

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4708143号
(P4708143)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011. 6. 22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 7/28 (2006. 01)

G O 2 B 7/11 J

G O 2 B 21/00 (2006. 01)

G O 2 B 7/11 N

G O 2 B 21/00

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-287982 (P2005-287982)	(73) 特許権者	390014960
(22) 出願日	平成17年9月30日 (2005. 9. 30)		シスメックス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-101623 (P2007-101623A)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号
(43) 公開日	平成19年4月19日 (2007. 4. 19)	(74) 代理人	110000280
審査請求日	平成20年9月18日 (2008. 9. 18)		特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
		(72) 発明者	東馬 龍一
			神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号
			シスメックス株式会社内
		審査官	鷲崎 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動顕微鏡及びこれを備える分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステージ上に配置された標本の像を拡大する顕微鏡を備え、前記顕微鏡のレンズと前記ステージとの相対位置を調整して当該レンズの焦点を前記標本に合わせるオートフォーカス機能を有する自動顕微鏡であって、

前記標本とレンズとの間に相対的な振動が生じている間にオートフォーカス動作を実行するオートフォーカス部を備えており、

前記オートフォーカス部が、前記レンズを通過した光を受ける複数の画素が並設された受光部を備えており、この受光部における合焦度に関する値を移動平均し、得られた移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせるように構成されていることを特徴とする自動顕微鏡。

【請求項 2】

前記オートフォーカス部が、前記振動が生じている間に、当該振動が収束したときにおける焦点の位置を推測し、当該推測した位置に前記レンズの焦点位置を合わせるように構成されている請求項 1 に記載の自動顕微鏡。

【請求項 3】

前記ステージを移動させる移動部をさらに備え、

前記オートフォーカス部が、前記移動部によるステージの移動終了後、当該ステージの移動により生じる残留振動が収束する前に、前記オートフォーカス動作を実行するように構成されている請求項 1 ～ 2 のいずれかに記載の自動顕微鏡。

10

20

【請求項 4】

前記オートフォーカス部が、標本からの光学的距離が互いに異なる位置にそれぞれ配置された2つの受光部を備えており、この2つの受光部の合焦点の差を移動平均し、得られた移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせるように構成されている請求項1～3のいずれかに記載の自動顕微鏡。

【請求項 5】

請求項1～4のいずれかに記載の自動顕微鏡と、

当該自動顕微鏡により拡大された標本の像に基づいて、前記標本を分析する分析部とを備える分析装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は自動顕微鏡及びこれを備える分析装置に関する。さらに詳しくは、顕微鏡のレンズと、検体が塗布された標本を載置するステージとの相対位置を調整して前記レンズの焦点を標本に合わせるオートフォーカス機能を有する自動顕微鏡、及び当該自動顕微鏡によって得られる標本の拡大像に基づいて標本を分析する分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、血液をスライドガラスに塗抹した標本中の血球を撮像したり、尿中の沈渣物を集めてプレートに広げた標本中の沈渣物を撮像したり、細胞の薄片を染色した標本を撮像したりする際に自動顕微鏡が用いられている。この自動顕微鏡は、少なくともXY方向に移動自在とされたステージと、このステージ上に配置されるスライドガラスに塗布された血液細胞等の検体を拡大する顕微鏡とを備えており、前記ステージを移動させて観察対象物を検出する検出機能、及び前記顕微鏡のレンズとステージとの相対位置を調整して前記レンズの焦点をスライドガラス上の検体に合わせるオートフォーカス機能を有している。

20

【0003】

かかる自動顕微鏡は、一般に、顕微鏡により拡大された検体の画像を撮像する手段や、撮像した画像の処理をして所望の分析情報（例えば、血球の分類毎の数）を得る画像処理部を付設した自動分析装置として用いられている（例えば、特許文献1参照）。

30

特許文献1には、血液細胞の血球を分類するとともに計数する血液細胞分析装置が記載されており、この装置は、スライドガラス上に塗抹した血液細胞を拡大する顕微鏡と、その顕微鏡画像を撮像するカラーテレビカメラとを備えている。そして、血液が塗布されたスライドガラスが顕微鏡のステージ上に載置され、ステージ駆動回路によって前記ステージがXY方向に変位して当該ステージ上のスライドガラスの位置が調整されるとともに、フォーカス駆動回路によってレンズ系が上下（Z軸方向）に変位して、オートフォーカスによりピント位置が調整される。また、顕微鏡からの画像は、カラーテレビカメラで撮像され、RGBモニタに血液細胞の画像が表示される。

【0004】

【特許文献1】特開平7-20124号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、前記血液細胞分析装置にあっては、ステージを移動させてスライドガラスの位置を調整しているが、この位置調整後にステージを停止させた場合に慣性の法則により当該ステージに残留振動が発生してしまう。そして、この残留振動が収束する前にオートフォーカスを行うと、レンズの焦点をスライドガラス上の検体に確実に合わせることができない。このため、残留振動が収束するまで所定の時間待機し、残留振動が収束した後にオートフォーカスを行う必要がある。血液細胞の分析は所定数（例えば100個）の白血球を撮像するので、1つの検体を分析するのに残留振動が収束するのを撮像の都度待たね

50

ばならず、装置の処理速度が遅くなるという問題がある。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、従来に比べてオートフォーカスに要する時間を大幅に短縮することができる自動顕微鏡及びこれを備える分析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】

【0007】

本発明の自動顕微鏡は、ステージ上に配置された標本の像を拡大する顕微鏡を備え、前記顕微鏡のレンズと前記ステージとの相対位置を調整して当該レンズの焦点を前記標本に合わせるオートフォーカス機能を有する自動顕微鏡であって、

前記標本とレンズとの間に相対的な振動が生じている間にオートフォーカス動作を実行するオートフォーカス部を備えており、

前記オートフォーカス部が、前記レンズを通過した光を受ける複数の画素が並設された受光部を備えており、この受光部における合焦度に関する値を移動平均し、得られた移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせるように構成されていることを特徴としている。

【0008】

本発明の自動顕微鏡は、ステージを移動させたり、当該自動顕微鏡を設置しているテーブルやベース等に人や物が接触したりすることによって、ステージ上に載置された標本と顕微鏡のレンズとの間に相対的な振動が生じたとしても、この振動が生じている間に当該振動の影響を回避しつつオートフォーカス動作を実行するので、振動収束後にオートフォーカスを開始する従来の自動顕微鏡に比べてオートフォーカスに要する時間を大幅に短縮することができる。その結果、検体の拡大像を撮像し、得られた画像に基づいて各種処理を行う場合に、その処理速度を高速化することができる。

また、本発明の自動顕微鏡は、前記オートフォーカス部が、前記レンズを通過した光を受ける複数の画素が並設された受光部を備えており、この受光部における合焦度に関する値を移動平均し、得られた移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせるように構成されている。受光部における合焦度は振動の影響を受けて当該振動の周期に応じて変動するため、前記合焦度に関する値も変動するが、この合焦度に関する値を移動平均することにより、振動の影響を回避して、当該振動が収束したときにおける合焦度に関する値を推測することができる。そして、移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせることで、オートフォーカスに要する時間を短縮することができる。

【0009】

前記オートフォーカス部を、前記振動が生じている間に、当該振動が収束したときにおける焦点の位置を推測し、当該推測した位置に前記レンズの焦点位置を合わせるように構成することができる。この場合、振動が収束したときにおける焦点の位置を推測するので、振動が生じている間に当該振動の影響を回避してレンズの焦点合わせを行うことができる。

【0010】

前記ステージを移動させる移動部をさらに備え、

前記オートフォーカス部を、前記移動部によるステージの移動終了後、当該ステージの移動により生じる残留振動が収束する前に、前記オートフォーカス動作を実行するように構成することができる。この構成によれば、標本の移動に伴い発生する残留振動の影響を回避して、当該残留振動が収束する前にオートフォーカス動作を開始することができ、その結果、従来の自動顕微鏡に比べてオートフォーカスに要する時間を大幅に短縮することができる。

【0012】

前記オートフォーカス部が、標本からの光学的距離が互いに異なる位置にそれぞれ配置された2つの受光部を備えており、この2つの受光部の合焦度の差を移動平均し、得られた移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記標本に合わせるように構成されているの

10

20

30

40

50

が好ましい。2つの受光部における合焦度の差は振動の影響を受けて当該振動の周期に応じて変動するため、前記合焦度の差も変動するが、この合焦度の差を移動平均することにより、振動の影響を回避して、当該振動が収束したときにおける合焦度の差を推測することができる。そして、移動平均値に基づいて前記レンズの焦点を前記スライドガラス上の検体に合わせることで、オートフォーカスに要する時間を短縮することができる。

本発明の分析装置は、前記の自動顕微鏡と、

当該自動顕微鏡により拡大された標本の像に基づいて、前記標本を分析する分析部とを備えたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明の自動顕微鏡及びこれを備える分析装置によれば、従来の自動顕微鏡に比べてオートフォーカスに要する時間を大幅に短縮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の自動顕微鏡の実施の形態を詳細に説明する。

図1は本発明の一実施の形態に係る自動顕微鏡を含む血液検体分析装置の構成を示すブロック図である。なお、図1は装置の構成を模式的に示すものであり、分かり易くするためにセンサやスライドカセット等の配置が実際とは若干異なっている。例えば、図1では、WBC検出用のセンサとオートフォーカス用のセンサが上下に配置されているが、実際には後述する図3に示されるように、両センサは略同一平面内に配置されている。

前記血液検体分析装置は、オートフォーカスされた血液検体の拡大画像を撮像する自動顕微鏡部Aと、撮像された画像を処理して血液中の白血球の分類をするとともに当該白血球の分類毎の計数を行う画像処理部Bと、この画像処理部に接続されており、分析のための各種指示を入力する入力部30や、撮像された画像や分析結果等を表示する表示部31を備えたパソコン（パーソナルコンピュータ）部Cとで構成されている。なお、前記画像処理部Bとパソコン部Cとは、別体とせずに、画像処理部Bの機能をパソコン部C内に含ませて両者を一体化することができる。

【0015】

自動顕微鏡部Aは、XYステージ1（図3参照）上に載置されたスライドガラス2にうすく引き伸ばされて塗布された血液の像を拡大する顕微鏡のレンズ系の一部を構成する対物レンズ3を備えている。前記XYステージ1は、XYステージ駆動回路5により駆動制御される、移動部である駆動部（図示せず）により前後左右（X方向及びY方向）に移動自在とされ、また前記対物レンズ3は、対物レンズ駆動回路4により駆動制御される駆動部（図示せず）により上下（Z方向）に移動自在とされている。

【0016】

スライドガラス2は、複数枚積み重ねられた状態でスライドカセット7内に収容されており、このスライドカセット7は、カセット搬送駆動回路6により駆動制御される搬送部（図示せず）によって搬送される。前記XYステージ1には、スライドガラス2の長手方向の両端付近2箇所を把持し得るチャック部8（図3参照）が、所定位置に停止している前記スライドカセット7内に収容されているスライドガラス2に対して進退自在に設けられている。そして、前記チャック部8をスライドカセット7に向けて進出させ、当該チャック部8先端部に形成されている開閉自在の爪部8aの開閉操作によりスライドガラス2を把持し、ついでチャック部8を後退させることにより、スライドカセット7からスライドガラス2を引き出して、XYステージ1の所定の位置に配置することができる。

【0017】

スライドガラス2の下方には光源であるランプ9が配設されており、このランプ9からの光は、スライドガラス2上の血液を通過し、さらに光路上に配置されたハーフミラー10及び干渉フィルタ11を経由して、オートフォーカス用のセンサ（受光部）12、白血球（WBC）検出用のセンサ（受光部）13及びCCDカメラ14に入射する。そして、この入射光の信号に基づいて、白血球検出部20により白血球の検出が行われ、またオー

10

20

30

40

50

トフォーカス21によりオートフォーカスの動作が行われる。本実施の形態では、前記センサ12、オートフォーカス21、対物レンズ3の駆動部及び対物レンズ駆動回路4により、オートフォーカス部が構成されている。

【0018】

前記画像処理部Bは、A/D変換部15、特徴抽出プロセッサ16及び自動分類プロセッサ17を有しており、CCDカメラ14で撮像された画像の撮像信号は、前記A/D変換部15によってアナログ信号からデジタル信号に変換される。そして、このデジタル信号に基づき前記特徴抽出プロセッサ16により白血球の各種特徴パラメータが算出される。この特徴パラメータとしては、画像の色信号(G、B、R)に基づいて求めることができる白血球の核の面積、核数、凹凸、色調、濃度(むら)や、白血球の細胞質の面積、色調、濃度(むら)や、前記核と細胞質の面積比、濃度比等をあげることができる。この特徴パラメータを用いて、前記自動分類プロセッサ17により、白血球の種類が自動分類されるとともに計数される。具体的には、例えば当該白血球のいくつかの特徴パラメータについて、順次、各パラメータについて予め定めておいた判定基準値と比較することで、白血球の種類を除々に絞り込んでいくことができる。このようにして、撮像された白血球は、リンパ球、単球、好酸球、好塩基球、好中球(桿状、分葉状)といった成熟白血球の分類、芽球、幼弱顆粒球、異型リンパ球といった未熟白血球の分類、赤芽球の分類がなされる。

10

【0019】

つぎに本発明の自動顕微鏡におけるオートフォーカスの一連の流れについて説明をする。

20

〔白血球の検出〕

まず、オートフォーカスに先立って、スライドガラス2に塗布された血液中の白血球の検出が行われる。この検出は前述したセンサ13を用いて行われる。センサ13はラインセンサであり、その視野は400 μ m程度である。そして、センサ13がスライドガラス2上を略ジグザグ状に長手方向の一端から他端に向けてスキャンするように、前記XYステージ1がX方向及びY方向に移動される(図2の(a)参照)。前記略ジグザグ状の走査の、スライドガラス2長手方向の間隔Dは、検出漏れを防ぎつつ走査効率を上げるという観点より、通常、300 μ m程度であり、また、前記走査のスライドガラス2幅方向の寸法Hは、スライドガラス2の幅が一般に26mm程度であることから、通常、16mm程度である。

30

【0020】

白血球WBCの核は光の赤色成分を多く吸収することから、この赤色成分を検出することにより白血球WBCと赤血球RBCとを容易に区別することができる。図2の(b)は、ラインセンサの視野V内に白血球WBCが存在する場合を示しており、この場合、ラインセンサにより検出された信号の赤色成分は、図2の(c)に示されるように、白血球WBCが存在する箇所において基準値S以下となる。この現象を利用して、血液中の白血球を検出することができる。なお、信号の赤色成分が基準値S以下となる幅Wを検出することで、この信号を発する部分が白血球であるか否かのチェックをすることができる。

【0021】

40

〔オートフォーカス(非振動時)〕

本発明の自動顕微鏡は、スライドガラスと対物レンズとの間に相対的な振動が生じた場合において、当該振動が収束してからオートフォーカス動作を行うのではなく、前記振動が生じている間にオートフォーカス動作を実行することを特徴とするものであるが、まず、画像の品質に影響を与える大きさの振動が存在しない場合におけるオートフォーカス動作について説明をする。

【0022】

図3は本発明の自動顕微鏡の一実施の形態の要部斜視説明図であり、スライドガラス2及び対物レンズ3を通過した光は、プリズムミラー18により方向変換され、さらにハーフミラー19によってCCDカメラ14に向かう光と、センサ12、13に向かう光とに

50

分けられる。センサ12は、オートフォーカス用のセンサ（ラインセンサ）であり、2つのセンサ12a及び12bからなっている。一方、センサ13は白血球検出用のセンサ（ラインセンサ）である。

【0023】

図4に示されるように、2つのオートフォーカス用のセンサ12a、12bのうち一方のセンサ12aは、合焦位置（焦点が合っている位置）よりも前側（光路上対物レンズに近づく側）に配置されており、他方のセンサ12bは合焦位置よりも後側（光路上対物レンズから離れる側）に配置されている。

【0024】

ピントが合っている、即ち焦点が合っている位置におけるセンサの信号波形は、いわゆるコントラストがはっきりしていることから、図5の（b）に示されるように、振幅の大きな波形となり、一方、ピントが合っていない、即ち焦点が合っていない位置におけるセンサの信号波形は、コントラストがはっきりしていないことから、図5の（a）に示されるように、全体になだらかで振幅の小さな波形となる。ラインセンサでは、通常、2000個程度の画素が直線状に配置されているが、このラインセンサの隣り合う画素の信号差を積算した値（以下、この積分した値を差分積分値という）を考えると、この差分積分値は、焦点が合うほど大きくなる。

【0025】

図6は、対物レンズの移動量を横軸とした、前記2つのセンサのそれぞれの差分積分値を示している。Aiは、合焦位置よりも前側に配置されたセンサ12aの差分積分値を示しており、Biは、合焦位置よりも後側に配置されたセンサ12bの差分積分値を示している。センサ12aの場合は、対物レンズを2μm程度スライドガラスから離れたときに焦点が合い、差分積分値Aiはピーク値となり、センサ12bの場合は、逆に対物レンズを2μm程度スライドガラスに近づけたときに焦点が合い、差分積分値Biはピーク値となる。

【0026】

センサが1つだけ、例えばセンサ12aだけであると、対物レンズをどちらに移動させれば差分積分値Aiがピーク値となるのかの判定ができないので、焦点を合わせるためには対物レンズを試行錯誤的に移動させる必要があり、オートフォーカスするのに時間がかかってしまう。これに対し、前述した配置の2つのセンサを用い、図7に示されるように2つのセンサの差分積分値の差（Ai - Bi）を求めると、短時間で確実にオートフォーカスすることができる。すなわち、Ai - Bi = 0のときに合焦位置にある、つまり対物レンズの焦点がスライドガラス上の検体に合うように、予め光学調整しておくことで、対物レンズをAi - Bi = 0に向かう方向に移動させることで簡単にオートフォーカスすることができる。

【0027】

〔オートフォーカス（振動時）〕

図7に示されるように、ある状態において前記（Ai - Bi）の値は、ひとつの値をもつが、例えば白血球検出のためにXYステージを移動させ、検出後に当該XYステージを停止させたり、自動顕微鏡を設置しているテーブルやベース等に人や物が接触したりすると、前記XYステージ上に載置されたスライドガラスと顕微鏡のレンズとの間に相対的な振動が生じることから、前記（Ai - Bi）の値も当該振動と略同じ周期で変動する。図8は、白血球検出後にXYステージを停止させた直後からの（Ai - Bi）の値を示している。残留振動が収束するまでは、前記（Ai - Bi）の値はプラスとマイナスの間を行き来するため、振動中に、この値に基づいて対物レンズのZ軸上の移動方向を決めてオートフォーカスすることができない。

【0028】

しかしながら、前記（Ai - Bi）の値は、非振動時における値（振動がなかった場合の値）を中心としてプラス側及びマイナス側に略同じ大きさだけ変動することから、この変動の1周期分を含むように前記（Ai - Bi）の値を移動平均することで、振動が収束

10

20

30

40

50

したときにおける ($A_i - B_i$) の値を概略ではあるが推測することができる。換言すれば、振動が収束したときにおける焦点の位置を推測することができ、この焦点がスライドガラス上の検体に合うように対物レンズを移動させる。

【0029】

前記スライドガラスと顕微鏡のレンズとの間の相対的な振動の周期は、装置の重量や材料、さらには機器の組立により決まる固有振動数等により異なる。設計された自動顕微鏡の固有振動数を求めておき、その振動の周期分の値を平均することで移動平均が求められる。例えば自動顕微鏡の振動の周期が 5 m s e c であれば、1 m s e c 毎に前記 ($A_i - B_i$) の値を算出し、直近の 5 つの値を移動平均していくことで、過去 1 周期分の値を移動平均することになり、得られた移動平均値より ($A_i - B_i$) の値 (振動収束時における値のこと) がプラスなのかマイナスなのかを知ることができる。そして、この移動平均値に基づいて対物レンズを移動させることにより、振動中であるにもかかわらず、正確にオートフォーカス方向が分かり、オートフォーカスを開始することができる。図 8 に示される 20 m s e c 付近の振動が大きな時点であっても、焦点の位置を推測することができる。かかる移動平均値の算出及びこの値に基づく対物レンズの移動を複数回繰り返すことにより、振動の減少 (収束) に応じてオートフォーカスが完了する。

10

【0030】

このように、本発明の自動顕微鏡は、X Y ステージを移動させたり、当該自動顕微鏡を設置しているテーブルやベース等に人や物が接触したりすることによって、前記 X Y ステージ上に載置されたスライドガラスと顕微鏡のレンズとの間に相対的な振動が生じたとしても、この振動が生じている間に当該振動の影響を回避しつつオートフォーカス動作を実行するので、振動収束後にオートフォーカスを開始する従来の自動顕微鏡に比べてオートフォーカスに要する時間を大幅に短縮することができる。具体的に、従来では白血球を検出して X Y ステージを停止させた後、残留振動が収束するまで 50 m s e c 程度待機し、振動収束後にオートフォーカスしていたのが、本発明では、振動が生じている間にオートフォーカス動作を実行するので、少なくとも前記待機時間の分だけオートフォーカスに要する時間を短縮することができる。その結果、検体の拡大像を撮像し、得られた画像に基づいて各種処理を行う場合に、その処理速度を高速化することができる。

20

【0031】

なお、前述した実施の形態では、対物レンズを上下に移動させることで焦点合わせを行っているが、X Y ステージそのものを上下に移動させる構成としてもよい。また、スライドガラスと顕微鏡のレンズとの間の相対的な振動の周期は、自動顕微鏡の組立自動に測定をし、その測定値に基づいて ($A_i - B_i$) の値を算出する時間間隔や移動平均値を求める値の数 (直近の何点の移動平均を求めるのか) を決めてもよいし、また、X Y ステージを停止させる毎に 8 m s e c 以上の間前記 ($A_i - B_i$) の値を連続して求め、その値を F F T 周波数解析して、最大強度 (振幅) の周波数を求め 1 周期の長さを算出し、この 1 周期の長さに基づいて ($A_i - B_i$) の値を算出する時間間隔や移動平均値を求める値の数を決めてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

40

【図 1】本発明の自動顕微鏡の一実施の形態を含む血液検体分析装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】白血球検出の原理を説明する図であり、(a) はスライドガラス上の検体のスキヤニングのパターン、(b) はラインセンサの視野及びその周辺の血球、(c) はラインセンサの検出信号をそれぞれ示している。

【図 3】本発明の自動顕微鏡の一実施の形態の要部斜視説明図である。

【図 4】2 つのフォーカス用センサの配置を説明する図である。

【図 5】フォーカス用センサにより得られる信号波形を示しており、(a) は合焦位置からずれた位置にあるセンサの信号波形、(b) は合焦位置にあるセンサの信号波形をそれぞれ示している。

50

【図6】2つのフォーカス用センサについての、隣り合う画素の信号の差を積分した値である差分積分値と、対物レンズ移動量との関係を示す図である。

【図7】2つのフォーカス用センサについての差分積分値の差と、対物レンズ移動量との関係を示す図である。

【図8】ステージ停止直後からの残留振動を示す図である。

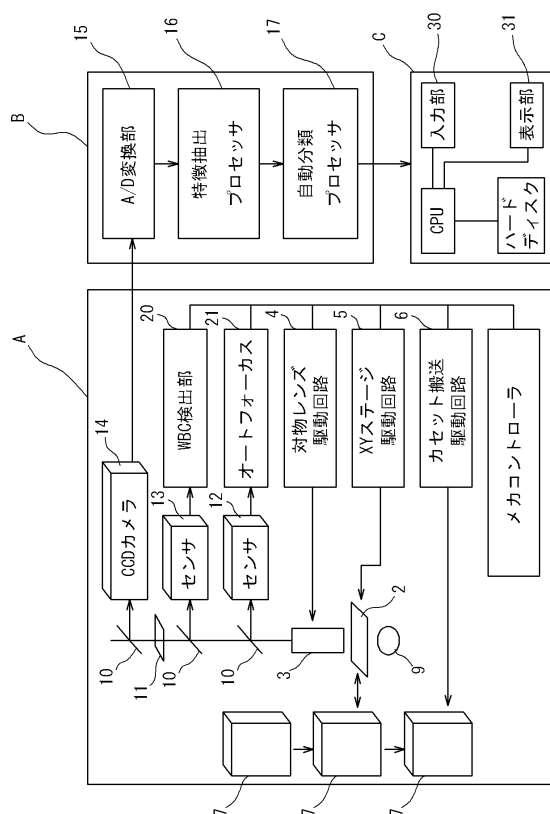
【符号の説明】

【0033】

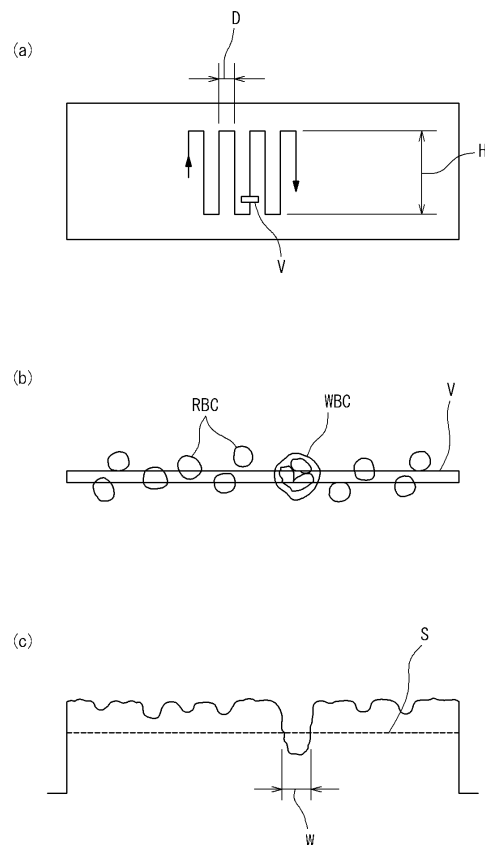
- 1 XYステージ
- 2 スライドガラス
- 3 対物レンズ
- 7 スライドカセット
- 8 チャック部
- 9 ランプ
- 10 ハーフミラー
- 12 センサ（オートフォーカス用）
- 13 センサ（白血球検出用）
- A 自動顕微鏡部
- B 画素処理部
- C パソコン部

10

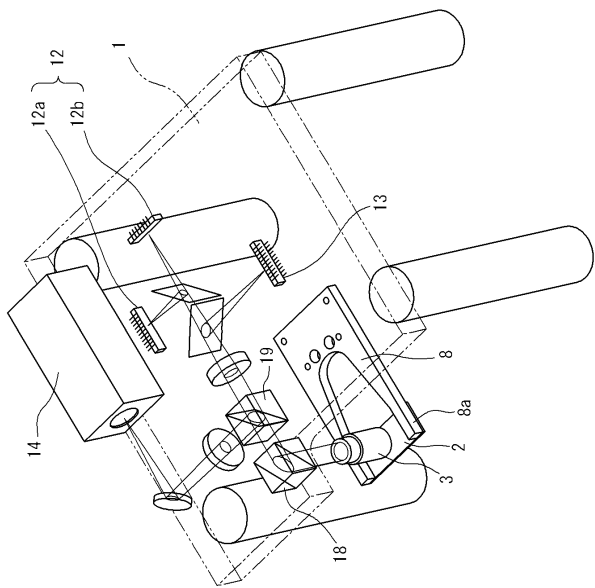
【図1】



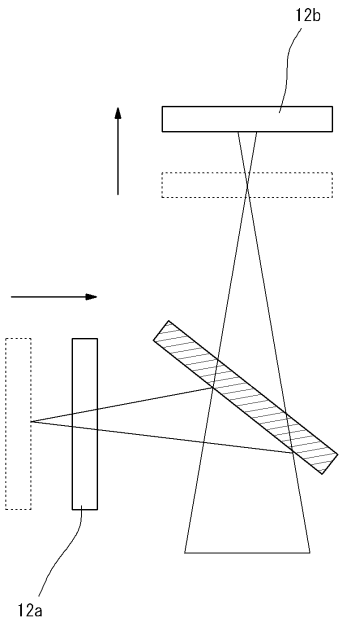
【図2】



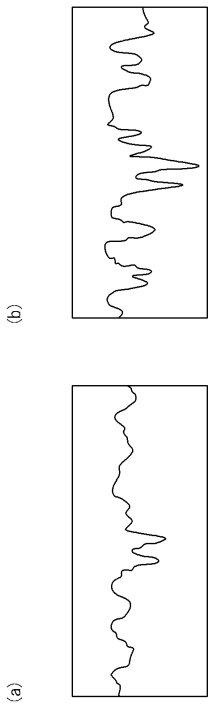
【図 3】



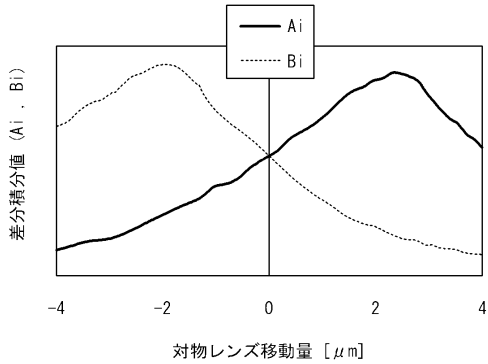
【図 4】



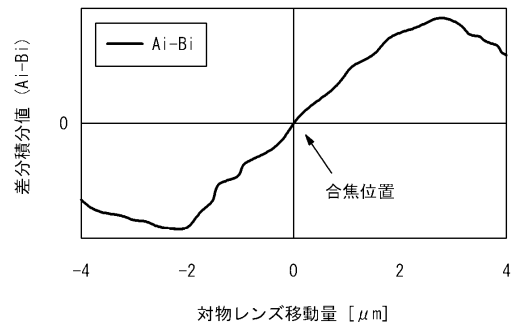
【図 5】



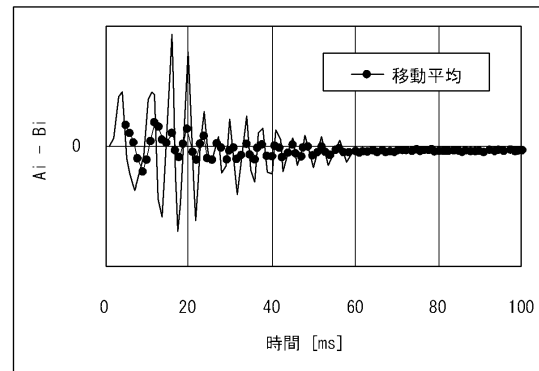
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-210310 (JP, A)
特開平05-212056 (JP, A)
特開2000-009989 (JP, A)
特開平03-091377 (JP, A)
特開昭64-042616 (JP, A)
特開2002-169101 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/09, 7/28-7/40
G02B 21/00
H04N 5/222-5/257