

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4920178号
(P4920178)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/74 (2006. 01)

H O 4 N 5/74

D

G O 3 B 21/00 (2006. 01)

G O 3 B 21/00

D

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-186940 (P2004-186940)
 (22) 出願日 平成16年6月24日 (2004. 6. 24)
 (65) 公開番号 特開2006-13812 (P2006-13812A)
 (43) 公開日 平成18年1月12日 (2006. 1. 12)
 審査請求日 平成19年1月5日 (2007. 1. 5)
 審判番号 不服2010-18403 (P2010-18403/J1)
 審判請求日 平成22年8月16日 (2010. 8. 16)

(73) 特許権者 000236436
 浜松ホトニクス株式会社
 静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124291
 弁理士 石田 悟
 (74) 代理人 100110582
 弁理士 柴田 昌聰
 (74) 代理人 100139000
 弁理士 城戸 博兒
 (74) 代理人 100152191
 弁理士 池田 正人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歪み検出システムおよび歪み検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出するシステムであって、

複数の画素が受光面上に 2 次元配列された受光素子と、前記投影面上の像を前記受光面上に結像する結像光学系とを有し、前記投影装置により基準明暗画像が前記投影面上に投影された像を前記結像光学系により前記受光面上に結像させて、前記受光面上に結像された像における第 1 方向および第 2 方向それぞれについて入射光強度の 1 次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する光検出装置と、

前記光検出装置から出力された前記第 1 方向および前記第 2 方向それぞれについての光強度プロファイルデータを前記基準明暗画像に基づいて解析して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する解析装置と、

を備えることを特徴とする歪み検出システム。

【請求項 2】

前記基準明暗画像が暗領域中に複数の明領域を有し、

前記解析装置が、前記基準明暗画像における前記複数の明領域の配置と、前記光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの配置とを対比して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の歪み検出システム。

【請求項 3】

前記基準明暗画像が暗領域中に直線上に配列された複数の明領域を有し、

10

20

前記解析装置が、前記基準明暗画像における前記複数の明領域の間隔と、前記光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの間隔とを対比して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の歪み検出システム。

【請求項 4】

投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出する方法であって、

前記投影装置により基準明暗画像を前記投影面上に投影する投影ステップと、

複数の画素が受光面上に 2 次元配列された受光素子と、前記投影面上の像を前記受光面上に結像する結像光学系とを有し、該受光面における第 1 方向および第 2 方向それぞれについて入射光強度の 1 次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する光検出装置を用い、前記投影ステップにおいて前記投影面上に投影された像を前記結像光学系により前記受光面上に結像させて、前記受光面上に結像された像における前記第 1 方向および前記第 2 方向それぞれについての光強度プロファイルデータを取得する光検出ステップと、

前記光検出ステップにおいて取得された前記第 1 方向および前記第 2 方向それぞれについての光強度プロファイルデータを前記基準明暗画像に基づいて解析して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する解析ステップと、

を備えることを特徴とする歪み検出方法。

【請求項 5】

前記基準明暗画像が暗領域中に複数の明領域を有し、

前記解析ステップにおいて、前記基準明暗画像における前記複数の明領域の配置と、前記光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの配置とを対比して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する、

ことを特徴とする請求項 4 記載の歪み検出方法。

【請求項 6】

前記基準明暗画像が暗領域中に直線上に配列された複数の明領域を有し、

前記解析ステップにおいて、前記基準明暗画像における前記複数の明領域の間隔と、前記光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの間隔とを対比して、前記投影面上に投影される像の歪みを検出する、

ことを特徴とする請求項 4 記載の歪み検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出するシステムおよび方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

投影装置として、例えば、文字や図形等の画像が描かれた透明シートの透過光の像を投影面に投影するオーバーヘッドプロジェクタや、コンピュータやビデオ機器等からビデオ信号として出力された画像を投影面に投影するプロジェクタが知られている。投影装置は、投影面（スクリーン等）から離間して配置されて、画像を投影光学系により投影面上に結像するものであり、画像を拡大して投影面上に表示することができる。その一方で、投影装置と投影面とが別体であることから、両者の相対的配置関係によっては投影面上の投影画像が歪む場合がある。

【0003】

このような投影面上の投影画像の歪みを検出する技術として、特許文献 1 に開示されたものが知られている。この文献に開示された従来技術は、暗領域中に明領域を有する基準明暗画像を投影装置により投影面上に投影し、2 次元 P S D (Position Sensitive Detector) と結像光学系とを有する光検出装置を用い、投影面上に投影された投影画像を結像光学系により 2 次元 P S D の受光面上に結像させ、この 2 次元 P S D からの出力値を解析して投影画像の歪みを検出する。また、2 次元 P S D の代わりに C C D を用いて画像演算

10

20

30

40

50

を行って、投影画像の歪みを検出する方法も知られている。

【特許文献1】特開2004-88169号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、2次元PSDは受光面に入射した光の強度の重心位置を検出するだけであるから、以下のような問題点を有している。すなわち、上記従来技術では、1つの明領域を有する基準明暗画像を投影装置により投影面上に投影し、2次元PSDを含む光検出装置により、その投影画像における明領域の位置を検出する。そして、互いに異なる位置に1つの明領域を有する複数の基準明暗画像を用意し、これら複数の基準明暗画像それぞれについて基準明暗画像の投影と投影画像における明領域の位置検出とを行い、両者を対比して投影画像の歪みを検出する。したがって、上記従来技術では、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出するのに要する時間が長く、検出が非効率的である。

10

【0005】

また、2次元PSDの位置演算には対数変換回路等が必要である為、周辺回路が大型化し、高価なものとなる。

【0006】

また、CCDを用いる場合は、データ量が多く画像演算が必要となるために、計測装置に画像メモリ、画像演算装置等が必要となり、大型化、高額化するという問題がある。

【0007】

20

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを効率的に検出することができるシステムおよび方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る歪み検出システムは、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出するシステムであって、(1)複数の画素が受光面上に2次元配列された受光素子と、投影面上の像を受光面上に結像する結像光学系とを有し、投影装置により基準明暗画像が投影面上に投影された像を結像光学系により受光面上に結像させて、受光面上に結像された像における第1方向および第2方向それぞれについて入射光強度の1次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する光検出装置と、(2)光検出装置から出力された第1方向および第2方向それぞれについての光強度プロファイルデータを基準明暗画像に基づいて解析して、投影面上に投影される像の歪みを検出する解析装置と、を備えることを特徴とする。

30

【0009】

本発明に係る歪み検出方法は、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを検出する方法であって、(1)投影装置により基準明暗画像を投影面上に投影する投影ステップと、(2)複数の画素が受光面上に2次元配列された受光素子と、投影面上の像を受光面上に結像する結像光学系とを有し、該受光面における第1方向および第2方向それぞれについて入射光強度の1次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する光検出装置を用い、投影ステップにおいて投影面上に投影された像を結像光学系により受光面上に結像させて、受光面上に結像された像における第1方向および第2方向それぞれについての光強度プロファイルデータを取得する光検出ステップと、(3)光検出ステップにおいて取得された第1方向および第2方向それぞれについての光強度プロファイルデータを基準明暗画像に基づいて解析して、投影面上に投影される像の歪みを検出する解析ステップと、を備えることを特徴とする。

40

【0010】

本発明に係る歪み検出システム(歪み検出方法)によれば、投影画像の歪みの検出に際しては、まず、投影装置により基準明暗画像が投影面上に投影される(投影ステップ)。そして、光検出装置において、投影装置により投影面上に投影された投影画像が結像光学

50

系により受光素子の受光面上に結像されて、その受光面上に結像された像における第１方向および第２方向それぞれについての光強度プロファイルデータが取得される（光検出ステップ）。さらに、解析装置において、光検出装置により取得された第１方向および第２方向それぞれについての光強度プロファイルデータが基準明暗画像に基づいて解析されて、投影面上に投影される投影画像の歪みが検出される（解析ステップ）。

【００１１】

本発明に係る歪み検出システムは、基準明暗画像が暗領域中に複数の明領域を有し、解析装置が、基準明暗画像における複数の明領域の配置と、光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの配置とを対比して、投影面上に投影される像の歪みを検出するのが好適である。また、本発明に係る歪み検出方法は、基準明暗画像が暗領域中に複数の明領域を有し、解析ステップにおいて、基準明暗画像における複数の明領域の配置と、光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの配置とを対比して、投影面上に投影される像の歪みを検出するのが好適である。

10

【００１２】

本発明に係る歪み検出システムは、基準明暗画像が暗領域中に直線上に配列された複数の明領域を有し、解析装置が、基準明暗画像における複数の明領域の間隔と、光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの間隔とを対比して、投影面上に投影される像の歪みを検出するのが好適である。また、本発明に係る歪み検出方法は、基準明暗画像が暗領域中に直線上に配列された複数の明領域を有し、解析ステップにおいて、基準明暗画像における複数の明領域の間隔と、光強度プロファイルデータにおける光強度ピークの間隔とを対比して、投影面上に投影される像の歪みを検出するのが好適である。

20

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、投影装置により投影面上に投影される像の歪みを効率的に検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【００１５】

図１は、本実施形態に係る歪み検出システム１の構成図である。この図には、歪み検出システム１に加えて、投影装置２および投影面３も示されている。投影装置２は、投影面３から離間して配置されて、画像を投影光学系により投影面３上に結像するものであり、画像を拡大して投影面３上に表示することができる。歪み検出システム１は、投影装置２により投影面３上に投影される像の歪みを検出するものであって、光検出装置１０および解析装置２０を備える。

30

【００１６】

光検出装置１０は、受光素子１１および結像光学系１２を有する。結像光学系１２は、投影面３上の投影画像を受光素子１１の受光面上に結像する。光検出装置１０の結像光学系１２の光軸は、投影装置２の投影光学系の光軸と平行であり、また、両者の光軸の間隔は狭い方が好ましい。受光素子１１は、複数の画素が受光面上に２次元配列されたものである。光検出装置１０は、この受光素子１１の受光面における第１方向および第２方向それぞれについて入射光強度の１次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する。解析装置２０は、光検出装置１０から出力された第１方向および第２方向それぞれについての光強度プロファイルデータを入力して、これらの光強度プロファイルデータを解析する。

40

【００１７】

投影画像の歪みの検出に際しては、まず、投影装置２により基準明暗画像が投影面３上に投影される（投影ステップ）。そして、光検出装置１０において、投影装置２により投影面３上に投影された投影画像が結像光学系１２により受光素子１１の受光面上に結像さ

50

れて、その受光面上に結像された像における第1方向および第2方向それぞれについての光強度プロファイルデータが取得される（光検出ステップ）。さらに、解析装置20において、光検出装置10により取得された第1方向および第2方向それぞれについての光強度プロファイルデータが基準明暗画像に基づいて解析されて、投影面3上に投影される投影画像の歪みが検出される（解析ステップ）。

【0018】

なお、解析装置20は、基準明暗画像を投影装置2に送って、該基準明暗画像を投影するよう投影装置2に対して指示してもよい。或いは、解析装置20は、投影装置2が投影する基準明暗画像を投影装置2または他の装置から取得してもよい。

【0019】

図2は、光検出装置10に含まれる受光素子11の構成図である。受光素子11は、光検出部100、第1信号処理部110および第2信号処理部120を備える。光検出部100は、受光面上に2次元配列された $M \times N$ 個の画素を有しており、第 m 行第 n 列の位置にある画素には2つのフォトダイオード $PD_{x,m,n}$ および $PD_{y,m,n}$ が形成されている。ここで、 M 、 N それぞれは2以上の整数であり、 m は1以上 M 以下の任意の整数であり、 n は1以上 N 以下の任意の整数である。各フォトダイオード $PD_{x,m,n}$ 、 $PD_{y,m,n}$ のアノード端子は接地されている。第 n 列にある M 個のフォトダイオード $PD_{x,1,n} \sim PD_{x,M,n}$ のカソード端子は、共通の配線 $L_{x,n}$ により第1信号処理部110と接続されている。第 m 行にある N 個のフォトダイオード $PD_{y,m,1} \sim PD_{y,m,N}$ のカソード端子は、共通の配線 $L_{y,m}$ により第2信号処理部120と接続されている。

【0020】

図3は、受光素子11に含まれる第1信号処理部110の回路図である。第1信号処理部110は、シフトレジスタ111、積分回路112および N 個のスイッチ $SW_1 \sim SW_N$ を備える。各スイッチ SW_n の一端は配線 $L_{x,n}$ に接続されており、各スイッチ SW_n の他端は共通の配線を介して積分回路112の入力端に接続されている。また、各スイッチ SW_n は、シフトレジスタ111から出力される制御信号に基づいて順次に閉じる。積分回路112は、アンプA、容量素子CおよびスイッチSWを備える。容量素子CおよびスイッチSWは、互いに並列的に接続されて、アンプAの入力端子と出力端子との間に設けられている。スイッチSWが閉じると、容量素子Cが放電されて、積分回路112から出力される電圧値が初期化される。スイッチSWが開いて、スイッチ SW_n が閉じると、配線 $L_{x,n}$ に接続されている第 n 列の M 個のフォトダイオード $PD_{x,1,n} \sim PD_{x,M,n}$ それぞれの光入射に応じて発生した電荷の総和が積分回路112に入力し、その電荷が容量素子Cに蓄積されて、この蓄積電荷量に応じた電圧値 $V_x(n)$ が積分回路112から出力される。第2信号処理部120も、第1信号処理部110と同様の構成を有し、同様の動作をする。

【0021】

図2および図3で説明したような構成を有する受光素子11は、光検出部100の受光面における第1方向（図2におけるX方向）について入射光強度の1次元分布を表す第1光強度プロファイルデータ $V_x(n)$ を第1信号処理部110から出力するとともに、光検出部100の受光面における第2方向（図2におけるY方向）について入射光強度の1次元分布を表す第2光強度プロファイルデータ $V_y(m)$ を第2信号処理部120から出力することができる。解析装置20は、これら第1光強度プロファイルデータ $V_x(n)$ および第2光強度プロファイルデータ $V_y(m)$ を入力して解析する。

【0022】

次に、具体的な基準明暗画像の例を幾つか挙げて、本実施形態に係る歪み検出システム1の動作について説明するとともに、本実施形態に係る歪み検出方法について説明する。

【0023】

図4は、第1の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_x(n)$ 、 $V_y(m)$ それぞれを示す図である。同図(a)は基準明暗画像Aを示す。また、同図(b)は投影画像Bおよび光強度プロファイル

10

20

30

40

50

データ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ を示す。基準明暗画像 A は、暗領域（同図（a）中のハッチング領域）中に複数の明領域（同図（a）中の白抜き領域）を有している。この図に示される基準明暗画像 A における複数の（同図では 5 個）の明領域は、X 方向および Y 方向の双方に対して 45 度の角度をなす直線上に等間隔で配列されている。

【0024】

図 4（a）に示されるような基準明暗画像 A が投影装置 2 により投影面 3 に投影されると、投影面 3 上の投影画像 B における複数の明領域は、図 4（b）に示されるように、概ね X 方向および Y 方向の双方に対して 45 度の角度をなす所定直線上に配列されるものの、投影装置 2 と投影面 3 との相対的配置関係によっては、上記所定直線上に配列されない場合があり、また、等間隔でない場合がある。このような投影画像 B が、光検出装置 10 の結像光学系 12 により受光素子 11 の受光面上に結像されて、その受光面上に結像された像における X 方向および Y 方向それぞれについての光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ が光検出装置 10 から出力される。第 1 光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ における各ピーク位置は、投影画像 B における明領域の X 座標値を表す。また、第 2 光強度プロファイルデータ $V_Y(m)$ における各ピーク位置は、投影画像 B における明領域の Y 座標値を表す。

【0025】

そして、解析装置 20 により、これら光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ は基準明暗画像 A に基づいて解析されて、投影面 3 上に投影される投影画像の歪みが検出される。すなわち、第 1 光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ におけるピーク位置を $n_1 \sim n_5$ とし、第 2 光強度プロファイルデータ $V_Y(m)$ におけるピーク位置を $m_1 \sim m_5$ とし、仮に投影画像 B に歪みが無いとすれば、下記(1)式の関係式が成り立つ。

【0026】

$$n_5 - n_4 = n_4 - n_3 = n_3 - n_2 = n_2 - n_1 \quad \dots (1a)$$

$$m_5 - m_4 = m_4 - m_3 = m_3 - m_2 = m_2 - m_1 \quad \dots (1b)$$

しかし、上記(1)式の関係式が成り立たないと、投影画像 B に歪みが有ると判断される。例えば、図 4（b）に示されるように、下記(2)式の関係式が成り立つ場合には、投影画像 B において、左上側に対して右下側の方が投影時の拡大率が大きいと解析装置 20 により判断される。

【0027】

$$n_5 - n_4 > n_4 - n_3 > n_3 - n_2 > n_2 - n_1 \quad \dots (2a)$$

$$m_5 - m_4 > m_4 - m_3 > m_3 - m_2 > m_2 - m_1 \quad \dots (2b)$$

図 5 は、第 2 の例の基準明暗画像 A、ならびに、これに対応する投影面 3 上の投影画像 B および光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。同図（a）は基準明暗画像 A を示す。また、同図（b）は投影画像 B および光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ を示す。この図に示される基準明暗画像 A における複数の明領域は、X 方向および Y 方向の双方に対して 45 度の角度をなす直線（ただし、前述の図 4 において明領域が配列された直線に対して直交する直線）上に等間隔で配列されている。

【0028】

図 5（a）に示されるような基準明暗画像 A が投影装置 2 により投影面 3 に投影されると、投影面 3 上の投影画像 B における複数の明領域は、図 5（b）に示されるように、概ね X 方向および Y 方向の双方に対して 45 度の角度をなす所定直線上に配列されるものの、投影装置 2 と投影面 3 との相対的配置関係によっては、上記所定直線上に配列されない場合があり、また、等間隔でない場合がある。このような投影画像 B が、光検出装置 10 の結像光学系 12 により受光素子 11 の受光面上に結像されて、その受光面上に結像された像における X 方向および Y 方向それぞれについての光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ が光検出装置 10 から出力される。

【0029】

そして、解析装置 20 により、これら光強度プロファイルデータ $V_X(n)$, $V_Y(m)$ は基準明暗画像 A に基づいて解析されて、投影面 3 上に投影される投影画像の歪みが検出さ

10

20

30

40

50

れる。仮に投影画像 B に歪みが無いとすれば、上記(1)式の関係式が成り立つ。しかし、上記(1)式の関係式が成り立たないと、投影画像 B に歪みが有ると判断される。例えば、図 5 (b) に示されるように、下記(3)式の関係式が成り立つ場合には、投影画像 B において、右上側に対して左下側の方が投影時の拡大率が大きいと解析装置 20 により判断される。

【 0 0 3 0 】

$$n_5 - n_4 < n_4 - n_3 < n_3 - n_2 < n_2 - n_1 \quad \dots (3a)$$

$$m_5 - m_4 > m_4 - m_3 > m_3 - m_2 > m_2 - m_1 \quad \dots (3b)$$

さらに、図 4 および図 5 それぞれに示される基準明暗画像 A が順次に投影装置 2 により投影面 3 に投影されて、各々の基準明暗画像 A に対する投影画像 B について光強度プロファイルデータ $V_x(n)$, $V_y(m)$ が光検出装置 10 により取得され解析装置 20 により解析されるのが好適である。この場合、例えば、図 4 に示される基準明暗画像 A に対応する投影画像 B については上記(2)式の関係式があり、図 5 に示される基準明暗画像 A に対応する投影画像 B については上記(3)式の関係式があるとする、上側に対して下側の方が投影時の拡大率大きいと解析装置 20 により判断される。つまり、この場合には、図 6 (a) に示されるような等間隔のメッシュ模様の画像が投影装置 2 により投影面 3 に投影されたとなると、投影面 3 上の投影画像は、図 6 (b) に示されるように、上側より下側の方がメッシュの間隔が広くなるように歪んでいることになる。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、第 3 の例の基準明暗画像 A、ならびに、これに対応する投影面 3 上の投影画像 B および光強度プロファイルデータ $V_x(n)$, $V_y(m)$ それぞれを示す図である。この図に示される基準明暗画像 A においては、X 方向および Y 方向の双方に対して 45 度の角度をなす直線上に複数の明領域が等間隔で配列されており、さらに、この直線に対して直交する直線上にも複数の明領域が等間隔で配列されている。このとき、光検出装置 10 は結像光学系 12 の光軸の周りに 45 度だけ回転されて配置されている。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、第 4 の例の基準明暗画像 A、ならびに、これに対応する投影面 3 上の投影画像 B および光強度プロファイルデータ $V_x(n)$, $V_y(m)$ それぞれを示す図である。この図に示される基準明暗画像 A においては、X 方向に平行な直線上に複数の明領域が等間隔で配列されており、さらに、Y 方向に平行な直線上にも複数の明領域が等間隔で配列されている。

【 0 0 3 3 】

図 9 は、第 4 の例の基準明暗画像 A、ならびに、これに対応する投影面 3 上の投影画像 B および光強度プロファイルデータ $V_x(n)$, $V_y(m)$ それぞれを示す図である。この図に示される基準明暗画像 A においては、複数の明領域のうちの何れの 2 つの明領域も、X 方向または Y 方向に平行な 1 つの直線上にはない。

【 0 0 3 4 】

これら図 7 ~ 図 9 それぞれの場合にも、光検出装置 10 から出力される光強度プロファイルデータ $V_x(n)$, $V_y(m)$ が基準明暗画像 B との対比において解析装置 20 により解析されて、投影画像 B の歪みが検出される。

【 0 0 3 5 】

以上のように、本実施形態に係る歪み検出システム 1 または本実施形態に係る歪み検出方法では、第 1 方向および第 2 方向それぞれについて入射光強度の 1 次元分布を表す光強度プロファイルデータを出力する光検出装置 10 を用いて投影画像の歪みを検出するので、2 次元 PSD を使用する従来技術と比較して、効率よく投影画像の歪みを検出することができる。また、CCD を使用する従来技術と比較して、取り扱うデータ量を減らすことができ、簡単に効率よく投影画像の歪みを検出することができる。また、2 次元 PSD を使用する場合と比較して、本実施形態では、周辺回路を小さくすることができ、小型かつ安価に装置を構成することができる。また、CCD を使用する場合と比較して、本

10

20

30

40

50

実施形態では、画像メモリ、画像演算装置等の周辺回路をなくすことができ、小型かつ安価に装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本実施形態に係る歪み検出システム1の構成図である。

【図2】光検出装置10に含まれる受光素子11の構成図である。

【図3】受光素子11に含まれる第1信号処理部110の回路図である。

【図4】第1の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ 、 $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。

【図5】第2の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ 、 $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。

【図6】投影画像の歪みを説明する図である。

【図7】第3の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ 、 $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。

【図8】第4の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ 、 $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。

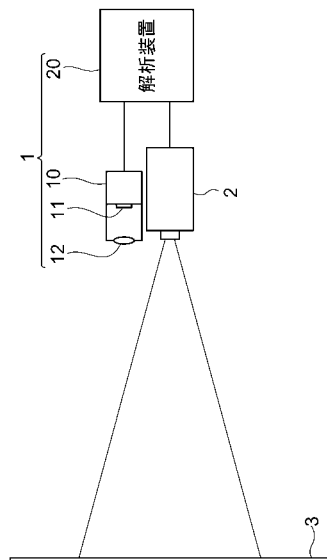
【図9】第5の例の基準明暗画像A、ならびに、これに対応する投影面3上の投影画像Bおよび光強度プロファイルデータ $V_X(n)$ 、 $V_Y(m)$ それぞれを示す図である。

【符号の説明】

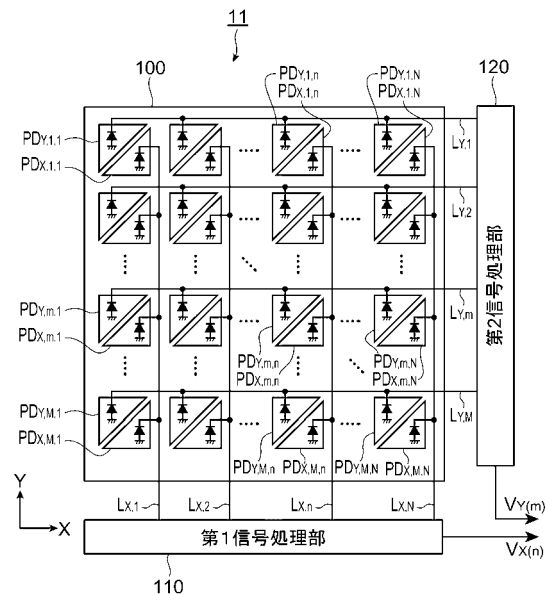
【0037】

1...歪み検出システム、2...投影装置、3...投影面、10...光検出装置、11...受光素子、12...結像光学系、20...解析装置、100...光検出部、110...第1信号処理部、111...シフトレジスタ、112...積分回路、120...第2信号処理部、A...基準明暗画像、B...投影画像。

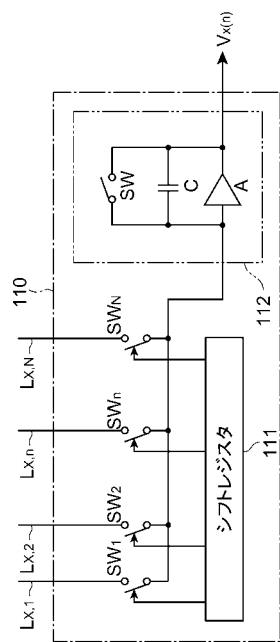
【図1】



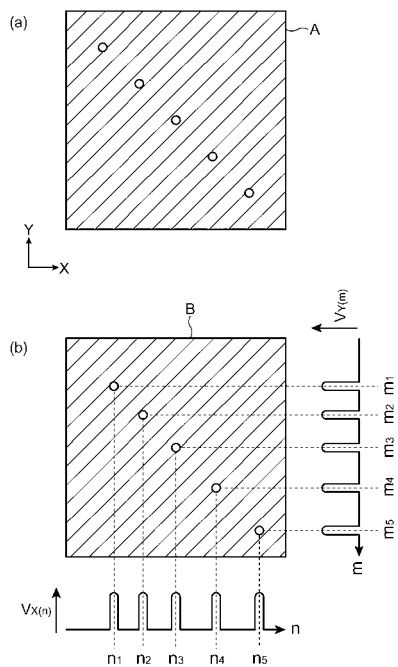
【図2】



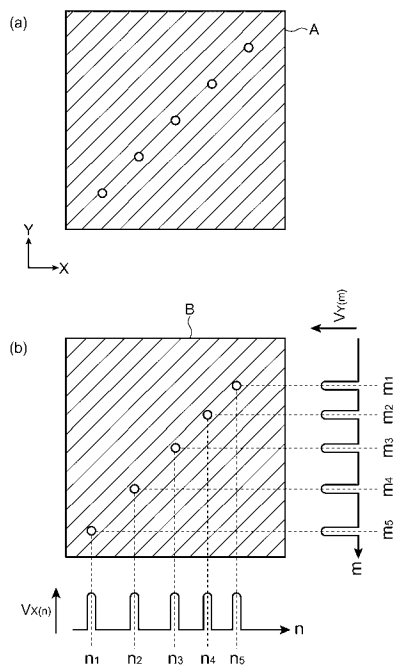
【図 3】



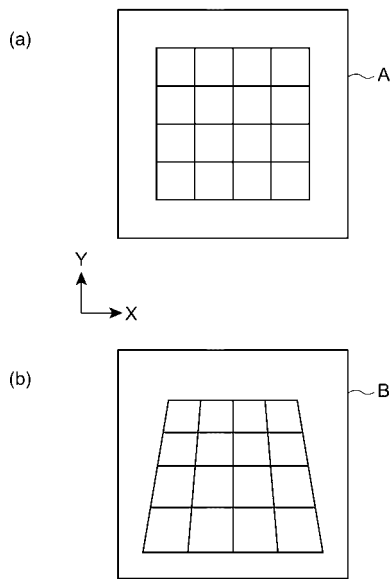
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 行信
静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

合議体

審判長 奥村 元宏

審判官 渡邊 聡

審判官 梅本 達雄

(56)参考文献 特開平 0 7 - 1 3 1 8 0 2 (J P , A)