(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 8 月 30 日(30.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/114675 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000956

(22) 国際出願日: 2012 年 2 月 14 日(14.02.2012)

(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 2011-036428 2011 年 2 月 22 日(22.02.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士レビオ株式会社 **(FUJIREBIO INC.)** [JP/JP]; 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町２丁目６２番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小栗　一之 **(OGURI, Kazuyuki)** [JP/JP]; 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町２丁目６２番５号富士レビオ株式会社内 Tokyo (JP). 遠藤　知弘 **(ENDO, Tomohiro)** [JP/JP]; 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町２丁目６２番５号富士レビオ株式会社内 Tokyo (JP). 川田　秀信 **(KAWADA, Hidenobu)** [JP/JP]; 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町２丁目６２番５号富士レビオ株式会社内 Tokyo (JP). 近藤　靖志 **(KONDO, Yasushi)** [JP/JP]; 〒1968558 東京都昭島市武蔵野三丁目１番２号日本電子株式会社内 Tokyo (JP). 村中　武 **(MURANAKA, Takeshi)** [JP/JP]; 〒1968558 東京都昭島市武蔵野三丁目１番２号日本電子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 斉藤　達也 **(SAITO, Tatsuya)**; 〒1070052 東京都港区赤坂１－３－５　赤坂アビタシオンビル６Ｆインスパイア国際特許事務所 Tokyo (JP).

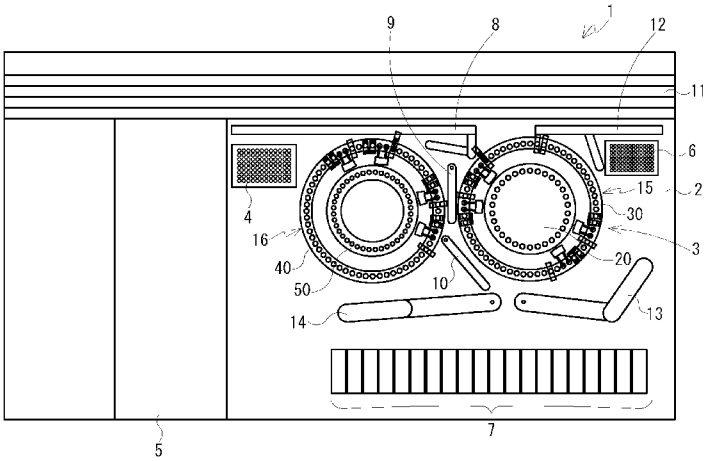
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: MEASUREMENT DEVICE AND MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称 : 測定装置及び測定方法

[図1]



(57) **Abstract**: [Problem] To provide a measurement device and a measurement method which do not decrease in the throughput even in cases where composite substances that are produced by causing samples and reagents to react with reach other in a plurality of lines are measured by a common measuring unit. [Solution] A measurement device (1) which is provided with a plurality of lines that respectively convey reaction containers containing samples and which measures a predetermined substance contained in the samples, while conveying the reaction containers by the plurality of lines. The measurement device (1) is provided, as the plurality of lines, with: a first reaction line (30) which conveys a reaction container at a first convey speed; a second reaction line (40) which conveys a reaction container at a second convey speed; and a measurement line (50), the measurement objects of which are a sample caused to react with a reagent within the reaction container in the first reaction line (30) and a sample caused to react with a reagent within the reaction container in the second reaction line (40), and which measures a predetermined substance contained in the samples, said measurement line (50) conveying the reaction containers at a third convey speed that is higher than the first convey speed and the second convey speed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/114675 A1

(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, 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 (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)）

【課題】複数のラインで試料と試薬を反応させることによって生成された複合物質を、共通の測定部で測定する場合であっても、スループットを低下させることがない、測定装置及び測定方法を提供すること。 【解決手段】試料を収容した反応容器を搬送する複数のラインを備え、当該複数のラインにおいて反応容器を搬送させつつ試料に含まれる所定物質を測定する測定装置１であって、複数のラインとして、反応容器を第１搬送速度で搬送する第１反応ライン３０と、反応容器を第２搬送速度で搬送する第２反応ライン４０と、第１反応ライン３０において反応容器の内部で試薬と反応された試料と、第２反応ライン４０において反応容器の内部で試薬と反応された試料とを対象として、これら試料に含まれる所定物質を測定する測定ライン５０であって、反応容器を第１搬送速度及び第２搬送速度よりも速い第３搬送速度で搬送する測定ライン５０とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 測定装置及び測定方法

技術分野

[0001] 本発明は、試料を収容した反応容器を搬送させつつ、この試料に含まれる所定物質を測定する測定装置及び測定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、複数種類の物質を含有する試料（サンプル）の中から、測定対象となる所定物質（以下、標的物質）を分離・同定して分析を行うための測定装置や測定方法が種々開発されている。例えば、標的物質にのみ選択的に結合する抗体を含んだ試薬を試料に分注し、当該試料中に含まれている標的物質を試薬中の抗体に結合させ、結合によって生成された複合物質を、化学発光、蛍光、吸収、あるいは散乱等の現象を利用して定量的に検出することにより、標的物質を測定する免疫測定方法が用いられている。このような免疫測定方法として、具体的にはＥＩＡ（Ｅｎｚｙｍｅ　Ｉｍｍｕｎｏａｓｓａｙ：酵素免疫測定法）、ＦＩＡ（Ｆｌｕｏｒｅｓｃｅｎｃｅ　Ｉｍｍｕｎｏａｓｓａｙ：蛍光免疫測定法）等が挙げられる。

[0003] このような測定を行うための測定装置として、反応容器に試料と試薬をそれぞれ分注し、この反応容器の内部で試料と試薬とを反応させて測定を行う測定装置が提案されている。このような測定装置は、複数の反応容器を搬送する搬送ラインを備えて構成されており、この搬送ラインにおいて複数の反応容器を所定の搬送速度で搬送させつつ、反応や測定のための各工程を行うことができるようになっている。

[0004] ここで、試料を試薬と反応させるために必要な反応時間は、試料と試薬の種類や濃度（希釈度）の組み合わせによって異なり得る。そこで、従来、複数の反応時間による測定を行うことができる測定装置も提案されていた。例えば、特許文献１に記載の免疫分析装置は、同一平面内に配置された内側反応ラインと外側反応ラインとを備え、内側反応ラインと外側反応ラインとで

相互に異なる速度で反応容器を搬送することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平４－４７２６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献１に記載の装置は、異なる反応時間に対応した測定項目について、内側反応ラインと外側反応ラインに設けた反応容器に試料を分注して相互に異なる速度で反応容器を搬送し、これら内側反応ラインと外側反応ラインの各々で生成された標的物質を、これら内側反応ラインと外側反応ラインに続いて側方に設けた測定部で測定していた。この場合、測定方法によっては、内側反応ラインまたは外側反応ラインの一方のみに試料を分注する場合が起こるため、内側および外側反応ライン上には試料が分注されない反応容器が存在し、２本のラインを設けたにもかかわらず、これら内側反応ラインと外側反応ラインのスループットを低下させるという問題があった。

[0007] すなわち、内側反応ラインや外側反応ラインのスループットを最大化するためには、反応ライン上の反応容器を全て（空きがなく）使用する必要があり、そのような場合は、内側反応ラインと外側反応ラインのテスト数が１：１の場合のみである。しかし、上記特許文献１に記載の装置では、異なる測定時間の項目を測定する場合に、項目の組み合わせによっては内側と外側の反応容器全てが使用される事なく、どちらかに空きができる場合があり、その場合にはスループットが低下していた。

[0008] 一方、このようなスループットの低下を防止するためには、サンプラ部を２箇所に設置し、試料を分ける事により、それぞれの反応ライン上の反応容器に別々にサンプリングする事が必要となるが、そのような場合には装置が大型化し制御が複雑になることは避けられない。

[0009] 本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、反応容器を搬送する免疫反応ラインと反応ラインより高速で反応容器を搬送する測定ラインを組み合わせる事により、反応ライン上に空きがなく、反応時間の異なる測定項目の組み合わせを測定する場合においても、スループットを低下させることがなく、また、装置が大型化等することを回避することができる、測定装置及び測定方法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

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項１に係る測定装置は、試料を収容した反応容器を搬送する複数のラインを備え、当該複数のラインにおいて前記反応容器を搬送させつつ前記試料に含まれる所定物質を測定する測定装置であって、前記複数のラインとして、前記反応容器の内部で前記試料と試薬とを反応させる反応ラインであって、前記反応容器を所定の搬送速度で搬送する反応ラインと、前記反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料を対象として、当該試料に含まれる前記所定物質を測定する測定ラインであって、前記反応ラインから搬送された反応容器を前記搬送速度よりも速い所定の搬送速度で搬送する測定ラインとを備える。

[0011] 請求項２に係る測定装置は、請求項１に係る測定装置において、前記反応ラインとして、前記反応容器を第１搬送速度で搬送する第１反応ラインと、前記反応容器を第２搬送速度で搬送する第２反応ラインと、を備え、前記測定ラインは、第１反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料と、前記第２反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料とを対象として、これら試料に含まれる前記所定物質を測定する測定ラインであって、前記反応容器を前記第１搬送速度及び前記第２搬送速度よりも速い第３搬送速度で搬送する。

[0012] 請求項３に係る測定装置は、請求項２に係る測定装置において、前記第３搬送速度を、前記第１搬送速度と前記第２搬送速度との公倍数の搬送速度とした。

[0013] 請求項４に係る測定装置は、請求項３に係る測定装置において、前記第１搬送速度と前記第２搬送速度とを、相互に同じ搬送速度とし、前記第３搬送速度を、前記第１搬送速度と前記第２搬送速度との整数倍の搬送速度とした。

[0014] 請求項５に係る測定装置は、請求項２から４のいずれか一項に係る測定装置において、免疫測定法による測定を行う測定装置であって、前記反応容器の内部で前記試料と前記試薬とを免疫反応させる反応モードとして、所定の反応時間で反応を行わせる通常モードと、この通常モードよりも短い所定の反応時間で反応を行わせる時短モードとが設定されており、第１反応ラインは、前記通常モードにおける免疫反応の一部と、前記時短モードにおける免疫反応の全てを行うラインであり、第２反応ラインは、前記通常モードにおける免疫反応の残りの全てを行うラインであり、前記測定ラインは、前記第１反応ライン及び前記第２反応ラインにおいて前記通常モードにおける免疫反応の全てが行われた前記試料と、前記第１反応ラインにおいて前記時短モードにおける免疫反応の全てが行われた前記試料とを対象に測定を行うラインである。

[0015] 請求項６に係る測定方法は、試料を収容した反応容器を搬送させつつ前記試料に含まれる所定物質を測定する測定方法であって、前記反応容器を所定の搬送速度で搬送させつつ前記反応容器の内部で前記試料と試薬とを反応させる反応工程と、前記反応工程において前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料を対象として、これら試料に含まれる前記所定物質を測定する測定工程であって、前記反応容器を前記搬送速度よりも速い所定の搬送速度で搬送する測定工程とを含む。

発明の効果

[0016] 請求項１に係る測定装置又は請求項６に係る測定方法によれば、反応容器を所定の搬送速度で搬送させつつ試料と試薬とを反応させた後、この反応容器の内部の試料に含まれる所定物質を搬送速度よりも速い所定の搬送速度で搬送しつつ測定するので、試料と試薬とを反応させた反応容器を遅滞なく測

定することができ、反応時の搬送速度を測定時の搬送速度に合わせる必要がなくなるため、反応時のスループットが低下することを防止することが可能になる。また、サンプラ部を複数設ける必要もなくなるため、装置が大型化等することを回避することができる。

[0017] また、請求項２に係る測定装置によれば、第１反応ラインにおいて、反応容器を第１搬送速度で搬送させつつ試料と試薬とを反応させ、第２反応ラインにおいて、反応容器を第２搬送速度で搬送させつつ試料と試薬とを反応させた後、測定ラインにおいて、これらの反応容器の内部の試料に含まれる所定物質を第１搬送速度及び第２搬送速度よりも速い第３搬送速度で搬送しつつ測定するので、第１反応ラインと第２反応ラインとの各々で試料と試薬とを反応させた反応容器を遅滞なく測定することができ、反応時の搬送速度を測定時の搬送速度に合わせる必要がなくなるため、第１反応ラインと第２反応ラインのスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0018] また、請求項３に係る測定装置によれば、第３搬送速度を、第１搬送速度と第２搬送速度との公倍数の搬送速度としたので、第１反応ラインから測定ラインに搬送されるキュベットと、第２反応ラインから測定ラインに搬送されるキュベットとが、測定ラインの同じ空き位置に同時に搬送されて干渉することを防止することができる。

[0019] また、請求項４に係る測定装置によれば、第１搬送速度と第２搬送速度とを、相互に同じ搬送速度とし、第３搬送速度を、第１搬送速度と第２搬送速度との整数倍の搬送速度としたので、第１反応ラインから測定ラインに搬送されるキュベットと、第２反応ラインから測定ラインに搬送されるキュベットとが、測定ラインの同じ空き位置に同時に搬送されて干渉することを防止することができる。

[0020] また、請求項５に係る測定装置によれば、第１反応ライン及び第２反応ラインにおいて通常モードにおける免疫反応の全てが行われた試料と、第１反応ラインにおいて時短モードにおける免疫反応の全てが行われた試料とを対象として、これら試料に含まれる所定物質を測定ラインで遅滞なく測定する

ことができ、通常モードと時短モードを混在させた場合であっても、第１反応ラインと第２反応ラインのスループットが低下することを防止することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施の形態１に係る測定装置の要部平面図である。

[図2]第１テーブルの拡大平面図である。

[図3]第２テーブルの拡大平面図である。

[図4]キュベットが配置された測定ラインの要部拡大平面図であり、（ａ）は、通常モードと時短モードを同じ比率で混在させた場合のキュベットの配置状態を示し、（ｂ）は、時短モードのみを行った場合のキュベットの配置状態を示し、（ｃ）は、通常モードのみを行った場合のキュベットの配置状態を示す図である。

[図5]実施の形態２に係る測定装置の要部平面図である。

[図6]実施の形態３に係る測定装置の要部平面図である。

[図7]実施の形態４に係る測定装置の要部平面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に添付図面を参照して、この発明の各実施の形態を詳細に説明する。まず、〔I〕各実施の形態に共通の基本的概念を説明した後、〔II〕各実施の形態の具体的内容について説明し、〔III〕最後に、各実施の形態に対する変形例について説明する。ただし、これら各実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

[0023] 〔I〕各実施の形態に共通の基本的概念

まず、各実施の形態に共通の基本的概念について説明する。各実施の形態に係る測定装置は、試料を収容した反応容器を搬送する複数のラインを備え、当該複数のラインにおいて反応容器を搬送させつつ、試料に含まれる所定物質を測定するものである。また、各実施の形態に係る測定方法は、試料を収容した反応容器を搬送させつつ、試料に含まれる所定物質を測定するものである。

[0024] 各実施の形態に係る測定装置及び測定方法の具体的な適用分野は、特記する場合を除いて任意であり、例えば、医療分野において、複数種類の標的物質を含有する試料の中から所望の物質を分離・同定して分析を行うための自動免疫測定装置及び自動免疫測定方法に適用することができる。以下の実施の形態では、本発明を、標識物質に酵素を用いるＥＩＡ（Ｅｎｚｙｍｅ Ｉｍｍｕｎｏａｓｓａｙ：酵素免疫測定法）測定法によって血液等の試料の分析を実施するための自動免疫測定装置及び自動免疫測定方法に適用した場合について説明する。

[0025] また、この種の測定装置及び測定方法としては、反応容器を測定後に洗浄して次の測定に繰り返し使用する装置及び方法と、使い捨て用の反応容器（以下、キュベット）を測定後に廃棄する装置及び方法とがあり、本発明はこれらいずれの装置及び方法にも適用することができるが、以下では、本発明を、後者の装置及び方法に適用した場合について説明する。

[0026] また、この種の測定方法としては、１ステップ法、ディレイ１ステップ法、２ステップ法、希釈２ステップ法、競合法等があり、測定に用いる固相としては、各種磁性粒子、ポリスチレン粒子、ラテックス粒子等を使用することができる。本発明はこれらいずれの方法についても適用することができるが、以下では、本発明を、固相に磁性粒子を用い、標識物質を酵素とし、基質として発光基質を用いて試料中の抗原を測定する希釈２ステップ法に適用した場合について説明する。この希釈２ステップ法では、概略的に、１）試料に対して希釈等の前処理を行う「前処理工程」、２）試料に第１試薬を分注すること等により、試料に含有される標的物質（抗原）を、磁性粒子に結合した第１抗体と反応させることで、標的物質を第１抗体に結合させる「第１反応工程」、３）第１反応工程で生成された磁性粒子との複合体に第２試薬（酵素標識抗体）を分注すること等により、酵素標識抗体（第２抗体）とを反応させることで、磁性粒子との複合体と、酵素標識抗体（第２抗体）とを結合させる「第２反応工程」、４）第２反応工程で生成された標識抗体との複合体に発光基質を分注すること等により、磁性粒子に複合体を形成して

結合した酵素とを発光基質とを反応させる「酵素反応工程」、及び、５）酵素反応工程で発生する化学発光量を測光する「測定工程」を順次行う。その結果、測定工程で得られた発光量から標的物質（抗原）の量を測定することができる。

[0027] 各実施の形態に係る測定装置の特徴の一つは、概略的に、１）反応容器の内部で試料と試薬とを反応させる複数の反応ラインと、各反応ラインで反応された反応容器の試料を対象に標的物質を測定する測定ラインとを、相互に分離し、２）さらに、測定ラインにおける反応容器の搬送速度を、複数の反応ラインにおける反応容器の搬送速度よりも速くした点にある。このように、複数の反応ラインと測定ラインとを相互に分離することで、反応工程における反応容器の搬送速度と、測定工程における反応容器の搬送速度とを、相互に異なる搬送速度にすることが可能になる。また、測定ラインにおける反応容器の搬送速度を、複数の反応ラインにおける反応容器の搬送速度よりも速くすることで、各反応ラインのスループットよりも測定ラインのスループットを高めることができ、各反応ラインで反応を終えた反応容器を遅滞なく測定ラインに移動することが可能となるので、全体のスループットが低下することを防止することが可能となる。

[0028] 以下では、スループットとは、反応ラインや測定ラインから処理を終えて搬出されるキュベットの単位時間当たりの数（単位：個／時間）を意味するものとする。ここで、スループットが低下するとは、反応工程のスループットが、当該反応工程における最大のスループットより低くなることを意味し、例えば、反応ラインの最大のスループットが２４０個／時間であるにも関わらず、実際の反応ラインのスループットが最大２４０個／時間より低い場合には、スループットが低下していることになる。換言すれば、この場合において、実際の反応ラインのスループットが最大２４０個／時間であれば、スループットが低下することを防止できていることになる。

[0029] 〔II〕各実施の形態の具体的内容

次に、各実施の形態の具体的内容について説明する。各実施の形態に係る

測定装置と測定方法について順次説明する。

[0030] 〔実施の形態１〕

まず実施の形態１について説明する。この実施の形態１は、第１反応ラインと第２反応ラインを相互に異なる円盤状のテーブルに設けた形態である。

[0031] （構成－全体）

まず、測定装置の全体構成について説明する。図１は、実施の形態１に係る測定装置の要部平面図である。この測定装置１は、自動免疫測定装置であり、概略的には、ベース面２の上部に測定機構３を配置して構成されており、この測定機構３にてキュベット（図示省略）を所定の複数位置に順次搬送し、これら各位置において各種の所定操作を行うことで測定を行い、測定後にキュベットを廃棄するものである。なお、測定装置１の構成については、特記する構成を除いて、公知の自動免疫測定装置の構成を採用することができる。

[0032] この測定機構３は、キュベット供給部４、試料供給部５、チップ供給部６、試薬設置部７、第１キュベット搬送部８、第２キュベット搬送部９、第３キュベット搬送部１０、試料搬送部１１、チップ搬送部１２、第１試薬分注部１３、第２試薬分注部１４、第１テーブル１５、及び第２テーブル１６を備えて構成されている。

[0033] キュベット供給部４は、使用前の複数のキュベットを収容して整列させる収容整列手段であり、例えば、パーツフィーダとして構成される。試料供給部５は、測定前の複数の試料を収容して整列させる試料収容整列手段であり、例えば、複数の試料が整列して収容されたラック（図示省略）を搬送する試料ラックローダとして構成される。チップ供給部６は、試料の吸引に使用する使い捨て用のチップを収容して整列させるチップ収容整列手段であり、例えば、パーツフィーダとして構成される。試薬設置部７は、複数の試薬を収容した容器（ここでは、磁性粒子液ボトル、標識体液ボトル、前処理液ボトル、検体希釈液ボトル等。いずれも図示省略）を整列状態で収容する試薬収容手段であり、特に、磁性粒子液ボトルを攪拌する機能を有する。

[0034] 第１キュベット搬送部８は、キュベット供給部４に収容されているキュベットを、後述する前処理ライン２０及び第１反応ライン３０に搬送するキュベット搬送手段である。第２キュベット搬送部９は、キュベットを第１反応ライン３０、第２反応ライン４０から後述する測定ライン５０に搬送するキュベット搬送手段である。第３キュベット搬送部１０は、キュベットを第１反応ライン３０から第２反応ライン４０に搬送するキュベット搬送手段である。これら第１キュベット搬送部８、第２キュベット搬送部９、及び第３キュベット搬送部１０は、ステップモータ等を用いた公知のロボットアームとして構成されている。

[0035] 試料搬送部１１は、試料供給部５にて搬送されたラックを所定の試料分注位置（チップ搬送部１２の近傍位置）まで搬送する試料搬送手段であり、例えば、試料が整列状に収容されたラック（図示省略）を搬送する試料ラックローダとして構成される。チップ搬送部１２は、チップ供給部６に収容されているチップを取得し、当該チップを介して試料搬送部１１で搬送されたラックから試料を吸引し、当該吸引した試料を前処理ライン２０及び第１反応ライン３０に配置されたキュベットに吐出する。第１試薬分注部１３は、試薬設置部７に収容された容器から、前処理ライン２０、第１反応ライン３０、及び第２反応ライン４０に配置されたキュベットに、試薬を分注する。第２試薬分注部１４は、試薬設置部７に収容された容器から、第１反応ライン３０、第２反応ライン４０に配置されたキュベットに、試薬を分注する。これらチップ搬送部１２、第１試薬分注部１３、及び第２試薬分注部１４は、ステップモータ等を用いた公知のロボットアームに、ポンプを用いた吸引機構を組み合わせて構成されている。

[0036] 第１テーブル１５は、複数のキュベットを搬送する搬送ラインであり、その内周に前処理ライン２０が設けられると共に、その外周に第１反応ライン３０が設けられている。前処理ライン２０は、試料の前処理や希釈を行うラインである。第１反応ライン３０は、試料と磁性粒子との反応を行い、あるいはこの反応による反応物と標識抗体との反応を行うラインである。これら

前処理ライン２０と第１反応ライン３０は、相互に同心円状に配置された円環状体として形成されており、この円環状体にはキュベットを上方から着脱自在に収容するための複数の孔部が形成されていて、この円環状体を、パルスモータ等を用いた図示しない公知の駆動機構を介して相互に同一又は異なる搬送速度（回転速度）で回転させることが可能となっている。なお、これら前処理ライン２０と第１反応ライン３０の詳細については後述する。

[0037] 第２テーブル１６は、複数のキュベットを搬送する搬送ラインであり、その外周に第２反応ライン４０が設けられると共に、その内周に測定ライン５０が設けられている。第２反応ライン４０は、試料と磁性粒子を反応させた反応物と、標識抗体との反応を行うラインである。測定ライン５０は、標識抗体と基質との酵素反応と、酵素反応による生成物から化学発光で生じた光の光量を検出するラインである。これら第２反応ライン４０と測定ライン５０は、相互に同心円状に配置された円環状体として形成されており、この円環状体にはキュベットを上方から着脱自在に収容するための複数の孔部が形成されていて、この円環状体を、相互に同一又は異なる搬送速度（回転速度）で回転させることが可能となっている。なお、これら第２反応ライン４０と測定ライン５０の詳細については後述する。

[0038] （構成－搬送ライン）

次に、搬送ラインについてさらに詳細に説明する。図２は、第１テーブル１５の拡大平面図、図３は、第２テーブル１６の拡大平面図である。前処理ライン２０は、３０個のキュベットを円周状に相互に等間隔で配置可能であり、これらキュベットを１５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送することで、４５０秒（＝３０×１５秒）で１回転する。以下では、必要に応じて、前処理ライン２０におけるキュベットの各位置（間欠搬送においてキュベットが一時的に停止する位置。以下同じ）に、Ｐ１から時計周りに順次一つずつ増分する番号を付して説明する（ただし、図示簡便化のため、各図では「Ｐ」は省略して示し、さらに引き出し線を省略することで、他の構成要素に対する同一数値による符号と区別する。この点、第１反応ライン３０、

第２反応ライン４０、及び測定ライン５０において同じである）。なお、前処理ラインは、任意の回転方向（時計回り、又は反時計回り）で動作させることができる。

[0039] 第１反応ライン３０及び第２反応ライン４０の各々は、６０個のキュベットを円周状に相互に等間隔で配置可能であり、これらキュベットを１５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送することで、９００秒（＝６０×１５秒）で１回転する。以下では、必要に応じて、第１反応ライン３０におけるキュベットの位置に、初期の位置Ｐ１から最終の位置Ｐ６０まで順次番号を付し、第２反応ライン４０におけるキュベットの位置に、初期の位置Ｐ６１から最終の位置Ｐ１２０まで順次番号を付して説明する。

[0040] これら第１反応ライン３０と第２反応ライン４０には、集磁部６０～７５、洗浄液吐出吸引部８０～８７、攪拌部９０～９７、及び基質分注部１００、１０１が図示のようにそれぞれ複数設けられている。集磁部６０～７５は、キュベットに対して外部から磁石の磁力を印加し、キュベットの内壁面に磁性粒子を集磁するものである。洗浄液吐出吸引部８０～８７は、図示しない洗浄液タンクから供給される洗浄液をポンプを介してキュベットに吐出し、当該吐出した洗浄液をポンプを介して吸引することにより、キュベットの内部の磁性粒子を洗浄するものである。攪拌部９０～９７は、キュベットを当該キュベットの中心軸周りにモータを介して自転させ、あるいはキュベットに対して振動バイブレータを介して加振することで、キュベットの内部の磁性粒子を分散させるものである。基質分注部１００、１０１は、図示しない基質液タンクから供給される基質液をポンプを介してキュベットに分注するものであり、さらに、基質液の分注後に、攪拌部９０～９７と同様にキュベットを攪拌するものである。

[0041] 測定ライン５０は、４０個のキュベットを円周状に相互に等間隔で配置可能であり、これらキュベットを７．５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送することで、３００秒（＝４０×７．５秒）で１回転する。以下では、必要に応じて、測定ライン５０におけるキュベットの位置に、初期の位置Ｐ

１２１から最終の位置Ｐ１６０まで順次番号を付して説明する。この測定ライン５０には、位置Ｐ１５３に、測定部１１０が設けられている。この測定部１１０は、酵素反応による生成物から化学発光で生じた微弱な光の光量を測定するものであり、より具体的には、光電子倍増管により光子の数をフォトンカウントするものである。

[0042] なお、ここでは、説明の便宜上、搬送ラインを、前処理ライン２０、第１反応ライン３０、第２反応ライン４０、及び測定ライン５０に大別しているが、このようなラインの名称は、各ラインで行われる処理を厳密に定義するものではない。例えば、第１反応ライン３０において、反応に関する処理以外の処理（例えば、前処理の一部）を行ってもよく、あるいは、第１反応ライン３０以外のラインにおいて第１反応工程の処理の一部を行ってもよい。

[0043]（測定方法）

次に、上記のように構成された測定装置１を用いて行われる測定方法について説明する。この測定方法は、実際には測定プログラムとしてプログラム化され、この測定プログラムは図示しない任意の記録媒体を介してあるいはインターネットを含む任意のネットワークを介して、測定装置１における図示しない記憶部にインストールされている。そして、測定装置１の図示しない制御部は、ユーザからの所定の起動指示を図示しない入力手段を介して受け付けた場合に、この測定プログラムを解釈実行することで測定方法を自動的に実行する。

[0044] この測定方法では、通常モードと時短モードのいずれか一方で測定を行い、あるいは、これら通常モードと時短モードを混在させて測定を行うことが可能である。以下では、これら通常モードと時短モードを混在させて測定を行う場合について説明する。

[0045] 通常モードとは、反応容器の内部で試料と試薬とを、所定の反応時間で反応を行わせるモードであり、概略的には、第１反応ライン３０により第１反応工程を約８分、第２反応ライン４０により第２反応工程を約８分、測定ライン５０により酵素反応工程を約４分行い、計約２０分の反応を行う。より

具体的には、通常モードでは、「前処理工程」を前処理ライン２０の位置Ｐ１から位置Ｐ３０、「第１反応工程」を第１反応ライン３０の位置Ｐ１から位置Ｐ３３（３２間欠間隔×１５秒＝約８分）、「第２反応工程」を第２反応ライン４０の位置Ｐ７２から位置Ｐ１０３（３１間欠間隔×１５秒＝約８分）、「酵素反応工程」を測定ライン５０の位置Ｐ１２１から位置Ｐ１５２（３１間欠間隔×７．５秒＝約４分）において、それぞれ行う。その後、「測定工程」を測定ライン５０の位置Ｐ１５３で行う。

[0046] 一方、時短モードとは、通常モードよりも短い所定の反応時間で反応を行わせるモードであり、時短モード専用の試薬で使用されるモードであって、概略的には、第１反応ライン３０による第１反応工程を４分、第１反応ライン３０による第２反応工程を４分、主として測定ライン５０による酵素反応工程を４分行い、計１２分の反応を行う。より具体的には、時短モードでは、「前処理工程」を前処理ライン２０の位置Ｐ１から位置Ｐ３０、「第１反応工程」を第１反応ライン３０の位置Ｐ１から位置Ｐ１７（１６間欠間隔×１５秒＝４分）、「第２反応工程」を第１反応ライン３０の位置Ｐ２８から位置Ｐ４４（１６間欠間隔×１５秒＝４分）、「酵素反応工程」を測定ライン５０の位置Ｐ１２１から位置Ｐ１５２（３１間欠間隔×７．５秒＝約４分）において、それぞれ行う。その後、「測定工程」を測定ライン５０の位置Ｐ１５３で行う。

[0047] ただし、このような各位置の各処理がいずれの工程に属するのかは、各処理の機能をどの工程の機能であると考えるかによって変わる可能性もあり、特に、磁性粒子の集磁、キュベットの洗浄、及びキュベットの攪拌については、上記説明した工程に対する前後いずれかの工程に属するものと考えてもよい。

[0048] ここでは、上述したように、第１反応ライン３０におけるキュベットの搬送速度（第１搬送速度）と、第２反応ライン４０におけるキュベットの搬送速度（第２搬送速度）とを、それぞれ１ステップ／１５秒（以下、１５秒間隔と表記する）とし、測定ライン５０におけるキュベットの搬送速度（第３

搬送速度）を、１ステップ／７．５秒（以下、７．５秒間隔と表記する）（第１搬送速度と第２搬送速度の公倍数の搬送速度であり、整数倍の搬送速度）とする。ただし、第１反応ライン３０及び第２反応ライン４０におけるキュベットの１５秒間隔での間欠搬送動作と、測定ライン５０におけるキュベットの７．５秒間隔での間欠搬送動作については、説明を省略する。

[0049]（測定方法ー通常モード）

最初に、通常モードによる測定方法について説明する。具体的には、通常モードでは、前処理ライン２０の位置Ｐ２７にキュベット搬送部８を介して新しいキュベットを供給する。その後、位置Ｐ３０で試薬分注部１３を介し希釈液を分注する。ついで位置Ｐ１でチップ供給部６より新しいチップを取得し、試料搬送部１１で搬送されたラックから試料を吸引し、希釈液の入っているキュベットに試料を分注し、その後撹拌を行う。

[0050] 同時に第１反応ライン３０の位置Ｐ５８に、第１キュベット搬送部８を介して、キュベット供給部４から新しいキュベットを供給する。その後、位置Ｐ６０で、第１試薬分注部１３を介して、試薬設置部７に設置した磁性粒子液ボトルから磁性粒子液をキュベットに分注する。次いで、位置Ｐ１で、前処理ライン２０の位置Ｐ１から希釈した試料を吸引し、この吸引した試料をキュベットに吐出した後、位置Ｐ２、Ｐ３の各々で、攪拌部９０、９１を介してキュベットを攪拌する。

[0051] その後、位置Ｐ３３で、第３キュベット搬送部１０を介して第２反応ライン４０の位置Ｐ１２０にキュベットを搬送する。次いで、第２反応ライン４０の位置Ｐ６１、Ｐ６２の各々で、集磁部６８、６９を介してキュベットの内部の磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ６３、Ｐ６４の各々で、洗浄部８４を介してキュベットの内部に洗浄液を吐出吸引することにより、磁性粒子の洗浄を行う。次いで、位置Ｐ６５で、攪拌部９５を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ６７、Ｐ６８の各々で、集磁部７０、７１を介して磁性粒子を再び集磁した後、位置Ｐ６９、Ｐ７０の各々で、洗浄部８５を介して磁性粒子を洗浄する。

[0052] その後、位置Ｐ７１で、第２試薬分注部１４を介して、試薬設置部７に設置した標識体液ボトルより標識体液をキュベットに分注し、位置Ｐ７２で、攪拌部９６を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ１０４、Ｐ１０５の各々で、集磁部７２、７３を介して磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ１０６、Ｐ１０７の各々で、洗浄部８６を介して磁性粒子を再び洗浄する。同様に、位置Ｐ１０８で、攪拌部９７を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ１１０、Ｐ１１１の各々で、集磁部７４、７５を介して磁性粒子を集磁し、位置Ｐ１１２、Ｐ１１３の各々で、洗浄部８７を介して磁性粒子を再び洗浄する。

[0053] その後、位置Ｐ１１４で、基質分注部１０１を介して、基質液をキュベットに分注した後に、キュベットを攪拌して磁性粒子を分散させ、位置Ｐ１１５で、第２キュベット搬送部９を介して、測定ライン５０の位置Ｐ１２１にキュベットを搬送し、この測定ライン５０の位置Ｐ１２１～Ｐ１５２の各々で、酵素反応を行い、位置Ｐ１５３において、測光部１１０を介して測光を行う。これにて通常モードでの測定が終了する。

[0054] （測定方法－時短モード）

次に、時短モードによる測定方法について説明する。まず、反応ライン１の位置Ｐ２、Ｐ３の各々で、攪拌部を介してキュベットを攪拌するまでは、通常モードと同様に処理を行う。この攪拌の後、位置Ｐ１７、１８の各々で、集磁部６０、６１を介して磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ１９、２０の各々で、洗浄部８０を介して磁性粒子を洗浄し、位置２１で、攪拌部９２を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ２３、Ｐ２４の各々で、集磁部６２、６３を介して磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ２５、２６の各々で、洗浄部８１を介して磁性粒子を再び洗浄する。

[0055] その後、位置Ｐ２７で、第２試薬分注部１４を介して、試薬設置部７に設置した標識体液ボトルより標識体液をキュベットに分注し、位置Ｐ２８で、攪拌部９３を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ４４、Ｐ４５の各々で、集磁部６４、６５を介して磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ４６、Ｐ４７の各々で、洗浄部８２を介して磁性粒子を再び洗浄する。次いで、位置Ｐ４８で、

攪拌部９４を介してキュベットを攪拌し、位置Ｐ５０、Ｐ５１の各々で、集磁部６６、６７を介して磁性粒子を集磁した後、位置Ｐ５２、Ｐ５３の各々で、洗浄部８３を介して磁性粒子を再び洗浄する。

[0056] その後、位置Ｐ５４で、基質分注部１００を介して、基質液をキュベットに分注した後、キュベットを攪拌して磁性粒子を分散させ、位置Ｐ５５で、第２キュベット搬送部９を介して、測定ライン５０の位置Ｐ１２１にキュベットを搬送し、この測定ライン５０の位置Ｐ１２１～Ｐ１５２の各々で、酵素反応を行い、位置Ｐ１５３において、測光部１１０を介して測光を行う。これにて時短モードでの測定が終了する。

[0057] （測定方法－通常モードと時短モードとの相互の関係）

次に、これら通常モードと時短モードとの相互の関係について説明する。まず、通常モードでは、上述のように、第１反応ライン３０で反応工程の一部を行い、第２反応ライン４０でその残りの反応工程を行う。ここで、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０のいずれにおいても、１５秒間隔で間欠搬送を行っているので、通常モードにより第１反応工程及び第２反応工程を終えたキュベットは、第２反応ライン４０から最大で１５秒間隔で排出されることになる。一方、時短モードでは、第１反応ライン３０のみで反応工程の全てを行う。ここで、第１反応ライン３０は、１５秒間隔で間欠搬送を行っているので、時短モードにより第１反応工程及び第２反応工程を終えたキュベットは、第１反応ライン３０から最大で１５秒間隔で排出されることになる。

[0058] このため、通常モードと時短モードを混在させて測定を行っている場合であって、これら通常モードで測定するキュベットと時短モードで測定するキュベットを相互に同数とした場合には、時短モードで測定するキュベットが第１反応ライン３０から最大で１５秒間隔で排出され、通常モードで測定する第２反応ライン４０から最大で１５秒間隔で排出される。ここで、測定ライン５０は、１５秒の半分の７．５秒の間隔でキュベットを搬送するため、第１反応ライン３０から最大で１５秒間隔で排出されたキュベットと、第２

反応ライン４０から最大で１５秒間隔で排出されたキュベットの両方を、交互に受け入れることが可能になる。

[0059] 図４は、キュベットが配置された測定ライン５０の要部拡大平面図であり、（ａ）は、通常モードと時短モードを同じ比率で混在させた場合のキュベットの配置状態を示し、（ｂ）は、時短モードのみを行った場合のキュベットの配置状態を示し、（ｃ）は、通常モードのみを行った場合のキュベットの配置状態を示す図である。

[0060] 通常モードと時短モードを同じ比率で混在させた場合には、図４（ａ）に示すように、測定ライン５０には、第２反応ライン４０で処理を終えたキュベットと、第１反応ライン３０で処理を終えたキュベットとが、交互に連続的に配置されることになる。従って、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０とをそれぞれ最速の搬送間隔で動作させることができ、１５秒間隔のスループットを低下させることなく測定を行うことが可能となる。

[0061] 一方、通常モードのみを行った場合には、図４（ｃ）に示すように、測定ライン５０には、第１反応ライン３０で処理を終えたキュベットは配置されないため、第２反応ライン４０で処理を終えたキュベットのみが、キュベット一つ分の間隔を空けて配置されることになる。あるいは、時短モードのみを行った場合には、図４（ｂ）に示すように、測定ライン５０には、第２反応ライン４０で処理を終えたキュベットは配置されないため、第１反応ライン３０で処理を終えたキュベットのみが、キュベット一つ分の間隔を空けて配置されることになる。

[0062]（実施の形態１の効果）

このように実施の形態１によれば、第１反応ライン３０において、キュベットを第１搬送速度で搬送させつつ試料と試薬とを反応させ、第２反応ライン４０において、キュベットを第２搬送速度で搬送させつつ試料と試薬とを反応させた後、測定ライン５０において、これらのキュベットの内部の試料に含まれる所定物質を第１搬送速度及び第２搬送速度よりも速い第３搬送速度で搬送しつつ測定するので、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０と

の各々で試料と試薬とを反応させた反応容器を遅滞なく測定することができ、反応時の搬送速度を測定時の搬送速度に合わせる必要がなくなるため、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０のスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0063] また、第３搬送速度を、第１搬送速度と第２搬送速度との公倍数の搬送速度としたので、第１反応ライン３０から測定ライン５０に搬送されるキュベットと、第２反応ライン４０から測定ライン５０に搬送されるキュベットとが、測定ライン５０の同じ空き位置に同時に搬送されて干渉することを防止することができる。

[0064] また、第１搬送速度と第２搬送速度とを、相互に同じ搬送速度とし、第３搬送速度を、第１搬送速度と第２搬送速度との整数倍の搬送速度としたので、第１反応ライン３０から測定ライン５０に搬送されるキュベットと、第２反応ライン４０から測定ライン５０に搬送されるキュベットとが、測定ライン５０の同じ空き位置に同時に搬送されて干渉することを防止することができる。

[0065] また、第１反応ライン３０及び第２反応ライン４０において通常モードにおける免疫反応の全てが行われた試料と、第１反応ライン３０において時短モードにおける免疫反応の全てが行われた試料とを対象として、これら試料に含まれる所定物質を測定ライン５０で遅滞なく測定することができ、通常モードと時短モードを混在させた場合であっても、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０のスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0066] 〔実施の形態２〕

次に、実施の形態２について説明する。この実施の形態２は、反応ラインを一つのみ設けた形態である。特記する場合を除いて実施の形態１の構成と略同一であり、実施の形態１の構成と略同一の構成についてはこの実施の形態１で用いたのと同一の符号又は名称を必要に応じて付して、その説明を省略する（実施の形態３～４においても同じ）。

[0067] （構成）

図５は、実施の形態２に係る測定装置の要部平面図である。この測定装置２００は、実施の形態１の第１テーブル１５及び第２テーブル１６に代えて、第１テーブル２０１、第２テーブル２０２、及び第３テーブル２０３を備えて構成されている。第１テーブル２０１には前処理ライン２０４、第２テーブル２０２には反応ライン２０５と試薬設置部２０６、第３テーブル２０３には測定ライン２０７がそれぞれ設けられている。なお、図５においては、各ラインの相互間等でキュベットを搬送するための搬送部や、試薬の分注を行う試薬分注部を省略して示す（後述する図６、７において同じ）。

[0068] 前処理ライン２０４は、試料の前処理や希釈を行うラインである。反応ライン２０５は、試料と磁性粒子との反応を行い、あるいはこの反応による反応物と標識抗体との反応を行うラインであり、キュベットを１５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送する。測定ライン２０７は、標識抗体と基質との酵素反応と、酵素反応による生成物から化学発光で生じた光の光量を検出するラインであり、キュベットを７．５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送する。

[0069] （測定方法）

このように構成された測定装置２００において、前処理ライン２０４で前処理を終えたキュベットが反応ライン２０５に搬送される。この反応ライン２０５において、通常モードのキュベットは、反応ライン２０５を約１周する間に第１反応工程及び第２反応工程が行われ、測定ライン２０７に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われ、時短モードのキュベットは、反応ライン２０５を約半周する間に第１反応工程及び第２反応工程が行われ、測定ライン２０７に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われる。

[0070] 例えば、通常モードと時短モードを混在させて測定を行っている場合には、反応ライン２０５の初期位置には、通常モードのキュベットと時短モードのキュベットが交互にセットされ、通常モードのキュベットは反応ライン２０５の最終位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン２０７に搬送され、時

短モードで測定するキュベットは反応ライン２０５の中央位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン２０７に搬送される。

[0071] 測定ライン２０７は、１５秒の半分の７．５秒の間隔でキュベットを搬送するため、反応ライン２０５から最大で１５秒間隔で排出された通常モードのキュベットと、反応ライン２０５から最大で１５秒間隔で排出された時短モードのキュベットの両方を、交互に受け入れることが可能になる。

[0072] （実施の形態２の効果）

このように実施の形態２によれば、反応ライン２０５を一つのみ設けた場合であっても、反応ライン２０５から通常モードで排出されるキュベットと時短モードで排出されるキュベットの両方を、測定ライン２０７において遅滞なく受け入れることが可能になり、反応ライン２０５のスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0073] 〔実施の形態３〕

次に、実施の形態３について説明する。この実施の形態３は、第１反応ラインと第２反応ラインを相互に異なる直線状の搬送機構として設けた形態である。

[0074] （構成）

図６は、実施の形態３に係る測定装置の要部平面図である。この測定装置３００は、実施の形態１の第１テーブル１５及び第２テーブル１６に代えて、第１テーブル３０１、第１反応ライン３０２、第２反応ライン３０３、第２テーブル３０４、及び試薬設置部３０５、３０６を備えて構成されている。第１テーブル３０１には前処理ライン３０７、第２テーブル３０４には測定ライン３０８がそれぞれ設けられている。

[0075] 前処理ライン３０７は、試料の前処理や希釈を行うラインである。第１反応ライン３０２と第２反応ライン３０３の各々は、試料と磁性粒子との反応を行い、あるいはこの反応による反応物と標識抗体との反応を行うラインであり、ここでは、キュベットを水平方向に沿って直線状に搬送する直線搬送機構として構成されており、キュベットを１５秒間隔で図示矢印方向に間欠

的に搬送する。測定ライン３０８は、標識抗体と基質との酵素反応と、酵素反応による生成物から化学発光で生じた光の光量を検出するラインであり、キュベットを７．５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送する。

[0076] （測定方法）

このように構成された測定装置３００において、前処理ライン３０７で前処理を終えたキュベットが第１反応ライン３０２に搬送される。この第１反応ライン３０２において、通常モードのキュベットは、第１反応ライン３０２を初期位置から約半分程度進む間に第１反応工程が行われた後、第２反応ライン３０３に搬送されてその初期位置から最終位置近傍まで進む間に第２反応工程が行われ、さらに測定ライン３０８に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われる。また、時短モードのキュベットは、第１反応ライン３０２を初期位置から最終位置近傍まで進む間に第１反応工程及び第２反応工程が行われた後、測定ライン３０８に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われる。

[0077] 例えば、通常モードと時短モードを混在させて測定を行っている場合には、第１反応ライン３０２の初期位置には、通常モードのキュベットと時短モードのキュベットが交互にセットされ、通常モードのキュベットは第２反応ライン３０３の最終位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン３０８に搬送され、時短モードで測定するキュベットは第１反応ライン３０２の最終位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン３０８に搬送される。

[0078] 測定ライン３０８は、１５秒の半分の７．５秒の間隔でキュベットを搬送するため、第１反応ライン３０２から最大で１５秒間隔で排出された時短モードのキュベットと、第２反応ライン３０３から最大で１５秒間隔で排出された通常モードのキュベットの両方を、交互に受け入れることが可能になる。

[0079] （実施の形態３の効果）

このように実施の形態３によれば、第１反応ライン３０２と第２反応ライン３０３を相互に異なる直線状の搬送機構として設けた場合であっても、第

１反応ライン３０２から排出される時短モードのキュベットと、第２反応ライン３０３から排出される通常モードのキュベットの両方を、測定ライン３０８において遅滞なく受け入れることが可能になり、第１反応ライン３０２と第２反応ライン３０３のスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0080] 〔実施の形態４〕

次に、実施の形態４について説明する。この実施の形態４は、第１反応ラインを円盤状のテーブルに設けると共に、第２反応ラインを直線状の搬送機構として設けた形態である。

[0081] （構成）

図７は、実施の形態４に係る測定装置の要部平面図である。この測定装置４００は、実施の形態１の第１テーブル１５及び第２テーブル１６に代えて、第１テーブル４０１、第１反応ライン４０２、第２テーブル４０３、及び試薬設置部４０４、４０５を備えて構成されている。第１テーブル４０１には前処理ライン４０６、第２テーブル４０３には、その外周に第２反応ライン４０７が配置され、その内周に測定ライン４０８が配置されている。

[0082] 前処理ライン４０６は、試料の前処理や希釈を行うラインである。第１反応ライン４０２と第２反応ライン４０７の各々は、試料と磁性粒子との反応を行い、あるいはこの反応による反応物と標識抗体との反応を行うラインである。ここでは、第２反応ライン４０７は、実施の形態１の第１反応ライン３０と同様に、キュベットを１５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送する回転搬送機構として構成されており、第１反応ライン４０２は、実施の形態３の第２反応ライン３０３と同様に、キュベットを水平方向に沿って直線状に搬送する直線搬送機構として構成されており、キュベットを１５秒間隔で図示矢印方向に間欠的に搬送する。測定ライン４０８は、標識抗体と基質との酵素反応と、酵素反応による生成物から化学発光で生じた光の光量を検出するラインであり、キュベットを７．５秒間隔で図示時計周り方向に間欠的に搬送する。

[0083] （測定方法）

このように構成された測定装置４００において、前処理ライン４０６で前処理を終えたキュベットが第１反応ライン４０２に搬送される。この第１反応ライン４０２において、通常モードのキュベットは、第１反応ライン４０２を初期位置から約半分程度進む間に第１反応工程が行われた後、第２反応ライン４０７に搬送されてその初期位置から最終位置近傍まで進む間に第２反応工程が行われ、さらに測定ライン４０８に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われる。また、時短モードのキュベットは、第１反応ライン４０２を初期位置からほぼ最終位置まで進む間に第１反応工程及び第２反応工程が行われた後、測定ライン４０８に搬送されて酵素反応工程と測定工程が行われる。

[0084] 例えば、通常モードと時短モードを混在させて測定を行っている場合には、第１反応ライン４０２の初期位置には、通常モードのキュベットと時短モードのキュベットが交互にセットされ、通常モードのキュベットは第２反応ライン４０７の最終位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン４０８に搬送され、時短モードで測定するキュベットは第１反応ライン４０２の最終位置近傍で最大で１５秒間隔で測定ライン４０８に搬送される

[0085] 測定ライン４０８は、１５秒の半分の７．５秒の間隔でキュベットを搬送するため、第１反応ライン４０２から最大で１５秒間隔で排出された時短モードのキュベットと、第２反応ライン４０７から最大で１５秒間隔で排出された通常モードのキュベットの両方を、交互に受け入れることが可能になる。

[0086] （実施の形態４の効果）

このように実施の形態４によれば、第２反応ライン４０７を円盤状のテーブルに設けると共に、第１反応ライン４０２を直線状の搬送機構として設けた場合であっても、第１反応ライン４０２から排出された時短モードのキュベットと、第２反応ライン４０７から排出された通常モードのキュベットの両方を、測定ライン４０８において遅滞なく受け入れることが可能になり、

第１反応ライン４０２と第２反応ライン４０７のスループットが低下することを防止することが可能になる。

[0087] 〔III〕各実施の形態に対する変形例

以上、本発明に係る各実施の形態について説明したが、本発明の具体的な構成及び手段は、特許請求の範囲に記載した各発明の技術的思想の範囲内において、任意に改変及び改良することができる。以下、このような変形例について説明する。

[0088] （解決しようとする課題や発明の効果について）

まず、発明が解決しようとする課題や発明の効果は、前記した内容に限定されるものではなく、本発明によって、前記に記載されていない課題を解決したり、前記に記載されていない効果を奏することもでき、また、記載されている課題の一部のみを解決したり、記載されている効果の一部のみを奏することがある。

[0089] （前処理ライン及び前処理工程について）

前処理工程は、実施する測定方法の種類によっては省略することもでき、この場合には、前処理ライン２０を省略してもよい。あるいは、前処理工程を実施する場合であっても、この前処理工程を、第１反応ライン３０や第２反応ライン４０において行うようにし、前処理ライン２０を省略してもよい。

[0090] （ライン構成について）

前処理ライン２０、第１反応ライン３０、第２反応ライン４０、及び測定ライン５０は、上記各実施の形態で説明したように、平面円盤状や平面直線状の他、任意のライン形状で構成することができ、例えば、垂直方向に沿ってキュベットを搬送しつつ各工程を行うようなライン形状を採用することもできる。また、前処理ライン２０、第１反応ライン３０、第２反応ライン４０、及び測定ライン５０としては、相互に異なる平面形状や構造のラインを組み合わせることもできる。

[0091] （測定モードについて）

上記各実施の形態では、測定モードとして、通常モードと時短モードの２種類の測定モードで測定を行うものとして説明したが、一つのモードのみで測定を行ってもよく、あるいは、３つ以上のモードで測定を行ってもよい。例えば、一つのモードのみで測定を行う場合の例として、第１反応ライン３０と第２反応ライン４０を、それぞれ時短モードの反応のみを１５秒間隔で行うラインとして構成し、第１反応ライン３０から１５秒間隔で排出されたキュベットと、第２反応ライン４０から１５秒間隔で排出されたキュベットとを、測定ライン５０で７．５秒間隔で搬送するようにしてもよい。あるいは、３つのモードで測定を行う場合の例として、反応を３０秒間隔で行う第１～第３反応ラインを設け、時短モードを第１反応ライン３０のみで行い、通常モードを第１反応ライン３０と第２反応ライン４０で行い、通常モードより長い時間で反応を行う延長モードを第１～第３反応ラインで行い、第１～第３反応ラインの各々から３０秒間隔で排出されたキュベットを、測定ライン５０で１０秒間隔で搬送するようにしてもよい。

[0092]（搬送速度について）

上記各実施の形態においては、第１反応ライン３０の第１搬送速度と、第２反応ライン４０の第２搬送速度とを、相互に同一の速度とした上で、測定ライン５０の第３搬送速度を、これら第１搬送速度や第２搬送速度の２倍にしているが、このような関係に限定されることなく各搬送速度を設定することができる。

[0093] 例えば、測定ライン５０の第３搬送速度は、第１反応ライン３０の第１搬送速度と、第２反応ライン４０の第２搬送速度の２倍に限定されず、少なくとも第１搬送速度及び第２搬送速度より速ければよい。具体的としては、第１搬送速度を１ステップ／４０秒（６０秒間隔）とし、第２搬送速度を１ステップ／３０秒（４０秒間隔）とし、第３搬送速度を１ステップ／１０秒（１０秒間隔）としてもよい。この場合には、第１反応ライン３０から排出されたキュベットと第２反応ライン４０から排出されたキュベットを、測定ライン５０に遅滞なく搬送することができる。ただし、この場合には、測定ラ

イン５０のスペースに空きが生じることになる。また、第１反応ライン３０から排出されたキュベットと第２反応ライン４０から排出されたキュベットを同時に測定ライン５０に搬送する必要が生じ得るが、この場合には、測定ライン５０の異なる空き位置にキュベットを搬送可能にすることで、キュベット同士が干渉することを防止してもよい。

[0094] あるいは、このようなキュベット同士の干渉を防止するためには、第３搬送速度は、第１搬送速度と第２搬送速度の公倍数にすることが好ましい。例えば、第１搬送速度を１ステップ／４５秒（４５秒間隔）とし、第２搬送速度を１ステップ／３０秒（３０秒間隔）とし、第３搬送速度を１ステップ／１５秒（１５秒間隔）としてもよい。また、同様の理由により、第１反応ライン３０の第１搬送速度と、第２反応ライン４０の第２搬送速度とを、相互に同一の速度とした場合には、測定ライン５０の第３搬送速度は、第１搬送速度や第２搬送速度の整数倍にすることが好ましい。

[0095] 特に、測定ライン５０のスペース効率を高めるためには、第３搬送速度は、第１搬送速度と第２搬送速度の最少公倍数（第１反応ライン３０の第１搬送速度と、第２反応ライン４０の第２搬送速度とを、相互に同一の速度とした場合には、２倍）にすることが好ましい。

[0096] （搬送方法について）

上記各実施の形態においては、キュベットを間欠搬送するものとして説明したが、間欠搬送に限定されず、連続搬送してもよい。

符号の説明

[0097] １、２００、３００、４００　測定装置

２　ベース面

３　測定機構

４　キュベット供給部

５　試料供給部

６　チップ供給部

７、２０６、３０５、３０６、４０４、４０５　試薬設置部

８　第１キュベット搬送部

９　第２キュベット搬送部

１０　第３キュベット搬送部

１１　試料搬送部

１２　チップ搬送部

１３　第１試薬分注部

１４　第２試薬分注部

１５、２０１、３０１、４０１　第１テーブル

１６、２０２、３０４、４０３　第２テーブル

２０、２０４、３０７、４０６　前処理ライン

３０、３０２、４０２　第１反応ライン

４０、３０３、４０７　第２反応ライン

５０、２０７、３０８、４０８　測定ライン

６０～７５　集磁部

８０～８７　洗浄液吐出吸引部

９０～９７　攪拌部

１００、１０１　基質分注部

１１０　測定部

２０３　第３テーブル

２０５　反応ライン

請求の範囲

[請求項1] 試料を収容した反応容器を搬送する複数のラインを備え、当該複数のラインにおいて前記反応容器を搬送させつつ前記試料に含まれる所定物質を測定する測定装置であって、

前記複数のラインとして、

前記反応容器の内部で前記試料と試薬とを反応させる反応ラインであって、前記反応容器を所定の搬送速度で搬送する反応ラインと、

前記反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料を対象として、当該試料に含まれる前記所定物質を測定する測定ラインであって、前記反応ラインから搬送された反応容器を前記搬送速度よりも速い所定の搬送速度で搬送する測定ラインと、を備える、

測定装置。

[請求項2] 前記反応ラインとして、

前記反応容器を第１搬送速度で搬送する第１反応ラインと、

前記反応容器を第２搬送速度で搬送する第２反応ラインと、を備え、

前記測定ラインは、

第１反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料と、前記第２反応ラインにおいて前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料とを対象として、これら試料に含まれる前記所定物質を測定する測定ラインであって、前記反応容器を前記第１搬送速度及び前記第２搬送速度よりも速い第３搬送速度で搬送する、

請求項１に記載の測定装置。

[請求項3] 前記第３搬送速度を、前記第１搬送速度と前記第２搬送速度との公倍数の搬送速度とした、

請求項２に記載の測定装置。

［請求項4］ 前記第１搬送速度と前記第２搬送速度とを、相互に同じ搬送速度とし、

前記第３搬送速度を、前記第１搬送速度と前記第２搬送速度との整数倍の搬送速度とした、

請求項３に記載の測定装置。

［請求項5］ 免疫測定法による測定を行う測定装置であって、

前記反応容器の内部で前記試料と前記試薬とを免疫反応させる反応モードとして、所定の反応時間で反応を行わせる通常モードと、この通常モードよりも短い所定の反応時間で反応を行わせる時短モードとが設定されており、

第１反応ラインは、前記通常モードにおける免疫反応の一部と、前記時短モードにおける免疫反応の全てを行うラインであり、

第２反応ラインは、前記通常モードにおける免疫反応の残りの全てを行うラインであり、

前記測定ラインは、前記第１反応ライン及び前記第２反応ラインにおいて前記通常モードにおける免疫反応の全てが行われた前記試料と、前記第１反応ラインにおいて前記時短モードにおける免疫反応の全てが行われた前記試料とを対象に測定を行うラインである、

請求項２から４のいずれか一項に記載の測定装置。

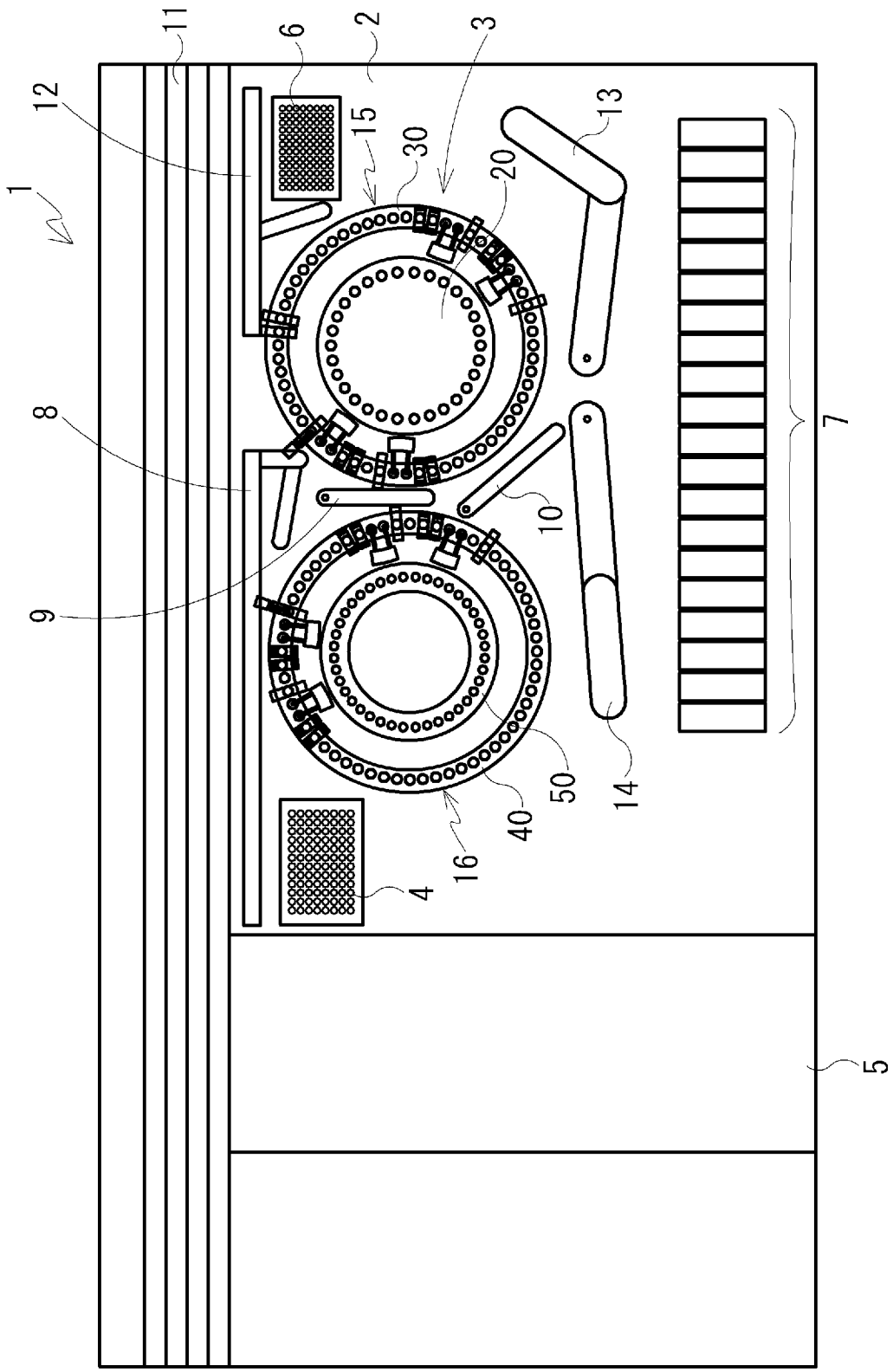
［請求項6］ 試料を収容した反応容器を搬送させつつ前記試料に含まれる所定物質を測定する測定方法であって、

前記反応容器を所定の搬送速度で搬送させつつ前記反応容器の内部で前記試料と試薬とを反応させる反応工程と、

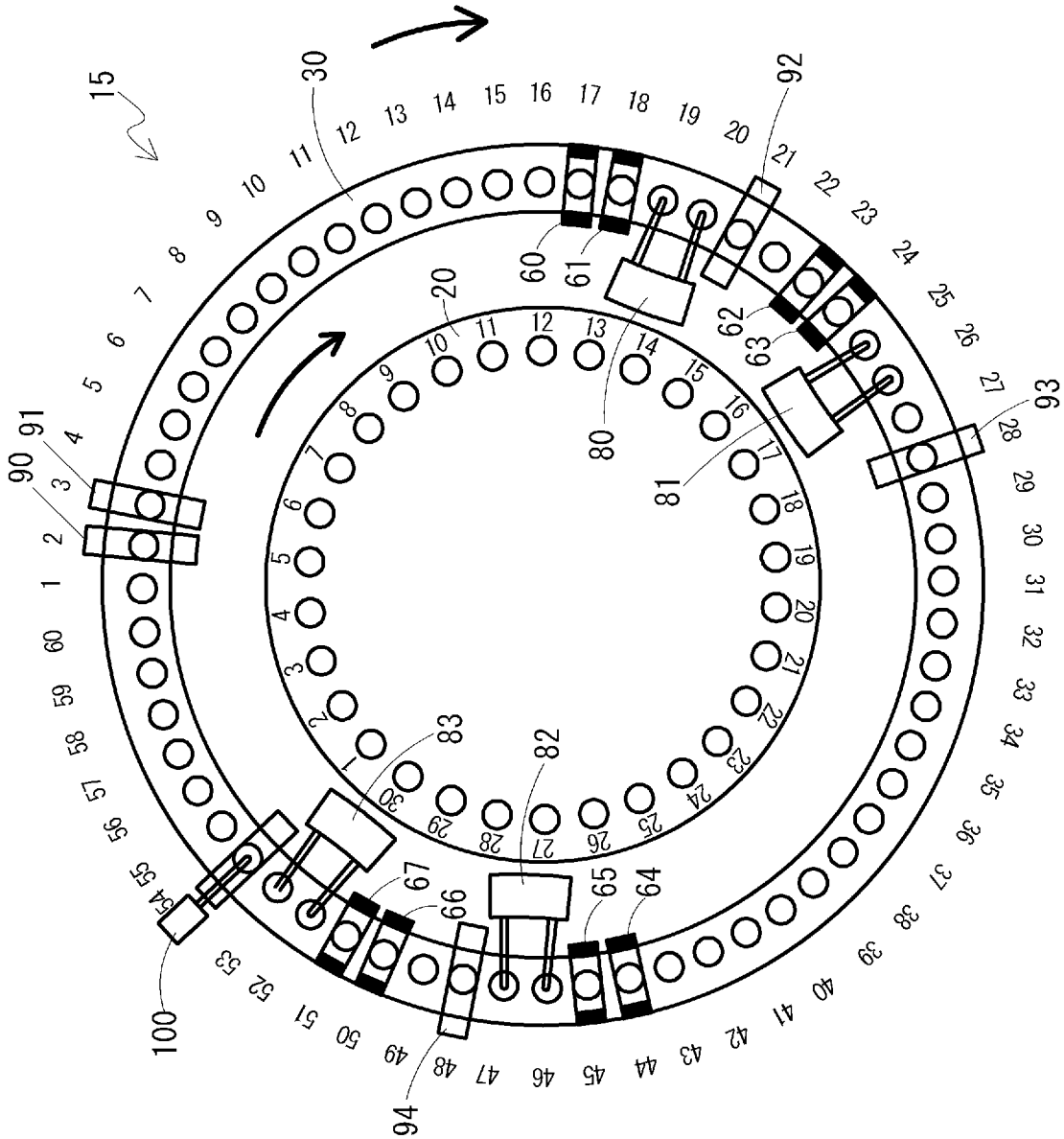
前記反応工程において前記反応容器の内部で前記試薬と反応された前記試料を対象として、これら試料に含まれる前記所定物質を測定する測定工程であって、前記反応容器を前記搬送速度よりも速い所定の搬送速度で搬送する測定工程と、

を含む測定方法。

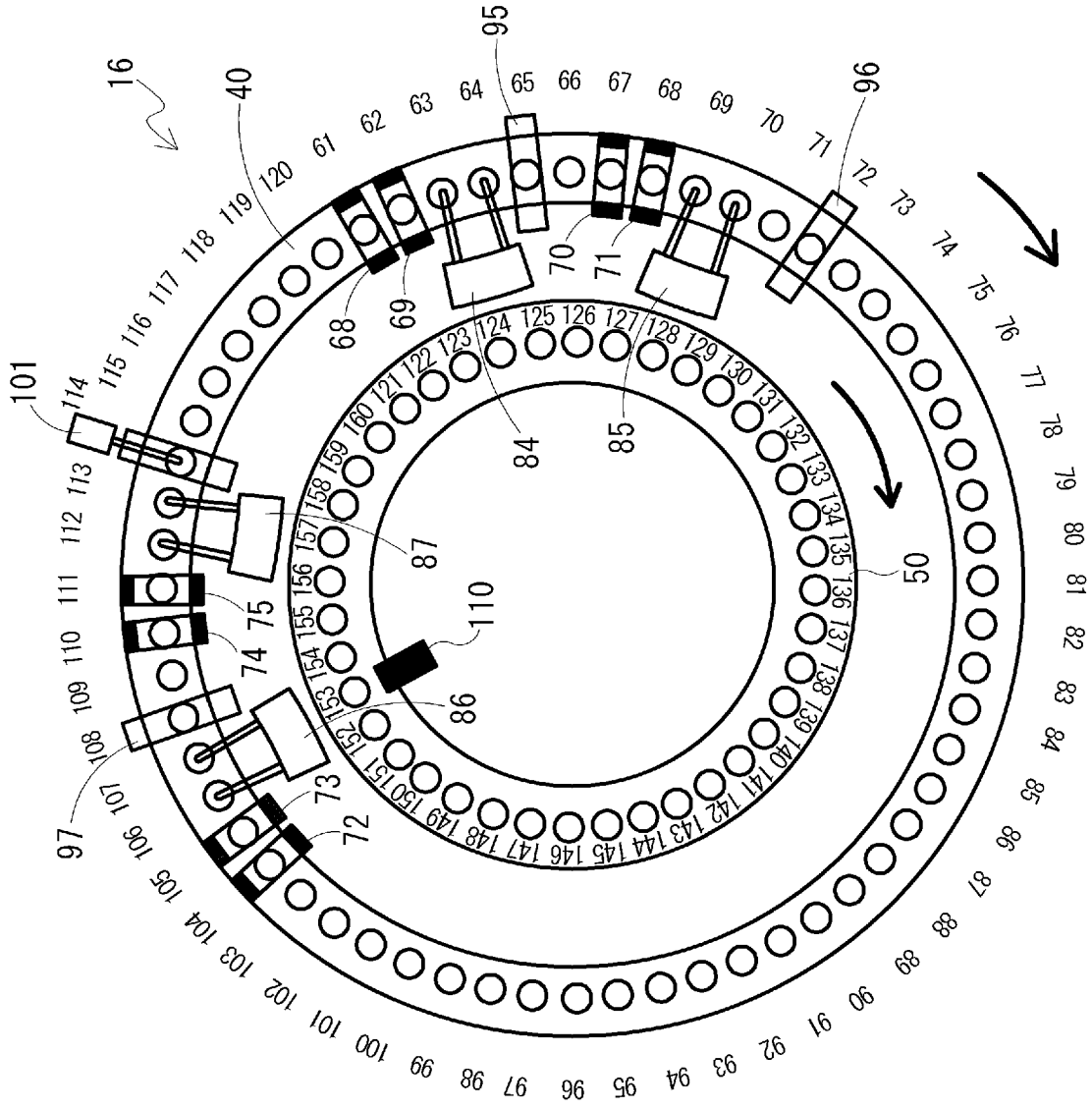
[図1]



[図2]

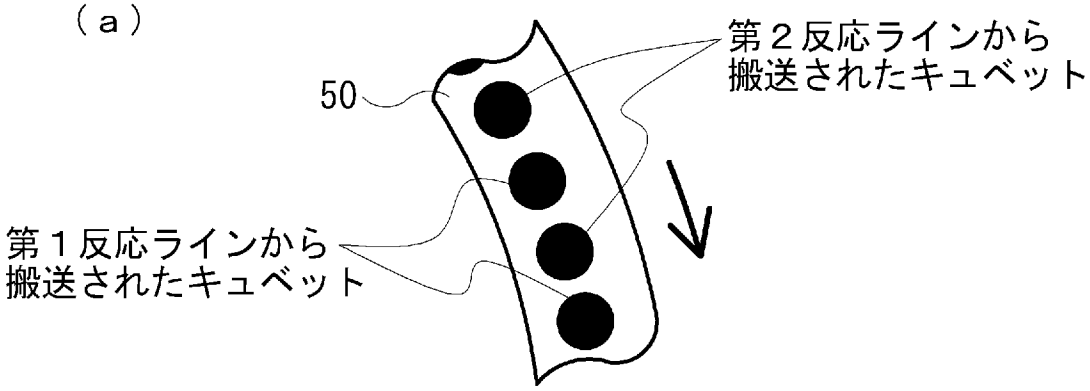


[図3]

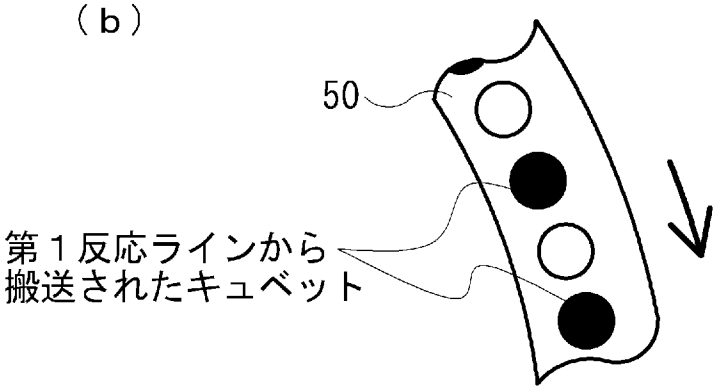


[図4]

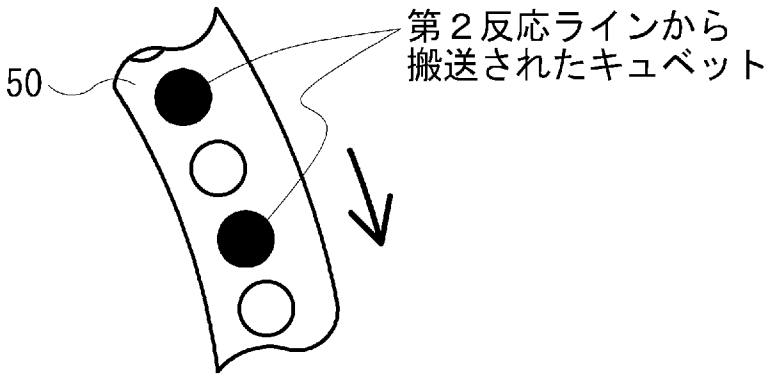
（ａ）


50
第２反応ラインから
搬送されたキュベット
第１反応ラインから
搬送されたキュベット

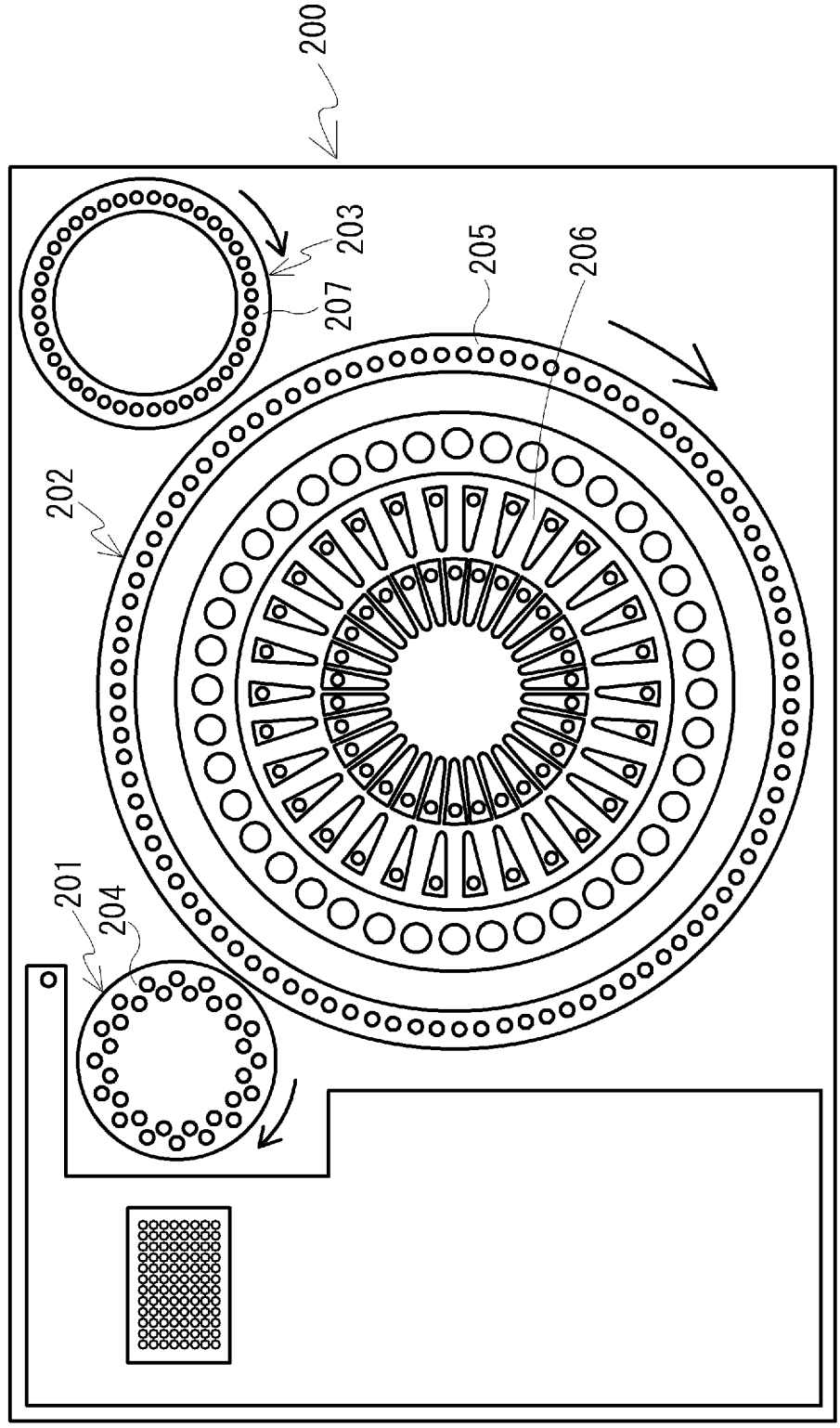
（ｂ）


50
第１反応ラインから
搬送されたキュベット

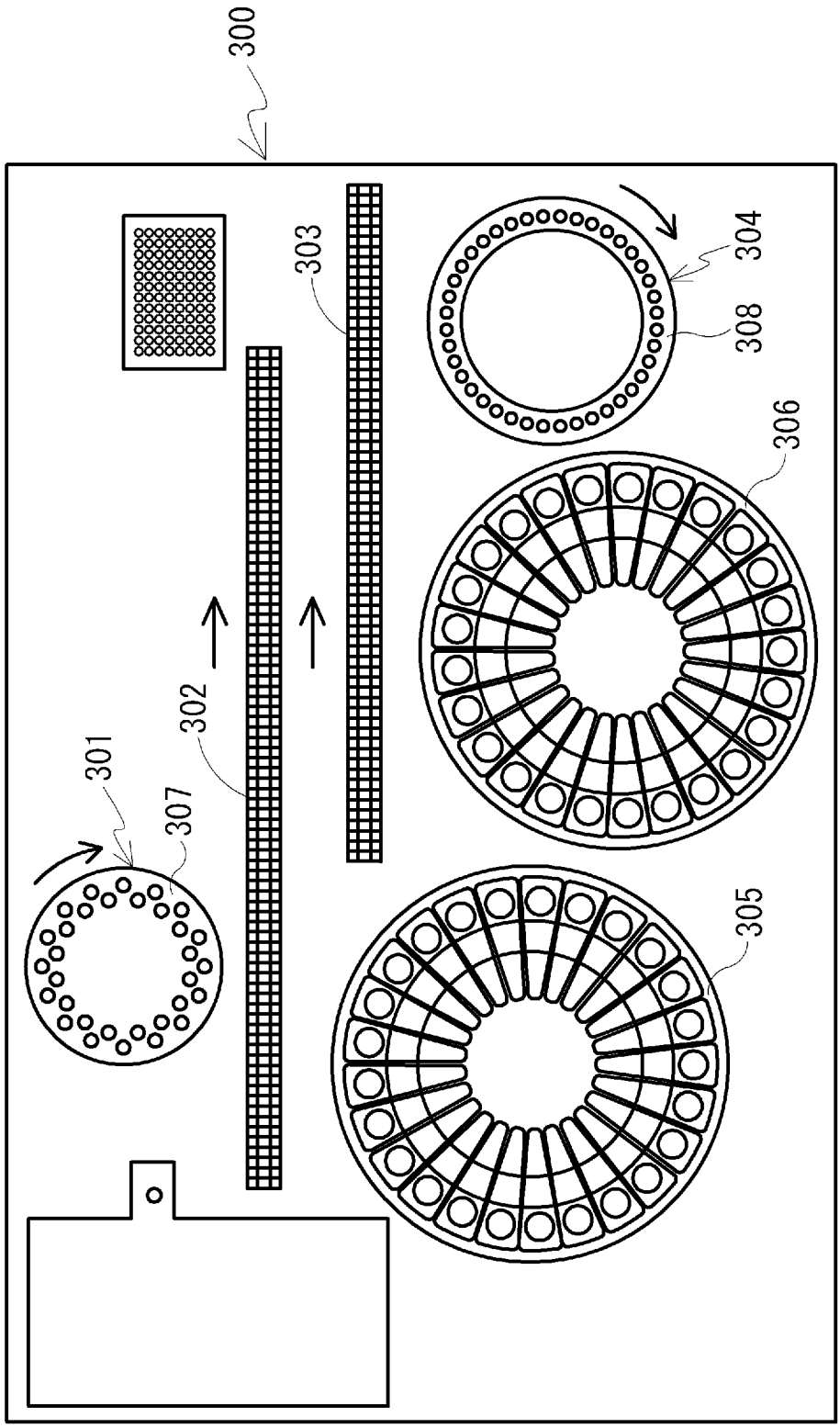
（ｃ）


50
第２反応ラインから
搬送されたキュベット

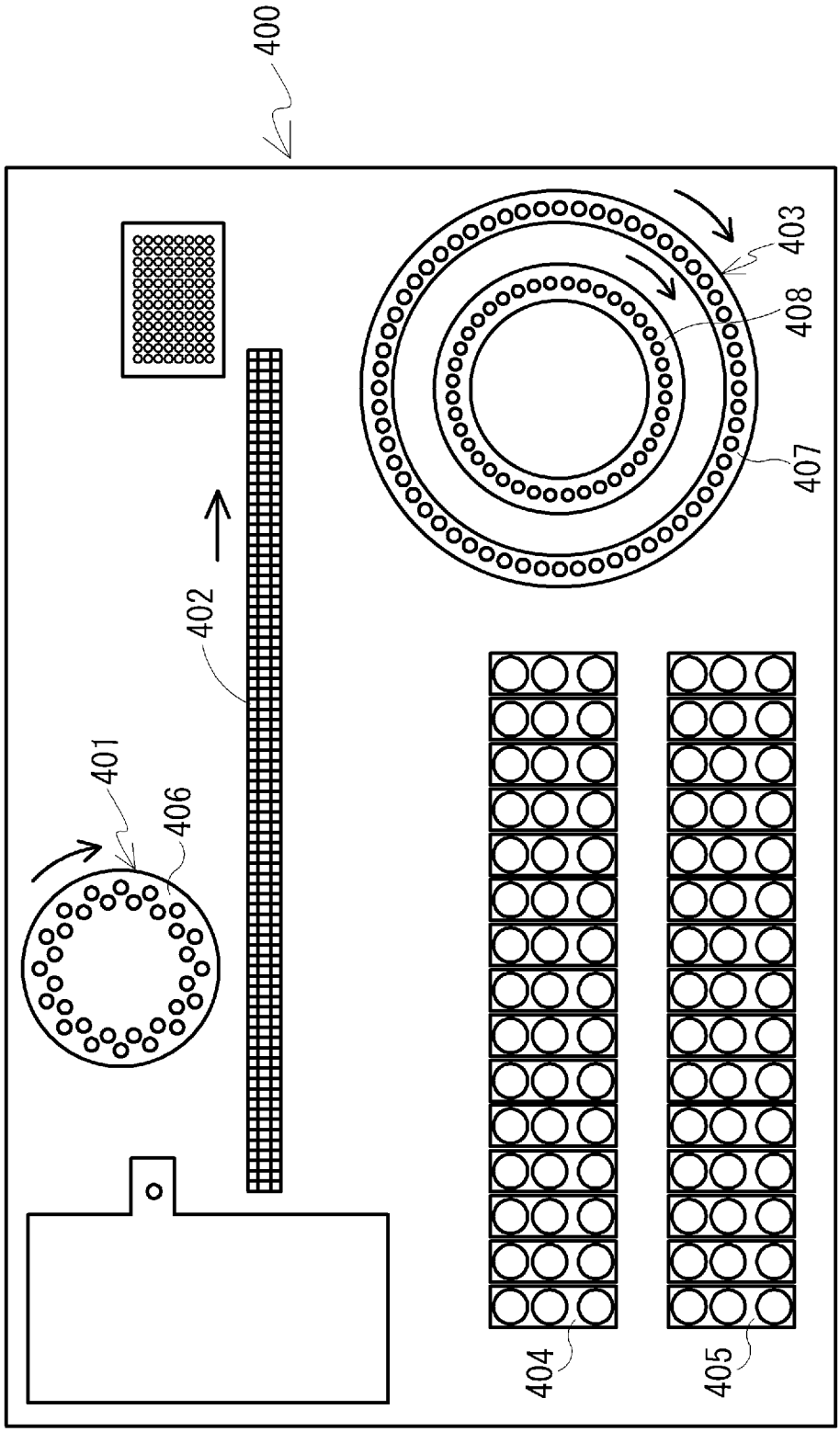
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/000956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N35/02(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)
G01N35/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 10-038892 A (Tosoh Corp.), 13 February 1998 (13.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 61-274268 A (Toshiba Corp.), 04 December 1986 (04.12.1986), entire text; all drawings & US 4699766 A	1-6
A	JP 04-350561 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 04 December 1992 (04.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 March, 2012 (16.03.12)	27 March, 2012 (27.03.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/000956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 04-047268 A (Toshiba Corp.), 17 February 1992 (17.02.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０００９５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N35/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N35/02

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 10-038892 A (東ソー株式会社) 1998.02.13 全文,全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 61-274268 A (株式会社東芝) 1986.12.04 全文,全図 & US 4699766 A	1-6
A	JP 04-350561 A (オリンパス光学工業株式会社) 1992.12.04 全文,全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 04-047268 A (株式会社東芝) 1992.02.17 全文,全図（ファミリーなし）	1-6

☐　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	国際調査報告の発送日
１６．０３．２０１２	２７．０３．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｊ　９１０９
福田　裕司
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５２