検出器と、
電気信号を画像として出力する出力部と、とを備えたことを特徴とする生体分子解析装置。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載の生体分子解析装置において、前記検出器で検出した検出結果を解析する解析手段を更に備え、
前記出力部は、前記解析手段による解析結果を出力することを特徴とする生体分子解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学素子が平面上に 2 次元配列された平面状の光源装置及びその光源装置が適用される生体分子解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

共焦点走査型光学顕微鏡に関しては、例えば非特許文献 1 に解説がある。また、主に生物試料を対象とした解説として、非特許文献 2 などがある。蛍光相関分光法に関しては、例えば非特許文献 3 などの解説がある。

【0003】

1990 年代に入り、蛍光を用いた単一分子の検出・イメージングに関する研究が急増し

50

ている。例えば単一分子の検出法として、非特許文献4、また蛍光相関分光法(FCS)などが挙げられる。蛍光相関分光法では、共焦点レーザー顕微鏡の視野の中で蛍光標識したタンパク質や担体粒子を溶液中に浮遊させ、これらの微粒子のブラウン運動に基づく蛍光強度のゆらぎを解析して自己相関関数を求め、対象とする微粒子の数や大きさなどを推測する。この技術については、例えば、非特許文献5に論じられている。

【0004】

上記の技術に関して、いくつかの特許出願がなされている。

例えば、特許文献1では、蛍光相関分光法において、レーザー光をシリンドリカル・レンズに導き、これによりライン状の光ビームに変換する。さらに、ライン状の光ビームをガルバノ・ミラーにより垂直方向に走査し、2次元的な走査に切り替え、試料の撮像領域内全体に励起光が照射されるようにして試料全体を励起し、蛍光信号を2次元光検出器で検出し、2次元上の各光強度を積算している。この方法は、蛍光分子が低密度であるような液体試料に適用される技術である。

10

【0005】

このような観察方法において、ガルバノ・ミラーによる2次元走査は、互いに回動方向が直角に設定された2個のガルバノ・ミラー走査機構で行っている。ここで、1つの試料の画像を取得する際に、当該試料の全領域を1本のビームで走査して画像を取得しているため、1本のビームを縦、横方向に走査することになる。このため、短時間に試料の画像を取得することが困難であった。また、ガルバノ・ミラー走査機構は、ガルバノ・ミラーが高速に振動する(往復運動をする)等の機械的な可動部を有するために、振動などの外乱に弱い、精度調整(経時変化を含む)に手間がかかる、機械的な寿命に限界があるなどの課題があった。

20

【0006】

【非特許文献1】"Confocal Microscopy" T. Wilson (ed.) Academic press (London)

【0007】

【非特許文献2】"Handbook of Biological confocal Microscopy" J. B. Pawley (ed.) Plenum Press (New York)

【0008】

【非特許文献3】"Fluorescence correlation spectroscopy" R. Rigler, E. S. Elson (eds.) Springer (Berlin)

30

【0009】

【非特許文献4】P. M. Goodwin etc. ACC. Chem. Res. (1996), Vol. 29, p607-613

【0010】

【非特許文献5】金城政孝「蛋白質 核酸 酵素」(1999) Vol. 44, No. 9, p1431-1437

【0011】

【特許文献1】特開2001-194303号公報

40

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上記の課題を解決するために、本発明は、簡便な機構で2次元走査、更には3次元走査が可能な光源装置及びこの光源を適用した生体分子解析装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を講じた。

【0014】

本発明の第1局面に係る光源装置は、平面上に2次元配列された複数の光源と、前記複数

50

の光源に対応して設けられ、各前記複数の光源から出射された光をほぼ平行な光束に成形すると共に所定の方向に偏向する複数の光学部材と、を具備することを特徴とする。

【0015】

本発明の第2局面に係る生体分子解析装置は、第1の局面に係る光源装置と、試料に前記光源装置からの光束を導く光学系と、前記試料で反射された光或いは前記試料から放出された光を検出して、電気信号を出力する検出器と、電気信号を画像として出力する出力部と、とを備えたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

図1は、本発明を説明するに当たって、生体分子解析装置の基本構成を説明するための図である。図1における生体分子解析装置では、従来から用いられているレーザ走査型共焦点光学顕微鏡をベースにしている。レーザ走査型共焦点光学顕微鏡については、例えば特開平10-206742号公報に記述されている。

【0017】

図1における生体分子解析装置では、微小な測定領域をレーザ共焦点光学系により形成しており、この測定領域に存在する生物学的試料(細胞)S内の蛍光分子を、レーザ光源1からのレーザ光により対物レンズ5を介して励起している。そして、この励起によって得られた蛍光信号(フォトンパルス)、すなわち、蛍光の強度ゆらぎは、励起光学系と同じ光学系を通過してダイクロイックミラー7を透過して、光検出器10に到達する。光検出器10でフォトンパルスが光電流パルスに変換され、図示しない信号処理装置に導かれて波形整形、2値化処理、パルスカウンティングなどが行なわれ、コンピュータにより自己相関関数、相互相関関数などが求められる。これにより、蛍光分子の並進拡散速度などが得られる。

20

【0018】

試料Sの画像の取得には第1の走査系S1が用いられる。X軸走査スキャナとY軸走査スキャナからなるサーボ方式のガルバノスキャナ(ガルバノ・ミラー)を用いてレーザ光をXY走査し、ステージST上に測定可能な状態で保持された試料Sからの反射光および蛍光を光検出器10で受光し(光学的信号の強度の測定)、画像処理装置にてコントラスト向上、輪郭強調などの画像処理を行った後に、コンピュータに導かれて、TVモニター上に試料の2次元画像が得られる。

30

【0019】

試料S内の蛍光分子の自己相関関数の取得には第2の走査系S2が用いられる。図1に示すようにガルバノスキャナ6を用いてレーザ光をXY走査する。そして、蛍光分子からの蛍光の強度ゆらぎを光検出器10で受光して、相関解析装置に導き、蛍光相関分光法(FCS)で自己相関関数を得る。ここで得られた自己相関関数から蛍光分子の並進拡散運動の速度や測定領域中の蛍光分子の数の変化などの統計的な性質が求められる。

【0020】

上記のように構成された生体分子解析装置の具体的な動作について図2を参照して説明する。

40

レーザ光源1から出射したレーザ光は第1レンズ2によりフォーカスされる。フォーカス位置には、照明光用ピンホール3が配置されている。また、第2レンズ4のフォーカス位置に照明光用ピンホール3の位置を合わせており、対物レンズ5までコリメート光(平行光)を導く。対物レンズ5の焦点位置に試料面を合わせている。

【0021】

レーザ光源1から照射されたレーザ光は、互いに走査方向が直交しているX軸走査スキャナ61とY軸走査スキャナ62により、それぞれX軸走査とY軸走査が行なわれ、レーザ光が試料面内で2次元走査される。試料S内の蛍光分子からの蛍光信号は、照射されたレーザ光と同じ光路を通過して、第2レンズ4と照明光用ピンホール3の間に配置されたダイクロイックミラー7で反射される。この反射光は、第2レンズ4の焦点位置に配設された

50

受光用ピンホール 8 を通過して、受光用レンズ 9 に導かれる。ダイクロイックミラー 7 は、照射されたレーザ光（励起光）を透過し、蛍光分子から発せられた蛍光を反射させるスペクトル特性を持っている。受光用レンズ 9 の焦点位置に受光用ピンホール 8 が位置している。蛍光は、受光用レンズ 9 を通って光検出器（受光器）10 に到達する。光検出器 10 としては、画像取得用の CCD カメラなどの 2 次元光検出器を用いる。蛍光の強度ゆらぎの測定には、APD（アバランシェフォトダイオード）、あるいは光電子増倍管などを用いる。

【0022】

上記のような生体分子解析装置において、本発明に係る実施形態では、レーザ光源 1 として平面状の光源装置を備えたことを特徴としている。なお、以下の実施の形態については、光源装置を生体分子解析装置に適用した場合について説明するが、これに限らず、1 次元走査或いは 2 次元走査を行う場合の光源として、どのような装置にも適用できる。

10

【0023】

（第 1 の実施形態）

図 3 を参照して、第 1 の実施の形態を説明する。図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光源装置 100 の概略分解斜視図である。

図 3 に示すように、第 1 の実施形態に係る光源装置 100 は、半導体基板 110 上にアレイ状に形成された複数の光源 114 を有する面配列光源 112 と、面配列光源 112 に対応して設けられた複数のマイクロレンズ 122 を有するマイクロレンズアレイ 120 と、面配列光源 112（及びマイクロレンズ 122）に対応して設けられた複数のマイクロプリズム 132 を有するマイクロプリズムアレイ 130 とを備えている。

20

【0024】

上記のような構成において、光源 114 から光を出射すると、その光は広がりながら進み、光源 114 に対応して設けられたマイクロレンズ 122 に入射して平行光になる。マイクロレンズ 122 を通過した平行光は、マイクロレンズ 122 に対応して設けられたマイクロプリズム 132 に入射して、所望の方向に偏向され、コリメート光 140 が光源装置 100 から出射される。このように、光源 114 毎に光束制御手段として、マイクロレンズ 122 及びマイクロプリズム 132 など設けることによって、コリメート光 140 が出射される。そして、光源装置 100 の素子全体としては、各コリメート光 140 が放射状に広がるような構成となっている。なお、図 3 において、面配列光源 112 から順にマイクロレンズアレイ 120、マイクロプリズムアレイ 130 の順に配置されているが、どちらが面配列光源 112 側に配列されても構わない。

30

【0025】

上記のように構成された光源装置 100 を生体分子解析装置に適用した実施形態を図 4 に示す。なお、図 4 において、生体分子解析装置の概略は図 1 に示したので、要部のみを示し、図 1 と同じ部分には、同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0026】

図 4 において、2 次元走査を行うために、2 次元配列された光源 114 を順次オンオフさせる。すなわち、図 4 において、例えば、面配列光源 112 の光源 114 を上から順にオンオフさせる。これにより、試料 S においては、右方向から左方向に向かって順に走査されることになる。また、光源 114 を紙面垂直方向に順次オンオフさせると、試料 S 上を紙面垂直方向に走査することになる。従って、第 1 の実施の形態に係る光源装置 100 の構成により試料 S 上を 2 次元走査することが可能になる。

40

【0027】

この理由は、以下のとおりである。

ある光源 114 をオンオフすると、当該光源 114 からの光束は、光源 114 のオン時に対物レンズ 5 を介して試料 S の特定部位を照射する。対物レンズ 5 への光束の入射前は、対物レンズ 5 への入射方向に平行であるため、試料 S の特定位置（所望位置）に焦点を結ぶ。よって、面配列光源 112 の 1 つの光源 114 毎に、その光源 114 に対応した位置の試料 S の照射が可能となる。試料 S からの反射光は、対物レンズ 5、ダイクロイックミ

50

ラー7、受光用レンズ9を介して光検出器10に導かれる。従って、試料Sの特定部位の状況が反射した光線の強度が、光検出器10の出力信号の大きさに反映される。

【0028】

上記のような光源114を順次オンオフさせることにより、試料Sの全体を走査することができる。そして、光検出器10の出力信号を輝度情報とした画像信号波形に変換し、図示しないCRTなどの画像表示装置に出力することにより、顕微鏡画像を得る事が出来る。なお、光検出器10の代わりに画像センサを用いても良い。この場合は受光用レンズ9（すなわち、結像光学系）により、画像センサの受光部の大きさに合わせた像が画像センサの受光部に結像される。なお、代表的な画像センサにはCCD、CMOSセンサ等の固体撮像素子、或いは、撮像管等の半導体以外のセンサを用いても良い。

10

【0029】

上記のように、面配列光源112の全ての光源114を走査対象とするほか、特定の領域の光源114のみを走査対象としたり、光源114を1つおきにオンオフさせて走査したり、その他様々な走査方法が簡単に実現できる。

【0030】

また、面配列光源112として、例えば、面発光型半導体レーザアレイの適用が考えられる（特開平5-55704号公報、特開平11-204773号公報、特開2002-374026号公報参照）。

なお、上記の面発光型半導体レーザとしては、これまでGaAsの波長0.7~0.8 μ mや、GaNの青~紫外領域のもの、GaAs面発光アレイで10 μ mでピッチ20 μ mのもの、DBR面発光アレイで100万個を同一基板に並べたものなどがすでに報告され（伊賀健一：面発光型半導体レーザ）、または市販されている。なお、本発明においては、50 μ mピッチ、かつ100 \times 100程度の面発光型半導体レーザアレイで、波長780 μ m又は青~紫外領域、20 μ m程度のものが実現可能と考える。

20

【0031】

（第1の実施形態の変形例）

上記の第1の実施形態では、光源装置100が面配列光源112と、マイクロレンズアレイ120と、マイクロプリズムアレイ130とを備えた実施形態について説明したが、マイクロレンズアレイ120とマイクロプリズムアレイ130とを1つの素子として形成しても良い。

30

【0032】

図5は、マイクロレンズアレイ120とマイクロプリズムアレイ130に代えて、変形マイクロレンズアレイ125を用いて第1の実施形態と同様の動作を行う変形例である。なお、図5において、図3及び図4と同じ部分には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。この変形マイクロレンズアレイ125の個々のマイクロレンズは、片方が膨らみ、左右の光軸に角度が生じるようにしている。このような形状を有するそれぞれの変形マイクロレンズアレイ125は、図4の実施形態のマイクロレンズアレイ120とマイクロプリズムアレイ130とを合体させたものと光学的に等価である。従って、図5に係る構成により、2つの光学素子が1つで済むことになる。

【0033】

（第2の実施形態）

図6を参照して、第2の実施形態を説明する。図6は、第2の実施形態に係る光源装置100を生体分子解析装置に適用した実施形態を示す図である。なお、図6において、図3及び図4と同じ部分には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。第2の実施形態では、試料Sを光軸と垂直な方向ではなく、光軸と平行な方向に走査する実施形態を示す。

図6に示すように、第2の実施形態では、マイクロレンズアレイ120のマイクロレンズ122は、例えば、上から順にマイクロレンズ122により偏向量（すなわち、光束の広がり）を大きくなるようにしている。そして、1番上のマイクロレンズ122が最も光束が広がっているため、試料Sの最も深い位置に焦点が合うようになっており、1番下のマイクロレンズ122が最も光束が狭くなっているため、最も対物レンズ5側に焦点が合う

40

50

ようになっている。なお、マイクロプリズムアレイ130は焦点位置の補正用に挿入されている。このような構成により、マイクロプリズム132は、それぞれの焦点位置が光軸に沿って直線状に並ぶように配置されている。なお、この第2の実施形態と、第1の実施形態やその変形例とを組み合わせ、マイクロプリズム132のXY方向と、焦点位置補正とを同時に変化できる配列とし、それと対応した特定の面配列光源を点灯させることにより、3次元の走査が可能となる。

【0034】

(第3の実施形態)

図7を参照して第3の実施の形態を説明する。図7は、本発明の第3の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図である。本実施形態に係る生体分子解析装置は、面配列光源112を備えた光源装置100による2次元走査機構と光検出器10とを備えている。

10

【0035】

図7に示すように、光源装置100において、駆動回路50によって特定の光源114のみが発光(オンオフ)する。各光源114から出射された光は、ダイクロイックミラー7で反射されて、対物レンズ5を介して試料Sに入射する。試料Sからの反射光(又は、蛍光。以下、便宜上「反射光」と称する)は、ダイクロイックミラー7及び受光用レンズ9を介して光検出器10に入射する。光検出器10で検出された反射光は、電気信号に変換されて信号処理回路20に出力される。信号処理回路20は、光検出器10からの出力信号を後段に配置された画像信号生成回路30で処理可能な輝度情報信号に変換する。画像信号生成回路30は、信号処理回路20からの輝度情報信号と、駆動回路50からの座標信号とを入力して、試料Sの観察部位(すなわち、光源114による走査部位)と表示画像が一致するように画像信号を作成する。画像表示部35(例えば、TVモニタ等)は画像信号生成回路30からの画像信号を受け取り、当該画像信号に基づいて画像を表示する。なお、画像表示部35は、画像出力部として、TVモニタ以外に、印刷装置、その他の出力装置のあらゆるものを含む。

20

【0036】

(第4の実施形態)

図8を参照して第4の実施の形態を説明する。図8は、本発明の第4の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図である。第4の実施形態に係る生体分子解析装置は、光源装置100の面配列光源112による2次元走査機構と画像センサを備えている。なお、図8において、図7と同じ部分には、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

30

【0037】

第4の実施形態が第3の実施形態と異なる点は、光検出器10に代えて、画像センサ25を用いた点である。このように画像センサ25に画像が結像されるように、受光用レンズ9で画像の大きさを調整する。そして、画像センサ25から出力された信号を画像信号生成回路30で第3の実施形態と同様に、画像信号を生成して、当該画像信号に基づいて試料Sの画像が画像表示部35に表示される。このようにして、試料Sの画像を得ることができる。

【0038】

なお、面配列光源112の光源114からの光束により、対物レンズを介して試料S内の

40

蛍光色素を励起することで、蛍光相関解析を行うことができる。

【0039】

(第5の実施形態)

図9を参照して第5の実施の形態を説明する。図9は、本発明の第5の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図である。第5の実施形態に係る生体分子解析装置における面配列光源112による2次元走査機構により、蛍光相関解析が実現できる。なお、図9において、図7及び図8と同じ部分には、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0040】

第4の実施形態では、画像信号生成回路30は、駆動回路50と信号処理回路20からの信号を入力して、駆動回路50でオンされた光源114に対応する座標位置の画像を適宜

50

表示するようにしているが、本実施形態では、コンピュータ40を備え、コンピュータ40により、各種の制御や演算を行うようにしている。このような構成により、第3の実施形態に係る相関解析等の観察と第4の実施形態に係る画像観察との両者の観察が実現することができる。

【0041】

本実施形態の構成において、試料S内の蛍光色素分子を励起する場合、次のような種々の方法を適宜適用可能である。(1)面配列光源112の全ての光源114のすべてを同時に点灯して、所望の蛍光色素分子すべてを励起する方法、(2)点灯個所を順次切り替えて蛍光色素分子を励起する方法、或いは、(3)1つ若しくは複数の必要な個所の光源だけを点灯する方法、など種々の励起方法が適用可能である。そして、試料Sの蛍光色素から放出された蛍光は、光検出器10で検出されて、その強度揺らぎに基づく光電子パルス信号又は、光電流が出力される。光検出器10からの出力信号は、信号処理回路20で波形整形、2値化処理、パルスカウンティングなどが行われる。そして、信号処理回路20で処理された信号は、コンピュータに導かれて蛍光相関解析が行われる。また、観察画像をフィードバックしながら、蛍光色素の励起を最適な状態で継続させるような走査方法(追跡など)も可能である。

10

【0042】

上記の各実施形態から下記の発明が抽出される。

【0043】

本発明の第1局面に係る光源装置は、平面上に2次元配列された複数の光源と、前記複数の光源に対応して設けられ、各前記複数の光源から出射された光をほぼ平行な光束に成形すると共に所定の方向に偏向する複数の光学部材と、を具備することを特徴とする。

20

【0044】

上記の光源装置の好ましい実施態様は以下のとおりである。なお、以下の各実施態様は、単独で適用しても良いし、適宜組み合わせ適用しても良い。

(1) 前記各光学部材は、前記光源からの光をほぼ平行な光束にするマイクロレンズと、前記光源からの光を偏向させるマイクロプリズムとを備えたこと。

【0045】

(2) 前記各光学部材は、前記光源からの光をほぼ平行な光束にし、かつ前記光源からの光を偏向させるマイクロレンズを備えたこと。

30

【0046】

(3) 前記複数の光学部材は、前記光源からの光束の広がり異なるように、前記光を成形するマイクロレンズを備えたこと。

【0047】

(4) 前記複数の光源の1つの光源からの光束が試料内の所定の領域に合焦される。

【0048】

(5) 前記複数の光源の1つの光源からの光束が観察光軸に沿った所定の位置に合焦される。

【0049】

(6) 前記複数の光源は、所定の領域又は全ての光源が同時、所定の順序でオンオフすること。

40

【0050】

(7) 前記複数の光学部材は、前記複数の光源のうち異なる位置に配置された光源からの発光により、前記試料内の異なる部分及び観察光軸に沿った位置のうちの異なる位置の少なくとも一方に焦点を結ぶように構成されていること。

【0051】

本発明の第2局面に係る生体分子解析装置は、第1の局面に係る各光源装置と、試料に前記光源装置からの光束を導く光学系と、前記試料で反射された光或いは前記試料から放出された光を検出して、電気信号を出力する検出器と、電気信号を画像として出力する出力部と、とを備えたことを特徴とする。なお、第2の局面において、前記検出器で検出した

50

検出結果を解析する解析手段を更に備え、前記出力部は、前記解析手段による解析結果を出力することが好ましい。

【0052】

なお、本発明は、上記の発明の実施の形態に限定されるものではない。本発明の要旨を変更しない範囲で種々変形して実施できるのは勿論である。例えば、上述した実施の形態では、蛍光相関分光法を用いた測定を例に説明したが、本発明はこれに限定されることはない。すなわち、本発明は、測定対象としての試料の特定部位又は特定領域に限定して種々の光学特性（偏光、散乱、電気化学発光、共鳴エネルギー転移、プラズモン共鳴等）を測定する任意の微小光学測定に適用可能である。また、取得する画像は一時的な2次元乃至3次元画像に限らず、複数時間における静止画像乃至ビデオ画像であっても良い。また、試料の保持手段も、細胞その他の適宜の光学的保持が可能な構成要素（容器、溶液成分、温度制御部、光学素子材料等）で有り得る。

10

【0053】

【発明の効果】

本発明の各実施形態に係る光源装置を生体分子解析装置に適用することにより、簡便な機構で高精度、高速、高信頼性、高機能的に試料を2次元走査、更には3次元走査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】生体分子解析装置の基本構成を説明するための図。

【図2】生体分子解析装置の具体的な動作を説明するための図。

20

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る光源装置100の概略分解斜視図。

【図4】第1の実施形態に係る光源装置100を生体分子解析装置に適用した実施形態を示す図。

【図5】第1の実施形態の変形例を示す図。

【図6】第2の実施形態に係る光源装置100を生体分子解析装置に適用した実施形態を示す図。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図。

【図9】本発明の第5の実施形態に係る生体分子解析装置のブロック図。

30

【符号の説明】

100 ... 光源装置

110 ... 半導体基板

112 ... 面配列光源

114 ... 光源

120 ... マイクロレンズアレイ

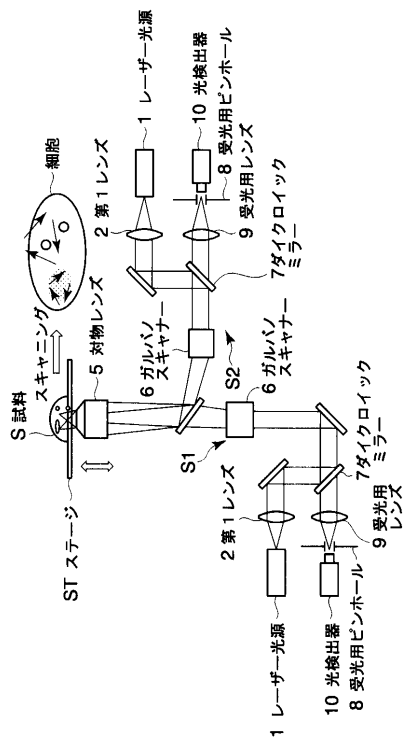
122 ... マイクロレンズ

125 ... 変形マイクロレンズアレイ

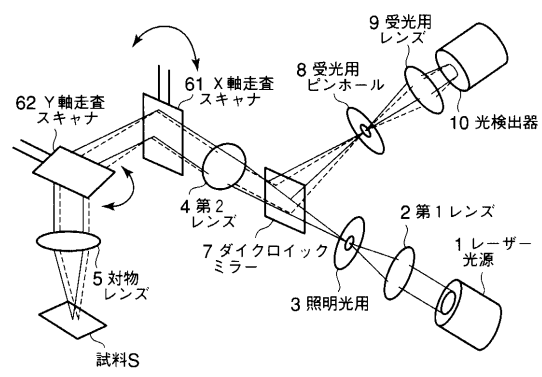
130 ... マイクロプリズムアレイ

132 ... マイクロプリズム

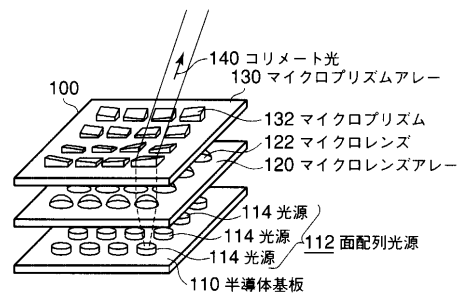
【 図 1 】



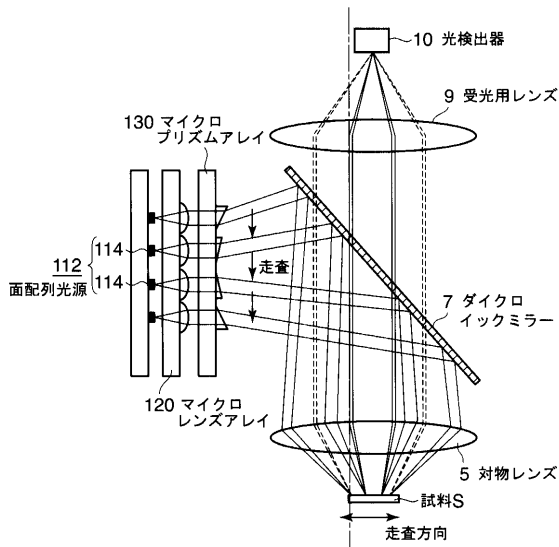
【 図 2 】



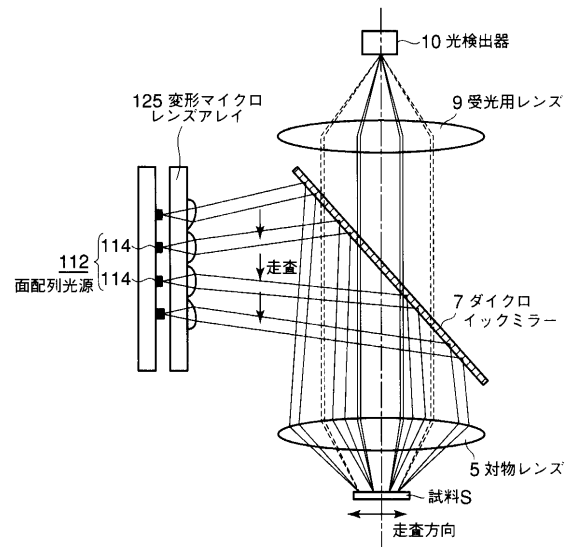
【 図 3 】



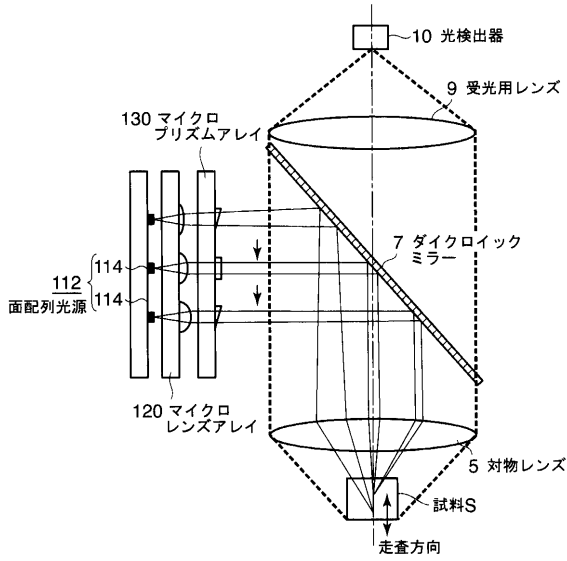
【 図 4 】



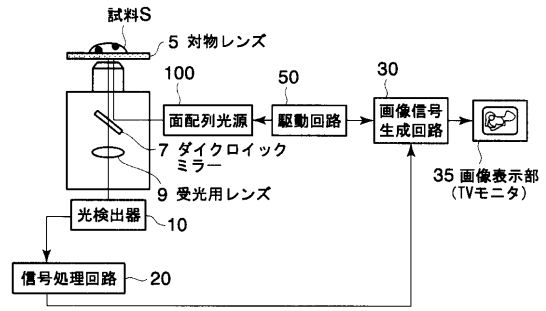
【 図 5 】



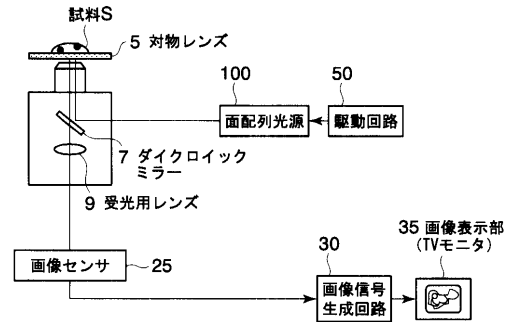
【 図 6 】



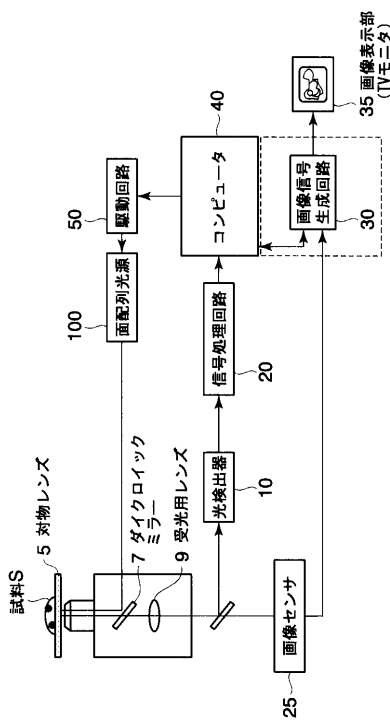
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G043 AA03 BA16 CA03 DA06 EA01 FA01 FA02 GA02 GB19 HA01
HA09 HA15 KA01 KA02 KA03 KA09 LA03 NA02 NA05
2G059 AA05 BB12 CC16 DD13 DD16 EE01 EE02 EE05 FF01 FF02
FF03 GG01 GG10 HH01 HH02 HH03 JJ07 JJ11 JJ22 KK04
MM09 PP04
2H052 AA07 AC14 AC15 AC27 AC34 AD18 AD20