

(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.

G03F 7/20 (2006.01)  
H01L 21/027 (2006.01)

F 1

G03F 7/20 501  
H01L 21/30 511

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-27988 (P2009-27988)  
 (22) 出願日 平成21年2月10日 (2009.2.10)  
 (65) 公開番号 特開2010-185899 (P2010-185899A)  
 (43) 公開日 平成22年8月26日 (2010.8.26)  
 審査請求日 平成23年10月5日 (2011.10.5)

(73) 特許権者 501387839  
 株式会社日立ハイテクノロジーズ  
 東京都港区西新橋一丁目24番14号  
 (74) 代理人 100114166  
 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か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、

10

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、

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。 20

【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。 20

【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  
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

**【0004】**

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】****【0005】**

【特許文献1】特開2003-131388号公報

**【発明の概要】**

10

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

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

**【0007】**

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】****【0008】**

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、負圧室に負圧をか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

**【0009】**

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、負圧室に負圧をか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

**【0010】**

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ことで、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。

【0011】

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。

【0012】

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、従来の様に、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】

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

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、従来の様に、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】

【0016】

【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TFT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】

【0017】

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口ボット、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。

【0018】

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

【0019】

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口ボットにより、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、基板搬送口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、基板搬送口ボットへ基板を受け渡す。

【0020】

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。

【0021】

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を複数箇所で支持する。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。

【0022】

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XY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。

10

20

30

40

50

**【 0 0 2 3 】**

なお、本実施の形態では、マスクホルダ20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10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20の露光光が通過する開口の上方には、負圧ガラス21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20と、負圧ガラス21とによって、負圧室22が構成されている。マスクホルダ20には、負圧室22内の空気を吸引するためのエア通路23が設けられており、エア通路23は、圧力計24及び流量制御弁25を介して、真空設備へ接続されている。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。負圧室22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。

10

**【 0 0 2 5 】**

チャック10の側面には、レーザー変位計11が設けられている。レーザー変位計11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10を移動して、レーザー変位計11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10を移動して、レーザー変位計11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10に設けたレーザー変位計11を用いて、マスク2のたわみ量が容易に検出される。

20

**【 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、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、マスク2のたわみ量を検出する。主制御装置60は、検出結果を内蔵するメモリに記憶する。

30

**【 0 0 2 7 】**

マスク2を取り外す際、主制御装置60は、圧力調節回路26を制御して、負圧室22に掛けられた負圧を解除する。そして、マスクホルダ20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20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。

40

**【 0 0 2 8 】**

主制御装置60は、マスク2の厚さ毎に、予め測定した負圧室22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60は、負圧室22の圧力の値を決定する。このとき、主制御装置60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

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。

#### 【 0 0 2 9 】

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。

#### 【 0 0 3 0 】

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。

#### 【 0 0 3 1 】

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。

#### 【 0 0 3 2 】

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。

#### 【 0 0 3 3 】

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、従来の様に、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。

#### 【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

例えば、図2は、液晶ディスプレイ装置のTFT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101)では、スパッタ法やプラズマ化学気相成長(CVD)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102)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101)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103)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104)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105)では、ウエットエッチングにより、薄膜形成工程(ステップ101)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106)では、エッチング工程(ステップ105)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TFTアレイが形成される。

【0035】

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201)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202)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203)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204)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。

【0036】

図2に示したTFT基板の製造工程では、露光工程(ステップ103)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201)及び着色パターン形成工程(ステップ202)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】

【0037】

- 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
- 10 チャック
- 11 レーザー変位計
- 20 マスクホルダ
- 21 負圧ガラス
- 22 負圧室
- 23 エア通路
- 24 圧力計
- 25 流量制御弁
- 26 圧力調節回路

10

20

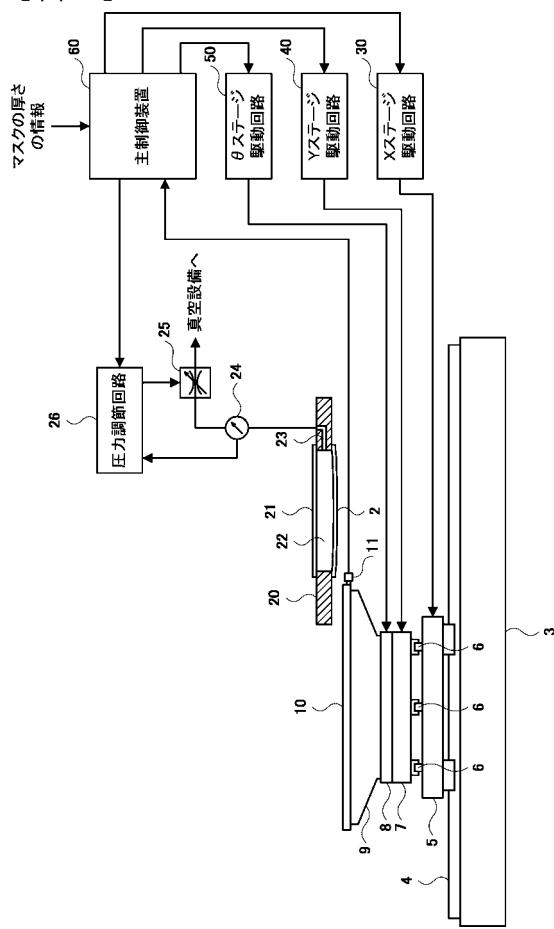
30

40

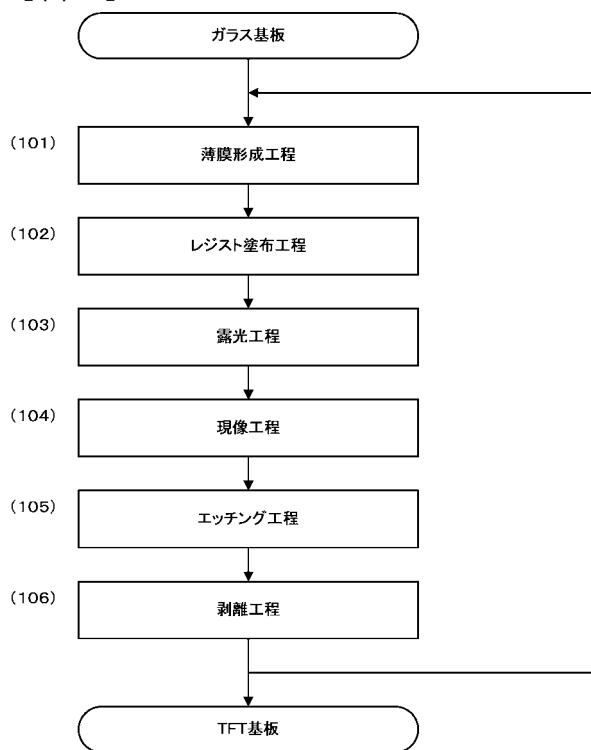
50

3 0 X ステージ駆動回路  
4 0 Y ステージ駆動回路  
5 0 ステージ駆動回路  
6 0 主制御装置

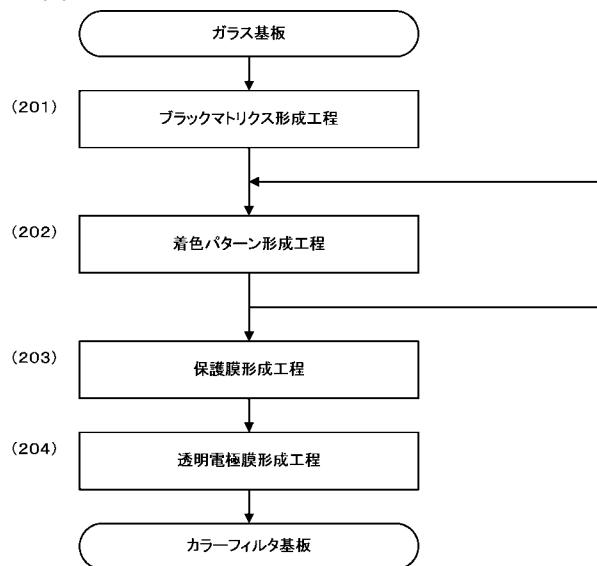
【図1】



【図2】



【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)

|        |             |   |         |
|--------|-------------|---|---------|
| G 03 F | 7 / 2 0     | - | 7 / 2 4 |
| G 03 F | 9 / 0 0     | - | 9 / 0 2 |
| H 01 L | 2 1 / 0 2 7 |   |         |