

(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
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/109772 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/02 (2006.01) G01N 35/04 (2006.01)
G01N 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001351
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 1 日(01.03.2010)
- (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 2009-073098 2009 年 3 月 25 日(25.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立ハイテクノロジーズ (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目 2 4 番 1 4 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): 足立 作一郎 (ADACHI, Sakuichiro) [JP/JP]; 〒1858601 東京都

国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 牧野 彰久 (MAKINO, Akihisa) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学 (INOUE, Manabu); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, 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.

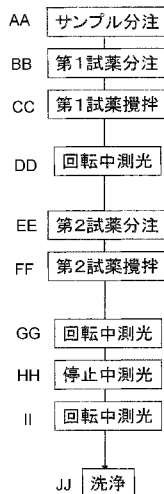
[続葉有]

(54) Title: SAMPLE ANALYZING DEVICE

(54) 発明の名称: サンプル分析装置

[図3]

図3



AA DISPENSE SAMPLE
BB DISPENSE FIRST REAGENT
CC STIR FIRST REAGENT
DD CONDUCT PHOTOMETRY DURING ROTATION
EE DISPENSE SECOND REAGENT
FF STIR SECOND REAGENT
GG CONDUCT PHOTOMETRY DURING ROTATION
HH CONDUCT PHOTOMETRY DURING STOP
II CONDUCT PHOTOMETRY DURING ROTATION
JJ CLEANING

(57) Abstract: Increase of reaction speed and determination in a short time may be conceived to shorten measurement time. However, a certain level of reproducibility cannot be ensured since typical photometry using conventional apparatus is conducted once every about 15 seconds. That is, shortening the measurement time and ensuring the reproducibility cannot be achieved simultaneously. Therefore, increasing the number of measurements in a short time has been expected. Until measurement is finished after a sample and a reagent are mixed, a cell disc is operated so that the cell disc is stopped in a photometry position in which photometry is conducted, and photometry is conducted once or a plurality of times during the stop. Thus the number of measurements is increased.

(57) 要約: 測定時間短縮のためには、反応を速めることや短時間で判断することが考えられるが、従来の装置では典型的には約 15 秒に 1 回程度の測光であったため一定の再現性を確保できなかった。すなわち、測定時間短縮と再現性確保が両立しなかった。そのため短時間での測定回数を増大させることが望まれていた。サンプルと試薬を混合後であり測定を終了するまでの間に、測光される測光位置で停止ようにセルディスクを動作し、その停止中に一回又は複数回測光し、測定回数を増大させる。

WO 2010/109772 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, 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 (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, 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))

明 細 書

発明の名称： サンプル分析装置

技術分野

[0001] 本発明はサンプルに含まれる成分量を分析するサンプル分析装置、例えば血液や尿に含まれる成分量を分析する自動分析装置に関する。

背景技術

[0002] サンプルに含まれる成分量を分析するサンプル分析装置として、光源からの光を、サンプル、又はサンプルと試薬とが混合した反応液に照射し、その結果得られる単一又は複数の測定波長の透過光量を受光素子にて測定して吸光度を算出し、吸光度と濃度の関係から成分量を割り出す自動分析装置が広く用いられている（例えば特許文献1）。これらの装置においては、回転と停止を繰り返すセルディスクに、反応液を保持する多数のセルが円周状に並べられ、セルディスクが回転中、測定位置を横切ったセル内の反応液の透過光量が測定される。結果として1つの反応につき、典型的には約15秒に1回の測光により計10分間で40回程度透過光量が測光される。この透過光量の時間変化からランベルト・ベールの法則に従い、吸光度が計算され、サンプル内の成分量を定量する。

[0003] また、特許文献2には、1周回転する間に反応が終了してしまうような高活性試料に対応するため、反応セルが1回通過する間に測光系を高速制御して複数回吸光度を測定することが記載されている。

[0004] さらに、特許文献3には、反応セルを載せた回転体の周囲に複数の検出器を配置させ、回転制御により、一定時間停止した位置における検出器の測定を順次行うことが記載されている。

[0005] これらの自動分析装置においては近年では検査室の業務効率化や患者サービスの向上のための迅速検査の要望が高まり、測定時間の短縮化と再現性の確保が望まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：米国特許第4451433号明細書

特許文献2：特開2001-235422

特許文献3：特開2001-208760

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 測定時間短縮のためには、反応液が反応する初期のデータを基に定量することが考えられるが、従来の装置では典型的には約15秒に1回の回転中に測光し、反応初期と反応終了時の差から定量するのであり、反応初期の測光のみでは反応液の時間変化量が少ないため一定の再現性を確保できなかった。すなわち測定時間短縮と再現性確保が両立しなかった。そのため反応初期の測定時間を増大させることが望まれていた。

[0008] 特許文献2には、反応中ある特定の時間だけを複数回測光する技術が開示されているが、回転速度を上げるなどして複数回測光することは、全セルとも特定の時間の測光時間を上げることに有効でなく、セルディスク上に配置された一部のセルにしか有効ではなかった。また回転数を上げると測定位置を通過する時間が短くなり再現性が低下してしまう。

[0009] 一方、特許文献3には、複数の測定部を配置する技術も開示されているが、複数の測定部を設置した場合、コストが高くなることや、それぞれの測定値のばらつきを押さえることは常に補正を必要とし実用上困難であった。

[0010] その結果、同じ測定部を用いて、全セルとも反応過程中的特定の時間の測光時間のみを増大させる技術は開示されていなかった。

課題を解決するための手段

[0011] サンプルと試薬を混合後、測定を終了するまでの間に、測光される測光位置で停止するようにセルディスクを動作し、その停止中に1回または複数回測光し、測定回数を増大させる。すなわち、本発明のサンプル分析装置は、サンプルと試薬とが混合した反応液を保持するセルと、前記セルが円周状に

配置され回転と停止を繰り返すセルディスクと、前記セルディスクの駆動をする駆動部と、前記反応液に光を照射した結果得られる光を測定する測定部と、前記セル内の前記反応液を排出しセルを洗浄する洗浄部と、データを保持するデータ格納部と、前記測定部により測定したデータを基に前記サンプル内の成分量を分析するデータ処理部と、前記データ処理部による結果を出力する出力部とを有し、前記駆動部は、前記サンプルと前記試薬とを混合してから、前記洗浄部にて反応液を排出するまでの間に、前記セルディスクの回転と停止を繰り返し、前記測定部の測光位置に少なくとも一度停止させ、前記測定部は、前記セルディスクが回転中に測光するとともに、停止中にも前記反応液を測定することを特徴とする。

[0012] 前記測定部は、前記セルディスクが停止中に測光し、得られたデータの時間変化量をデータ格納部に格納し、前記データ処理部は、前記サンプル内の成分量を定量することを特徴とする。さらに、前記測定部は、前記セルディスク停止中に複数回測光し、前記データ処理部は、その平均値と回転中に測定した測定値から前記サンプル内の成分量を定量することを特徴とする。

[0013] 前記データ格納部は、前記セルディスク停止中に前記測定部にて測定したデータから得た停止中検量線と、前記セルディスク回転中に前記測定部にて測定したデータから得た回転中検量線の両方保持しており、前記データ処理部は、前記停止中検量線と前記回転中検量線を用い、それぞれ前記サンプル内の成分量を定量することを特徴とする。前記データ格納部は、前記停止中に測光する時間を前記サンプルの測定する成分に応じて変更するサンプルと停止時間との関係データを保持することを特徴とする。

[0014] 該出力部は、前記反応液を保持した前記セルが停止中に、前記データ処理部による定量分析結果を画面に表示することを特徴とする。そして、前記データ処理部による成分量の結果が、前記データ格納部に格納したあらかじめ設定した基準範囲データ外に位置した場合に、前記出力部は、画面にアラーム表示をする機能を備える。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、短時間での定量が可能であり、迅速検査により検査室の業務効率化や患者サービスの向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明による分析装置の全体構成を示す簡略図。

[図2]本発明による分析装置のセルディスク上各部で行われる分析動作を示す図。

[図3]本発明の分析動作シーケンス図。

[図4]本発明の反応過程データ。

[図5]停止中測光データ。

[図6]停止中測光データを用いたフロー図。

[図7]ユーザ画面例。

発明の実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

実施例 1

[0018] 図1に本発明による分析装置の全体構成を示す簡略図を示す。サンプルディスク3には、サンプル1を収めたサンプルカップ2が複数配置されている。試薬ディスク6には、試薬4を収めた試薬ボトル5が複数配置されている。セルディスク9には、内部でサンプル1と試薬4とを混合させ反応液7とするセル8が複数配置されている。サンプル分注機構10は、サンプルカップ2からセル8にサンプル1を一定量移動させる。試薬分注機構11は、試薬ボトル5からセル8に試薬4を一定量移動させる。攪拌部12は、セル8内でサンプル1と試薬4を攪拌し混合させる。測定部13は、反応液7に光を照射する光源である発光部15、及び反応液7を透過した光を受光する受光素子21を備える。分析の終了したセル8は洗浄部14で洗浄され、サンプル分注機構10から次のサンプルが分注され、試薬分注機構11から新しい試薬が分注される。セル8は、恒温流体制御部により温度・流量を制御された恒温槽内の恒温流体17に浸漬され、セル8及びその中の反応液7が一定温度に保たれた状態で移動される。恒温流体17には水を用い、温度は反

応温度である $37 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ に温調した。

[0019] 分析装置はさらに、発光部に一定の電流を供給する電流制御回路、装置各部を制御する制御部、制御部からの命令に従い、サンプルディスク、試薬ディスク、セルディスクをそれぞれ独立に回転駆動する駆動部、恒温流体の温度と流量を制御する恒温流体制御部、受光素子 21 の受ける光量から吸光度を算出する測定部、測定部で測定した反応液の吸光度の経時変化である反応過程データや測定項目ごとに検量線データ等を蓄えたデータ格納部、外部より必要なデータをデータ格納部に入力する入力部、吸光度データから成分量を割り出す解析部、データを表示し外部に出力できる出力部を有する。

[0020] サンプル 1 中のある成分量の分析は、次の様な手順で行われる。まず、サンプル分注機構 10 によりサンプルカップ 2 内のサンプル 1 をセル 8 内に一定量分注する。次に、試薬分注機構 11 により試薬ボトル 5 内の試薬 4 をセル 8 内に一定量分注する。これら分注の際は、サンプルディスク 3、試薬ディスク 6、セルディスク 9 は制御部の制御下にそれぞれの駆動部によって回転駆動され、サンプルカップ 2、試薬ボトル 5、セル 8 を分注機構が届く所定の位置に移動する。続いて、セル 8 内のサンプル 1 と試薬 4 とを攪拌部 12 により攪拌し、反応液 7 とする。図は簡略図であり、試薬ディスクや試薬分注機構を一つのみ図示しているが、典型的には 2 つの試薬ディスクと試薬分注機構、攪拌部が存在する。その他、測定対象の反応によっては、2 つよりも多くの試薬ディスク等があってもよい。

[0021] ここで、時間的に早くサンプルと反応させる試薬を第 1 試薬、次に反応させる試薬を第 2 試薬と呼ぶ。通常、反応液 7 の吸光度はセルディスク 9 を回転中に、セル 8 が測定部 13 の測定位置を通過するたびに測定され、順次、データ格納部に反応過程データとして蓄積される。例えば、約 10 分間測光後、洗浄機構 14 によりセル 8 内を洗浄し、次の分析を行う。その間、必要であれば一定時間後、別の試薬 4 を試薬分注機構 11 によりセル 8 内に追加して分注し、攪拌部 12 により攪拌し、さらに一定時間測定する。これにより、一定の時間間隔を持った反応液 7 の吸光度からなる反応過程データが、

データ格納部に格納される。蓄積された反応過程データから、解析部においてそれぞれの検査項目ごとの検量線データに基づき成分量を分析される。各部の制御・分析に必要なデータは入力部からデータ格納部に入力される。また、検量線データはデータ格納部に保持される。各種データや結果、及びアラームは出力部により表示等にて出力される。

[0022] 図2に本発明によるサンプル分析装置での、セルディスク停止中におけるセルディスク上各部で行われる分析動作位置の例を示す。セルディスクの停止位置としては、主にサンプル、第1試薬、第2試薬を分注する位置、第1試薬、第2試薬分注後、反応液を攪拌する位置、測光部が測光する位置があげられる。本発明ではセルディスク停止中に測光できるよう、サンプルと試薬とが混合後、反応液を保持したセルが測光位置に位置するように制御した。

[0023] 図3に本発明の、分析動作のシーケンスの例を示す。

[0024] セルにサンプルを分注後、第1試薬を分注し、攪拌する。その後セルディスク回転中に測光したデータを回転中測光データとして保存した後、第2試薬を分注し攪拌する。再びセルディスク回転中に測光し回転中測光データとするが、途中測光位置でセルが停止するよう制御し、停止中に測光したデータを回転中したデータに加え反応過程データとする。最後に洗浄位置においてセルから反応液を排出し洗浄する。

[0025] 図4に、図3のフローでの反応過程データを、分析動作シーケンスとともに示す。セルにサンプルを分注、第1試薬を分注・攪拌後、セルディスク回転中に測光したデータと第2試薬を分注・攪拌後セルディスク回転中に測光し回転中測光データからなるが、途中停止中に測光したデータを回転中したデータに加えるところが通常のサンプル分析装置と異なる。尚、図4では、第2試薬の分注・攪拌後に回転中測光し、停止中に測光を行っているが、セルディスクを測光部位置に停止させ停止中に測光するタイミングは、測定対象のサンプルや試薬によって異なり、タイミング情報はデータ格納部に予め格納されていてもよいし、入力部によりユーザが設定してもよい。回転中に測光した場合、通過する時間分しか測定できないが、停止中であれば例えば1

秒間など長時間測光したデータを取得できる。これにより停止中の反応液の透過光量の変化を測定することも可能であるし、停止中の透過光量の平均値を得ることも可能である。

[0026] 尚、特許文献2において回転中に一定時間高速駆動する技術が開示されているが、この場合は一回当たりの測光時間が短いため再現性が低下するといった問題があるが、本発明では測光時間は増大するので再現性低下はない。

[0027] 図5に停止中測光のデータの例を示す。ラテックス項目としてCRP試薬（ナノピアCRP, 積水化学社製）を用い、サンプルとしてCRPキャリブレータ（積水化学社製）3mg/dLの濃度を用いた。第2試薬投入後の約45秒後から47秒後までの2秒間100回測光したときの570nmでの停止中測光データである。

[0028] このようにサンプルと試薬とが混合後に停止中測光することにより反応中の吸光度変化量データを取得でき、停止中の測光データのみで検量線データが取得でき、サンプルの定量をすることができる。

[0029] この停止中測光の100回2秒間の吸光度傾きを濃度に対してプロットし検量線としてデータ格納部に保持した。

[0030] また100回の平均値を回転中測光のデータと合わせてプロットした検量線をデータ格納部に保持してもよい。この場合は停止中測光でのデータは100回平均化されているので、1回の測定結果よりも測定部の誤差を1/10にすることができる。得られた停止中測光データをこれらの検量線を用いて定量した成分量を画面に表示する。停止中測光の吸光度傾きから求めた濃度は全反応が終了する前に結果を出力することができるため測定時間の短縮につながる。このフローを図6に示す。基準範囲を超える濃度が得られた場合、再検や治療を行うため、早めに知っておきたいというニーズがあるため、全反応が終了する前に予測値として結果を出力することは有用である。

[0031] また停止中測光のデータから算出された成分量が、あらかじめ設定した基準範囲外であった場合は、アラームを画面に表示し再検査等を促すことで、通常の分析よりも早い時間にサンプル分析装置の操作者に知らせることがで

き、検査室の効率化に繋げることができる。基準範囲は、データ格納部に予め格納していてもよいし、ユーザが入力部から入力してもよい。画面図を図7に示す。

[0032] また停止中の測光データと通常測定される回転中の測光データから得られた両方の検量線を保持することで、早めに結果を算出し、全反応が終了した後にも従来の方法での結果2つを知ることができ、より確度高く結果をすることができる。

[0033] また通常CRP項目は、通常第2試薬混合後の45秒後と300秒後のそれぞれ一回の測光データの差で定量するが、本発明では45秒後から47秒後の停止中測光の100回の平均値と300秒後の値の差をとることで、1回の計測したデータよりも測定部のノイズを1/10に抑えて定量することができ、再現性の向上につながる。さらに特定の項目において停止時間を延長してもよい。特に成分量が微量であることが予想され停止中測光の時間を確保したい場合は、停止時間を長くすることでより再現性の高いデータを取得できる。そのため、データ格納部は、停止中に測光する時間を前記サンプルの測定する成分やその量に応じて変更するデータを保持していてもよいし、ユーザが入力部から設定できるようにしてもよい。

[0034] また、試薬とサンプル混合後から洗浄するまでの間どの時間でも同様の効果が得られるが、試薬との反応は混合後30秒間混合むらにより安定していないこと、また1分以上たつと反応の吸光度変化が小さくなることから、とくに複数加える試薬のうち最後の試薬を混合してから30秒から1分までの間に停止中測光することでより迅速に、再現性の高いデータを取得することができる。その時間タイミングは、データ格納部に格納していてもよいし、ユーザが入力部から設定してもよい。以上のように回転中に測光する測定部と同じ測定部を用いて停止中に測光することにより、全セルとも同じ特定時間の変化を追うことが可能となり、迅速に予測値を算出可能であるため、検査室の利便性向上に寄与できる。

符号の説明

[0035] 1…サンプル、2…サンプルカップ、3…サンプルディスク、4…試薬、5…試薬ボトル、6…試薬ディスク、7…反応液、7 a～7 c…反応液、8…セル、8 a～8 c…セル、9…セルディスク、10…サンプル分注機構、11…試薬分注機構、12…攪拌部、13…測定部、14…洗浄部、15…発光部、16…光、17…恒温流体、21…受光素子

請求の範囲

- [請求項1] サンプルと試薬とが混合した反応液を保持するセルと、
前記セルが円周状に配置され回転と停止を繰り返すセルディスクと、
、
前記セルディスクの駆動をする駆動部と、
前記反応液に光を照射した結果得られる光を測定する測定部と、
前記セル内の前記反応液を排出しセルを洗浄する洗浄部と、
データを保持するデータ格納部と、
前記測定部により測定したデータを基に前記サンプル内の成分量を
分析するデータ処理部と、
前記データ処理部による結果を出力する出力部とを有し、
前記駆動部は、前記サンプルと前記試薬とを混合してから、前記洗
浄部にて反応液を排出するまでの間に、前記セルディスクの回転と停
止を繰り返し、前記測定部の測光位置に少なくとも一度停止させ、前
記測定部は、前記セルディスクが回転中及び停止中に前記反応液を測
定することを特徴とするサンプル分析装置。
- [請求項2] 請求項1記載のサンプル分析装置において、前記測定部は、前記セ
ルディスクが停止中に測光し、得られたデータの時間変化量をデータ
格納部に格納し、前記データ処理部は、前記サンプル内の成分量を定
量することを特徴とするサンプル分析装置。
- [請求項3] 請求項1記載のサンプル分析装置において、前記測定部は、前記セ
ルディスク停止中に複数回測光し、前記データ処理部は、その平均値
と回転中に測定した測定値から前記サンプル内の成分量を定量するこ
とを特徴とするサンプル分析装置。
- [請求項4] 請求項1記載のサンプル分析装置において、前記データ格納部は、前
記セルディスク停止中に前記測定部にて測定したデータから得た停止
中検量線と、前記セルディスク回転中に前記測定部にて測定したデー
タから得た回転中検量線の両方保持しており、前記データ処理部は、

前記停止中検量線と前記回転中検量線を用い、前記サンプル内の成分量を定量することを特徴とするサンプル分析装置。

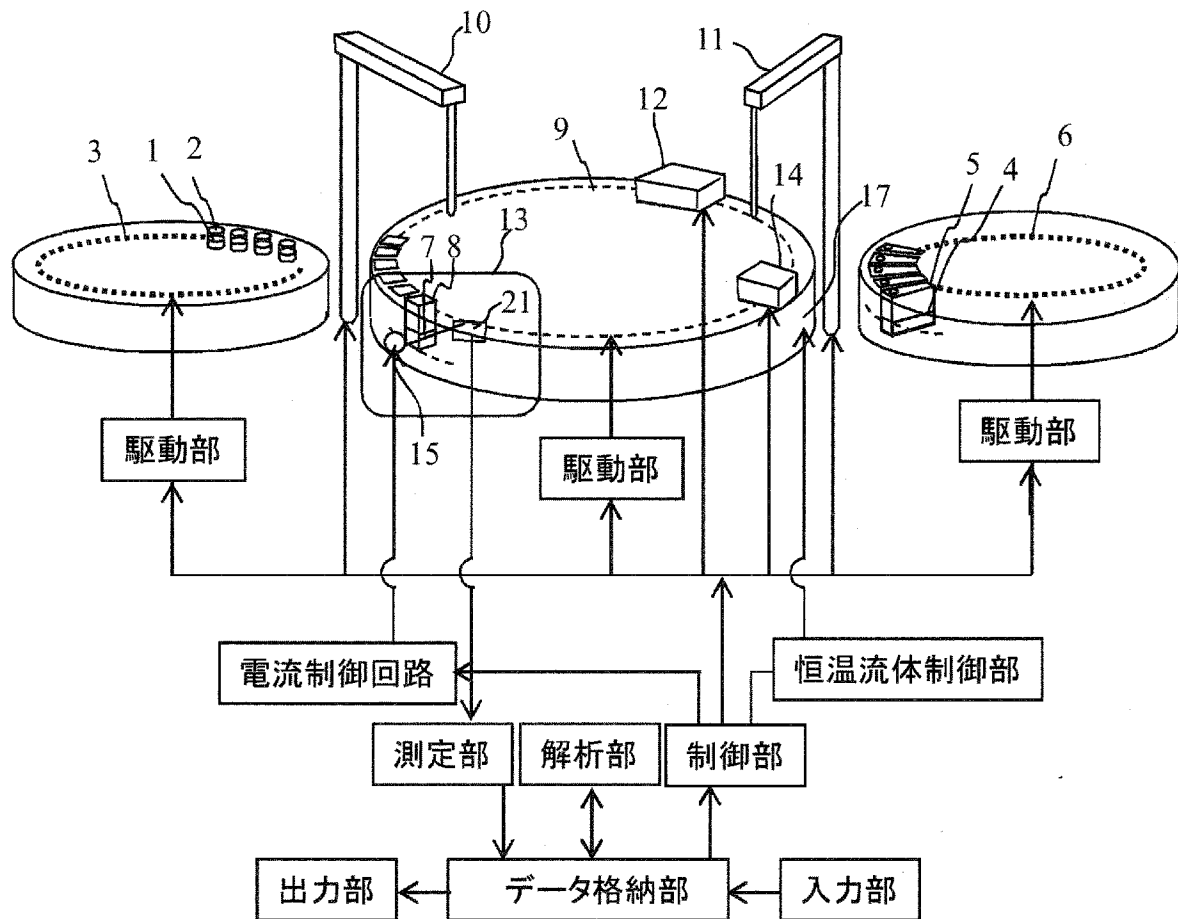
[請求項5] 請求項 1 記載のサンプル分析装置において、前記データ格納部は、前記停止中に測光する時間を前記サンプルの測定する成分に応じて変更する、サンプルと停止時間との関係データを保持することを特徴としたサンプル分析装置。

[請求項6] 請求項 1 記載のサンプル分析装置において、前記出力部は、前記反応液を保持した前記セルが停止中に、前記データ処理部による定量分析結果を画面に表示することを特徴とするサンプル分析装置。

[請求項7] 請求項 1 記載のサンプル分析装置において、前記データ処理部による成分量の結果が、前記データ格納部に格納したあらかじめ設定した基準範囲データ外に位置した場合に、前記出力部は、画面にアラーム表示をする機能を備えたサンプル分析装置。

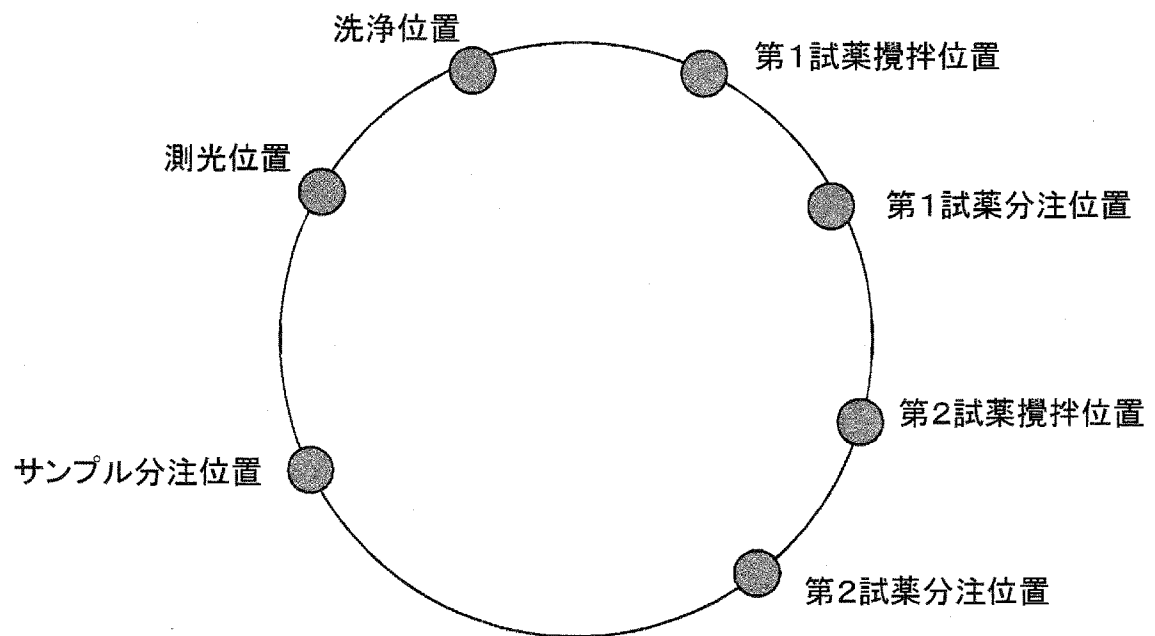
[図1]

図1



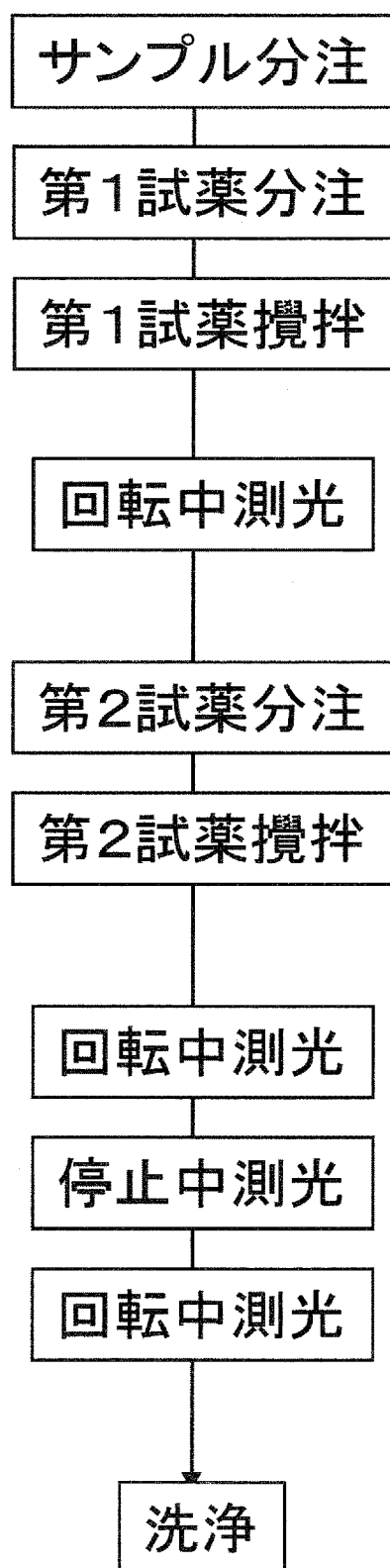
[図2]

図2



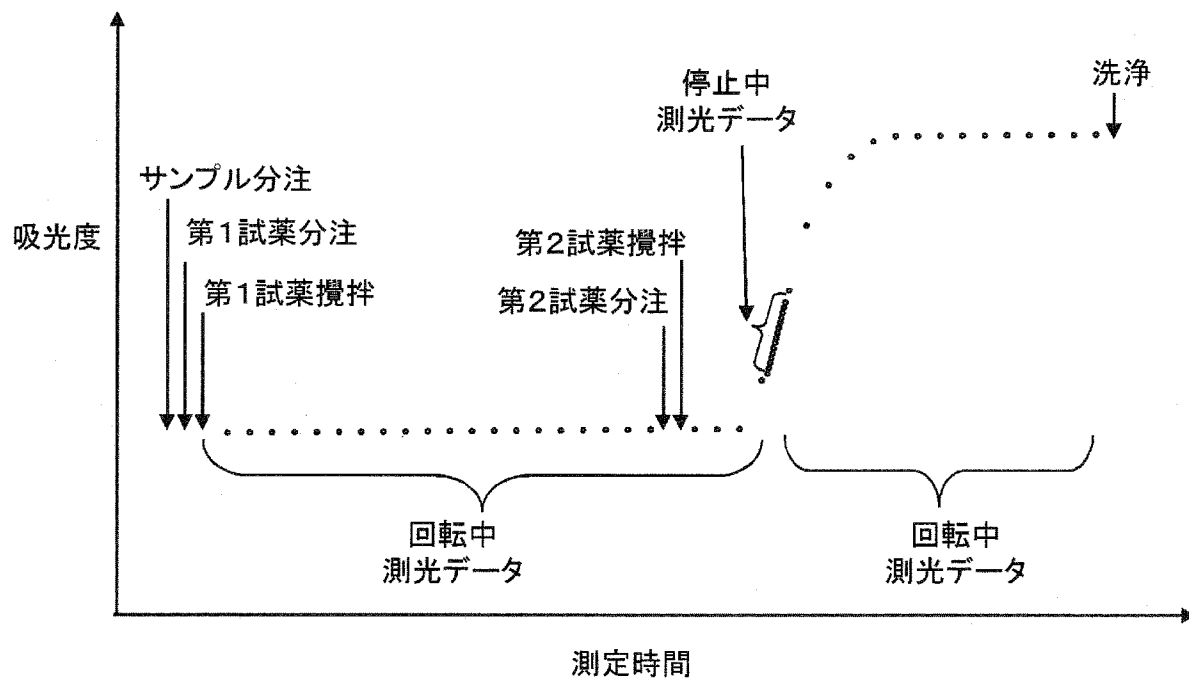
[図3]

図3



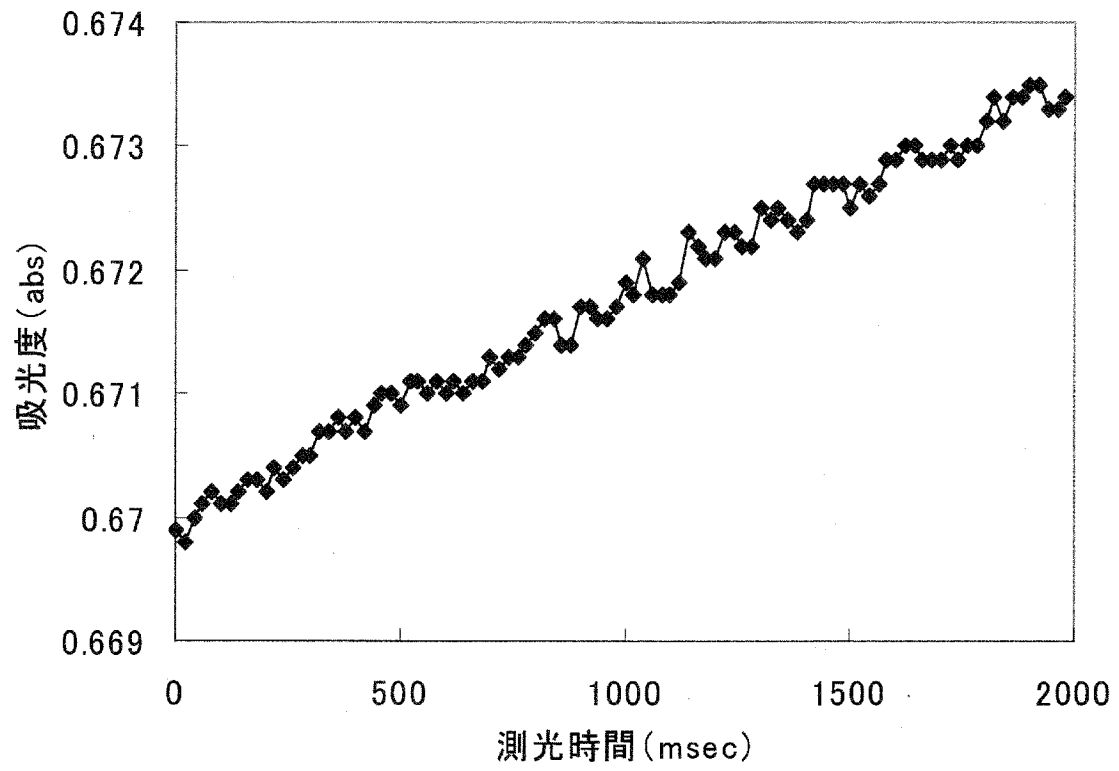
[図4]

図4



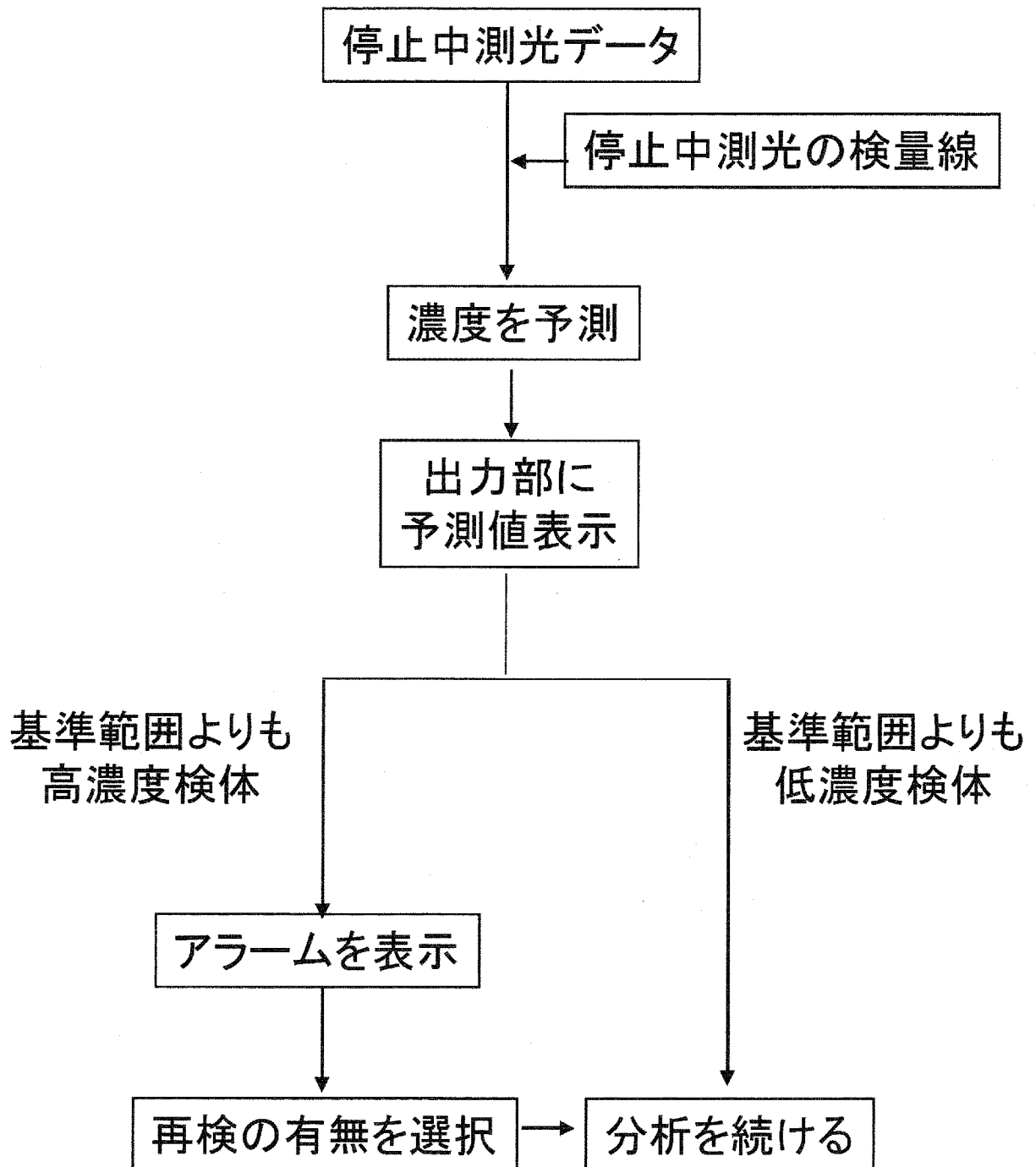
[図5]

図5



[図6]

図6



[図7]

図7

ユーザID	測定項目	予測値	分析値	再検
.	.	.	.	.
:				:
.				.

アラーム！

ユーザID xxxx、測定項目wwwwにおいて
予測値が基準範囲より高値を示しています。
再検しますか？

Yes

No

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/02(2006.01)i, G01N35/00(2006.01)i, G01N35/04(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, G01N35/00, G01N35/04

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2001-235422 A (Toshiba Corp.), 31 August 2001 (31.08.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-208760 A (JEOL Ltd.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
Y	JP 2666568 B2 (Shimadzu Corp.), 22 October 1997 (22.10.1997), 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
14 May, 2010 (14.05.10)Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001351

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 61-218949 A (Hitachi, Ltd.), 29 September 1986 (29.09.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 57-82769 A (Hitachi, Ltd.), 24 May 1982 (24.05.1982), entire text; all drawings & US 4451433 A & EP 52006 A1 & DE 3174578 D	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N35/02(2006.01)i, G01N35/00(2006.01)i, G01N35/04(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. G01N35/02, G01N35/00, G01N35/04

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2001-235422 A（株式会社東芝）2001.08.31, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 2001-208760 A（日本電子株式会社）2001.08.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 2666568 B2（株式会社島津製作所）1997.10.22, 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

1 4 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

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）

2 J

9 1 1 6

▲高▼見 重雄

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

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
A	JP 61-218949 A (株式会社日立製作所) 1986. 09. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 57-82769 A (株式会社日立製作所) 1982. 05. 24, 全文, 全図 & US 4451433 A & EP 52006 A1 & DE 3174578 D	1 - 7