

(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
2012 年 11 月 29 日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/160680 A1

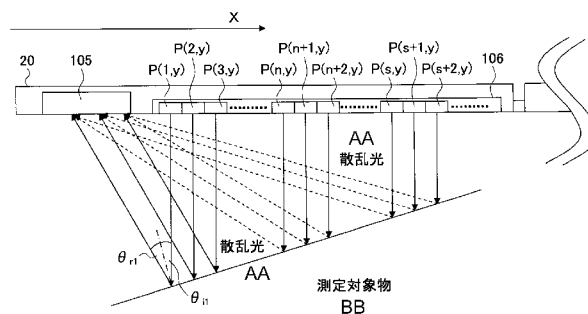
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062013
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 25 日(25.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 手塚 耕一 (TEZUKA, Koichi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 清水 雅芳 (SHIMIZU, Masayoshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 岩村 康正 (IWAMURA, Yasumasa) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 1 6 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL CHARACTERISTICS MEASUREMENT DEVICE AND MEASUREMENT CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 光学特性測定装置及び測定制御プログラム

[図8]



AA Scattered light
BB Object to be measured

(57) Abstract: Provided is an optical characteristics measurement device comprising: a light source including a plurality of unit light sources which, with respect to an object to be measured, can individually control emitted light beams and emit light beams of any colour from among a plurality of light beams having different spectral characteristics; a light detector which, for each light beam, receives a reflected light beam from the object to be measured; a measurement unit for measuring the optical characteristics of the object to be measured, from the amount of light received from the plurality of reflected light beams detected by the light detector; and a light-source control unit for controlling the light beams emitted by the light source and outputting, to the light source, information regarding the measurement result produced by the measurement unit.

(57) 要約: 光学特性測定装置は、測定対象物に対し、個別に発光を制御でき、かつ、異なる分光特性を有する複数の光のうちいずれかの色の光を発光する単位光源を複数含む光源と、光毎に、測定対象物からの反射光を受光する光検出器と、光検出器で検出された複数の反射光の受光量から測定対象物の光学特性を測定する測定部と、光源の発光を制御して、測定部により測定された結果に関する情報を該光源に出力させる光源制御部とを備える。



WO 2012/160680 A1

WO 2012/160680 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： 光学特性測定装置及び測定制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、測定対象物が有する光学特性の測定に関する処理を行う光学特性測定装置及び測定制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、測定対象物に対して光を発光し、その反射光や透過光に基づいて分光分析を行っていた。

[0003] 図 1 は、従来の分光分析の例を説明する図である。例えば、測定対象物 1 から反射してきた照明光に対して、切り替え型のカラーフィルタ 2 等を用いて特定のスペクトルを持つ光に調節し、この反射光をデジタルカメラ 3 等で撮影することにより分光反射率分布を求める技術がある。

[0004] 物体の分光特性を測定する装置には、いわゆるモノクロメータと呼ばれる計測装置がある。図 2 は、モノクロメータの一例を示す図である。図 2 に示す第 1 モノクロメータ 4 と第 2 モノクロメータ 5 は、測定に用いる波長の純度を高める。また、図 3 は、従来の測色装置の一例を示す図である。図 3 に示す測色装置は、多色多数個の発光ダイオード 6 を近接させて配置し、投光部 7 からの反射光を受光する受光素子 8 を備える。

[0005] 図 4 は、従来の分光測色計の一例を示す図である。図 4 に示すように、各光源の出力光束を集光して被測定物のほぼ同一点を照明する集光光学系 9 を具備する技術がある。

[0006] また、テストサンプル（対象物）を通過するカラー光を提供するディスプレイと、テストサンプルから出力された光を検出する検出器とを有する技術がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：特開 2000-292259 号公報

特許文献2：特表2005-517195号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、カラーフィルタやモノクロメータを用いる従来技術の場合、装置全体が大型になり携帯性に優れず、さらに、システム価格が高価である。また、集光用レンズを有する従来技術の場合も、一般の消費者が日常的に家庭内で使用するには、集光用レンズを有するため高価であり、また、手軽に光学特性を測定するには携帯性がよくない。
- [0009] また、ディスプレイを光源として用いる従来技術では、対象物を通過する光を検出する検出器を、対象物を挟んでディスプレイと対向する位置に設ける必要があるため、携帯性がよくない。よって、従来技術では、携帯性に優れず、手軽に光学特性を測定することができないという問題点があった。
- [0010] そこで、開示の技術は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、携帯性を向上させ、手軽に光学特性を測定することができる光学特性測定装置及び測定制御プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 開示の一態様における光学特性測定装置は、測定対象物に対し、個別に発光を制御でき、かつ、異なる分光特性を有する複数の光のうちいずれかの色の光を発光する単位光源を複数含む光源と、前記光毎に、前記測定対象物からの反射光を受光する光検出器と、前記光検出器で検出された複数の反射光の受光量から前記測定対象物の光学特性を測定する測定部と、前記光源の発光を制御して、前記測定部により測定された結果に関する情報を該光源に出力させる光源制御部とを備える。
- [0012] 開示の他の態様における測定制御プログラムは、複数の単位光源を含む光源から、測定対象物に対し、異なる分光特性を有する複数の光を発光させ、前記光毎に、前記測定対象物からの反射光を受光する光検出器から該反射光の受光量を取得し、取得した複数の前記受光量に関する情報をネットワークを介して他のコンピュータへ出力し、前記他のコンピュータから返信された

情報を、前記光源を介して出力する処理をコンピュータに実行させる。

発明の効果

[0013] 開示の技術によれば、携帯性を向上させ、手軽に光学特性を測定することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]従来の分光分析の例を説明する図。

[図2]モノクロメータの一例を示す図。

[図3]従来の測色装置の一例を示す図。

[図4]従来の分光測色計の一例を示す図。

[図5]光学特性測定装置のハードウェアの一例を示すブロック図。

[図6]光学特性測定装置の機能的構成の一例を示すブロック図。

[図7]正反射の影響を説明するための図。

[図8]光学特性測定装置と測定対象物との位置関係（その１）を示す図。

[図9]光学特性測定装置と測定対象物との位置関係（その２）を示す図。

[図10]光学特性測定装置と測定対象物との位置関係（その３）を示す図。

[図11A]ディスプレイのR、G、Bの発光分光特性の一例を示す図。

[図11B]カメラモジュールのR、G、Bの感度特性の一例を示す図。

[図12]光学特性測定装置における測定制御処理の一例を示すフローチャート。

[図13]実施例２における光学特性測定システムの一例を示す図。

[図14]実施例２における携帯端末装置及びサーバの機能的構成の一例を示すブロック図。

符号の説明

[0015] 10 光学特性測定装置

104 制御部

105 カメラモジュール

106 ディスプレイ

201 光源

- 202 光源制御部
- 203 光検出器
- 204 受光量取得部
- 205 判定部
- 206、301 記憶部
- 207 測定部
- 302 出力部

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面に基づいて、実施例について説明する。

[0017] [実施例 1]

実施例 1 における光学特性測定装置は、例えば、ディスプレイとカメラモジュールとを有する携帯装置であり、光源としてディスプレイを用い、光の検出器としてカメラモジュールを用いる。以下、携帯装置を例にして実施例を説明するが、これに限られず、ディスプレイから発光された光の反射光を受光可能な位置にカメラモジュールが設置されているような情報処理装置にも適用可能である。

[0018] <ハードウェア>

まず、光学特性測定装置のハードウェアについて説明する。図 5 は、光学特性測定装置（携帯装置）10 のハードウェアの一例を示すブロック図である。光学特性測定装置 10 は、アンテナ 101、無線部 102、ベースバンド処理部 103、制御部 104、カメラモジュール 105、ディスプレイ 106、主記憶部 107、補助記憶部 108、端末インタフェース部 109 を有する。

[0019] アンテナ 101 は、送信アンプで増幅された無線信号を送信し、また、基地局から無線信号を受信する。無線部 102 は、ベースバンド処理部 103 で拡散された送信信号を D/A 変換し、直交変調により高周波信号に変換し、その信号を電力増幅器により増幅する。無線部 102 は、受信した無線信号を増幅し、その信号を A/D 変換してベースバンド処理部 103 に伝送す

る。

- [0020] ベースバンド処理部 103 は、送信データの誤り訂正符号の追加、データ変調、拡散変調、受信信号の逆拡散、受信環境の判定、各チャネル信号の閾値判定、誤り訂正復号などのベースバンド処理などを行う。
- [0021] なお、光学特性測定装置 10 が無線通信を行なわない場合には、アンテナ 101、無線部 102、ベースバンド処理部 103 は無くても構わない。
- [0022] 制御部 104 は、例えばプロセッサなどであり、制御信号の送受信などの無線制御を行う。また、制御部 104 は、補助記憶部 108 などに記憶されている、光学特性を測定する制御プログラムを実行し、以降で説明する光学特性の測定処理を行う。
- [0023] カメラモジュール 105 は、例えば CCD (Charge Coupled Device) センサ又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサを有し、光の受光量を検出する。
- [0024] ディスプレイ 106 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) や有機 EL などであり、複数のピクセル (画素) を有する。各ピクセルは、分光特性の異なる光を発光することができ、例えば、R、G、B の各色を発光する。
- [0025] 主記憶部 107 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) などであり、制御部 104 が実行する基本ソフトウェアである OS やアプリケーションソフトウェアなどのプログラムやデータを記憶又は一時保存する記憶装置である。例えば、主記憶部 107 は、カメラモジュール 105 で受光した光の受光量を記憶する。
- [0026] 補助記憶部 108 は、HDD (Hard Disk Drive) などであり、アプリケーションソフトウェアなどに関連するデータを記憶する記憶装置である。補助記憶部 108 は、例えば、光学特性を測定する制御プログラムや測定結果などを記憶する。
- [0027] 端末インタフェース部 109 は、データ用アダプタ処理、ハンドセットおよび外部データ端末とのインタフェース処理を行う。

[0028] カメラモジュール 105 は、ディスプレイ 106 から発光された光の反射光を受光できる位置に設けられ、例えば、ディスプレイ 106 と同一筐体の同一面上に設けられるのが好ましい。これは、ディスプレイ 106 から測定対象物に対して発光された光の反射光を受光できるようにするためである。測定対象物は、例えば、顔や腕などの肌を含む生体組織である。

[0029] <構成>

図 6 は、光学特性測定装置 10 の機能的構成の一例を示すブロック図である。図 6 に示す光学特性測定装置 10 は、光源 201、光源制御部 202、光検出器 203、受光量取得部 204、記憶部 206、測定部 207 を有する。

[0030] 光源 201 は、例えばディスプレイ 106 により実現され、光検出器 203 は、例えばカメラモジュール 105 により実現され、記憶部 206 は、例えば主記憶部 107 及び／又は補助記憶部 108 により実現されうる。また、光源制御部 202、受光量取得部 204、測定部 207 は、例えば制御部 104、ワークメモリとしての主記憶部 107 などにより実現されうる。

[0031] 光源 201 は、単位光源として微細な光源を複数有し、測定対象物に対し、分光特性の異なる複数の光を発光する。微細な光源は、例えばピクセルであるが、これに限られず、ON/OFF が制御可能な微細な光源であればよい。また微細な光源のそれぞれは、例えば R、G、B のいずれかのように異なる色で発光することができる。少なくとも、第一の色で発光する微細な光源が複数、第二の色で発光する微細な光源が複数存在し、光源 201 として複数の色を発光できればよい。光源 201 は、微細な各光源に対して光源制御部 202 により発光（ON）、発光停止（OFF）などを制御される。別の言い方をすれば、光源 201 は、個別に ON/OFF が制御可能であり、かつ面積が光源全面積の 1/1000 以下である単位光源の集合体からなる光源と言うこともできる。

[0032] 光源制御部 202 は、各光源に対して発光、発光停止を制御したり、各光源のうち何色の光源を発光させるかを制御したりする。例えば、光源制御部

202は、光学特性が測定される場合、どの位置の光源が測定対象物に対して正反射となるかを調べるため、まずは所定位置ずつ発光させる光源をずらしながら発光させる。次に、光源制御部202は、正反射となる光源以外の光源に対し、分光特性が異なる光を順に発光させる。

[0033] 光検出器203は、光などの電磁氣的エネルギーを検出する検出器である。光検出器203は、例えば、測定対象物に対する、光源201から発光された光の反射光を受光する。なお、反射光は、正反射光ではなく、散乱光であることが望ましい。

[0034] 図7は、正反射の影響を説明するための図である。図7に示すように、光源201から発光された光は、測定対象物で反射する。このとき、測定対象物からの垂直方向Nに対して入射角 θ_{in} と反射角 θ_{ref} とが同じである方向を正反射方向と呼び、入射角 θ_{in} と反射角 θ_{ref} とが異なる方向を拡散反射方向と呼ぶ。また、正反射方向の反射光を正反射光と呼び、拡散反射方向の反射光を散乱光と呼ぶ。

[0035] 正反射光は、光源色の色特性を大きく含み、散乱光は、物体色の色特性を大きく含む。したがって、測定対象物の光学特性を測定したい場合には、正反射の影響を除外して、散乱光により測定することが望ましい。

[0036] 図6に戻り、受光量取得部204は、判定部205を有し、正反射の判定処理と、受光量の取得処理を行う。

[0037] 判定部205は、光検出器203により受光された反射光が正反射光であるか否かを判定する。この判定処理は、光学特性を測定する前に行なわれる処理である。よって、受光量取得部204は、光検出器203から取得した反射光の受光量に対し、まずは判定部205による判定処理を行う。

[0038] 判定部205は、例えば、所定位置ずつの光源の受光量を取得し、最大の受光量となる光源を判定する。判定部205は、最大の受光量となる光源を、測定対象物に対して正反射となる光源であると判定する。

[0039] また、判定部205は、所定位置ずつの光源の受光量に対し、閾値を超えるか否かを判定してもよい。この場合、閾値を超えた所定位置の光源が、測

定対象物に対して正反射となる光源と判定される。この閾値は、実験などにより適切な値が設定されればよい。判定部 205 は、正反射となる光源又は光源の位置を光源制御部 202 に通知する。

[0040] 次に、受光量取得部 204 は、正反射の判定処理後に光検出器 203 から反射光の受光量を順に取得し、取得した受光量を光（例えば R、G、B）毎に記憶部 206 に書き込む（記録する）。例えば、R の反射光の受光量を A1 とし、G の反射光の受光量を A2 とし、B の反射光の受光量を A3 とする。

[0041] 記憶部 206 は、光毎の受光量 A1 ～ A3 のデータを記憶する。受光量は、例えば、10 ～ 500 lx（ルクス）である。受光量は、光学特性測定装置（携帯装置）10 の機種、カメラと測定対象物（肌）との間隔、環境の影響（外乱光の影響）等により変化する。また、記憶部 206 は、正反射となる光源の位置を記憶しておいてもよい。

[0042] 測定部 207 は、記憶部 206 に記憶された受光量データに基づいて、物体（測定対象物）の光学特性を測定する。光学特性は、例えば、分光反射率、分光測色などがある。

[0043] 分光反射率は、物性そのものの特性（例えば色素の分光特性）を測定するのに対し、分光測色は、物体の見た目の色を測定する。以下、測定部 207 が、分光反射率又は分光測色を算出する場合について説明する。

[0044] （分光反射率）

測定部 207 は、受光量 A1、A2、A3 のデータを用いて以下のようにして分光反射率を算出する。

[0045] まず、 $C(\lambda)$ を光検出器 203 の分光特性、 $E(\lambda)$ を光源 201 の分光特性、 $r(\lambda)$ を物体（例えば人肌）の分光反射率とすると、光検出器 203 の出力 v は、次の式（1）により算出される。

[0046]

[数1]

$$v = \int_{400}^{700} C(\lambda) E(\lambda) r(\lambda) d\lambda \quad \dots \text{式}(1)$$

測定対象の波長域としては、例えば400～700nmとする。

[0047] ここで、 r を物体の分光反射率を表す1個の要素で構成される行ベクトルを表すとした場合、式(1)は式(2)で表すことができる。

[0048] [数2]

$$v = Fr \quad \dots \text{式}(2)$$

例えば、 v は、光検出器203の測定値 A_1 、 A_2 、 A_3 を用いることで、

$$v = (A_1, A_2, A_3)$$

という行ベクトルとして表現できる。

[0049] 行列 F は、式(3)である。

[0050] [数3]

$$F = CE \quad \dots \text{式}(3)$$

行列 F は、光源201と光検出器203の分光特性に対応する 1×1 の対角行列となる。ここで、分光反射率を主成分分析する。例えば、共分散表列の固有分解を行うことにより、主成分ベクトル b_i を基底として、式(4)のように展開できる。

[0051] [数4]

$$r = \sum_{i=1}^K w_i b_i \quad \dots \text{式}(4)$$

w_i は、主成分ベクトルに対する重み係数である。

[0052] また、低次元線形近似という手法を用いると、全ての基底を用いずに、少数の基底でベクトルを近似することが可能となる。

[0053] すなわち、式（５）が成り立つ。

[0054] [数5]

$$r \cong \sum_{i=1}^m w_i b_i = Bw \quad \dots \text{式}(5)$$

式（５）を式（２）に代入すると、式（６）が得られる。

[0055] [数6]

$$v \cong FBw \quad \dots \text{式}(6)$$

ここで、 FB は、正方行列であり、行列 F の基底が独立であるとする、 FB は正則になり、逆行列を持つ。よって、式（６）を w について解くと、式（７）になる。

[0056]

[数7]

$$w = (FB)^{-1} v \quad \dots \text{式(7)}$$

式(7)を式(5)に代入すると、分光反射率 r が、次の式(8)により求められる。

[0057] [数8]

$$r = B(FB)^{-1} v \quad \dots \text{式(8)}$$

測定部207は、上記アルゴリズムを用いることで、物体からの反射光量ベクトル $v = (A_1, A_2, A_3, \dots)$ から物体の分光反射率 r を求めることができる。上記算出アルゴリズムの詳細は、“津村徳道共著 「重回帰分析によるマルチバンド画像からの分光反射率の推定」 応用物理学会分科会日本光学会 Japanese journal of optics 27(7), 384-391, 1998-07-10”を参照されたい。

[0058] (分光測色)

分光測色は、物体の色度を測定するものである。物体の色(色差)を表現するのに、一般的に「CIE: Lab ($L^* a^* b^*$)」という考え方がある。

[0059] 「 L^* 」は、物体からの明度(明るさの度合い)を表し、「 a^* 」は、緑から赤をカバーする色度を表し、「 b^* 」は、青から緑をカバーする色度を表す。

[0060] 測定部207は、受光量 A_1 、 A_2 、 A_3 のデータを用いて、国際照明委員会(CIE: Commission internationale de l'éclairage)が定める変換

式により、分光測色を算出する。

[0061] 測定部 207 は、受光量 A_1 , A_2 , A_3 のデータに対して、三刺激値（ X 刺激値、 Y 刺激値、 Z 刺激値）と呼ばれる係数をそれぞれ掛け合わせて積分することで、「 X 値」、「 Y 値」、「 Z 値」を求める。刺激値は、人の目の色の光を感じる L , M , S 垂体の知覚感度を表す。

[0062] 測定部 207 は、この「 X 値」、「 Y 値」、「 Z 値」により、国際照明委員会の変換式により「 $L^* a^* b^*$ 」を求めることができる。

[0063] 測定部 207 は、光学特性を測定するために、上述した分光反射率又は分光測色を算出すればよい。いずれを算出するかは、事前に設定されていてもよいし、ユーザにいずれかを選択させるようにしてもよい。

[0064] 測定部 207 は、測定した物体（測定対象物）の光学特性をユーザに知らせるため、例えば、ディスプレイ 106 に出力してもよい。すなわち、測定部 207 は、測定した物体の光学特性に関する情報の出力を光源制御部 202 へ指示し、光源制御部 202 は、光源 201 を制御して、情報を光源 201 へ出力させてもよい。このとき、ディスプレイ 106 は、測定結果を表示する。

[0065] <正反射判定処理>

次に、正反射判定処理について、具体例を用いて説明する。図 8 は、光学特性測定装置 10 と測定対象物との位置関係（その 1）を示す図である。図 8 に示す光学特性測定装置 10 は、携帯装置を例にすると、ディスプレイ 106 の長手方向を X 方向とし、ディスプレイ 106 の上部にカメラモジュール（いわゆるインカメラ）105 が設けられている。

[0066] また、筐体 20 は、折畳み式の携帯装置のディスプレイ 106 側の筐体を示す。筐体 20 は、ディスプレイ 106 とカメラモジュール 105 とを有する。なお、携帯装置は、必ずしも折畳み式である必要はない。

[0067] 図 8 に示す $P(x, y)$ は、ディスプレイ 106 のピクセル又はピクセルの集合体を表す。ピクセルは、 RGB のそれぞれ分光特性が異なる光を発光する光源として機能する。各ピクセルは、それぞれ独立して ON/OFF の

制御が可能である。

[0068] ここで、図 8 を用いて正反射判定処理を説明する。図 8 に示す例では、光源制御部 202 は、 $P(1, y)$ から順に $P(2, y)$ 、 $P(3, y)$ ・・・と発光させていく。このときの光は、RGB での各光でもよいが、ここでは、光量を大きくするため RGB を全部発光させて白色光とする。

[0069] また、この例では、 $P(1, y)$ は、X 方向の座標が 1 である Y 方向（短手方向）の列全てのピクセルを表すことにするが、1 列全てを表すのではなく、1 又は複数のピクセルを表すようにしてもよい。1 列全てにするか、所定数にするかは事前に設定されていればよい。

[0070] また、受光量が閾値より少ない場合には、 $P(1, y)$ 及び $P(2, y)$ 、 $p(3, y)$ 及び $P(4, y)$ ・・・の順に X 方向においても複数のピクセルを共に発光させてもよい。なお、この閾値は、実験などにより適切な値が設定される。

[0071] 光検出器 203 は、測定対象物からの反射光を検出する。受光量取得部 204 は、検出された反射光の受光量を取得し、判定部 205 による正反射判定処理を行う。判定部 205 は、例えば、取得した受光量の大きさを比較し、最大の受光量とするピクセルの位置を判定する。

[0072] 図 8 に示す例では、 $P(1, y)$ と、 $P(2, y)$ と、 $P(3, y)$ とから発光された光が、測定対象物（例えば人肌）で正反射されたとする。例えば、 $P(1, y)$ から発光された光について、測定対象物に対する鉛直方向の入射角 θ_{i1} と反射角 θ_{r1} とが同じになる。よって、これらの受光量が、判定部 205 により最大であると判定される。

[0073] 判定部 205 は、正反射と判定した $P(1, y) \sim P(3, y)$ を光源制御部 202 に通知する。光源制御部 202 は、 $P(1, y) \sim P(3, y)$ を発光停止にして、その他のピクセルを、例えば、R、G、B の順に発光させる。これにより、光検出器 203 は、正反射による強度過多の光を検出せずにすみ、測定対象物の色特性の影響を受けた反射光（散乱光）を入射することができる。

- [0074] 図9は、光学特性測定装置10と測定対象物との位置関係（その2）を示す図である。図9に示す例では、 $P(n, y)$ と、 $P(n+1, y)$ と、 $P(n+2, y)$ とから発光された光が、測定対象物（例えば人肌）で正反射されたとする。例えば、 $P(n, y)$ から発光された光について、測定対象物に対する鉛直方向の入射角 θ_{in} と反射角 θ_{rn} とが同じになる。よって、これらの受光量が、判定部205により最大であると判定される。
- [0075] 判定部205は、正反射と判定した $P(n, y) \sim P(n+2, y)$ を光源制御部202に通知する。光源制御部202は、 $P(n, y) \sim P(n+2, y)$ を発光停止にして、その他のピクセルを、例えば、R, G, Bの順に発光させる。これにより、光検出器203は、正反射による強度過多の光を検出せずにすみ、測定対象物の色特性の影響を受けた反射光を入射することができる。
- [0076] また、測定対象物と光学特性測定装置10との位置関係は、測定する度に異なるので、その都度正反射となる光源位置を特定し、特定された光源を発光停止とすることが可能となる。
- [0077] 図8及び図9は、ディスプレイ106の長手方向（X方向）において、正反射となるピクセルを判定するようにしたが、ディスプレイ106の短手方向（Y方向）についても同様の判定を行ってもよい。
- [0078] 図10は、光学特性測定装置10と測定対象物との位置関係（その3）を示す図である。図10は、光学特性測定装置10をディスプレイ106の短手方向から見ている例を示す。
- [0079] 図10に示す例では、 $P(x, s)$ と、 $P(x, s+1)$ と、 $P(x, s+2)$ とから発光された光が、測定対象物で正反射されたとする。例えば、 $P(x, s)$ から発光された光について、測定対象物に対する鉛直方向の入射角 θ_{is} と反射角 θ_{rs} とが同じになる。よって、これらの受光量が、判定部205により最大であると判定される。
- [0080] 判定部205は、正反射と判定した $P(x, s) \sim P(x, s+2)$ を光源制御部202に通知する。光源制御部202は、 $P(x, s) \sim P(x,$

s + 2) を発光停止にして、その他のピクセルを、例えば、R, G, Bの順に発光させる。これにより、光検出器 203 は、正反射による強度過多の光を検出せずにすみ、測定対象物の色特性の影響を受けた反射光を入射することができる。

[0081] また、図 10 に示す例では、P (x, s) は、Y 方向の座標が s である X 方向の列全てのピクセルを表すことにするが、1 列全てを表すのではなく、1 又は複数のピクセルを表すようにしてもよい。

[0082] 光源制御部 202 は、X 方向及び Y 方向で正反射判定処理が行われた場合、X 方向及び Y 方向で正反射と判定されたピクセルを、光学特性の測定には用いないように、発光停止にしてもよい。

[0083] 以上のように、正反射判定処理は、ディスプレイ 106 内のどの位置のピクセルから発光された光が、測定対象物と正反射になるかを判定する処理である。この正反射判定処理は、ディスプレイ 106 の長手方向 (X 方向) で少なくとも行うようにし、必要であれば短手方向 (Y 方向) でも行なうようにすればよい。

[0084] 正反射判定処理で、正反射する光を発光すると判定されたピクセル (光源) は、光学特性の測定処理時には、発光停止となるよう光源制御部 202 に制御される。

[0085] <発光色>

次に、光源 201 から発光される発光色について説明する。図 11 A は、ディスプレイ 106 の R, G, B の発光分光特性の一例を示す図である。図 11 B は、カメラモジュール 105 の R, G, B の感度特性の一例を示す図である。

[0086] S/N 比に有利な分光計測を行うためには、発光する色の分光特性と、受光するカメラモジュール 105 の感度特性に関して、スペクトル分布図がなるべく重複していることが望ましい。

[0087] 図 11 A に示す実線は、青を発光した場合を表し、点線は、緑を発光した場合を表し、一点鎖線は、赤を発光した場合を表す。発光される赤、緑、青

を、それぞれ r_1 、 g_1 、 b_1 で表す。

[0088] 図 1 1 B に示す実線は、青を受光した場合を表し、点線は、緑を受光した場合を表し、一点鎖線は、赤を受光した場合を表す。受光される赤、緑、青を、それぞれ R_1 、 G_1 、 B_1 で表す。

[0089] 図 1 1 A 及び図 1 1 B を参照すると、 $r_1 - R_1$ 、 $g_1 - G_1$ 、 $b_1 - B_1$ は、信号が多くなり、S/N 比が高い。しかし、それ以外の波長では、信号が低くなり、S/N 比が悪化する。

[0090] 一方で、比較的多くの波長域で S/N 比が高く取れそうなものは、ディスプレイ 1 0 6 の発光スペクトルと、カメラモジュール 1 0 5 の受光スペクトルとの重複する部分が大きくなりそうな領域である。この観点によれば、 $g_1 - B_1$ 、 $g_1 - R_1$ 、 $b_1 - G_1$ などの領域が、S/N 比が比較的高くなる。

[0091] よって、光学特性を測定するために、少なくとも青 (B) と、緑 (G) との 2 色を光源 2 0 1 が発光することが好ましい。なお、発光色としては、少なくとも 2 色以上であればよく、色についても R、G、B のいずれかだけに限られるものではない。

[0092] <動作>

次に、光学特性測定装置 1 0 の動作について説明する。図 1 2 は、光学特性測定装置 1 0 における測定制御処理の一例を示すフローチャートである。図 1 2 に示すフローは、正反射判定処理と、受光量計測処理とを含む。また、図 1 2 に示す処理では、X 方向のピクセルを制御し、X 方向の座標が n である Y 方向の全ピクセルを P_n と表す。

[0093] ステップ S 1 0 1 で、判定部 2 0 5 は、 $X_1 = 0$ とする。 X_1 は、受光量の最大値を表すとする。

[0094] ステップ S 1 0 2 で、判定部 2 0 5 は、 $n \leq N$ であるかを判定する。 N は、ディスプレイ 1 0 6 の X 方向の最大ピクセル数を表す。 $n \leq N$ であれば (ステップ S 1 0 2 - YES) ステップ S 1 0 3 に進み、 $n > N$ であれば (ステップ S 1 0 2 - NO) ステップ S 1 0 7 に進む。

[0095] ステップ S 1 0 3 で、光源制御部 2 0 2 による P_n の発光制御後、判定部

205は、 $SP_n \geq X_1$ であるかを判定する。 SP_n は、 P_n を発光させたときの、測定対象物による反射光の受光量を表す。 $SP_n \geq X_1$ であれば（ステップS103-YES）ステップS104に進み、 $SP_n < X_1$ であれば（ステップS103-NO）ステップS106に進む。

[0096] ステップS104で、判定部205は、 $X_1 = SP_n$ とし、 SP_n を X_1 に代入（記録）する。

[0097] ステップS105で、判定部205は、 $m = n$ とし、 n を m に代入（記録）する。ステップS105の処理後、ステップS106に進む。

[0098] ステップS106で、光源制御部202は、 $n = n + 1$ とする。ステップS106の処理後、ステップS102に戻る。

[0099] ステップS101～S106の処理は、正反射判定処理であり、これにより、 m に記録された位置のピクセルが、正反射される光を発光するピクセルであると分かる。

[0100] なお、ここでは、 m はX方向における1つの位置しか記憶しないが、受光量が最大値となる位置がX方向に複数あれば、複数の位置を記憶してもよい。また、上記処理では、受光量が最大値となる位置のみを記憶するが、計測誤差を含むため、最大値となる値を含む所定範囲内（例えば、最大値から下に数%以内）の受光量となる P_n の位置を記憶するようにしてもよい。また、Y方向における正反射判定処理が追加して行われるようにしてもよい。

[0101] ステップS107で、光源制御部202は、判定部205から正反射となるピクセルの位置を取得すると、 m 以外の位置の P_n を、第1の照明光モードに設定して発光させる。第1の照明光は、例えばRとする。

[0102] ステップS108で、受光量取得部204は、光検出器203により検出された反射光の受光量を取得する。受光量取得部204は、取得したRの受光量を記憶部206に記憶する。Rの受光量を A_1 とする。

[0103] ステップS109で、光源制御部202は、 m 以外の位置の P_n を、第2の照明光モードに設定して発光させる。第2の照明光は、例えばGとする。

[0104] ステップS110で、受光量取得部204は、光検出器203により検出

された反射光の受光量を取得する。受光量取得部 204 は、取得した G の受光量を記憶部 206 に記憶する。G の受光量を A2 とする。

[0105] ステップ S111 で、光源制御部 202 は、m 以外の位置の P_n を、第 3 の照明光モードに設定して発光させる。第 3 の照明光は、例えば B とする。

[0106] ステップ S112 で、受光量取得部 204 は、光検出器 203 により検出された反射光の受光量を取得する。受光量取得部 204 は、取得した B の受光量を記憶部 206 に記憶する。B の受光量を A3 とする。なお、RGB の照明（発光）順は、順不同である。また、RGB のうち、照明（発光）しない色があっても良い。例えば R の照明をしない場合は、ステップ S107 と S108 との処理を実行しなければ良い。

[0107] これにより、正反射の影響を除去して、測定対象物からの反射光の受光量を計測することができる。

[0108] 分光特性が異なる各光において、受光量の計測処理が終了した場合、測定部 207 により、光学特性の算出処理が行われる。測定部 207 は、受光量 A1, A2, A3 のデータを用いて、前述した分光反射率、又は分光測色のいずれかの算出処理を行う。そして、算出処理の結果として得られた情報は、光源 201 に出力される。

[0109] また、光源制御部 202 は、受光量取得部 204 において取得された受光量の大きさに応じて、発光するピクセルの面積を増減することができる。これにより、適度の受光量を計測することが可能となる。例えば、光源制御部 202 は、受光量取得部 204 において取得された受光量が閾値よりも大きい場合は、発光するピクセルの面積を小さくする。

[0110] また、光学特性を測定する処理は、1 つのアプリケーションとして実現されてもよい。この場合、このアプリケーションが実行された場合に、まず、正反射となる光源の位置が判定され、次に、正反射となる光源以外の光源が発光されて反射光の受光量が検出され、光学特性が算出される。

[0111] 以上、実施例 1 によれば、例えば携帯装置のような携帯性に優れた装置で光学特性を手軽に測定することができる。また、実施例 1 によれば、正反射

判定処理を行うことで、複数の微細な光源に対して、正反射とならない光源を選択的に発光させることができ、測定結果の誤差を軽減することができる。

[0112] また、ユーザが光学特性測定装置 10 を手に持って測定することが想定されるため、測定対象物（人肌）に対してどのような角度で光があたるかは、測定毎に異なる場合が多い。そのため、実施例 1 では、正反射の原因となる光源の位置を毎回検出し、光学特性を測定する度に、発光させる光源の位置を決定することができる。

[0113] また、測定対象物を人肌とした場合、実施例 1 によれば、分光特性を測定することで、容易に肌の色味などを測定し、日々の肌状態を管理することができるようになる。

[0114] また、実施例 1 における光学特性測定装置 10 は、携帯装置に実装することが可能であるため、集光レンズなどの高価な部品を使用せずにすみ、経済性にも優れ、さらなる小型化も可能である。

[0115] [実施例 2]

次に、実施例 2 における光学特性測定システムについて説明する。実施例 2 では、クラウドサービスを利用して、光学特性を測定する。実施例 2 では、光学特性測定装置として、携帯端末装置を例にして説明する。

[0116] 図 13 は、実施例 2 における光学特性測定システムの一例を示す図である。図 13 に示す例では、携帯端末装置 30 で測定対象物の反射光を受光し、受光量のデータをクラウド側のサーバ 50 にネットワーク 40 を介して送信する。サーバ 50 は、受光量のデータに基づいて、光学特性を算出し、測定結果を携帯端末装置 30 に送信する。

[0117] なお、実施例 2 における携帯端末装置 30 のハードウェアは、実施例 1 における光学特性測定装置 10 のハードウェアと同様であるため、その説明を省略する。なお、携帯端末装置 30 では、アンテナ 101、無線部 102、ベースバンド処理部 103 を有する。

[0118] <構成>

次に、携帯端末装置 30 及びサーバ 50 の構成について説明する。図 14 は、実施例 2 における携帯端末装置 30 及びサーバ 50 の機能的構成の一例を示すブロック図である。図 14 に示す携帯端末装置 30 の構成において、図 6 に示す構成と同様の構成であれば同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0119] 記憶部 301 は、受光量取得部 204 により取得された受光量のデータを記憶する。また、記憶部 301 は、出力部 302 がネットワークから受信した光学特性の測定結果を記憶する。記憶部 301 に記憶された測定結果は、ディスプレイに表示されてもよい。記憶部 301 は、例えば、主記憶部及び／又は補助記憶部により実現されうる。

[0120] 出力部 302 は、異なる分光特性を有する各光に対応する受光量のデータが記憶部 301 に記憶された場合、各受光量のデータをサーバ 50 に対して出力（送信）する。また、出力部 302 は、各受光量のデータを送信する際、ユーザ ID などのユーザを識別する識別情報を関連付けて出力するようにしてもよい。出力部 302 は、サーバ 50 から分光特性の測定結果を受信する。出力部 302 は、例えばアンテナ 101 や無線部 102 により実現されうる。

[0121] 光源制御部 202 は、実施例 1 では、測定部 207 による測定結果を光源 201 へ出力させるが、実施例 2 では、サーバ 50 から受信した測定結果を出力部 302 から受信し、光源 201 へ出力させる。

[0122] 次に、サーバ 50 の機能的構成について説明する。図 14 に示すサーバ 50 は、通信部 501、測定部 502、記憶部 503 を有する。

[0123] 通信部 501 は、ネットワーク 40 を介してデータの送受信を行い、例えば、携帯端末装置 30 から受光量のデータを受信したり、携帯端末装置 30 に分光特性の測定結果を送信したりする。

[0124] 測定部 502 は、実施例 1 における測定部 207 の機能と同様の機能を有する。測定部 502 は、通信部 501 から受光量のデータを取得し、分光反射率又は分光測色を算出する。測定部 502 は、算出した光学特性を記憶部

５０３に書き込む。

[0125] 記憶部５０３は、測定部５０２が算出した光学特性を記憶する。この場合、記憶部５０３は、測定されたユーザ毎に複数の測定結果を記憶してもよい。記憶部５０３は、例えば、ユーザ毎に、測定された日付とその日の測定結果とを関連付けて記憶する。

[0126] なお、通信部５０１は、例えばネットワークインタフェース部により実現され、測定部５０２は、例えばプロセッサにより実現され、記憶部５０３は、例えばＨＤＤにより実現されうる。

[0127] <動作>

次に、実施例２における光学特性測定システムの動作について説明する。携帯端末装置３０は、正反射判定処理、受光量検出処理、受光量出力処理を実行する。サーバ５０は、光学特性の測定（算出）処理、測定結果の出力処理を実行する。

[0128] なお、携帯端末装置３０で実行される各処理は、１つのアプリケーションにより実現されてもよい。例えば、このアプリケーションを実行することで、正反射判定処理、受光量計測処理、受光量出力処理が実行され、また、測定結果の受信処理及び表示処理が実行されてもよい。

[0129] 以上、実施例２によれば、クラウドサービスを利用して、携帯端末装置３０の処理負荷を軽減しつつも、実施例１と同様の効果を得ることができる。

[0130] また、実施例１及び２における光学特性測定装置は、携帯端末装置に限らず、他の機器にも実装することができる。例えば、ディスプレイとカメラとを備える電子機器にも適用することが可能である。

[0131] また、上述した光学特性測定装置における処理を実行するプログラムをＲＯＭなどに記録することで、各実施例での各処理をコンピュータに実行させることができる。

[0132] また、このプログラムを記録媒体に記録し、このプログラムが記録された記録媒体を携帯端末装置や電子機器に読み取らせて、上述した各処理を携帯端末装置や電子機器で実現させることも可能である。

[0133] なお、記録媒体は、CD-ROM、フレキシブルディスク、光磁気ディスク等の様に情報を光学的、電氣的或いは磁氣的に記録する記録媒体、ROM、フラッシュメモリ等の様に情報を電氣的に記録する半導体メモリ等、様々なタイプの記録媒体を用いることができる。

[0134] 以上、実施例について詳述したが、特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。また、前述した実施例の構成要素を全部又は複数を組み合わせることも可能である。

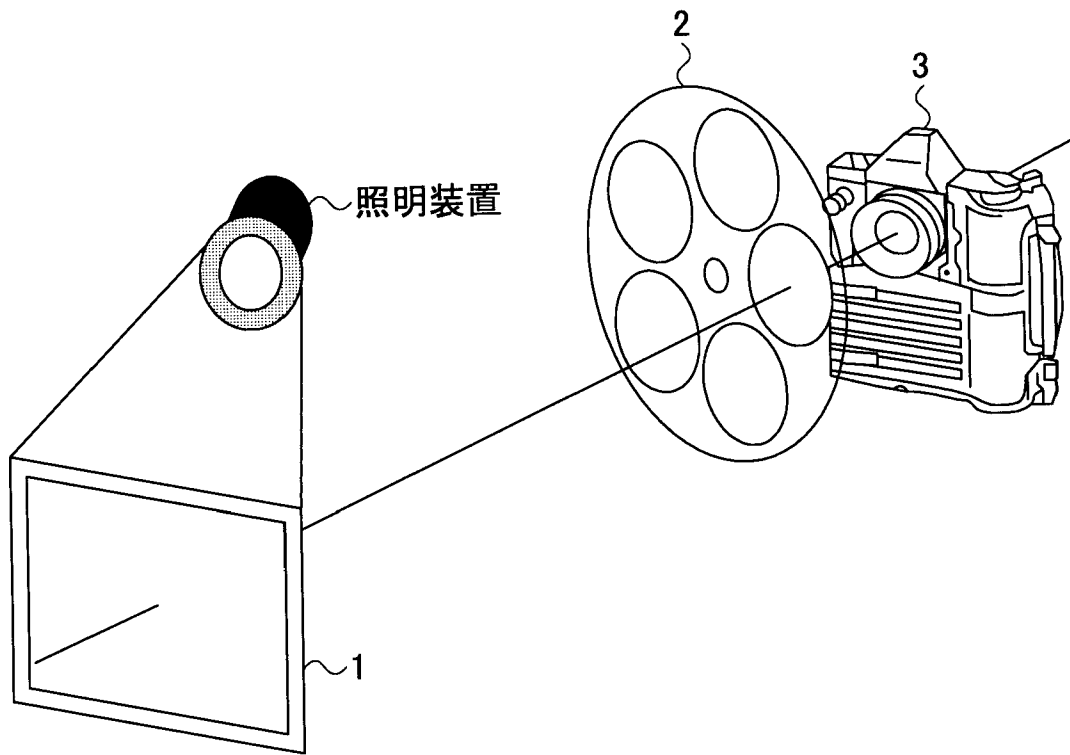
請求の範囲

- [請求項1] 測定対象物に対し、個別に発光を制御でき、かつ、異なる分光特性を有する複数の光のうちいずれかの色の光を発光する単位光源を複数含む光源と、
- 前記光毎に、前記測定対象物からの反射光を受光する光検出器と、
- 前記光検出器で検出された複数の反射光の受光量から前記測定対象物の光学特性を測定する測定部と、
- 前記光源の発光を制御して、前記測定部により測定された結果に関する情報を該光源に出力させる光源制御部と
- を備える光学特性測定装置。
- [請求項2] 前記光源制御部はさらに、前記光検出器で検出された前記反射光の前記受光量に基づいて、各前記単位光源を発光させるか否かを制御する請求項 1 記載の光源特定測定装置。
- [請求項3] 前記受光量から正反射光であるか否かを判定する判定部をさらに備え、
- 前記光源制御部は、
- 前記受光量が正反射光であると判定された場合、該正反射光となる光を発光する単位光源の発光を停止させる請求項 2 記載の光学特性測定装置。
- [請求項4] 前記光源制御部は、
- 前記複数の単位光源の一部の単位光源を、縦方向又は横方向に順に発光させていき、
- 前記判定部は、
- 前記一部の単位光源毎に、正反射光であるか否かの判定を順に行う請求項 3 記載の光学特性測定装置。
- [請求項5] 前記光源及び前記光検出器は、同一の筐体に設けられる請求項 1 乃至 4 いずれか一項に記載の光学特性測定装置。
- [請求項6] 前記光源及び前記光検出器は、前記同一の筐体の同一面上に設けら

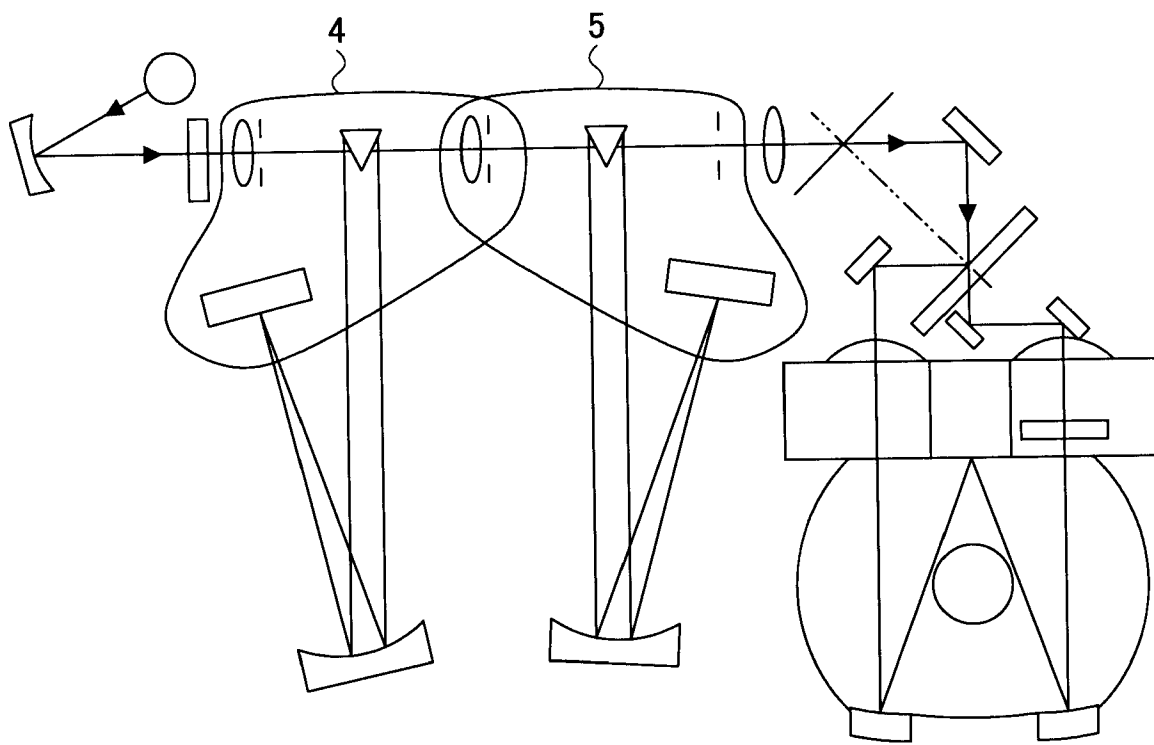
れる請求項 5 に記載の光学特性測定装置。

- [請求項 7]
- 複数の単位光源を含む光源から、測定対象物に対し、異なる分光特性を有する複数の光を発光させ、
 - 前記光毎に、前記測定対象物からの反射光を受光する光検出器から該反射光の受光量を取得し、
 - 取得した複数の前記受光量に関する情報をネットワークを介して他のコンピュータへ出力し、
 - 前記他のコンピュータから返信された情報を、前記光源を介して出力する
 - 処理をコンピュータに実行させる測定制御プログラム。

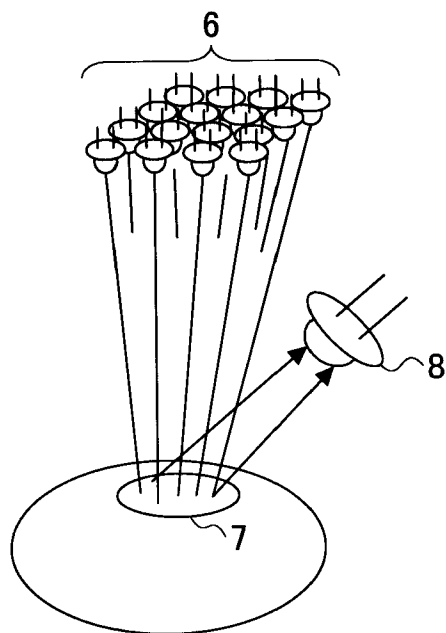
[図1]



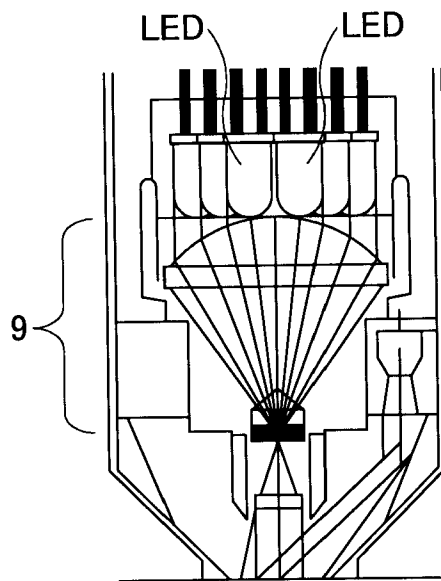
[図2]



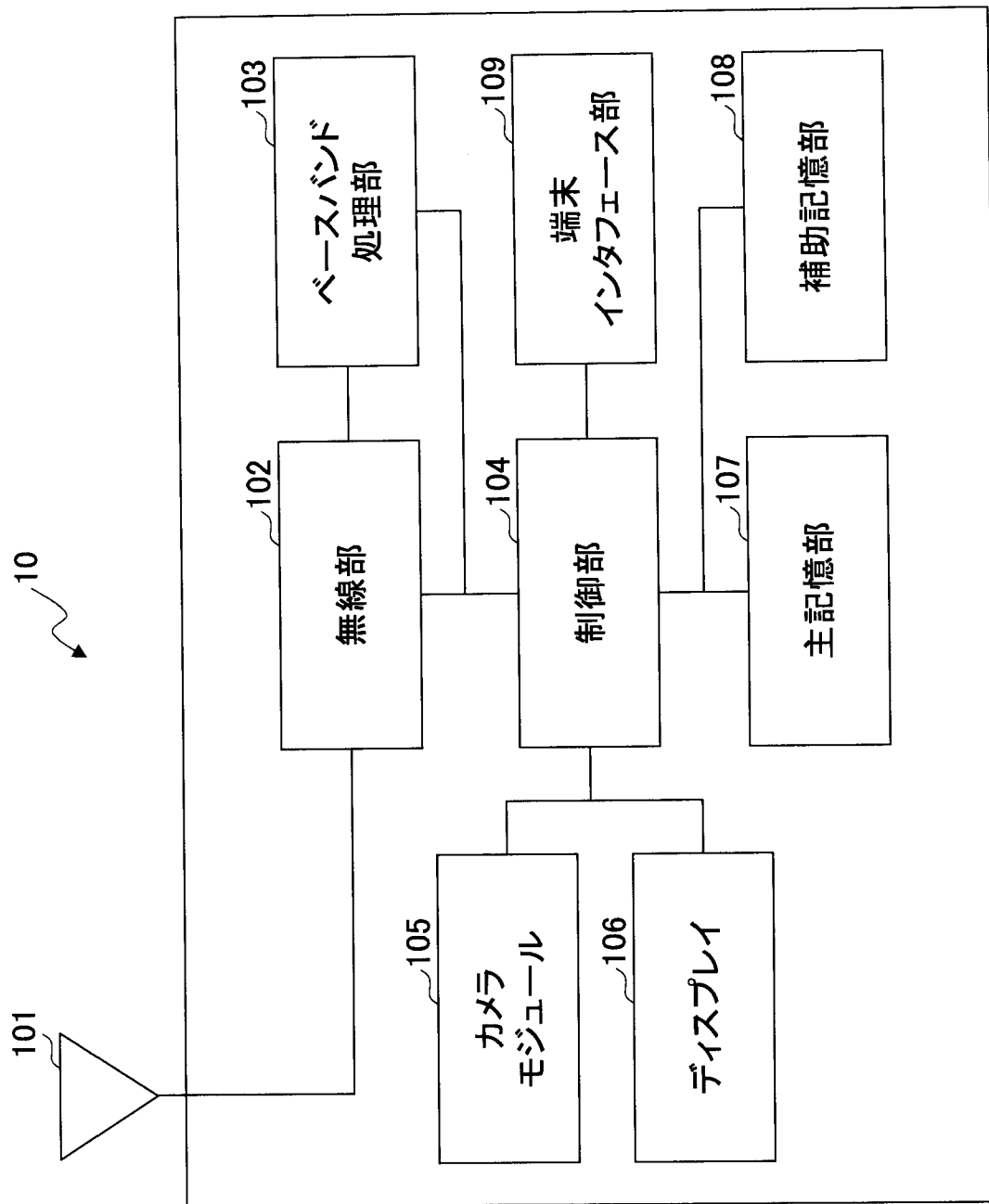
[図3]



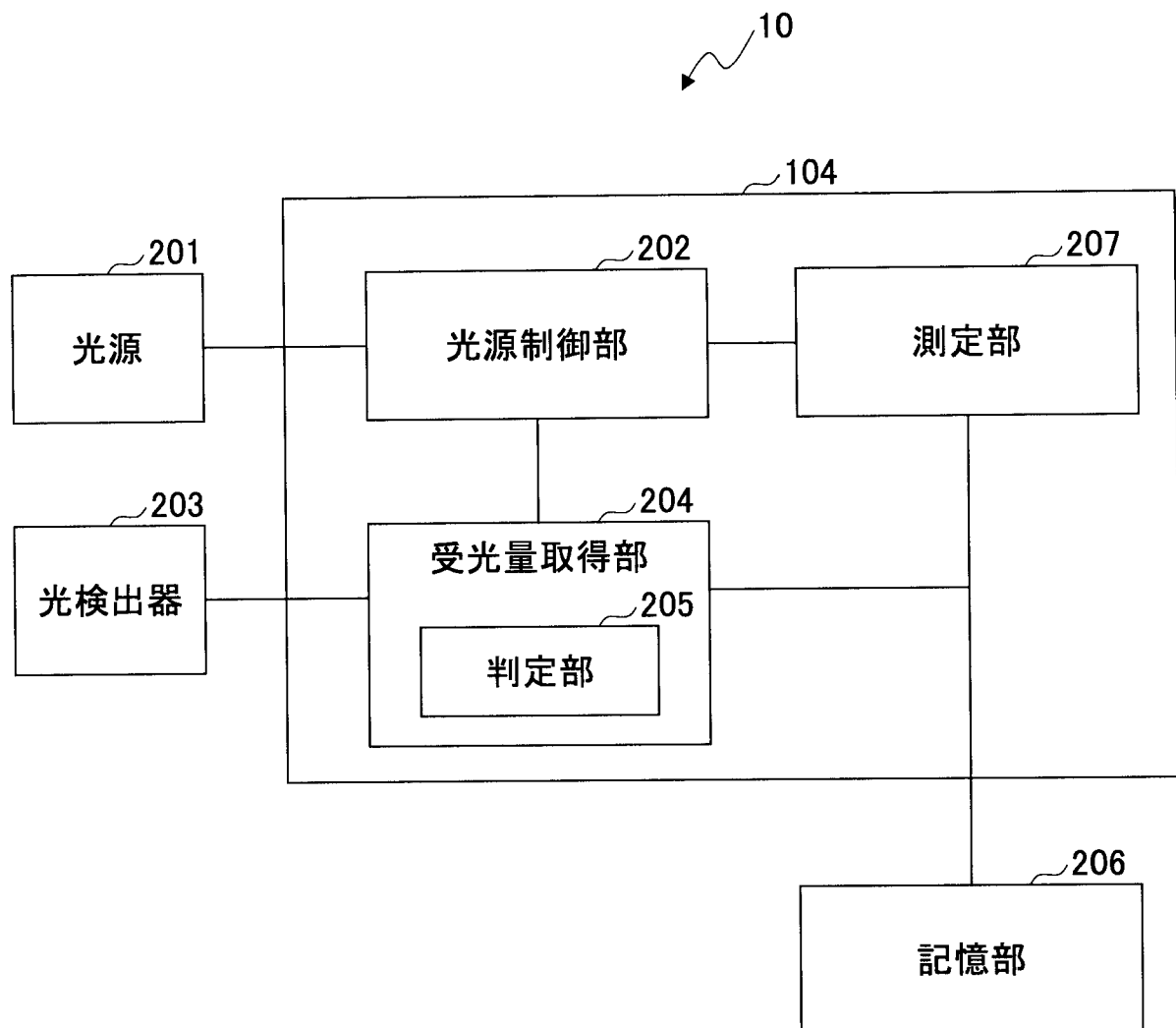
[図4]



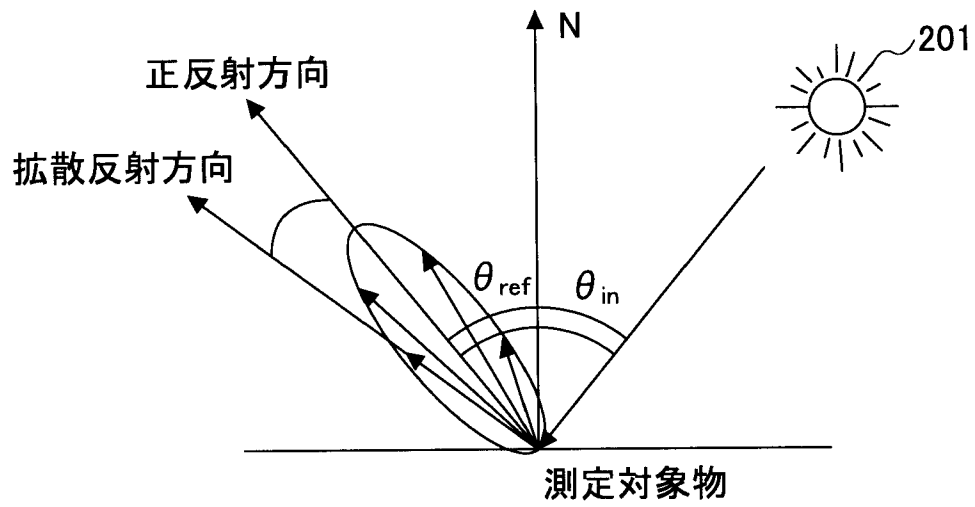
[図5]



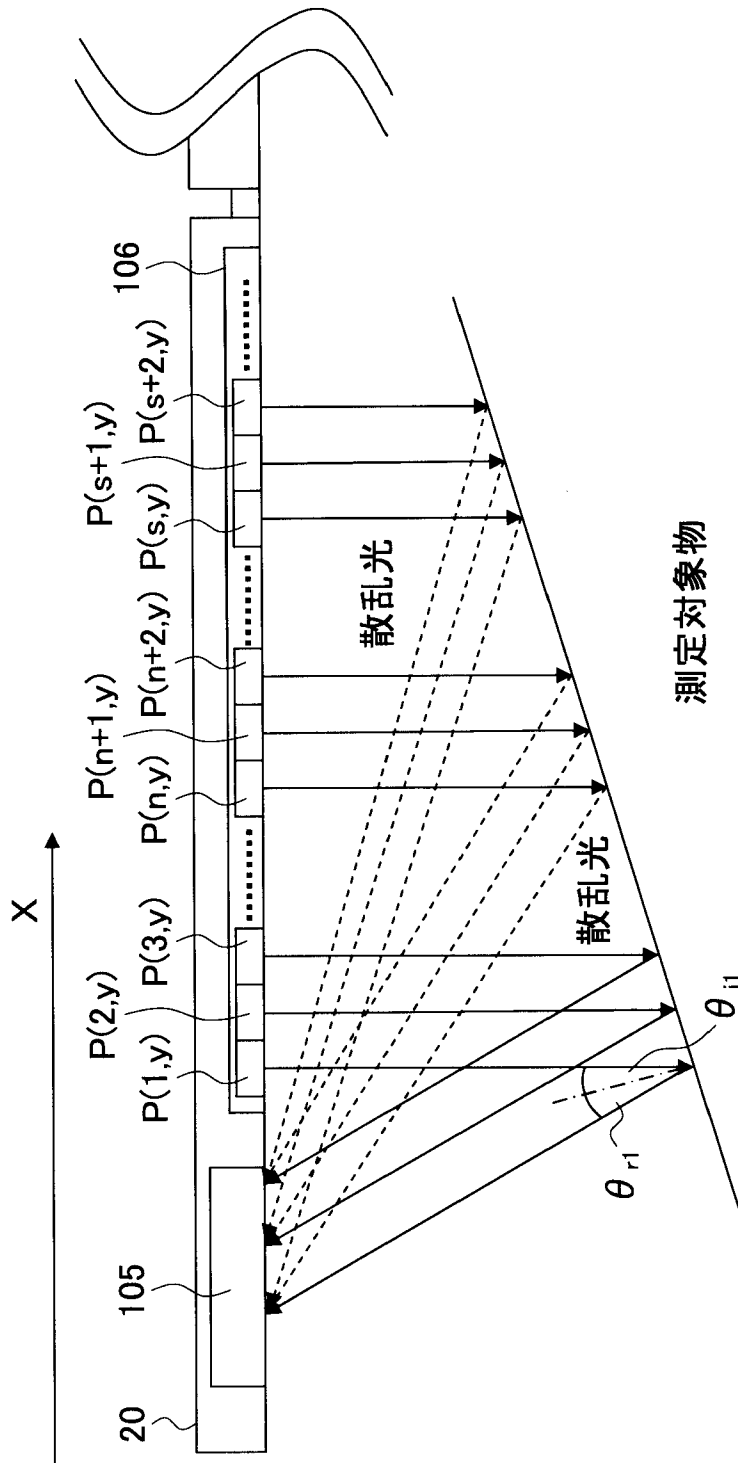
[図6]



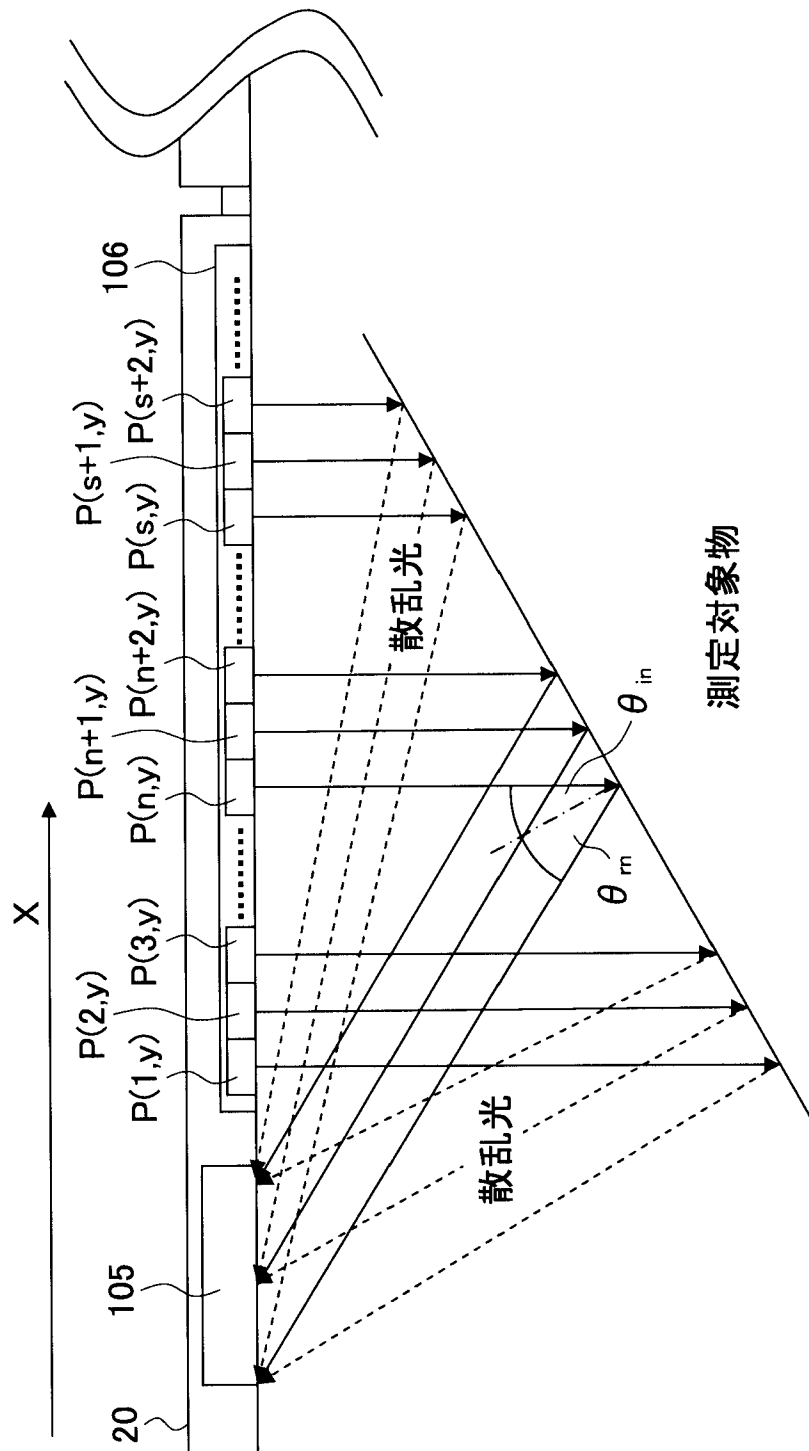
[図7]



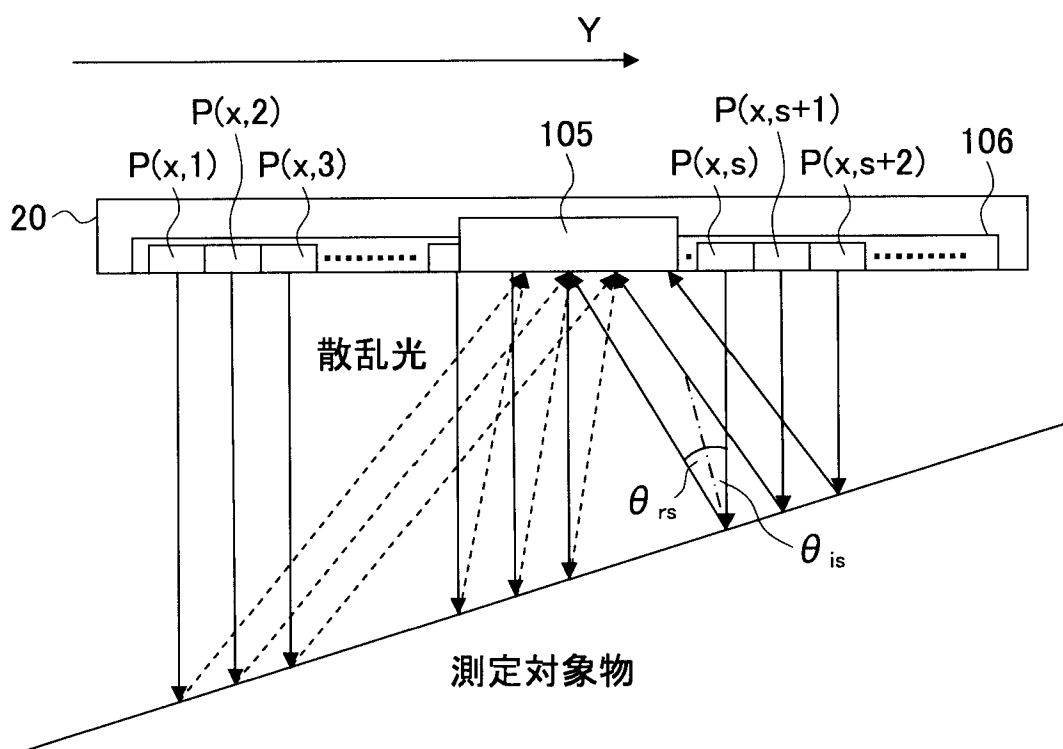
[図8]



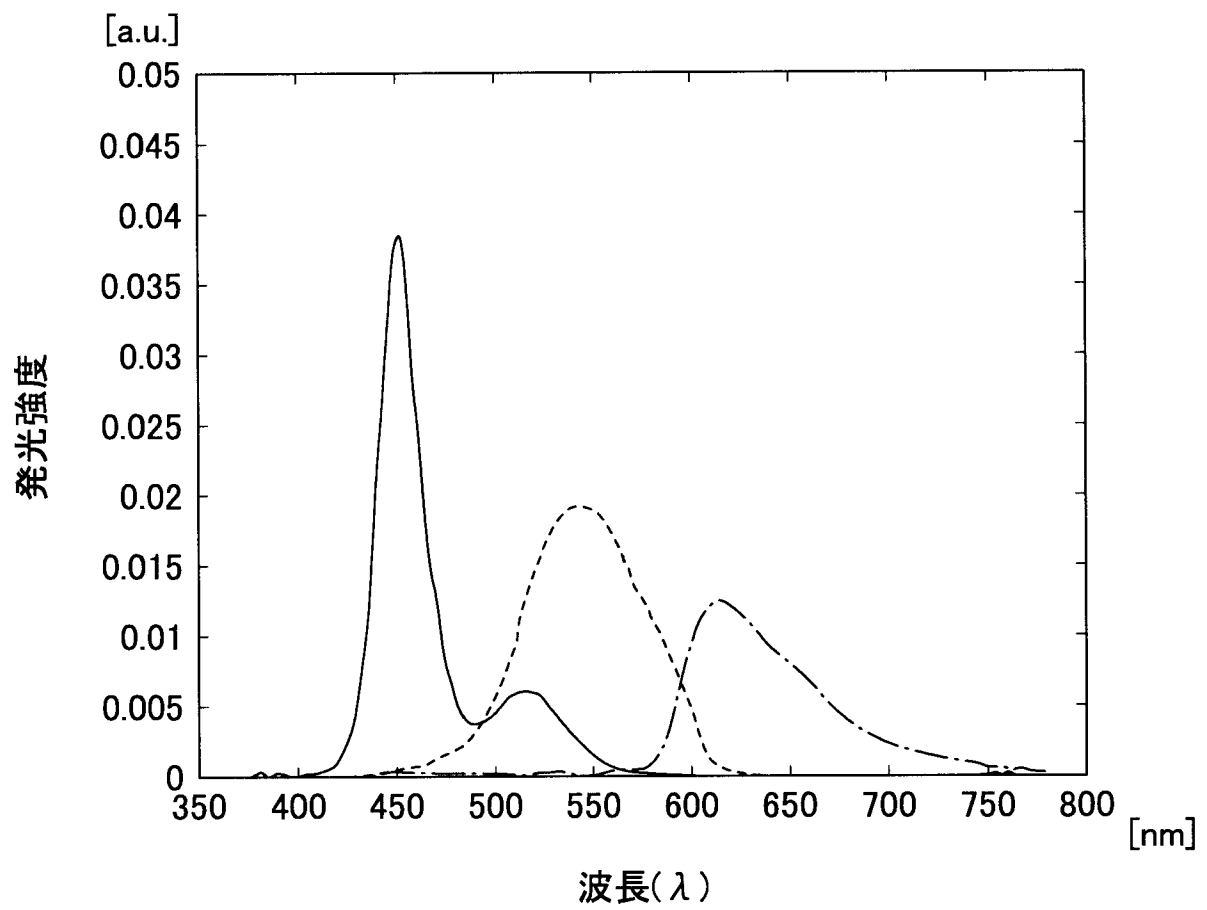
[図9]



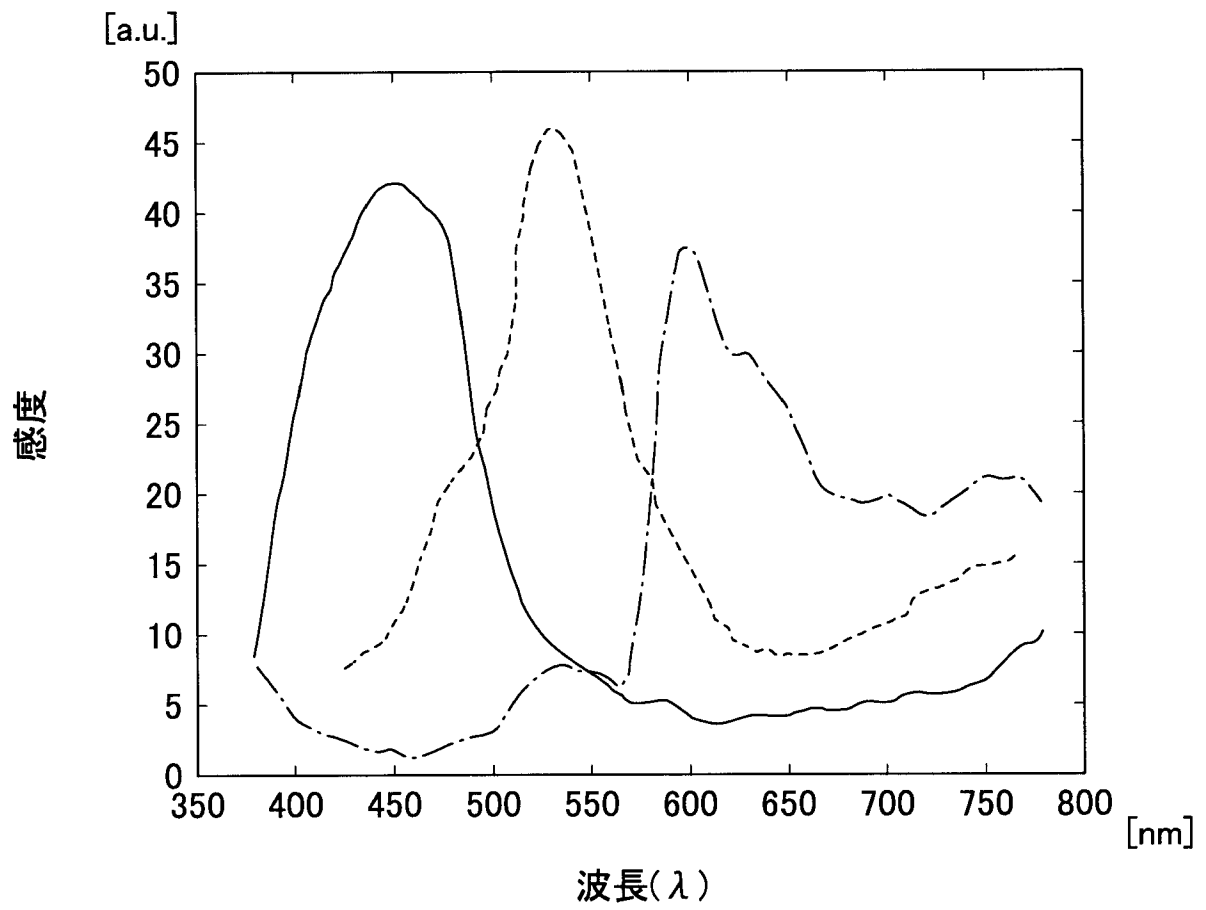
[図10]



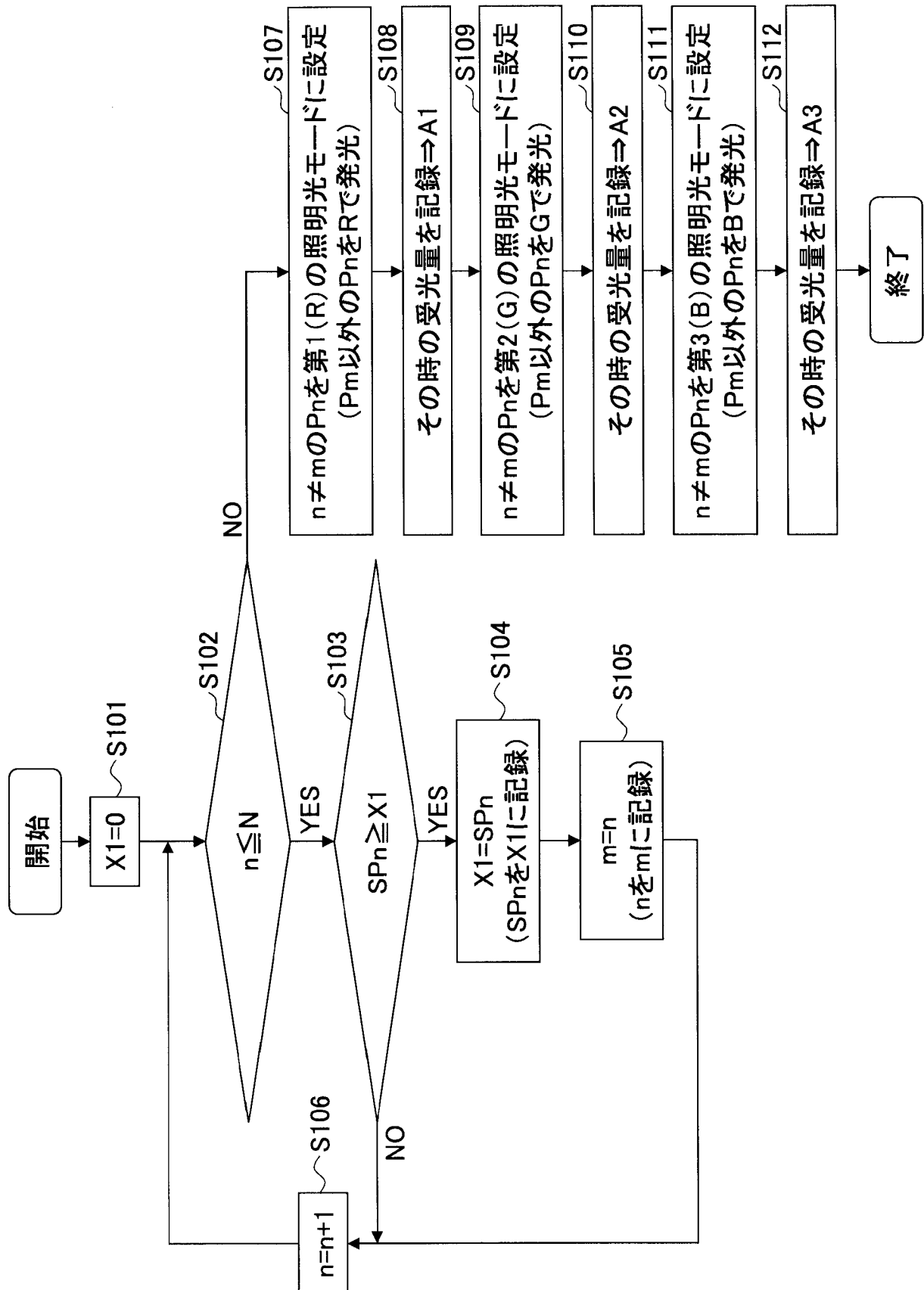
[図11A]



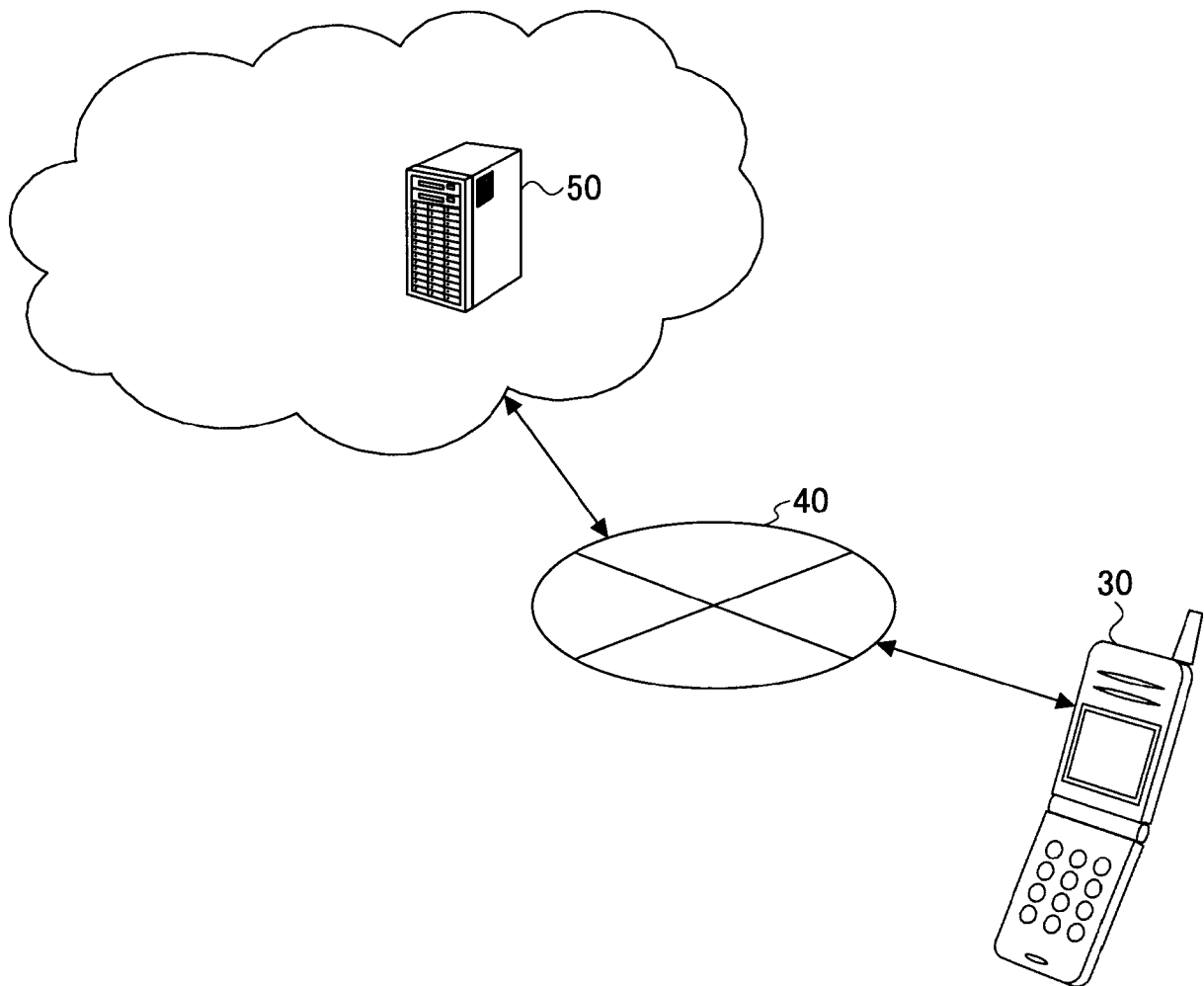
[図11B]



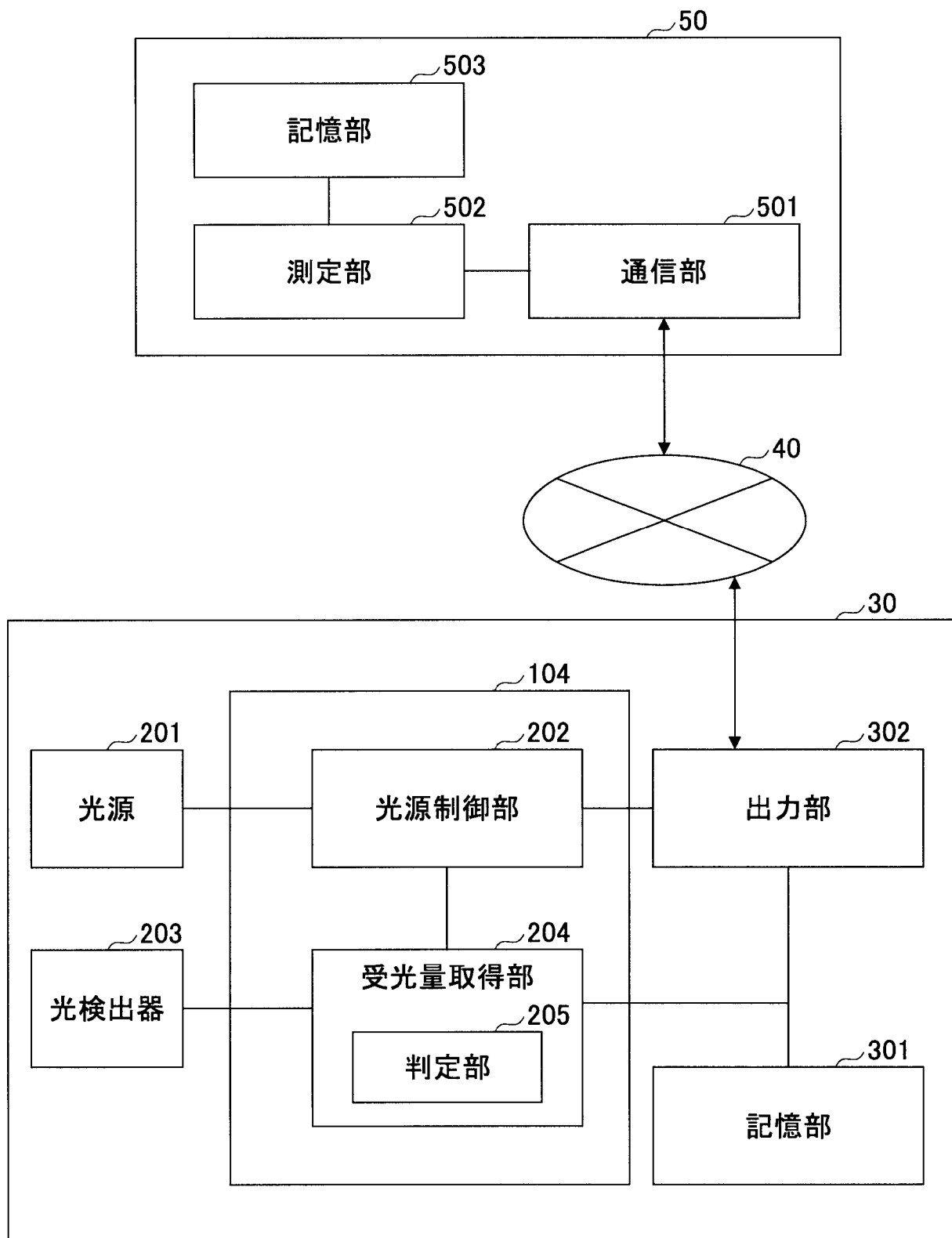
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G01N21/27

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-85853 A (Fujifilm Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0017] to [0038]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2009-516557 A (City University), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraphs [0081], [0097]; fig. 5 & WO 2007/060428 A1	1-7
A	JP 2010-54465 A (Nikon Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7



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
04 August, 2011 (04.08.11)

Date of mailing of the international search report
16 August, 2011 (16.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. G01N21/27

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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）

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
Y	JP 2007-85853 A（富士フイルム株式会社）2007. 04. 05, 【0017】～【0038】【図 1】（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2009-516557 A（シティ ユニバーシティ）2009. 04. 23, 【0081】【0097】【図 5】 & WO 2007/060428 A1	1-7
A	JP 2010-54465 A（株式会社ニコン）2010. 03. 11, 全文全図（ファミリーなし）	1-7

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

0 4 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

森口 正治

2 W

9 4 0 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2