

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-127787

(P2010-127787A)

(43) 公開日 平成22年6月10日 (2010.6.10)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| GO 1 N 33/543 (2006.01) | GO 1 N 33/543 5 2 1 | 2 G O 5 1 |
| HO 4 N 5/235 (2006.01) | HO 4 N 5/235 | 5 C 1 2 2 |
| GO 1 N 33/53 (2006.01) | GO 1 N 33/53 T | |
| GO 1 N 21/93 (2006.01) | GO 1 N 21/93 | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-303305 (P2008-303305)
 (22) 出願日 平成20年11月28日 (2008.11.28)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100100000
 弁理士 原田 洋平
 (74) 代理人 100068087
 弁理士 森本 義弘
 (74) 代理人 100096437
 弁理士 笹原 敏司
 (72) 発明者 阿河 昌弘
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 村上 健二
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
 最終頁に続く

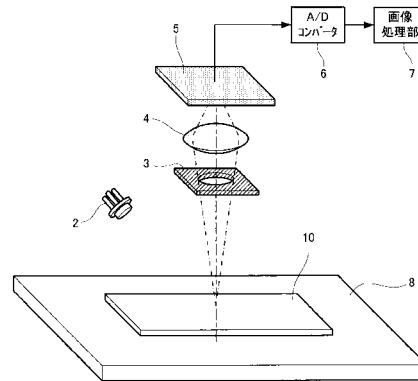
(54) 【発明の名称】 標準画像の生成方法

(57) 【要約】

【課題】高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することを目的とする。

【解決手段】複数の状態、複数個の被写体を撮像し、それらを平均化して標準画像を生成することにより、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、

撮像領域を固定して反射率が均一な被写体を撮像する工程と、

前記被写体を 1 または複数の位置に移動させる工程と、

前記撮像領域を固定したままで前記各位置の前記被写体を撮像する工程と、

前記各工程で撮像した画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程とを有することを特徴とする標準画像の生成方法。

【請求項 2】

10

前記移動として、被写体外の任意の点を中心として前記被写体を 1 または複数の位置に回転移動させることを特徴とする請求項 1 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 3】

前記移動として、前記被写体を 1 または複数の位置に水平移動させることを特徴とする請求項 1 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 4】

前記水平移動が 2 軸移動であることを特徴とする請求項 3 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 5】

光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、

20

反射率が均一な複数の被写体を撮像する工程と、

前記撮像した複数の画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程と

を有することを特徴とする標準画像の生成方法。

【請求項 6】

光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、

撮像領域を固定して反射率が均一な複数の被写体を撮像する工程と、

前記各被写体を 1 または複数の位置に移動させる工程と、

前記撮像領域を固定したままで前記各位置の前記各被写体を撮像する工程と、

前記撮像した複数の画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程と

30

を有することを特徴とする標準画像の生成方法。

【請求項 7】

前記移動として、被写体外の任意の点を中心として前記被写体を 1 または複数の位置に回転移動させることを特徴とする請求項 6 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 8】

前記移動として、前記被写体を 1 または複数の位置に水平移動させることを特徴とする請求項 6 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 9】

前記水平移動が 2 軸移動であることを特徴とする請求項 3 記載の標準画像の生成方法。

【請求項 10】

40

前記工学的な撮像により免疫クロマトグラフィー測定を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の標準画像の生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学的に撮像した被写体の撮像画像を処理、観察、測定等する際に、画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

製品の外観不良、汚れの検査、被測定対象の測定等を、対象物を光学的に撮像すること

50

により行うことがある。例えば、製品の外観不良の検査では、非検査対象となる製品に光源から光を照射し、その反射光をイメージセンサ等で受光して画像データに変換し、画像データを目視検査したり画像データをデータ処理して自動検査したりして外観不良の検査を行っている。

【0003】

その際、光源の照射ムラあるいはイメージセンサの感度ムラ等を補正するために、あらかじめ標準画像を撮像しておき、その標準画像から求めた補正值により撮像画像を補正することを行っていた。

【0004】

以下、図6、図7を用いて、免疫クロマトグラフィー測定により被測定対象を測定する場合を例として、従来の標準画像の生成方法および補正について説明する。

図6は免疫クロマトグラフィー測定装置における光学撮像系の構成を示す図である。図7は補正值の算出方法を説明する図であり、図7(a)は補正前の測定輝度を示す図、図7(b)は補正值を示す図、図7(c)は補正後の輝度を示す図である。

【0005】

図6において、1は免疫クロマトグラフィー測定装置に装着され、測定対象となる点着された検体に化学的処理を施すクロマトグラフィー試験片、2はクロマトグラフィー試験片1に光を照射する光源、3はクロマトグラフィー試験片1からの反射光量を絞り込む遮光板、4は遮光板3を通過した光を焦点に集める集光レンズ、5は集光レンズ4により集められた光を受光して光電変換するイメージセンサ、6はアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換するA/Dコンバータ、7はデジタル電気信号の画像処理をする画像処理部である。免疫クロマトグラフィー測定の際には、光源2より照射光がクロマトグラフィー試験片1に照射され、その反射光を遮光板3および集光レンズ4を介して受光素子5で受光してアナログ電気信号に変換し、A/Dコンバータ6でアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換した後、画像処理部7にてそのデジタル電気信号をデータ処理して光学特性が測定される。

【0006】

この時、光学特性の測定を、主に、クロマトグラフィー試験片1の測定領域を撮像した撮像画像における画素毎の輝度の差を用いて行うが、撮像画像の輝度には光源の照射ムラあるいはイメージセンサの感度ムラ等の撮像環境による誤差が生じる。そのため、従来の免疫クロマトグラフィー測定においては、あらかじめ、反射率が一樣な被写体を撮像して標準画像を生成し、標準画像から撮像環境による誤差を解消するための補正值を算出して記憶しておき、測定時に、撮像画像データを補正值で補正して光学特性を測定していた。

【0007】

具体的な例を用いて説明すると、図7(a)に示すように、反射率が一樣な被写体を撮像したとしても、撮像環境によるムラによって、撮像画像である標準画像の輝度は一定にならない。ここで、図7における横軸は被写体の位置、縦軸は輝度を表す。そのため、輝度が一定となるように、図7(b)に示すような撮像領域に対応した補正值を求めて、実際の免疫クロマトグラフィー測定の際に、撮像して測定した輝度に対して、撮像位置に対応した補正值を用いて補正すると、補正後の輝度は撮像環境による誤差を含まない値となる。そして、補正後の輝度を用いて濃度測定等の解析を行う。図7(c)は反射率が一樣な被写体の輝度を補正すると輝度が一定の値となることを示す。

【特許文献1】特開2002-296685号公報

【特許文献2】特開平8-254499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、イメージセンサの解像度が向上し、また、測定対象も高精度の観察、測定が要求されてきている。特に、医療関係の測定において測定精度の向上の要求が高まっている。これに反して、反射率が一樣な被写体を撮像して標準画像を求めようとしても、

10

20

30

40

50

被写体表面には微細な凹凸や組成粒子の分布、傷等が存在し、これによる微細な反射率の不均一さがイメージセンサの解像度の向上に伴う高精度の観察、測定等を阻害する要因になってきている。

【0009】

上記問題点を解決するために、本発明の標準画像の生成方法は、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の標準画像の生成方法は、光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、撮像領域を固定して反射率が均一な被写体を撮像する工程と、前記被写体を1または複数の位置に移動させる工程と、前記撮像領域を固定したままで前記各位置の前記被写体を撮像する工程と、前記各工程で撮像した画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程とを有することを特徴とする。

10

【0011】

また、前記移動として、被写体外の任意の点を中心として前記被写体を1または複数の位置に回転移動させることを特徴とする。

また、前記移動として、前記被写体を1または複数の位置に水平移動させることを特徴とする。

【0012】

20

また、前記水平移動が2軸移動であることを特徴とする。

また、光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、反射率が均一な複数の被写体を撮像する工程と、前記撮像した複数の画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程とを有することを特徴とする。

【0013】

また、光学的に撮像した撮像画像に対する画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法であって、撮像領域を固定して反射率が均一な複数の被写体を撮像する工程と、前記各被写体を1または複数の位置に移動させる工程と、前記撮像領域を固定したままで前記各位置の前記各被写体を撮像する工程と、前記撮像した複数の画像の輝度を平均化することにより標準画像を生成する工程とを有することを特徴とする。

30

【0014】

また、前記工学的な撮像により免疫クロマトグラフィー測定を行うことを特徴とする。

以上により、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することができる。

【発明の効果】

【0015】

以上のように、複数の状態、複数個の被写体を撮像し、それらを平均化して標準画像を生成することにより、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

40

光学的な撮像をすることにより、処理、観察、測定等を行う際に、標準画像から算出した補正值を用いる。本発明の標準画像の生成方法は、複数の状態、複数個の被写体を撮像し、それらを平均化して標準画像を生成することにより、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することができるものである。

【0017】

以下、免疫クロマトグラフィー測定の際に用いる標準画像の生成方法を例に各実施の形態について説明する。

(実施の形態1)

まず、図1～図3を用いて実施の形態1における標準画像の生成方法について説明する。

50

【0018】

図1は本発明の免疫クロマトグラフィー測定装置における光学撮像系の構成を示す図、図2は実施の形態1における被写体の撮像状態を示す図、図3は本発明の平均化による標準画像の生成を説明する図である。

【0019】

図1において、10はクロマトグラフィー試験片の撮像に先立って、標準画像の生成のために撮像される反射率が均一な被写体、8は撮像時にクロマトグラフィー試験片または被写体10を保持する被写体保持台、2はクロマトグラフィー試験片または被写体10に光を照射する光源、3はクロマトグラフィー試験片または被写体10からの反射光量を絞り込む遮光板、4は遮光板3を通過した光を焦点に集める集光レンズ、5は集光レンズ4により集められた光を受光して光電変換するイメージセンサ、6はアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換するA/Dコンバータ、7はデジタル電気信号の画像処理をする画像処理部である。免疫クロマトグラフィー測定の際には、光源2より照射光がクロマトグラフィー試験片に照射され、その反射光を遮光板3および集光レンズ4を介して受光素子19で受光してアナログ電気信号に変換し、A/Dコンバータ6でアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換した後、画像処理部7にてそのデジタル電気信号をデータ処理して光学特性が測定される。

10

【0020】

標準画像を生成する際には、まず、反射率が均一で免疫クロマトグラフィー測定において必要となる撮像範囲より十分大きな被写体10を用意し、被写体保持台8上に載置する。次に、この状態で、クロマトグラフィー試験片と同等の範囲または免疫クロマトグラフィー測定において必要となる撮像範囲を撮像領域13として固定し、被写体10上の撮像領域13を撮像する。従来技術ではこの撮像画像をそのまま標準画像として使用していた。本実施の形態では、さらに、図2に示すように被写体保持台8上の被写体10が載置されていない任意の点9を中心として被写体10を任意の角度回転させ、再び被写体10の撮像領域13を撮像する。ここで、撮像領域13は固定されているので、実際に被写体10上の撮像される領域は、1回目に撮像された領域からずれた領域が撮像されている。この回転および撮像を1または複数回繰り返す、複数枚の画像を撮像する。最後に、複数の撮像画像の輝度分布を平均化して標準画像を生成する。その後、標準画像から補正値を算出し、補正値を用いて免疫クロマトグラフィー測定を実施する。

20

30

【0021】

ここで撮像画像の輝度分布の平均化とは、具体的には、複数の撮像画像の同一画素の輝度値について、統計的な傾向を求める処理を行うことを指している。つまり、複数の輝度値の平均値、あるいは中央値（メジアン）、あるいは最頻値（モード）等を求めることである。

【0022】

例えば図3に示すように、3箇所画像を撮像し、キズ11のためにそれぞれの輝度分布にムラ12が生じたとする。撮像した3枚の画像の同一画素の輝度値について、画素毎に平均値をとり、ムラ12の影響を緩和することにより、キズ11によるムラが緩和される。このように、被写体10表面の凹凸やキズ等の状態に影響されず、撮像環境のみを反映した輝度分布を有する標準画像を得ることができる。

40

【0023】

さらに、一般的に撮像環境の影響より、被写体10のキズ11による影響の方が大きい場合、あらかじめ定めた閾値より輝度のムラが大きいときには、その画素の輝度値を削除し、前後の画素位置から連続した輝度分布となるような輝度値に置き換えても良い。

【0024】

以上のように、反射率が均一な被写体を用いて標準画像を撮像する際に、被写体外の任意の点を中心として複数回被写体を回転させて、それぞれの位置で被写体を撮像し、各撮像画像を平均化させて標準画像を求めることにより、被写体表面の凹凸やキズ等の状態に影響されず、撮像環境のみを反映した標準画像を得ることができ、標準画像から撮像環境のみ

50

を反映した補正値を算出して用いることにより高精度の免疫クロマトグラフィー測定を実施することができる。

(実施の形態 2)

次に、図 1, 図 4 を用いて実施の形態 2 における標準画像の生成方法について説明する。

【0025】

図 4 は実施の形態 2 における被写体の撮像状態を示す図である。

実施の形態 2 における標準画像の生成方法は、実施の形態 1 における標準画像の生成方法に対して、被写体 10 の撮像方法のみが異なる。

【0026】

以下、実施の形態 2 における被写体 10 の撮像方法を説明する。

まず、反射率が均一で免疫クロマトグラフィー測定において必要となる撮像範囲より十分大きな被写体 10 を用意し、被写体保持台 8 上に載置する。次に、この状態で被写体 10 を撮像する。実施の形態 1 ではこの被写体 10 を回転させてさらに複数の画像を撮像していた。本実施の形態では、図 4 に示すように、被写体保持台 8 上で被写体 10 を水平移動させて被写体 10 の複数個所を撮像することを特徴とする。

【0027】

例えば、以下の手順で移動させて撮像する。まず、被写体保持台 8 上に被写体 10 を載置した状態で、クロマトグラフィー試験片と同等の範囲または免疫クロマトグラフィー測定において必要となる撮像範囲を撮像領域 13 として、被写体 10 上の撮像領域 13 を撮像する。次に、被写体 10 を任意の方向 X に任意の距離 t だけ移動し、再び撮像領域 13 を撮像する。ここで、撮像領域 13 は固定されているので、1 回目に撮像した領域から被写体 10 上を任意の方向 X と逆方向に任意の距離 t だけ移動した領域を撮像している。さらに、撮像後、被写体 10 を方向 X に距離 t だけ移動させて撮像領域 13 を撮像する。このような移動と撮像を任意の回数繰り返して複数の撮像画像を得る。

【0028】

また、以上の例では一定方向に水平移動させて複数の画像を撮像させたが、2 軸方向に移動させて複数の画像を撮像することもできる。例えば、最初の移動と撮像の後、X 方向と直交する方向 Y に距離 t だけ移動させて撮像領域 13 を撮像する。さらに、X 方向、Y 方向への移動を交互に繰り返し、その都度撮像領域 13 を撮像して複数の撮像画像を得る。また、X 方向、Y 方向への移動については、交互に繰り返す場合に限らず、一方の方向に一定回数移動した後、他方の方向に一定回数移動する等、任意に移動させることができる。

【0029】

以上の例では一定距離 t だけ移動させたが、移動距離も移動毎に任意に決定しても良い。

その後、実施の形態 1 と同様に、複数の撮像画像の輝度分布を平均化して標準画像を生成する。平均化の処理と平均化以降の処理は、実施の形態 1 と同様であるので説明を省略する。

【0030】

以上のように、反射率が均一な被写体を用いて標準画像を撮像する際に、被写体を水平移動させて、それぞれの位置で被写体を撮像し、各撮像画像を平均化させて標準画像を求めることにより、被写体表面の凹凸やキズ等の状態に影響されず、撮像環境のみを反映した標準画像を得ることができ、標準画像から撮像環境のみを反映した補正値を算出して用いることにより高精度の免疫クロマトグラフィー測定を実施することができる。特に、2 軸方向に移動させた場合には、一定方向に伸びるキズ等の影響を緩和でき有効である。

(実施の形態 3)

次に、図 1, 図 5 を用いて実施の形態 3 における標準画像の生成方法について説明する。

【0031】

図 5 は実施の形態 3 における被写体の撮像状態を示す図である。

実施の形態 3 における標準画像の生成方法は、実施の形態 1 および実施の形態 2 における標準画像の生成方法に対して、被写体 10 の撮像方法のみが異なる。

【 0 0 3 2 】

以下、実施の形態 3 における被写体 10 の撮像方法を説明する。

まず、反射率が均一で免疫クロマトグラフィー測定において必要となる撮像範囲より十分大きな被写体 10 を用意し、被写体保持台 8 上に載置する。次に、この状態で被写体 10 を撮像する。実施の形態 1 ではこの被写体 10 を回転させ、実施の形態 2 ではこの被写体 10 を水平移動させてさらに複数の画像を撮像していた。本実施の形態では、図 5 に示すように、被写体 10 を別の被写体 10 に入れ替えてそれぞれの被写体 10 を撮像することにより複数の撮像画像を得ることを特徴とする。

10

【 0 0 3 3 】

具体的には、まず、複数の反射率が均一な被写体 10 を用意し、その内の 1 枚を被写体保持台 8 上に載置した状態で被写体 10 を撮像する。次に、撮像した被写体 10 を取り除き、別の未撮像の被写体 10 を被写体保持台 8 上に載置して被写体 10 を撮像する。これを任意の回数繰り返して複数の撮像画像を得る。

【 0 0 3 4 】

その後、実施の形態 1 , 実施の形態 2 と同様に、複数の撮像画像の輝度分布を平均化して標準画像を生成する。平均化の処理と平均化以降の処理は実施の形態 1 , 実施の形態 2 と同様であるので説明を省略する。

20

【 0 0 3 5 】

以上のように、反射率が均一な被写体を用いて標準画像を撮像する際に、複数の被写体について撮像し、各撮像画像を平均化させて標準画像を求めることにより、被写体表面の凹凸やキズ等の状態に影響されず、撮像環境のみを反映した標準画像を得ることができ、標準画像から撮像環境のみを反映した補正値を算出して用いることにより高精度の免疫クロマトグラフィー測定を実施することができる。

【 0 0 3 6 】

以上の実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 を任意に組み合わせて実施することもできる。組み合わせて実施することにより、より高精度に撮像環境のみを反映した標準画像を得ることができる。また、実施の形態 1 , 実施の形態 2 では規則的に被写体を移動させたが、不規則に移動させながら複数の画像を撮像しても良い。

30

【 0 0 3 7 】

また、免疫クロマトグラフィー測定を例に説明したが、その他の光学的に撮像した被写体の撮像画像を処理、観察、測定等する際の、画像のムラの補正に用いる標準画像の生成に適用できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 8 】

本発明は、高精度に反射率が均一な状態での標準画像を生成することができ、光学的に撮像した被写体の撮像画像を処理、観察、測定等する際に、画像のムラの補正に用いる標準画像の生成方法等に有用である。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本発明の免疫クロマトグラフィー測定装置における光学撮像系の構成を示す図

【 図 2 】 実施の形態 1 における被写体の撮像状態を示す図

【 図 3 】 本発明の平均化による標準画像の生成を説明する図

【 図 4 】 実施の形態 2 における被写体の撮像状態を示す図

【 図 5 】 実施の形態 3 における被写体の撮像状態を示す図

【 図 6 】 免疫クロマトグラフィー測定装置における光学撮像系の構成を示す図

【 図 7 】 補正値の算出方法を説明する図

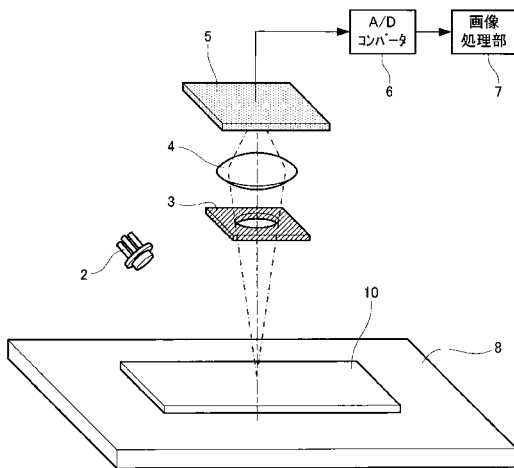
【 符号の説明 】

50

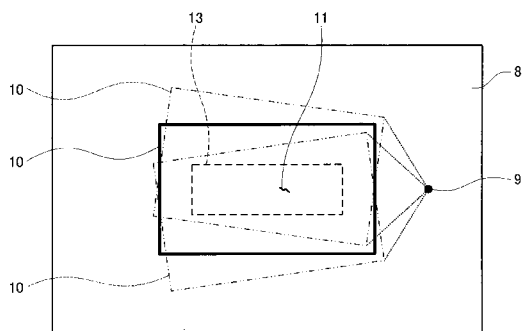
【 0 0 4 0 】

- 1 クロマトグラフィー試験片
- 2 光源
- 3 遮光板
- 4 集光レンズ
- 5 イメージセンサ
- 6 A / Dコンバータ
- 7 画像処理部
- 8 被写体保持台
- 9 点
- 10 被写体
- 11 キズ
- 12 ムラ
- 13 撮像領域

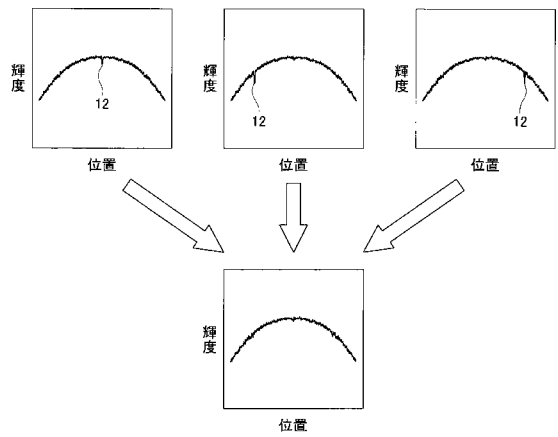
【 図 1 】



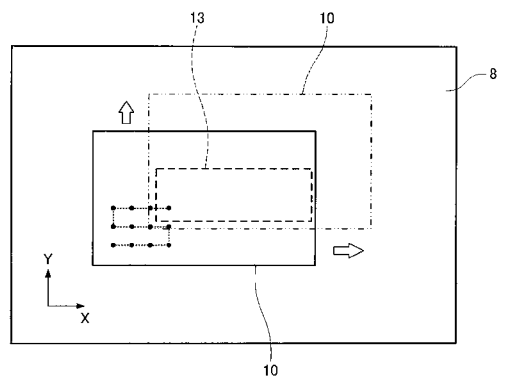
【 図 2 】



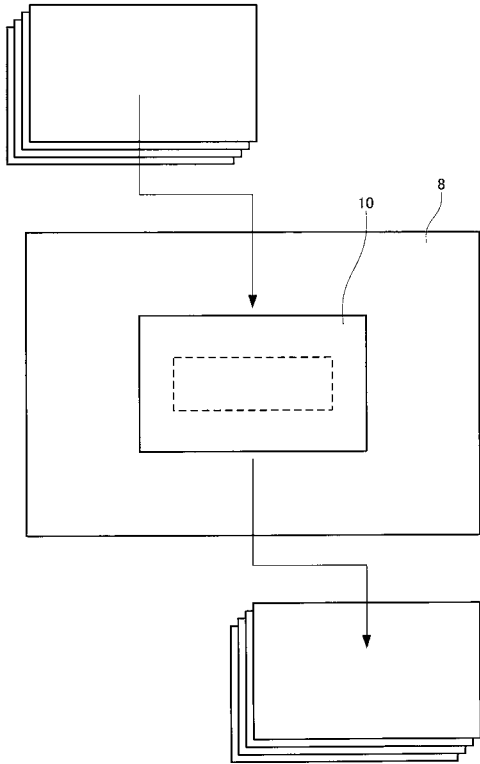
【 図 3 】



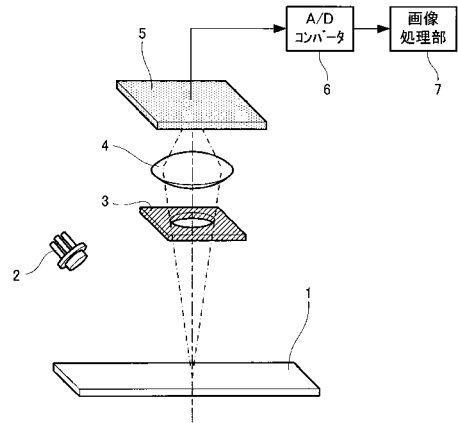
【 図 4 】



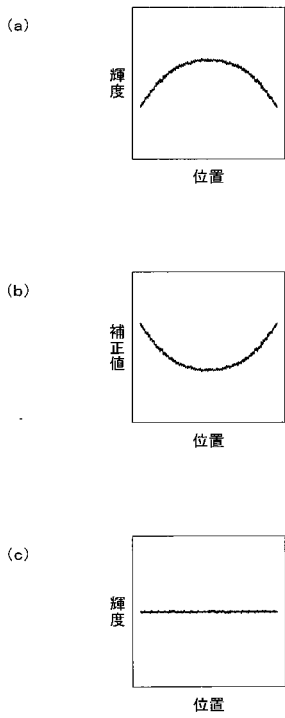
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒川 英之

愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 谷田 貴彦

愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 山田 亮介

愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 2G051 AA90 AB01 CA04 DA05

5C122 DA25 EA12 EA59 GE26 HA88 HB06

