

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年8月30日 (30.08.2007)

PCT

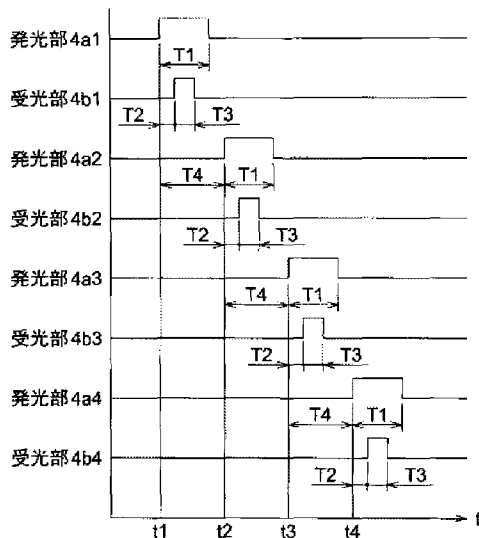
(10) 国際公開番号
WO 2007/097257 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/08 (2006.01) G01N 37/00 (2006.01)
G01N 21/53 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/052841
- (22) 国際出願日: 2007年2月16日 (16.02.2007)
- (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2006-046381 2006年2月23日 (23.02.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタエムジー株式会社 (KONICA MINOLTA MEDICAL & GRAPHIC, INC.) [JP/JP]; 〒1630512 東京都新宿区西新宿1丁目2番2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): 北村 光晴 (KITAMURA, Mitsuharu) [JP/JP]; 〒1630512 東京都新宿区西新宿1丁目2番2号コニカミノルタエムジー株式会社社内 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: INSPECTION EQUIPMENT USING MICROCHIP

(54) 発明の名称: マイクロチップを用いる検査装置



4a1... LIGHT EMITTING PORTION
 4b1... LIGHT RECEIVING PORTION
 4a2... LIGHT EMITTING PORTION
 4b2... LIGHT RECEIVING PORTION
 4a3... LIGHT EMITTING PORTION
 4b3... LIGHT RECEIVING PORTION
 4a4... LIGHT EMITTING PORTION
 4b4... LIGHT RECEIVING PORTION

(57) Abstract: Inspection equipment employing a microchip and ensuring high detection accuracy when a plurality of detection parts on the microchip are detected. Each of the plurality of detection parts is irradiated with light from a light source while differentiating the timing, and the light received at a light receiving portion is detected based on the irradiation timing of the light source.

(57) 要約: 本発明は、マイクロチップ上の複数の被検出部を検出する際、高い検出精度が得られるマイクロチップを用いる検査装置を提供する。複数の被検出部の各被検出部にタイミングを異ならせて光源により光を照射し、受光部に受光される光を光源の照射タイミングに基づいて検出する。

WO 2007/097257 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類：
— 国際調査報告書

明 細 書

マイクロチップを用いる検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、マイクロチップを用いる検査装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、微細流路が集積加工されたマイクロチップ上において、複数の溶液を混合して反応させ、当該反応の状態を検出して分析を行うマイクロ総合分析システム(Micro Total Analysis System; μ TAS)が注目されている。

[0003] μ TASでは、試料の量が少ない、反応時間が短い、廃棄物が少ない等のメリットがある。医療分野に使用した場合、検体(血液、尿、拭い液等)の量を少なくすることで患者への負担を軽減でき、試薬の量を少なくすることで検査のコストを下げることができる。また、検体、試薬の量が少ないことから、反応時間が大幅に短縮され、検査の効率化が図れる。さらに、装置が小型であるため小さな医療機関にも設置することができ、場所を選ばず迅速に検査を行うことができる。

[0004] 特許文献1には、マイクロチップ上の複数の反応検出流路(被検出部)に光を照射し、複数の反応検出流路からの光を受光することにより複数の反応検出流路の反応状態の検出を行う検査装置が記載されている。

特許文献1:特開2003-4752号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 複数の被検出部における被検出部間の間隔が近接している場合、複数の被検出部を同時に検出すると隣の光源からの光も受光してしまい、検出精度が低下してしまう可能性がある。

[0006] 特許文献1においては、被検出部の検出タイミングについては記載されていない。

[0007] 本発明は、以上のような問題に鑑みてなされたものであり、マイクロチップ上の複数の被検出部を検出する際、高い検出精度が得られるマイクロチップを用いる検査装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のマイクロチップを用いる検査装置は、複数の被検出部を有するマイクロチップが収容可能なマイクロチップ収容部と、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部に光を照射する光源と、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部を介して前記光源からの光を受光する受光部と、前記複数の被検出部の各被検出部にタイミングを異ならせて前記光源により光を照射し、前記受光部に受光される光を前記光源の照射タイミングに基づいて検出する制御部と、を有することを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、複数の被検出部における被検出部間の間隔が近接している場合においても、ある被検出部の検出タイミングに、他の被検出部を検出するための光が受光部に入射されることがなく、高い検出精度が得られる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本実施形態に係るマイクロチップを用いる検査装置の外観図である。
[図2]本実施形態に係るマイクロチップを用いる検査装置の構成図である。
[図3]本実施形態に係るマイクロチップの構成図である。
[図4]本実施形態に係るマイクロチップを用いる検査装置の要部構成図である。
[図5]本実施形態に係る光検出部の制御構成図である。
[図6]本実施形態に係る光検出制御のフロー図である。
[図7]本実施形態に係る光検出制御における各発光部の発光タイミング及び各受光部の検出タイミングを示したタイミングチャートである。

符号の説明

- [0011] 1 マイクロチップ
4a 発光部
4b 受光部
80 検査装置
90 CPU

92 ROM

111a, 111b, 111c, 111d 被検出部

発明を実施するための最良の形態

[0012] 本実施形態では、一例として、検体と試薬とをマイクロチップ上で反応させる場合について示すが、これに限られず、少なくとも2種類の流体をマイクロチップ上で混合させる場合に適用することができる。

[0013] (基本構成)

図1は、本実施形態に係るマイクロチップを用いる検査装置80の外観図である。検査装置80は、マイクロチップ1に予め注入された検体と試薬とを自動的に反応させ、反応結果を自動的に出力する装置である。

[0014] 検査装置80の筐体82には、マイクロチップ1を装置内部に挿入するための挿入口83、表示部84、メモ리카ードスロット85、プリント出力口86、操作パネル87、外部入出力端子88が設けられている。

[0015] 検査担当者は、図1の矢印方向にマイクロチップ1を挿入し、操作パネル87を操作して検査を開始させる。検査装置80の内部では、マイクロチップ1内の反応の検査が自動的に行われ、検査が終了すると表示部84に結果が表示される。検査結果は操作パネル87の操作により、プリント出力口86よりプリントを出力したり、メモ리카ードスロット85に挿入されたメモ리카ードに記憶することができる。また、外部入出力端子88から例えばLANケーブルを使って、パソコンなどにデータを保存することができる。検査終了後、検査担当者はマイクロチップ1を挿入口83から取り出す。

[0016] 図2は、本実施形態に係るマイクロチップを用いる検査装置80の構成図である。図2においては、マイクロチップが図1に示す挿入口83から挿入され、セットが完了している状態を示している。

[0017] 検査装置80は、マイクロチップ1に予め注入された検体及び試薬を送液するための駆動液11を貯留する駆動液タンク10、マイクロチップ1に駆動液11を供給するためのポンプ5、ポンプ5とマイクロチップ1とを漏れなく接続するパッキン6、マイクロチップ1の必要部分を温調する温度調節ユニット3、マイクロチップ1をずれないようにパッキン6に密着させるためのチップ押圧板2、チップ押圧板2を昇降させるための押圧

板駆動部32、マイクロチップ1をポンプ5に対して精度良く位置決めする規制部材31、マイクロチップ1内の検体と試薬との反応状態等を検出する光検出部4(発光部4a、受光部4b)等を備えている。受光部4bはチップ押圧板2の内部に設けられ、一体構造となっている。

[0018] 初期状態においては、チップ押圧板2は、押圧板駆動部32により図2の状態から上方に退避している。これにより、マイクロチップ1は矢印X方向に挿抜可能であり、検査担当者は挿入口83(図1参照)から規制部材31に当接するまでマイクロチップ1を挿入する。その後、チップ押圧板2は、押圧板駆動部32により下方に移動されてマイクロチップ1に当接し、マイクロチップ1の下面が温度調節ユニット3及びパッキン6に密着されることになる。

[0019] 温度調節ユニット3は、マイクロチップ1の必要部分を温調するもので、例えば、試薬が収容されている部分を冷却して試薬が変性しないようにしたり、検体と試薬とが反応する部分を加熱して反応を促進させたりする機能を有する。

[0020] ポンプ5は、ポンプ室52、ポンプ室52の容積を変化させる圧電素子51、ポンプ室52のマイクロチップ1側に位置する第1絞り流路53、ポンプ室の駆動液タンク10側に位置する第2絞り流路54、等から構成されている。第1絞り流路53及び第2絞り流路54は絞られた狭い流路となっており、また、第1絞り流路53は第2絞り流路54よりも長い流路となっている。

[0021] 駆動液11を順方向(マイクロチップ1に向かう方向)に送液する場合には、まず、ポンプ室52の容積を急激に減少させるように圧電素子51を駆動する。そうすると、短い絞り流路である第2絞り流路54において乱流が発生し、第2絞り流路54における流路抵抗が長い絞り流路である第1絞り流路53に比べて相対的に大きくなる。これにより、ポンプ室52内の駆動液11は、第1絞り流路53の方に支配的に押し出され送液される。次に、ポンプ室52の容積を緩やかに増加させるように圧電素子51を駆動する。そうすると、ポンプ室52内の容積増加に伴って駆動液11が第1絞り流路53及び第2絞り流路54から流れ込む。このとき、第2絞り流路54の方が第1絞り流路53と比べて長さが短いので、第2絞り流路54の方が第1絞り流路53と比べて流路抵抗が小さくなり、ポンプ室52内には第2絞り流路54の方から支配的に駆動液11が流入する。

以上の動作を圧電素子51が繰り返すことにより、駆動液11が順方向に送液されることになる。

[0022] 一方、駆動液11を逆方向(駆動液タンク10に向かう方向)に送液する場合には、まず、ポンプ室52の容積を緩やかに減少させるように圧電素子51を駆動する。そうすると、第2絞り流路54の方が第1絞り流路53と比べて長さが短いので、第2絞り流路54の方が第1絞り流路53と比べて流路抵抗が小さくなる。これにより、ポンプ室52内の駆動液11は、第2絞り流路54の方に支配的に押し出され送液される。次に、ポンプ室52の容積を急激に増加させるように圧電素子51を駆動する。そうすると、ポンプ室52内の容積増加に伴って駆動液11が第1絞り流路53及び第2絞り流路54から流れ込む。このとき、短い絞り流路である第2絞り流路54において乱流が発生し、第2絞り流路54における流路抵抗が長い絞り流路である第1絞り流路53に比べて相対的に大きくなる。これにより、ポンプ室52内には第1絞り流路53の方から支配的に駆動液11が流入する。以上の動作を圧電素子51が繰り返すことにより、駆動液11が逆方向に送液されることになる。

[0023] 図3は、本実施形態に係るマイクロチップ1の構成図である。一例の構成を示すものであり、これに限定されない。

[0024] 図3(a)において矢印は、後述する検査装置80にマイクロチップ1を挿入する挿入方向であり、図3(a)は挿入時にマイクロチップ1の下面となる面を図示している。図3(b)はマイクロチップ1の側面図である。

[0025] 図3(b)に示すように、マイクロチップ1は溝形成基板108と、溝形成基板108を覆う被覆基板109から構成されている。

[0026] 本実施形態に係るマイクロチップ1には、化学分析、各種検査、試料の処理・分離、化学合成などを行うための、微小な溝状の流路(微細流路)および機能部品(流路エレメント)が、用途に応じた適当な態様で配設されている。これらの微細流路および流路エレメントによってマイクロチップ1内で行われる処理の一例を図3(c)を用いて説明する。図3(c)は、図3(a)において被覆基板109が取り外された状態を示している。

[0027] 微細流路には、検体液を収容する検体収容部121、試薬を収容する試薬収容部1

20、ポジティブコントロールを収容するポジティブコントロール収容部122、ネガティブコントロールを収容するネガティブコントロール収容部123等が設けられている。試薬、ポジティブコントロール及びネガティブコントロールは、予め各収容部に収容されている。ポジティブコントロールは試薬と反応して陽性を示すもので、ネガティブコントロールは試薬と反応して陰性を示すものであり、正確な検査が実施されたか否かを確認するためのものである。

- [0028] 検体注入部113はマイクロチップ1に検体を注入するための注入部であり、駆動液注入部110a～110dはマイクロチップ1に駆動液11を注入するための注入部である。
- [0029] まず、マイクロチップ1による検査を行うに先立って、検査担当者は検体を検体注入部113から注射器等を用いて注入する。図3(c)に示すように、検体注入部113から注入された検体は、連通する微細流路を通過して検体収容部121に収容される。
- [0030] 次に、検体の注入されたマイクロチップ1は、検査担当者により図1に示す検査装置80の挿入口83に挿入され、図2に示すようにセットされる。
- [0031] 次に、図2に示すポンプ5が順方向に駆動され駆動液注入部110a～110dから駆動液11が注入される。駆動液注入部110aから注入された駆動液11は、連通する微細流路を通過して検体収容部121に収容されている検体を押し出し、合流部124に検体を送り込む。駆動液注入部110bから注入された駆動液11は、連通する微細流路を通過してポジティブコントロール収容部122に収容されているポジティブコントロールを押し出し、合流部125にポジティブコントロールを送り込む。駆動液注入部110cから注入された駆動液11は、連通する微細流路を通過してネガティブコントロール収容部123に収容されているネガティブコントロールを押し出し、合流部126にネガティブコントロールを送り込む。駆動液注入部110dから注入された駆動液11は、連通する微細流路を通過して試薬収容部120に収容されている試薬を押し出し、上記の合流部124～126に試薬を送り込む。
- [0032] このようにして、合流部124では検体と試薬とが合流し、合流部125ではポジティブコントロールと試薬とが合流し、合流部126ではネガティブコントロールと試薬とが合流する。

[0033] その後、合流部124で合流した検体と試薬との混合液の一部は、被検出部111aに送液される。合流部124で合流した検体と試薬との混合液の一部並びに合流部125で合流したポジティブコントロールと試薬との混合液の一部は、被検出部111bに送液される。合流部125で合流したポジティブコントロールと試薬との混合液の一部は、被検出部111cに送液される。合流部126で合流したネガティブコントロールと試薬との混合液は、被検出部111dに送液される。

[0034] 被検出部の窓111e及び被検出部111a～111dは各混合液の反応を光学的に検出するために設けられており、ガラスや樹脂等の透明な部材で構成されている。

[0035] (光検出部の構成)

図4は、本実施形態に係る光検出部4の構成図である。図2において、マイクロチップ1、発光部4a及び受光部4bをX方向右側から見た図に対応している。

[0036] 発光部4aは、4つの発光部4a1、4a2、4a3、4a4から構成され、それぞれの発光部は、マイクロチップ1の被検出部111a、111b、111c、111dにそれぞれ対向するように設けられている。発光部4aの光源としては、LEDやレーザダイオード等を用いることができる。

[0037] 受光部4bは、4つの受光部4b1、4b2、4b3、4b4から構成され、それぞれの受光部は、マイクロチップ1を介して4つの発光部4a1、4a2、4a3、4a4にそれぞれ対向するように設けられている。受光部4bの受光素子としては、フォトダイオード等を用いることができる。

[0038] 4つの発光部4a1、4a2、4a3、4a4から放射されたそれぞれの光は、マイクロチップ1の被検出部111a、111b、111c、111dをそれぞれ透過し、4つの受光部4b1、4b2、4b3、4b4でそれぞれ受光される。

[0039] (光検出制御)

図5は、本実施形態に係る光検出部4の制御構成図である。プログラムに従って光検出部4の制御を実行するCPU90を中心に、バス91により、ROM92、RAM93、不揮発性メモリ94、発光部4a、及び受光部4bが相互に接続されている。通常、CPU90には、バス91を介して光検出部4以外の装置構成要素も接続されているが、本制御に直接関係しないのでここでは省略している。

- [0040] ROM92は、光検出制御プログラムや制御に必要なデータを記憶しており、CPU90がこれらプログラムやデータを利用して光検出部4の制御を実行する。
- [0041] RAM93は、CPU90によってワークエリアとして利用され、CPU90が制御を実行する際に必要なプログラムやデータを一時的に記憶する。
- [0042] 不揮発性メモリ94は、検出結果を被検出部111a、111b、111c、111dに対応付けて記憶する。
- [0043] 図6は、本実施形態に係る光検出制御のフロー図であり、図7は、光検出制御における各発光部の発光タイミング及び各受光部の検出タイミングを示したタイミングチャートである。以下、図6及び図7を用いて光検出制御の説明を行う。光検出制御は、ROM92に記憶されている光検出制御プログラムに基づいてCPU90が処理を実行することにより行われる。
- [0044] まず、CPU90は、所定タイミング(図7の時刻 t_1)になると、発光部4a1を駆動して発光させる(ステップS1)。発光時間は、 T_1 に設定されている。
- [0045] 次に、CPU90は、発光部4a1の発光開始時刻 t_1 から T_2 時間遅らせて、受光部4b1の検出を行わせる(ステップS2)。受光部4b1の検出時間 T_3 は、 $(T_1 - T_2)$ 以下に設定されており、発光部4a1の発光が終了する前に受光部4b1の検出が終了するようになっている。これにより、被検出部111aの検出が行われる。
- [0046] 次に、CPU90は、発光部4a1の発光開始時刻 t_1 から T_4 時間($T_4 > T_1$)が経過すると、発光部4a2を駆動して発光させる(ステップS3)。発光部4a2の発光時間は、発光部4a1の場合と同様、 T_1 に設定されている。
- [0047] 次に、CPU90は、発光部4a2の発光開始時刻 t_2 から T_2 時間遅らせて、受光部4b2の検出を行わせる(ステップS4)。受光部4b2の検出時間 T_3 は、受光部4b1の場合と同様、 $(T_1 - T_2)$ 以下に設定されており、発光部4a2の発光が終了する前に受光部4b2の検出が終了するようになっている。これにより、被検出部111bの検出が行われる。
- [0048] 次に、CPU90は、発光部4a2の発光開始時刻 t_2 から T_4 時間($T_4 > T_1$)が経過すると、発光部4a3を駆動して発光させる(ステップS5)。発光部4a3の発光時間は、発光部4a1及び発光部4a2の場合と同様、 T_1 に設定されている。

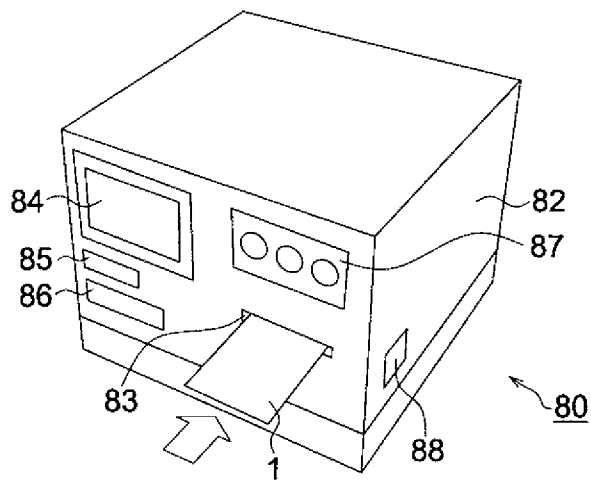
- [0049] 次に、CPU90は、発光部4a3の発光開始時刻 t_3 から T_2 時間遅らせて、受光部4b3の検出を行わせる(ステップS6)。受光部4b3の検出時間 T_3 は、受光部4b1及び受光部4b2の場合と同様、 $(T_1 - T_2)$ 以下に設定されており、発光部4a3の発光が終了する前に受光部4b3の検出が終了するようになっている。これにより、被検出部111cの検出が行われる。
- [0050] 次に、CPU90は、発光部4a3の発光開始時刻 t_3 から T_4 時間($T_4 > T_1$)が経過すると、発光部4a4を駆動して発光させる(ステップS7)。発光部4a4の発光時間は、発光部4a1、発光部4a2及び発光部4a3の場合と同様、 T_1 に設定されている。
- [0051] 次に、CPU90は、発光部4a4の発光開始時刻 t_4 から T_2 時間遅らせて、受光部4b4の検出を行わせる(ステップS8)。受光部4b4の検出時間 T_3 は、受光部4b1、受光部4b2及び受光部4b3の場合と同様、 $(T_1 - T_2)$ 以下に設定されており、発光部4a4の発光が終了する前に受光部4b4の検出が終了するようになっている。これにより、被検出部111dの検出が行われる。
- [0052] 最後に、CPU90は、ステップS2、S4、S6及びS8で得られたそれぞれの検出結果を、対応する被検出部に関連付けて不揮発性メモリ94に格納する(ステップS9)。
- [0053] 以上のように、光検出制御においては、4つの発光部4a1、4a2、4a3、4a4を時間をずらして発光させ、その発光タイミングに合わせて4つの受光部4b1、4b2、4b3、4b4からの信号を抽出することにより、それぞれの被検出部の検出を行う。
- [0054] これにより、複数の被検出部における被検出部間の間隔が近接している場合においても、ある被検出部の検出タイミングに、他の被検出部を検出するための光が受光部に入射されることがなく、高い検出精度が得られる。
- [0055] また、本実施形態では、発光部4a1、4a2、4a3、4a4の発光開始時刻から T_2 時間遅らせて、受光部4b1、4b2、4b3、4b4の検出を行わせている。これにより、発光部に使用するLEDやレーザダイオードの光量が安定してから検出することができ、高い検出精度が得られる。
- [0056] 本実施形態においては、4つの発光部4a1、4a2、4a3、4a4を設けたが、発光部を1つのみ設け、検出の際にそれぞれの被検出部に対向する位置に当該1つの発光部を移動させるようにしてもよい。また、受光部4bにおいても4つの受光部4b1、4b2

、4b3、4b4を設けたが、受光部を1つのみ設け、検出の際にそれぞれの被検出部に
対向する位置に当該1つの受光部を移動させるようにしてもよい。

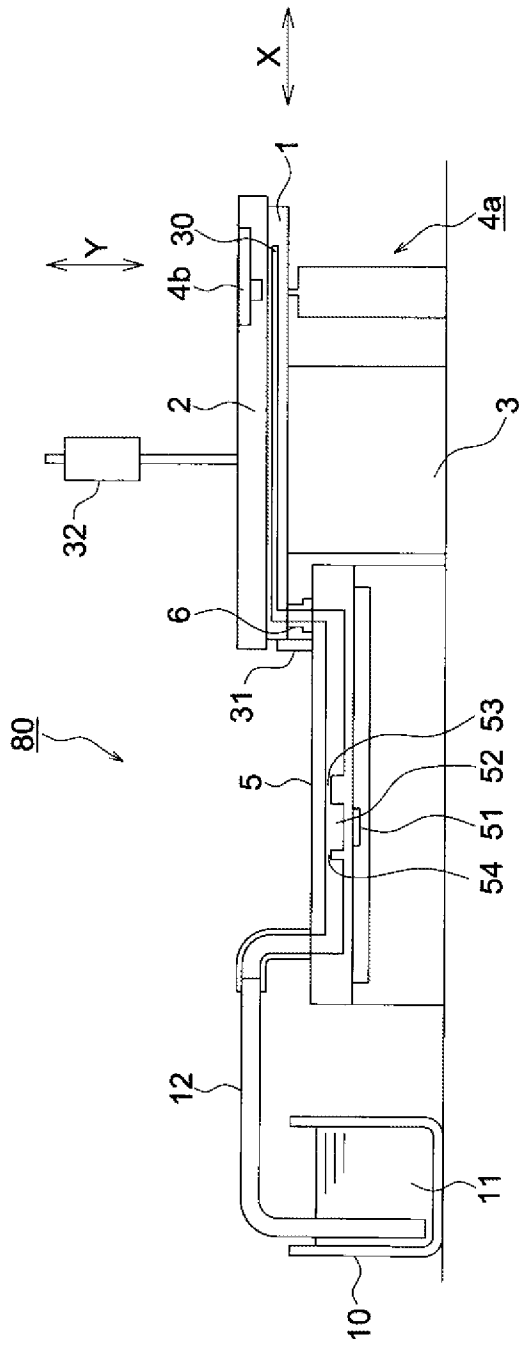
請求の範囲

- [1] 複数の被検出部を有するマイクロチップが収容可能なマイクロチップ収容部と、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部に光を照射する光源と、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部を介して前記光源からの光を受光する受光部と、前記複数の被検出部の各被検出部にタイミングを異ならせて前記光源により光を照射し、前記受光部に受光される光を前記光源の照射タイミングに基づいて検出する制御部と、を有することを特徴とするマイクロチップを用いる検査装置。
- [2] 前記光源は、前記複数の被検出部のそれぞれに対応して設けられた複数の光源からなり、前記制御部は、前記複数の光源をタイミングを異ならせて発光させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のマイクロチップを用いる検査装置。
- [3] 前記光源は、単一の光源であって、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部に対向する位置に移動可能に設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のマイクロチップを用いる検査装置。
- [4] 前記受光部は、単一の受光部であって、前記マイクロチップ収容部に収容されるマイクロチップの前記複数の被検出部に対向する位置に移動可能に設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項の何れか1項に記載のマイクロチップを用いる検査装置。
- [5] 前記制御部は、前記光源の発光開始から遅延させて前記受光部の検出を開始させることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項の何れか1項に記載のマイクロチップを用いる検査装置。

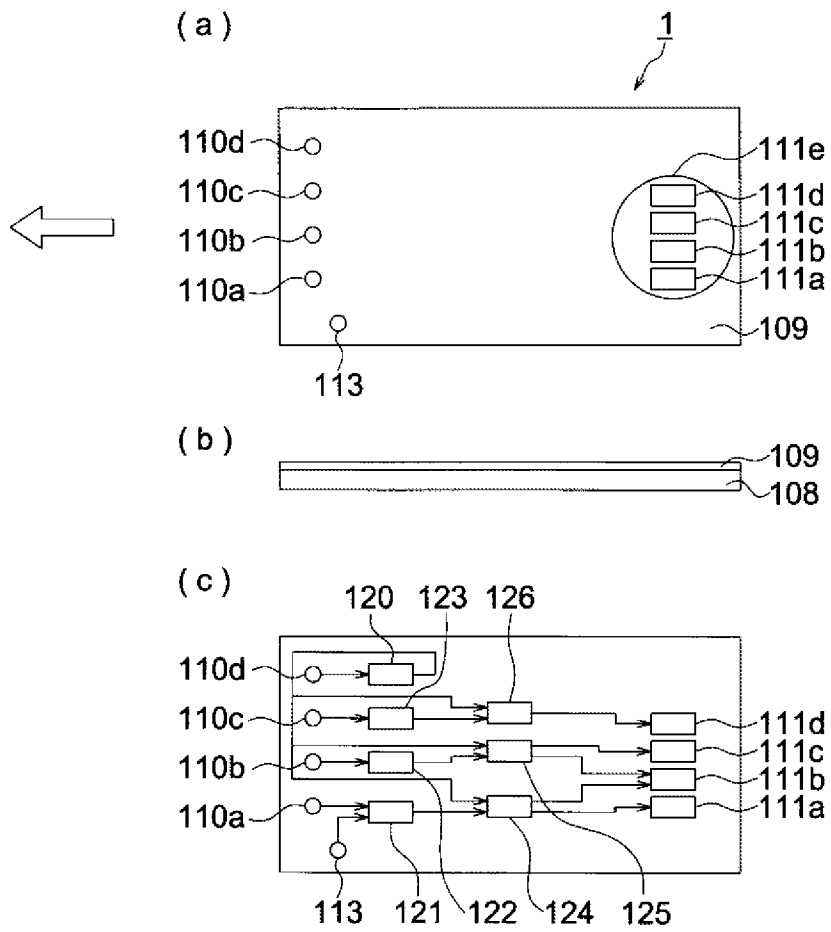
[図1]



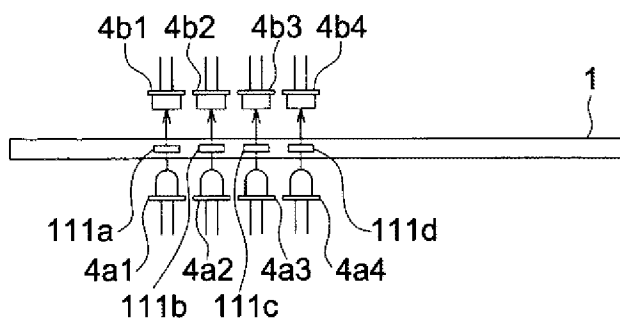
[図2]



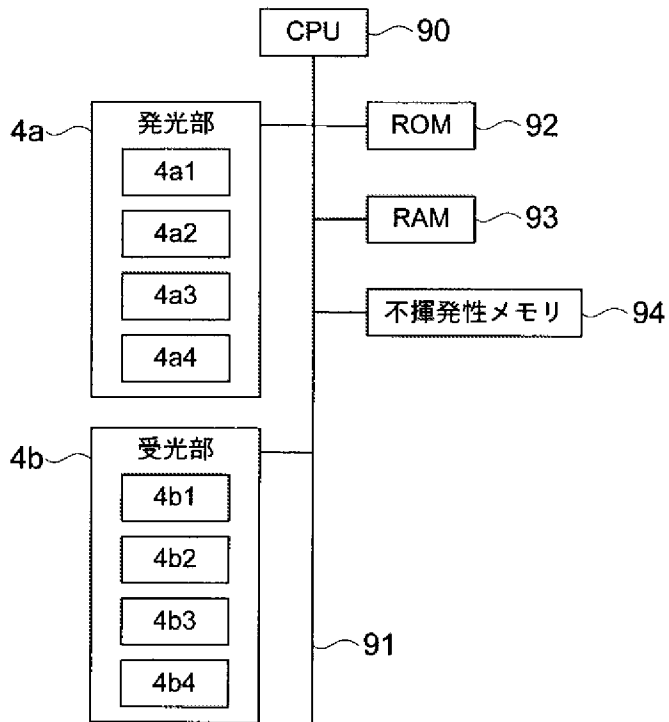
[図3]



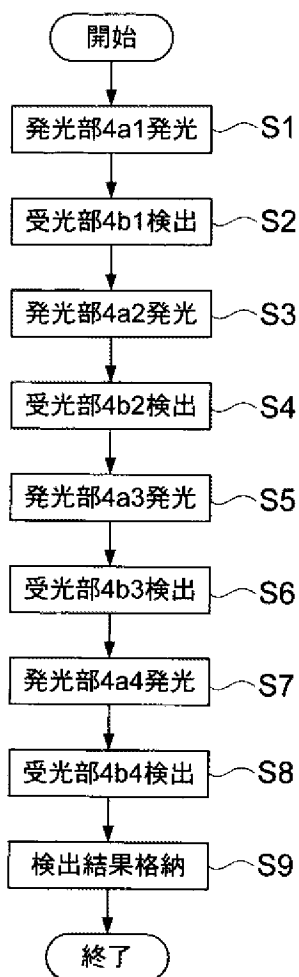
[図4]



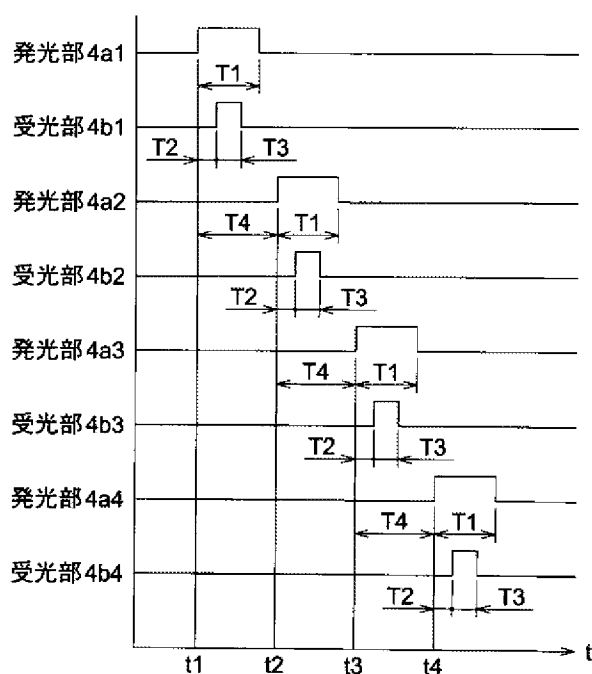
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/052841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/08(2006.01) i, G01N21/53(2006.01) i, G01N37/00(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)

G01N35/08, G01N21/53, G01N37/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
X	JP 2001-238674 A (Nikon Corp.), 04 September, 2001 (04.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 4
X	JP 2005-134267 A (Hitachi High-technologies Corp.), 26 May, 2005 (26.05.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 4
Y	JP 2003-4752 A (Minolta Co., Ltd.), 08 January, 2003 (08.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2007 (27.04.07)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2007 (15.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/052841

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-315758 A (Shimadzu Corp.), 10 November, 2005 (10.11.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
P, X	JP 2006-329920 A (Hitachi High-technologies Corp.), 07 December, 2006 (07.12.06), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01N35/08(2006.01)i, G01N21/53(2006.01)i, G01N37/00(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. G01N35/08, G01N21/53, G01N37/00		
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
X	JP 2001-238674 A (株式会社ニコン) 2001.09.04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	JP 2005-134267 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2005.05.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 3, 4
Y	JP 2003-4752 A (ミノルタ株式会社) 2003.01.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.04.2007	国際調査報告の発送日 15.05.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 森 竜介 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	2 J 8805

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-315758 A (株式会社島津製作所) 2005.11.10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
P, X	JP 2006-329920 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2006.12.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5