

(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2008-9158

(P2008-9158A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B</b> 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H048
<b>G02F</b> 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H088
<b>G02F</b> 1/13 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H091
<b>G09F</b> 9/30 (2006.01)	G02F 1/13 101	5C094
	G09F 9/30 349B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-180040 (P2006-180040)	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006.6.29)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

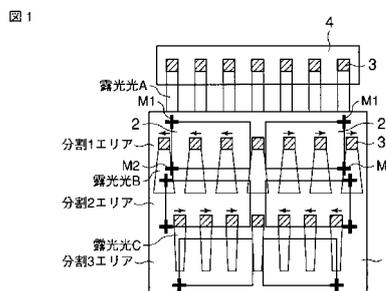
(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの描画方法

(57) 【要約】

【課題】 ステップ露光により形成されたブラックマトリクスパターンの歪みに追従して2層目以降のパターンを高い位置合わせ精度で形成することを可能とするカラーフィルタの描画方法を提供すること。

【解決手段】 基板上の各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に形成されたアライメントマークを読み取り、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みの程度を示す歪みデータを得る工程、及び複数の露光ヘッドを備えるスキャニング露光装置を用い、スキャニング方向に移動する露光ステージ上の基板上に2層目以降のパターンを形成するためのスキャン露光を行う工程を具備し、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みデータに応じて、各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に形成された1つ以上のアライメントマーク毎に分割された領域毎に、露光ヘッドの光学系を制御することにより、2層目以降のパターンを形成するための露光パターンを補正することを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上にブラックマトリクスパターンをステップ露光してブラックマトリクスパターンを形成するとともに、その各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に1つ以上のアライメントマークを形成する工程、

前記基板上的のアライメントマークを読み取り、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みの程度を示す歪みデータを得る工程、及び

複数の露光ヘッドを備えるスキャニング露光装置を用い、スキャニング方向に移動する露光ステージ上の前記基板の上に2層目以降のパターンを形成するためのスキャン露光を行う工程

10

を具備するカラーフィルタの描画方法において、

前記各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みデータに応じて、各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に形成された1つ以上のアライメントマーク毎に分割された領域毎に、前記露光ヘッドの光学系を制御することにより、前記2層目以降のパターンを形成するための露光パターンを補正することを特徴とするカラーフィルタの描画方法。

## 【請求項 2】

前記露光ヘッドの光学系の制御は、露光に用いられる小型マスクの位置と露光ヘッドによる結像画像の大きさを微小に変化させるように行うことを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの描画方法。

20

## 【請求項 3】

基板上にブラックマトリクスパターンをステップ露光してブラックマトリクスパターンを形成するとともに、その各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に複数のアライメントマークを形成する工程、

前記基板上的のアライメントマークを読み取り、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みの程度を示す歪みデータを得る工程、及び

複数の露光ヘッドを備えるスキャニング露光装置を用い、スキャニング方向に移動する露光ステージ上の前記基板の上に2層目以降のパターンを形成するためのスキャン露光を行う工程

30

を具備するカラーフィルタの描画方法において、

各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みデータに応じて、スキャニング方向に隣接する複数のアライメントマークを線で結び、その線をたどるように、前記露光ヘッドの光学系をリアルタイムで制御して、前記2層目以降のパターンを形成するための露光パターンを補正することを特徴とするカラーフィルタの描画方法。

## 【請求項 4】

前記露光ヘッドの光学系のリアルタイムでの制御は、露光に用いられる小型マスクの位置と露光ヘッドによる結像画像の大きさを微小に変化させるように行うことを特徴とする請求項3に記載のカラーフィルタの描画方法。

## 【請求項 5】

前記ブラックマトリクスパターンの外側のアライメントマークに代えて、前記各ショットのブラックマトリクスパターン自体の部分をアライメントマークとして利用することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のカラーフィルタの描画方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、カラーフィルタの描画方法に係り、特に、大型のカラー液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの製造における露光に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、大型のカラー液晶表示装置に用いられる大型のカラーフィルタの製造におい

50

て、フォトリソグラフィ工程における課題として、原寸大の大型露光マスクを用いる一括露光方式では大型露光マスク作製のためのコストが大きいことがある。これを解決するため、露光ヘッドを複数個搭載した露光機を用い、それぞれの露光ヘッドに対となる小型露光マスクを用いて、スキヤニング露光を行う、大型露光マスクを必要としない露光方法が開発されている。このような露光方法は、例えば、特許文献1及び特許文献2に記載されている。

【0003】

しかし、ステップアンドリピート方式の露光方法で形成したブラックマトリクス(1層目)は、1回のショット露光ごとにパターン歪みが生ずるという問題がある。例えば、図6に示すように、2層目以降のパターンを複数の露光ヘッド33を有するスキヤニング露光(描画)装置で形成する場合、基板31上に4点のアライメントマークMを付して、ピッチ補正を行っているが、それだけではブラックマトリクスパターン32の歪みに合わせて2層目以降のパターンを形成するための正確な露光を行うことができない。図8では、逆台形状、台形状、平行四辺形状のブラックマトリクスパターン32の歪みが生じているが、中央部の台形状のブラックマトリクスパターン32の歪みは、アライメントマークMが付されていないため、それに追従するような2層目以降のパターンの補正をすることができない。

10

【特許文献1】特開2000-347020号公報

【特許文献2】特開2005-331542号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、以上のような事情の下になされ、ステップ露光により形成されたブラックマトリクスパターンの歪みに追従して2層目以降のパターンを高い位置合わせ精度で形成することを可能とするカラーフィルタの描画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】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、基板上にブラックマトリクスパターンをステップ露光してブラックマトリクスパターンを形成するとともに、その各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に1つ以上のアライメントマークを形成する工程、前記基板上的アライメントマークを読み取り、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みの程度を示す歪みデータを得る工程、及び複数の露光ヘッドを備えるスキヤニング露光装置を用い、スキヤニング方向に移動する露光ステージ上の前記基板の上に2層目以降のパターンを形成するためのスキヤニング露光を行う工程を具備するカラーフィルタの描画方法において、前記各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みデータに応じて、各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に形成された1つ以上のアライメントマーク毎に分割された領域毎に、前記露光ヘッドの光学系を制御することにより、前記2層目以降のパターンを形成するための露光パターンを補正することを特徴とするカラーフィルタの描画方法を提供する。

30

【0006】

40

この場合、露光ヘッドの光学系の制御は、露光に用いられる小型マスクの位置と露光ヘッドによる結像画像の大きさを微小に変化させるように行うことができる。

【0007】

また、本発明の第2の態様は、基板上にブラックマトリクスパターンをステップ露光してブラックマトリクスパターンを形成するとともに、その各ショットのブラックマトリクスパターンの外側に複数のアライメントマークを形成する工程、前記基板上的アライメントマークを読み取り、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みの程度を示す歪みデータを得る工程、及び複数の露光ヘッドを備えるスキヤニング露光装置を用い、スキヤニング方向に移動する露光ステージ上の前記基板の上に2層目以降のパターンを形成するためのスキヤニング露光を行う工程を具備するカラーフィルタの描画方法において、各ショット

50

のブラックマトリクスパターンの歪みデータに応じて、スキヤニング方向に隣接する複数のアライメントマークを線で結び、その線をたどるように、前記露光ヘッドの光学系をリアルタイムで制御して、前記2層目以降のパターンを形成するための露光パターンを補正することを特徴とするカラーフィルタの描画方法を提供する。

【0008】

この場合、露光ヘッドの光学系のリアルタイムでの制御は、露光に用いられる小型マスクの位置と露光ヘッドによる結像画像の大きさを微小に変化させるように行うことができる。

【0009】

以上の第1及び第2の態様のカラーフィルタの描画方法において、前記ブラックマトリクスパターンの外側のアライメントマークに代えて、前記各ショットのブラックマトリクスパターン自体の部分をアライメントマークとして利用することができる。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ステップ露光により形成したブラックマトリクスパターン上に、複数の露光ヘッドを備える露光装置によりスキヤニング露光を行い、2層目以降のパターンを形成する際に、各ショットのブラックマトリクスパターンに歪みがある場合でも、その歪みに応じて、露光ヘッドの光学系を制御することにより、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みに追従して、ブラックマトリクスパターン上に所定のパターンを高い位置合せ精度で形成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

【0012】

本発明は、各ショットのブラックマトリクスパターンの歪みに追従するために、2層目以降のパターン形成のための露光を、露光ヘッドの光学系を制御することにより補正することを特徴とする。

【0013】

なお、2層目以降のパターンとしては、RGBの着色パターン、MVA、フォトスペーサー等があるが、以下の実施形態では、RGBの着色パターンを形成する場合について説明する。

30

【0014】

図7は、本発明の一実施形態に係るカラーフィルタの描画方法に用いる露光装置を示す斜視図である。図7において、ステージ21上に配置された基板1の被露光領域上に、小型マスク22を介して複数の露光ヘッド3が、一定の方向に平行に並置されている。これらの露光ヘッド3の下を基板がY方向にスキャン移動し、レーザ発振機41から送られたレーザ光42が露光ヘッド3及び小型マスク22を通して基板1上の被露光領域へ照射され、露光が行われる。

【0015】

この露光装置には、基板1に付されたアライメントマークM(例示のため、基板の4隅にのみ形成されているが、実際には各ショットのブラックマトリクスパターン毎に2つ形成されている。)を読み取るためのアライメントカメラ13、及びステージ21に形成されたアライメントマーク17を読み取るためのステージ-ヘッドキャリブレーションカメラ15が配置されている。

40

【0016】

図8は、露光ヘッドの光路を示す図である。レーザ発振機(図示せず)から送られたレーザ光42は、ビームスプリッター43により他の露光ヘッドに送られるレーザ光と分割され、第1のミラー・レンズ系44、小型マスク22、第2のミラー・レンズ系45、シールガラス46を介して基板1上の被露光領域へ照射される。

【0017】

50

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係るカラーフィルタの描画方法を説明するための図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、露光ステージ上に載置された大型ガラス基板 1 上に、ステップ露光法を用いて、6 回のショットで 6 つのブラックマトリクスパターン 2 を形成する。その際、各ショット毎に、ブラックマトリクスパターン 2 の外側に、1 つ以上（図では 2 つ）のアライメントマーク M 1 , M 2 を形成する。図中、参照符号 3 は露光ヘッドを示す。

【 0 0 1 9 】

次に、このようにして形成されたブラックマトリクスパターン 2 上に、複数の露光ヘッド 3 を横一列に配置したヘッドガントリー 4 を備える露光装置を用い、R G B パターンを形成する。R G B パターンの形成は、ヘッドガントリー 4 の下を、ガラス基板 1 が載置された露光ステージをスキャンさせつつ、2 つのアライメントマーク毎に 3 つのエリアに分割露光することにより行われる。図では、上から順に分割 1、分割 2、分割 3 の 3 つのエリアが示されている。

10

【 0 0 2 0 】

その際、ヘッドガントリー 4 に取り付けられたカメラ（図示せず）によりアライメントマーク M 1 , M 2 を読み取ることにより、各ショットごとのブラックマトリクスパターン 2 の歪みの程度を把握した上で、それに追従させて R G B パターンを形成する。

【 0 0 2 1 】

即ち、ブラックマトリクスパターン 2 の歪みのデータに基づき、R G B パターンの形成のための露光を、アライメントマーク M 1 , M 2 毎に分割されたエリア（1 ~ 3）毎に、露光ヘッド 3 の光学系を補正することにより行う。

20

【 0 0 2 2 】

露光ヘッド 3 の光学系の補正は、露光に用いられる小型マスクの位置と各露光ヘッド 3 の光学系による結像画像の大きさを微小に変化させるものである。その結果、ブラックマトリクスパターン 2 の歪みに追従して補正された、R G B パターンが形成される。

【 0 0 2 3 】

まず、分割 1 エリアでは、アライメントマーク M 1 , M 2 を読み取ることにより得たブラックマトリクスパターン 2 の歪みのデータに応じて、露光ヘッド 3 の位置補正を行なう。

30

【 0 0 2 4 】

このとき、投影画像計測カメラ 2 5 を左右に移動させて、各露光ヘッドの位置を検知する。露光ヘッド 3 は、図 8 に示す第 1 のミラー・レンズ系 4 4、小型マスク 2 2、第 2 のミラー・レンズ系 4 5、及びシールガラス 4 6 が一体になったものであり、並列する露光ヘッド群の中央を不動点にして、外側または内側に移動できるようになっている。移動した場合でも、各露光ヘッド 3 間の距離は一定に保たれた移動の仕方をする。このような動きは、例えばリニアモーターを用いたリニアスケールの駆動方式で実現される。

【 0 0 2 5 】

さらに言えば、図 8 に示すように、小型マスクの下方に位置する第 2 のミラー・レンズ系 4 5 は、上下に微動させることにより、結像画像を微小に拡大あるいは縮小させるズーム機能有している。

40

【 0 0 2 6 】

この状態を保持しつつ、露光光 A により分割 1 エリアの露光を行なう。

【 0 0 2 7 】

次いで、分割 1 エリアから分割 2 エリアへ移動する間に露光ステージが露光不要な領域に到達した際に、露光ヘッド 3 の光学的な位置補正を行い、この状態を分割 2 エリアにおける露光が完了するまで保持して、分割 2 エリアの露光を行なう。即ち、このエリアでは、アライメントマーク M 1 , M 2 を読み取ることにより得たブラックマトリクスパターン 2 の歪みのデータに応じて、露光ヘッド 3 の位置を外側に移動させ、かつ下方に位置する第 2 のミラー・レンズ系 4 5 を動かしてズームし、結像画像を微小に拡大し、露光光

50

Bにより分割2エリアの露光を行なう。

【0028】

次に、分割2エリアから分割3エリアへ移動する間では、ブラックマトリクスパターン2の歪みに追従するように、分割3エリアにおけるアライメントマークM1, M2を読み取ることにより得たブラックマトリクスパターン2の歪みのデータに応じて、露光ヘッド3の光学補正を行い、露光ヘッド3の位置を内側に移動させ、かつ下方に位置する第2のミラー・レンズ系45を動かしてズーミングし、結像画像を微小に縮小し、露光光Cにより分割3エリアの露光を行う。

【0029】

その後、以上のプロセスを繰り返し、ブラックマトリクスパターン2の歪みに追従して補正された、RGBパターン形成のための露光が完了する。 10

【0030】

図1では、各ショット毎に2つのアライメントマークを用い、RGBパターンを3つに分割して補正したが、更にアライメントマークの数を増加し、更に細かく分割補正をすることも可能である。また、各ショット毎にアライメントマークの数を増加し、それらの間で平均化処理した値で補正することも可能である。

【0031】

以上の実施形態では、従来、考慮されていなかった分割2エリアにおけるブラックマトリクスパターン2の歪みを考慮することができるので、高い精度での補正が可能である。

【0032】

図2～図4は、本発明の第2の実施形態に係るカラーフィルタの描画方法を説明するための図である。 20

【0033】

図2～図4に示すように、露光ステージ上に載置された大型ガラス基板1上に、ステップ露光法を用いて、6回のショットで6つのブラックマトリクスパターン2を形成し、各ショット毎に、ブラックマトリクスパターン2の外側に、1つ以上(図では2つ)のアライメントマークM1, M2を形成することは、第1の実施形態と同様である。

【0034】

次に、このようにして形成されたブラックマトリクスパターン2上に、2つのアライメントマーク毎に3つのエリアに分割露光してRGBパターンを形成するが、その際、アライメントマークM1, M2を読み取ることにより、各ショット毎のブラックマトリクスパターン2の形状を算出する。そして、このブラックマトリクスパターン2の形状のデータに応じて、リアルタイムで補正されたRGBパターンを形成する。 30

【0035】

即ち、ブラックマトリクスパターン2の歪みのデータに基づき、RGBパターンの形成のための露光を、2つのアライメントマークM1, M2を結ぶ線をたどるように、露光ヘッド3による結像画像の大きさ及び位置を微小に変化させることにより行う。その結果、ブラックマトリクスパターン2の歪みに追従して補正された、RGBパターンが形成される。

【0036】

図2では、逆台形状のブラックマトリクスパターン2aに追従するように、RGBパターンの補正が行われる。即ち、にガントリーヘッドに取り付けられた各露光ヘッド3を内側に向かって微小に移動させ、結像画像を縮小させつつ露光を行う。 40

【0037】

次いで、図3では、台形状のブラックマトリクスパターン2bに追従するように、RGBパターンの補正が行われる。即ち、ガントリーヘッドに取り付けられた各露光ヘッドを外側に向かって微小に移動させ、結像画像を拡大させつつ露光を行う。

【0038】

次に、図4では、平行四辺形状のブラックマトリクスパターン2cに追従するように、RGBパターンの補正が行われる。即ち、ガントリーヘッドに取り付けられた各露光ヘッ 50

ドを右側に向かって微小に移動させ、結像画像は形状を維持しつつ露光を行う。

【0039】

図1～4では、各ショット毎に2つのアライメントマークを用い、RGBパターンを3つに分割して補正したが、更にアライメントマークの数を増加し、更に細かく分割補正をすることも可能である。また、各ショット毎にアライメントマークの数を増加し、それらの間で平均化処理した値で補正することも可能である。

【0040】

以上、各ショットのブラックマトリクスパターンの外部に2つのアライメントマークを形成した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、ブラックマトリクスパターンの外部にアライメントマークを形成せず、ブラックマトリクスパターン自体の一部をアライメントマークとして利用することも可能である。そのような例を図6に示す。

10

【0041】

図5(a)は、黒色格子状のブラックマトリクスパターン2の一部を示すが、その部分Aを拡大した図5(b)に示すように、ブラックマトリクスパターン2のコーナー部Bをアライメントマークとみなし、カメラ13a, 13b, 13cに取り付けられたレチクルのパターンPと合わせることにより、ブラックマトリクスパターンの歪みを測定することができる。なお、アライメントマークとみなす部分は、ブラックマトリクスパターンのコーナー部に限定されないが、ブラックマトリクスパターンの歪みを把握する上では、検出が容易な部位であるコーナー部が好ましい。

【図面の簡単な説明】

20

【0042】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るRGBパターンの補正を説明する図。

【図2】本発明の第2の実施形態に係るRGBパターンの補正を説明する図。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るRGBパターンの補正を説明する図。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るRGBパターンの補正を説明する図。

【図5】ブラックマトリクスパターンのコーナー部をアライメントマークとして用い、基板アライメントカメラのパターンと合わせた状態を示す図。

【図6】従来の大型ガラス基板上にステップ露光法を用いてブラックマトリクスパターン及びアライメントマークが形成された状態を示す上面図。

【図7】本発明の一態様に係るカラーフィルタの描画方法に用いる露光装置を示す斜視図

30

【図8】図7に示す露光ヘッドの光路を示す図。

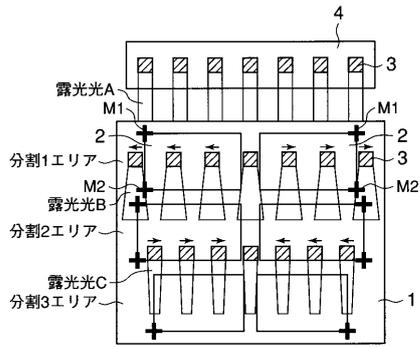
【符号の説明】

【0043】

1, 31...大型ガラス基板、2, 2a, 2b, 2c, 32...ブラックマトリクスパターン、3, 33...露光ヘッド、4...ヘッドガントリー、41...レーザ発振機、42...レーザ光、43...ビームスプリッター、44...第1のミラー・レンズ系、45...第2のミラー・レンズ系、46...シールガラス。

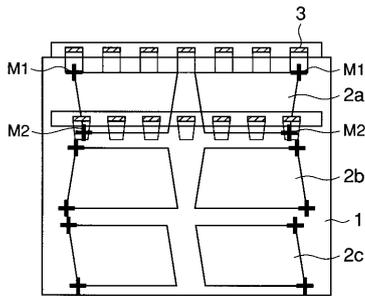
【 図 1 】

図 1



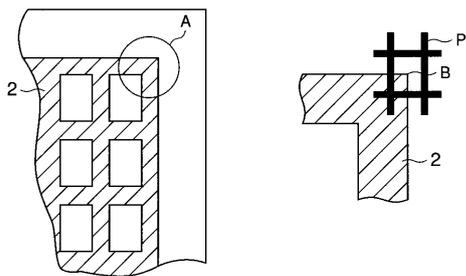
【 図 2 】

図 2



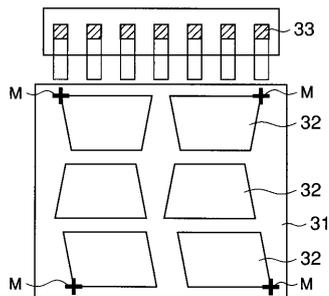
【 図 5 】

図 5



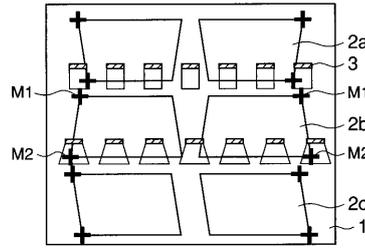
【 図 6 】

図 6



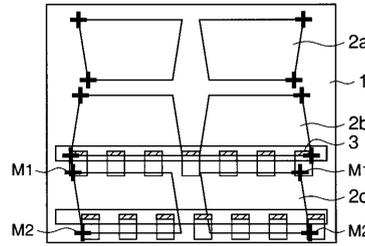
【 図 3 】

図 3



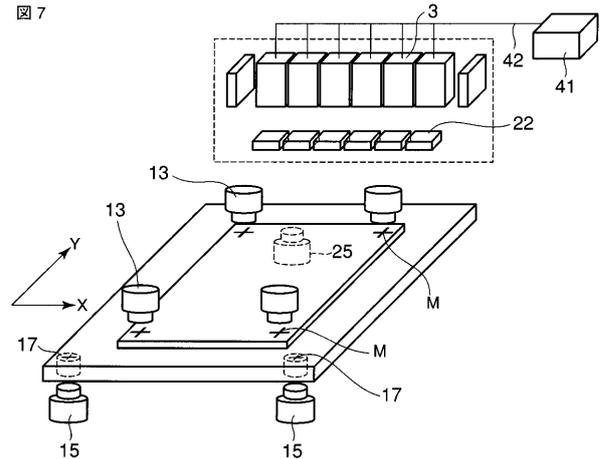
【 図 4 】

図 4



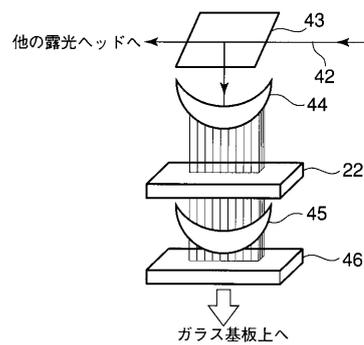
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 松苗 貴久

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 松井 浩平

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA11 BB02 BB42

2H088 FA16 FA18 FA30 HA12 HA14 MA20

2H091 FA02Y FA35Y FC10 FC29 FD04 LA12 LA30

5C094 AA48 BA43 CA24 ED03 GB10