

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/166981 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 3/18 (2006.01) G01N 21/01 (2006.01)
G01J 3/10 (2006.01) G01N 21/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002017
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 14 日(14.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-085058 2015 年 4 月 17 日(17.04.2015) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 松田 裕史(MAT-SUDA, Hiroshi). 佐藤 勝裕(SATO, Masahiro). 齊藤

政大(SAITO, Masahiro). 成澤 望(NARISAWA, No-zomu). 村山 範芳(MURAYAMA, Noriyoshi).

- (74) 代理人: 鷲田 公一(WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 1-2-3-7 新宿ファーストウェスト 8 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

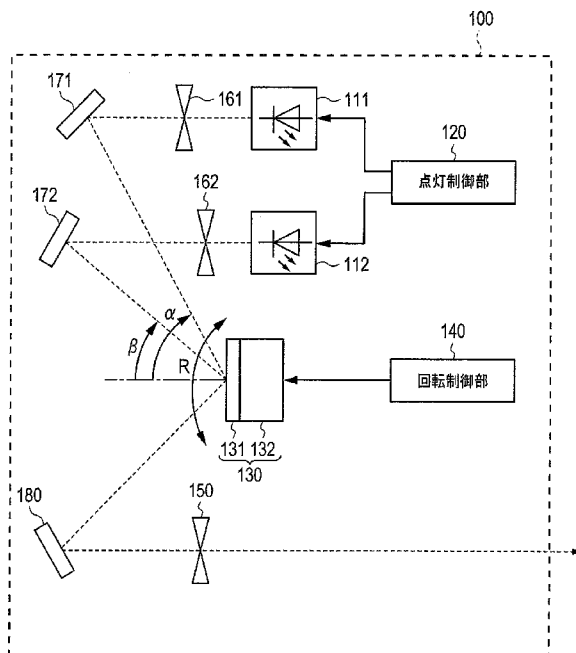
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: SPECTROSCOPE AND BIOMETRIC INFORMATION MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 分光器および生体情報測定装置

[図1]



120... LIGHTING CONTROL UNIT
140... ROTATION CONTROL UNIT

(57) Abstract: The spectroscopy 100 of the present invention comprises: a plurality of light sources 111, 112; a slit 150; a rotary diffraction grating 130 onto which light from the plurality of light sources 111, 112 is incident, and which can vary, according to the angle of rotation, the wavelength of the light that passes through the slit 150 provided on the exit side, a lighting control unit 120 that controls the lighting up of the plurality of light sources 111, 112, and a rotation control unit 140 that controls the rotation of the rotary diffraction grating 130.

(57) 要約: 分光器 100 は、複数の光源 111、112 と、スリット 150 と、複数の光源 111、112 からの光を入射し、出射側に設けられたスリット 150 を通過する光の波長を回転角度に応じて変化させることができる回転回折格子 130 と、複数の光源 111、112 の点灯を制御する点灯制御部 120 と、回転回折格子 130 の回転を制御する回転制御部 140 と、を有する。



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：分光器および生体情報測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、分光器および生体情報測定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、分光器として、例えば特許文献1に開示されたものがある。この種の分光器の基本原理は、光源光を回転回折格子を介してスリットに入射させることで、スリットから回転回折格子の回転角度に応じた波長の光を出射させることである。これにより、スリットからの出射光の波長は、回転回折格子の回転角度に応じたものとなり、分光が実現される。このスリットからの出射光は、例えば血液成分や尿中成分などの生体情報を測定するための測定光として用いられる。

[0003] このように回転回折格子を用いることにより、回転回折格子の回転角度に応じた連続したスペクトルの測定光を得ることができ、測定対象を所望の波長の測定光によって分析できるようになる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-106842号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述したような分光器は、ヘマトクリット、血糖、酸素飽和度、血圧、脈拍、HbA1c、グルコアルブミン、血中アルコール、AGEs、血中コレステロール、血中中性脂肪、顔色、尿成分、血液などの体液、その他溶液(蛍光体など)、固体サンプルなど、多種多様なものが測定対象になる可能性がある。

[0006] そして、測定の方法によっては、連続スペクトルを用いる場合や、ある決まった複数の波長を用いる場合などがある。したがって、分光器は、測定方

法に応じた多種多様な測定波を形成できることが好ましい。上述した回転回折格子を用いた分光器は、回転回折格子の回転角度を変化させることによって様々な波長の測定光を作り出すことができるので、この要求をある程度満たしている。しかしながら、回転回折格子を用いて異なる波長の測定光を作り出すためには、回転格子を回転させなければならないので、測定時間が回転速度に依存することになる。この結果、回転回折格子の回転性能が低いと、測定時間が長くなるなどの問題が生じる。

[0007] 本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、様々な測定の要求にかなった、多種多様な測定光を作り出すことができる分光器を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の分光器の一つの態様は、
複数の光源と、
スリットと、
前記複数の光源からの光を入射し、出射側に設けられた前記スリットを通過する光の波長を回転角度に応じて変化させることができる回転回折格子と、
前記複数の光源の点灯を制御する点灯制御部と、
前記回転回折格子の回転を制御する回転制御部と、
を具備する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、回転回折格子に加えて、複数の光源を設け、回転回折格子の回転を制御するとともに複数の光源の点灯を制御するようにしたことにより、様々な測定の要求にかなった、多種多様な測定光を作り出すことができるようになる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態に係る分光器の全体構成を示す略線図

[図2]光源から回折格子への入射角が 80° のときの光学効率を示す図

[図3]光源から回折格子への入射角が 40° のときの光学効率を示す図

[図4]動作例における各光源のスペクトルを示す図

[図5]動作例1において得られる光のスペクトルを示す図

[図6]動作例2において得られる光のスペクトルを示す図

[図7]前分光を行う測定装置の構成を示す略線図

[図8]後分光を行う測定装置の構成を示す略線図

[図9]前分光および後分光の両方を行う測定装置の構成を示す略線図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0012] 図1は本発明の実施の形態に係る分光器100の全体構成を示す略線図である。本実施の形態の分光器100は、複数の光源111、112と、スリット150と、光源111、112の点灯を制御する点灯制御部120と、複数の光源111、112からの光を入射し、出射側に設けられたスリット150を通過する光の波長を回転角度に応じて変化させることができる回転回折格子130と、回転回折格子130の回転を制御する回転制御部140と、を有する。

[0013] 本実施の形態では、説明を簡単化するために2つの光源111、112を設けた場合について述べるが、3つ以上の光源を設けてもよい。本実施の形態の場合、光源111、112として、LED (Light Emitting Diode) またはLD (Laser Diode) が用いられている。これにより、光源を小型化、小電力化でき、発熱量も小さくできる。

[0014] 光源111の光は、スリット161およびコリメートレンズ171を介して回転回折格子130に入射する。光源112の光は、スリット162およびコリメートレンズ172を介して回転回折格子130に入射する。

[0015] 回転回折格子130は、回折格子131と、この回折格子131を回転駆動するアクチュエーター132と、から構成されている。回転回折格子130は、アクチュエーター132によって回折格子131を図の矢印Rの方向に回転させる。アクチュエーター132の回転駆動方式としては、電磁駆動方式や、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 方式、圧電方式、

静電方式などの種々の方式を用いることができる。

[0016] 回転回折格子130から出射した光は、集光レンズ180を介してスリット150に到達しスリット150を通過する。回転回折格子130およびスリット150を用いた分光は既知の技術なので、ここでは詳述しないが、要は、回転回折格子130の回転角度によってスリット150を通過する光の波長を変えることで分光を実現している。スリット150を通過した光は、例えば血液成分や尿中成分などの生体情報を測定するための測定光として用いられる。

[0017] ここで、光源が1つであれば、スリット150を通過する光の波長は回転回折格子130の回転角度によって一意に定まる。しかし、本実施の形態の場合には、複数の光源111、112を用いているので、回転回折格子130の回転角度が同じであっても、各光源111、112からの光の回転回折格子130への入射角が異なるように各光源111、112を配置したり、各光源111、112として光学特性が異なるものを用いることで、スリット150を通過する光の波長を変えることができる。加えて、点灯制御部120による光源111、112の点灯タイミング制御と、回転制御部140による回転回折格子130の回転制御とを、組み合わせることで、多種多様な測定光を作り出すことができる。

[0018] 各光源111、112としては、異なるスペクトルを持つ光源を用いてもよいし、同一のスペクトルを持つ光源を用いてもよい。本実施の形態の場合には、異なるスペクトルを持つ2つの光源111、112を用い、各光源111、112からの光が回転回折格子130に異なる入射角 α 、 β で入射するように各光源111、112が配置されている。

[0019] ところで、回折格子への入射角の違いによって、回折格子からの反射効率は異なる。これについて説明する。ここでは、説明を簡単にするために、光源111、112が同一のスペクトルを持つ光源であるとする。回折格子131のピッチ幅が $1.5\mu\text{m}$ 、ピッチ深さが $0.2\mu\text{m}$ であり、かつ光源111、112として、平坦なスペクトルを持つ同一の2つの光源111、1

1 2 を用いた場合において、光源 1 1 1 から回折格子 1 3 1 への入射角 α が 80° のときの光学効率（つまり反射効率）は図 2 に示すようになり、光源 1 1 2 から回折格子 1 3 1 への入射角 β が 40° のときの光学効率（つまり反射効率）は図 3 に示すようになる。図 2 および図 3 から、各光源 1 1 1、1 1 2 から回折格子 1 3 1 への入射角が異なれば、回折格子 1 3 1 から異なる特性の光を出射させることができることが分かる。つまり、複数の光源 1 1 1、1 1 2 を用いれば、回転回折格子 1 3 0 の回転が停止していても、回折格子 1 3 1 から異なる特性の光を出射させることができるようになる。

[0020] 加えて、異なるスペクトルを持つ複数の光源を用いたことにより、従来の分光器よりも広い波長範囲の測定光を得ることができる。その際、最適な入射角に設定することで、特定波長の光学効率を高めることが可能である。

[0021] 次に、本実施の形態の動作例について説明する。

[0022] この動作例では、光源 1 1 1、1 1 2 として、図 4 に示すようなスペクトルを持つ LED または LD 光源を用いる。図 4 において、スペクトル 1 1 1 S は光源 1 1 1 のスペクトルを示し、スペクトル 1 1 2 S は光源 1 1 2 のスペクトルを示す。LED または LD を光源とする場合には、図 4 から分かるように、光源光は、半値幅が狭く、急峻なスペクトルとなる。

[0023] <動作例 1>

この動作例 1 では、回転回折格子 1 3 0 を回転させて測定する。

[0024] 先ず手順 1 として、光源 1 1 1 を点灯させ、光源 1 1 2 を消灯して、回転回折格子 1 3 0 を回転させることにより、スリット 1 5 0 の出射側に図 5 のスペクトル 1 1 1 T で示したような光を得る。

[0025] 次に手順 2 として、光源 1 1 2 を点灯させ、光源 1 1 1 を消灯して、回転回折格子 1 3 0 を回転させることにより、スリット 1 5 0 の出射側に図 5 のスペクトル 1 1 2 T で示したような光を得る。

[0026] このような動作により、スペクトル 1 1 1 T、1 1 2 T からなる連続的なスペクトルの光を得ることができ、分光器 1 0 0 によって得られた光を用いて測定を行う測定装置では、この連続的なスペクトルの光を用いて測定を行

うことができるようになる。

[0027] <動作例 2>

この動作例 2 では、回転回折格子 130 の回転を停止させて測定する。

[0028] 状態 1 として、光源 111 を点灯させ、光源 112 を消灯することにより、スリット 150 の出射側に図 6 のスペクトル 111 T で示したような単色光を得ることができる。

[0029] 状態 2 として、光源 112 を点灯させ、光源 111 を消灯することにより、スリット 150 の出射側に図 6 のスペクトル 112 T で示したような単色光を得ることができる。

[0030] さらに、状態 3 として、状態 1 および状態 2 の状態から回転回折格子 130 を所定角度回転させて回転を停止し、光源 111 を点灯させ、光源 112 を消灯することにより、スリット 150 の出射側に図 6 のスペクトル 111 T2 で示したような単色光を得ることができる。また、その回転角度で、光源 112 を点灯させ、光源 111 を消灯することにより、スリット 150 の出射側に図 6 のスペクトル 112 T2 で示したような単色光を得ることができる。

[0031] このように、ある角度で回転回折格子 130 の回転を停止し、光源 111、112 を交互に点灯する処理を行うことにより、異なる波長の単色光を得ることができる。ここで、1 つの光源を用い、この光源の光を回転回折格子を介してスリットに入射させる従来の分光器においては、異なる波長の単色光を得るためには回転回折格子を機械的に回転させなければならない。よって、その回転にある程度の時間を要する。これに対して、本実施の形態の分光器 100 においては、回転回折格子 130 を停止させたまま、点灯制御部 120 によって光源 111、112 の点灯を切り替えるだけで、異なる波長の単色光を得ることができる。この結果、瞬時に異なる波長の光を作り出すことができる。

[0032] さらに、状態 1～3 を組合せることで、無数の波長の光を作り出すことができ、任意の波長での測定が可能となる。

[0033] 以上説明したように、本実施の形態によれば、複数の光源 111、112 と、スリット 150 と、複数の光源 111、112 からの光を入射し、出射側に設けられたスリット 150 を通過する光の波長を回転角度に応じて変化させることができる回転回折格子 130 と、複数の光源 111、112 の点灯を制御する点灯制御部 120 と、回転回折格子 130 の回転を制御する回転制御部 140 と、を有する構成としたことにより、様々な測定の要求になった、多種多様な測定光を作り出すことができる分光器 100 を実現できる。例えば、回転回折格子 130 を連続的に回転させることによって連続スペクトルを得るモードと、回転回折格子 130 を所定の回転角度で停止させ、複数の光源 111、112 のうち 2 つ以上の光源を交互に点灯させることによって、点灯させた光源の数に応じた 2 つ以上の波長の光を得るモードと、を兼ね備える構成とすることで、様々な測定が可能となる。

[0034] 例えば、回折格子 131 を所望の角度で保持したまま 2 光源 111、112 を交互に点灯させることで酸素飽和度を測定し（波長 650 nm、810 nm）、測定後に回折格子 131 を回転させ、再度停止し保持することで脈拍を測定し（550 nm）、その後回折格子 131 を回転させ広域のスペクトルの測定光によって多変量解析することで HbA1c を測定するなどが可能になる。

[0035] また例えば、回折格子 131 を所望の角度で停止し、励起波長を蛍光体に照射することで蛍光測定が可能となる。また、角度を回転させ、再度停止し保持することで、様々な蛍光体の測定に対応できる（励起波長を可変できるため）。また、同じ蛍光体でも様々な波長で測定できる。回折格子 131 を回転させることで溶液のスペクトル測定にも対応できる。

[0036] 本実施の形態の分光器 100 は、点灯制御部 120 および回転制御部 140 のプログラムを変更することで、様々な測定方法、測定対象に対応できる。例えばパルスオキシメータを例に説明する。従来のパルスオキシメータは、酸素飽和度を測定するための光を形成する LED とその光を受光するフォトディテクターのみで構成されているため、後から測定対象を追加すること

が困難である。それに対し、本実施の形態の分光器 100 は、初め酸素飽和度を測定するようにプログラムを設定（例えば回転制御部 140 のプログラムを設定することにより測定波長を設定）しておいても、そのプログラムを追加変更することで、測定波長を変えることができ、これにより後から測定対象を追加変更することができる。また、同一測定対象でも、より適切な波長を再選択することもできる。本実施の形態の分光器 100 は、点灯制御部 120 および回転制御部 140 のプログラムを変更するだけで、ユーザーが測定したい測定対象に合わせて容易に測定波長を設定できる。

[0037] 図 7、図 8 および図 9 に、上述した実施の形態の分光器 100 を用いた測定装置の構成例を示す。図 7 は、分光器 100 によって分光した光を測定対象に照射する、つまり前分光を行う測定装置 10 を示す。図 8 は、測定対象を通過した光を分光器 100 によって分光する、つまり後分光を行う測定装置 20 を示す。図 9 は、前分光および後分光の両方を行う測定装置 30 を示す。

[0038] 図 7 の前分光を行う測定装置 10 は、分光器 100 によって形成した測定光を測定対象配置部 200 に入射する。測定対象配置部 200 は、例えば血液や尿などの測定対象を保持した容器からなる。測定対象配置部 200 に入射した光は、測定対象配置部 200 内の測定対象によって変調された後に測定対象配置部 200 から出射する。この出射光は、検出器 300 の受光素子 301 によって受光される。検出器 300 は、受光素子 301 の受光結果に基づいて、各波長成分の変調の受け方を演算部（図示せず）で分析することで、測定対象の生体成分などを分析する。なお、図 7 の光源ユニット 110 には図 1 で説明したように複数の光源 111、112 が設けられている。また、図 7 では、図を簡単化するために、図 1 のスリット 161、162 およびコリメートレンズ 171、172 を、それぞれ 1 つのスリット 160 および 1 つのコリメートレンズ 170 として省略して示してある。これは、図 8 および図 9 でも同様である。

[0039] 図 8 の後分光を行う測定装置 20 は、複数の光源が設けられた光源ユニッ

ト 1 1 0 からの光を測定対象配置部 2 0 0 に照射するようになっている。そして、測定対象配置部 2 0 0 内の測定対象によって変調された光を、スリット 1 6 0、コリメートレンズ 1 7 0、回転回折格子 1 3 0、集光レンズ 1 8 0 およびスリット 1 5 0 によって分光するようになっている。

[0040] 図 9 の前分光および後分光の両方を行う測定装置 3 0 は、分光器 1 0 0 によって分光した光を測定対象配置部 2 0 0 の測定対象に照射するとともに、測定対象配置部 2 0 0 内の測定対象によって変調された光を、スリット 1 6 0-1、コリメートレンズ 1 7 0-1、回転回折格子 1 3 0-1、集光レンズ 1 8 0-1 およびスリット 1 5 0-1 によって分光するようになっている。このように前分光および後分光の両方を行うことにより、分光の分解能を上げることができる。

[0041] なお上述の実施の形態では、回転回折格子 1 3 0 とスリット 1 5 0 との間に集光レンズ 1 8 0 を設けた場合について述べたが、例えば回折格子 1 3 1 の反射面を凹面形状のものとすることで、集光レンズ 1 8 0 を省略することもできる。

[0042] また、上述の実施の形態では、反射型の回折格子 1 3 1 を用いた場合について述べたが、透過型の回折格子 1 3 1 を用いてもよい。また、コリメート、集光光学素子はレンズ、ミラーどちらでもよい。

[0043] また、上述の実施の形態では、測定対象配置部 2 0 0 が例えば血液や尿などの測定対象を保持した容器からなる場合について述べたが、測定対象配置部 2 0 0 には測定対象として指や顔などの生体自体を配置してもよい。この場合、受光素子 3 0 1 では測定対象によって透過または反射された光が受光されることになる。さらに、実施の形態の分光器を測定装置として用いる場合について述べたが、実施の形態の分光器を光源として用いてもよい。これにより、様々な波長ピークを持つ、小型の光源を実現できる。

[0044] 上述の実施の形態は、本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特

徴から逸脱することの無い範囲で、様々な形で実施することができる。

[0045] 2015年4月17日出願の特願2015-085058の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明の分光器は、例えば血液成分や尿中成分を測定する生体情報測定装置に適用できる。

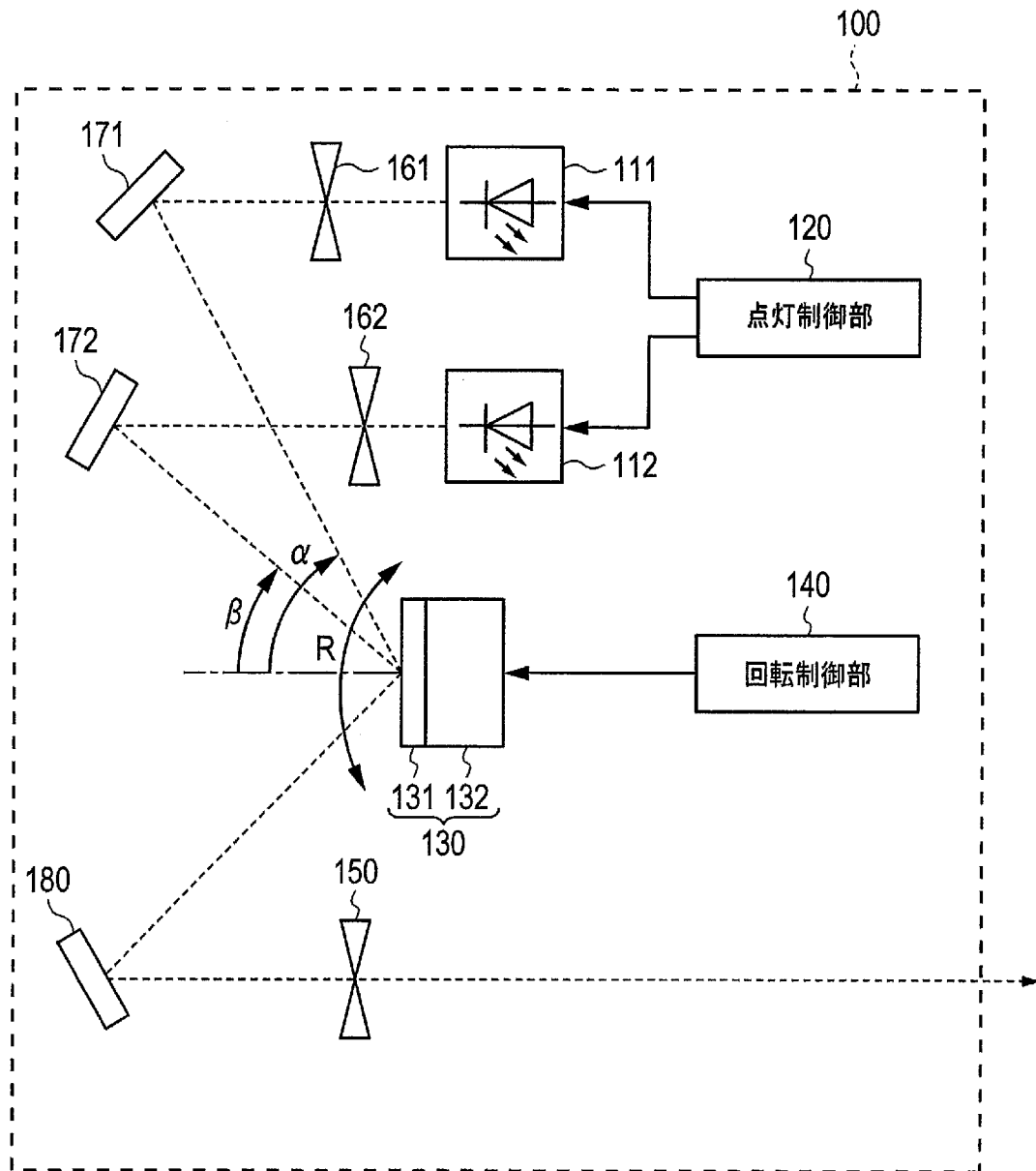
符号の説明

- [0047] 10、20、30 測定装置
- 100 分光器
 - 110 光源ユニット
 - 111、112 光源
 - 120 点灯制御部
 - 130、130-1 回転回折格子
 - 131 回折格子
 - 132 アクチュエーター
 - 140 回転制御部
 - 150、150-1、160、160-1、161、162 スリット
 - 170、170-1、171、172 コリメートレンズ
 - 180、180-1 集光レンズ
 - 200 測定対象配置部
 - 300 検出器
 - 301 受光素子

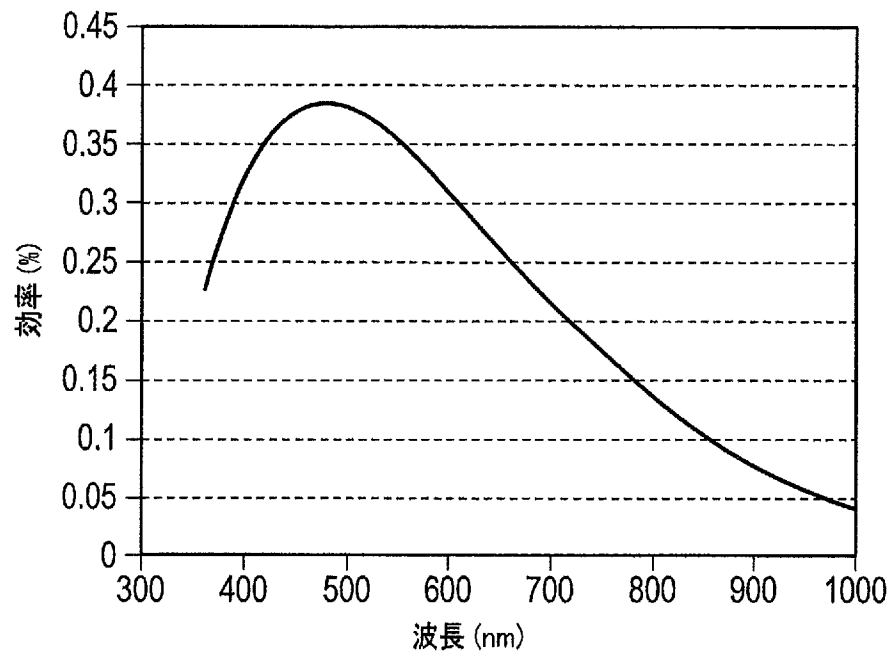
請求の範囲

- [請求項1] 複数の光源と、
 スリットと、
 前記複数の光源からの光を入射し、出射側に設けられた前記スリットを通過する光の波長を回転角度に応じて変化させることができる回転回折格子と、
 前記複数の光源の点灯を制御する点灯制御部と、
 前記回転回折格子の回転を制御する回転制御部と、
 を具備する分光器。
- [請求項2] 前記回転回折格子を連続的に回転させることによって連続スペクトルを得るモードと、
 前記回転回折格子を所定の回転角度で停止させ、前記複数の光源のうち2つ以上の光源を交互に点灯させることによって、前記点灯させた光源の数に応じた2つ以上の波長の光を得るモードと、
 を有する請求項1に記載の分光器。
- [請求項3] 前記複数の光源は、前記回転回折格子への入射角が互いに異なるような位置に配置されている、
 請求項1または請求項2に記載の分光器。
- [請求項4] 請求項1に記載の分光器と、
 測定対象の生体を保持し、前記分光器によって分光された光、或いは、前記分光器による分光前の前記複数の光源からの光を透過して出射する位置に配置された測定対象配置部と、
 前記測定対象配置部を透過または反射し、かつ分光された光を受光する受光素子と、
 を具備する生体情報測定装置。

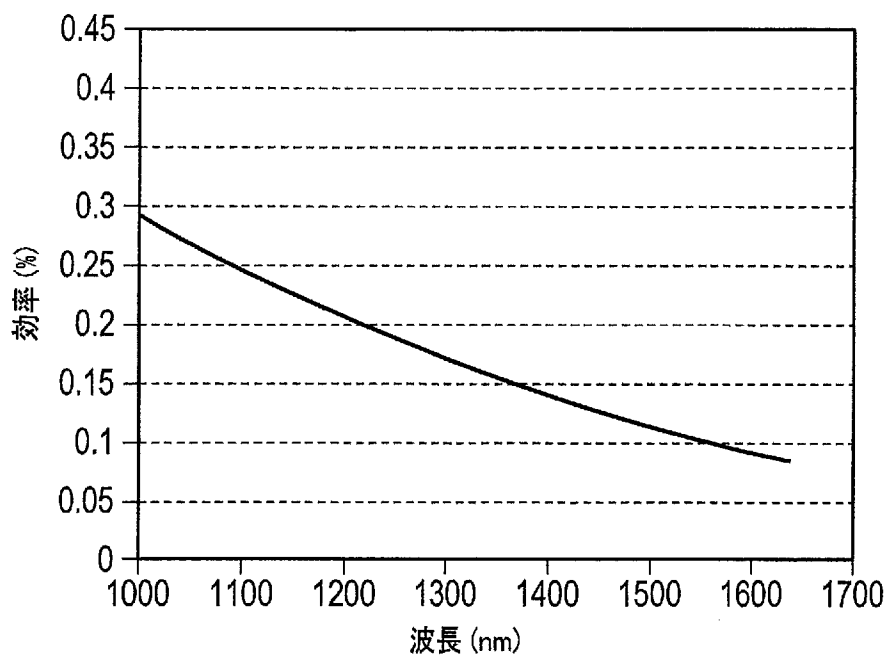
[図1]



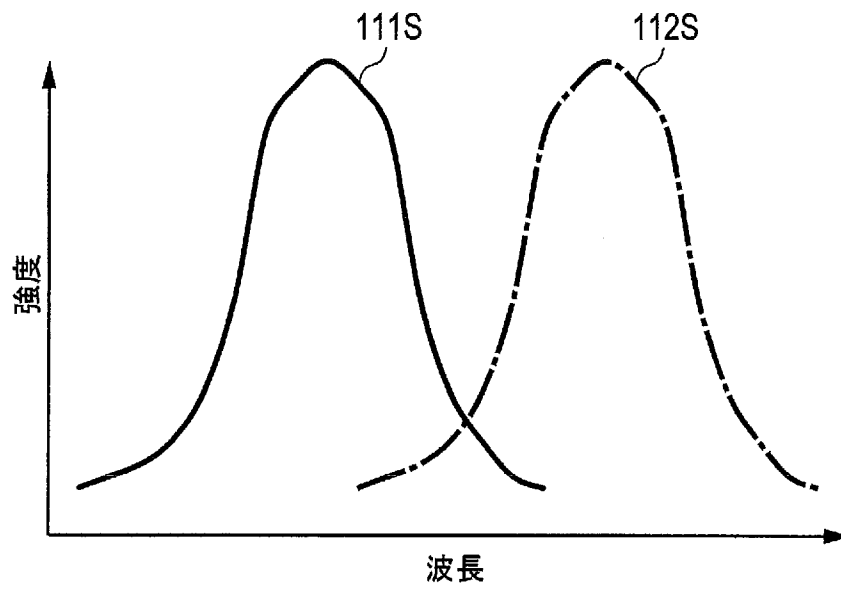
[図2]



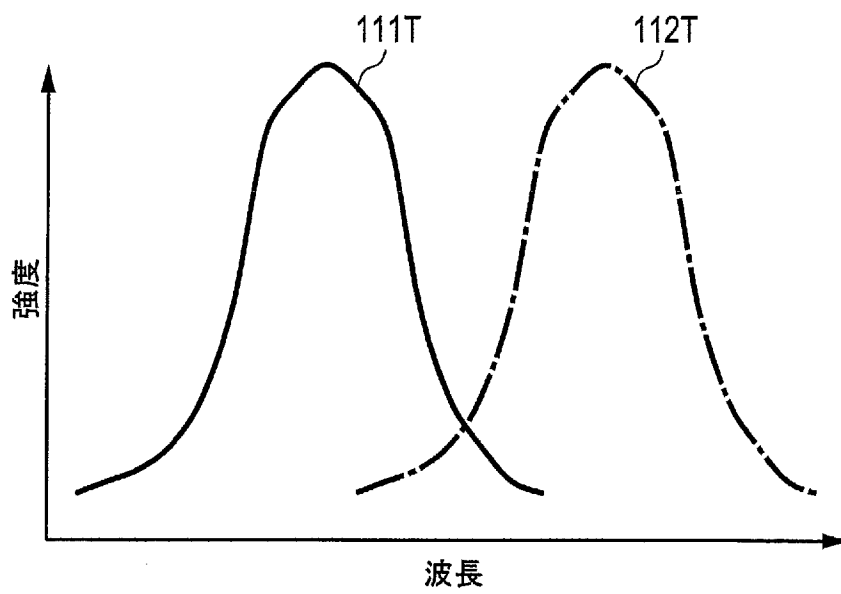
[図3]



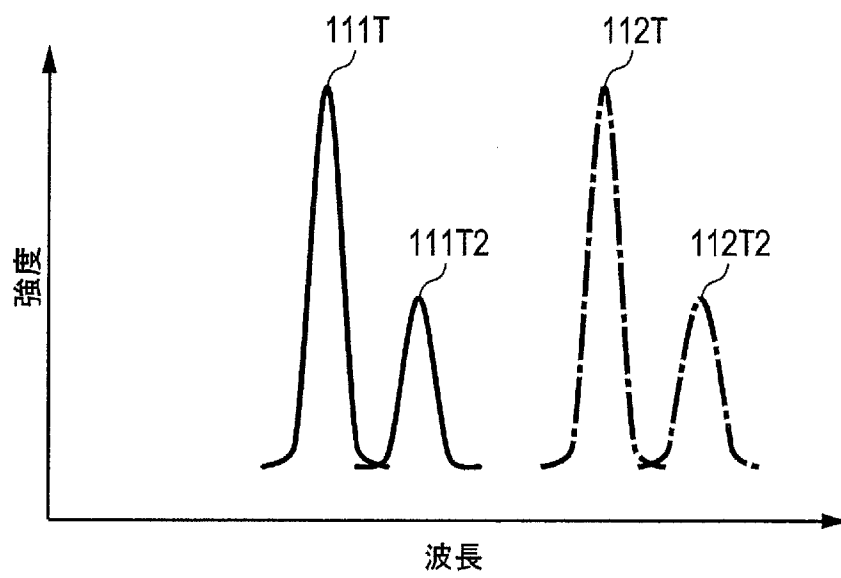
[図4]



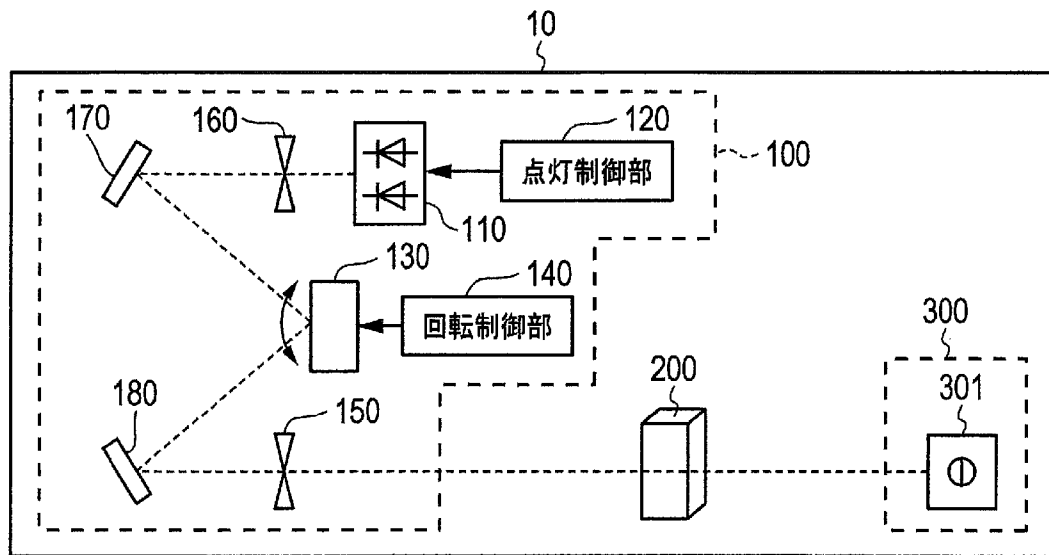
[図5]



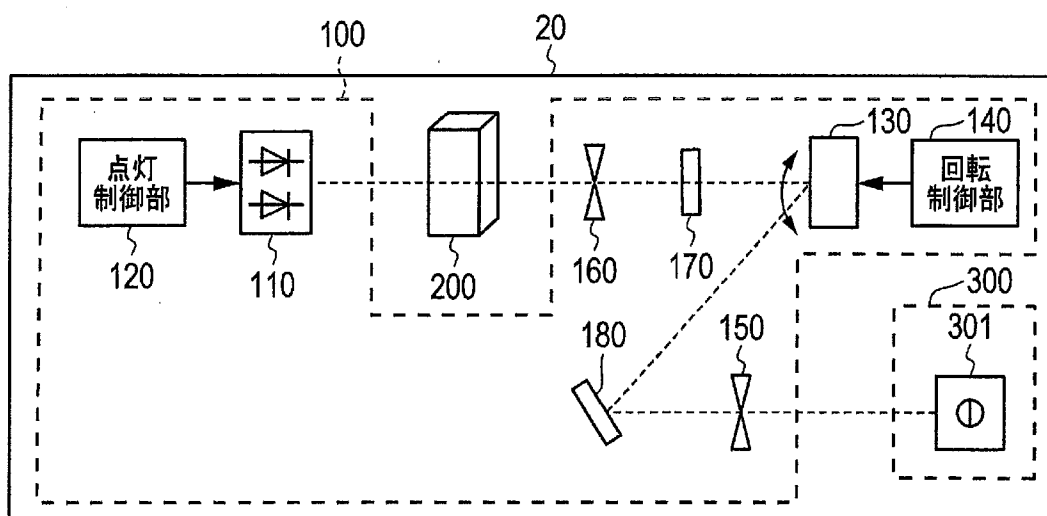
[図6]



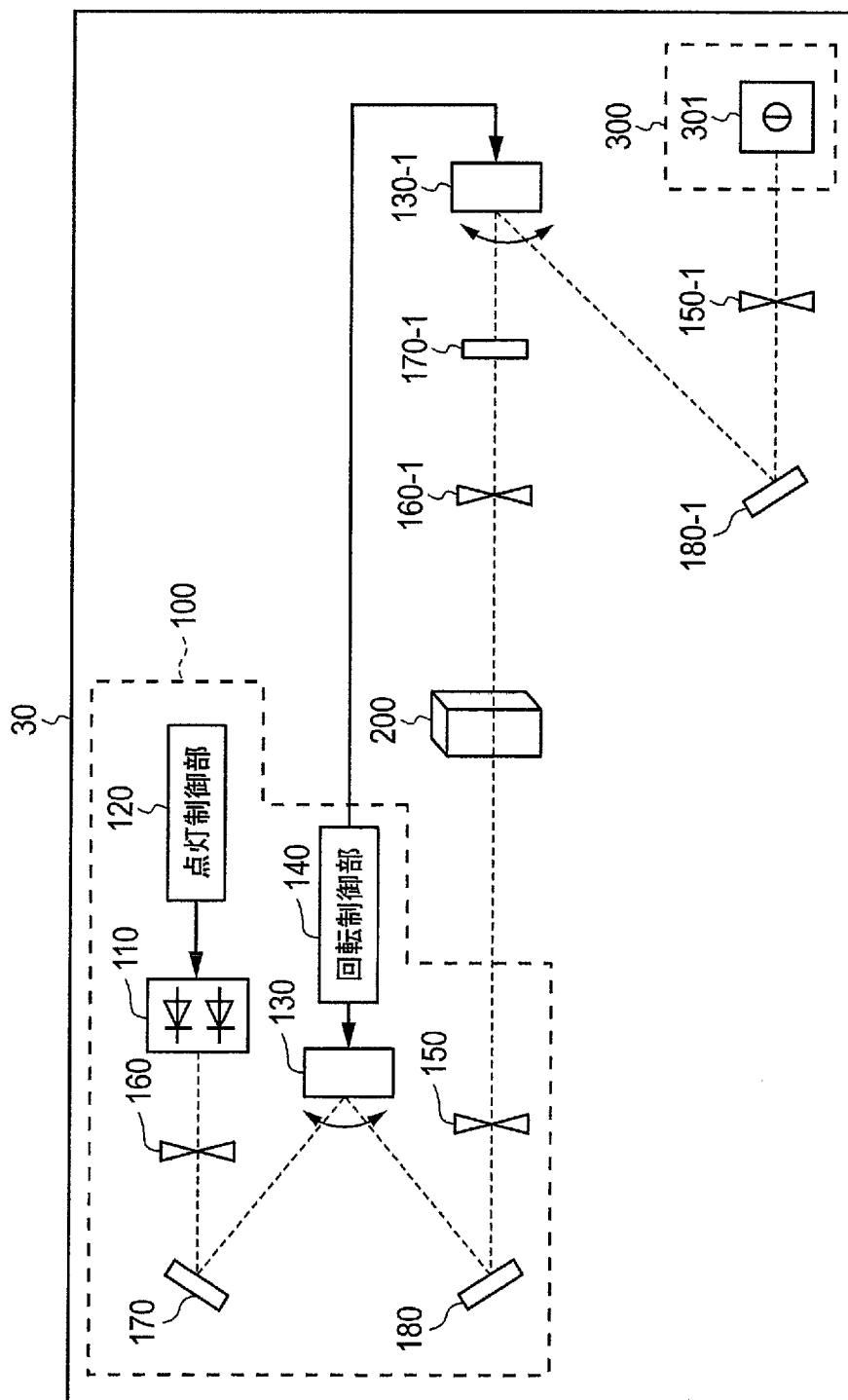
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J3/18(2006.01)i, G01J3/10(2006.01)i, G01N21/01(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i

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)

G01J3/00-3/52, G01N21/01-21/01, G01N21/17-21/61, A61M10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-286645 A (Minolta Co., Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), paragraphs [0023] to [0070]; fig. 5 (Family: none)	1, 3 2, 4
X Y A	JP 2009-210584 A (Agilent Technologies Inc.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0037] to [0038]; fig. 1 & US 2009/0219528 A1 paragraphs [0055] to [0056]; fig. 1 & DE 102009000904 A1	1 4 2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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
15 June 2016 (15.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002017

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-201172 A (Perstorp Analytical, Inc.), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraphs [0016] to [0017]; fig. 1 & US 5477322 A column 3, lines 16 to 65; fig. 1 & EP 0707202 A2	2
Y	US 2005/0154268 A1 (HWANG et al.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraph [0034] & EP 1553399 A1 & KR 10-2005-0073854 A	4
A	JP 63-47622 A (Shimadzu Corp.), 29 February 1988 (29.02.1988), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 63-58127 A (Shimadzu Corp.), 12 March 1988 (12.03.1988), entire text (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01J3/18(2006.01)i, G01J3/10(2006.01)i, G01N21/01(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01J3/00-3/52, G01N21/01-21/01, G01N21/17-21/61, A61M10/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2004-286645 A（ミノルタ株式会社）2004.10.14, [0023]-[0070], 図5 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4
X Y A	JP 2009-210584 A（アジレント・テクノロジーズ・インク） 2009.09.17, [0037]-[0038], 図1 & US 2009/0219528 A1, [0055]-[0056], 図1 & DE 102009000904 A1	1 4 2-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塚本 丈二

2W

3304

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-201172 A (パーストープ アナリティカル インク.) 1996.08.09, [0016]-[0017], 図 1 & US 5477322 A, 第 3 欄第 16-65 行, 図 1 & EP 0707202 A2	2
Y	US 2005/0154268 A1 (HWANG et al.) 2005.07.14, [0034] & EP 1553399 A1 & KR 10-2005-0073854 A	4
A	JP 63-47622 A (株式会社島津製作所) 1988.02.29, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 63-58127 A (株式会社島津製作所) 1988.03.12, 全文 (ファミリーなし)	1-4