

(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2014-149155

(P2014-149155A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N 35/00 F	2 G O 5 8
GO 1 N 21/27 (2006.01)	GO 1 N 21/27 Z	2 G O 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-16321 (P2013-16321)
(22) 出願日 平成25年1月31日 (2013.1.31)

(71) 出願人 501387839
株式会社日立ハイテクノロジーズ
東京都港区西新橋一丁目24番14号
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(74) 代理人 100098660
弁理士 戸田 裕二
(74) 代理人 100091720
弁理士 岩崎 重美
(72) 発明者 西堀 憲一
茨城県ひたちなか市大字市毛882番地
株式会社日立ハイテ
クノロジーズ那珂事業所内
Fターム(参考) 2G058 BB02 BB09 BB16 BB17 BB22
CD04 GA03 GE08
最終頁に続く

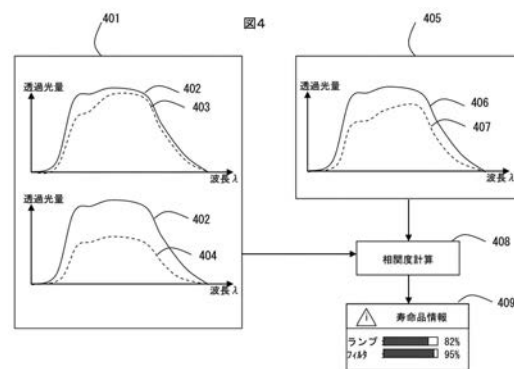
(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【要約】

【課題】 血液、尿等の生体サンプル中の目的成分の濃度または、有無を測定する自動分析装置において、光学系における寿命部品の特定又は劣化度合いを検出し、使用者に情報提供する機能を備えた自動分析装置を提供することにある。

【解決手段】 光源から被測定物質を透過した透過光の測定時に、受光素子にて検出した複数波長の透過光度分布を記憶する記憶部と、予め前記憶部に蓄えておいた第1透過光度分布と、測定時に取得した第2透過光度分布とを比較する制御部と、を備え、制御部は、比較結果から複数部品の中から劣化部品を特定し、出力する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源から被測定物質を透過した透過光の測定時に、受光素子にて検出した複数波長の透過光度分布を記憶するデータ蓄積部と、

予め前記データ蓄積部に蓄えておいた第 1 透過光度分布と、測定時に取得した第 2 透過光度分布とを比較する制御部と、を備え、

前記制御部は、比較結果から複数部品の中から劣化部品を特定し、出力することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

前記複数の部品は、前記光源の光軸上に配置された部品であることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の自動分析装置において、

前記複数部品は、前記光源と前記光軸上に配置された光学フィルター、又は、前記被測定物質を収容する反応容器と前記反応容器を保温する保温媒体の、いずれかの組み合わせを含むことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

前記制御部は、前記複数部品の個々の劣化度合いを出力することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の自動分析装置において、

前記劣化度合いを表示する表示装置を備え、所定の劣化度合いになった場合に、前記表示装置にアラーム表示することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

前記制御部は、前記第 1 透過光度分布は、前記複数部品の個々の部品に対する、初期の透過光量分布と劣化時の透過光量分布、並びに、装置の据え付け直後の透過光量分布からなり、これらの分布の相関度を算出し、

前記制御部は、前記第 2 透過光度分布と当該相関度に基づき、前記個々の劣化度合いを出力することを特徴とする自動分析装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、血液、尿等の生体サンプルの定性・定量分析を行う自動分析装置に係り、反応容器を挟んで光源と分光検出器を配置して反応容器の光量を測定する方式を備えた自動分析装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動分析装置は、血液、尿等の生体サンプル中の目的成分の濃度または、有無を測定するものである。用手法により検査技師が測定するのに比べ、分析速度、分析精度(再現性)が高いため、大病院、検査センターを中心に普及が進んでいる。

【0003】

自動分析装置では、吸光度を測定するために、円周上に連続した回転反応容器を回転させながら光軸を次々ととなりの反応容器に移動しながら吸光度を測定する。回転反応容器に対して光を投光する投光用ランプ、および不要な波長帯域の光を検出器に到達させないための、帯域透過光学フィルターを具備している。それら設備は特性上、時間の経過に伴って、特性が劣化することがわかっており、定期的な交換が必要な部品になっている。

【0004】

従来、交換周期という取り決めによって、その劣化が装置性能に影響を与えないうちに交換をすることで、検査の品質を確保していた。

【0005】

また、このような目的を達成するための技術として、特許文献1には該当分析期間中での測光ポイント吸光度の推移を観察することにより、該当分析期間中でのランプ異常を検出する技術が開示されている。

【0006】

また、特許文献2には、光源ランプの交換時期の算定方法に関する技術が開示されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平9-229939号公報

【特許文献2】特開2011-117746号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1記載の技術は、反応過程データーを利用することによって、当該分析期間中のランプ異常遷移を検出する。この手法では、当該分析期間中に発生した異常は検出できるが、装置使用中という長い期間中でのランプ異常を検出することはできない。また、特許文献1および2の技術においては、ランプの異常や劣化を検出を、当該分析に用いた波長の吸光度を利用して検出する方法は示されているものの、それ以外の異常検出については開示されていない。

20

【0009】

光学系の劣化については、光度計の光軸上に存在するランプと光学フィルターのどちらに起因する劣化かの特定が困難な場合があった。

【0010】

また、ランプなどの部品はそれぞれ寿命に少なからずばらつきを持っており、現状使用者に対しては、余裕をもった交換周期で交換を指示しているため、寿命が残っているにも関わらず部品交換が必要となっている。このため、寿命期間を全うせずに部品交換を行う場合があった。

30

【0011】

本発明の目的は、ある分析項目における決められた波長の吸光度を利用した異常検出をせず、ランプだけでなく、光度計の光軸上に存在する、長期的なあらゆる劣化や異常を、検知することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記問題を解決するための本発明の構成は以下の通りである。

【0013】

本発明は、光源から被測定物質を透過した透過光の測定時に、受光素子にて検出した複数波長の透過光度分布を記憶する記憶部と、予め前記記憶部に蓄えておいた第1透過光度分布と、測定時に取得した第2透過光度分布とを比較する制御部と、を備え、前記制御部は、比較結果から複数部品の中から劣化部品を特定し、出力する自動分析装置である。

40

【0014】

各部品に応じて、波長の劣化傾向が異なるため、劣化時における複数波長の透過光度分布と、測定時に取得した透過光度分布とを比較することで、複数部品の中から劣化部品を特定することができる。また、使用時間の経過にともなう透過光量の減少傾向を、波長別に測定および波長相互間の比較を行うことで、光源ランプや光学フィルターの異常や劣化を、原因別に切り分けして、使用者に通知することもできる。

【発明の効果】

50

【0015】

本発明により、複数の部品から劣化部品を容易に特定できるため、交換対象が容易に把握できる。

【0016】

また、本発明により、各部品の劣化度合いを出力できるため、実際の劣化度合いに応じた交換情報を使用者に与えることができ、寿命期間を全うして部品を使用することができる。このため、部品交換の頻度を下げる可能性が期待でき、メンテナンス費用削減などのメンテナンス性の向上に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

10

【図1】本発明の自動分析装置の一実施例の概略構成図である。

【図2】自動分析装置における光度測定の詳細図である。

【図3】吸光度測定と全波形解析のブロック図である。

【図4】反応容器の位置と透過光光度の例である。

【図5】相関度および劣化度計算アルゴリズムの例である。

【図6】他に異常検出が期待できる現象の例である。

【図7】データー取得タイミングの例である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下本発明を実施例により詳細に説明する。

20

【0019】

図1は、本発明による自動分析装置における一実施例の概略構成図である。

【0020】

本実施形態による自動分析装置は主に、搬送ライン(101)、反応ディスク(104)、試薬ディスク(103)、分光器(107)から構成されている。

【0021】

検体容器(110)が架設された検体ラック(111)は搬送ライン(101)からローター(102)に搬送され、分注位置であるシールド部(114)に搬送される。その後、分注機構(105)によって分析に必要な検体を反応ディスク(104)上の反応容器(112)に分注される。さらに必要な試薬が試薬ディスク(103)上の試薬容器(113)から当該反応容器(112)に分注され、攪拌機構(106)によって反応液を混合する。

30

【0022】

反応液は分光器(107)によって、吸光度を測定する。これら機構は制御部(115)によって制御される。また、測定された吸光度は、制御部(115)に含まれる記憶部に記憶される。

【0023】

図2は、本発明による自動分析装置における光度測定の詳細図である。

【0024】

図2において、自動分析装置(201)の中で、分析部(204)は、分析部の反応容器(208)中で、検体と試薬が反応させた反応液(206)に光源(217)から光を透過させ、分光器(218)で組成分析を行う。

40

【0025】

分析部(204)にある反応容器(208)は、反応槽(212)にためられた水を代表とする保温媒体(213)に浸っており、一定の温度に保たれている。

【0026】

また、これら複数の反応容器(208)は、反応ディスク(215)上に配置され、反応ディスクモーター(216)を制御部(115)で制御することにより、反応ディスク(215)と共に回転又は移動し、分光器(118)と攪拌機構(106)や分注機構(105)の間を行き来する。

図3は、本発明による自動分析装置における光度測定のブロック図の例である。

【0027】

光度測定器は、分光器(302)、受光部(303)、Logアンプ(304)、光度信号処理部(305)で

50

構成される。

【0028】

光度信号処理部(305)は、AD変換器(307)、光量データ蓄積部(308)、CPU(309)で構成される。

【0029】

光源ランプから反応液を透過した透過光(301)は、分光器(302)により各波長に分けられ、受光部(303)にて波長ごとに受光した光の強度に応じた電流に変換し、Logアンプ(304)にて微弱な電流信号を取扱しやすい電圧信号に増幅し、光度信号処理部(305)にて補正等の処理を行い最終的な透過光量を決定する。

【0030】

光度信号処理部(305)では、増幅された電圧信号を、デジタル値に変換し、CPU(309)にてデータ変換を行い、一般的な分析項目においては複数波長のうち2波長を利用した吸光度として出力する。

【0031】

また、デジタル地に変換した電圧信号は同時に光量データ蓄積部(308)に一時的に格納する。光量データ蓄積部には使用先での装置据え付け直後や、寿命品交換直後に、たとえば純水のような無色透明な液体を測定した際の光量データも蓄積されている。

【0032】

一時的に格納したデータをもとにCPU(309)（以下、制御部とも言う）にてデータ解析を行い、過去の無色透明な液体を測定した際の光量データと比較し、劣化部品の特定や光学系部品の劣化度合いを算出する。

【0033】

また算出結果はディスプレイなどの表示装置によって使用者に情報提供することも可能である。さらにデータ解析により寿命が近づいていることが検出された場合、例えば所定の劣化度合いになった場合に、装置からアラーム等を出し、使用者やフィールドエンジニアに交換や清掃を促すような情報提供をすることも可能になる。

【0034】

図4は、本発明による自動分析装置における、光量データ解析による劣化部品特定、又は、寿命品劣化検知の例である。

【0035】

あらかじめ実験的に光学フィルターやランプといった寿命品の劣化による波長に対する透過光量の減少特性を調査しておき、既知のフィルター劣化時の透過光量分布(403)や、既知のランプ劣化時の透過光量分布(404)といった形でデータベース化しておく。

【0036】

装置内の光量データ蓄積部(308)には、あらかじめ既知の透過光量分布(401)を格納しておく。さらに、使用先での装置据え付け時や部品交換時の初期データとして、当該装置の据え付け直後の透過光量分布(406)も、光量データ蓄積部(308)に格納しておく。

【0037】

既知のフィルター劣化時の透過光量分布(403)は、既知の初期透過光量分布(402)に対して、波長によって透過光量の減少特性が異なる傾向がある。また、既知のランプ劣化時の透過光量分布(404)は、波長による透過光量の減少特性は波長によらず均一な傾向がある。そのため、当該装置にて直前に測定した透過光量分布(407)と、当該装置の据え付け直後の透過光量分布(406)から、透過光の減少傾向を解析することで、劣化原因の部品を特定し、切り分けることができる。

【0038】

そこで、当該装置の透過光量分布(405)と既知の透過光量分布(401)に対して、波形相関度演算部(408)によって解析することで、ユーザーへの情報提供画面(409)にて、劣化部品の特定や寿命品情報として寿命の度合いについて情報提供可能である。

【0039】

また、寿命部品の準備度合いについて使用者があらかじめ把握することが可能となる。

10

20

30

40

50

【0040】

このように、制御部は、複数部品の個々の部品に対する、初期の透過光量分布と劣化時の透過光量分布、並びに、装置の据え付け直後の透過光量分布から、これらの分布の相関度を算出し、制御部は、測定時の透過光度分布と当該相関度に基づき、個々の劣化度合いを出力することができる。

【0041】

なお、複数部品は、前記光源の光軸上に配置された部品であり、光学フィルターやランプの他、後述する被測定物質を収容する反応容器と前記反応容器を保温する保温媒体についても適用することができ、他の組み合わせや、これらの組み合わせについても適用できる。

10

【0042】

図5は、本発明による自動分析装置における、相関度および劣化度計算のアルゴリズムの例である。

【0043】

例として光学フィルターおよびランプの劣化に関する演算を説明する。

【0044】

あらかじめ実験的に求め保持しておくデータベース(501)として、初期の透過光分布、光学フィルターおよびランプ劣化時の各透過光分布、メーカー側として交換を推奨する限界の各透過光分布を備える。

【0045】

また各々の自動分析装置では、リアルタイムに取得したデータ(502)として、現在の透過光分布を備える。

20

【0046】

これらのデータより、リアルタイムな演算内容(503)に示すような、現在の透過光分布と、各部品劣化時の透過光分布の相関を演算し、さらに現在の状態が各部品がどのくらいの劣化度であるかを、演算する。

【0047】

その結果、各部品の劣化度を3つの現在の透過光分布条件で計算した例を、演算結果例(504)として示す。

【0048】

図6は、本発明による自動分析装置における、他に異常検出が期待できる現象の例である。

30

【0049】

他に検出可能な情報としては、反応容器(601)の劣化および、保温媒体(607)の汚濁の検出が期待できる。

【0050】

反応容器(601)に物理的な傷(603)が生じると、傷の無い反応容器(イ)の透過光量分布(605)に比べて、傷のある反応容器(ロ)の透過光量分布(606)は、透過光量の低い傾向となる。図4において説明したランプやフィルターの劣化は、ランプの光軸(602)を通過する全ての反応容器を透過した透過光量分布に対して、一様の透過光量低下の特性を示すが、単独の反応容器の異常の場合は、当該反応容器の透過光量において特徴的な光量低下の特性を示すため、同一時間帯の隣接する反応容器どうしの透過光量分布を比較することで、個々の反応容器に着目して異常を検出することもできる。

40

【0051】

また、保温媒体が腐敗などすることにより濁った場合、光度計のダイナミックレンジ低下により、分析精度の低下につながる影響が出てしまう。汚濁した保温媒体(607)において、透過光量の比較を行った場合、反応容器(チ)の透過光量分布(608)と、隣接した反応容器(リ)の透過光量分布(609)は、初期の透過光量分布(604)に比べて、同じ程度の光量低下の特性を示すため、前記の個々の反応容器の異常検出と区別することが可能となる。

【0052】

50

このような性質を利用して、劣化部品の特定や劣化度合いを出力することができる。

【0053】

図7は、本発明による自動分析装置における、データー取得タイミングの例である。

【0054】

装置シリーズでの基礎データー取得(701)は、装置シリーズの一般特性として、通常時と部品異常時のデータベース構築のために取得するものである。各装置での瞬時データーの取得(702)は、現在の寿命度合いや異常の有無を確認するためのデーター取得である。各装置での状態更新後のデーター取得(703)は、その装置特有の透過光度分布を取得するもので、装置据え付け完了後に、当該装置の初期の透過光量分布として保持するために、データを取得する。また、各寿命品の交換時などで状態が変わった際も取得し、保持している初期の透過光分布データとの置き換えを行う。

10

【符号の説明】

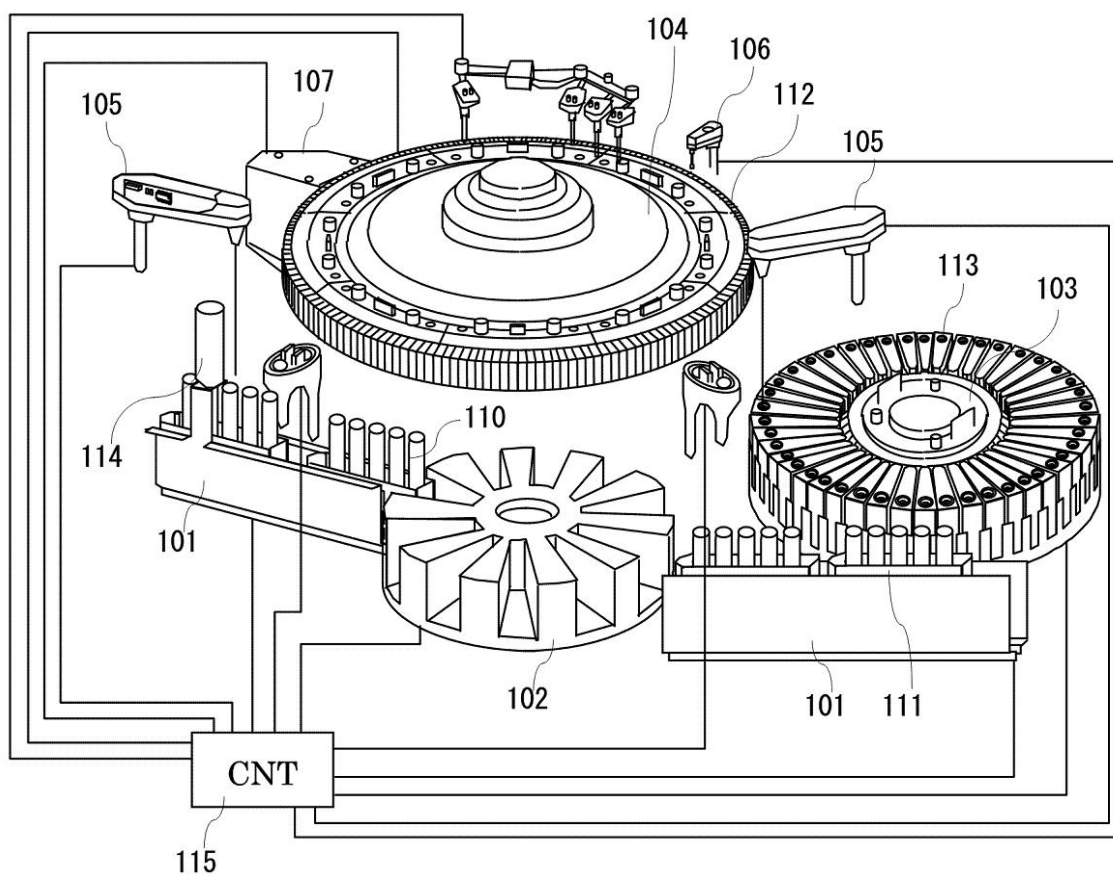
【0055】

101.	搬送ライン	
102.	ローター	
103.	試薬ディスク	
104.	反応ディスク	
105.	分注機構	
106.	攪拌機構	
107.	分光器	20
110.	検体容器	
111.	検体ラック	
112.	反応容器	
113.	試薬容器	
114.	シールド部	
115.	制御部	
201.	自動分析装置	
204.	分析部	
206.	反応液	
208.	反応容器	30
212.	反応槽	
213.	保温媒体	
215.	反応ディスク	
216.	反応ディスクモーター	
217.	光源	
218.	分光器	
220.	光学フィルター	
301.	透過光	
302.	分光器	
303.	発光部	40
304.	Logアンプ	
305.	光度信号処理部	
307.	AD変換器	
308.	光量データー蓄積部	
309.	CPU	
401.	既知の透過光量分布	
402.	既知の初期透過光量分布	
403.	既知のフィルター劣化時の透過光量分布	
404.	既知のランプ劣化時の透過光量分布	
405.	当該装置の透過光量分布	50

406.	当該装置の据え付け直後の透過光量分布	
407.	直近に測定した透過光量分布	
408.	波形相関度演算部	
409.	ユーザーへの情報提供画面	
501.	あらかじめ実験的に求め保持しておくデータベース	
502.	リアルタイムに取得したデーター	
503.	リアルタイムな演算内容	
504.	演算結果例	
601.	反応容器	
602.	ランプの光軸	10
603.	反応容器の物理的な傷	
604.	初期の透過光量分布	
605.	傷が無い反応容器（イ）の透過光量分布	
606.	傷のある反応容器（ロ）の透過光量分布	
607.	汚濁した保温媒体	
608.	反応容器（チ）の透過光量分布	
609.	反応容器（リ）の透過光量分布	
701.	装置シリーズでの基礎データー取得	
702.	各装置での瞬時データーの取得	
703.	各装置での状態更新後のデーター取得	20

【図 1】

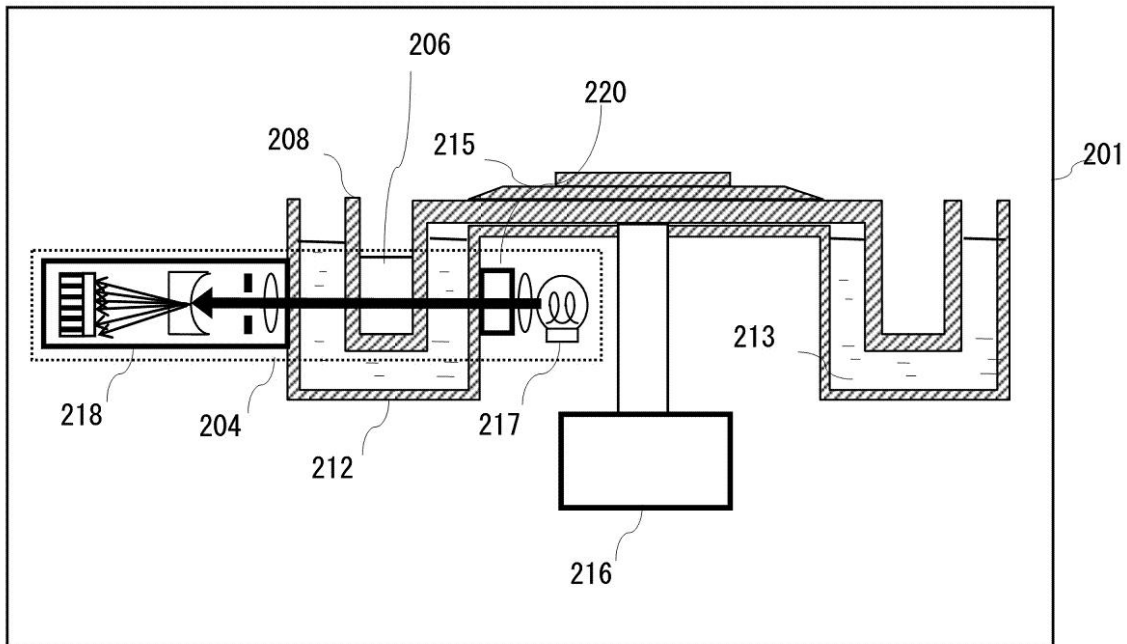
図 1



- 101. 搬送ライン
- 102. ローター
- 103. 試薬ディスク
- 104. 反応ディスク
- 105. 分注機構
- 106. 攪拌機構
- 107. 分光器
- 110. 検体容器
- 111. 検体ラック
- 112. 反応容器
- 113. 試薬容器
- 114. シールド部
- 115. 制御部

【図 2】

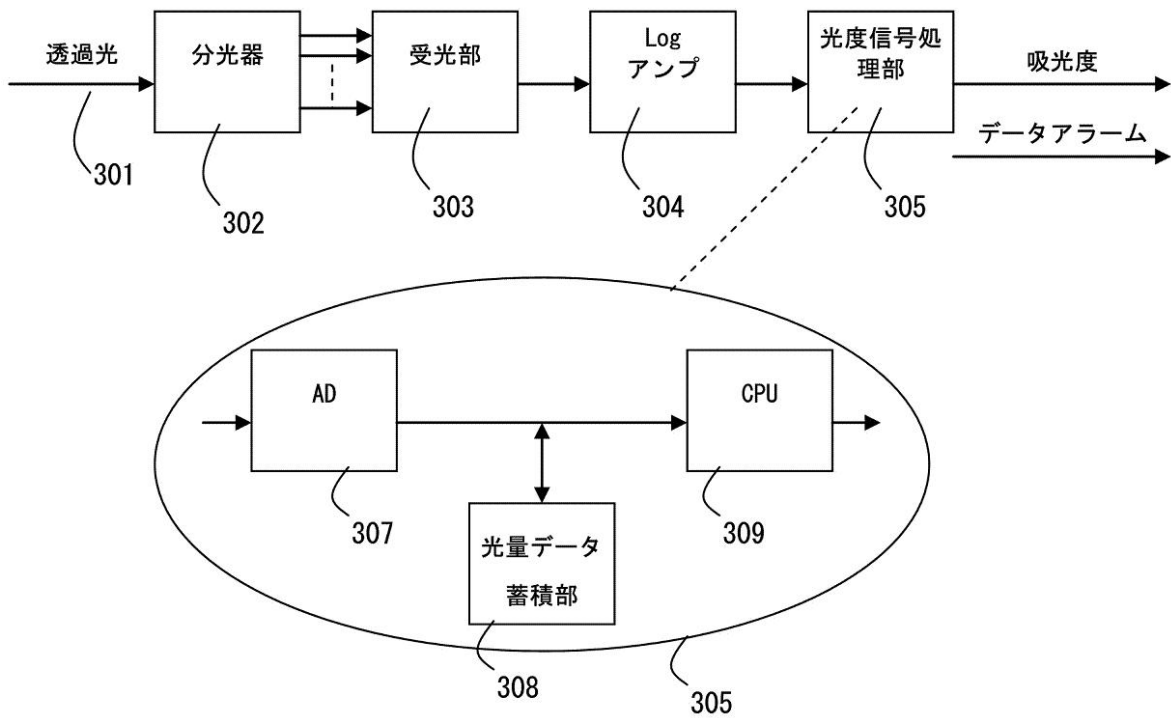
図2



- 201. 自動分析装置
- 204. 分析部
- 206. 反応液
- 208. 反応容器
- 212. 反応槽
- 213. 保温媒体
- 215. 反応ディスク
- 216. 反応ディスクモーター
- 217. 光源
- 218. 分光器
- 220. 光学フィルター

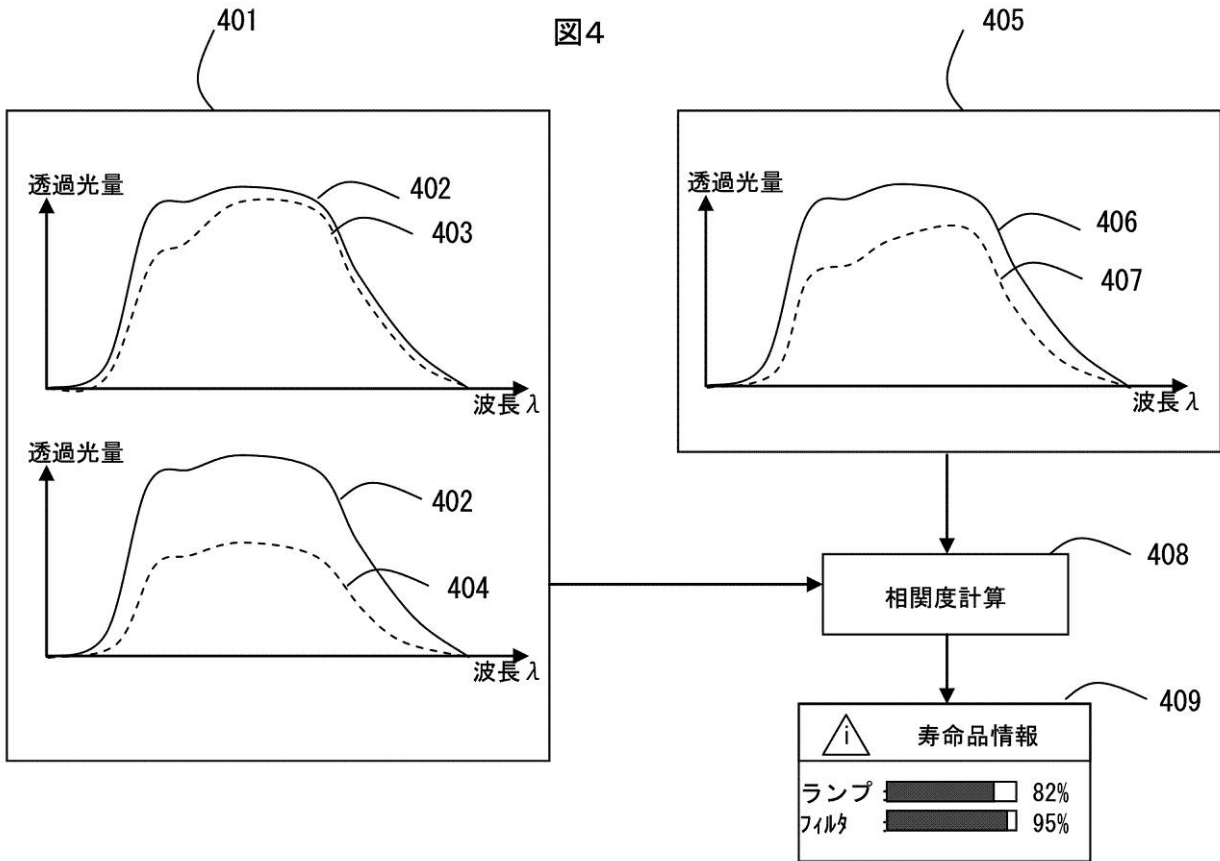
【図 3】

図3



- 301. 透過光
- 302. 分光器
- 303. 発光部
- 304. Log アンプ
- 305. 光度信号処理部
- 307. AD 変換器
- 308. 光量データ蓄積部
- 309. CPU

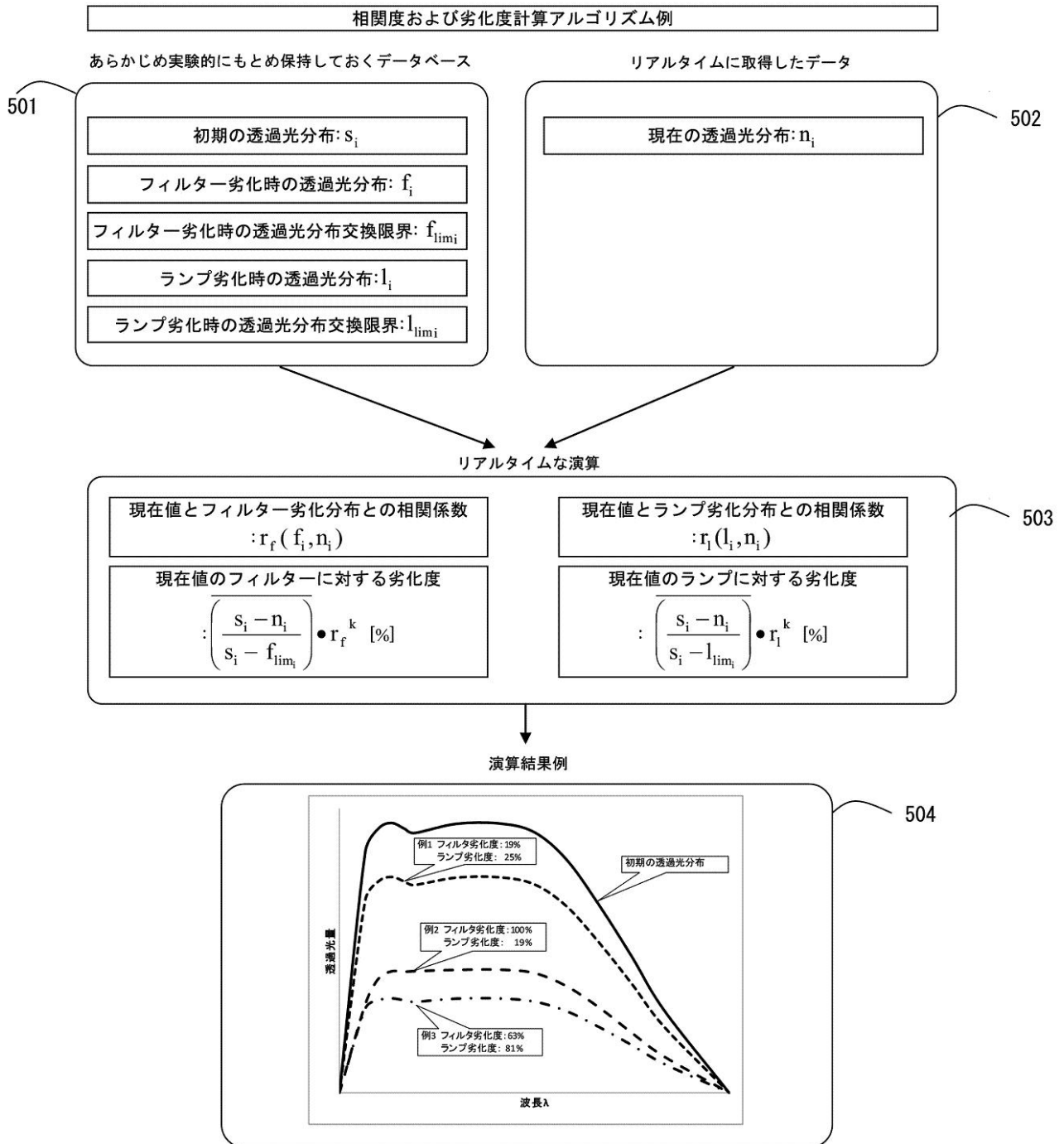
【図 4】



- 401. 既知の透過光量分布
- 402. 既知の初期透過光量分布
- 403. 既知のフィルター劣化時の透過光量分布
- 404. 既知のランプ劣化時の透過光量分布
- 405. 当該装置の透過光量分布
- 406. 当該装置の据え付け直後の透過光量分布
- 407. 直近に測定した透過光量分布
- 408. 波形相関度演算部
- 409. ユーザーへの情報提供画面

【図5】

図5



501. あらかじめ実験的に求め保持しておくデータベース

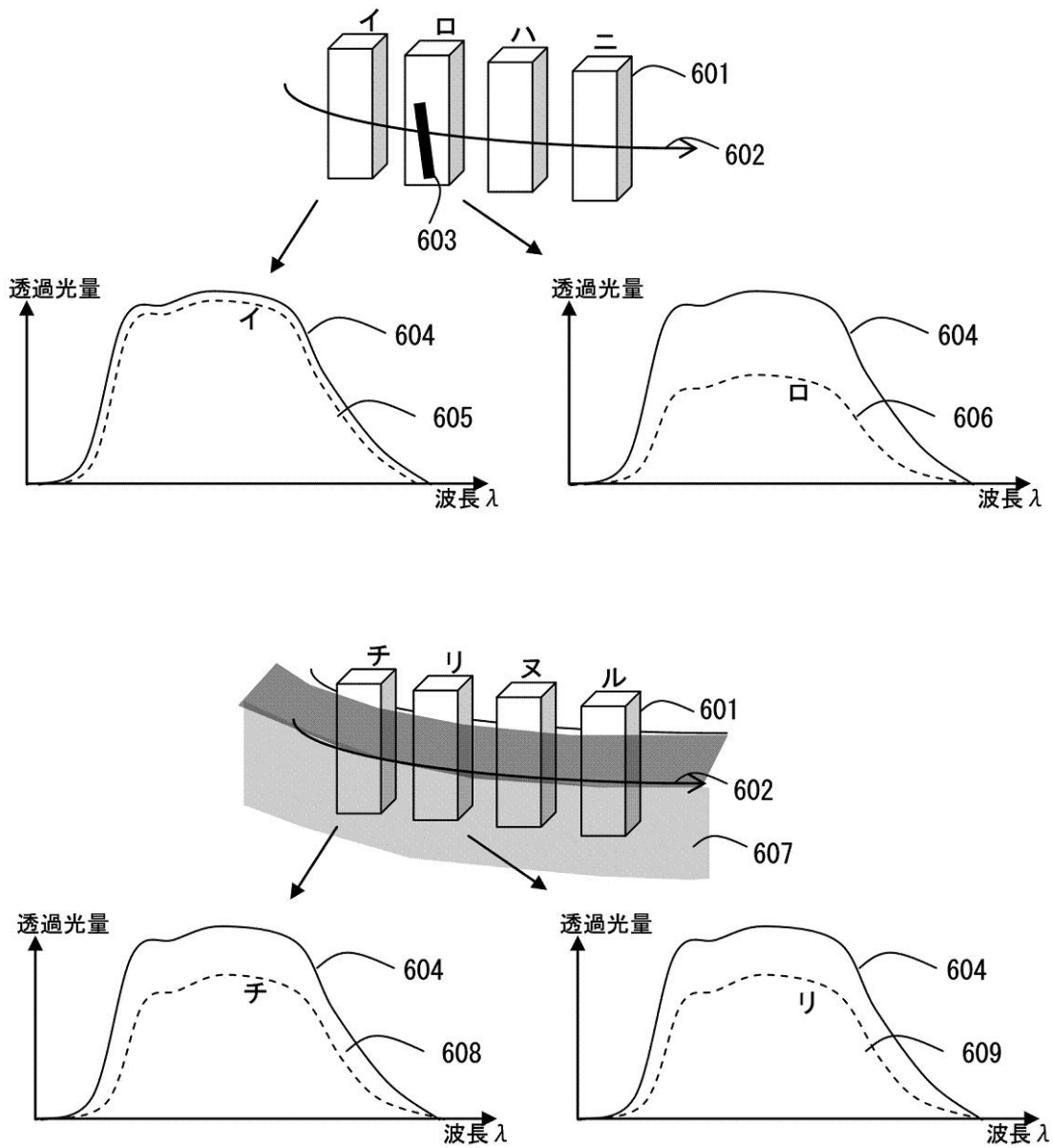
502. リアルタイムに取得したデータ

503. リアルタイムな演算内容

504. 演算結果例

【図 6】

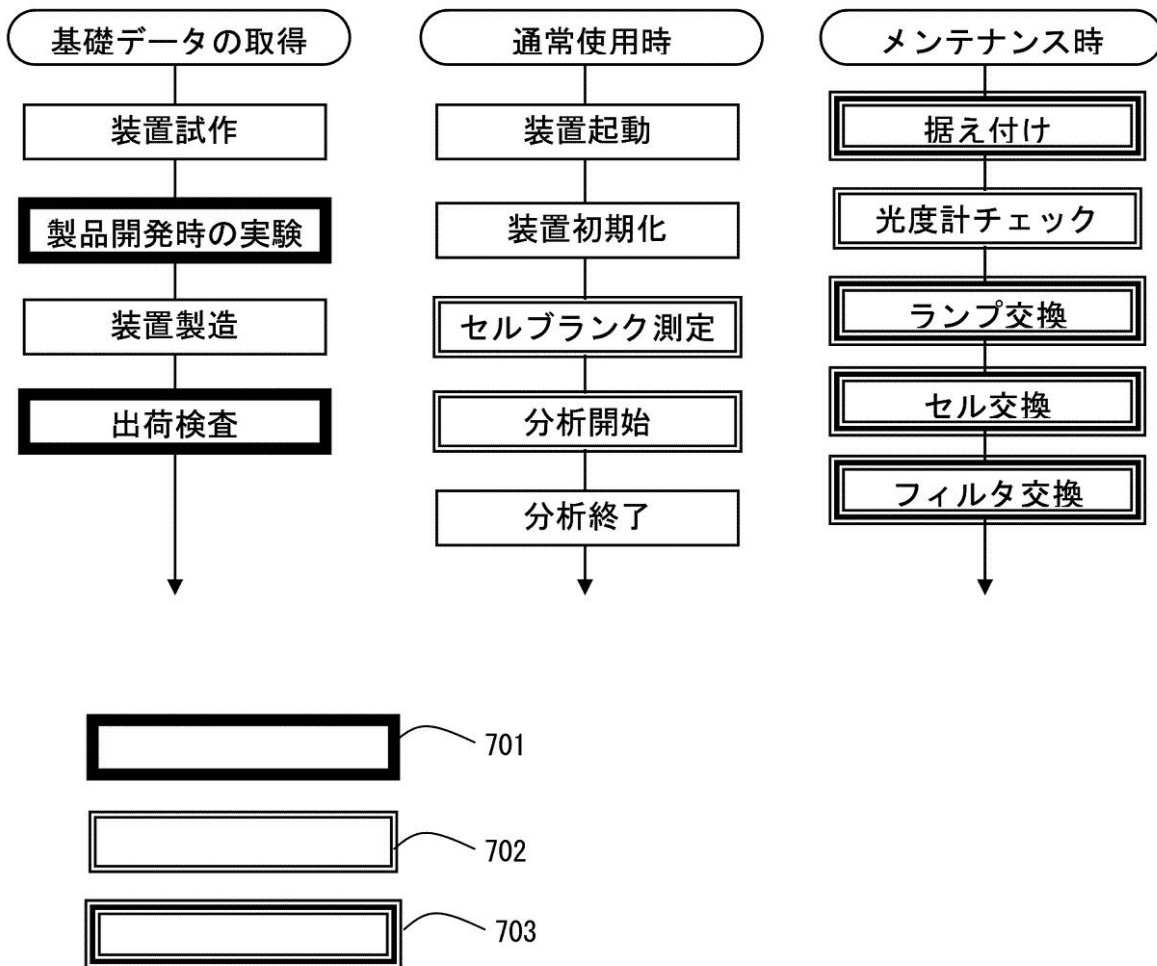
図6



- 601. 反応容器
- 602. ランプの光軸
- 603. 反応容器の物理的な傷
- 604. 初期の透過光量分布
- 605. 傷が無い反応容器（イ）の透過光量分布
- 606. 傷のある反応容器（ロ）の透過光量分布
- 607. 汚濁した保温媒体
- 608. 反応容器（チ）の透過光量分布
- 609. 反応容器（リ）の透過光量分布

【図 7】

図7



701. 装置シリーズでの基礎データ取得
702. 各装置での瞬時データの取得
703. 各装置での状態更新後のデータ取得

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G059 AA01 BB13 CC16 EE01 FF11 JJ01 JJ03 MM01 MM09 MM10
PP04