

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4402418号
(P4402418)

(45) 発行日 平成22年1月20日 (2010. 1. 20)

(24) 登録日 平成21年11月6日 (2009. 11. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 2 5 X

G O 3 F 9/00 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 1 8

G O 3 F 9/00 H

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-349166 (P2003-349166)
 (22) 出願日 平成15年10月8日 (2003. 10. 8)
 (65) 公開番号 特開2005-116779 (P2005-116779A)
 (43) 公開日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)
 審査請求日 平成18年10月10日 (2006. 10. 10)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090538
 弁理士 西山 恵三
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 小林 正基
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 審査官 新井 重雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置およびデバイス製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原版を保持して移動する原版ステージと、
 基板を保持して移動する基板ステージと、
 前記原版のパターンの一部を前記基板上に投影する投影光学系と、
 前記投影光学系に対してスキャン方向に離れて配置され、かつ、前記投影光学系に対し
 て対称に配置されたアライメントスコープユニットを有し、各アライメントスコープユニ
 ヲットが、前記基板の露光領域に付随する複数のアライメントマークであって、スキャン方
 向と同列に複数存在し、かつ、スキャン方向と直交する方向の列に複数存在する複数のア
 ライメントマークのアライメント計測を同時に行うアライメント計測手段と、

前記各アライメントスコープユニットによるアライメント計測結果に基づいて、前記原
 版のパターンが前記投影光学系を介して前記基板にスキャン露光されるように、前記基板
 ステージの移動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記基板ステージが静止している状態から所定の加速距離および整定
 距離を移動した後に前記基板の露光領域が露光されるように、前記基板ステージの移動を
 制御し、

前記各アライメントスコープユニットは、前記投影光学系から前記加速距離と前記整定
 距離の和だけ離れて配置されることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記各アライメントスコープユニットは、前記露光領域に付随する複数のアライメント

10

20

マークをそれぞれ撮像する複数のアライメントスコープを有することを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】

前記各アライメントスコープユニットは、撮像素子と、前記露光領域に付随する複数のアライメントマークの像を前記撮像素子上に投影する手段とを備え、前記撮像素子により、前記複数のアライメントマークを同時に撮像することを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、ある露光領域について一方の前記アライメントスコープユニットでの計測を経てスキャン露光が完了した後、スキャン方向に直交する方向において隣接する別の露光領域についてスキャン露光を行う場合、該スキャン露光完了の後、他方の前記アライメントスコープユニットの計測位置に該別の露光領域に付随するマークが位置するように前記基板ステージの移動を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 5】

前記各アライメントスコープユニットのベースライン補正量を計測する手段を具備することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の露光装置を用いて基板を露光するステップを有することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はステップ・アンド・スキャン方式の露光装置およびこれを用いたデバイス製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ステップ・アンド・スキャン方式の露光装置におけるアライメント計測の方法について、以下のような方式や装置が知られている。

【0003】

図 5 は第 1 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す。露光装置を上から見た様子および横から見た様子によりアライメント計測方法を示している。この露光装置では、マスクステージ 5 1 および基板ステージ 5 2 をスキャン方向に移動しながら、投影光学系 5 3 の上部に配置されたアライメントスコープ 5 4 を使用して、マスク 5 5 上のアライメントマークと基板 5 6 上のアライメントマークを同時に観察しつつ、アライメントマークの位置を計測し、計測結果に基づいて所定の補正量を算出し、この補正量に基づいて露光処理を行う方式を採用している。図中の MA 1 L、MA 1 R、MA 2 L、MA 2 R、MA 3 L、MA 3 R はマスク 5 5 上のアライメントマークであり、PA 1 L、PA 1 R、PA 2 L、PA 2 R、PA 3 L、PA 3 R は基板 5 6 上の露光領域 5 7 に対するアライメントマークである。このように、露光領域に対するアライメントマークとして 6 箇所にマークを配置している。

【0004】

アライメント計測に際しては、まず、アライメントスコープ 5 4 によってアライメントマーク MA 1 L、MA 1 R および PA 1 L、PA 1 R が観察できる位置にマスクステージ 5 1 および基板ステージ 5 2 を移動し、両ステージを停止させてからアライメントスコープ 5 4 を用いてアライメントマーク MA 1 L、MA 1 R および PA 1 L、PA 1 R の位置を計測する。次に、アライメントマーク MA 2 L、MA 2 R および PA 2 L、PA 2 R が観察できる位置に両ステージを移動し、同様に計測を行う。そして、アライメントマーク MA 3 L、MA 3 R および PA 3 L、PA 3 R が観察できる位置に両ステージを移動して、同様に計測を行う。

【 0 0 0 5 】

露光領域 5 7 についてのすべてのアライメントマークの位置計測が完了した後、計測結果に基づき、所定の位置のシフト成分、回転成分、倍率成分等の補正量を算出し、該補正量を考慮してマスクステージ 5 1 と基板ステージ 5 2 を同期制御しながら移動させ、スキャン露光を行う。これによれば、露光領域ごとにアライメント計測を行うようにしているため、精度良くステージ位置の補正を行いながらスキャン露光を行うことができるという特徴がある。

【 0 0 0 6 】

図 6 は第 2 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す。この例では複数のオフアクシスアライメントスコープ 6 1 を設け、これらを用いて、基板 5 6 上に配置された複数のアライメントマーク 6 2 を同時に計測することにより、基板 5 6 全体の位置のシフト成分、回転成分、倍率成分等の補正量を算出し、該補正量を考慮してマスクステージ 5 1 および基板ステージ 5 2 を同期制御しながらスキャン露光を行う方式を採用している。これによれば、複数のオフアクシスアライメントスコープ 6 1 を用いたアライメント計測を、基板 5 6 に対して 1 回のみ行えばよいという特徴がある。

【 0 0 0 7 】

図 7 は第 3 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す。この例では基板 5 6 上に配置された複数のアライメントマーク 7 1 のそれぞれがオフアクシスアライメントスコープ 7 2 の位置に来るように基板ステージ 5 2 を移動しながら各アライメントマーク 7 1 について計測を行い、指定されているアライメントマークについてすべて計測が完了した後、計測結果に基づいて基板 5 6 全体の位置のシフト成分、回転成分、倍率成分等の補正量を統計的に算出し、該補正量を考慮してマスクステージ 5 1 および基板ステージ 5 2 を同期制御しながらスキャン露光を行う方式を採用している。これによれば、複数のアライメントマーク 7 1 の計測結果から補正量を統計的に算出するようにしているため、比較的スループットを落とさずに精度良くステージ位置の補正を行ないながらスキャン露光を行うことができるという特徴がある。

【 0 0 0 8 】

また、第 4 の従来例として、上述の第 1 従来例の場合のように、露光領域に対する複数のアライメントマークを順次検出する際に、第 2 のアライメントスコープ（オフアクシスアライメントスコープ）を用いることにより、最後のアライメントマークの計測位置を露光走査の開始位置とする方式が提案されている（たとえば特許文献 1 参照）。これによれば、アライメント計測の完了後、直ちに走査露光を行うことができるため、スループットが良好であるという特徴がある。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 6 3 0 1 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

近年、低温 P o - S i 液晶パネルや一部の半導体素子を液晶パネルと同時に生産するシステム液晶等の登場により、露光装置にはさらなる微細化が求められている。一方、液晶パネルの生産コストの低減に伴い、露光装置においてもその生産性は益々重要視されてきている。すなわち、露光装置には高精細で高スループットであることが求められており、この相反する要求を高次元で満たす露光装置を開発することが課題となっている。

【 0 0 1 0 】

具体例で説明すると、液晶メーカーでは、高い生産性を求めるためにガラス基板が大型化しており、その大型ガラス基板内に多数の液晶パネルをレイアウトすることにより、生産コストを低減しようとしている。たとえば、7 3 0 [m m] × 9 2 0 [m m] のガラス基板内に 2 . 2 インチ液晶パネルが 3 0 0 パネル程度、3 . 5 インチ液晶パネルが 1 0 0 パネル程度、8 . 5 インチワイド液晶パネルが 2 4 パネル程度レイアウトすることができる。

【 0 0 1 1 】

一方、高精細という面では、解像力が $1[\mu\text{m}]$ 以下で、重ね合せ精度が $0.3[\mu\text{m}]$ 以下といったサブミクロン単位の精度が露光装置に要求されている。通常、液晶露光装置ではできるだけ大きな領域を一度に露光するために、半導体用の露光装置のように $1/4$ や $1/5$ の縮小投影光学系を用いるのではなく、等倍または等倍に近い投影光学系を用いている。このため、投影露光する原版となるマスクの精度がそのままガラス基板上に反映されてしまうため、前記の要求精度は非常に高いものとなっている。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上記第1の従来例によれば、すべての露光領域に対してアライメントを行うためには、各露光領域ごとに各アライメントマークの計測位置へ基板ステージを移動しなければならないため、スループットが低いという問題がある。また、上記第2および第3の従来例によれば、基板全体についての補正量を算出するようにしているため、露光領域ごとの配列の非線形成分については精度良く補正をすることができないという問題がある。さらに、上記第4の従来例によれば、第1の従来例との比較においては、アライメント計測の完了後、直ちに露光を行うことができるため、スループットは高いが、結局、各々のアライメントマーク位置へアライメントスコープを移動するためのステージ移動は必要であるためにスループットが遅いという問題がある。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、かかる従来技術の問題点に鑑み、スループットの低下を抑えつつ、各露光領域についてのアライメント計測を行うことができる露光装置およびデバイス製造方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するため、本発明の露光装置は、原版を保持して移動する原版ステージと、

基板を保持して移動する基板ステージと、

前記原版のパターンの一部を前記基板上に投影する投影光学系と、

前記投影光学系に対してスキャン方向に離れて配置され、かつ、前記投影光学系に対して対称に配置されたアライメントスコープユニットを有し、各アライメントスコープユニットが、前記基板の露光領域に付随する複数のアライメントマークであって、スキャン方向と同列に複数存在し、かつ、スキャン方向と直交する方向の列に複数存在する複数のアライメントマークのアライメント計測を同時に行うアライメント計測手段と、

30

前記各アライメントスコープユニットによるアライメント計測結果に基づいて、前記原版のパターンが前記投影光学系を介して前記基板にスキャン露光されるように、前記基板ステージの移動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記基板ステージが静止している状態から所定の加速距離および整定距離を移動した後に前記基板の露光領域が露光されるように、前記基板ステージの移動を制御し、

前記各アライメントスコープユニットは、前記投影光学系から前記加速距離と前記整定距離の和だけ離れて配置されることを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

ここで、露光装置としては、たとえばステップ・アンド・スキャン方式の露光装置が該当する。原版としては、たとえばレチクルやマスクが該当する。基板としては、たとえばガラス基板やウエハが該当する。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明の露光装置においては、前記各アライメントスコープユニットは、前記露光領域に付随する複数のアライメントマークをそれぞれ撮像する複数のアライメントスコープを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の露光装置においては、前記各アライメントスコープユニットは、撮像

50

素子と、前記露光領域に付随する複数のアライメントマークの像を前記撮像素子上に投影する手段とを備え、前記撮像素子により、前記複数のアライメントマークを同時に撮像することを特徴とする。

【0021】

さらに、本発明の露光装置においては、前記制御手段は、ある露光領域について一方の前記アライメントスコープユニットでの計測を経てスキャン露光が完了した後、スキャン方向に直交する方向において隣接する別の露光領域についてスキャン露光を行う場合、該スキャン露光完了の後、他方の前記アライメントスコープユニットの計測位置に該別の露光領域に付随するマークが位置するように前記基板ステージの移動を制御することを特徴とする。

10

【0022】

さらに、本発明の露光装置においては、前記各アライメントスコープユニットのベースライン補正量を計測する手段を具備することを特徴とする。

【0023】

さらに、本発明のデバイス製造方法は、前記露光装置を用いて基板を露光するステップを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

以上のように、本発明によれば、スループットの低下を抑えつつ、各露光領域についてのアライメント計測を行うことができる露光装置およびデバイス製造方法を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図1は本発明の一実施形態に係る露光装置の構成を示す。同図において、1aは照明用ランプ、1bは照明用ランプ1aからの照明光を反射するミラー、1cはミラー1bからの照明光を集光させるレンズ、1dはレンズ1cからの照明光を反射するミラー、2はミラー1dからの照明光を利用するアライメントスコープ、3はミラー1dからの照明光により照明される、原版となるマスク、3aはマスク3をスキャン方向に移動させるためのマスクステージ、3bはマスクステージ3a上の基準プレート、4はマスク3の像を投影する投影光学系、5はマスク3の投影像が転写露光される基板、6は基板5上のアライメントマークを撮像するためのオフアクシスアライメントスコープ、7は基板5をステップ・アンド・スキャン移動させるための基板ステージ、7aは基板ステージ7上の基準マーク、8は基板ステージ7を移動可能に支持する基板ステージ定盤、9はアライメントスコープ2およびオフアクシスアライメントスコープ6で撮像された画像を処理するための画像処理装置、10はマスクステージ3aおよび基板ステージ7の制御を行う制御装置である。

30

【0026】

マスク3はマスクステージ3a上に吸着保持されており、基板5は、定盤8上をX、Y方向に移動可能な基板ステージ7上に吸着保持されている。オフアクシスアライメントスコープ6は、投影光学系4に対しスキャン方向の手前側に配置されている。オフアクシスアライメントスコープ6は、基板5上のアライメントマークを上方から照明する、ランプ1aから照射される露光光とは異なる波長の照明光を照射する照明手段6aと、該アライメントマークからの反射光を拡大・集光する光学手段6bと、該集光された反射光に基づいて撮像を行う撮像手段6cとを備える。

40

【0027】

この構成において露光処理を行うには、ランプ1aから照射された露光光で、ミラー1b、集光レンズ1cおよびミラー1dを介してマスク3のパターンの一部を照明し、その部分を、投影光学系4を介して基板5上に投影する。この状態で、マスクステージ3aと基板ステージ7を、スキャン方向に同期しながらスキャン移動するように制御する。これによって、マスク3に描画されている回路パターン全体が基板5上の1つの露光領域に転

50

写される。この同期スキャン制御による転写露光を、基板ステージ7をステップ移動させながら、基板5上の各露光領域について順次繰り返して行う。これにより、基板5の全面に回路パターンを転写し、1枚の基板5について露光処理を完了することができる。

【0028】

各露光領域に対する個々の露光処理は次のようにして行う。まず、基板5上の露光対象となる露光領域について形成されているアライメントマークがオフアクシスアライメントスコープ6の観察視野内に位置するように基板ステージ7を移動する。次に、撮像手段6cによってアライメントマークの撮像を行い、その画像データを取得する。取得した画像データを画像処理装置9によって処理し、アライメントマークの位置を計測する。この計測結果に基づき、基板5のX、Y方向シフト成分、回転成分、X、Y方向の倍率成分、およびX方向とY方向との直角度成分についての各補正量を計算する。そして、該補正量に従って投影光学系4の倍率、基板ステージ7の位置・回転、およびマスクステージ3aと基板ステージ7との間の同期偏差量を制御装置10によって制御しながら、スキャン露光を行う。

10

【0029】

本実施形態では、かかる露光処理の前に予め、次の手順により、ベースライン補正量の算出を行っておく。まず、アライメントスコープ2、マスクステージ3a上の基準プレート3b、および基板ステージ7上の基準マーク7aを、予め設定されている投影光学系4の露光位置に移動し、ランプ1aからの照明光についての、基準プレート3bによる反射光と、投影光学系4を介した基準マーク7aによる反射光とを同時にアライメントスコープ2で捕らえて撮像を行い、基準プレート3bと基準マーク7aとの位置合せを高精度に行う。

20

【0030】

次に、基板ステージ7上の基準マーク7aを、予め設定されているオフアクシスアライメントスコープ6の位置に移動し、撮像手段6cと基準マーク7aとの位置合せを高精度に行い、そのときの、前記アライメントスコープ2を用いて位置合せを行なった位置からの基板ステージ7の移動量を、ベースライン補正量として制御装置10に記憶する。該ベースライン補正量の計測を各々のオフアクシスアライメントスコープ6に対して行っておくことによって、各オフアクシスアライメントスコープ6間の相対的な位置関係を高精度に算出することができる。

30

【0031】

半導体や液晶パネルを生産する際には、同一基板上に複数の回路パターンを重ねて形成する必要があるため、基準となるレイヤに重ね合せ用のアライメントマークを形成しておき、それ以降のレイヤについての露光処理に際しては、上述のように、該アライメントマークを計測し、露光時に補正処理を行うことによって、高精度の重ね合せ精度を達成するようにしている。本実施形態では、この各露光領域についての露光処理前における重ね合せ用のアライメントマークの計測を、複数のオフアクシスアライメントスコープ6を用いて、複数のアライメントマークについて同時に行うようにしている。かかる多点同時アライメント計測を可能にするため、各オフアクシスアライメントスコープ6間の相対的な位置関係を、各重ね合せ用のアライメントマーク間の位置関係と合致するように予め設定しておくが、設定値からの微小なズレ量については、前記ベースライン補正量に基づいて算出しておき、補正できるようにしておく。

40

【0032】

ただし、オフアクシスアライメントスコープ6によるアライメント計測は高精度で行う必要があるため、アライメントマークを計測するための観察視野が微小領域に限定されてしまうので、該観察視野内にアライメントマークが入るように、基板5ごとにプリアライメントを行うようにしている。プリアライメントの方式としては、基板5の特定のエッジをセンサで計測する方式と、オフアクシスアライメントスコープ6内に低倍率の光学系への切替機構を設けておき、該低倍率光学系によって計測する方式とが既知の技術として知られているが、本実施形態ではその両方を用いてプリアライメントを行うことによって、

50

より微小な観察視野内にアライメントマークが入るようにしている。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では各々のオフアクシスアライメントスコープ 6 が C C D カメラ等の撮像装置 6 a を具備しているが、この代わりに、各アライメントマークからの反射光を光学プリズム等で合成して撮像することにより、撮像装置を減らすようにしてもよい。いずれにしても、複数のアライメントマークを同時に観察し、撮像して、計測を行うことができる構成であればよい。この同時計測の意味は、厳密に言えば、基板ステージ 7 を移動させることなく計測することを意味している。このため、各々のアライメントスコープ 6 で撮像した映像信号を画像処理装置 9 で計測処理する際には、逐次処理で処理を行っても何ら問題はない。

10

【 0 0 3 4 】

図 2 はスキャン露光を行う際の基板ステージ 7 のスキャン方向における速度と位置との関係を模式的に示す。基板 5 上の各露光領域 5 a について、その周囲の 4 つのアライメントマーク 5 b を対象として多点同時アライメント計測が行われる。そのために、4 つのオフアクシスアライメントスコープ 6 が、投影光学系 4 に対しスキャン方向でみて手前側の、基板ステージ 7 の露光準備位置に対応するアライメント計測位置に設置されている。露光準備位置とは、投影光学系 4 の露光領域 4 a から加速距離およびステージ整定距離の分だけ手前側の位置を意味する。つまり、その位置から基板ステージ 7 の加速を開始するとすれば同期スキャン露光を行うのに最適であると考えられる位置を意味している。露光対象となる露光領域 5 a がアライメント計測位置に位置しているとき、その露光領域 5 a につ

20

【 0 0 3 5 】

各露光領域 5 a についての露光処理に際しては、対象となる露光領域 5 a がアライメント計測位置に位置するように、基板ステージ 7 を移動させ、上述の低倍率光学系によるプリアライメントを行う。これにより、4 つのアライメントマーク 5 b が各オフアクシスアライメントスコープ 6 の観察視野内に位置するとともに、基板ステージ 7 が露光準備位置に位置することになる。次に、各オフアクシスアライメントスコープ 6 によって各アライメントマーク 5 b を同時に撮像することにより、多点同時アライメント計測を行う。その際、上述の各オフアクシスアライメントスコープ 6 間の相対的な位置関係についての設定値からの微小なズレ量を参照し、計測値を補正する。その後、アライメント計測の結果に基づいて算出した補正量に従い、直ちに基板ステージ 7 をスキャン移動方向に加速させ、露光処理を行う。この間に、ステージ装置 7 は、図 2 に示される、加速距離、整定距離、露光スリット幅、露光領域の長さ、および減速距離の分だけ移動する。その際、露光スリット幅、および露光領域の長さを移動する間にスキャン露光が行われる。

30

【 0 0 3 6 】

本実施形態によれば、露光準備位置において多点同時アライメント計測を行うようにしたため、該アライメント計測値に基づいて算出された補正量に従って直ちにスキャン露光を行うことができる。したがって、基板 5 上のすべての露光領域について個々にアライメント計測を行う場合に、露光領域についての各アライメントマークへアライメントスコープを順次位置決めするためのステップ動作を行う必要なく、アライメント計測を行うことができる。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 は本発明の他の実施形態に係る露光装置の構成を示す。この露光装置は、上述の 4 つのオフアクシスアライメントスコープ 6 を、投影光学系 4 に対して対称的な位置に 2 組備える点が、図 1 の実施形態の場合と異なる。つまりアライメント計測位置およびアライメント計測手段が、投影光学系 4 を中心とする対象位置に 2 組存在する。図 3 中の図 1 と同一の符号を付した要素は図 1 の場合と同様の要素を示す。

【 0 0 3 8 】

図 4 はこの露光装置においてスキャン露光を行う際の基板ステージ 7 のスキャン方向に

50

おける速度と位置の関係を模式的に示す。同図に示すように、上述実施形態の場合と同様にして、基板ステージ7の露光準備位置において、一方のアライメント計測位置のオフアクシスアライメントスコープ6の組を用いて多点同時アライメント計測を行い、該アライメント計測値に基づいて算出された補正量に従って直ちに基板ステージ7を加速させ、スキャン露光を行う。基板5上の露光領域5aが投影光学系4の露光スリット4aを通過してスキャン露光が終了した後、他方のアライメント計測位置に次の露光領域5cが位置するように、基板ステージ7をスキャン方向に空走させながらスキャン方向と直角な方向にステップ移動させる。これにより、基板ステージ7は次の露光準備位置に位置することになる。この基板ステージ7の位置において、他方のオフアクシスアライメントスコープ6の組で多点同時アライメント計測を行い、その後、該アライメント計測値に基づいて算出した補正量に従って直ちに、今度は逆のスキャン方向に基板ステージ7を加速させ、スキャン露光を行う。

10

【0039】

本実施形態によれば、基板5上の最初の露光領域5aの露光を完了した後、基板ステージ7を停止させることなく迅速に次の露光領域5cに対応する露光準備位置へ基板ステージ7を移動させることができる。また、最初の露光領域5aを露光するためのスキャン方向と、次の露光領域5cを露光するためのスキャン方向とを逆方向とすることができるため、上述の実施形態の場合に必要なマスクステージ3aを戻す処理が不要となり、上述の実施形態の場合よりも効率的に露光処理を行うことができる。

20

【0040】

次に上記説明した露光装置を利用した液晶パネルの製造プロセスを説明する。

図8は液晶パネルの製造のフローチャートである。ステップ1（アレイ設計工程）では液晶アレイの回路設計を行なう。ステップ2（マスク製造工程）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。

一方、ステップ3（基板製造工程）ではガラス基板を製造する。ステップ4（アレイ製造工程）は所謂「前工程」と呼ばれ、前記用意したマスクとガラス基板とを用いてリソグラフィ技術によってガラス基板上に実際のアレイ回路を形成する。

次のステップ5（パネル製造工程）は所謂「後工程」と呼ばれ、別途の工程で製造されているカラーフィルタと張合わされた後周辺部を封止され、液晶が注入される工程である。ステップ6（検査工程）ではステップ5のあとで、タブやバックライト組み立てがされ、エージングが加えられた液晶パネルモジュールの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て液晶パネルが完成し、これがステップ7（出荷）される。

30

【0041】

図9は上記ステップ4のアレイ製造工程の詳細なフローチャートである。まずステップ11（薄膜形成前洗浄）ではガラス基板表面に薄膜を形成する前処理としての洗浄工程を実行する。ステップ12（PCVD）ではガラス基板表面に薄膜を形成する。ステップ13（レジスト塗布工程）ではガラス基板表面に所望のレジストを塗布し、ベーキングする。ステップ14（露光工程）では前記説明した露光装置によってマスクのアレイ回路パターンをガラス基板上に焼付露光する。

40

ステップ15（現像工程）では露光したガラス基板を現像する。ステップ16（エッチング工程）では現像したレジスト以外の部分を削り取る。ステップ17（レジスト剥離工程）ではエッチングがすんで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによってウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

尚本実施例の製造方法を用いれば高精度な液晶パネルを容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の一実施形態に係る露光装置の構成を示す図である。

【図2】図1の装置においてスキャン露光を行う際の基板ステージのスキャン方向における速度と位置との関係を模式的に示す図である。

50

【図 3】本発明の他の実施形態に係る露光装置の構成を示す図である。

【図 4】図 3 の装置においてスキャン露光を行う際の基板ステージのスキャン方向における速度と位置の関係を模式的に示す図である。

【図 5】第 1 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す図である。

【図 6】第 2 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す図である。

【図 7】第 3 の従来例に係る露光装置におけるアライメント計測方法を示す図である。

【図 8】デバイスの製造プロセスのフローチャートである。

【図 9】図 8 におけるプロセスのフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

10

1 a 照明用ランプ

1 b ミラー

1 c 集光レンズ

1 d ミラー

2 アライメントスコープ

3 マスク

3 a マスクステージ

3 b 基準プレート

4 投影光学系

4 a 露光領域

20

5 基板

5 a 露光領域

5 b アライメントマーク

5 c 次の露光領域

6 オフアクシスアライメントスコープ

6 a 照明手段

6 b 光学手段

6 c 撮像手段

7 基板ステージ

7 a 基準マーク

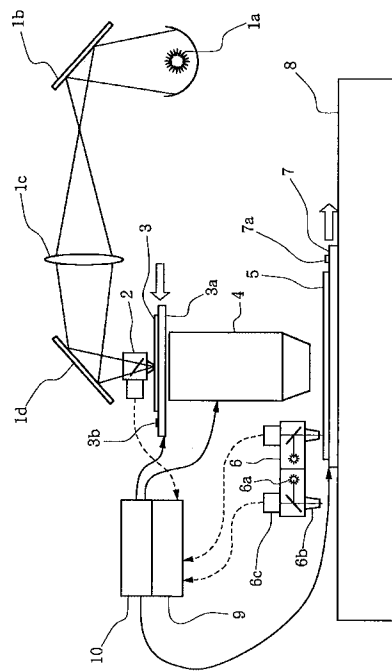
30

8 基板ステージ定盤

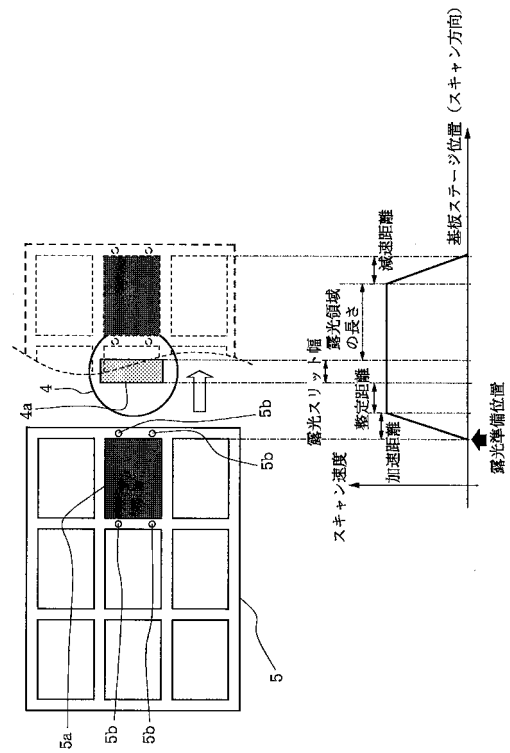
9 画像処理装置

1 0 制御装置

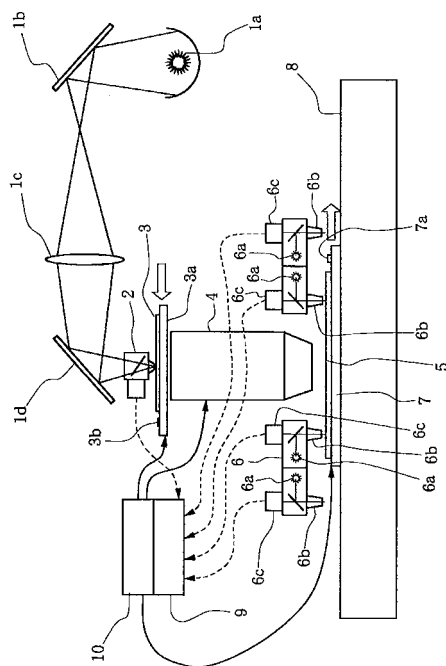
【 図 1 】



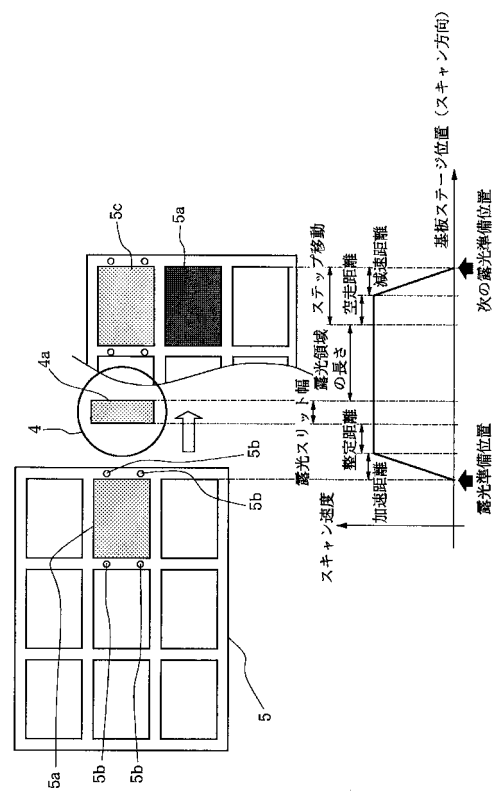
【圖 2】



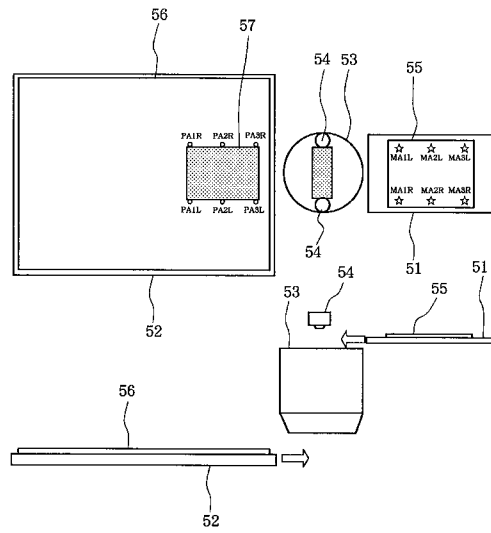
【圖 3】



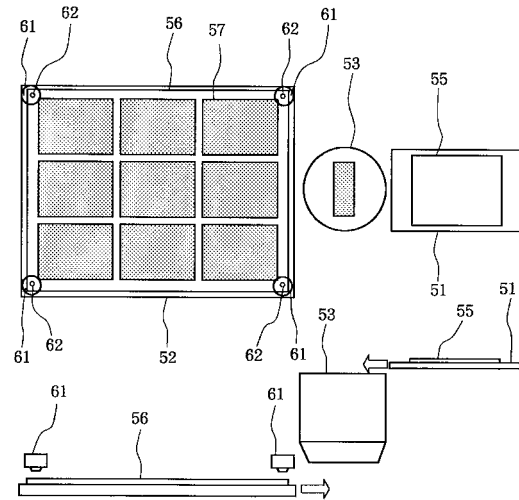
【圖 4】



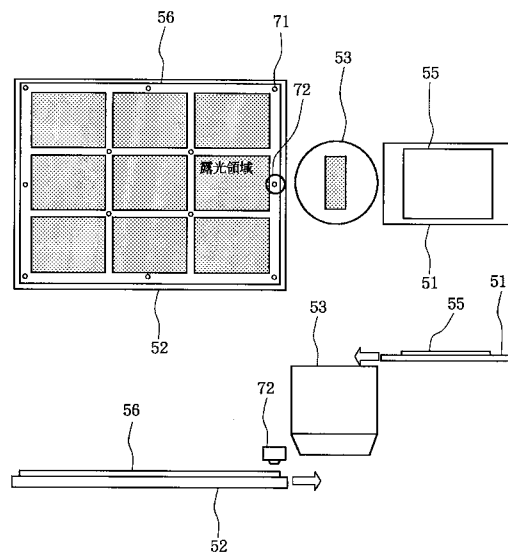
【図 5】



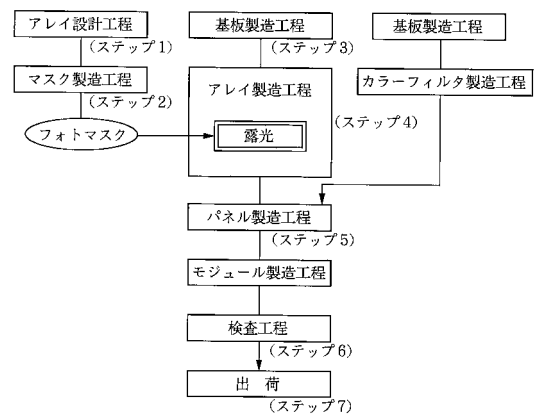
【図 6】



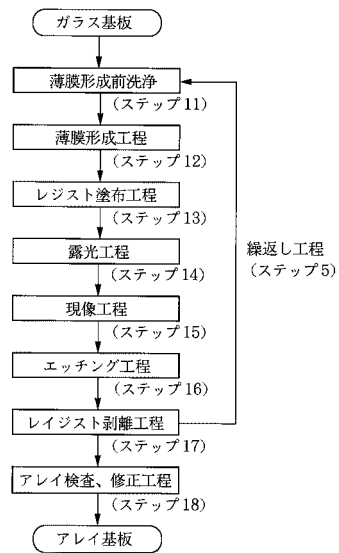
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 1 0 3 9 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 2 3 5 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 1 5 7 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 9 7 5 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 3 1 0 1 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 0 2 7
G 0 3 F 9 / 0 0