

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成19年6月21日(2007.6.21)

【公開番号】特開2001-312069(P2001-312069A)
 【公開日】平成13年11月9日(2001.11.9)
 【出願番号】特願2000-128714(P2000-128714)
 【国際特許分類】

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

G 0 3 F 9/00 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 7/20 5 0 1

G 0 2 F 1/13 1 0 1

G 0 3 F 9/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月9日(2007.5.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】走査露光装置および走査露光方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】原版を保持する原版ステージと、前記原版ステージを駆動する第1の駆動手段と、基板を保持する基板ステージと、前記基板ステージを駆動する第2の駆動手段と、整形された露光光で前記原版を照明する照明光学系と、前記原版ステージに保持された原版に配された原版マークと、前記基板ステージに保持された基板に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを検出する光学系とを有し、前記光学系の検出結果に基づいて前記原版のパターン領域と前記基板の液晶パネル領域との位置ずれ量および倍率誤差を求め、前記求められた位置ずれ量および倍率誤差に基づき、前記第1の駆動手段と前記第2の駆動手段とにより前記原版ステージと前記基板ステージとを同期して走査しながら前記原版のパターン領域を介して前記基板の液晶パネル領域を露光する液晶パネル生産用の走査露光装置において、

前記走査の方向において前記原版の前記パターン領域を挟む第1の領域および第2の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記パターン領域の範囲内に配された原版マークと、前記走査の方向において前記基板の前記液晶パネル領域を挟む第3の領域および第4の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記液晶パネル領域の範囲内に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを前記光学系の検出対象として、前記第1の駆動手段により前記原版ステージを駆動し、かつ前記第2の駆動手段により前記基板ステージを駆動することにより、互いに対応する原版マークと基板マークとの複数の組を順次前記光学系により検出する、
 ことを特徴とする走査露光装置。

【請求項2】前記第1の領域および前記第2の領域それぞれの前記範囲内に配された複数の原版マークと、前記第3の領域および前記第4の領域それぞれの前記範囲内に配された複数の基板マークとを前記光学系の検出対象とする、
 ことを特徴とする請求項1に記載の走査露光装置。

【請求項3】原版を保持する原版ステージと、前記原版ステージを駆動する第1の

駆動手段と、基板を保持する基板ステージと、前記基板ステージを駆動する第2の駆動手段と、整形された露光光で前記原版を照明する照明光学系と、原版ステージに保持された原版に配された原版マークと、基板ステージに保持された基板に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを光学系により検出し、前記検出の結果に基づいて前記原版のパターン領域と前記基板の液晶パネル領域との位置ずれ量および倍率誤差を求め、前記求められた位置ずれ量および倍率誤差に基づき、前記原版ステージと前記基板ステージとを同期して走査しながら前記原版のパターン領域を介して前記基板の液晶パネル領域を露光する液晶パネル生産用の走査露光方法において、

前記走査の方向において前記原版の前記パターン領域を挟む第1の領域および第2の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記パターン領域の範囲内に配された原版マークと、前記走査の方向において前記基板の前記液晶パネル領域を挟む第3の領域および第4の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記液晶パネル領域の範囲内に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを前記光学系の検出対象として、前記原版ステージを駆動し、かつ前記基板ステージを駆動することにより、互いに対応する原版マークと基板マークとの複数の組を順次前記光学系により検出する、ことを特徴とする走査露光方法。

【請求項4】 前記第1の領域および前記第2の領域それぞれの前記範囲内に配された複数の原版マークと、前記第3の領域および前記第4の領域それぞれの前記範囲内に配された複数の基板マークとを前記光学系の検出対象とする、ことを特徴とする請求項3に記載の走査露光方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネル生産用の走査露光装置および走査露光方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の液晶パネル生産用の走査露光装置においては、マスク等の原版に描画された液晶パネルパターンと基板上に既に露光されている液晶パネルとの位置合わせのための測定は、走査方向（Y方向）上の原版と液晶パネルの中心付近および両端部付近において液晶パネルより走査方向に直交する方向（X方向）外側に配置した複数の位置合わせマークに対してそれぞれ測定を行った後に、各々の測定値から位置補正および倍率補正を行いながら、原版の液晶パネルパターン像を基板上の液晶パネルに露光処理していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、液晶パネルの生産コストの低減やより付加価値の高い大型液晶パネルへの生産の移行に伴い、露光装置においても生産性が重要視されるとともに、露光する液晶パネルサイズも徐々に大きくなってきている。

【0004】

しかしながら、従来の液晶パネル用の露光装置では、マスク等の原版に描画された液晶パネルパターン像と基板上に既に露光されている液晶パネルとの位置合わせを行うための位置合わせマークを、走査方向（Y方向）上の液晶パネルの中央付近の（X方向）両側部に配置しなければならないことから、液晶パネルの大型化にとって障害となっていた。

【0005】

また、原版の液晶パネルパターンと基板上の液晶パネルとの位置合わせのための測定を、1枚の液晶パネルについて、多数部分で行うことは、生産性を落とす要因の一つとして挙げられていた。

【0006】

そこで、本発明は、前述した従来技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであって、走査方向と直交する方向において大型の液晶パネルの露光を可能にするとともに生産性を向上させることができる液晶パネル生産用の走査露光装置および走査露光方法を提

供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の走査露光装置は、原版を保持する原版ステージと、前記原版ステージを駆動する第1の駆動手段と、基板を保持する基板ステージと、前記基板ステージを駆動する第2の駆動手段と、整形された露光光で前記原版を照明する照明光学系と、前記原版ステージに保持された原版に配された原版マークと、前記基板ステージに保持された基板に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを検出する光学系とを有し、前記光学系の検出結果に基づいて前記原版のパターン領域と前記基板の液晶パネル領域との位置ずれ量および倍率誤差を求め、前記求められた位置ずれ量および倍率誤差に基づき、前記第1の駆動手段と前記第2の駆動手段とにより前記原版ステージと前記基板ステージとを同期して走査しながら前記原版のパターン領域を介して前記基板の液晶パネル領域を露光する液晶パネル生産用の走査露光装置において、前記走査の方向において前記原版の前記パターン領域を挟む第1の領域および第2の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記パターン領域の範囲内に配された原版マークと、前記走査の方向において前記基板の前記液晶パネル領域を挟む第3の領域および第4の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記液晶パネル領域の範囲内に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを前記光学系の検出対象として、前記第1の駆動手段により前記原版ステージを駆動し、かつ前記第2の駆動手段により前記基板ステージを駆動することにより、互いに対応する原版マークと基板マークとの複数の組を順次前記光学系により検出することを特徴とする。

【0008】

さらに、本発明の走査露光方法は、原版を保持する原版ステージと、前記原版ステージを駆動する第1の駆動手段と、基板を保持する基板ステージと、前記基板ステージを駆動する第2の駆動手段と、整形された露光光で前記原版を照明する照明光学系と、原版ステージに保持された原版に配された原版マークと、基板ステージに保持された基板に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを光学系により検出し、前記検出の結果に基づいて前記原版のパターン領域と前記基板の液晶パネル領域との位置ずれ量および倍率誤差を求め、前記求められた位置ずれ量および倍率誤差に基づき、前記原版ステージと前記基板ステージとを同期して走査しながら前記原版のパターン領域を介して前記基板の液晶パネル領域を露光する液晶パネル生産用の走査露光方法において、前記走査の方向において前記原版の前記パターン領域を挟む第1の領域および第2の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記パターン領域の範囲内に配された原版マークと、前記走査の方向において前記基板の前記液晶パネル領域を挟む第3の領域および第4の領域それぞれに前記走査の方向と直交する方向において前記液晶パネル領域の範囲内に配された、前記原版マークに対応する基板マークとを前記光学系の検出対象として、前記原版ステージを駆動し、かつ前記基板ステージを駆動することにより、互いに対応する原版マークと基板マークとの複数の組を順次前記光学系により検出することを特徴とする。

【0009】

【作用】

本発明によれば、マスク等の原版と基板の走査方向の両端面側のみに設けられた位置合わせマークを測定することにより原版と基板の液晶パネルの位置ずれ量と倍率誤差を求め、両者の位置ずれ量と倍率誤差を補正しながら原版と基板を走査方向に駆動して走査露光することによって、原版と基板の中心付近の位置合わせマークの配置を不要にし、かつ走査方向上の原版と基板上の液晶パネルの中央付近の位置ずれ量や倍率誤差の測定が省略されることにより、走査方向に直交する方向に液晶パネルを広げることが可能となり、大型の液晶パネルの生産を可能にする。さらに、原版と基板上の液晶パネルの中央付近の位置ずれ量と倍率誤差の測定の省略に伴い、原版と基板上の液晶パネルの位置合わせに要する所要時間を短縮することができ、全体としての露光処理時間を短くすることができ、生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の液晶パネル生産用の走査露光装置の構成を概略的に図示する概略構成図であり、図 2 の (a) および (b) は、本発明の液晶パネル生産用の走査露光装置における液晶パネルパターンが描画されているマスク (原版) と既に前工程で液晶パネルが露光されている基板をそれぞれ模式的に示す平面図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 において、1 は照明光学系で、露光光源と露光光源から発せられる特定波長の露光を露光位置にある原版であるマスク M に対して整形して照射する光学系を有している。2 は液晶パネルパターン M o (図 2 の (a) 参照) が描画されているマスク M を保持して X Y 方向に移動可能で走査方向 (Y 方向) に走査露光機能を有する原版ステージであるマスクステージ、3 はマスク M に描画された液晶パネルパターン M o をガラス基板等の基板 P 上に投影する凸凹面鏡を組み合わせ構成するミラー投影光学系、4 は基板 P を保持して X Y 方向に移動可能で走査方向 (Y 方向) に走査露光機能を有する基板ステージ、5 はマスクステージ 2 を搭載するマスクステージ支持台 5 a や基板ステージ 4 を搭載する基板ステージ支持台 5 b 等を備える露光装置本体である。また、6 は、マスク M や基板 P 上の位置合わせマーク M m (M m₁、M m₂)、P m (P m₁、P m₂) (図 2 の (a) および (b) 参照) を検出し、その検出結果を主制御手段 1 2 に送信する観察光学系であり、7 はマスク M に描画された液晶パネルパターン M o を基板 P に転写するパターン像を走査方向 (Y 方向) と直交する方向 (X 方向) に光学的に拡大あるいは縮小させる X 方向倍率制御系である。なお、転写されるパターン像の走査方向 (Y 方向) の拡大あるいは縮小に関しては、マスクステージ 2 と基板ステージ 4 の速度差により拡大あるいは縮小させる構成とする。

【 0 0 1 3 】

また、露光装置本体 5 のマスクステージ支持台 5 a 上に搭載されたマスクステージ 2 は、マスク M を X Y 方向に移動可能に保持し、走査方向 (Y 方向) にはマスク Y 軸駆動モータ 9 により駆動され、図 1 において実線で示す位置と一点鎖線で示す位置との間を移動し、マスクステージ 2 の Y 方向の位置はマスク Y 軸制御レーザ干渉計 8 により計測される。一方、露光装置本体 5 の基板ステージ支持台 5 b 上に搭載された基板ステージ 4 は、基板 P を X Y 方向に移動可能に保持し、走査方向 (Y 方向) には基板 Y 軸駆動モータ 1 1 により駆動され、図 1 において実線で示す位置と一点鎖線で示す位置との間を移動し、基板ステージ 4 の Y 方向の位置は基板 Y 軸制御レーザ干渉計 1 0 により計測される。

【 0 0 1 4 】

主制御手段 1 2 は、露光に係わる制御およびマスクステージ 2 や基板ステージ 4 の動作シーケンスの制御を行うとともに、マスク M や基板 P 上のそれぞれの位置合わせマーク M m、P m を検出する観察光学系 6 の検出結果に基づいて両者の位置合わせマーク M m、P m の相対的な位置ずれや倍率誤差等を求めて適宜記憶保管し、適宜位置合わせマーク M m、P m の相対位置ずれおよび倍率誤差等に関する情報を駆動制御手段 1 3 に送信する。駆動制御手段 1 3 は、主制御手段 1 2 の指令を基に、さらに、マスク Y 軸制御レーザ干渉計 8 や基板 Y 軸制御レーザ干渉計 1 0 により計測されるマスクステージ 2 と基板ステージ 4 のそれぞれの位置データに基づいて、各ステージ 2、4 を駆動するマスク Y 軸駆動モータ 9 と基板 Y 軸駆動モータ 1 1 をそれぞれ制御する。

【 0 0 1 5 】

また、マスクステージ 2 上に固定されるガラス質のマスク M には、図 2 の (a) に示すように、基板 P 上の液晶パネル P o 上に転写する液晶パネルパターン M o が描画され、走査方向 (Y 方向) の両端面側にそれぞれ複数 (図においては 2 個) の位置合わせマーク M m₁、M m₁ (Y 方向 (+) 側) ; M m₂、M m₂ (Y 方向 (-) 側) が配置される。また、基板ステージ 4 上に固定されるガラス製の基板 P には、図 2 の (b) に示すよう

に、液晶パネル P_o が既に前工程で露光されており、基板 P の走査方向 (Y 方向) の両端面側に、原版マークであるマスク M の位置合わせマーク M m₁、M m₁ ; M m₂、M m₂ にそれぞれ対応するように複数 (図においては 2 個) の基板マークである位置合わせマーク P m₁、P m₁ (Y 方向 (+) 側) ; P m₂、P m₂ (Y 方向 (-) 側) が配置されている。

【 0 0 1 6 】

次に、以上のように位置合わせマーク M m、P m がそれぞれ配置されているマスク M と基板 P の位置合わせおよび液晶パネルパターンの露光動作について説明する。

【 0 0 1 7 】

液晶パネルパターン M_o が描画されているマスク M をマスクステージ 2 上に搭載するとともに既に前工程で液晶パネル P_o が露光されている基板 P を基板ステージ 4 上に搭載し、マスクステージ 2 と基板ステージ 4 のそれぞれの第 1 の駆動手段であるマスク Y 軸駆動モータ 9 および第 2 の駆動手段である基板 Y 軸駆動モータ 1 1 を駆動させ、マスク M と基板 P のそれぞれの一方の端面側 (Y 方向 (+) 側) に設けられている位置合わせマーク M m₁ と P m₁ が観察光学系 6 によって観察できる位置 (例えば、図 1 に実線で示す位置) へマスクステージ 2 と基板ステージ 4 をそれぞれ移動させる。この移動終了後、観察光学系 6 を用いて、マスク M と基板 P の位置合わせマーク M m₁、P m₁ を観察検出し、その検出結果に基づいて、主制御手段 1 2 にてマスク M と基板 P の位置合わせマーク M m₁、P m₁ の相対的な位置ずれおよび倍率誤差 (すなわち、液晶パネルパターン M_o と液晶パネル P_o の相対的な位置ずれ量および倍率誤差) を求める。

【 0 0 1 8 】

次いで、マスクステージ 2 と基板ステージ 4 のそれぞれのマスク Y 軸駆動モータ 9 と基板 Y 軸駆動モータ 1 1 を駆動させ、マスク M と基板 P のそれぞれの他方の端面側 (Y 方向 (-) 側) に設けられている位置合わせマーク M m₂ と P m₂ が観察光学系 6 によって観察できる位置 (例えば、図 1 に一点鎖線で示す位置) へマスクステージ 2 と基板ステージ 4 を移動させる。この移動終了後、前述と同様に、観察光学系 6 を用いて、位置合わせマーク M m₂、P m₂ を観察検出し、その検出結果に基づいて、主制御手段 1 2 にてマスク M と基板 P の位置合わせマーク M m₂ と P m₂ の相対的な位置ずれおよび倍率誤差 (すなわち、液晶パネルパターン M_o と液晶パネル P_o の相対的な位置ずれ量および倍率誤差) を求める。

【 0 0 1 9 】

その後、駆動制御手段 1 3 は、露光動作に際して、主制御手段 1 2 にて求めた位置合わせマーク M m、P m の位置ずれ量および倍率誤差を補正しながら、各ステージ 2、4 のマスク Y 軸駆動モータ 9 と基板 Y 軸駆動モータ 1 1 をそれぞれ駆動させる。併せて照明光学系 1 から露光光を照射することにより、マスク M に描画されている液晶パネルパターン M_o を基板 P 上に既に前工程で露光されている液晶パネル P_o 上に正確に重ね合わせて走査露光する。

【 0 0 2 0 】

このように、マスク M と基板 P の走査方向 (Y 方向) の両端面側のみに設けられた位置合わせマーク M m、P m の検出によりマスク M と基板 P の液晶パネルの位置ずれ量および倍率誤差の求め、求められた位置ずれ量と倍率誤差を補正しながら走査露光することにより、マスク M と基板 P の中央付近に位置合わせマークを配置することを不要にすることができ、走査方向 (Y 方向) に直交する方向 (X 方向) に液晶パネルを広げることが可能となり、大型の液晶パネルの露光を可能にする。さらに、マスク M と基板 P の中央付近の位置合わせマークの配置を不要とすることにより、走査方向上のマスク M と基板 P の中央付近での位置合わせを省略することができ、位置合わせに要する時間が短縮され、全体としての露光処理時間も短縮され、生産性を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、前述した実施例では、走査方向上の位置合わせマークを走査方向に移動させて測定するようにしているが、観察光学系の検出装置を走査方向上に 2 つ並べて配置すること

により、基板とマスクのY方向両端面側の位置合わせマークを同時に検出することができるようにし、基板ステージをX方向にステップ移動させて順次位置合わせマークの位置ずれ量や倍率誤差を測定するように構成することも可能である。

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、走査方向に直交する方向において大型の液晶パネルの露光を可能にするとともに生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の走査露光装置の構成を概略的に図示する概略構成図である。

【図2】

本発明の走査露光装置における液晶パネルパターンが描画されているマスク（原版）と既に液晶パネルが露光されている基板をそれぞれ模式的に示す平面図である。

【符号の説明】

- M マスク（原版）
- M o 液晶パネルパターン
- M m₁ （マスク（+）側の）位置合わせマーク
- M m₂ （マスク（-）側の）位置合わせマーク
- P 基板
- P o 液晶パネル
- P m₁ （基板（+）側の）位置合わせマーク
- P m₂ （基板（-）側の）位置合わせマーク
- 1 照明光学系
- 2 マスクステージ
- 3 ミラー投影光学系
- 4 基板ステージ
- 5 露光装置本体
- 6 観察光学系
- 7 X方向倍率制御系
- 8 マスクY軸制御レーザ干渉計
- 9 マスクY軸駆動モータ
- 10 基板Y軸制御レーザ干渉計
- 11 基板Y軸駆動モータ
- 12 主制御手段
- 13 駆動制御手段