

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5249777号
(P5249777)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 N 21/64 (2006.01) GO 1 N 21/64 Z

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-544709 (P2008-544709)	(73) 特許権者	501111588
(86) (22) 出願日	平成18年12月15日 (2006.12.15)		ヨアンノイム・リサーチ・フォルシュング
(65) 公表番号	特表2009-519441 (P2009-519441A)		スゲゼルシャフト・エム・ベー・ハー
(43) 公表日	平成21年5月14日 (2009.5.14)		JOANNEUM RESEARCH F
(86) 国際出願番号	PCT/AT2006/000517		ORSCHUNGSGESELLSCHA
(87) 国際公開番号	W02007/068021		FT MBH
(87) 国際公開日	平成19年6月21日 (2007.6.21)		オーストリア アー-8010 グラーツ
審査請求日	平成21年3月13日 (2009.3.13)		シュタイラーガッセ 17
(31) 優先権主張番号	A2014/2005		STEYRERGASSE 17, A-
(32) 優先日	平成17年12月16日 (2005.12.16)		8010 GRAZ, AUSTRIA
(33) 優先権主張国	オーストリア (AT)	(74) 代理人	110001173
			特許業務法人川口国際特許事務所
		(74) 代理人	100114188
			弁理士 小野 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サンプルの蛍光発光を測定するための方法および装置ならびにその使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サンプル(40、47)をサンプル(40)内で蛍光(22、28)を励起させるために適した波長の光(25)で照射し、サンプル(40、47)によって発せられる蛍光(28)を受信器(24)にて受光して測定信号へと変換し、周囲の影響を補償するために、さらに基準光(32)を受信器(24)へともたらして同様に基準測定信号へと変換する、サンプルの蛍光発光を測定するための方法であって、

サンプル(40、47)へと進入する励起光(25)およびサンプル(40、47)から出る蛍光(27、28)の光学経路が、励起光(25)をもたらず光源(21)及び基準光(32)をもたらず別個の光源(31)の両方と受信器(24)との間において、励起光と同じ波長を有する基準光の光学経路から分離されており、

基準光(32)が、前記励起光(25)をもたらず光源(21)と同一である前記別個の光源(31)によってもたらされることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

光学経路(25、27、28、32)の分離が、光学フィルタ(32)によって達成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

基準光(32)が、光導体を通して受信器(24)へともたらされることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

励起光の光源（２１）および基準光の光源（３１）が、共通の変調器によって駆動されることを特徴とする、請求項１から３に記載の方法。

【請求項５】

受信器（２４）によって発せられる測定信号が、それ自身は知られている様式で、増幅器（１１）において増幅され、次いで信号処理ユニット（１２）において処理され、表示されることを特徴とする、請求項１から４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

サンプル内で蛍光（２７、２８）を励起させるために適した波長の光を発するための光源（２１）と、サンプルによって発せられる蛍光（２８）を受信して、測定信号へと変換する受信器（２４）とを含み、さらに基準光（３２）を、周囲の影響を補償するために、
10 受信器（２４）へと供給して、受信器（２４）によって基準測定信号へと変換することができる、サンプルの蛍光発光を測定するための装置であって、

サンプル（４０、４７）へと進入する励起光（２５）およびサンプルから出る蛍光（２７、２８）の光学経路が、２つの同一かつ別個の光源（２１、３１）と受信器（２４）との間において、励起光と同じ波長を有する基準光の光学経路（３２）から分離されており、

前記２つの同一かつ別個の光源（２１、３１）が、蛍光発光の励起のためにサンプル（４０）を照射するための光の生成、および基準光の生成のために設けられていることを特徴とする、装置。

【請求項７】

光学経路（２５、２７、２８、３２）の分離のために光学フィルタ（２３）が使用されることを特徴とする、請求項６に記載の装置。

【請求項８】

２つの光源（２１、３１）のために、共通の周波数変調器（１０）が設けられていることを特徴とする、請求項６または７に記載の装置。

【請求項９】

ファイバケーブルである光導体（４２、４８）が、基準光を受信器へと供給するために設けられていることを特徴とする、請求項６から８のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１０】

それ自身は知られている様式で、増幅器（１１）、および評価／処理ユニット（１２）、
30 ならびに表示ユニット（１７）が、受信器（２４）の下流に配置されていることを特徴とする、請求項６から９のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１１】

光源（２１、３１）が、ＬＥＤによって構成されていることを特徴とする、請求項６から１０のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１２】

バイオリアクタ、化学的および／または生化学的分析、あるいは医療診断における請求項１から５のいずれか一項に記載の方法の使用。

【請求項１３】

バイオリアクタ、化学的および／または生化学的分析、あるいは医療診断における請求項６から１１のいずれか一項に記載の装置の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、サンプルの蛍光発光を測定するための方法であって、サンプルが、サンプル内で蛍光を励起させるために適した波長の光で照射され、サンプルによって発せられる蛍光が、受信器にて受光されて測定信号へと変換され、さらに基準光が、特に周囲の影響を補償するために、受信器へと送られて同様に基準測定信号へと変換される、方法に関する。さらに、本発明は、サンプルの蛍光発光を測定するための装置であって、サンプル内で蛍光を励起させるために適した波長の光を発するための光源と、サンプルによって発せ
50

られる蛍光を受信して、測定信号へと変換する受信器とを含み、さらに基準光を、特に周囲の影響を補償するために、受信器へと供給して、受信器によって基準測定信号へと変換することができる、装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本明細書の文脈において、「波長」という表現は、中央の所定の波長の周囲に位置する波長範囲、特に例えば発光ダイオードまたはLEDが使用される場合のような狭い波長範囲をも包含することを意味する。

【0003】

このような方法および装置が、例えば、旧東独国出願公開第229220号明細書、米国特許第5196709号明細書、または独国特許出願公開第19849585号明細書から知られている。

10

【0004】

特定の分子の蛍光発光の測定が、さまざまな分析物を測定するための感知の用途において、ますます使用されるようになってきている。そのようにするには、分子が、特定の波長の光で照射されることによって、励起状態に置かれる。分子の基底状態への復帰が、励起光よりも長い波長を有する光の放射によって達成される（ストークスシフト）。さらに、この放射は、時間的にもずれている。検出対象のサンプルについての情報を、蛍光の強度または減衰時間を測定することによって得ることができる。この現象について考えられる用途として、環境の分析、医療診断、多数の産業プロセスの監視、および実験室分析が挙げられる。

20

【0005】

蛍光発光を測定することによって分析物の特性を割り出すための最も単純な方法は、蛍光分子によって発せられる光の強度を検出することからなる。しかしながら、この方法は、実用において深刻な欠点を抱えている。すなわち、蛍光染料の流失または漂白、ならびに光源の変動および光検出器の非線形性が、測定結果に直接影響する。染料に関する変化は、規定の濃度の特定の分析物による較正によれば、補償することが可能であるが、これらの影響を可能な限り小さく保つために、高価につく温度の安定化または光学部品が、多くの場合、計測器具に関して必要である。

【0006】

30

他のより簡潔な方法は、放射される蛍光の支配時定数の時間遅延を割り出すことによってもたらされる（「有用期間」、「減衰時間」、または「存続期間」とも称される）。この時定数の割り出しは、（時間ドメインにおいて）パルス状の励起の後の減衰定数を測定することによって、あるいは（周波数ドメインにおいて）正弦波励起の場合の位相シフトを測定することによって、行うことができる。減衰時定数および位相シフトの割り出しは、それぞれ、基本的には放射の強度には無関係であり、実質的には後の計器の使用によってのみ制限され、染料の影響（例えば、流失、漂白）は無視できる。実用においては、選択的染料の変化の検出のための位相シフトの割り出しが、計器類に係る支出が少ないために、減衰時間の測定よりも広く用いられている。

【0007】

40

いずれの場合も、たとえ位相シフトを割り出す場合であっても、少なくともさまざまな環境での使用ゆえ、能動光学部品ならびに評価用の電子機器に関する温度の影響を補償するために、基準の参照を実行することが推奨される。これらの目的にかなった基準の参照の最も単純な一変形例は、選択的染料なしでの測定円の移相シフトの割り出しであることが明らかになっている。そのようにするには、サンプルによって引き起こされる位相シフトを割り出す信号光源と、器具類の位相シフトを割り出す基準光源との間で、切り替えが周期的に実行され、真の位相シフトが、信号の位相シフトから基準の位相シフトを差し引くことによって最終的に割り出される。

【0008】

プロセス技術および医療診断への応用においては、このような測定システムの小型化、

50

自動化、および低コストが、ユーザに受け入れられるための前提条件である。特に高コストの光学フィルタを必要とする高価な光学的構成が、この点において、大きな要因または不都合を構成している。

【0009】

基準の参照の方法および安定化の技法にかかわらず、励起光に対する蛍光の比は小さく、したがってこれら2つの光源の光を分離するために、さまざまな光学的方法（光学的構成および/または光学フィルタ）が必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

最初に定めた種類の方法および装置から出発して、本発明は、特に構造的に簡潔であり、したがって費用対効果に優れている構成を提供することによって、基準を参照する単純な光学的構成およびやり方をもち、正確な評価を可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

これらの目的を解決するために、最初に定めた種類の方法が、実質的に、サンプルへと進入する励起光およびサンプルから出る蛍光の光学経路が、光源と受信器との間において、励起光と同じ波長を有する基準光の光学経路から分離されていることを特徴とする。本発明に従い、サンプルへと進入する励起光およびサンプルを出る蛍光の光学経路を、基準光の光学経路から分離することによって、基準光がサンプルへと影響をもたらすことがないよう保証され、したがって励起光のみがサンプルを実際に通過する。励起光および生じる蛍光の光学経路を基準光から分離するという本発明による提案ゆえ、本発明によれば、励起光および基準光の両者について、同一の波長を使用することができ、知られている従来技術と対照的に、サンプルへの影響を回避すべく基準光に励起光とは異なる波長を使用することがないため、評価の利点がすぐにもたらされ、したがって、波長の相違を考慮しながらの煩わしい補正（特に環境のパラメータに関し、例えばサンプルの温度に関する）も回避できる。このように、本発明による方法は、特に励起光および基準光の両者に同じ波長を使用できる点で、評価の簡単化を可能にする。補償されるべき環境の影響としては、例えば、温度変化またはそれぞれの構成部品の公差によって引き起こされる変化が挙げられる。したがって、本発明によれば、同一に構成された光源を、励起および基準の参照の両者に使用することができ、両者が同一の光学的および電気的特性を有するため、基準の参照の改善が保証される。

【0012】

光学経路の構造的に簡単な分離のために、本発明によれば、好ましくは、光学経路の分離を光学フィルタによって達成することが提案される。

【0013】

励起光および基準光の両者の光学経路の特に確実な分離のために、さらなる好ましい実施形態によれば、基準光を光導体を通して受信器へもたらすことが提案され、そのような光導体の使用によって、基準光の散乱光が随意によってサンプルへと進入してサンプルに影響を及ぼすことがないように保証される。

【0014】

すでに上述したように、本発明の大きな特有の特徴は、本発明によって提案される光学経路の適切な分離ゆえに、励起光および基準光が同一の波長を有する点にある。そのような同一の波長を得るために、さらなる好ましい実施形態によれば、基準光を励起光をもたらす光源と同一である別個の光源によってもたらすことが、本発明によって提案される。

【0015】

特に位相シフトに関して、特に信頼できる制御および簡単化された後の評価を保証するために、さらなる好ましい実施形態によれば、励起光の光源および基準光の光源を共通の変調器によって駆動することが提案される。

【0016】

10

20

30

40

50

励起光および基準光をもたらすために2つの実質的に同一な光源を使用する代わりに、別の実施形態によれば、励起光を発するための光源によって発せられる光を、サンプルを通過する光学経路と、別個の基準光の光学経路との間で切り替えることが、本発明によって提案される。したがって、そのような実施形態は、励起光のための光学経路および基準光のための光学経路の間の切り替えによって、ただ1つの光源で目的を果たす。この点に関し、励起光および基準光をもたらす光源が同一である点で、評価が容易になり、さらに通常の単純な切り替えスイッチで充分であるため、特に例えば共通の変調器または光源のためのより高価な駆動回路がなくても済むため、構築の支出の低減も実現可能である。

【0017】

すでに上述したように、励起光に対する蛍光の比は小さいため、それ自身は知られている適切な評価、増幅、および信号処理が、受信器における検出に続いて必要であり、この点で、さらなる好ましい実施形態によれば、受信器によって発せられる測定信号を、それ自身は知られている様式で、増幅器において増幅し、次いで信号処理ユニットにおいて処理し、場合によっては表示することが提案される。

10

【0018】

さらに、最初に述べた目的を解決するために、最初に定めた種類の装置が、実質的に、サンプルへと進入する励起光およびサンプルから出る蛍光の光学経路が、光源と受信器との間において、励起光と同じ波長を有する基準光の光学経路から分離されていることを特徴とする。すでに述べたように、励起光およびサンプルを通過した後の励起光からもたらされる蛍光、ならびに基準光のために、別個の光学経路を用意することによって、励起光および基準光の両者について同一の波長を使用することができ、したがってそれぞれの評価の支出が、特に簡略化および低減される。

20

【0019】

簡単かつ確実な分離のために、本発明による装置の好ましい実施形態に一致するとおり、光学経路の分離のために、光学フィルタを使用することが提案される。

【0020】

基準光および励起光の両者に同一の波長をもたらすために、さらなる好ましい実施形態によれば、2つの同一かつ別個の光源を、蛍光発光の励起のためにサンプルを照射するための光の生成、および基準光の生成のために設けることが考えられる。

【0021】

さらに、励起光および蛍光の両者のためにそれぞれが同じ波長をもたらしている2つの同一の光源の確実かつ簡潔な制御のために、2つの光源のための共通の周波数変調器を設けることが、好ましい態様において提案される。

30

【0022】

やはりすでに上述したように、2つの同一の光源を設ける代わりに、ただ1つの光源および切り替えスイッチ装置が充分であり、その場合には、後の評価がさらに簡略化および軽減される。この点に関し、さらなる好ましい実施形態によれば、光源を設け、この光源の下流に、光源によって発せられた光をサンプルへと供給し、あるいは基準光の光学経路へと供給するための切り替えスイッチ装置を配置し、必要とされる電子的な支出の低減を可能にすることが提案される。

40

【0023】

基準光および励起光の光学経路の特に確実な空間的分離のために、さらなる好ましい実施形態によれば、基準光を受信器へと供給するために、光導体、特にファイバケーブルを設けることが提案される。

【0024】

さらには、相応に強力かつ信頼できる信号を得るために、本発明による装置のさらなる好ましい実施形態に一致するとおり、増幅器、および評価/処理ユニット、ならびに随意による表示ユニットを、それ自身は知られている様式で、受信器の下流に配置することが提案される。

【0025】

50

信頼性に富み、さらに製造が相応に費用対効果に優れており、かつ相互に調停可能である光源をもたらすために、さらなる好ましい実施形態によれば、光源をLEDによって構成することが提案される。

【0026】

本発明による方法および/または本発明による装置の好ましい使用は、バイオリアクタ、化学的および/または生化学的分析、あるいは医療診断にある。

【0027】

以下では、本発明を、図面に示した例示的な実施形態によって、さらに詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0028】

励起光および基準光の両者がサンプル40を通過する従来技術による実施形態が、図1に示されている。周波数変調器10が、周波数 f_0 を有する正弦波変調信号13を、励起光源21または基準光源31のいずれかへと供給すべく生成する。2つの光源21、31は、光学フィルタ22、23および適切な幾何学的配置の助けによって、励起光25の受光器24への到達がおおむね防止される一方で、フィルタ処理後の励起光26によってサンプル40が可能な限り強力に励起されるような様式で、光学セルに一体化されている。さらに、光学フィルタ23は、蛍光27が可能な限り妨げられることなく検出器へと達することができるように選択されている。基準の測定の場合には、基準光32が、光学フィルタ23を通過して、検出器へと達するが、サンプル40において蛍光発光を生じさせることがないように注意が払われる。したがって、光学フィルタ23の役目は、一方では、蛍光27を可能な限り完璧に励起光26から分離することであり、他方では、異なる波長を有する基準光32を、可能な限り妨げられることなく通過できるようにすることにある。いずれにせよ、受光器24において、入射光の電気測定信号14への変換が行われ、この測定信号ならびに電気基準信号16から蛍光データ17を生成することができるよう、この信号が増幅器11において、増幅後の電気測定信号15が電気信号処理手段12における処理に適するような様式で変更される。

20

【0029】

このような基準参照の方法は、一方では、光学フィルタ23による検出器24からの光学励起信号26および蛍光信号27の分離にもとづき、他方では、電気特性および温度挙動の点での基準光源31の励起光源21への可能な限り完璧な適合にもとづいており、光学部品の適切な幾何学的配置を用意しなければならない。

30

【0030】

図1において、結果としての蛍光28の発生を生じさせるべく励起光によって励起が達成されるサンプルの部分領域が、斜め線の領域40'によって指し示されている。

【0031】

この従来技術による知られている実施形態は、特に、光源21の励起光および光源31からの基準光が、異なる波長を有し、例えば励起光25および基準光32の異なる波長における温度などといった周囲または環境の影響を考慮に入れるために、さらなる補償手順を必要とするという欠点を抱えている。そのようにする際、例えば赤色および緑色のLEDを、それぞれ光源21および31として機能させることができる。信号および基準が、光の放射という点で異なるLED21および31でそれぞれ構成されるため、例えば接合容量、温度挙動、などといった電気特性の相違が物理的に生じ、基準参照の質を低下させる。

40

【0032】

図2に示した本発明による実施形態においては、図1による実施形態と同一の構成要素については、参照符号がそのまま維持されている。特に、図1による実施形態と同様に、光源21によってもたらされる励起光25が、その後フィルタ22およびサンプル40を通過して、サンプル40において励起を生じさせ、その結果、蛍光27が現われて、フィルタ23に達し、やはりフィルタ処理後の蛍光28として、検出器または受光器24

50

へと送られることが明らかである。

【0033】

励起光25ならびにサンプルの通過後に生じる蛍光27および28の基準光32からの分離は、フィルタ23が光の経路26、27、28、ならびに32の空間的な分離のために構成されることで、達成される。

【0034】

この点に関し、サンプル40を励起して蛍光27の放射を生じさせ得る基準光23のサンプル40への反射が、生じないように保証される。光学フィルタ23の設計が、サンプルへの基準光32の伝達、受光器24への励起光26の伝達を防止しなければならないが、高い程度まで、受光器24への蛍光27の伝達を許さなければならない。

10

【0035】

受光器または検出器24において受信された信号の評価は、図1の従来技術による実施形態のように、連続して配置される増幅器11、電気信号処理ユニット12、ならびにやはり17によって指し示されている随意によるデータ表示装置によって実行される。

【0036】

光学経路の分離を設けることからもたらされる図2による実施形態の利点は、主として、基準の参照および評価を促進するために、2つの同一な光源21および31を使用でき、従来技術のように異なる波長を有する2つの異なる光源を使用することによる追加の影響、ならびに結果として場合によっては追加で必要とされる補償が回避されるため、図1による従来技術と比べてより正確に基準の参照および評価を達成できる点にある。

20

【0037】

図2の概念図にもとづく図3に示した実施形態から、例えばLEDによって形成される光源21が、自身の光をプリズム41へと向け、このプリズム41の下流にサンプル(図示せず)が配置されることが明らかである。

【0038】

対照的に、基準光をもたらしするための光源31からの光は、プリズム41から光学経路を分離するためのフィルタ23を通過して、ガラス板から形成されて信号光と基準光との間に挿入された素子43へと、ファイバケーブル42を介して供給され、これにより、ファイバケーブル42によって供給される基準光が、検出器または受光器24へと直接的に供給され、連続して配置された前置増幅器がやはり11によって指し示されている。

30

【0039】

図4による一変形の実施形態から、やはり21によって指し示されている光源によってもたらされる励起光が、いわゆるGrinレンズ44を通過した後で励起フィルタ22を通過し、ダイクロイックフィルタ45を通過して移動し、もう1つのGrinレンズ46を通過した後で、47によって概念的に示されている感受層または調査対象のサンプルへと供給されることが、明らかである。サンプル47によって発せられる蛍光が、ダイクロイックフィルタ45を経由し、やはり23によって指し示されている放射フィルタを通過した後で、光検出器または受光器24へと供給される。

【0040】

対照的に、光源31によってもたらされる基準光の供給は、光検出器24へと直接的に行われ、フィルタ23が、やはり光学経路の分離のために使用される。

40

【0041】

図5は、2つの同一の光源21および31を使用するさらなる変形の実施形態を示しており、基準光をもたらしするための光源31が、光導体48を介して、やはり24によって指し示されている受光器または検出器に直接的に接続されている。

【0042】

対照的に、励起光源21によってもたらされる光は、フィルタ22を通過した後で、やはり光導体49および概念的に示されているカップリング50を介し、次いで、さらなる光導体40および概念的に示されているカップリング50を介して、調査対象のサンプル52(例えばO₂感受層)へと供給される。やはり蛍光が、光導体51および53を介し

50

、放射フィルタ 2 3 を通過した後に、検出器または受光器 2 4 へと供給される。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、やはり 2 1 によって指し示されている光源を、しかしながら 1 つだけ使用する一変形の実施形態を示しており、光源 2 1 から、2 5 によって指し示されている光が、切り替えスイッチ装置または切り替えスイッチ 3 3 へと供給されている。この切り替えスイッチは、光源 2 1 によってもたらされる励起光をフィルタ 2 2 へと伝搬させ、この励起光が、その後にサンプル 4 0 へと伝搬し、サンプル 4 0 から現われる蛍光 2 7 が、フィルタ 2 3 を通過した後で、さらなる処理のために、やはり 2 4 によって指し示されている受光器または光検出器へと、蛍光 2 8 として供給される。

【 0 0 4 4 】

図 6 に両矢印 5 5 によって示されているように、切り替えが、やはり切り替えスイッチ装置 3 3 によって、サンプル 4 0 を通過する励起光 2 5 の光路と、やはり 2 3 によって指し示されている基準光の経路との間で達成され、基準光は、受光器または光検出器 2 4 へと直接的に供給される。

【 0 0 4 5 】

図 6 において、駆動回路または周波数変調器（図示せず）との結合は、やはり 1 3 によって指し示されている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の利点は、主として、ただ 1 つの光源 2 1 で目的が達成され、したがって必要とされる駆動回路も 1 つだけである点にある。したがって、結果として、特に例えば図 2 に 2 1 および 3 1 によって指し示されているような同一の光源の場合によっては存在する構成部品の相違をなくすことによって、より正確な評価が達成されるように別途の基準光源を省略することによって、支出が少なくなる。この精度の向上は、多くの場合、切り替えスイッチ 3 3 の切り替えスイッチ装置を設けることに付随する追加の支出に勝る。

【 0 0 4 7 】

図 7 による図から、光ビームが、励起フィルタ 2 2 を通過した後で、切り替えスイッチ 3 3 の切り替えスイッチ装置へと供給され、光が、基準光の光路 3 2 にて、やはり検出器または受光器 2 4 へと直接的に供給されることが明らかである。

【 0 0 4 8 】

他方で、励起光は、やはり 4 5 によって指し示されているダイクロイックフィルタを通過した後に、図 4 による実施形態と同様の様式で、やはり 4 7 によって指し示されている感受層へともたらされる。感受層において形成される蛍光が、やはりダイクロイックフィルタ 4 5 および放射フィルタ 2 3 を通過した後で、光検出器または受光器 2 4 へともたらされる。

【 0 0 4 9 】

特に、ただ 1 つの光源 2 1 を設けることによって、構成上の支出を少なくできる一方で、評価の制度の向上が達成されることが明らかである。

【 0 0 5 0 】

図 2 から図 7 に示した実施形態の好ましい用途は、例えば、バイオリアクタ、化学的および/または生化学的分析、あるいは医療診断にある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 サンプルの蛍光発光を測定するための方法を実行するために使用されるサンプルの蛍光発光を測定するための従来技術による装置の概念図である。

【 図 2 】 サンプルの蛍光発光を測定するための方法を実行するために使用されるサンプルの蛍光発光を測定するための本発明による装置の第 1 の実施形態を、図 1 と同様の図にて示している。

【 図 3 】 2 つの別個の光源を使用する本発明による装置の構造的設計を概略的に示している。

【 図 4 】 2 つの別個の光源を使用する本発明による装置の一変形の実施形態を示している

10

20

30

40

50

。【図5】2つの別個の光源を使用する本発明による装置のさらなる変形の実施形態を示している。

【図6】励起光および基準光のための共通の光源ならびに切り替えスイッチを使用する本発明による装置の一変形の実施形態を、図2と同様の図にて示している。

【図7】共通の光源および切り替えスイッチを使用する本発明による装置の実施形態について、図4および図5と同様の概念図である。

【図1】

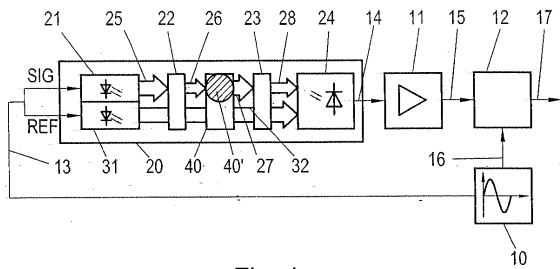


Fig. 1

(PRIOR ART)

【図2】

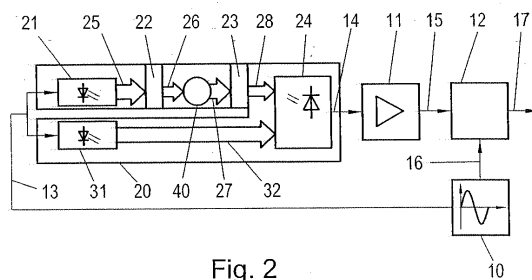


Fig. 2

【図3】

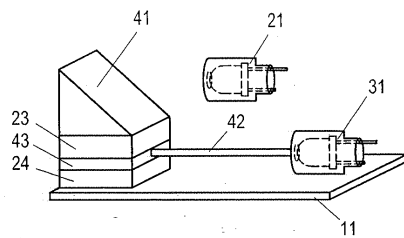


Fig. 3

【図4】

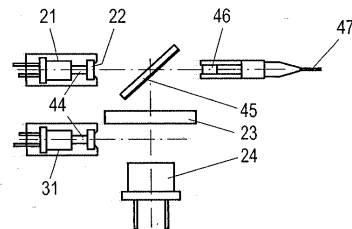


Fig. 4

【図5】

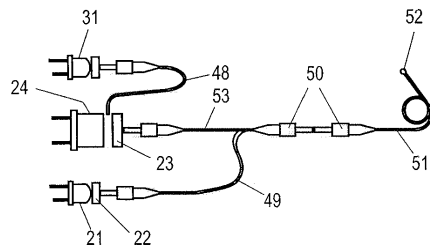


Fig. 5

【 図 6 】

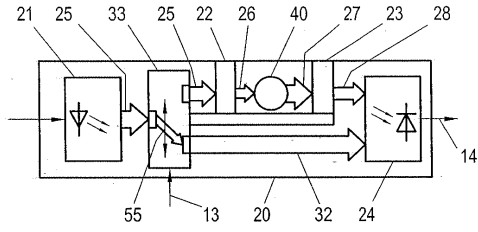


Fig. 6

【 図 7 】

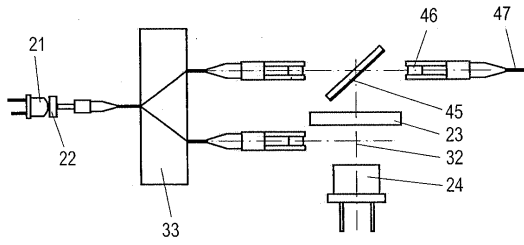


Fig. 7

フロントページの続き

- (74)代理人 100140523
弁理士 渡邊 千尋
- (74)代理人 100119253
弁理士 金山 賢教
- (74)代理人 100103920
弁理士 大崎 勝真
- (74)代理人 100124855
弁理士 坪倉 道明
- (72)発明者 ビッツアーリ, アレサンドロ
オーストリア国、アー - 8 0 4 5 ・ グラーツ、アム・アイヒエングルント・ 4
- (72)発明者 コンラート, クリスチヤン
オーストリア国、アー - 8 0 1 0 ・ グラーツ、グラーツバハガツセ・ 4 7 / 1 1
- (72)発明者 リビツトシュ, フオルカー
オーストリア国、アー - 8 0 1 0 ・ グラーツ、ルドルフシュトラーセ・ 2 3

審査官 波多江 進

- (56)参考文献 英国特許出願公開第 1 5 9 6 5 2 2 (G B , A)
特開昭 6 1 - 1 1 6 6 4 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 3 3 7 4 6 (W O , A 2)
特表 2 0 0 8 - 5 0 8 5 0 6 (J P , A)
特開平 2 - 2 3 4 0 5 1 (J P , A)
特開昭 5 2 - 9 2 5 8 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G 0 1 N 2 1 / 6 4