

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5320552号
(P5320552)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.	F I
G03F 7/20 (2006.01)	G03F 7/20 501
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30 511

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-27988 (P2009-27988)	(73) 特許権者	501387839
(22) 出願日	平成21年2月10日 (2009. 2. 10)		株式会社日立ハイテクノロジーズ
(65) 公開番号	特開2010-185899 (P2010-185899A)		東京都港区西新橋一丁目24番14号
(43) 公開日	平成22年8月26日 (2010. 8. 26)	(74) 代理人	100114166
審査請求日	平成23年10月5日 (2011. 10. 5)		弁理士 高橋 浩三
		(72) 発明者	松山 勝章
			埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地
			株式会社日立ハイテ クノロジーズ埼玉事業所内
		審査官	渡戸 正義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロキシミティ露光装置、プロキシミティ露光装置のマスク保持方法、及び表示用パネル基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を支持するチャックと、
 マスクを保持するマスクホルダと、
 前記チャックを移動するステージと、
 前記マスクホルダに保持されたマスクの上方に設けられた負圧室と、
 前記負圧室の圧力を調節する圧力調節手段とを備え、
 前記負圧室に負圧を掛けてマスクのたわみを抑制しながら、マスクのパターンを基板へ
 転写するプロキシミティ露光装置であって、

前記マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段と、
 前記検出手段の検出結果に基づき、前記圧力調節手段を制御して、前記マスクホルダに
 新たに装着されたマスクのたわみ量を、前記マスクホルダから取り外す前のマスクのたわ
 み量と同じにする制御手段とを備えたことを特徴とするプロキシミティ露光装置。

【請求項2】

前記検出手段は、前記チャックに設けられたレーザー変位計であることを特徴とする請
 求項1に記載のプロキシミティ露光装置。

【請求項3】

基板を支持するチャックと、
 マスクを保持するマスクホルダと、
 チャックを移動するステージと、

10

20

マスクホルダに保持されたマスクの上方に設けられた負圧室と、
負圧室の圧力を調節する圧力調節手段とを備え、
負圧室に負圧を掛けてマスクのたわみを抑制しながら、マスクのパターンを基板へ転写するプロキシミティ露光装置のマスク保持方法であって、
マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段を設け、
マスクをマスクホルダから取り外す前に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、
マスクをマスクホルダに装着した後に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、
検出結果に基づき、圧力調節手段により負圧室の圧力を調節して、マスクホルダに新たに装着されたマスクのたわみ量を、マスクホルダから取り外す前のマスクのたわみ量と同じにすることを特徴とするプロキシミティ露光装置のマスク保持方法。

10

【請求項 4】

レーザー変位計をチャックに設け、
ステージによりチャックを移動して、チャックに設けたレーザー変位計によりマスクのたわみ量を検出することを特徴とする請求項 3 に記載のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のプロキシミティ露光装置を用いて基板の露光を行うことを特徴とする表示用パネル基板の製造方法。

【請求項 6】

請求項 3 又は請求項 4 に記載のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法を用いてマスクを保持して、基板の露光を行うことを特徴とする表示用パネル基板の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ装置等の表示用パネル基板の製造において、プロキシミティ方式を用いて基板の露光を行うプロキシミティ露光装置、プロキシミティ露光装置のマスク保持方法、及びそれらを用いた表示用パネル基板の製造方法に係り、特に、マスクの上方に負圧室を設け、負圧室に負圧を掛けてマスクのたわみを抑制するプロキシミティ露光装置、プロキシミティ露光装置のマスク保持方法、及びそれらを用いた表示用パネル基板の製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

表示用パネルとして用いられる液晶ディスプレイ装置の TFT (Thin Film Transistor) 基板やカラーフィルタ基板、プラズマディスプレイパネル用基板、有機 EL (Electroluminescence) 表示パネル用基板等の製造は、露光装置を用いて、フォトリソグラフィー技術により基板上にパターンを形成して行われる。露光装置としては、レンズ又は鏡を用いてマスクのパターンを基板上に投影するプロジェクション方式と、マスクと基板との間に微小な間隙 (プロキシミティギャップ) を設けてマスクのパターンを基板へ転写するプロキシミティ方式とがある。プロキシミティ方式は、プロジェクション方式に比べてパターン解像性能は劣るが、照射光学系の構成が簡単で、かつ処理能力が高く量産用に適している。

40

【0003】

プロキシミティ露光装置は、基板を支持するチャックと、マスクを保持するマスクホルダとを備え、マスクホルダに保持されたマスクとチャックに支持された基板とを極めて接近させて露光を行う。プロキシミティ露光装置では、基板を水平に支持して露光を行うのが一般的であり、マスクは、マスクホルダにより周辺部を真空吸着されて、基板の上方に基板と向き合わせて保持される。そのため、マスクには、重力によってたわみが発生する。特に、表示用パネルの大画面化に伴い基板が大型化する程、マスクも大型化して重力によるたわみが大きくなる。マスクにたわみが発生すると、基板へのパターンの焼付けが均一に行われない。

50

【 0 0 0 4 】

従来、例えば特許文献 1 に記載の様に、マスクの上方に負圧室を設け、負圧室に負圧を掛けることによって、マスクのたわみを抑制する方法が行われている。負圧室は、マスクと、マスクホルダと、マスクホルダの露光光が通過する開口の上方に設けたガラス板等の透明な天板とで構成されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 1 3 1 3 8 8 号公報

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

基板に塗布された感光樹脂材料（フォトレジスト）が露光光により重合反応を起こして硬化する際には、昇華物が発生する。プロキシミティ露光装置では、マスクにこの昇華物が付着するため、マスクをマスクホルダから取り外して定期的に洗浄する必要がある。また、基板上に異なるパターンを重ねて形成する際には、マスクを交換する必要がある。これらの場合に、マスクを取り外す前と、洗浄後のマスク又は別のマスクを装着した後とで、マスクのたわみ量が異なり、焼付け誤差が発生するという問題があった。そのため、従来は、新たに装着したマスクで露光した基板のパターンのトータルピッチを実際に測定し、測定結果に基づいて、負圧室の圧力を調節してマスクのたわみ量を調整していた。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量を一定にして、焼付け誤差を低減することである。また、本発明の課題は、高品質な表示用パネル基板を製造することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明のプロキシミティ露光装置は、基板を支持するチャックと、マスクを保持するマスクホルダと、チャックを移動するステージと、マスクホルダに保持されたマスクの上方に設けられた負圧室と、負圧室の圧力を調節する圧力調節手段とを備え、負圧室に負圧を掛けてマスクのたわみを抑制しながら、マスクのパターンを基板へ転写するプロキシミティ露光装置であって、マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づき、圧力調節手段を制御して、マスクホルダに新たに装着されたマスクのたわみ量を、マスクホルダから取り外す前のマスクのたわみ量と同じにする制御手段とを備えたものである。

30

【 0 0 0 9 】

また、本発明のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法は、基板を支持するチャックと、マスクを保持するマスクホルダと、チャックを移動するステージと、マスクホルダに保持されたマスクの上方に設けられた負圧室と、負圧室の圧力を調節する圧力調節手段とを備え、負圧室に負圧を掛けてマスクのたわみを抑制しながら、マスクのパターンを基板へ転写するプロキシミティ露光装置のマスク保持方法であって、マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段を設け、マスクをマスクホルダから取り外す前に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、マスクをマスクホルダに装着した後に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、検出結果に基づき、圧力調節手段により負圧室の圧力を調節して、マスクホルダに新たに装着されたマスクのたわみ量を、マスクホルダから取り外す前のマスクのたわみ量と同じにするものである。

40

【 0 0 1 0 】

マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段を設け、マスクをマスクホルダから取り外す前に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、マスクをマスクホルダに装着した後に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、検出結果に基づき、圧力調節手段により負圧室の圧力を調節して、マスクホルダに新たに装着されたマスクの

50

たわみ量を、マスクホルダから取り外す前のマスクのたわみ量と同じにするので、マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量が一定となり、焼付け誤差が少なくなる。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明のプロキシミティ露光装置は、検出手段が、チャックに設けられたレーザー変位計であるものである。また、本発明のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法は、レーザー変位計をチャックに設け、ステージによりチャックを移動して、チャックに設けたレーザー変位計によりマスクのたわみ量を検出するものである。チャックに設けたレーザー変位計を用いて、マスクのたわみ量が容易に検出される。

【 0 0 1 2 】

本発明の表示用パネル基板の製造方法は、上記のいずれかのプロキシミティ露光装置を用いて基板の露光を行い、あるいは、上記のいずれかのプロキシミティ露光装置のマスク保持方法を用いてマスクを保持して、基板の露光を行うものである。マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量が一定となり、焼付け誤差が少なくなるので、高品質な表示用パネル基板が製造される。また、従来のように、新たに装着したマスクで露光した基板のパターンのトータルピッチを測定し、測定結果に基づいて、負圧室の圧力を調節してマスクのたわみ量を調整する必要がない。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のプロキシミティ露光装置及びプロキシミティ露光装置のマスク保持方法によれば、マスクホルダに保持されたマスクのたわみ量を検出する検出手段を設け、マスクをマスクホルダから取り外す前に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、マスクをマスクホルダに装着した後に、検出手段によりマスクのたわみ量を検出し、検出結果に基づき、圧力調節手段により負圧室の圧力を調節して、マスクホルダに新たに装着されたマスクのたわみ量を、マスクホルダから取り外す前のマスクのたわみ量と同じにすることにより、マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量を一定にして、焼付け誤差を低減することができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明のプロキシミティ露光装置及びプロキシミティ露光装置のマスク保持方法によれば、レーザー変位計をチャックに設け、ステージによりチャックを移動して、チャックに設けたレーザー変位計によりマスクのたわみ量を検出することにより、マスクのたわみ量を容易に検出することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の表示用パネル基板の製造方法によれば、マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量を一定にして、焼付け誤差を低減することができるので、高品質な表示用パネル基板を製造することができる。また、従来のように、新たに装着したマスクで露光した基板のパターンのトータルピッチを測定し、測定結果に基づいて、負圧室の圧力を調節してマスクのたわみ量を調整する必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の一実施の形態によるプロキシミティ露光装置の概略構成を示す図である。

【図 2】液晶ディスプレイ装置の T F T 基板の製造工程の一例を示すフローチャートである。

【図 3】液晶ディスプレイ装置のカラーフィルタ基板の製造工程の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明の一実施の形態によるプロキシミティ露光装置の概略構成を示す図である。プロキシミティ露光装置は、ベース 3、X ガイド 4、X ステージ 5、Y ガイド 6、Y ステージ 7、ステージ 8、チャック支持台 9、チャック 10、マスクホルダ 20、負圧ガラス 21、負圧室 22、エア通路 23、圧力計 24、流量制御弁 25、圧力調節回路 26、X ステージ駆動回路 30、Y ステージ駆動回路 40、ステージ駆動回路 50、及び主制御装置 60 を含んで構成されている。プロキシミティ露光装置は、これらの他に、基板をチャック 10 へ搬入し、また基板をチャック 10 から搬出する基板搬送ロボット、露光光を照射する照射光学系、装置内の温度管理を行う温度制御ユニット等を備えている。

【 0 0 1 8 】

なお、以下に説明する実施の形態における X Y 方向は例示であって、X 方向と Y 方向とを入れ替えてもよい。

【 0 0 1 9 】

チャック 10 は、後述する X ステージ 5 及び Y ステージ 7 により、基板のロード及びアンロードを行うロード / アンロード位置と、基板の露光を行う露光位置との間を移動される。ロード / アンロード位置において、図示しない基板搬送ロボットにより、基板がチャック 10 へ搬入され、また基板がチャック 10 から搬出される。チャック 10 への基板のロード及びチャック 10 からの基板のアンロードは、チャック 10 に設けた複数の突き上げピンを用いて行われる。突き上げピンは、チャック 10 の内部に収納されており、チャック 10 の内部から上昇して、基板をチャック 10 にロードする際、基板搬送ロボットから基板を受け取り、基板をチャック 10 からアンロードする際、基板搬送ロボットへ基板を受け渡す。

【 0 0 2 0 】

基板の露光を行う露光位置の上空には、マスク 2 を保持するマスクホルダ 20 が設置されている。図 1 では、マスクホルダ 20 の断面が示されており、図 1 に示す様に、マスクホルダ 20 には、露光光が通過する開口が設けられている。マスクホルダ 20 は、開口の周囲に設けられた図示しない吸着溝により、マスク 2 の周辺部を真空吸着して保持する。マスクホルダ 20 に保持されたマスク 2 の上空には、図示しない照射光学系が配置されている。露光時、照射光学系からの露光光がマスク 2 を透過して基板へ照射されることにより、マスク 2 のパターンが基板の表面に転写され、基板上にパターンが形成される。

【 0 0 2 1 】

図 1 において、チャック 10 は、チャック支持台 9 を介してステージ 8 に搭載されており、ステージ 8 の下には Y ステージ 7 及び X ステージ 5 が設けられている。X ステージ 5 は、ベース 3 に設けられた X ガイド 4 に搭載され、X ガイド 4 に沿って X 方向（図 1 の図面横方向）へ移動する。Y ステージ 7 は、X ステージ 5 に設けられた Y ガイド 6 に搭載され、Y ガイド 6 に沿って Y 方向（図 1 の図面奥行き方向）へ移動する。ステージ 8 は、Y ステージ 7 に搭載され、方向へ回転する。チャック支持台 9 は、ステージ 8 に搭載され、チャック 10 を複数箇所支持する。X ステージ駆動回路 30、Y ステージ駆動回路 40、ステージ駆動回路 50 は、主制御装置 60 の制御により、X ステージ 5、Y ステージ 7、ステージ 8 をそれぞれ駆動する。

【 0 0 2 2 】

X ステージ 5 の X 方向への移動及び Y ステージ 7 の Y 方向への移動により、チャック 10 は、ロード / アンロード位置と露光位置との間を移動される。ロード / アンロード位置において、X ステージ 5 の X 方向への移動、Y ステージ 7 の Y 方向への移動、及びステージ 8 の方向への回転により、チャック 10 に搭載された基板のプリアライメントが行われる。露光位置において、X ステージ 5 の X 方向への移動及び Y ステージ 7 の Y 方向への移動により、チャック 10 に搭載された基板の X Y 方向へのステップ移動が行われる。そして、X ステージ 5 の X 方向への移動、Y ステージ 7 の Y 方向への移動、及びステージ 8 の方向への回転により、基板の位置決めが行われる。また、図示しない Z - チルト機構によりマスクホルダ 20 を Z 方向（図 1 の図面上下方向）へ移動及びチルトすることにより、マスク 2 と基板とのギャップ合わせが行われる。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施の形態では、マスクホルダ 2 0 を Z 方向へ移動及びチルトすることにより、マスク 2 と基板とのギャップ合わせを行っているが、チャック支持台 9 に Z - チルト機構を設けて、チャック 1 0 を Z 方向へ移動及びチルトすることにより、マスク 2 と基板とのギャップ合わせを行ってもよい。

【 0 0 2 4 】

マスクホルダ 2 0 の露光光が通過する開口の上方には、負圧ガラス 2 1 が設置されており、マスク 2 の上方には、マスク 2 と、マスクホルダ 2 0 と、負圧ガラス 2 1 とによって、負圧室 2 2 が構成されている。マスクホルダ 2 0 には、負圧室 2 2 内の空気を吸引するためのエア通路 2 3 が設けられており、エア通路 2 3 は、圧力計 2 4 及び流量制御弁 2 5 を介して、真空設備へ接続されている。主制御装置 6 0 は、負圧室 2 2 の圧力の値を指定して、圧力調節回路 2 6 へ負圧室 2 2 の圧力の調節を指示する。圧力調節回路 2 6 は、圧力計 2 4 の検出結果を入力し、圧力計 2 4 の検出結果が指定された値となる様に、流量制御弁 2 5 を動作させて負圧室 2 2 の圧力を調節する。負圧室 2 2 に負圧を掛けることによって、マスク 2 に重力の方向と反対方向へ浮上する力が掛かり、マスク 2 のたわみが抑制される。

【 0 0 2 5 】

チャック 1 0 の側面には、レーザー変位計 1 1 が設けられている。レーザー変位計 1 1 は、レーザー光をマスク 2 へ照射し、マスク 2 の下面で反射されたレーザー光を受光して、マスク 2 の下面の高さを測定する。X ステージ 5 及び Y ステージ 7 によりチャック 1 0 を移動して、レーザー変位計 1 1 により、マスク 2 の縁及びマスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定することにより、マスク 2 のたわみ量を検出することができる。あるいは、マスク 2 の縁でのマスク 2 の下面の高さが既に分かっている場合、X ステージ 5 及び Y ステージ 7 によりチャック 1 0 を移動して、レーザー変位計 1 1 により、マスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定することにより、マスク 2 のたわみ量を検出することができる。チャック 1 0 に設けたレーザー変位計 1 1 を用いて、マスク 2 のたわみ量が容易に検出される。

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の一実施の形態によるプロキシミティ露光装置のマスク保持方法について説明する。マスク 2 を洗浄する場合、またはマスク 2 を交換する場合、マスク 2 を取り外す前に、主制御装置 6 0 は、X ステージ駆動回路 3 0 及び Y ステージ駆動回路 4 0 を制御して、チャック 1 0 に設けられたレーザー変位計 1 1 を、マスク 2 の縁の下方及びマスク 2 の中央の下方へ移動する。レーザー変位計 1 1 は、マスク 2 の縁及びマスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定して、マスク 2 のたわみ量を検出する。あるいは、マスク 2 の縁でのマスク 2 の下面の高さが既に分かっている場合、主制御装置 6 0 は、X ステージ駆動回路 3 0 及び Y ステージ駆動回路 4 0 を制御して、チャック 1 0 に設けられたレーザー変位計 1 1 を、マスク 2 の中央の下方へ移動する。レーザー変位計 1 1 は、マスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定して、マスク 2 のたわみ量を検出する。主制御装置 6 0 は、検出結果を内蔵するメモリに記憶する。

【 0 0 2 7 】

マスク 2 を取り外す際、主制御装置 6 0 は、圧力調節回路 2 6 を制御して、負圧室 2 2 に掛けられた負圧を解除する。そして、マスクホルダ 2 0 がマスク 2 の真空吸着を解除して、マスク 2 の取り外しが行われる。洗浄後のマスク 2 又は別のマスク 2 を装着した後、マスクホルダ 2 0 は、新たに装着されたマスク 2 の周辺部を真空吸着して保持する。

【 0 0 2 8 】

主制御装置 6 0 は、マスク 2 の厚さ毎に、予め測定した負圧室 2 2 の圧力の変化によるマスク 2 のたわみ量の変化を示すデータを、内蔵するメモリに記憶している。洗浄後のマスク 2 又は別のマスク 2 を装着した後、主制御装置 6 0 は、負圧室 2 2 の圧力の値を決定する。このとき、主制御装置 6 0 は、新たに装着されたマスク 2 の厚さの情報を入力し、新たに装着されたマスク 2 の厚さが取り外されたマスク 2 の厚さと同じである場合は、負

10

20

30

40

50

圧室 22 の圧力の値を、マスク 2 を取り外す前の値と同じ値に決定する。また、新たに装着されたマスク 2 の厚さが取り外されたマスク 2 の厚さと異なる場合は、マスクホルダ 20 から取り外す前のマスク 2 のたわみ量と、新たに装着されたマスク 2 の厚さにおける上記データとに基づいて、負圧室 22 の圧力の値を決定する。そして、主制御装置 60 は、負圧室 22 の圧力の値を指定して、圧力調節回路 26 へ負圧室 22 の圧力の調節を指示する。圧力調節回路 26 は、圧力計 24 の検出結果を入力し、圧力計 24 の検出結果が指定された値となる様に、流量制御弁 25 を動作させて負圧室 22 の圧力を調節する。

【0029】

続いて、主制御装置 60 は、X ステージ駆動回路 30 及び Y ステージ駆動回路 40 を制御して、チャック 10 に設けられたレーザー変位計 11 を、マスク 2 の縁の下方及びマスク 2 の中央の下方へ移動する。レーザー変位計 11 は、マスク 2 の縁及びマスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定して、新たに装着されたマスク 2 のたわみ量を検出する。あるいは、新たに装着されたマスク 2 の厚さの情報から、マスク 2 の縁でのマスク 2 の下面の高さが既に分かっている場合、主制御装置 60 は、X ステージ駆動回路 30 及び Y ステージ駆動回路 40 を制御して、チャック 10 に設けられたレーザー変位計 11 を、マスク 2 の中央の下方へ移動する。レーザー変位計 11 は、マスク 2 の中央でマスク 2 の下面の高さを測定して、新たに装着されたマスク 2 のたわみ量を検出する。

【0030】

主制御装置 60 は、新たに装着されたマスク 2 のたわみ量の検出結果と、新たに装着されたマスク 2 の厚さにおける上記データとに基づき、決定した負圧室 22 の圧力の値を補正する。そして、主制御装置 60 は、補正した負圧室 22 の圧力の値を指定して、圧力調節回路 26 へ負圧室 22 の圧力の調節を指示する。圧力調節回路 26 は、圧力計 24 の検出結果を入力し、圧力計 24 の検出結果が指定された値となる様に、流量制御弁 25 を動作させて負圧室 22 の圧力を調節する。主制御装置 60 及び圧力調節回路 26 は、マスクホルダ 20 に新たに装着されたマスク 2 のたわみ量とマスクホルダ 20 から取り外す前のマスク 2 のたわみ量との差が、予め定めた許容値以下になるまで、これらの動作を繰り返す。

【0031】

以上説明した実施の形態によれば、マスクホルダ 20 に保持されたマスク 2 のたわみ量を検出するレーザー変位計 11 を設け、マスク 2 をマスクホルダ 20 から取り外す前に、レーザー変位計 11 によりマスク 2 のたわみ量を検出し、マスク 2 をマスクホルダ 20 に装着した後に、レーザー変位計 11 によりマスク 2 のたわみ量を検出し、検出結果に基づき、圧力調節回路 26 により負圧室 22 の圧力を調節して、マスクホルダ 20 に新たに装着されたマスク 2 のたわみ量を、マスクホルダ 20 から取り外す前のマスク 2 のたわみ量と同じにすることにより、マスク 2 をマスクホルダ 20 から取り外す前と、マスク 2 をマスクホルダ 20 に新たに装着した後とで、マスク 2 のたわみ量を一定にして、焼付け誤差を低減することができる。

【0032】

さらに、レーザー変位計 11 をチャック 10 に設け、X ステージ 5 及び Y ステージ 7 によりチャック 10 を移動して、チャック 10 に設けたレーザー変位計 11 によりマスク 2 のたわみ量を検出することにより、マスク 2 のたわみ量を容易に検出することができる。

【0033】

本発明のプロキシミティ露光装置を用いて基板の露光を行い、あるいは、本発明のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法を用いてマスクを保持して、基板の露光を行うことにより、マスクをマスクホルダから取り外す前と、マスクをマスクホルダに新たに装着した後とで、マスクのたわみ量を一定にして、焼付け誤差を低減することができるので、高品質な表示用パネル基板を製造することができる。また、従来のように、新たに装着したマスクで露光した基板のパターンのトータルピッチを測定し、測定結果に基づいて、負圧室の圧力を調節してマスクのたわみ量を調整する必要がなくなる。

【0034】

例えば、図 2 は、液晶ディスプレイ装置の T F T 基板の製造工程の一例を示すフローチャートである。薄膜形成工程（ステップ 1 0 1）では、スパッタ法やプラズマ化学気相成長（C V D）法等により、基板上に液晶駆動用の透明電極となる導電体膜や絶縁体膜等の薄膜を形成する。レジスト塗布工程（ステップ 1 0 2）では、ロール塗布法等により感光樹脂材料（フォトレジスト）を塗布して、薄膜形成工程（ステップ 1 0 1）で形成した薄膜上にフォトレジスト膜を形成する。露光工程（ステップ 1 0 3）では、プロキシミティ露光装置や投影露光装置等を用いて、マスクのパターンをフォトレジスト膜に転写する。現像工程（ステップ 1 0 4）では、シャワー現像法等により現像液をフォトレジスト膜上に供給して、フォトレジスト膜の不要部分を除去する。エッチング工程（ステップ 1 0 5）では、ウエットエッチングにより、薄膜形成工程（ステップ 1 0 1）で形成した薄膜の内、フォトレジスト膜でマスクされていない部分を除去する。剥離工程（ステップ 1 0 6）では、エッチング工程（ステップ 1 0 5）でのマスクの役目を終えたフォトレジスト膜を、剥離液によって剥離する。これらの各工程の前又は後には、必要に応じて、基板の洗浄／乾燥工程が実施される。これらの工程を数回繰り返して、基板上に T F T アレイが形成される。

【 0 0 3 5 】

また、図 3 は、液晶ディスプレイ装置のカラーフィルタ基板の製造工程の一例を示すフローチャートである。ブラックマトリクス形成工程（ステップ 2 0 1）では、レジスト塗布、露光、現像、エッチング、剥離等の処理により、基板上にブラックマトリクスを形成する。着色パターン形成工程（ステップ 2 0 2）では、染色法、顔料分散法、印刷法、電着法等により、基板上に着色パターンを形成する。この工程を、R、G、Bの着色パターンについて繰り返す。保護膜形成工程（ステップ 2 0 3）では、着色パターンの上に保護膜を形成し、透明電極膜形成工程（ステップ 2 0 4）では、保護膜の上に透明電極膜を形成する。これらの各工程の前、途中又は後には、必要に応じて、基板の洗浄／乾燥工程が実施される。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示した T F T 基板の製造工程では、露光工程（ステップ 1 0 3）において、図 3 に示したカラーフィルタ基板の製造工程では、ブラックマトリクス形成工程（ステップ 2 0 1）及び着色パターン形成工程（ステップ 2 0 2）の露光処理において、本発明のプロキシミティ露光装置又は本発明のプロキシミティ露光装置のマスク保持方法を適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

- 2 マスク
- 3 ベース
- 4 Xガイド
- 5 Xステージ
- 6 Yガイド
- 7 Yステージ
- 8 ステージ
- 9 チャック支持台
- 1 0 チャック
- 1 1 レーザー変位計
- 2 0 マスクホルダ
- 2 1 負圧ガラス
- 2 2 負圧室
- 2 3 エア通路
- 2 4 圧力計
- 2 5 流量制御弁
- 2 6 圧力調節回路

10

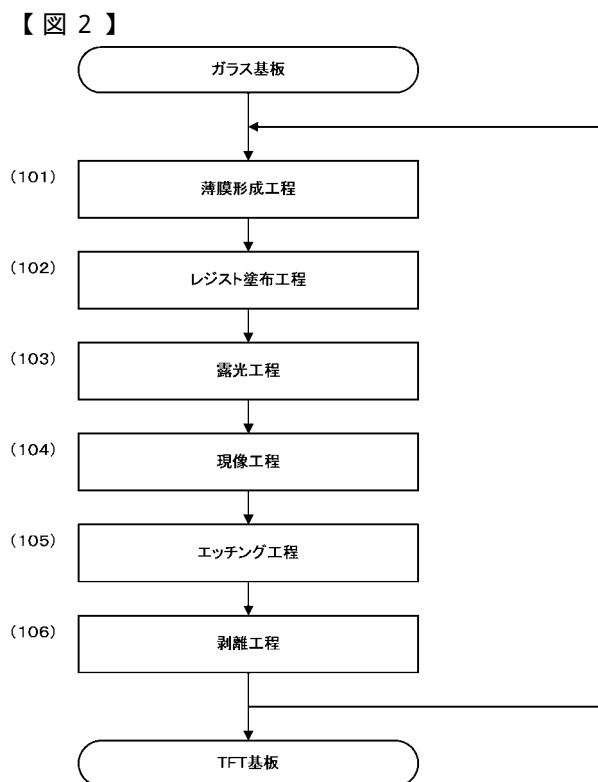
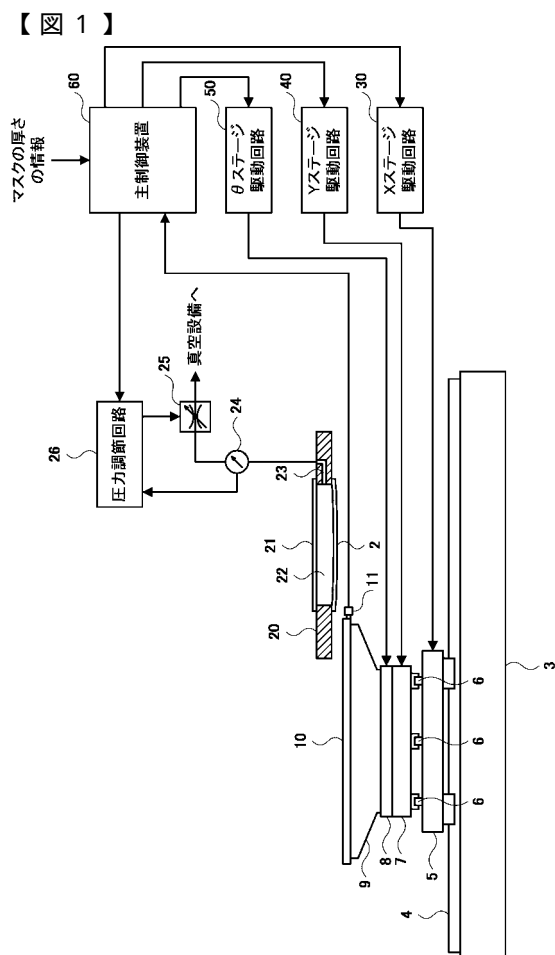
20

30

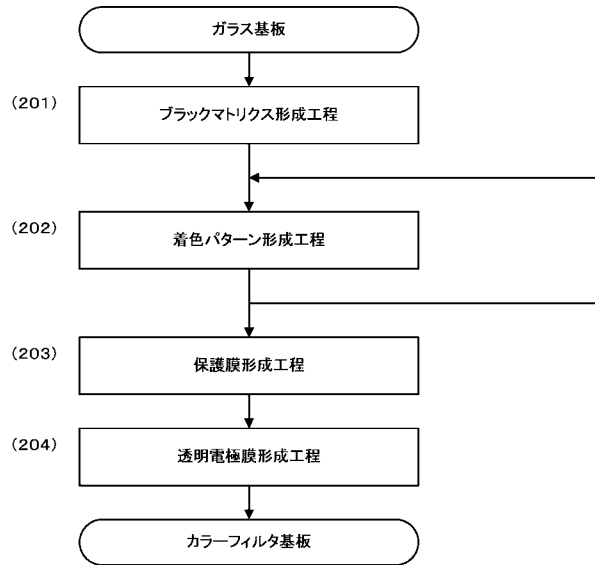
40

50

- 30 Xステージ駆動回路
- 40 Yステージ駆動回路
- 50 ステージ駆動回路
- 60 主制御装置



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-110855(JP,A)
特開2008-076738(JP,A)
特開2003-015310(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F	7/20	-	7/24
G03F	9/00	-	9/02
H01L	21/027		