

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 1 区分
 【発行日】平成 27 年 4 月 2 日 (2015.4.2)

【公表番号】特表 2014-517275 (P2014-517275A)
 【公表日】平成 26 年 7 月 17 日 (2014.7.17)
 【年通号数】公開・登録公報 2014-038
 【出願番号】特願 2014-509433 (P2014-509433)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 21/01 (2006.01)

G 0 1 N 21/27 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/01 D

G 0 1 N 21/27 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 2 月 6 日 (2015.2.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試験試料を照射する方法であって、

放射波長をそれぞれ有した、複数の制御可能な光源を有する照射装置を提供するステップと、

前記試験試料を含む試験容器を提供するステップと、

前記複数の制御可能な光源のそれぞれに一定の電流を提供するステップと、

前記複数の制御可能な光源のうち一つのものを OFF にするステップと、

前記試験試料を通過した前記一つの光源からの変化した光信号を一つの検出器で受けるステップと、

対象のすべての波長の記録が得られるまで、残りのうちの一つの光源以外のすべてを繰り返し OFF にするステップと、

を含む照射する方法。

【請求項 2】

前記複数の各光源が、

355 nm と 375 nm の間、

405 nm と 425 nm の間、

460 nm と 480 nm の間、

635 nm と 655 nm の間の、

各中心波長を有した 4 つの異なる波長で各光信号を放射する、請求項 1 に記載の照射する方法。

【請求項 3】

約 0.35 mm と約 0.60 mm の間の直径を有した対応する第 1 開口に、それぞれの前記光信号を通過させるステップを更に含む、請求項 2 に記載の照射する方法。

【請求項 4】

364 nm と 366 nm の間、

414 nm と 416 nm の間、

469 nm と 471 nm の間、

6 4 4 nmと6 4 6 nmの間の、

フィルタ処理された各波長帯域をフィルタ処理した各光信号が有するように、前記それぞれ4つの異なる波長の光にフィルタ処理をするステップを更に含む、請求項2に記載の照射する方法。

【請求項5】

前記複数の各光信号のそれぞれを、対応するレンズに通過させ、その後、約1.20mmと約1.80mmの間の直径を有した対応する第2開口に通過させるステップを更に含む、請求項2に記載の照射する方法。

【請求項6】

約1.370mmと約1.380mmの間の半径を有したレンズに、355nmと375nmの間の中心波長を有する前記光信号を通過させるステップを更に含む、請求項2に記載の照射する方法。

【請求項7】

約2.545mmと約2.555mmの間の半径をそれぞれ有した各レンズに、他の3つの各波長のそれぞれの前記各光信号を通過させるステップを更に含む、請求項2に記載の照射する方法。

【請求項8】

照射装置であって、

第1アーム及び第2アーム並びに試験容器を受けるように適合された前記各アーム間の空間とを備えるブラケットと、

前記第1アームに結合された光源のアレイと、

前記第1アームに結合されたレンズアレイであって、前記空間への光信号の移動の方向に、レンズが前記光源のアレイのそれぞれの光源と位置合わせされたレンズアレイと、

光学的帯域通過フィルタのアレイであって、光学的帯域通過フィルタがそれぞれの光源と位置合わせされた光学的帯域通過フィルタのアレイと、

少なくとも1つの開口アレイと、

前記第2アームに結合された一つの光検出器と、

を含む照射装置。

【請求項9】

前記光源のアレイが、前記試験容器の中央軸に沿って位置合わせされた発光ダイオードを含む、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記光源のアレイが、

355nmと375nmの間、

405nmと425nmの間、

460nmと480nmの間、

635nmと655nmの間の、

中心波長を有する4つの異なる波長の光を放射するように適合された4つの異なる光源を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項11】

前記帯域通過フィルタのアレイが、

364nmと366nmの間、

414nmと416nmの間、

469nmと471nmの間、

644nmと646nmの間の、

フィルタ処理した波長帯域を含む、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

前記レンズのアレイの少なくとも2つが、異なる半径の曲率を含む、請求項10に記載の装置。

【請求項13】

それぞれのレンズ直前のライトチューブであって、反射防止表面処理を有する壁を備えた前記ライトチューブを含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 14】

前記ライトチューブが、壁にねじ山を含む、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

光調整アセンブリであって、

前記レンズのアレイであり、それぞれのレンズが、凹状ポケットに受けられる外径、平らな入射面及び湾曲した放射面を備える、前記レンズのアレイと、

前記レンズのアレイの前記平らな入射面に、光を導くように適合されたライトチューブのアレイと、

それぞれの前記ライトチューブに入る光の範囲を制限するように適合された第 1 開口のアレイと、

を備えた光調整アセンブリを含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 16】

前記レンズのアレイと試験容器を受けるように適合された前記各アーム間の前記空間の間の第 2 開口のアレイを含む、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記光源のアレイの少なくともいくつかの光源と位置が合うように、複数の試験容器を移動させるように適合された搬送デバイスを含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 18】

照射システムであって、

第 1 アーム及び第 2 アーム並びに前記各アーム間の空間を備えたブラケットと、

前記空間に提供される試験容器と

前記試験容器を通して光信号を提供するように動作可能な光源のアレイと、

複数のレンズのアレイであって、レンズがそれぞれの光源に対応するレンズのアレイと

、

前記光源のアレイからの前記光信号をフィルタ処理をするように適合された帯域通過フィルタのアレイであって、フィルタがそれぞれの光源に対応する帯域通過フィルタのアレイと、

少なくとも 1 つの開口アレイと、

前記試験容器を通過した、各変化した光信号を受けるように適合された一つの検出器と

、

前記光源のアレイから放射される一連の各光信号を制御するように動作可能なコントローラと、

を含む照射システム。

【請求項 19】

前記光源のアレイが、前記試験容器の中心軸に沿って実質的に位置合わせされる、請求項 18 に記載の照射システム。

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つの開口アレイが、前記光源のアレイと前記レンズのアレイの間に位置する第 1 開口アレイ、及び、前記レンズのアレイと前記試験容器の間に位置する第 2 開口アレイを含む、請求項 18 に記載の照射システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】試料照射のための方法、システム及び装置

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

発明の分野

本発明は、一般的に、生体液試料を照射するように適合された方法、システム及び装置に関する。

【 0 0 0 2 】

発明の背景

医学的な試験では、体液の試料（あるいは「被検物」又は「試料」と称される）の特性を測定する手法として、フォトルミネッセンス又は吸光度の検出を使用することができる。例えば、いくつかの自動化された試験システム（例えば、臨床分析機）では、キュベット、フロースルー型容器、試料カップ、バイアルなどの、反応器が、場合によっては一種以上の試薬を含む試料（例えば、血漿）（本明細書では「試験試料」と称される）を受けることができる。試験容器の試験試料は、照射アセンブリに提供可能である。光源は試験試料を通過して投射可能で、試験試料から発する光が光検出器によって検出される。しかしながら、このシステムは、基準値が得られるように基準検出器の使用を必要とする場合がある。更に、このシステムは、光源の温度変化のために、使用中、不安定となる場合がある。

【 0 0 0 3 】

したがって、臨床試験での照射システムの精度及び単純さを改善できる方法、システム及び装置が必要とされる。

【 0 0 0 4 】

発明の概要

方法の態様では、試験試料を照射する改善された方法が提供される。この方法は、放射中心波長をそれぞれ有した、複数の制御可能な光源を有する照射装置を提供するステップと、試験試料を含む試験容器を提供するステップと、複数の制御可能な光源のそれぞれに一定の電流を提供するステップと、複数の制御可能な光源のうち一つのものをOFFにするステップと、試験試料を通過した一つの光源からの変化した光信号を一つの検出器で受けるステップと、対象のすべての波長帯域で記録が得られるまで、残りの一つの光源以外のすべてを繰り返しOFFにするステップと、を備える。

【 0 0 0 5 】

装置の態様では、改善された試料照射装置が提供される。この照射装置は、第1アーム及び第2アームを備えるブラケット並びに試験容器を受けるように適合されたアーム間の空間と、第1アームに結合された光源のアレイと、第1アームに結合されたレンズアレイであって、空間への光信号移動の方向に光源のアレイのそれぞれの光源とレンズが位置合わせされたレンズアレイと、帯域通過フィルタのアレイであって、帯域通過フィルタがそれぞれの光源と位置合わせされた帯域通過フィルタのアレイと、少なくとも1つの開口アレイと、第2アームに結合された一つの光検出器と、を備える。

【 0 0 0 6 】

別の態様によれば、改善された試料照射システムが提供される。この照射システムは、第1アーム及び第2アームを備えたブラケット並びにアーム間の空間と、空間に提供された試験容器と、試験容器を通して光信号を提供するように動作可能な光源のアレイと、レンズのアレイであって、レンズがそれぞれの光源に対応するレンズのアレイと、光源のアレイからの光信号にフィルタをかけるように適合された帯域通過フィルタのアレイであって、フィルタがそれぞれの光源に対応する帯域通過フィルタのアレイと、少なくとも1つの開口アレイと、試験容器を通過した、変化した光信号を受けるように適合された一つの検出器と、光源のアレイから放射された一連の光信号を制御するように動作可能なコントローラと、を備える。

【 0 0 0 7 】

本発明の更に他の態様、特徴及び利点は、本発明を実施するために考慮された最良の形態を含む多くの例示的な実施形態及び実施例を例示することによって、以下の詳細な説明から容易に明らかにすることができる。本発明は、他の及び異なる実施形態も可能であり

、そのいくつかの詳細は、すべて本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、さまざまな点で修正可能である。したがって、図面及び説明は、実際に例示的なものであり、限定的なものではないと考慮すべきである。図面は、必ずしも一定の比率で描かれていない。本発明は、本発明の精神及び範囲内のすべての修正物、等価物、及び代替物を網羅するものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1 A】本発明の実施形態による例示的な照射装置の等角図である。

【図 1 B】本発明の実施形態による試験容器を通過する流れを示す、切断線 1 B - 1 B に沿った、図 1 A の例示的な照射装置の断面側面図である。

【図 1 C】本発明の実施形態による例示的な照射装置のコンポーネント部分の分解図である。

【図 1 D】本発明の実施形態による照射装置のいくつかのコンポーネント部分の拡大部分断面図である。

【図 1 E】本発明の実施形態による図 1 D の照射装置の、レンズアセンブリの拡大部分断面図である。

【図 2】本発明の実施形態による照射装置を備えた臨床分析機の側面からの図形描写である。

【図 3】本発明の実施形態による照射システム内のコンポーネント部分の集合を図示した側面図である。

【図 4】本発明の実施形態による照射システムの制御コンポーネントを図示した側面図である。

【図 5】本発明の実施形態による方法を図示したフローチャートである。

【図 6】本発明の実施形態による光源の ON - OFF シーケンスのグラフィック描写である。

【図 7】本発明の実施形態による例示的な照射装置の等角図である。

【 0 0 0 9 】

詳細な説明

上記のように、自動化された臨床分析機では、試験試料の照射で、精度及び単純性を達成することが望ましい。特に、光源は比較的感温性の傾向にあるので、経時的な強度の変化が試験結果に影響を及ぼす場合がある。したがって、正確に多波長で試料を照射する手段が必要とされる。更に、高価なセンサの数を減少させること、特に別個の基準センサの必要性を減少させることも望ましい。

【 0 0 1 0 】

前記の問題を考慮して、本発明は、試験容器に含まれる試験試料を照射するように適合された方法、システム及び装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

第 1 の態様では、試験試料の照射方法が提供される。この方法によれば、既定の発光中心波長を有する複数の光源が提供される。最初に、安定した温度及び強度出力が達成されるまで、すべての光源を一般に一定の電流で駆動させることができる。続いて、順次、対象となる光源以外のすべてを OFF にし、共通の検出器で光信号を受けることによって、個々の波長での記録が取得される。このようにして、複数の波長での記録が、迅速に得ることができる。基準記録は、同じ検出器を使用して、試験試料なしで、得ることができる。いくつかの実施形態では、それぞれの波長でのそれぞれの記録を、試験容器を移動させずに順次に取得できるように、光源、検出器及び試験容器を位置合わせ可能である。他の実施態様では、それぞれの光源に対して試験容器を移動させ、記録を取得することができる。

【 0 0 1 2 】

別の態様では、照射装置及びシステムが提供される。照射装置は、第 1 及び第 2 アームを有するブラケット並びに試験容器を受けるように適合されたアーム間の空間、第 1 アー

ムに結合された光源のアレイ及びレンズアレイ、それぞれの光源からの光信号にフィルタをかけるように適合された帯域通過フィルタのアレイ、試験容器に放射される光の範囲を制限するように適合された少なくとも1つの開口アレイ、並びに、光源のそれぞれから光信号を受けるように適合された、第2アームに結合された一つの光検出器を備える。

【0013】

本明細書では、本発明のこれらの及び他の態様及び特徴が、図1Aから図7を参照にして説明される。

【0014】

図1Aから図1Eに最も良く示されるように、本発明の第1実施形態に従って、照射装置102及び試験容器103を備える照射システム100が示される。照射装置102は、試験容器103（例えば、キュベット又は試料フロースルー型の通路）に含まれる試験試料105を照射するために有用かつ動作可能である。照射される試験試料105を含むように適合された試験容器103の任意の好適な形状を、使用することができる。試料照射システム100に提供される生体試料を、例えば、図2に示されるように、試料ラック210に含まれるか又は保持される試料容器208から、吸引することができる。いくつかの実施形態では、試験試料105を形成するため、そして、生体試料の分析対象物又は他の物質との反応を促進するために、試薬容器（図示せず）からの試薬を試験容器103に含まれる生体試料に添加することができる。しかしながら、試薬を含まない試験試料を同様に照射するために、本発明を使用できることは明らかである。

【0015】

図1D及び図2に示されるように、試験容器103を、試験試料105を含むキュベットとすることができる。図1Bでは、試験容器103は、フロースルー型の通路103Aを備えることができる。フロースルー型の通路103Aは、フロースルー型の通路103Aに沿って延びる透明な側壁103Bを有する細長いチャンネルとすることができる。

【0016】

図1Bに示されるように、照射システム100は空間104Dに提供されたフロースルー型の通路103Aを備えることができ、照射装置102は通路内の試験試料105を照射することができる。フロースルー型の試験容器アセンブリ103は、前述の照射システム100の第1及び第2アーム104A、104Bの間の定められた位置に配置される。照射装置102に対して試験容器103が登録及び位置決めされるように、フロースルー型の試験容器103は、照射装置102に対して（例えば、ブラケット又は他の位置限定手段によって）近接して受け入れられそして配置される。

【0017】

フロースルー型の通路103Aは、第1端部から第2端部まで延ばすことが可能で、約1mm厚及び約2mm幅のガラスなどの透明な材料、つまりメタクリル酸メチルプラスチックなどの高透明性アクリルプラスチック、の通路103Aの両側に平らな側壁103Bを備えることができる。他の透明な材料が、使用されてもよい。照射装置102によって照射される部分におけるフロースルー型の通路103Aは、約2mm幅及び約1mm厚の（光通路の方向に垂直な）約18mmの長さとしてすることができる。試験容器103（終端を示す）は、臨床分析機200（図2）の1つ以上の試験試料給送コンポーネント（図示せず）に流動的に結合してもよい。作動中、試験試料105は、フロースルー型の通路103に提供され、そして、通路で照射されて、そこで試験容器103及び試験試料105を通過した通過光信号は、次に検出器107に受信される。

【0018】

再び図1Aから図1E及び図2を参照すると、臨床分析機200（図2）の任意の好適な位置に、照射装置102を備えることができる。照射装置102は、臨床分析機200のフレーム（図示せず）へ固定された向きで装置102を強固に設置するように適合されたブラケット104を備えることができる。ブラケット104は、第1アーム104A、及び、第1アーム104Aから間隔を置いて配置された第2アーム104B、並びに、適切な締結装置などによってフレームに固定されるように適合された接続部104Cを備え

ることができる。アーム 104A、104Bは、U字形状の構成を形成するように、接続部 104Cから延在可能である。アーム 104A、104Bの向かい合った対向面は、一般に、平らな平行面を備えることができる。第1アーム 104A及び第2アーム 104Bを備えるブラケット 104は、試験容器 103を受けるように構成及び適合された、アーム 104A、104B間の空間 104Dを備えることができる。

【0019】

第1及び第2回路基板 106A、106Bを、ブラケット 104に設置することができる。第1回路基板 106Aは、発光ダイオード(LED)(図1B)といった、載置又は接続された複数の光源(例えば、4つの光源 108A - 108D)を含む回路及び光アレイ 108を備えることができる。表面実装型LEDを使用可能であり、例えば、カリフォルニア州City of IndustryにあるKingbright CorporationのModel # APTL3216発光ダイオードを使用することができる。駆動回路 430(図4)も、回路基板 106Aに提供することができる。以下でより完全に説明されるように、第2回路基板 106Bは、光源 108A - 108D(例えば、LED)から放射される光信号を受けるように構成及び適合された一つの検出器 107からなることができる。統合、ホールド、時間調整及びA/D機能を実行するように適合された電子機器も、第2回路基板 106B上に提供可能である(図4参照)。電気コネクタ 106C、106Dは、コンピュータ 435(図4)への照射装置 102の接続を可能にする。コンピュータ 435は、さまざまな波長での吸収、放射、蛍光、化学発光又はこれらの組み合わせの度合を決定するために、一連の駆動信号を駆動回路 430へ送信しそして検出器 107からの受信信号も処理するルーチンを制御することができる。

【0020】

光源 108A - 108D(例えば、LED)は、各々異なる中心波長(例えば、4つの別個の中心波長)を中心にした放射波長を有することができる。他の数の波長及び光源が、使用されてもよい。例えば、第1光源 108Aは、約365nmの中心波長を備えることができる。第2光源 108Aは、約415nmの中心波長を備えることができる。第3光源 108Aは、約470nmの中心波長を備えることができる。第4光源 108Aは、約645nmの中心波長を備えることができる。他の中心波長が、使用されてもよい。図示された実施形態の光源 108A - 108D(例えば、LED)を、試験容器 103の中心軸 103Aと平行な共通軸に沿って(例えば、垂直に)位置合わせすることができ、それぞれを、試験容器 103の中心軸 103Aから一般に等距離に間隔を置いて配置させることができる。中心軸 103Aから光源 108A - 108D(例えば、LED)の間隔X1(図3)は、約7.80mmとすることができる。他の間隔寸法が、使用されてもよい。すべての光源が試験容器 103を移動させずに図示された実施形態の共通の検出器 107へ投射できるように、中心軸 103Aに沿った光源 108A - 108Dの間隔はできる限りコンパクトでなければならない。

【0021】

ここで図1Cから図1E及び図3を参照にすると、第1開口アレイ 110が、複数の光源 108A - 108D(例えば、LED)のすぐあとに続く。開口アレイ 110の個々の開口 110Aの拡大図は、図1Eに示される。第1開口アレイ 110は、光源 108A - 108D(例えば、LED)からの(図1D及び図3に破線矢印として示される)それぞれの光信号を第1開口アレイ 110中に通過させるだけでなく、開口アレイ 110を通過する光の範囲を制限するように構成され、機能し、そして適合され、その結果、光信号が、試験容器 103及び検出器 107の方向へ制限される。第1開口アレイ 110は、光源 108A - 108D(例えば、LED)から、第1開口アレイ 110の反対側に配置されたレンズアレイ 111へ通過する光の範囲を制限することができる。開口アレイ 110の開口 110A - 110Dのそれぞれは、円形状とすることができ、それぞれが、図1Eに示されるように約0.35mmと約0.65mmの間の直径(D1)を有することができる。例えば、それぞれの開口 110A - 110Dは、約0.5mmの呼び径を有することができる。例えば、開口アレイ 110を、ブラケット 104の第1部分 104Aの通り穴として

形成することができる。任意に、光源 108A - 108D (例えば、LED) と固定の空間関係で設置された別個の部材に開口アレイ 110 の開口 110A - 110D を形成可能であることを理解すべきである。開口 110A - 110D は、一般に、軸方向に位置合わせされ、光源 108A - 108D (例えば、LED) の面と中心を合わせることができる。光源 108A - 108D (例えば、LED) の前面から約 0.250mm の距離 X2 を開けて、開口アレイ 110 の開口部を、一般に、配置することができる。図示された実施形態の開口 110A - 110D は、試験容器 103 の中心軸 103A と平行な共通軸に沿って (例えば、垂直に) 位置合わせすることができる。

【0022】

開口アレイ 110 に続くレンズアレイ 111 は、開口アレイ 110 に隣接して第 1 アーム 104A に形成された凹状ポケット 112A - 112D に提供される個々のレンズ 111A - 111D によって構成可能である。凹状ポケット 112A - 112D は比較的正確な向きで配列可能で、個々のレンズ 111A - 111D を凹状ポケット 112A - 112D に光学接着剤などで接着することができる。1つのポケット 112A だけが図 1E に示されるが、112D をわずかに深くできることを除き、ポケット 112B - 112D の構造は同一である。個々のレンズ 111A - 111D は、約 2mm の内径を有することができる、凹状ポケット 112A - 112D は、この内径よりもわずかに大きい、例えば約 2.05mm の、内径を有することができる。他の寸法が、使用されてもよい。それぞれのレンズ 111A - 111D は、第 1 受光面の一般に平らな面、及び、その光放射面である円弧面を備えることができる。レンズ 111A - 111D が試験容器 103 の中心軸 103A に焦点を合わせられるようなそれぞれのレンズの焦点距離を提供するように、半径 R は設計されなければならない。レンズ 111A - 111D は、光学品質のガラス又は他の光損失の少ない材料から作製することができる。例えば、それぞれのレンズの焦点距離 X3 を、約 3mm とすべきである。他の焦点距離が、使用されてもよい。

【0023】

一実施形態では、例えば、第 4 レンズ 111D の半径 R を、約 1.370mm と 1.380mm 又は約 1.375mm の間とすることができる。第 4 レンズ 111D を、中国、福州市の DayOptics から入手可能な JGS1 熔融石英ガラスといった、紫外線級の石英ガラスから作製することができる。他の 3 つのレンズ 111A - 111C は、約 2.545mm と 2.555mm の間の、約 2.550mm の半径を有することができる。他のレンズ 111A - 111C は、ニューヨーク州 Elmsford の SCHOTT North America, Inc. から入手可能な N-LASF9 シリカガラスといった、N ガラス材料から作製することができる。凹状ポケット 112A - 112D 及びレンズ 111A - 111D は、試験容器 103 の中心軸 103A と平行な共通軸に沿って (例えば、垂直に) 位置合わせすることができる。

【0024】

個々の管区画 114A - 114D を有する管アレイ 114 を、レンズ 111A - 111D と開口アレイ 110 の間と置くことができる。それぞれの管区画 114A - 114D は、そこを通過する光信号のベクトルに位置合わせされた中央軸を有する円筒の管形状を有することができる。例えば、管区画 114A - 114D は、約 1.50mm の内径及び約 2.90mm の長さを有することができる。他の寸法及び形状が、使用されてもよい。

【0025】

光反射を最小化するために、管区画 114A - 114D の内壁は、適切な反射防止処理を備えることができる。反射防止処理は、管の軸長の少なくとも一部に沿って配置された山部 114E 及び谷部 114F (図 1E) といった、摂動を備えることができる。いくつかの実施形態では、例えば、摂動を、内壁に沿ったねじ山として形成することができる。粗面処理、黒色表面塗装、フロック加工などの、光反射を最小化する他の反射防止処理が使用されてもよい。

【0026】

フィルタアレイ 116 は、レンズアレイ 111 のすぐあとに続くことができる。フィルタアレイ 116 は、それぞれのレンズ 111A - 111D に隣接した凹部ポケット 112

A - 1 1 2 Dの前端に接着可能な個々のフィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 Dの形状を成すことができる。それぞれのフィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 Dは、光源 1 0 8 A - 1 0 8 Dからの放射光信号の帯域通過フィルタ処理を提供することができる。試験容器 1 0 3の方へそれぞれから発するフィルタ処理した光信号が、既定のフィルタ処理した波長帯域を有するように、フィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 Dのそれぞれは、光の異なる波長帯域でフィルタをかけることができる。例えば、第 1 フィルタ 1 1 6 A は 3 6 4 nm と 3 6 6 nm 間で光を通過させ、第 2 フィルタ 1 1 6 B は 4 1 4 nm と 4 1 6 nm の間で光を通過させ、第 3 フィルタ 1 1 6 C は 4 6 9 nm と 4 7 1 nm の間で光を通過させ、そして、第 4 フィルタ 1 1 6 D は 6 4 4 nm と 6 4 6 nm の間で光を通過させることができる。定められたスペクトル除去領域に囲まれた、特別に設計された透過領域をそれぞれが有することができるように、薄膜を上適用させた硼珪酸塩フロートガラス材料から、フィルタアレイ 1 1 6 のフィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 D を製造可能である。例えば、フィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 D を、カルフォルニア州、アーヴィンのNewport Corporationから入手可能な光学的帯域通過フィルタとすることができる。

【 0 0 2 7 】

一度フィルタをかけられると、それぞれのフィルタ 1 1 6 A - 1 1 6 Dからの光信号は、第 2 開口アレイ 1 1 8 の多くの対応する開口 1 1 8 A - 1 1 8 Dを通過することができる。第 2 開口アレイ 1 1 8 のそれぞれの開口 1 1 8 A - 1 1 8 Dは、約 1 . 2 0 mm と約 1 . 8 0 mm の間の直径を有することができる。1 . 5 0 mm のそれぞれの開口部の呼び径が、使用可能である。他の直径が、使用されてもよい。開口アレイ 1 1 8 を、試験容器 1 0 3 の中心軸 1 0 3 A から約 2 . 2 5 mm の距離 X 4 を置いて配置することができる。しかし一般に、第 2 開口 1 1 8 A - 1 1 8 D の直径を、第 1 開口アレイ 1 1 0 の第 1 開口 1 1 0 A - 1 1 0 D より大きくすることができる。

【 0 0 2 8 】

第 2 開口アレイ 1 1 8 を去るとすぐに、それぞれの開口 1 1 8 A - 1 1 8 Dからの光信号は、試験試料 1 0 5 を備えそして含む試験容器 1 0 3 を順次通過する。これによって、試験試料 1 0 5 は、4 つの異なる光源 1 0 8 A - 1 0 8 Dからの4つの異なる逐次波長で、フィルタ処理された光信号に晒される。試験容器 1 0 3 を通過した後、干渉光信号は、(すなわち、いくらか試験試料を干渉して) 一つの検出器 1 0 7 で受けられる。検出器 1 0 7 は、高さ 1 0 mm で幅約 2 mm の寸法を有する一つの Si P I N フォトダイオードとすることができる。ニュージャージー州、BridgewaterにあるHAMAMATSUのmodel S7509 フォトダイオードを使用可能である。他の大きさ及びタイプの光検出器が、使用されてもよい。しかしながら、検出器 1 0 7 は、光源 1 0 8 A - 1 0 8 D のそれぞれから光信号を受けるのに十分な大きさの作動面を有しなければならない。検出器 1 0 7 の長寸法は、中心軸 1 0 3 A に沿って位置合わせされなければならない。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、試料照射装置 1 0 2 を利用した臨床分析システム 2 0 0 を例示する。作動中、試料ラック 2 1 0 に含まれる試料容器 2 0 8 からいくらかの量の試料流体を吸引するために、ロボット 2 0 6 は、ノズルチップを備えることが可能なノズル 2 0 4 を、吸引ステーション 2 0 2 に配置することができる。試料ラック 2 1 0 を、プラットホーム又は搬送レーン 2 1 2 上に所望及び公知の向きで配置することができる。ノズル 1 0 4 の(例えば、垂直及び/又は水平)運動を、吸引コントローラ 2 1 4 からの命令を介してロボット 2 0 6 によって制御することができる。任意の好適なポンプ及び制御を、流体試料を吸引するために使用可能である。試料ラック 2 1 0 に対する任意の好適な向きで、ロボット 2 0 6 を提供可能で、その結果、試料容器 2 0 8 に含まれる試料流体を、吸引し、そして、照射装置 1 0 2 に提供される試験容器 1 0 3 へ移送することができる。照射される試験試料 1 0 5 を形成するために、試験容器 1 0 3 に含まれる試料流体に、試薬容器(図示せず)から、1 種以上の試薬を添加できることを理解すべきである。しかしながら、場合によっては、試験試料 1 0 5 を、単純に、吸収記録が多波長で得られることが望ましい試薬を伴わない血漿又は別の体液とすることができる。

【0030】

ロボット206は、例えば、ノズル204をブームに設置させたフレーム及び可動ガントリ機構を備えることができる。ブームは、適切なモータによって、適切なトラック、スライド、ウォーム駆動又はガイド機構上を（例えば、X方向に）移動することができる。更に、ブーム（及びノズル204）は、1つ以上の追加のトラック、スライド、ガイドに沿って、追加の方向（例えば、Y方向）に移動可能である。ブームに対するノズル204の垂直運動は、縦型モータによって達成可能である。さまざまな座標方向へロボット206を動かすための手段として、例えば1種以上のステッパモータ、サーボモータ、空気圧又は油圧モータ、電気モータ等の、任意の好適な従来の動作生成機構を、いくつでも備えることができる。更に、チェーン、ガイド、プーリ及びベルト装置、ギア若しくはウォーム駆動といった駆動、又は、他の従来の駆動コンポーネントを備えた駆動システムを利用して、ロボット206及び結合されたノズル204の動きを生じさせることができる。他の好適なタイプのロボットが利用されてもよい。

【0031】

図2に示されるように、装置102の照射コントローラ220は、（本明細書で更に説明される）適切な時間及び適切な順序で光源108A - 108Dに光信号を発生させるように、電気コネクタ106Cに制御信号を提供するように作動することができる。続いて、光源108A - 108Dから放射されたこれらの光信号は、開口アレイ110により範囲を制限され、レンズアレイ111により焦点を合わせられ、フィルタアレイ116、第2開口アレイ118によってフィルタをかけられ、最後に試験容器103に含まれる試験試料105を通過する。結果として生じた光信号は、試験容器103に含まれる試験試料105への光信号の通過により、強度を変化させることができる（例えば、吸光度により減少又はルミネッセンスにより強化させることができる）。光信号は、変化した光信号として、検出器107で受け取られる。

【0032】

次に、本発明の方法が、図3から図6を参照にして、本明細書で、説明される。方法500は、ブロック502の個々に制御可能な複数の光源108A - 108Dを備えた照射装置102を提供するステップ、及び、ブロック504の試験容器103に試験試料105を提供するステップを備える。照射装置102は、前述のようにすることができる。試験試料105としては、例えば、血漿、血漿及び試薬、又は、別の体液、若しくは、体液及び試薬が挙げられる。システム100の照射コントローラ220は、各自の光源108A - 108Dへ、入力線425A - 425Dで信号入力を提供することができる。信号入力425A - 425Dは、光源をON又はOFFに偏らせることができる。ブロック506の、光源108A - 108Dに提供される信号入力425A - 425Dは、最初はすべて、光源108A - 108DをONに偏らせる（すなわち、各自の中心波長で光信号を放射する）一定の電流信号とすることができる。駆動回路430に含まれる定電流源（図示せず）によって、一定の電流信号を提供することができる。定電流を実質的に提供する定電流源は、公知であり、本明細書で更に説明されない。いくらかの過渡電流が弱まり、複数の光源108A - 108Dのそれぞれの強度が実質的に一定となることを確実にするために十分な時間、光源108A - 108Dへの一定の電流信号は提供される。この時間は、例えば、少なくとも約10マイクロ秒とすることができる。

【0033】

駆動回路430並びに続く光源108A - 108Dへの入力信号425A - 425Dの時間調整及び持続時間は、コンピュータインタフェース440によって動作可能なコンピュータ435を介して制御される。コンピュータインタフェース440は、カリフォルニア州ミッションビエホのKvaser Inc.から入手可能なコントローラエリアネットワーク（CAN）周辺装置相互接続（PCI）インタフェースとすることができる。コンピュータ435は、それぞれの光源108A - 108Dの所望の時間調整及び持続時間並びに検出器107から受けられるプロセス信号に関して、駆動回路430に信号命令を提供するために十分なメモリ及び処理能力を有する任意の好適なコンピュータとすることができる。

コントローラ 425 は、いくつかの実施形態では、オンボードプロセッサ及びメモリを備えることができる。出力線 107A の検出器 107 からの出力信号を電氣的に条件づけ、変換、増幅し及び / 又はフィルタをかけるために、コントローラ 425 は、本明細書で示される積分及びホールド回路並びに時間調整及び A / D 回路といった、適切な電子機器及びコンポーネントを備えることができる。

【0034】

一度光源 108A - 108D が、平衡化し、一定の強度、及び、光源それぞれの中心波長での波長出力放射を実質的に提供すると、ブロック 508 で、光源 108A - 108D のうち一つのもの以外のすべてが、短い期間 D_t の間（例えば、約 50 と 500 マイクロ秒の間、いくつかの実施形態では、約 100 マイクロ秒）OFF にされる。例えば、図 6 に示されるように、時間 T_1 の間、記録を取得できるように、光源 108B - 108D が、短い期間 D_t の間、OFF にされる。時間 T_1 は、積分が行われる期間 D_1 の短時間サブセグメントである。 D_1 の終わりに、積分された信号は、ホールドされる。検出器 107 で検出された、ホールドされた電圧は、期間 D_i の間に測定される。例えば、 D_i を、約 10 ミリ秒とすることができる。試験試料 105 の記録の間、ブロック 510 で検出器 107 で受けられる信号は、変化した光信号である。検出器 107 は、一つの光検出器とすることができる。第 1 光源 108A から第 1 波長で放射された光は、光信号が試験容器 103 に含まれる試験試料 105 を通過する際に、変化する。一実施形態では、光信号の変化する範囲は、試験試料 105 中の吸光度と互いに関連づけることができる。連続した記録を、時間 T_2 、 T_3 及び T_4 で、対象の他の中心波長で取得することができる。いずれの場合においても、（既定の中心波長を有する）対象の一つの光源以外のすべてが、ブロック 512 で、短い期間 D_t の間、OFF にされる。例えば上記の 4 つの、すべての対象の中心波長で記録が得られるまで、これは繰り返される。ブロック 514 で、後述するような基準記録と比較して信号変化の範囲を決定することができる。それぞれの波長でのこの信号変化は、それぞれの対象の波長で吸光度を決定するために、使用可能である。例えば、このデータを、試験試料 105 の分析対象物の存在及び濃度と関連づけることができる。

【0035】

複数の波長で一連の記録を取得する前か後に、 T_1 、 T_2 、 T_3 及び T_4 での基準記録を、先に記載した方法で、試験容器 103 に含まれる試験試料 105 なしで、それぞれの光源 108A - 108D ごとに定めることができる。試験試料 105 のそれぞれの新しい照射試験の前か後に、若しくは、数回おきの試験試料照射試験の前か後に、基準記録を定めることが可能である。他の間隔が、基準記録を得るために使用されてもよい。これにより、それぞれの中心波長での光信号変化の範囲が本発明により提供された。認識されなければならないように、本方法及び装置は、有利には、従来技術で必要とされる基準センサのない試験を達成する。光源が非常に短い時間 OFF にされるだけであるため、光源は、温度を極めて一定に維持し、その結果、比較的一定の波長及び光放射の強度を放射する。

【0036】

他の実施形態では、上記のパターンで（すなわち、個々の記録の間に 1 つのソースだけで）、それぞれの光源 108A - 108D を、比較的高い周波数（例えば、約 15,000 サイクル / 秒）でパルス化することができる。期間を非常に短くし（例えば、約 33 マイクロ秒）、そして、基準と比較する強度記録に到達するようにそれぞれのサイクルの連続した記録を平均化することができる。

【0037】

更に別の実施形態では、図 7 に示されるように、照射システム 700 が示される。この実施形態では、少なくともいくつかの試験試料 105 を含んだ、試験容器 703 i - 703 i i i の列又はラインが提供され、照射装置 702 の前を順次移動する。照射装置 702 は、前述のような、離れて間隔の置かれたアーム 704 A、704 B 及びアームの間の空間 704 D を備えたブラケット 704 を備えることができる。更に、照射装置 702 は、前述のような、複数の光源 708 A - 708 D を備えた光源アレイ 708、1 つ以上の

開口アレイ 710、718、レンズアレイ 711、フィルタアレイ 716 及び一つの検出器 707 を備えることができる。前述のように、光源アレイ及び検出器を、回路基板 706A、706B に設置又は電氣的に結合することができる。しかしながら、この実施形態では、それぞれの試験容器 703i - 703iii の中央軸を、レンズアレイ 711 の位置合わせされたレンズ及び光源のアレイ 708 の光源 708A - 708D の軸「A」に対して垂直に向きを定めることができる。言い換えると、試験容器の中央軸が、示されるように、図の紙面の表裏にある。

【0038】

作動中、第1試験容器 703i を第1位置（例えば、光源 708A、708B の前）に配置することができ、同時に、第2試験容器 703ii を第2位置（例えば、光源 708C、708D の前）に配置することができる。第3試験容器 703iii を、第2位置に隣接した列の第3位置に配置することができる。試験容器が1つ以上のいずれかの光源 708A - 708D の前に存在できるように、矢印 725 で表されるどちらの方向にも、すべてが移動可能である。複数の試験容器 705i、705ii、705iii を移動させて光源のアレイ 708 の少なくともいくつかの光源と位置が合うように、搬送デバイス 730 を提供及び適合させることができる。前述したように、すべてのソース 708A - 708D を最初に照射することができる。続いて、さまざまな試験試料 705i、705ii を通して、記録を取得することができる。

【0039】

例えば、次々と、708A 及び 708B 以外のすべてを順次遮断することにより、試験試料 705i は、第1及び第2光源 708A、708B の第1及び第2波長で、変化した光信号を検出器 707 で受けることができる。同様に、試験試料 705ii を通して記録を取得することが可能で、次々と、光源 708C 及び 708D 以外のすべてを順次遮断することによって、第3及び第4波長で、記録を検出器 707 で受けることができる。列を、搬送デバイス 730 によって、続いて移動させることができる。他の2つの波長での記録を試験試料 705i 及び 705ii で取得できるように、搬送デバイス 730 を、可動コンベヤ、可動カセットトレイ又は可動試料ラック、ロボットプラットフォームなど、とすることができる。例えば、試験試料 705i の記録を、試験試料 705ii が図示される位置で最初に取得し、続いて、705i によって占められていると示された位置へ試験試料 705ii を移動させて、他の2つの波長での記録を取得することができる。したがって、2つの記録をそれぞれのステーション/位置で取得できることは明らかである。

【0040】

照射装置を十分にコンパクトにできる場合には、4つの波長記録すべてを得られる1つの位置でだけ、試験容器のそれぞれの列を停止させることができる。任意に、光源アレイ 708、レンズアレイ 711、フィルタアレイ 716 及び1つ以上の開口アレイ 710、718 を、示された向きから90度回転させることができ、その結果、それぞれの試験容器の中心軸と（例えば、試験容器 705i と）軸Aが実質的に位置合わせされる。したがって、この向きで、一度の停止の間に、4つの記録すべてをそれぞれの容器で取得することができる。

【0041】

別の態様によれば、基準試験を行うために、試験容器 703iii を、空にして、使用することができる。例えば、基準試験を、一試料ごと、又は、試験される数試料ごとに、実行することができる。703iii のような空の容器を列の任意の好適な位置に配置することが可能で、望ましいどのような間隔でも、基準試験を行うことができる。

【0042】

本発明は、さまざまな修正及び代替形状が可能であるが、特定のシステム及び装置の実施形態及びその方法が図中の例によって示されており、本明細書で詳細に説明される。しかしながら、本発明を、開示された特定のシステム、装置、又は方法に限定することを意図しておらず、反対に、本発明の精神及び範囲に含まれるすべての修正物、等価物及び代替物を本発明が網羅するものであることを理解すべきである。