

(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2012-242576

(P2012-242576A)

(43) 公開日 平成24年12月10日 (2012. 12. 10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 F 1/38 (2012.01)	G O 3 F 1/08 R	2 H O 9 5
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 O 9	5 F 1 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-112069 (P2011-112069)
 (22) 出願日 平成23年5月19日 (2011. 5. 19)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. QRコード

(71) 出願人 500171707
 株式会社ブイ・テクノロジー
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄

(74) 代理人 100087505

弁理士 西山 春之

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74) 代理人 100129425

弁理士 小川 護晃

(74) 代理人 100168608

弁理士 梶 大樹

最終頁に続く

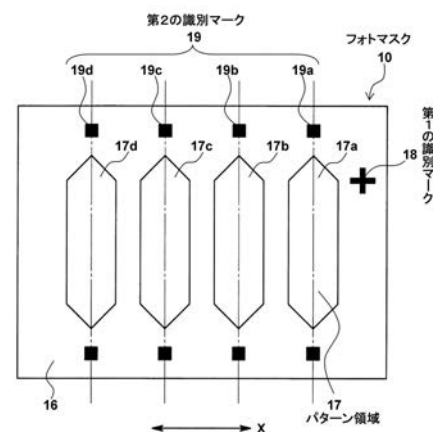
(54) 【発明の名称】 フォトマスク及び露光装置

(57) 【要約】

【課題】 人為的ミスにより異なる種類のフォトマスクが取り付けられるのを防止する。

【解決手段】 マスクパターンを形成したパターン領域 17 外の部分にマスクの種類を識別するための第 1 の識別マーク 18 を形成した。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスクパターンを形成したパターン領域外の部分にマスクの種類を識別するための第 1 の識別マークを形成したことを特徴とするフォトマスク。

【請求項 2】

マスクパターンが異なる複数種の前記パターン領域をその中心軸が互いに平行となるように並べて設け、前記各パターン領域を間にしてその両側方の各中心軸の略軸線上に、前記マスクパターンを識別するための複数種の第 2 の識別マークを形成したことを特徴とする請求項 1 記載のフォトマスク。

【請求項 3】

前記第 1 の識別マークは、前記マスクの種類毎に色が異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のフォトマスク。

【請求項 4】

前記複数種の第 2 の識別マークは、互いに形状が異なるものであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のフォトマスク。

【請求項 5】

前記複数種の第 2 の識別マークは、メインマークと該メインマークを取り囲む円周上の異なる位置に形成されたサブマークとから成ることを特徴とする請求項 1 記載のフォトマスク。

【請求項 6】

前記サブマークは、前記マスクパターンのパターン情報を記録したバーコードであることを特徴とする請求項 5 記載のフォトマスク。

【請求項 7】

前記複数種の第 2 の識別マークは、互いに色が異なるものであることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載のフォトマスク。

【請求項 8】

被露光体を一定方向に搬送しながら、移動中の前記被露光体に露光光を照射して露光する露光装置であって、

前記被露光体の上面に平行な面内にて前記被露光体の搬送方向と交差する方向に、マスクパターンを形成したパターン領域外の部分にマスクの種類を識別するための第 1 の識別マークを形成した複数のフォトマスクを並べて保持するマスク保持部と、

前記マスク保持部に保持される前記複数のフォトマスクを交換するためのマスクチェンジャーと、

前記フォトマスクの第 1 の識別マークを検出する検出手段と、

前記検出手段で取得された前記第 1 の識別マークと、予め登録して保存された第 1 の識別マークとを比較して保持されたフォトマスクの正否を判定する制御手段と、
を備えたことを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光装置のマスク保持部に取り付けて使用されるフォトマスクに関し、特に人為的ミスにより異なる種類のマスクが取り付けられるのを防止しようとするフォトマスク及び露光装置に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来のこの種のフォトマスクは、基板を浮上保持して所定方向に搬送する搬送手段と、複数のマスクを保持するマスク保持部と、マスク保持部に保持される複数のマスクを交換するためのマスクチェンジャーとを備えるスキャン露光装置において使用されるもので、上記マスクチェンジャーとの間でマスクの受け渡しをするマスクストッカーに収容されるようになっていた（例えば、特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-49015号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このような従来のフォトマスクにおいては、マスクの種類を識別するための識別マークが形成されていないので、マスクストッカーに複数のマスクを収容する際の人為的ミスにより、使用するマスクとは異なる種類のフォトマスクが収容されるおそれがあった。したがって、間違ったパターンを露光してしまい、不良基板を発生させてしまったり、再露光により露光工程に大きな時間的ロスが生じたりするおそれがあった。

10

【0005】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、人為的ミスにより異なる種類のフォトマスクが取り付けられるのを防止しようとするフォトマスク及び露光装置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】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明によるフォトマスクは、マスクパターンを形成したパターン領域外の部分にマスクの種類を識別するための第1の識別マークを形成したものである。

20

【0007】

このような構成により、マスクパターンを形成したパターン領域外の部分に形成した第1の識別マークでマスクの種類を識別する。

【0008】

また、マスクパターンが異なる複数種の前記パターン領域をその中心軸が互いに平行となるように並べて設け、前記各パターン領域を間にしてその両側方の各中心軸の略軸線上に、前記マスクパターンを識別するための複数種の第2の識別マークを形成したものである。これにより、マスクパターンが異なり、中心軸が互いに平行となるように並べて設けた複数種のパターン領域を間にしてその両側方の各中心軸の略軸線上に形成した複数種の第2の識別マークで各パターン領域のマスクパターンを識別する。

30

【0009】

さらに、前記第1の識別マークは、前記マスクの種類毎に色が異なるものである。これにより、第1の識別マークの各色によりマスクの種類を識別する。

【0010】

また、前記複数種の第2の識別マークは、互いに形状が異なるものである。これにより、第2の識別マークの各形状により、複数種のパターン領域のマスクパターンを識別する。

【0011】

さらに、前記複数種の第2の識別マークは、メインマークと該メインマークを取り囲む円周上の異なる位置に形成されたサブマークとから成るものである。これにより、メインマークと該メインマークを取り囲む円周上の異なる位置に形成されたサブマークとから成る複数種の第2の識別マークで複数種のパターン領域のマスクパターンを識別する。

40

【0012】

さらにまた、前記サブマークは、前記マスクパターンのパターン情報を記録したバーコードである。これにより、第2の識別マークのサブマークによりマスクパターンのパターン情報を読み取り、複数種のパターン領域のマスクパターンを識別する。

【0013】

そして、前記複数種の第2の識別マークは、互いに色が異なるものである。これにより、第2の識別マークの各色により、複数種のパターン領域のマスクパターンを識別する。

50

【0014】

また、本発明による露光装置は、被露光体を一定方向に搬送しながら、移動中の前記被露光体に露光光を照射して露光する露光装置であって、前記被露光体の上面に平行な面内にて前記被露光体の搬送方向と交差する方向に、マスクパターンを形成したパターン領域外の部分にマスクの種類を識別するための第1の識別マークを形成した複数のフォトマスクを並べて保持するマスク保持部と、前記マスク保持部に保持される前記複数のフォトマスクを交換するためのマスクチェンジャーと、前記フォトマスクの第1の識別マークを検出する検出手段と、前記検出手段で取得された前記第1の識別マークと、予め登録して保存された第1の識別マークとを比較して保持されたフォトマスクの正否を判定する制御手段と、を備えたものである。

10

【0015】

このような構成により、マスクパターンを形成したパターン領域外の部分にマスクの種類を識別するための第1の識別マークを形成した複数のフォトマスクをマスクチェンジャーによりマスク保持部に受け渡して、該複数のフォトマスクを被露光体の上面に平行な面内にて被露光体の搬送方向と交差する方向に並べてマスク保持部に保持し、検出手段でフォトマスクの第1の識別マークを検出し、制御手段により検出手段で取得された第1の識別マークと、予め登録して保存された第1の識別マークとを比較して保持されたフォトマスクの正否を判定し、全てのフォトマスクが正しいと判定されると、被露光体を一定方向に搬送しながら、移動中の被露光体に露光光を照射して露光する。

【発明の効果】

20

【0016】

請求項1に係るフォトマスクの発明によれば、複数種のマスクを第1の識別マークにより目視で確認することができる。したがって、マスクストッカーに複数のマスクを収容する際に人為的ミスが発生するのを抑制し、使用しようとするマスクとは異なる種類のフォトマスクが取り付けられるのを防止することができる。

【0017】

また、請求項2に係る発明によれば、同一の基板にマスクパターンが異なる複数種のパターン領域が形成されている場合、第2の識別マークにより識別して複数種のパターン領域のうちから一つのパターン領域を正しく選択することができる。したがって、パターン領域の選択ミスによる露光トラブルの発生を防止することができる。

30

【0018】

さらに、請求項3に係る発明によれば、第1の識別マークの色により複数種のマスクを識別することができる。したがって、目視によるマスクの識別が容易になり、人為的ミスの発生をより抑制することができる。

【0019】

また、請求項4に係る発明によれば、第2の識別マークの形状の違いから各パターン領域を識別することができる。

【0020】

さらに、請求項5に係る発明によれば、メインマークとサブマークとの位置関係から各パターン領域を識別することができる。

40

【0021】

さらにまた、請求項6に係る発明によれば、サブマークに記録されたマスクパターンのパターン情報から各パターン領域を識別することができる。

【0022】

そして、請求項7に係る発明によれば、識別マークの色の違いから各パターン領域を識別することができる。

【0023】

また、請求項8に係る露光装置の発明によれば、検出手段で取得された第1の識別マークと、予め登録して保存された第1の識別マークとを比較して保持されたフォトマスクの正否を判定することができる。したがって、複数種のマスクを第1の識別マークによる目

50

視確認と装置による自動判定との２重チェックにより、人為的ミスの発生を確実に防止して、使用しようとするマスクとは異なる種類のフォトマスクが取り付けられて露光されるのを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本発明による露光装置の実施形態を示す部分断面正面図である。

【図２】本発明による露光装置の要部拡大平面図である。

【図３】本発明によるフォトマスクを示す平面図である。

【図４】上記フォトマスクに形成された第１の識別マークの一形状を示す説明図である。

【図５】上記フォトマスクに形成された第２の識別マークの形状例を示す説明図である。

【図６】上記実施形態の制御手段の構成を示すブロック図である。

【図７】上記実施形態の動作及び露光手順を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図１は本発明による露光装置の実施形態を示す部分断面正面図であり、図２は要部拡大平面図である。この露光装置は、被露光体を一定方向に搬送しながら、移動中の被露光体に露光光を照射して露光するもので、搬送手段１と、マスク保持部２と、マスクチェンジャー３と、第１の検出手段４と、第２の検出手段５と、露光光学系６と、制御手段７（図６参照）とを備えて構成されている。なお、ここでは、被露光体が液晶表示用基板８である場合について説明する。

【００２６】

上記搬送手段１は、図示省略の搬送機構により、液晶表示用基板８の両端縁部を保持して図１に示す矢印Ａ方向に搬送するものであり、例えば液晶表示用基板８の搬送方向（以下「Ｘ方向」という）に一定間隔で並べられた複数のステージ９の上面に複数のエア噴出口とエア吸引口とを備え、該エア噴出口及びエア吸引口から噴出及び吸引されるエアの圧力をバランスさせて液晶表示用基板８をステージ９上に一定量だけ浮上させた状態で搬送するようになっている。また、液晶表示用基板８の移動距離を計測する図示省略の位置センサー及び液晶表示用基板８の搬送速度を検出する図示省略の速度センサーを備えている。

【００２７】

上記搬送手段１の上面に対向してマスク保持部２が設けられている。このマスク保持部２は、下面にフォトマスク１０を吸着保持して、図示省略の移動機構によりＸ方向にステップ移動するものであり、ステージ９の上面に平行な面内にてＸ方向と略直交する方向（以下「Ｙ方向」という）に複数のフォトマスク１０を保持する図２に示すような第１のマスク保持部２Ａと第２のマスク保持部２ＢとをＸ方向に一定距離だけ離して備え、後述の露光光学系６による光源光がフォトマスク１０に照射するようにフォトマスク１０の後述の複数のパターン領域１７に対応して開口部１１を形成した構成となっている。そして、上記第１及び第２のマスク保持部２Ａ、２Ｂは、保持した複数のフォトマスク１０がＹ方向に一定の配列ピッチで互い違いに並ぶように設けられている。さらに、第１及び第２のマスク保持部２Ａ、２Ｂは、保持した各フォトマスク１０を個別にＸ、Ｙ方向に微動させると共にＸＹ面内で回転させて、各フォトマスク１０を予め定められた所定位置に位置付けるための図示省略のアライメント機構も備えている。

【００２８】

上記第１及び第２のマスク保持部２Ａ、２Ｂの間には、マスクチェンジャー３が設けられている。このマスクチェンジャー３は、マスク保持部２に保持される複数のフォトマスク１０を交換するためのものであり、上面にフォトマスク１０が載置可能なマスクトレイ１２と、該マスクトレイ１２を搬送手段１のステージ９上面とマスク保持部２の下面との間をＹ方向に移動させるトレイ移動機構１３とを備え、上記搬送手段１のステージ９のＹ方向側方において、上記マスクトレイ１２と複数のフォトマスク１０を収容可能なマスク

ストッカー 14 との間でローダー 15（例えばロボット）により、使用済み又は未使用の複数のフォトマスク 10 の受け渡しができるようになっている。

【0029】

ここで、上記フォトマスク 10 は、図 3 に示すように、同一のマスク基板 16 上にマスクパターンが異なる複数種（例えば 4 種類）のパターン領域 17 をその長手中心軸が互いに平行となるように並べて設けたもので、パターン領域 17 外の部分にて、例えばマスク基板 16 の角隅部近傍部にマスクの種類を識別するための第 1 の識別マーク 18 が形成されて本発明のフォトマスク 10 となるものであり、さらに各パターン領域 17 を間にしてその両側方の各長手中心軸の略軸線上には、上記マスクパターンを識別するための複数種の 1 対の第 2 の識別マーク 19 が形成されている。そして、上記複数種のパターン領域 17 の並び方向が X 方向と合致するように上記マスク保持部 2 に保持される。

10

【0030】

上記複数種の第 1 の識別マーク 18 の具体例は、図 4 に示すように、マスクの種類毎に例えば十字マークの色が例えば赤、緑、青、黄と異なるものであり、印刷等によって形成することができる。この場合、マークの形状も変えてもよい。

【0031】

上記複数種の第 2 の識別マーク 19 の具体例は、図 5（a）に示すように、同一形状（例えば四角形）のマークでマスクパターンの種別により色が異なるものである。又は、同図（b）に示すように、互いに形状及び色が異なるものであってもよい。さらに、同図（c）に示すように、メインマーク 20 と該メインマーク 20 を取り囲む円周上の異なる位置に形成されたサブマーク 21 とから成っていてもよい。この場合、サブマーク 21 は、各マスクパターンの ID 等のパターン情報を記録した、例えば同図（d）に示すような 1 次元バーコードや、同図（e）に示すようなマスクパターン ID とその他の情報を記録した 2 次元バーコード（QR コード）であってもよい。サブマーク 21 が上記バーコードの場合には、サブマーク 21 は、メインマーク 20 を取り囲む円周上のいずれかの位置に形成されていればよい。なお、上記メインマーク 20 は、フォトマスク 10 を予め定められた所定位置に位置付けるためのアライメントマークの機能をも果たし、同図（b）に示すように形状又は色が異なってもよい。

20

【0032】

上記マスク保持部 2 の下方にて、上記隣接するステージ 9 の隙間には、Y 方向に並べて複数の第 1 の検出手段 4 及び第 2 の検出手段 5 が設けられている。図 2 に示すように、第 1 の検出手段 4 は各フォトマスク 10 の第 1 の識別マーク 18 を検出するもので、第 2 の検出手段 5 は 1 対の第 2 の識別マーク 19 を検出するものであり、共に色を識別して読み取ることができる例えばカラー撮影の二次元カメラである。

30

【0033】

上記マスク保持部 2 の上方には、露光光学系 6 が設けられている。この露光光学系 6 は、マスク保持部 2 上に保持された各フォトマスク 10 の複数種のパターン領域 17 a, 17 b, 17 c, 17 d から選択された一つのパターン領域 17（図 2 に示す照射領域 I A）に光源光を照射して該選択されたパターン領域 17 のマスクパターンを液晶表示用基板 8 上に転写するものであり、紫外線を含む光源光を放射する光源 22 と、光源光を上記フォトマスク 10 まで導くと共に、光源光の輝度分布を均一化し平行光にして上記フォトマスク 10 に照射させるカップリング光学系 23 と、光源光の光路を開閉するシャッタ 24 とを含んで構成されており、各フォトマスク 10 に対応して設けられた複数の単位露光光学系から成っている。

40

【0034】

上記搬送手段 1 と、マスク保持部 2 と、マスクチェンジャー 3 と、ローダー 15 と、光源 22 と、シャッタ 24 と、第 1 の検出手段 4 と、第 2 の検出手段 5 とに電氣的に接続して制御手段 7 が設けられている。この制御手段 7 は、第 1 の検出手段 4 で取得された第 1 の識別マーク 18 と、予め登録して保存された第 1 の識別マーク 18 とを比較して保持されたフォトマスク 10 の正否を判定すると共に、マスク保持部 2 の移動を制御して複数種

50

のパターン領域 17a～17d から一つのパターン領域 17 を選択させ、予め設定して保存されている露光情報から読み出したマスクパターン情報（例えば、パターン番号）と、各第 2 の識別マーク 19 に対応して予め保存されているマスクパターン情報（例えば、パターン番号）のうち、上記第 2 の検出手段 5 により検出された第 2 の識別マーク 19 に対応したマスクパターン情報とを比較し、選択されたパターン領域 17 の正否を判定するようになっている。そして、図 6 に示すように、搬送手段駆動コントローラ 25 と、マスク保持部駆動コントローラ 26 と、マスクチェンジャー駆動コントローラ 27 と、光源駆動コントローラ 28 と、シャッタ駆動コントローラ 29 と、画像処理部 30 と、演算部 31 と、メモリ 32 と、データ入力部 33 と、制御部 34 とを備えて構成されている。

【0035】

ここで、搬送手段駆動コントローラ 25 は、搬送手段 1 の搬送機構を制御して液晶表示用基板 8 を矢印 A 方向に予め定められた速度で移動させるものである。また、マスク保持部駆動コントローラ 26 は、マスク保持部 2 の移動機構の駆動を制御してフォトマスク 10 を X 方向に所定量だけ移動させてフォトマスク 10 の複数種のパターン領域 17a～17d から選択された一つのパターン領域 17 を露光光学系 6 の照射領域 I A（図 2 参照）内に位置付けると共に、マスク保持部 2 に設けられた図示省略のアライメント機構の駆動を制御してフォトマスク 10 を X 及び Y 方向並びに回転（ θ ）方向に微動させて液晶表示用基板 8 に対して位置合わせさせるものである。さらに、マスクチェンジャー駆動コントローラ 27 は、マスクチェンジャー 3 のトレイ移動機構 13 の駆動を制御してマスクトレイ 12 を Y 方向に移動させ、マスク保持部 2 の定められた部位に未使用のフォトマスク 10 を受け渡すと共に、マスク保持部 2 の各部位に保持された使用済みのフォトマスク 10 を受け取るようにさせるものである。そして、光源駆動コントローラ 28 は、光源 22 の点灯及び消灯を制御するものである。また、シャッタ駆動コントローラ 29 は、シャッタ 24 の開閉を制御するものである。そして、画像処理部 30 は、第 1 の検出手段 4 及び第 2 の検出手段 5 により取得された第 1 の識別マーク 18 及び第 2 の識別マーク 19 の画像を入力して画像処理し、第 1 の識別マーク 18 の色を読み取ると共に、第 2 の識別マーク 19 に対応するマスクパターン情報を読み取って第 2 の検出手段 5 の視野内における第 2 の識別マーク 19 の中心位置座標を検出するものである。また、演算部 31 は、画像処理部 30 で検出された第 2 の識別マーク 19 の中心位置座標と、予め登録されたアライメントマークの中心位置座標とのずれ量を演算するものである。さらに、メモリ 32 は、上記演算部 31 における演算結果を一時的に保存すると共に後述のデータ入力部 33 により入力されたデータを保存するものであり、露光レシピを記録した記録媒体を含むものである。さらにまた、データ入力部 33 は、フォトマスク 10 の複数種のマスクパターン（パターン領域 17a～17d）から一つのマスクパターン（パターン領域 17）を選択するための選択情報、例えばパターン領域 17 の X 方向の位置情報を入力するためのものであり、例えばキーボードやテンキー等である。そして、制御部 34 は、上記各構成要素が適切に駆動するように全体を統合して制御するものである。

【0036】

次に、このように構成された露光装置の動作及び露光手順について、図 7 のフローチャートを参照して説明する。ここでは、図 5（a）に示すように、第 2 の識別マーク 19 の全てが四角形のマークであり、マスクパターンの種別により色が異なるものである場合について説明する。

まず、ステップ S1 において、作業者は、露光開始に当たっての事前準備として、使用する複数のフォトマスク 10 を第 1 の識別マーク 18 の色を確認しながらマスクストッカー 14 に収容する。そして、露光装置の図示省略のマスクストッカー取付部に取り付ける。さらに、露光レシピを制御手段 7 のメモリ 32、例えば HDD 等の記録媒体に記録すると共に、マスク保持部 2 に保持されたフォトマスク 10 の複数種のパターン領域 17a～17d から選択されるパターン領域 17 の選択情報、例えば X 方向の位置情報を、データ入力部 33 を操作して入力しメモリ 32 に保存する。

【0037】

メモリ 32 に保存する上記マスクパターンの選択情報は、具体的には、例えば図 3 に示す 4 種類のパターン領域 17a ~ 17d から、例えば二番目のパターン領域 17b を選択して該パターン領域 17b のマスクパターンを液晶表示用基板 8 に転写して露光しようとする場合には、上記各パターン領域 17a ~ 17d の X 方向の位置情報 x a, x b, x c, x d のうち、パターン領域 17b の位置情報 x b である。

【0038】

なお、上記露光レシピには、液晶表示用基板 8 のサイズやセルサイズ等のパネル情報、露光中の被露光体の搬送速度や露光開始位置情報及び露光終了位置情報や露光エネルギー等の露光情報、及び使用するフォトマスク 10 の第 1 の識別マーク 18 の色や第 2 識別マークの中心位置座標及び使用するマスクパターンの色情報（例えば、赤、緑、青、黄）等のマスク情報等を含むものである。ここでは、第 1 の識別マーク 18 の色情報として例えば「赤」が、また使用するマスクパターンの色情報として、「緑」が露光レシピに登録されているものとする。

【0039】

ステップ S 2 において、図示省略のマスクチェンジャー駆動スイッチが投入されると、ローダー 15 が起動してマスクストッカー 14 から一枚目のフォトマスク 10（例えば一番下位に位置するフォトマスク 10）を取り出し、マスクトレイ 12 上に受け渡す。続いて、一枚目のフォトマスク 10 を載置したマスクトレイ 12 が、マスクチェンジャー駆動コントローラ 27 に制御されて駆動するトレイ移動機構 13 により Y 方向に移動し、マスク保持部 2 の所望の部位の直下に位置付けられると、一枚目のフォトマスク 10 は真空吸着によってマスク保持部 2 に保持される。以後、同様にして、フォトマスク 10 は、マスクストッカー 14 からローダー 15 によって一枚ずつ取り出されてマスクトレイ 12 に受け渡された後、マスクトレイ 12 によって Y 方向に運ばれてマスク保持部 2 の各所定位置に保持される。

【0040】

ステップ S 3 においては、第 1 の検出手段 4 でフォトマスク 10 の第 1 の識別マーク 18 が読み取られる。この第 1 の検出手段 4 の出力は、制御手段 7 の画像処理部 30 に送られ、該画像処理部 30 で処理されて、第 1 の識別マーク 18 の色が検出される。そして、メモリ 32 に予め保存された露光レシピの第 1 の識別マーク 18 の色情報としての「赤」と比較される。

【0041】

ステップ S 4 においては、第 1 の識別マーク 18 の色に基づいてセットされたフォトマスク 10 が正しいか否かが画像処理部 30 で判定される。ここで、両者が一致せず“NO”判定となると、ステップ S 10 に進んで、警報又は警告灯を点灯させてエラーを報知し、以降の露光動作を停止する。これにより、作業者は、マスクストッカー 14 へのフォトマスク 10 の収容ミスに気付くことができる。この場合、何番目のフォトマスク 10 が異常であるかを表示すれば、マスクの取り替えも容易になる。

【0042】

一方、ステップ S 3 において検出された第 1 の識別マーク 18 の色が「赤」であるときには、ステップ S 4 は“YES”判定となってステップ S 5 に進む。

【0043】

ステップ S 5 においては、上記マスクパターンの選択情報に相当し、メモリ 32 に保存されているパターン領域 17 の位置情報 x b に基づいてマスク保持部 2 の移動機構がマスク保持部駆動コントローラ 26 により制御されて起動し、フォトマスク 10 を X 方向に距離 x b だけ移動してパターン領域 17b を露光光学系 6 の照射領域 I A 内に位置付ける。

【0044】

ステップ S 6 においては、複数の第 2 の検出手段 5 により夫々取得された上記各フォトマスク 10 の第 2 の識別マーク 19 を画像処理部 30 で画像処理して各第 2 の識別マーク 19 の中心位置座標を検出する。そして、演算部 31 において、該各第 2 の識別マーク 19 の中心位置座標と露光レシピの一内容として予め登録されたアライメントマークの中心

10

20

30

40

50

位置座標との間のずれ量を各フォトマスク 10 について演算し、マスク保持部駆動コントローラ 26 により該ずれ量を補正するようにマスク保持部 2 のアライメント機構を X, Y, θ 方向に微動させて各フォトマスク 10 を夫々予め定められた所定位置に位置付ける。

【0045】

ステップ S7 においては、第 2 の検出手段 5 により読み取った第 2 の識別マーク 19b を画像処理部 30 で画像処理して選択されたパターン領域 17b の指定色を検出する。そして、選択されたパターン領域 17b の指定色「緑」と、露光レシピに予め登録された使用するマスクパターンの色情報としての「緑」とを比較する。

【0046】

ステップ S8 においては、選択されたパターン領域 17b の指定色と露光レシピに予め登録された色とに基づいて選択されたマスクパターンが正しいか否かが画像処理部 30 で判定される。この場合、両者は共に「緑」で一致するためステップ S8 は、“YES”判定となってステップ S9 に進んでアライメント処理を終了する。

【0047】

一方、作業者が入力手段の操作をミスして、パターン領域 17b の位置情報 x b を入力すべきところを間違えて位置情報 x a を入力した場合には、該位置情報 x a に基づいてパターン領域 17a が選択される。したがって、第 2 の検出手段 5 によって読み取られる第 2 の識別マーク 19 はパターン領域 17a に対応した第 2 の識別マーク 19a であり、画像処理部 30 で検出される色は、「赤」となる。したがって、第 2 の検出手段 5 で読み取った第 2 の識別マーク 19a に対応する色情報である「赤」と露光レシピに予め登録された使用するマスクパターンの色情報としての「緑」とは一致せず、この場合、ステップ S8 は“NO”判定となってステップ S10 に進み、警報又は警告灯を点灯させてエラーを報知し、以降の露光動作を停止する。これにより、作業者は、入力手段の操作ミスに気付くことができる。

【0048】

上述の露光開始前の全ての準備が終了し、露光開始スイッチが投入されると、ステージ 9 上に位置決めして載置された液晶表示用基板 8 が露光レシピに登録された搬送速度に従って図 1 の矢印 A 方向に搬送される。ここで、液晶表示用基板 8 の露光領域が各フォトマスク 10 の選択されたパターン領域 17b の真下に到達するとシャッタ駆動コントローラ 29 に制御されて露光光学系 6 のシャッタ 24 が開き、光源 22 から放射された光源光が各フォトマスク 10 の選択されたパターン領域 17b に照射し、該パターン領域 17b のマスクパターンが移動中の液晶表示用基板 8 の露光領域に転写されて露光される。そして、液晶表示用基板 8 が予め定められた距離だけ搬送されて露光領域に対する露光が終了すると、シャッタ駆動コントローラ 29 に制御されてシャッタ 24 が閉じ、次の新たな液晶表示用基板 8 が搬送されるまで、又は同じ液晶表示用基板 8 の次の露光領域が各フォトマスク 10 の選択されたパターン領域 17b の真下に到達するまで、露光は待機状態となる。

【0049】

なお、第 2 の識別マーク 19 が、図 5 (b) に示すように、夫々形状の異なるものである場合には、各形状に対応したパターン番号（例えば、“1”，“2”，“3”又は“4”）を検出し、これを露光レシピに登録された使用するマスクパターンのパターン番号と比較してもよい。

【0050】

また、第 2 の識別マーク 19 が、図 5 (c) に示すように、メインマーク 20 と該メインマーク 20 を取り囲む円周上の異なる位置に形成されたサブマーク 21 とから成る場合には、メインマーク 20 とサブマーク 21 の中心位置座標の関係から、各識別マークに対応したパターン番号を検出するようにしてもよい。例えば、メインマーク 20 の中心位置座標 (x_1, y_1) とサブマーク 21 の中心位置座標 (x_2, y_2) とを比較し、 $x_1 < x_2$ 及び $y_1 > y_2$ の場合には、第 2 の識別マーク 19 はパターン領域 17a に対応した第 2 の識別マーク 19a であり、パターン番号は“1”であると判断される。また、 x_1

10

20

30

40

50

x_2 及び $y_1 < y_2$ の場合には、第 2 の識別マーク 19 はパターン領域 17 b に対応した第 2 の識別マーク 19 b であり、パターン番号は“ 2 ”であると判断される。さらに、 $x_1 > x_2$ 及び $y_1 < y_2$ の場合には、第 2 の識別マーク 19 はパターン領域 17 c に対応した第 2 の識別マーク 19 c であり、パターン番号は“ 3 ”であると判断される。そして、 $x_1 > x_2$ 及び $y_1 > y_2$ の場合には、第 2 の識別マーク 19 はパターン領域 17 d に対応した第 2 の識別マーク 19 d であり、パターン番号は“ 4 ”であると判断される。

【0051】

さらに、同図 (d) (e) に示すように、サブマーク 21 がバーコードである場合には、サブマーク 21 のバーコードを読み取って、各第 2 の識別マーク 19 に対応したパターン番号を検出するようにしてもよい。したがって、これらの場合には、第 2 の検出手段 5 は、モノクロカメラであってもよい。

10

【0052】

なお、液晶表示用基板 6 が搬送されているときには、第 2 の識別マーク 19 は、液晶表示用基板 8 を透かして第 2 の検出手段 5 により検出されることになる。

【0053】

上記実施形態においては、一枚のフォトマスク 10 に複数のパターン領域 17 を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限られず、フォトマスク 10 は一つのパターン領域 17 が設けられたものであってもよい。

【0054】

以上の説明においては、被露光体が液晶表示用基板 8 である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、被露光体は、プラズマディスプレイ表示用基板や、有機 EL 表示用基板等、如何なる基板であってもよい。

20

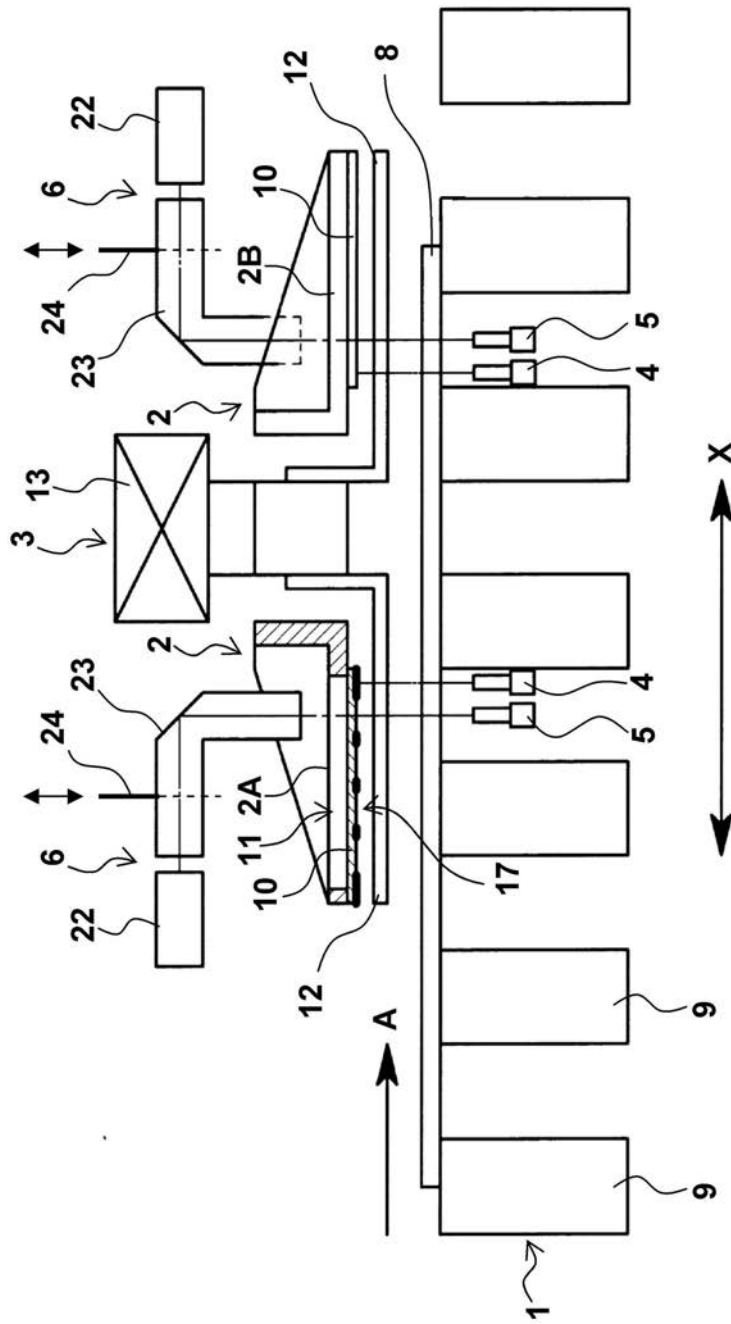
【符号の説明】

【0055】

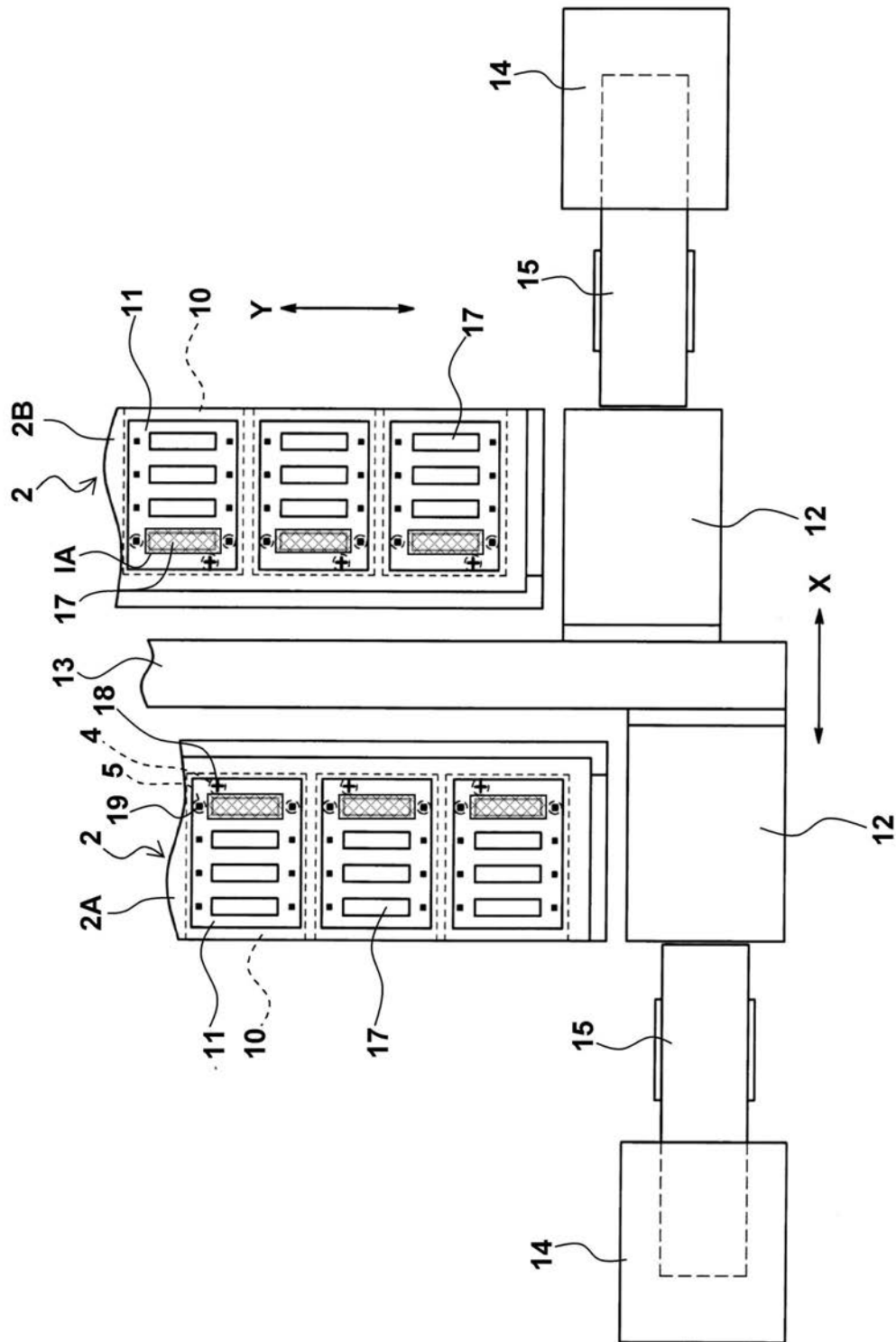
- 2 … マスク保持部
- 3 … マスクチェンジャー
- 4 … 第 1 の検出手段 (検出手段)
- 7 … 制御手段
- 8 … 液晶表示用基板 (被露光体)
- 10 … フォトマスク
- 17, 17 a ~ 17 d … パターン領域
- 18 … 第 1 の識別マーク
- 19, 19 a ~ 19 d … 第 2 の識別マーク

30

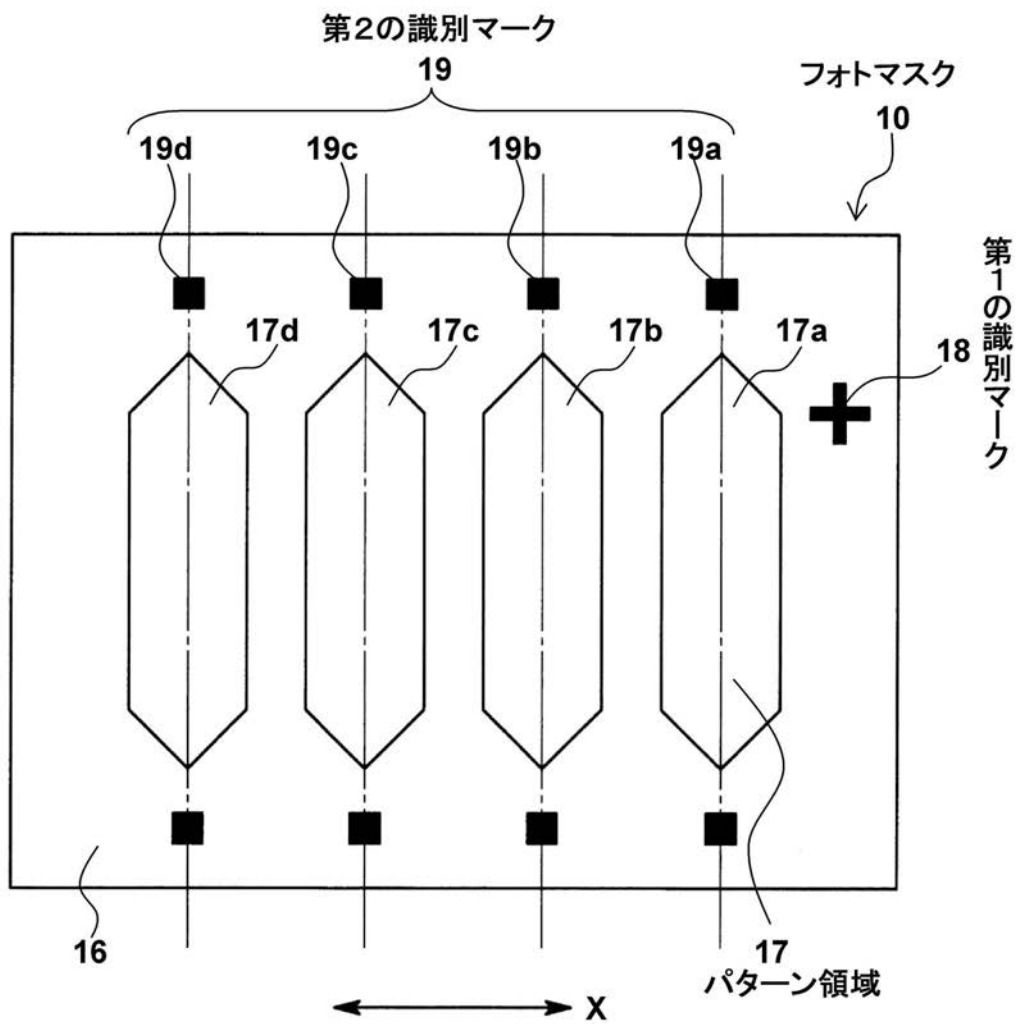
【図 1】



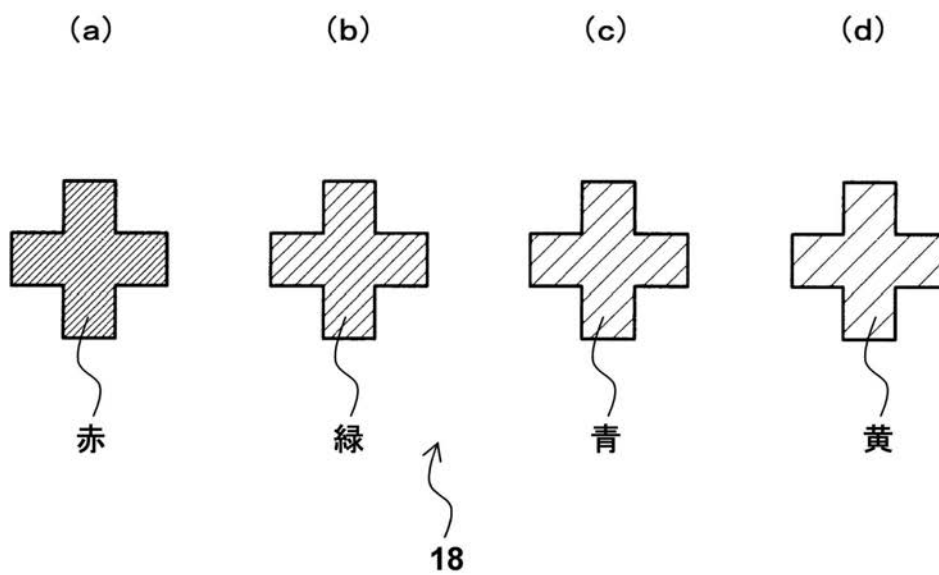
【図 2】



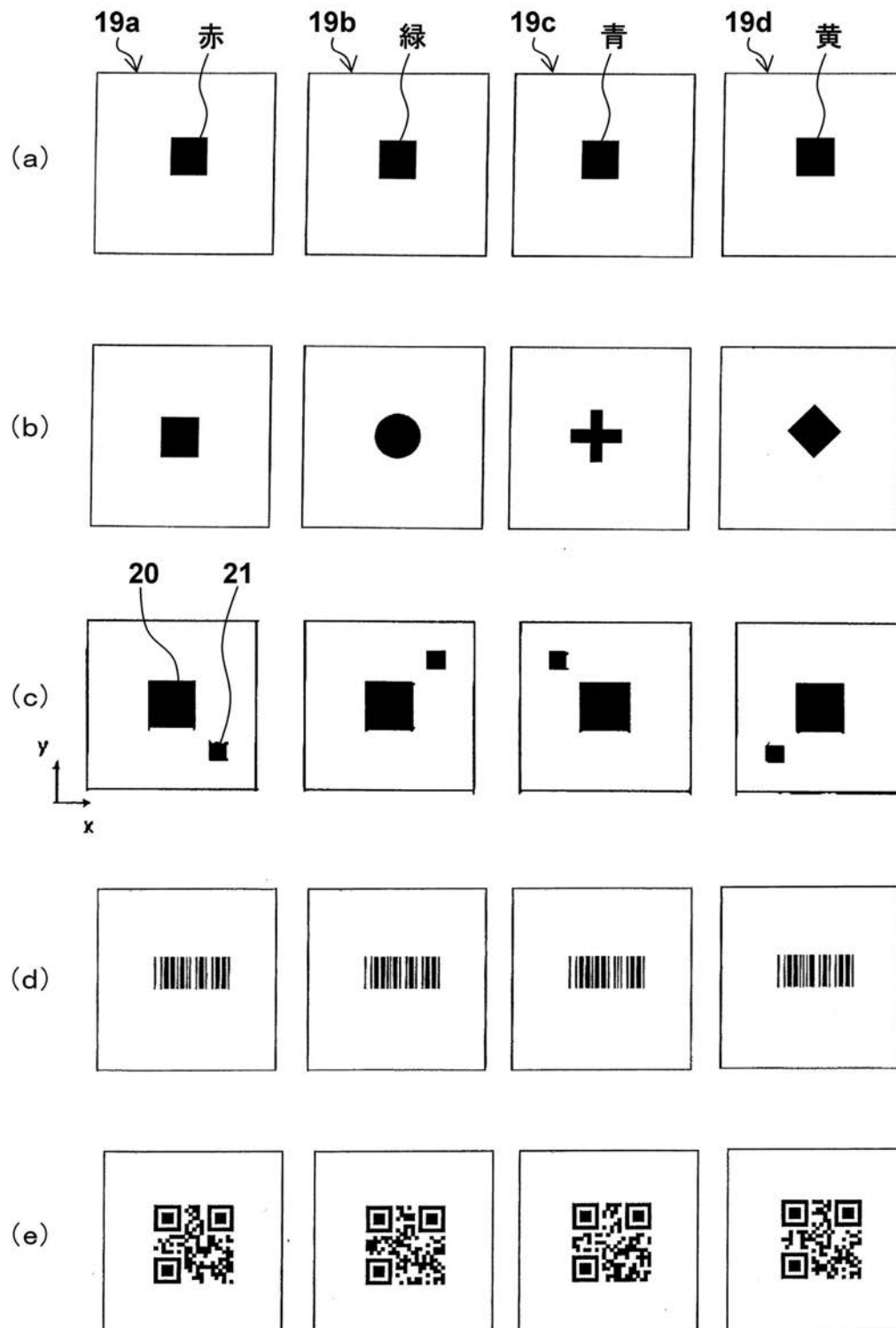
【図 3】



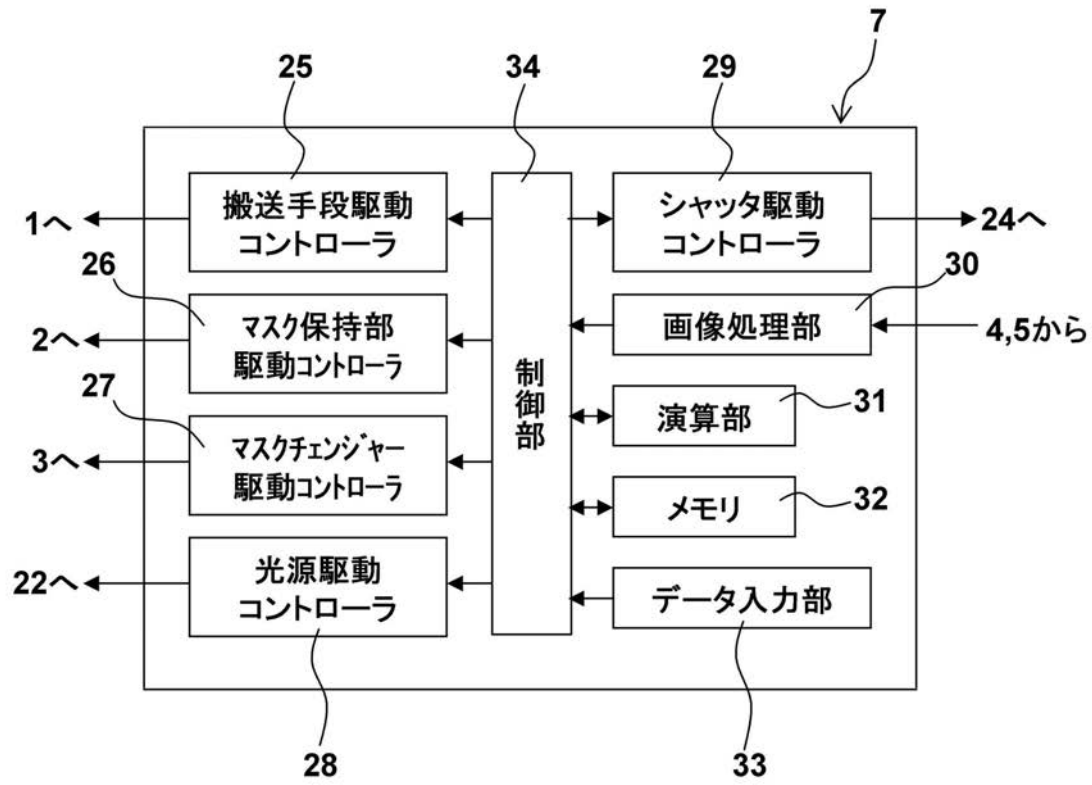
【図 4】



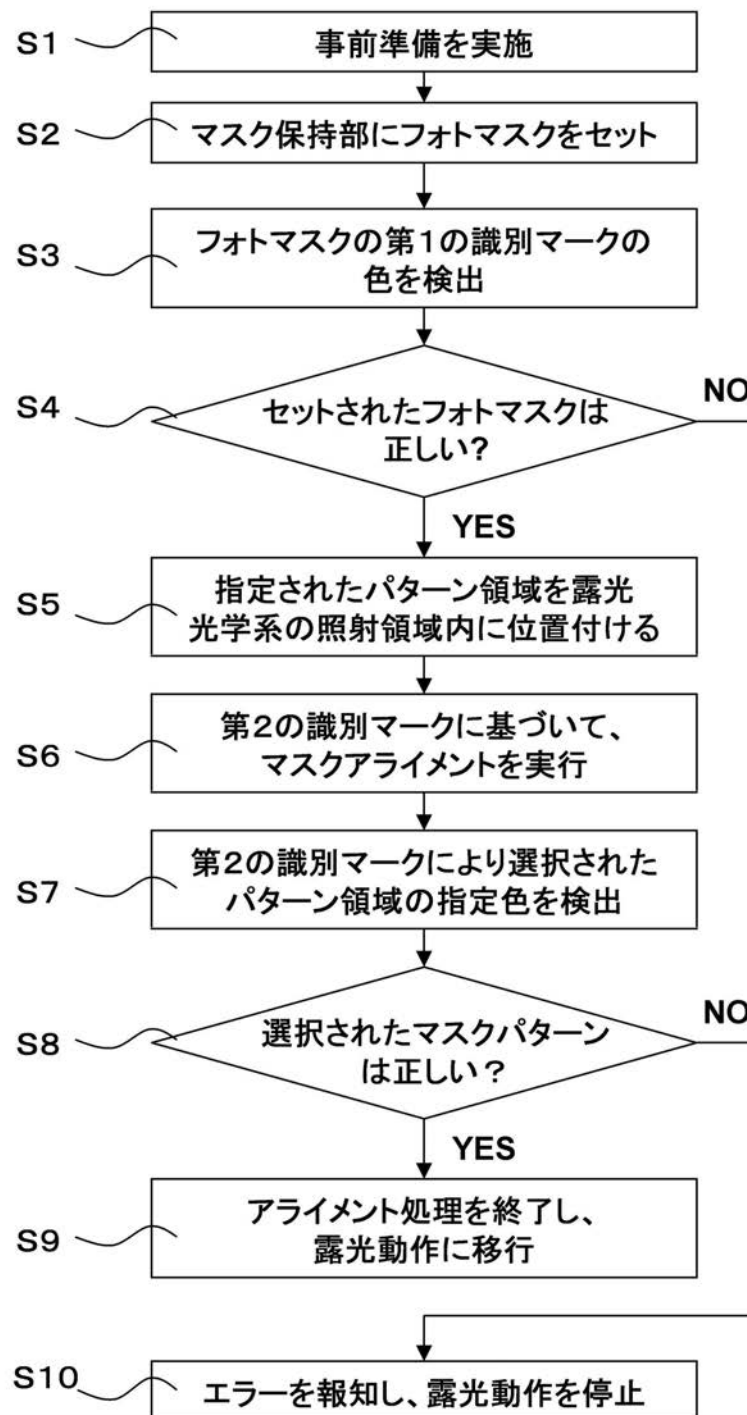
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 義昭

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町1 3 4 番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

(72)発明者 竹下 琢郎

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町1 3 4 番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

Fターム(参考) 2H095 BA03 BE04

5F146 BA02 DA06