PCT

世界知的所有権機関
国 際 事 務 局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 4
G01N 21/75, 35/02

A1

(11) 国際公開番号 WO 88/06286

(43) 国際公開日 1988年8月25日 (25.08.88)

(21) 国際出願番号 PCT/JP88/00161
(22) 国際出願日 1988年2月17日 (17. 02. 88)
(31) 優先権主張番号 特願昭62-35877
特願昭62-323774
(32) 優先日 1987年2月20日 (20. 02. 87)
1987年12月23日 (23. 12. 87)
(33) 優先権主張国 JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
株式会社 ニッテク
(NITTEC CO., LTD.)〔JP/JP〕
〒184 東京都小金井市中町4丁目13番14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)
若竹孝一 (WAKATAKE, Koichi)〔JP/JP〕
〒184 東京都小金井市前原町2丁目8番7号 Tokyo, (JP)
藤岡秀彦 (FUJIOKA, Hidehiko)〔JP/JP〕
〒206 東京都多摩市落合5丁目9番23-205号 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 山口哲夫 (YAMAGUCHI, Tetsuo)
〒107 東京都港区赤坂1丁目1番14号 溜池東急ビル9階
Tokyo, (JP)

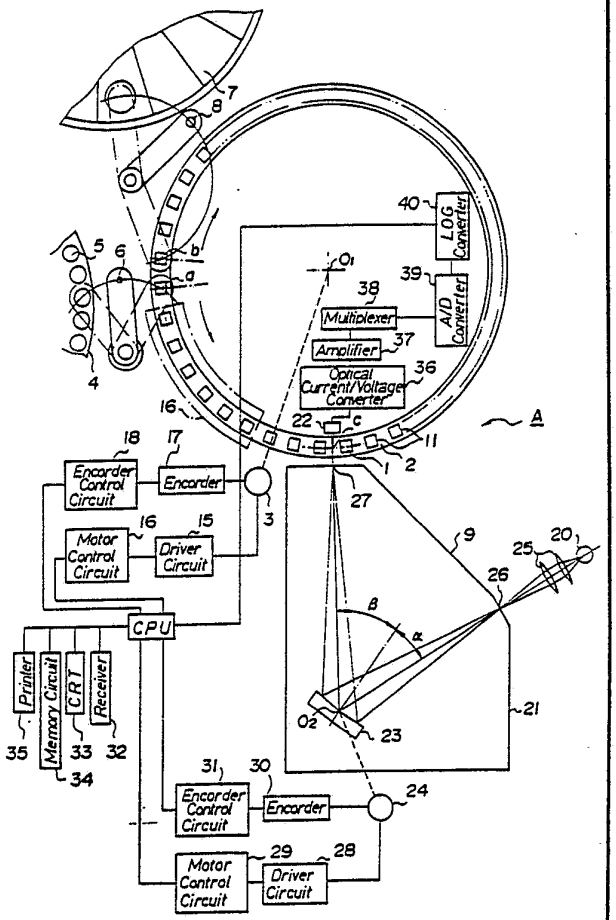
(81) 指定国
AT (欧州特許), AU, BE (欧州特許), CH (欧州特許),
DE (欧州特許), DK, FI, FR (欧州特許), GB (欧州特許),
IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), NL (欧州特許), NO,
SE (欧州特許), SU, US.
添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: OPTICAL MEASUREMENT METHOD AND APPARATUS THEREFOR IN AUTOMATIC ANALYZER

(54) 発明の名称 自動分析装置における光学測定方法及びその装置

(57) Abstract

In an optical measurement method of an automatic analyzer (A) for performing biochemical analysis and immunological analysis by rotating step-wise a reaction tube holder (2) holding a predetermined number of reaction tubes (1) and measuring optically the state of the chemical reaction between a sample and a reagent inside each reaction tube (1) at an optical measurement position (C), the present invention converts the measuring light λ to a single-wavelength light corresponding to the measurement item by a grating (23) controlled by rotation means (24) for reciprocation and rotation, and the optical transmissivity of the air layer and the reaction solution is measured optically by this single-wavelength light using a so-called 'pre-spectral system'. In the optical measurement system, the 'pre-spectral system' described above represents the method which converts measuring light to the single-wavelength light corresponding to the measurement item by a filter and radiates this light before the reaction tube containing the reaction solution (the solution in a state where the sample and the the reagent corresponding to the measurement item are undergoing a chemical reaction) reaches the optical measurement position, in order to measure its absorbancy.



(57) 要約

所要数の反応管（１）を保持した反応管保持体（２）をステップ回転させ、光学測定位置（ｅ）において、上記各反応管（１）内の検体と試薬の化学反応状態を光学的に測定するように構成されてなる生化学的分析や免疫学的分析を行う自動分析装置（Ａ）の光学測定方法において、上記測定光（λ）を、回転手段（２４）により往復回動制御されるグレイティング（２３）によって測定項目に対応する単一波長光となし、該単一波長光により、空気層と反応液の光透過率を所謂『前分光方式』で光学測定するように構成した。

なお、前記『前分光方式』とは、光学測定方法において、反応液（検体と測定項目に対応する試薬が化学反応している状態の液。）を収容した反応管が、光学測定位置に到達する前に、測定光をフィルターにより測定項目に対応する単一波長光に変換して照射し、その吸光度を測定する方法である。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバドス
BE ベルギー
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CM カメルーン
DE 西ドイツ
DK デンマーク
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリー
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウエー
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウエーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

自動分析装置における光学測定方法及びその装置

技術分野

この発明は、生化学的分析や免疫学的分析を行う自動分析装置に好適な光学測定方法及びその装置に係り、特に、所謂前分光方式による全く新規な光学測定方法及びその装置に関する。

背景技術

周知のように、生化学的分析や免疫学的分析を行う自動分析装置においては、反応液の測定手段として、所謂前分光方式による光学測定方法と後分光方式による光学測定方法とが良く知られている。

前分光方式による光学測定方法は、反応液（検体と測定項目に対応する試薬が化学反応している状態の液。以下、同じ。）を収容した反応管が、光学測定位置に到達する前に、測定光をフィルターにより測定項目に対応する単一波長光に変換して照射し、その吸光度を測定する方法である。

しかしながら、上記従来の前分光方式による光学測定方法にあっては、反応管が上記測定位置に到来する前に、前記測定項目に対応するフィルターと交換する必要があるため、反応管の移送スピードを高速化することが難しく、１時間当りの処理件数が、前記後分光

方式のものに比べて遙かに少ない、という問題を有していた。

さらに、上記従来の前分光方式による光学測定方法にあっては、フィルターの数により測定項目が限定され、また、上記フィルターの経時変化により測定精度が低下するという問題をも有していた。

一方、前記後分光方式による光学測定方法は、回転する反応管保持体に保持された反応管が、光学測定位置を横切るときに、該位置に到来した反応管に全波長の測定光を照射し、この透過光をグレイティング（光分散子）で分光して、必要な波長の吸光度を測定するものである。

この後分光方式による光学測定方法は、その長所として、反応管保持体に保持された全ての反応液の化学反応状態を高速度で測定することができ、また、各反応液のタイムコースをも測定することができると共に、測定時における光源輝度の経時変化や反応管に対する透過光のブランク値を2波長測定により補正することができ、測定精度に対する信頼性が非常に高いという点にある。

しかしながら、上記従来の後分光方式による光学測定方法にあっては、上記多くの長所を有しているにも拘らず、全波長光が反応液に照射されることで、例えば、アレルギー性検体等や試薬の成分によっては、測定波長以外の波長による光分解反応が発生し、このため各反応液間に測定値のバラツキが発生し、測定精度に対する信頼性に欠ける、という致命的な欠点を有していた。

また、上記従来の後分光方式による光学測定方法にあっては、グ

レイティングによって波長分光された各波長光を受光する受光素子は、有限の幅を持ち、その幅以下の接近した波長光を選択することができないという問題をも有していた。

さらに、上記従来の後分光方式による光学測定方法にあっては、反応管を透過してくる測定光が単一波長ではないため、光電流電圧変換回路が測定波長の数だけ（例えば、１２波長で測定する場合場合には１２個）必要となることから、装置が非常に複雑化し、また、制御も複雑化することから、この種の装置が高価格化するという問題を有していた。

この発明は、かかる現状に鑑み創案されたものであって、その目的とするところは、第１に、自動分析装置における光学測定方法として、測定波長光以外の波長光による光分解が生じないフィルター方式以外の前分光方式を採用し、第２に、光源輝度の経時変化や各反応管に対する透過光の差を補正することができ、第３に、光学測定装置を大幅に簡易化してコストダウンを図ることができ、以って、測定精度に対する信頼性を大幅に向上させることができると共に、あらゆる波長光で連続測定することができ、測定スピードも従来の後分光方式による光学測定方法と変らない、所謂前分光方式と後分光方式の各長所のみを有する全く新規な自動分析装置における光学測定方法を提供しようとするものである。

発明の開示

上記目的を達成するため、この発明にあっては、所要数の反応管

を保持した反応管保持体を回転させ、光学測定位置において、上記各反応管内の検体と試薬の化学反応状態を光学的に測定するように構成されてなる自動分析装置の光学測定方法を前提とし、上記測定光を、回転手段により往復回動制御されるグレイティングによって測定項目に対応する単一波長光となし、該単一波長光により、空気層と反応液の光透過率を光学測定するように構成したことを特徴とするものである。

また、この発明にあっては、上記方法を実現するため、所要数の反応管を保持した反応管保持体と、この反応管保持体を回転させる駆動手段と、該反応管保持体を回転により光学測定位置を横切る反応管の吸光度を測定する光学測定装置と、を有する自動分析装置の光学測定装置を前提とし、上記光学測定装置の測定光を、回転手段により往復回動制御されるグレイティングによって、反応管に照射される前に測定項目に対応する単一波長光を選択し、この選択された単一波長光を空気層と反応管に照射して該空気層と反応液の光透過率を比較することで、比色光学測定を行うように構成したことを特徴とするものである。

それ故、この発明に係る自動分析装置における光学測定にあっては、所謂後分光方式にみられる測定波長光以外の波長光が透過することにより生ずる光分解を、所謂前分光方式により防止し、さらに、後分光方式の長所である反応管毎の透過光の差を、光学測定位置における化学反応状態を測定する前に、洗浄水の入った反応管の光透過率を測定項目に対応する単一波長で予め測定することで補正

することができるように構成すると共に、光源の輝度変化を、光学測定位置の直前で空気層を透過した光の空気ブランク値に基き補正するように構成することもできるので、高精度で信頼性の高い反応液測定値を求めることができる。

また、この発明にあっては、所謂前分光方式を採用しているため、反応管を透過する測定光が単一波長光であることから、一つの光電流電圧変換回路で十分であり、このため、光学測定装置を大幅に簡易化することができる。

図面の簡単な説明

第１図はこの発明が適用された自動分析装置の一例を示す機構概略説明図、第２図は同自動分析装置における光学測定装置の信号処理系を示す回路図、第３図はこの発明により選択された単一波長光の照射状態を示す説明図、第４図（Ａ）乃至（Ｃ）は上記単一波長光に対する反応管の移動状態を順次示す説明図、第５図は上記単一波長光が洗浄水の入った反応管を透過した場合と空気層を透過した場合の各吸光度を示すグラフ図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に示す一実施例に基きこの発明を詳細に説明する。

第１図に示すように、この実施例に係る自動分析装置Ａは、有底四角筒状に構成された反応管１を４０本保持してなる反応管保持体

２と、この反応管保持体２を第１図反時計方向へ３９容器分回転移送するパルスモータ３と、検体分注位置ａにおいてサンプラー４の検体容器５内から検体を所要量吸引し上記反応管１に吐出する検体ピペット６と、試薬分注位置ｂにおいて試薬容器７内から測定項目に対応する試薬を所要量吸引し上記反応管１に吐出する試薬ピペット８と、光学測定位置ｃに配設された光学測定装置９と、光学測定が終了した反応液を排出して洗浄する洗浄装置１０と、から構成されている。

反応管保持体２は、前記したように、パルスモータ３によって、検体分注位置ａで所要量の検体が分注された反応管１を、第１図反時計方向へ３５１度（３９容器分）回転移送し、結果として上記反応管１を、第１図時計方向へ１容器毎に間欠移送するように構成されている。勿論、この発明にあっては、反応管１を、第１図時計方向へ３６９度（４１容器分）回転移送するように構成された自動分析装置にも適用することができる。

また、上記反応管保持体２の各反応管保持孔１１，１１の間には、水平方向に貫通する光透過孔１２が開設されている。勿論、上記各反応管保持孔１１にも、測定光が透過する測定孔１４，１４が水平方向に貫通して夫々開設されている。

このように構成された反応管保持体２を回転させるパルスモータ３は、制御装置ＣＰＵによって作動するドライバー回路１５及びモーターコントロール回路１６によって一定の速度で駆動制御され、かつ高速位置決め制御を行うエンコーダ１７及びエンコーダコ

ントロール回路１８により回転方向と回転角度が正確に制御される。勿論、上記パルスモータ３の代りにサーボモータを使用することもできる。

光学測定装置９は、第１図に示すように、光源２０と、モノクロメータ２１と、受光素子２２と、から構成されており、上記モノクロメータ２１のグレイティング２３は、パルスモータ２４により、所定の角度を所定のタイミングで往復回転するように構成されている。

従って、上記光源２０から照射された全波長光は、レンズ群２５で集光されてモノクロメータ２１の入射スリット２６からグレイティング２３へと照射され、上記グレイティング２３は、測定項目に対応する単一波長光を反射する角度で反射された測定光のみを、出射スリット２７から受光素子２２へと入力するように構成されている。

また、上記受光素子２２に入力された単一波長光は、特に、第２図に示すように、光電流電圧変換回路３６へ入力された後、測定波長毎にグループ化された波長光を増幅する２個以上（本実施例では４個）の増幅器３７のいずれかに入力されて所定電圧まで増幅され、この後、該増幅器３７で増幅された測定電圧値は、マルチプレクサー３８を経てＡ／Ｄ変換器３９からＬＯＧ変換器４０へと入力され、制御装置ＣＰＵで所要の演算処理が行われる。

尚、上記実施例では、光電流電圧変換回路３６へ入力された測定光を、測定波長毎に４つにグループ化する場合を説明したが、この

グループ化は、この発明にあっては、１グループ以上であればよく、複数にグループ化する場合には、吸光度の大小に応じてグループ化することができる。

例えば、

３４０～３８０ｎｍの波長帯域を増幅器３７ａで増幅し、

４１０～５００ｎｍの波長帯域を増幅器３７ｂで増幅し、

５００～６００ｎｍの波長帯域を増幅器３７ｃで増幅し、

６００～７５０ｎｍの波長帯域を増幅器３７ｄで増幅して、

マルチプレクサー３８で選択するのが分解能の点からも望ましい。

即ち、上記のように４グループ化し、増幅器３７の出力を例えば１６ビットのＡ／Ｄ変換器３９で構成した場合には、光量１００％を１０ｖとしたときに、各グループ毎に約０．１５ｍｖの吸光度変化を捕捉することができるので、極めて信頼性の高い測定データを得ることができる。

また、前記グレイティング２３を回転させるパルスモータ２４は、前記制御装置ＣＰＵによって作動するドライバー回路２８及びモーターコントロール回路２９によって一定の速度で往復回動制御され、かつ高速位置決め制御を行うエンコーダ３０及びエンコーダコントロール回路３１により回転方向と回転角度が正確に制御される。尚、第１図中、符号３２は受付キー、３３はＣＲＴ、３４は記憶回路、３５はプリンターを夫々示している。

以上の前提において、次に、測定項目に対応する単一波長光の選

択・照射作動原理について、第３図に基いて説明する。

反応管保持体２の１回転時間を、

T_{sec} ($= T \times 10^3$ msec)

空気層測定範囲と反応管測定範囲の

通過時間と距離を $t_{1\ sec}$, d_{mm}

波長切換時間を $t_{2\ sec}$

反応管１のピッチを P_{mm}

反応管１の数を n本

とすると、

反応管保持体２の１回転、即ち、反応管の中心円周長 $P \times n$ ($_{mm}$) に要する時間は、T_{sec} であるから、

$$t_1 = \frac{T \times 10^3 \times d}{P \times n} \text{ msec}$$

$$t_2 = \frac{T \times 10^3}{P \times n}\left(\frac{P}{2} - d\right) \text{ msec}$$

となる。

従って、第５図に示すように、t_2 msec以内に、グレイティング２３を切換波長分の波長切換制御を行えばよいこととなる。

生化学自動分析装置にあっては、必要とされる波長光は、おおよそ３４０～７５０ｎｍであるから、最大４１０ｎｍの波長範囲がグレイティング２３により分光されればよいこととなる。

例えば、前記モノクロメータ２１の凹面グレイティング２３の場合、

$$mn\lambda = \sin\alpha + \sin\beta$$

[λ：波長（ｎｍ），ｍ：次数，ｎ：１ｍｍ当りの溝数，α：入

射角，β：出射角］

の関係式で、出射スリット２７から取り出す必要波長のα角度及びβ角度を計算して求め、これに基き、前記パルスモータ２４の回転速度を制御し、かつエンコーダ２９により位置決め制御するように構成すればよい。

以上のようにして、前記光学測定位置ｃに到来した反応管１に対する測定項目波長光λ_1が選択されると、該測定項目波長光λ_1による反応液の測定は、次のようにして行われる。

先ず、第４図（ａ）に示すように、洗浄装置１０における最終段階で、反応液が収容されるべき反応管No３に洗浄水を入れる。このとき、光学測定位置では反応管No２の光学測定が行われているものとする。

このようにして洗浄水が入れられた反応管No３は、第４図（ｂ）に示すように、反時計方向へ移送されるが、この反応管No３が光学測定位置ｃに到達する前に、光学測定装置９は光透過孔１２を透過した光の透過率（T_{3B}）を測定し、次に、第４図（ｃ）に示すように、反応管No３が上記光学測定位置ｃを通過したときの光透過率（T'_{3B}）を測定し、この両者の光透過率に基き反応管No３に対する測定直前の反応管ブランクの吸光度OD_{3B}が次式により求められ、制御装置ＣＰＵに記憶させる。

$$OD_{3B} = \log \frac{1}{T'_{3B}} - \log \frac{1}{T_{3B}}$$

$$= \log \frac{T_{3B}}{T'_{3B}}$$

次に、検体と第１試薬及び第２試薬が化学反応した反応液が、上

記光学測定位置cにおいて上記測定項目波長光λ_1によって測定されると、その吸光度OD_{30}は、

$$OD_{30} = \log \frac{T'_{30}}{T_{30}}$$

となる。

従って、光源輝度及び各反応管のブランク値を測定した後の吸光度OD_{30}'は、

$$OD_{30}' = OD_{30} - OD_{3B}$$

となる。

このようにして、吸光度OD_{30}'が求められると、次に、標準物質の吸光度OD_{ns}'との演算処理が行われ、最終的に反応液測定値が求められる。

標準物質の吸光度OD_{ns}'は、前記測定項目波長光λ_1により測定され、

$$OD_{ns}' = OD_{ns} - OD_{nB}$$

で求めることができ、その濃度をfとすると、OD_{30}の濃度f_{30}は、

$$f_{30} = \frac{OD_{30} - OD_{3B}}{OD_{nS} - OD_{nB}} \times f$$

$$= \frac{OD_{30}'}{OD_{nS}'} \times f$$

となり、反応液の化学反応値（反応液測定値）が求められ、該反応液測定値が制御装置CPUに入力されて記憶された後、例えば、プリンタにより印字される。

以上のように、本発明において、反応液測定値を、洗浄水の入った反応管の吸光度（T'_{3B}）と、空気層の吸光度（T_{3B}）に基き算

出するのは、次の理由による。

即ち、反応管がステップ回動するタイプの自動分析装置において、反応液を単一波長で単に測定する場合には、2波長測定方式の光学測定方法に比べ、光源輝度（波長強度）の経時変化と反応管間の光透過率差を補正することが非常に難しい。

この発明は、かかる不具合を解消するため、反応液の実測値を、洗浄水の入った反応管の吸光度（T'_{3B}）に基き補正することで反応管間の光透過率の補正を行い、空気層の吸光度（T_{3B}）を求めることで光源輝度（波長強度）の経時変化の補正を行い、測定精度に対する信頼性を保持するように構成されている。

産業上の利用可能性

この発明に係る自動分析装置における光学測定方法は、以上説明したように構成したので、所謂後分光方式にみられる測定波長光以外の波長光が透過することにより生ずる光分解を、所謂前分光方式により完全に防止することができ、測定精度に対する信頼性を大幅に向上させることができる。

また、この発明にあっては、従来の後分光方式の長所である反応管毎の透過光の差を、光学測定位置における化学反応状態を測定する前に、洗浄水の入った反応管の光透過率を測定項目に対応する単一波長で予め測定することで補正することができる。

さらに、この発明にあっては、光源の輝度変化を、光学測定位置の直前で空気層を透過した光の空気ブランク値に基き補正すること

ができるので、自動分析における高精度で信頼性の高い反応液測定値を求めることができると共に、従来の自動分析装置のように、装置始動時に全反応管を全波長光でブランク測定して記憶しておく場合に比べ、制御装置の記憶容量を大幅に小型化することができる。例えば、１５波長光で３０本の反応管のブランク値を測定する場合には、従来の自動分析装置にあっては、４５０データを記憶しておく必要があるのに対し、本発明では１データ分を記憶すればよいので、制御装置の記憶容量を大幅に小型化し、コストも大幅に低減させることができる。

またさらに、この発明にあっては、所謂前分光方式を採用しているため、反応管を透過する測定光が単一波長光であることから、一つの光電流電圧変換回路で十分であり、このため、光学測定装置を大幅に簡易化することができる等、幾多の優れた効果を奏する。

請求の範囲

(1) 所要数の反応管を保持した反応管保持体を回転させ、光学測定位置において、上記各反応管内の検体と試薬の化学反応状態を光学的に測定するように構成されてなる自動分析装置の光学測定方法において、上記測定光を、回転手段により往復回動制御されるグレイティングによって測定項目に対応する単一波長光となし、該単一波長光により、空気層と反応液の光透過率を光学測定することを特徴とする自動分析装置における光学測定方法。

(2) 前記反応液の測定値に対する光源輝度の補正及び反応管間における光透過率差の補正は、光学測定位置の直前において前記単一波長光で測定される空気層の光透過率及び洗浄水の入った同一反応管の光透過率に基いて行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の自動分析装置における光学測定方法。

(3) 前記測定波長を、複数のグループに分割し、光電流電圧変換装置に入力された測定光を各波長グループ毎に配設された増幅器で増幅してマルチプレクサーへと入力するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項いずれか記載の自動分析装置における光学測定方法。

(4) 所要数の反応管を保持した反応管保持体と、この反応管保持体を回転させる駆動手段と、該反応管保持体を回転により光学測定位置を横切る反応管の吸光度を測定する光学測定装置と、を有する自動分析装置の光学測定装置において、上記光学測定装置の測定光を、回転手段により往復回動制御されるグレイティングに

よって、反応管に照射される前に測定項目に対応する単一波長光を選択し、この選択された単一波長光を空気層と反応管に照射して該空気層と反応液の光透過率を比較することで、比色光学測定を行うことを特徴とする自動分析装置における光学測定装置。

(5) 前記反応液の測定値に対する光源輝度の補正及び反応管間における光透過率差の補正は、光学測定位置の直前において前記単一波長光で測定される空気層の光透過率及び洗浄水の入った同一反応管の光透過率に基いて行うことを特徴とする特許請求の範囲第４項記載の自動分析装置における光学測定装置。

(6) 前記測定波長を、複数のグループに分割し、光電流電圧変換装置に入力された測定光を各波長グループ毎に配設された増幅器で増幅してマルチプレクサーへと入力するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第４項または第５項いずれか記載の自動分析装置における光学測定装置。

Fig. 1

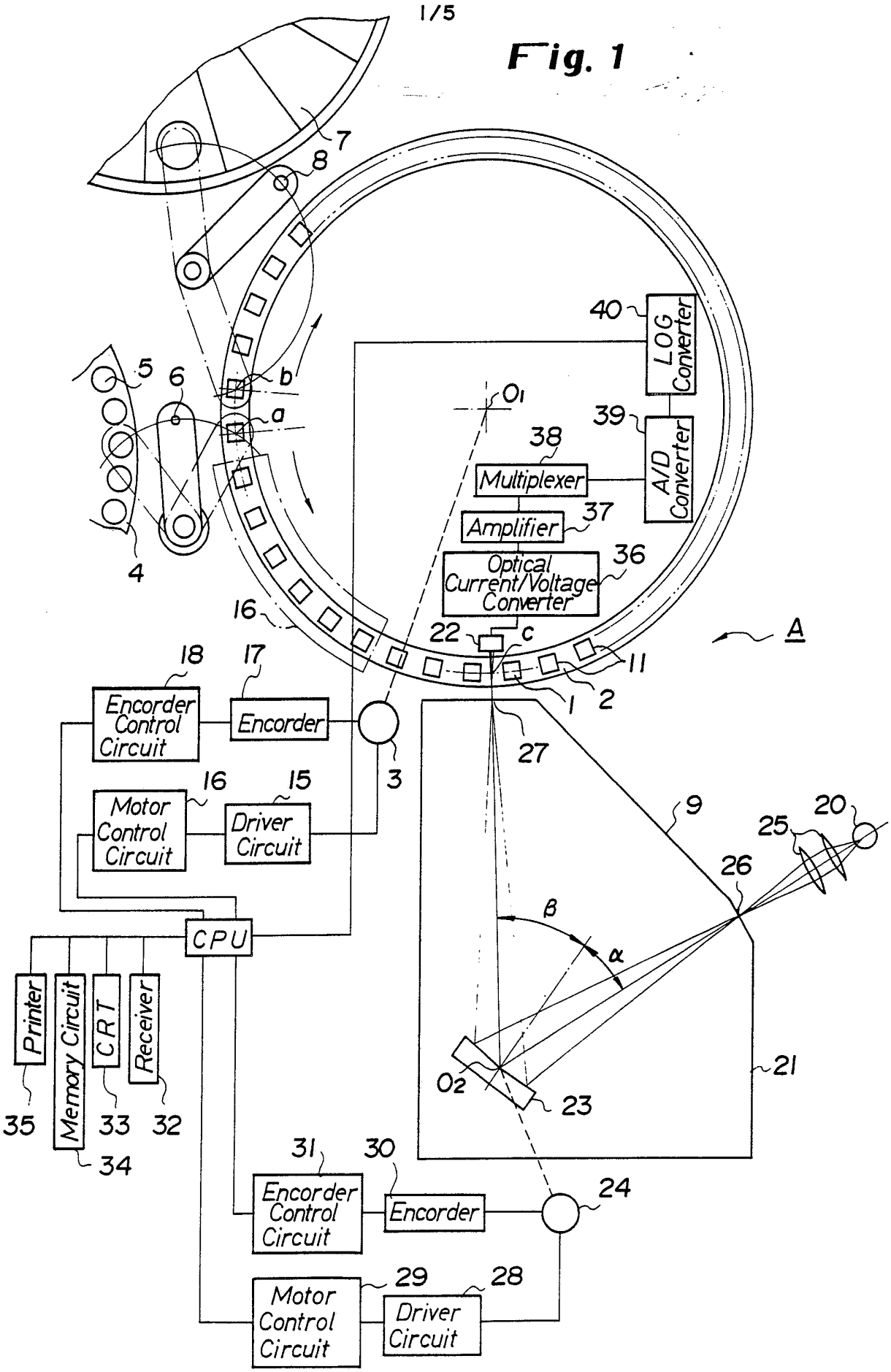

7
8
5
6
b
a
4
40
LOG Converter
39
A/D Converter
38
Multiplexer
37
Amplifier
36
Optical Current/Voltage Converter
O1
16
22
c
A
18
17
Encorder Control Circuit
Encorder
3
11
1
2
27
16
15
Motor Control Circuit
Driver Circuit
9
20
25
26
β
α
CPU
Printer
Memory Circuit
CRT
Receiver
35
34
33
32
O2
23
21
31
30
Encorder Control Circuit
Encorder
24
29
28
Motor Control Circuit
Driver Circuit

Fig. 2

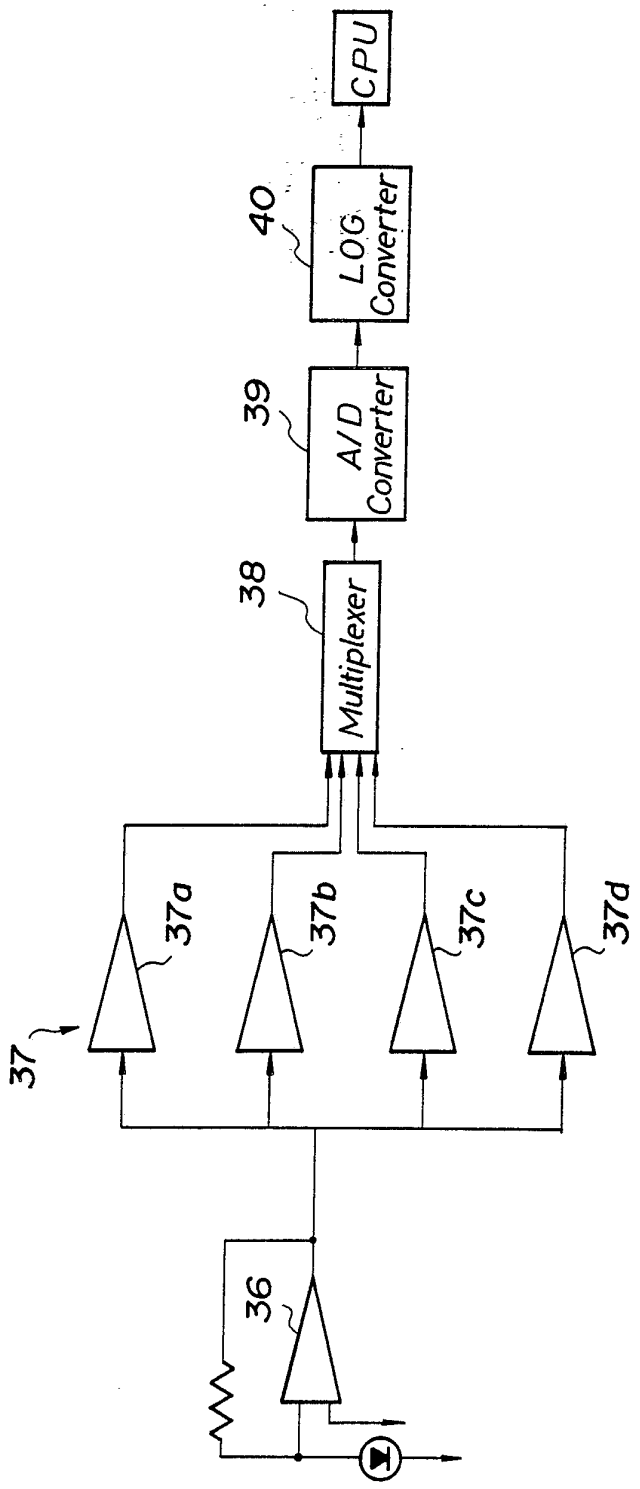

CPU
40
LOG Converter
39
A/D Converter
38
Multiplexer
37a
37b
37c
37d
37
36

Fig. 3

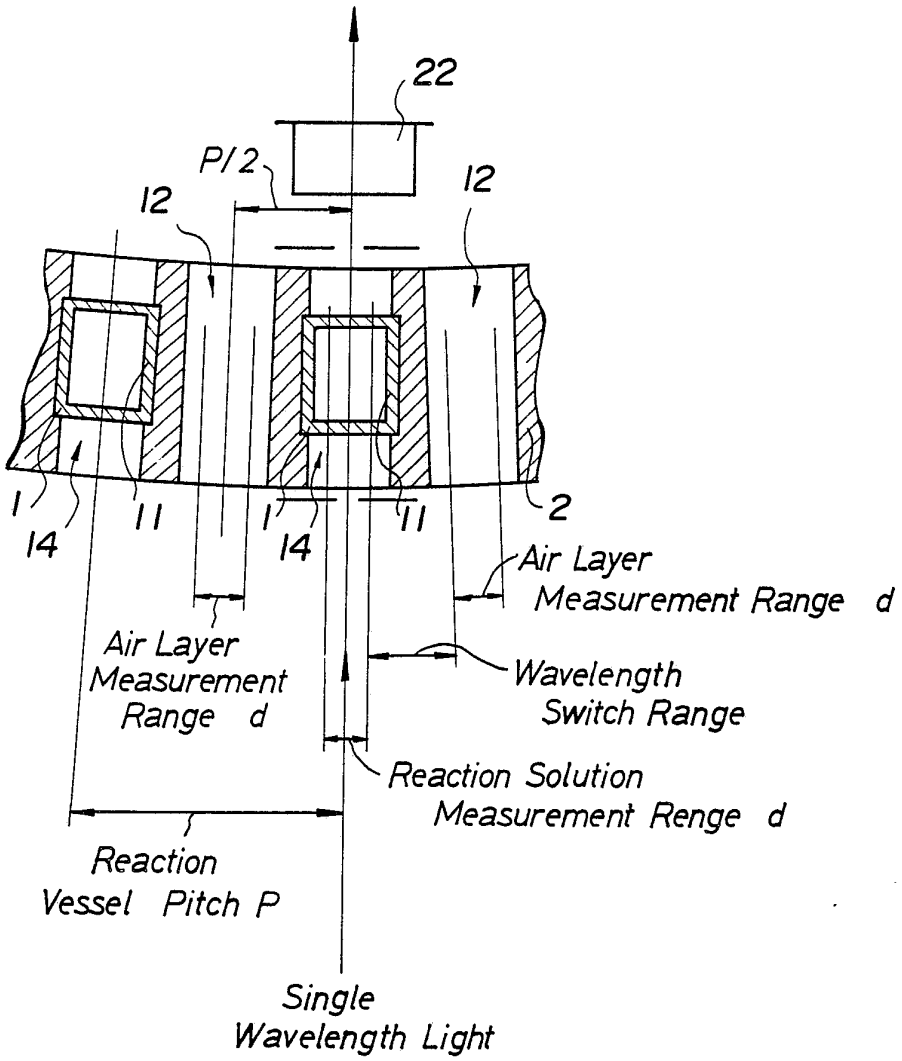

22
P/2
12
12
1
14
11
1
14
11
2
Air Layer
Measurement Range d
Air Layer
Measurement
Range d
Wavelength
Switch Range
Reaction Solution
Measurement Renge d
Reaction
Vessel Pitch P
Single
Wavelength Light

Fig. 4 (C)

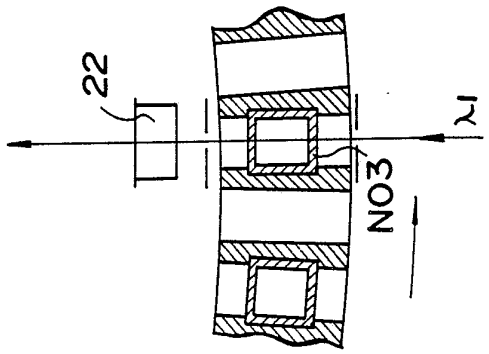


Fig. 4 (B)

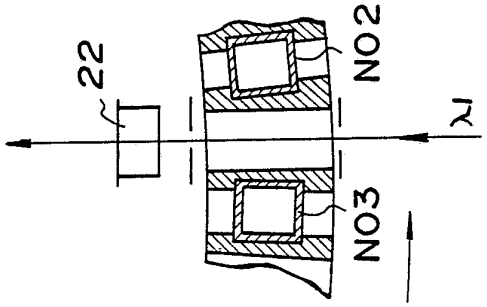


Fig. 4 (A)

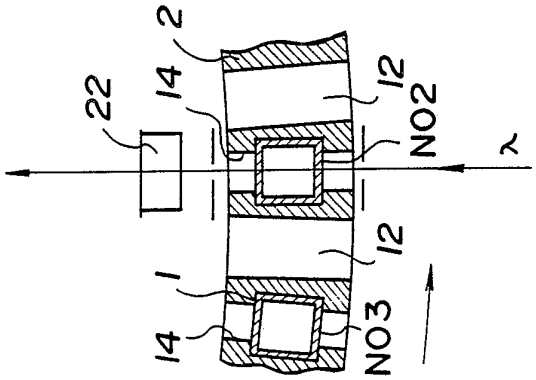
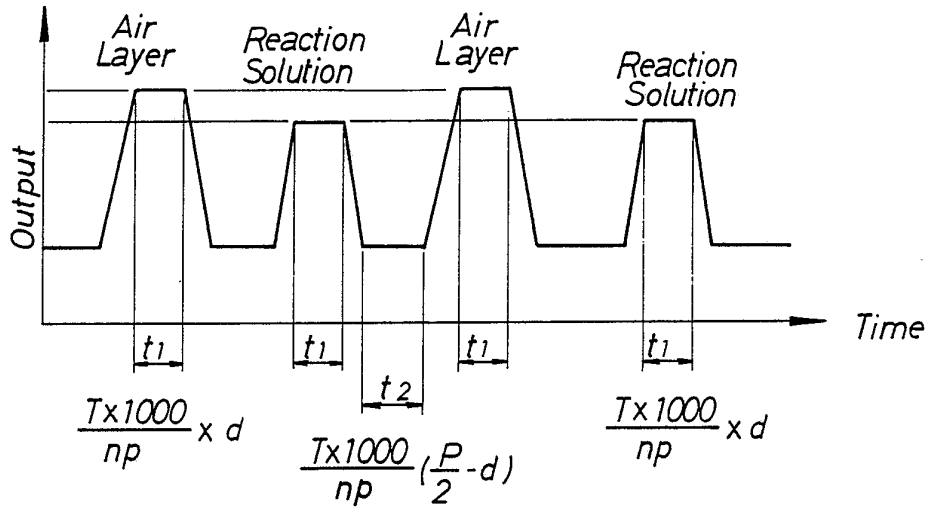


Fig. 5



Wavelength Switching Time

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP88/00161

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [3]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl[4] G01N21/75, G01N35/02

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [4]

Classification System	Classification Symbols
IPC	G01N21/75, G01N35/02, G01N21/27

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [5]

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1988

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1988

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [14]

Category *	Citation of Document, [16] with indication, where appropriate, of the relevant passages [17]	Relevant to Claim No. [18]
X	JP, A, 52-66477 (Hitachi, Ltd.) 1. June. 1977 (01. 06. 77) & JP, B, 57-61173	1-6
Y	JP, A, 50-18090 (Hitachi, Ltd.) 26. February. 1975 (26. 02. 75) & JP, B, 55-21303 & JP, A, 55-149841 & JP, B, 57-52982	1-6

* Special categories of cited documents: [15]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search [2]	Date of Mailing of this International Search Report [2]
April 14, 1988 (14. 04. 88)	April 25, 1988 (25. 04. 88)
International Searching Authority [1]	**Signature of Authorized Officer [20]**
Japanese Patent Office	

国　際　調　査　報　告

国際出願番号PCT/JP 88/ 00161

Ⅰ．発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC） Int. Cl⁴
G01N21/75, G01N35/02

Ⅱ．国際調査を行った分野

調　査　を　行　っ　た　最　小　限　資　料

分類体系	分類記号
IPC	G01N21/75, G01N35/02, G01N21/27

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　1926－1988年
日本国公開実用新案公報　1971－1988年

Ⅲ．関連する技術に関する文献

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	請求の範囲の番号
X	JP, A, 52－66477（株式会社　日立製作所） 1. 6月. 1977（01. 06. 77） &JP, B, 57－61173	1－6
Y	JP, A, 50－18090（株式会社　日立製作所） 26. 2月. 1975（26. 02. 75） &JP, B, 55－21303 &JP, A, 55－149841 &JP, B, 57－52982	1－6

※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」先行文献ではあるが、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の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の文献

Ⅳ．認　　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14. 04. 88	25.04.88

国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　吉野芳男　2G 8305

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1981年10月）