

(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2019-83311

(P2019-83311A)

(43) 公開日 令和1年5月30日(2019.5.30)

| (51) Int.Cl.            | F I             | テーマコード (参考) |
|-------------------------|-----------------|-------------|
| HO 1 L 21/68 (2006.01)  | HO 1 L 21/68 F  | 3 K 1 0 7   |
| HO 1 L 21/677 (2006.01) | HO 1 L 21/68 S  | 4 K 0 2 9   |
| HO 5 B 33/10 (2006.01)  | HO 5 B 33/10    | 5 F 1 3 1   |
| HO 1 L 51/50 (2006.01)  | HO 5 B 33/14 A  |             |
| C 2 3 C 14/04 (2006.01) | C 2 3 C 14/04 A |             |

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-178775 (P2018-178775)  
 (22) 出願日 平成30年9月25日 (2018. 9. 25)  
 (31) 優先権主張番号 10-2017-0144036  
 (32) 優先日 平成29年10月31日 (2017.10.31)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 591065413  
 キヤノントッキ株式会社  
 新潟県見附市新幸町10番1号  
 (74) 代理人 100131392  
 弁理士 丹羽 武司  
 (74) 代理人 100125357  
 弁理士 中村 剛  
 (74) 代理人 100131532  
 弁理士 坂井 浩一郎  
 (74) 代理人 100155871  
 弁理士 森廣 亮太  
 (74) 代理人 100100549  
 弁理士 川口 嘉之

最終頁に続く

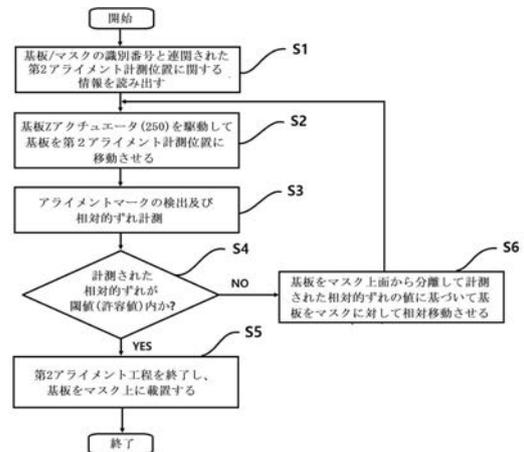
(54) 【発明の名称】 アライメント装置、アライメント方法、成膜装置、成膜方法、及び電子デバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 マスクと基板との間のアライメント工程を迅速かつ基板への損傷を低減させながら行う。

【解決手段】 アライメント装置は、基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部と、前記アライメント計測位置に関する情報に基づいて得られた基板とマスクのアライメントマークの画像から基板とマスクとの相対的なずれを計測する計測部とを含み、前記アライメント計測位置に関する情報は、基板の少なくとも一部がマスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての基板の位置に関する情報を含む。

【選択図】 図 1 0



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板とマスクとの位置整列のためにアライメントマークの検出及び位置の計測を遂行するアライメント装置であって、

前記基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部と、

前記アライメント計測位置に関する情報に基づいて得られた前記基板と前記マスクのアライメントマークの画像から前記基板と前記マスクとの相対的なずれを計測する計測部と、

を含み、

前記アライメント計測位置に関する情報は、前記基板の少なくとも一部が前記マスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての前記基板の位置に関する情報を含むアライメント装置。

**【請求項 2】**

前記アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類に応じて異なるように設定される請求項 1 に記載のアライメント装置。

**【請求項 3】**

前記アライメント計測位置情報格納部は、前記基板の識別番号、前記基板の種類及び前記アライメント計測位置に関する情報を関連テーブルの形で格納する請求項 2 に記載のアライメント装置。

**【請求項 4】**

前記関連テーブルは、前記アライメント工程において用いられるカメラの照度、シャッタースピード、及びカメラの高さに関する情報の中で少なくとも一つをさらに含む請求項 3 に記載のアライメント装置。

**【請求項 5】**

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含む請求項 2 乃至 4 の何れか一項に記載のアライメント装置。

**【請求項 6】**

前記アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類及び前記マスクの識別番号によって確認される前記マスクの種類に応じて異なるように設定される請求項 1 に記載のアライメント装置。

**【請求項 7】**

前記アライメント計測位置情報格納部は、前記基板の識別番号、前記マスクの識別番号、前記基板の種類、前記マスクの種類及び前記アライメント計測位置に関する情報を関連テーブルの形で格納する請求項 6 に記載のアライメント装置。

**【請求項 8】**

前記関連テーブルは、前記アライメント工程において用いられるカメラの照度、シャッタースピード、及びカメラの高さに関する情報の中で少なくとも一つをさらに含む請求項 7 に記載のアライメント装置。

**【請求項 9】**

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含み、前記マスクの種類は前記マスクの厚さに関する情報を含む請求項 6 乃至 8 の何れか一項に記載のアライメント装置。

**【請求項 10】**

マスクを介して基板上に蒸着物質を成膜するための成膜装置であって、

前記基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部と、

前記アライメント計測位置情報格納部から読み出した前記アライメント計測位置に関する情報に基づいて、前記成膜装置を制御する制御部と、

を含み、

前記アライメント計測位置に関する情報は、前記基板の少なくとも一部が前記マスクに

10

20

30

40

50

接触した状態で行われるアライメント工程においての前記基板の位置に関する情報を含む成膜装置。

【請求項 1 1】

前記アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類に応じて異なるように設定される請求項 1 0 に記載の成膜装置。

【請求項 1 2】

前記アライメント計測位置情報格納部は、前記基板の識別番号、前記基板の種類及び前記アライメント計測位置に関する情報を関連テーブルの形で格納する請求項 1 1 に記載の成膜装置。

【請求項 1 3】

前記関連テーブルは、前記アライメント工程において用いられるカメラの照度、シャッタースピード、及びカメラの高さに関する情報の中で少なくとも一つをさらに含む請求項 1 2 に記載の成膜装置。

【請求項 1 4】

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含む請求項 1 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の成膜装置。

【請求項 1 5】

前記アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類及び前記マスクの識別番号によって確認される前記マスクの種類に応じて異なるように設定される請求項 1 0 に記載の成膜装置。

【請求項 1 6】

前記アライメント計測位置情報格納部は、前記基板の識別番号、前記マスクの識別番号、前記基板の種類、前記マスクの種類及び前記アライメント計測位置に関する情報を関連テーブルの形で格納する請求項 1 5 に記載の成膜装置。

【請求項 1 7】

前記関連テーブルは、前記アライメント工程において用いられるカメラの照度、シャッタースピード、及びカメラの高さに関する情報の中で少なくとも一つをさらに含む請求項 1 6 に記載の成膜装置。

【請求項 1 8】

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含み、前記マスクの種類は前記マスクの厚さに関する情報を含む請求項 1 5 乃至 1 7 の何れか一項に記載の成膜装置。

【請求項 1 9】

前記基板を基板面に鉛直な方向に移動させるための基板アクチュエータをさらに含み、前記制御部は、前記アライメント計測位置に関する情報に基づいて、前記基板を前記アライメント計測位置に移動させるため、前記基板アクチュエータを駆動する請求項 1 0 乃至 1 8 の何れか一項に記載の成膜装置。

【請求項 2 0】

マスクを介して基板上に蒸着物質を成膜するための成膜装置であって、前記基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部を含むサーバーから前記アライメント計測位置に関する情報を受信し、前記成膜装置を制御する制御部を含み、

前記アライメント計測位置に関する情報は、前記基板の少なくとも一部が前記マスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての前記基板の位置に関する情報を含む成膜装置。

【請求項 2 1】

基板とマスクとを位置整列するためのアライメント方法であって、前記基板を前記マスクの上面から離隔させた状態で前記基板と前記マスクの位置を整列する第 1 アライメント工程と、前記基板の少なくとも一部を前記マスクの上面に接触させた状態で前記基板と前記マスクの位置を整列する第 2 アライメント工程と

10

20

30

40

50

を含み、

前記第 2 アライメント工程は、

前記基板の第 2 アライメント計測位置に関する情報を読み出す段階と、

前記第 2 アライメント計測位置に関する前記情報に基づいて、前記基板を前記マスクに対して、前記情報で定められた位置に移動させる段階と、

前記第 2 アライメント計測位置に位置した前記基板及び前記マスクのアライメントマークを検出して、前記基板と前記マスクとの間の相対的なずれを計測する段階と、

を含むアライメント方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類に応じて異なるように設定される請求項 2 1 に記載のアライメント方法。

10

【請求項 2 3】

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含む請求項 2 2 に記載のアライメント方法。

【請求項 2 4】

前記第 2 アライメント計測位置は、前記基板の識別番号によって確認される前記基板の種類及び前記マスクの識別番号によって確認される前記マスクの種類に応じて異なるように設定される請求項 2 1 に記載のアライメント方法。

【請求項 2 5】

前記基板の種類は生産用基板であるかに関する情報を含み、前記マスクの種類は前記マスクの厚さに関する情報を含む請求項 2 4 に記載のアライメント方法。

20

【請求項 2 6】

基板に蒸着物質をマスクを介して成膜する成膜方法であって、

真空チャンバ内に前記マスクを搬入する段階と、

前記真空チャンバ内に前記基板を搬入する段階と、

搬入された前記基板と前記マスクを位置整列させるアライメント段階と、

前記マスクを介して前記基板に蒸着物質を成膜する段階と

を含み、

前記アライメント段階は請求項 2 1 乃至 2 5 の何れか一項に記載のアライメント方法によって遂行される成膜方法。

30

【請求項 2 7】

請求項 2 6 に記載の成膜方法を含む電子デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアライメント方法及び装置に関するもので、特に、アライメントが行われる基板のマスクに対する相対的位置を基板とマスクの種類によって異なるようにすることで、迅速かつ基板パターンへの損傷を最小化できるアライメント方法及び装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

最近、フラットパネル表示装置として有機 EL 表示装置が脚光を浴びている。有機 EL 表示装置は自発光ディスプレイであり、応答速度、視野角、薄型化などの特性が液晶パネルディスプレイより優れており、モニター、テレビ、スマートフォンに代表される各種携帯端末などで既存の液晶パネルディスプレイを早いスピードで代替している。また、自動車用ディスプレイ等にも、その応用分野を広げている。

【0003】

有機 EL 表示装置の素子は 2 つの向かい合う電極（カソード電極、アノード電極）の間に発光を起こす有機物層が形成された基本構造を持つ。有機 EL ディスプレイ素子の有機

50

物層と電極金属層は真空チャンバ内で、画素パターンが形成されたマスクを介して基板に蒸着物質を蒸着させることで製造されるが、基板上の望まれる位置に望まれるパターンで蒸着物質を蒸着させるためには、基板への蒸着が行われる前にマスクと基板の相対的位置を精密に整列させなければならない。

【0004】

このため、マスクと基板上にマーク（これをアライメントマークと称する）を形成し、これらのアライメントマークを成膜装置に設置されたカメラで撮影してマークの中心が互いに一致するようにマスクと基板を相対的に移動させる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

マスクと基板との間のアライメント工程を繰り返すと、真空蒸着工程にかかる時間（ $T_{act}$ ）が増大する課題があった。

【0006】

本発明は、マスクと基板との間のアライメント工程を迅速かつ基板への損傷を低減させながら行うためのアライメント方法、アライメント装置、成膜方法、成膜装置及び電子デバイスの製造方法を提供することをその主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第一態様によるアライメント装置は、基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部と、前記アライメント計測位置に関する情報に基づいて得られた基板とマスクのアライメントマークの画像から基板とマスクとの相対的なずれを計測する計測部とを含み、前記アライメント計測位置に関する情報は、基板の少なくとも一部がマスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての基板の位置に関する情報を含むものである。

20

【0008】

本発明の第二態様による成膜装置は、基板のアライメント計測位置情報を格納するアライメント計測位置情報格納部と、前記アライメント計測位置情報格納部から読み出した前記アライメント計測位置情報に基づいて、成膜装置を制御する制御部とを含み、前記アライメント計測位置情報は、基板の少なくとも一部がマスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての基板の位置に関する情報を含むものである。

30

【0009】

本発明の第三態様による成膜装置は、基板のアライメント計測位置情報を格納するアライメント計測位置情報格納部を含むサーバーから当該基板の前記アライメント計測位置情報を受信し、成膜装置を制御する制御部を含み、前記アライメント計測位置情報は、基板の少なくとも一部がマスクに接触した状態で行われるアライメント工程においての基板の位置に関する情報を含むものである。

【0010】

本発明の第四態様によるアライメント方法は、基板をマスクの上面から離隔させた状態で基板とマスクの位置を整列する第1アライメント工程と、基板の少なくとも一部をマスクの上面に接触させた状態で基板とマスクの位置を整列する第2アライメント工程とを含み、前記第2アライメント工程は、基板の第2アライメント計測位置に関する情報を読み出す段階と、前記第2アライメント計測位置に関する前記情報に基づいて、前記基板を前記マスクに対して、前記情報で定められた位置に移動させる段階と、前記第2アライメント計測位置に位置した前記基板及び前記マスクのアライメントマークを検出して、前記基板と前記マスクとの間の相対的なずれを計測する段階とを含むものである。

40

【0011】

本発明の第五態様による成膜方法は、真空チャンバ内にマスクを搬入する段階と、真空チャンバ内に基板を搬入する段階と、搬入された基板とマスクを位置整列させるアライメント段階と、マスクを介して基板に蒸着物質を成膜する段階とを含み、前記アライメント

50

段階は本発明の第4態様によるアライメント方法によって遂行されるものである。

【0012】

本発明の第六態様による電子デバイスの製造方法は、本発明の第五態様による成膜方法を含むものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によると、アライメント（特に、第2アライメント、或いは、ファインアライメント）工程において基板とマスクとの相対的なずれを計測するアライメント計測位置を基板およびマスクの種類に応じて、アライメント繰り返し回数が低減できる位置に設定することにより、高精度を維持しながらも、速やかにアライメント工程を遂行できるようになる。また、アライメント繰り返し回数が低減されることにより、特に第2アライメントにおける基板とマスクの接触回数が低減されて、基板に既に形成されたパターンへの損傷を低減できるようになる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、有機EL表示装置の製造ラインの一部の模式図である。

【図2】図2は、成膜装置の模式図である。

【図3】図3は、基板保持ユニットの模式図である。

【図4】図4は、第1アライメント工程を説明するための図面である。

【図5】図5は、第1アライメント工程終了後の基板の移動および挟持方法を示す図面である。

20

【図6】図6は、第2アライメント工程を説明するための図面である。

【図7】図7は、第2アライメント工程後の基板の移動および挟持方法を示す図面である。

【図8】図8は、基板の識別番号と第2アライメント計測位置とを関連付ける関連テーブルの例である。

【図9】図9は、本発明の実施形態のアライメント装置のブロック図である。

【図10】図10は、本発明の実施形態のアライメント方法のフローチャートである。

【図11】図11は、本発明の実施形態の成膜方法のフローチャートである。

【図12】図12は、有機EL表示装置の全体図及び有機EL表示装置の素子の断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施形態を説明する。ただし、以下の実施形態は本発明の好ましい構成を例示的に示すものにすぎず、本発明の範囲はそれらの構成に限定されない。また、以下の説明における、装置のハードウェア構成及びソフトウェア構成、処理フロー、製造条件、寸法、材質、形状などは、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【0016】

本発明は、基板とマスクを位置整列するためのアライメント装置、これを用いるアライメント方法、アライメント装置を含む成膜装置、これを使用して基板上に薄膜を形成する成膜方法、及び電子デバイスの製造方法に関するもので、特に、基板とマスクの高精度な位置調整を迅速かつ基板パターンへの損傷なく行うための技術に関するものである。本発明は、平行平板の基板の表面に真空蒸着により所望のパターンの薄膜（材料層）を形成する装置に好ましく適用できる。基板の材料としては、ガラス、樹脂、金属などの任意の材料を選択でき、また、蒸着材料としても、有機材料、無機材料（金属、金属酸化物など）などの任意の材料を選択できる。本発明の技術は、具体的には、有機電子デバイス（例えば、有機EL表示装置、薄膜太陽電池）、光学部材などの製造装置に適用可能である。なかでも、有機EL表示装置の製造装置は、基板の大型化あるいは表示パネルの高精細化により基板とマスクのアライメント精度及び速度のさらなる向上が要求されているため、本

40

50

発明の好ましい適用例の一つである。

【0017】

<電子デバイスの製造ライン>

図1は、電子デバイスの製造ラインの構成の一部を模式的に示す上視図である。図1の製造ラインは、例えば、スマートフォン用の有機EL表示装置の表示パネルの製造に用いられる。スマートフォン用の表示パネルの場合、例えば約1800mm×約1500mmのサイズの基板に有機ELの成膜を行った後、該基板をダイシングして複数の小サイズのパネルが作製される。

【0018】

電子デバイスの製造ラインは、一般に、図1に示すように、複数の成膜室111、112と、搬送室110とを有する。搬送室110内には、基板10を保持し搬送する搬送ロボット119が設けられている。搬送ロボット119は、例えば、多関節アームに、基板を保持するロボットハンドが取り付けられた構造をもつロボットであり、各成膜室への基板10の搬入/搬出を行う。

10

【0019】

各成膜室111、112にはそれぞれ成膜装置（蒸着装置ともよぶ）が設けられている。搬送ロボット119との基板10の受け渡し、基板10とマスクの相対位置の調整（アライメント）、マスク上への基板10の固定、成膜（蒸着）などの一連の成膜プロセスは、成膜装置によって自動で行われる。各成膜室の成膜装置は、蒸着源の違いやマスクの違いなど細かい点で相違する部分はあるものの、基本的な構成（特に基板の搬送やアライメントに関わる構成）はほぼ共通している。以下、各成膜室の成膜装置の共通構成について説明する。

20

【0020】

<成膜装置>

図2は、成膜装置の構成を模式的に示す断面図である。以下の説明においては、鉛直方向をZ方向とするXYZ直交座標系を用いる。成膜時に基板が水平面（XY平面）と平行となるよう固定された場合、基板の短手方向（短辺に平行な方向）をX方向、長手方向（長辺に平行な方向）をY方向とする。またZ軸まわりの回転角をθで表す。

【0021】

成膜装置は、真空チャンバ200を有する。真空チャンバ200の内部は、真空雰囲気か、窒素ガスなどの不活性ガス雰囲気に維持されている。真空チャンバ200の内部には、基板保持ユニット210と、マスク220と、マスク台221と、冷却板230と、蒸着源240が設けられる。

30

【0022】

基板保持ユニット210は、搬送ロボット119から受け取った基板10を保持・搬送する手段であり、基板ホルダとも呼ばれる。マスク220は、基板10上に形成する薄膜パターンに対応する開口パターンをもつメタルマスクであり、棒状のマスク台221の上に固定されている。

【0023】

成膜時にはマスク220の上に基板10が載置される。したがってマスク220は基板10を載置する載置体としての役割も担う。冷却板230は、成膜時に、基板10（のマスク220とは反対側の面）に密着して、成膜時の基板10の温度上昇を抑えることで有機材料の変質や劣化を抑制する役割をもつ板部材である。冷却板230はマグネット板を兼ねていてもよい。マグネット板とは、磁力によってマスク220を引き付けることで、成膜時の基板10とマスク220の密着性を高める部材である。蒸着源240は、蒸着材料、ヒータ、シャッタ、駆動機構、蒸発レートモニタなどから構成される（いずれも不図示）。

40

【0024】

真空チャンバ200の上（外側）には、基板Zアクチュエータ250、クランプZアクチュエータ251、冷却板Zアクチュエータ252、Xアクチュエータ（不図示）、Yア

50

クチュエータ（不図示）、アクチュエータ（不図示）が設けられている。これらのアクチュエータは、例えば、モータとボールねじ、モータとリニアガイドなどで構成される。基板Zアクチュエータ250は、基板保持ユニット210の全体を昇降（Z方向移動）させるための駆動手段である。クランプZアクチュエータ251は、基板保持ユニット210の挟持機構（後述）を開閉させるための駆動手段である。

#### 【0025】

冷却板Zアクチュエータ252は、冷却板230を昇降させるための駆動手段である。Xアクチュエータ、Yアクチュエータ、アクチュエータ（以下まとめて「XYアクチュエータ」と呼ぶ）は基板10のアライメントのための駆動手段である。XYアクチュエータは、基板保持ユニット210及び冷却板230の全体を、X方向移動、Y方向移動、回転させる。なお、本実施形態では、マスク220を固定した状態で基板10のX、Y、を調整する構成としたが、マスク220の位置を調整し、又は、基板10とマスク220の両者の位置を調整することで、基板10とマスク220のアライメントを行ってもよい。

10

#### 【0026】

真空チャンバ200の上（外側）には、基板10及びマスク220のアライメントのために、基板10及びマスク220それぞれの位置を測定するカメラ260、261が設けられている。カメラ260、261は、真空チャンバ200に設けられた窓を通して、基板10とマスク220を撮影する。その画像から基板10上のアライメントマーク及びマスク220上のアライメントマークを認識することで、各々のXY位置やXY面内での相対ズレを計測することができる。短時間で高精度なアライメントを実現するために、大まかに位置合わせを行う第1アライメント（「ラフアライメント」とも称す）と、高精度に位置合わせを行う第2アライメント（「ファインアライメント」とも称す）の2段階のアライメントを実施することが好ましい。その場合、低解像だが広視野の第1アライメント用のカメラ260と狭視野だが高解像の第2アライメント用のカメラ261の2種類のカメラを用いるとよい。本実施形態では、基板10及びマスク220それぞれについて、対向する一対の辺の2箇所に付されたアライメントマークを2台の第1アライメント用のカメラ260で測定し、基板10及びマスク220の4隅（或いは対角の2か所）に付されたアライメントマークを4台の第2アライメント用のカメラ261で測定する。

20

#### 【0027】

成膜装置は、制御部270を有する。制御部270は、基板Zアクチュエータ250、クランプZアクチュエータ251、冷却板Zアクチュエータ252、XYアクチュエータ、及びカメラ260、261の制御の他、基板10の搬送及びアライメント、蒸着源の制御、成膜の制御などの機能を有する。制御部270は、例えば、プロセッサ、メモリ、ストレージ、I/Oなどを有するコンピュータにより構成可能である。この場合、制御部270の機能は、メモリ又はストレージに記憶されたプログラムをプロセッサが実行することにより実現される。コンピュータとしては、汎用のパーソナルコンピュータを用いてもよいし、組込型のコンピュータ又はPLC（programmable logic controller）を用いてもよい。あるいは、制御部270の機能の一部又は全部をASICやFPGAのような回路で構成してもよい。なお、成膜装置ごとに制御部270が設けられていてもよいし、1つの制御部270が複数の成膜装置を制御してもよい。

30

40

#### 【0028】

本実施形態の成膜装置は基板及びマスクの種類による基板のアライメント計測位置に関する情報を格納するアライメント計測位置情報格納部280を含む。なお、成膜装置ごとにアライメント計測位置情報格納部280が設けられてもよいし、ネットワークを通して複数の成膜装置に繋がっていてもよい。アライメント計測位置情報格納部280については後述する。

#### 【0029】

< 基板保持ユニット >

図3を参照して基板保持ユニット210の構成を説明する。図3は基板保持ユニット2

50

10の斜視図である。

#### 【0030】

基板保持ユニット210は、挟持機構によって基板10の周縁を挟持することにより、基板10を保持・搬送する手段である。具体的には、基板保持ユニット210は、基板10の4辺それぞれを下から支持する複数の支持具300が設けられた支持枠体301と、各支持具300との間で基板10を挟み込む複数の押圧具302が設けられたクランプ部材303とを有する。一对の支持具300と押圧具302とで1つの挟持機構が構成される。図3の例では、基板10の短辺に沿って3つの支持具300が配置され、長辺に沿って6つの挟持機構（支持具300と押圧具302のペア）が配置されており、長辺2辺を挟持する構成となっている。ただし挟持機構の構成は図3の例に限られず、処理対象となる基板のサイズや形状あるいは成膜条件などに合わせて、挟持機構の数や配置を適宜変更してもよい。なお、支持具300は「フィンガプレート」とも呼ばれ、押圧具302は「クランプ」とも呼ばれる。

10

#### 【0031】

搬送ロボット119から基板保持ユニット210への基板10の受け渡しは例えば次のように行われる。まず、クランプZアクチュエータ251によりクランプ部材303を上昇させ、押圧具302を支持具300から離間させることで、挟持機構を解放状態にする。搬送ロボット119によって支持具300と押圧具302の間に基板10を導入した後、クランプZアクチュエータ251によってクランプ部材303を下降させ、押圧具302を所定の押圧力で支持具300に押し当てる。これにより、押圧具302と支持具300の間で基板10が挟持される。この状態で基板Zアクチュエータ250により基板保持ユニット210を駆動することで、基板10を昇降（Z方向移動）させることができる。なお、クランプZアクチュエータ251は基板保持ユニット210と共に上昇/下降するため、基板保持ユニット210が昇降しても挟持機構の状態は変化しない。

20

#### 【0032】

図3の符号101は、基板10の4隅に付された第2アライメント用のアライメントマークを示し、符号102は、基板10の短辺中央に付された第1アライメント用のアライメントマークを示している。

#### 【0033】

<アライメント>

図4は第1アライメント工程を示す図面である。図4(a)は、搬送ロボット119から基板保持ユニット210に基板10が受け渡された直後の状態を示す。基板10は自重によりその中央が下方に撓んでいる。次に、図4(b)に示すように、クランプ部材303を下降させて、押圧具302と支持具300からなる挟持機構により基板10の左右の辺部が挟持される。

30

#### 【0034】

続いて、図4(c)に示すように、基板10がマスク220から所定の高さで離れた状態で第1アライメントが行われる。第1アライメントは、XY面内（マスク220の表面に平行な方向）における、基板10とマスク220との相対位置を大まかに調整する第1の位置調整処理であり、「ラフアライメント」とも称される。第1アライメントでは、カメラ260によって基板10に設けられた基板アライメントマーク102とマスク220に設けられたマスクアライメントマーク（不図示）を認識し、各々のXY位置やXY面内での相対ズレを計測し、位置合わせを行う。第1アライメントに用いるカメラ260は、大まかな位置合わせができるように、低解像だが広視野なカメラである。位置合わせの際には、基板10（基板保持ユニット210）の位置を調整してもよいし、マスク220の位置を調整してもよいし、基板10とマスク220の両者の位置を調整してもよい。

40

#### 【0035】

第1アライメント処理が完了したら、図5(a)に示すように基板10を下降させる。そして、図5(b)に示すように、基板10がマスク220に接触する前に、押圧具302を上昇させて挟持機構を解放状態にする。次に、図5(c)に示すように、解放状態（

50

非挟持状態)のまま基板保持ユニット210を第2アライメントを行う位置まで下降させた後、図5(d)に示すように、挟持機構により基板10の周縁部を再挟持する。なお、第2アライメントを行う位置とは、基板10とマスク220との相対ズレを計測するために基板10をマスク220上に仮置きした状態となる位置であり、例えば、支持具300の支持面(上面)がマスク220の載置面よりも少し高い位置である。このとき、基板10の少なくとも中央部はマスク220に接触し、基板10の周縁部のうち挟持機構により支持されている左右の辺部はマスク220の載置面からやや離れた(浮いた)状態となる。本実施形態においては、後述するように、第2アライメントを行う位置が基板およびマスクの種類によって異なる。

#### 【0036】

本実施形態では、第1アライメントの終了後、第2アライメントのための計測位置に基板を下降するにおいて、基板を解放した状態で下降すると説明したが、本発明はこれに限らず、基板挟持機構で基板を挟持した状態で下降してもよい。

#### 【0037】

図6(a)から図6(d)は第2アライメントを説明する図である。第2アライメントは、高精度な位置合わせを行うアライメント処理であり、「ファインアライメント」とも称される。まず、図6(a)に示すように、カメラ261によって基板10に設けられた基板アライメントマーク101とマスク220に設けられたマスクアライメントマーク(不図示)を認識し、各々のXY位置やXY面内での相対ズレを計測する。カメラ261は、高精度な位置合わせができるように、狭視野だが高解像なカメラである。計測されたズレが閾値を超える場合には、位置合わせ処理が行われる。以下では、計測されたズレが閾値を超える場合について説明する。

#### 【0038】

計測されたズレが閾値を超える場合には、図6(b)に示すように、基板Zアクチュエータ250を駆動して、基板10を上昇させてマスク220から離す。図6(c)では、カメラ261によって計測されたズレに基づいてXYアクチュエータを駆動して、位置合わせを行う。位置合わせの際には、基板10(基板保持ユニット210)の位置を調整してもよいし、マスク220の位置を調整してもよいし、基板10とマスク220の両者の位置を調整してもよい。

#### 【0039】

その後、図6(d)に示すように再び基板10を第2アライメントを行う位置まで下降させて、基板10をマスク220上に再び載置する。そして、カメラ261によって基板10およびマスク220のアライメントマークの撮影を行い、ズレを計測する。計測されたズレが閾値を超える場合には、上述した位置合わせ処理が繰り返される。本実施形態においては、後述するように、このような位置合わせ処理の繰り返し回数が低減できるように基板およびマスクの種類ごとに第2アライメントの計測を行う位置(第2アライメント計測位置)を変える。

#### 【0040】

ズレが閾値以内になった場合には、図7(a)~図7(b)に示すように、基板10を挟持したまま基板保持ユニット210を下降させ、基板保持ユニット210の支持面とマスク220の高さを一致させる。これにより、図7(c)に示すように、基板10の全体がマスク220上に載置される。その後、冷却板Zアクチュエータ252を駆動して、冷却板230を下降させて基板10に密着させる。以上の工程により、マスク220上への基板10の載置処理が完了し、成膜装置による成膜処理(蒸着処理)が行われる。

#### 【0041】

本実施形態では、図6(a)~図6(d)に示すように、挟持機構により基板10を挟持したまま第2アライメントを繰り返す例を説明したが、別例として、基板10をマスク220上に載置する際に挟持機構を解放状態にしたり、挟持機構の挟力を弱めたり(挟持を緩めたり)してもよい。以下、第2アライメント(ファインアライメント)における、基板/マスクの種類別の第2アライメントを行う位置の最適化について詳しく説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

本発明は、基板及び/又はマスクの種類に応じて、第2アライメントにおける基板とマスクの相対的ずれが閾値以内に入るまで第2アライメントマークの検出及び位置調整を繰り返す回数(以下、第2アライメント繰り返し回数)が変わるという点に着目してなされたものである。

## 【 0 0 4 3 】

有機EL表示装置を製造する製造ラインに使用される基板は、概ね有機EL表示装置を製造するのに使用される基板(“生産用基板”と称す)と工程制御管理のための基板(“非生産用基板”と称す)に分かれる。非生産用基板は、例えば、アライメントオフセット用基板(基板とマスクの中心間の距離測定用の基板であり、マスクの交換後に最初に流す基板である)、膜厚管理用基板(膜厚水晶モニターの水晶振動子の交換の際、蒸着材料の交換の際、蒸着源の交換の際などにおいて希望する膜厚が成膜されたかを確認するための基板である)、マスクの交換時期通知用基板(マスクは時間が経過したことにつれて、蒸着物質が積もって汚染されるため、一定の時間または一定の枚数の基板に対する蒸着が行われた後に新たなマスクに交換されるが、製造ラインにマスクの交換時期を通知するため、製造ラインに投入される基板である)などが使用される。これらの基板は通常0.3~0.6mm厚さのものが使用される。

## 【 0 0 4 4 】

ところが、一つの製造ラインに投入される様々な種類の基板(原板)がすべて同じ厚さの基板であっても、非生産用基板の場合、基本的に生産用基板が通過してきた全ての工程を通過するのではなく、その一部の工程だけを通過するため(例えば、有機EL表示素子を駆動するための回路や薄膜トランジスタ(TFT)成膜工程を通過しないため)、蒸着工程に入る生産用基板と非生産用基板とはその表面の積層状態が異なる。また、非生産用基板が通過しない工程でエッチングが行われる場合、生産用基板上に形成された膜の厚さがエッチング液の影響によって薄くなることもある。結果的に、生産用基板と非生産用基板は蒸着工程への導入時に各々の膜の積層状態などの違いによって物理的な厚さが互いに異なる。

## 【 0 0 4 5 】

一方、多様な有機物層及び金属層の蒸着に使用されるマスクも蒸着物質の種類やパターンの種類などによって互いに異なる厚さのものが使用されることがあり得る。

## 【 0 0 4 6 】

第2アライメント工程では、図6(a)に示すように、基板10の周縁部だけを挟持して支持するために基板はその自重によって撓み、基板の中央部分がマスク220の上面(載置面)に接触した状態でアライメントマークの検出を行う。

## 【 0 0 4 7 】

ところが、基板の撓みの程度は基板の厚さ、基板の表面状態などによって異なる。このような互いに異なる厚さ、表面状態などを持つ基板に対して第2アライメントが行われる位置を同一にすると、基板の種類によって基板が撓む程度が変わり、基板の中央部がマスクの上面と接触する面積も変わって、基板の中央部からアライメントマークが形成された基板の周縁部までの基板の高さプロファイルが変わる可能性がある。これにより、第2アライメント用カメラ261に見える基板の周縁部に形成されたアライメントマークの形状や面積が基板の種類によって異なることがあり得、これが第2アライメント繰り返し回数変動につながるものと推測される。特に第2アライメントは第1アライメントより基板とマスクとの相対的ずれに対する許容値(閾値)が厳しいため、基板の撓みが基板の種類によって異なることによるアライメント工程への影響がより大きい。

## 【 0 0 4 8 】

そこで、本実施形態においては、従来のように基板/マスクの種類に関係なく同一の第2アライメント計測位置で第2アライメントのための計測を行うのではなく、基板/マスクの種類別に第2アライメント計測を行う位置(基板のマスク上面に対する相対的な高さ)を変える。すなわち、基板及び/又はマスクの種類別に第2アライメントマークの検出

10

20

30

40

50

及び位置調整の回数を低減できる位置を見いだして、このように最適化された第2アライメント計測位置を基板/マスクの種類(つまり、識別番号)と関連付けて格納しておくことで、実際のアライメント工程において第2アライメントの位置合わせ精度を維持しながらも、工程時間を短縮することができるようになる。

【0049】

有機EL表示素子の製造ラインに投入される基板及びマスクは製造ラインでの工程制御管理などの目的でそれぞれ識別番号が付与される。このような識別番号を通じて、基板及びマスクが蒸着ラインのどの段階にあるかなどを確認することができる。

【0050】

本実施形態においては、基板及びマスクの種類別に最適化された第2アライメント計測位置を導き出し、第2アライメント計測位置に関する情報を、図8に示すように、基板およびマスクの識別番号と関連付けた関連テーブルの形で格納しておく。本実施形態においては、第2アライメント計測位置を関連テーブルの形で基板やマスクの種類と関連づけているが、本発明はこれに限らず、別の方式で基板やマスクの種類(識別番号)と第2アライメント計測位置を関連付けてもよい。

10

【0051】

このような基板およびマスクの種類別に最適化された第2アライメント計測位置についての情報は実際の有機EL表示素子のアライメント工程の開始前にあらかじめ反復的な実験を通じて得られる。例えば、基板Zアクチュエータ250によって基板10のマスク上面に対する相対的な高さを少しずつ変化させながら、第2アライメント工程を行って、基板とマスクの相対的なずれが閾値内に入ってくるのに何回のマーク検出及び位置調整の過程が繰り返されたかを記録する。このうち繰り返し回数が最も少ない第2アライメント計測位置を該当基板およびマスクについて最適化された第2アライメント計測位置とする。これらの実験を基板およびマスクの種類別に遂行して、実際の製造ラインで生産の目的、或いは、他の目的に使用される基板およびマスクの種類別に最適な第2アライメント計測位置を導出して、これを基板およびマスクの識別番号とともに関連テーブルに格納する。

20

【0052】

関連テーブルは、図8に示すように、基板の識別番号、基板の種類(例えば、生産用の基板か非生産用の基板か、非生産用基板ならどんな目的の基板か等)及び第2アライメント計測位置に関する情報を含むことができるが、これに限らず、関連テーブルに含まれる内容は具体的な場合によって異なる。例えば、関連テーブルはマスクの識別番号、マスクの種類(厚さなど)に関する情報を含んでいてもよいし、上記の情報以外に関連テーブル作成の基礎となった第2アライメント工程繰り返し回数、実際の第2アライメント工程での繰り返し回数などに関する情報を包含することもでき、アライメント工程に関する他の情報だけでなく、他の工程の条件に関する情報を含むこともできる。例えば、関連テーブルはアライメント工程におけるカメラの照度、シャッタースピード、カメラ高さなどに関する情報をさらに含んでもよい。これによって、アライメント工程における画像認識エラーの防止、スループットの向上、マーク認識精度の向上などの効果を奏することができる。

30

【0053】

また、関連テーブルは格納部の容量低減のために、一つの関連テーブルではなく、複数の関連テーブル(基板/マスクの識別番号と基板/マスクの種類とを関連付ける関連テーブル及び基板/マスクの種類と第2アライメント計測位置とを関連付ける関連テーブル)で構成されてもよい。

40

【0054】

関連テーブルは、基板/マスクの識別番号ではなく、基板/マスクの種類と第2アライメント計測位置を関連付ける方式で作成されてもよい。この場合、基板/マスクの識別番号に関する情報内に基板の種類に関する情報が含まれるようにすることができる。

【0055】

第2アライメント計測位置に関する関連テーブルは一度作成されれば、ずっと同一のも

50

のを使用するのではなく、実際の第2アライメント工程の繰り返し回数が関連テーブル作成の基礎となった繰り返し回数と異なる場合、実際の製造工程の進行に連れて、関連テーブルを更新することもできる。また、関連テーブルは新たな基板又は新しい種類の基板が製造ラインに投入されるたびに更新されることができる。

【0056】

基板/マスクの種類によって第2アライメント計測位置を異なるようにするために、本実施形態のアライメント装置400は、図9に示すように、基板およびマスクの識別番号及びそれに最適化された第2アライメント計測位置を関連付けた関連テーブルが格納されるアライメント計測位置情報格納部280を含む。

【0057】

アライメント計測位置情報格納部280は、各成膜装置に設置されてもよく、複数の成膜装置が共有できるように、各成膜装置とネットワークで接続されたサーバーに設けられてもよい。アライメント計測位置情報格納部280に格納された関連テーブルは成膜装置の制御部270によって読み出され、第2アライメント工程の際に基板Zアクチュエータ250を駆動するのに使用される。アライメント計測位置情報格納部280がサーバーに設けられる場合、各成膜装置の制御部270は第2アライメント工程の際にサーバーから第2アライメント計測位置に関する情報を受信して基板Zアクチュエータ250を駆動させる。

【0058】

本実施形態のアライメント装置400は、第2アライメント用カメラ261で撮影された第2アライメントマークの画像から基板とマスクの相対的ずれを画像処理を通じて計測する画像処理計測部410、第2アライメント用カメラによって撮影された画像を格納する撮影画像格納部420、アライメントマークの検出及び位置計測用の基準画像を格納する基準画像格納部430をさらに含む。画像処理計測部410は第2アライメントマークの画像と基準画像を対比して第2アライメントマークの検出及び位置ずれの計測を行う。

【0059】

本実施形態のアライメント方法、特に、第2アライメント工程は図10に示すように行われる。

【0060】

成膜装置の制御部270は、アライメント計測位置情報格納部280から基板/マスクの識別番号と関連付けられた第2アライメント計測位置に関する情報を読み出す(S1)。続いて、基板Zアクチュエータ250を駆動して基板がマスクの上面に対して読み出された第2アライメント計測位置(高さ)に来るように制御する(S2)。当該基板がマスクの上面に対して第2アライメント計測位置に到達すると、通常第2アライメント工程、すなわち、第2アライメント用カメラでアライメントマークを撮影して、アライメントマークの検出及び相対的ずれの計測を行い(S3)、続いて、計測された相対的ずれが閾値(許容値)内かを判定する(S4)。閾値(許容値)内の場合には、第2アライメント工程を終了して、基板をマスク上に載置する(S5)。閾値の外であれば、基板をマスク上面から分離して計測された相対的ずれの値に基づいて基板をマスクに対して相対移動させる(S6)。このような段階を基板とマスクの相対的ずれが閾値内になるまで繰り返す。

【0061】

本実施形態の成膜装置は、図2に示すように、制御部270、アライメント計測位置情報格納部280、基板Zアクチュエータ250を含む。

【0062】

制御部270は基板又はマスクが搬送室のロボットアームによって成膜装置のチャンバ内に搬入されると、当該基板又はマスクの識別番号に基づいて当該基板およびマスクに適用される第2アライメント計測位置情報をアライメント計測位置情報格納部280から読み出す。制御部270は読み出された第2アライメント計測位置情報に従って、基板Zアクチュエータ250を制御し、基板を第2アライメント計測位置に移動させる。

10

20

30

40

50

## 【0063】

制御部270はその後、該当基板に対して第2アライメントにおける基板およびマスクの相対的ずれを閾値内に収束させるために行なわれた繰り返し回数をカウントしてアライメント計測位置情報格納部280に格納してもよい。

## 【0064】

以下、図11を参照して、本実施形態の成膜方法について説明する。

## 【0065】

マスクが成膜装置に搬入されると、搬入されたマスクの識別番号が読み出される(S11)。

## 【0066】

基板が成膜装置に搬入されると、基板の識別番号が読み出される(S12)。

## 【0067】

制御部270は読み出された基板/マスクの識別番号に基づいて、アライメント計測位置情報格納部280に格納された当該基板に対する第2アライメント計測位置情報を読み出す(S13)。

## 【0068】

制御部270は基板Zアクチュエータ250を駆動して、基板を第2アライメント計測位置(高さ)に移動させる(S14)。続いて、基板とマスクの相対的な位置ずれが閾値(許容値)内に入るまで、アライメントマークの検出及び位置の計測、マスクに対する基板の相対的な移動の段階を遂行する(S15)。

## 【0069】

第2アライメントが完了すれば、基板にマスクを介して蒸着物質を成膜する工程が遂行される(S16)。

## 【0070】

本実施形態によると、実際に使用される基板/マスクの種類(厚さ)別に、第2アライメント計測位置を変えることにより、アライメント精度を維持しながらも、第2アライメント繰り返し回数を低減して、工程時間を画期的に短縮させることができる。また、第2アライメントの繰り返しによって基板に既に形成されたパターンがマスクとの接触によって損なわれることを低減させることができる。

## 【0071】

<電子デバイスの製造方法>

次に、本実施形態の成膜装置を用いた電子デバイスの製造方法の一例を説明する。以下、電子デバイスの例として有機EL表示装置の構成及び製造方法を例示する。

## 【0072】

まず、製造する有機EL表示装置について説明する。図12(a)は有機EL表示装置60の全体図、図12(b)は1画素の断面構造を表している。

## 【0073】

図12(a)に示すように、有機EL表示装置60の表示領域61には、発光素子を複数備える画素62がマトリクス状に複数配置されている。詳細は後で説明するが、発光素子のそれぞれは、一对の電極に挟まれた有機層を備えた構造を有している。なお、ここでいう画素とは、表示領域61において所望の色の表示を可能とする最小単位を指している。本実施形態にかかる有機EL表示装置の場合、互いに異なる発光を示す第1発光素子62R、第2発光素子62G、第3発光素子62Bの組合せにより画素62が構成されている。画素62は、赤色発光素子と緑色発光素子と青色発光素子の組合せで構成されることが多いが、黄色発光素子とシアン発光素子と白色発光素子の組み合わせでもよく、少なくとも1色以上であれば特に制限されるものではない。

## 【0074】

図12(b)は、図12(a)のA-B線における部分断面模式図である。画素62は、基板63上に、第1電極(陽極)64と、正孔輸送層65と、発光層66R, 66G, 66Bのいずれかと、電子輸送層67と、第2電極(陰極)68と、を備える有機EL素

10

20

30

40

50

子を有している。これらのうち、正孔輸送層 6 5、発光層 6 6 R、6 6 G、6 6 B、電子輸送層 6 7 が有機層に当たる。また、本実施形態では、発光層 6 6 R は赤色を発する有機 EL 層、発光層 6 6 G は緑色を発する有機 EL 層、発光層 6 6 B は青色を発する有機 EL 層である。発光層 6 6 R、6 6 G、6 6 B は、それぞれ赤色、緑色、青色を発する発光素子（有機 EL 素子と記述する場合もある）に対応するパターンに形成されている。また、第 1 電極 6 4 は、発光素子ごとに分離して形成されている。正孔輸送層 6 5 と電子輸送層 6 7 と第 2 電極 6 8 は、複数の発光素子 6 2 R、6 2 G、6 2 B と共通で形成されていてもよいし、発光素子毎に形成されていてもよい。なお、第 1 電極 6 4 と第 2 電極 6 8 とが異物によってショートするのを防ぐために、第 1 電極 6 4 間に絶縁層 6 9 が設けられている。さらに、有機 EL 層は水分や酸素によって劣化するため、水分や酸素から有機 EL 素子を保護するための保護層 7 0 が設けられている。

10

**【0075】**

図 1 2 ( b ) では正孔輸送層 6 5 や電子輸送層 6 7 が一つの層で示されているが、有機 EL 表示素子の構造によっては、正孔ブロック層や電子ブロック層を含む複数の層で形成されていてもよい。また、第 1 電極 6 4 と正孔輸送層 6 5 との間には第 1 電極 6 4 から正孔輸送層 6 5 への正孔の注入が円滑に行われるようにすることのできるエネルギーバンド構造を有する正孔注入層を形成することもできる。同様に、第 2 電極 6 8 と電子輸送層 6 7 の間にも電子注入層が形成されることができる。

**【0076】**

次に、有機 EL 表示装置の製造方法の例について具体的に説明する。

20

**【0077】**

まず、有機 EL 表示装置を駆動するための回路（不図示）および第 1 電極 6 4 が形成された基板 6 3 を準備する。

**【0078】**

第 1 電極 6 4 が形成された基板 6 3 の上にアクリル樹脂をスピンコートで形成し、アクリル樹脂をリソグラフィ法により、第 1 電極 6 4 が形成された部分に開口が形成されるようにパターニングし絶縁層 6 9 を形成する。この開口部が、発光素子が実際に発光する発光領域に相当する。

**【0079】**

絶縁層 6 9 がパターニングされた基板 6 3 を第 1 の成膜装置に搬入し、基板保持ユニットにて基板を保持し、正孔輸送層 6 5 を、表示領域の第 1 電極 6 4 の上に共通する層として成膜する。正孔輸送層 6 5 は真空蒸着により成膜される。実際には正孔輸送層 6 5 は表示領域 6 1 よりも大きなサイズに形成されるため、高精細なマスクは不要である。

30

**【0080】**

次に、正孔輸送層 6 5 までが形成された基板 6 3 を第 2 の成膜装置に搬入し、基板保持ユニットにて保持する。基板とマスクとのアライメント（第 1 アライメント及び第 2 アライメント）を行い、基板をマスクの上に載置し、基板 6 3 の赤色を発する素子を配置する部分に、赤色を発する発光層 6 6 R を成膜する。本実施形態によれば、マスクと基板の種類に応じて第 2 アライメント計測位置を変えことにより、第 2 アライメント工程における基板とマスクとの相対的ずれの計測および位置調整の繰り返しの回数を低減することができる。これにより、アライメント工程時間を短縮させることができ、基板に既に形成されたパターンがマスクとの反復的な接触によって損なわれることを抑制することができる。

40

**【0081】**

発光層 6 6 R の成膜と同様に、第 3 の成膜装置により緑色を発する発光層 6 6 G を成膜し、さらに第 4 の成膜装置により青色を発する発光層 6 6 B を成膜する。発光層 6 6 R、6 6 G、6 6 B の成膜が完了した後、第 5 の成膜装置により表示領域 6 1 の全体に電子輸送層 6 7 を成膜する。電子輸送層 6 7 は、3 色の発光層 6 6 R、6 6 G、6 6 B に共通の層として形成される。

**【0082】**

電子輸送層 6 7 までが形成された基板をスパッタリング装置に移動し、第 2 電極 6 8 を

50

成膜し、その後プラズマCVD装置に移動して保護層70を成膜して、有機EL表示装置60が完成する。

【0083】

絶縁層69がパターンングされた基板63を成膜装置に搬入してから保護層70の成膜が完了するまでは、水分や酸素を含む雰囲気さらしてしまうと、有機EL材料からなる発光層が水分や酸素によって劣化してしまうおそれがある。従って、本例において、成膜装置間の基板の搬入搬出は、真空雰囲気または不活性ガス雰囲気の下で行われる。

【0084】

このようにして得られた有機EL表示装置は、発光素子ごとに発光層が精度よく、迅速に、かつ、パターンに対する損傷が低減された形で形成される。従って、上記製造方法を用いれば、有機EL表示素子のスループットを向上させられるだけでなく、画素パターンの損傷を低減して有機EL表示装置の不良の発生を抑制することができる。

10

【0085】

なお、上記実施形態は本発明の一例を示したものであり、本発明は上記実施形態の構成に限られず、その技術思想の範囲内において適宜変形しても構わない。例えば、上記実施形態では、基板保持ユニットにより基板を移動させたが、載置体であるマスク、又は、基板とマスクの両方を移動させてもよい。その場合は、基板の移動手段の他に、載置体の移動手段を設ければよい。また、上記実施形態では第1アライメントと第2アライメントで計測に用いるカメラを使い分けたが、第1アライメントと第2アライメントに同じカメラを用いてもよいし、第1アライメントと第2アライメントに両方のカメラ260、261

20

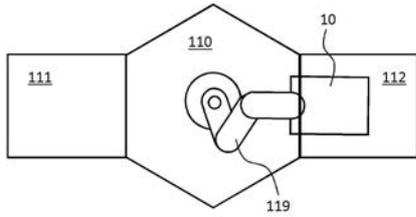
【符号の説明】

【0086】

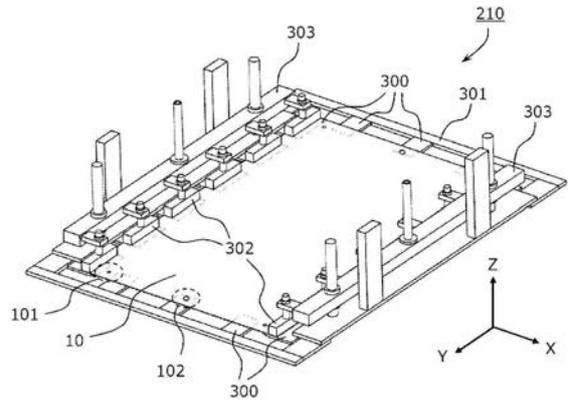
- 10：基板
- 220：マスク
- 250：基板Zアクチュエータ
- 261：第2アライメント用カメラ
- 270：制御部
- 280：アライメント計測位置情報格納部
- 410：画像処理計測部

30

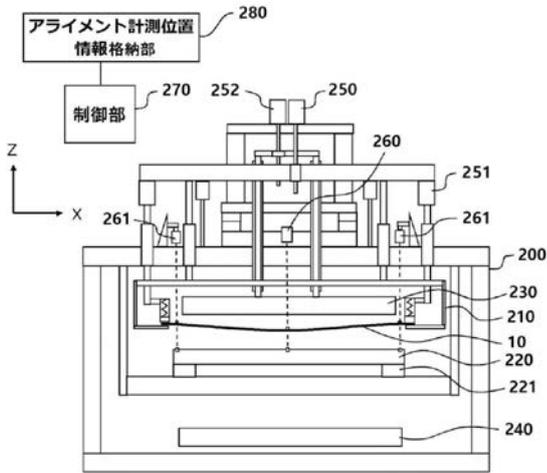
【 図 1 】



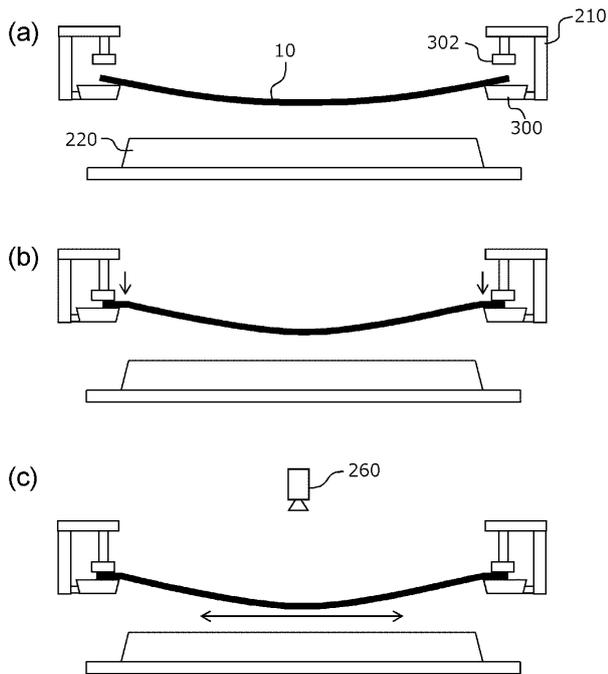
【 図 3 】



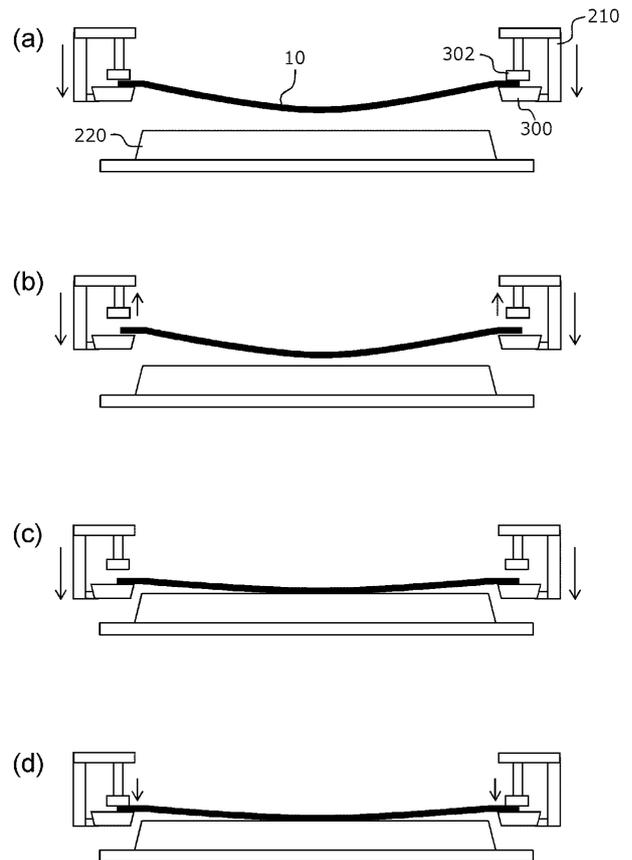
【 図 2 】



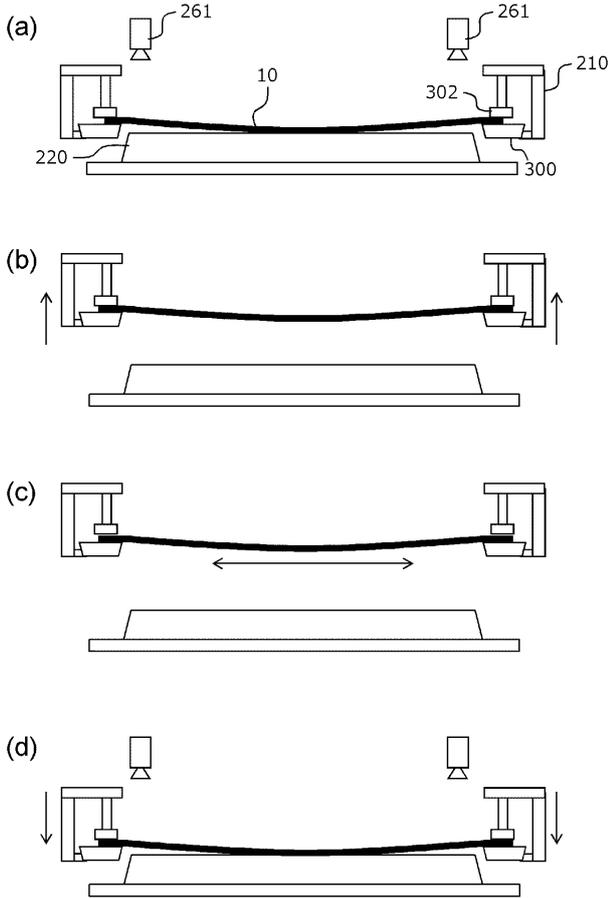
【 図 4 】



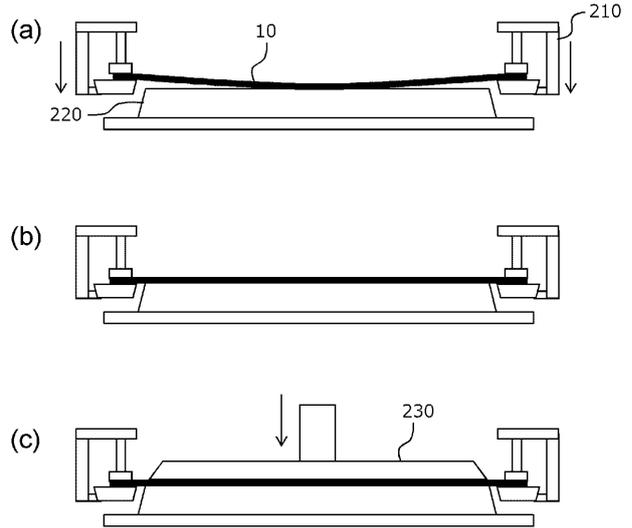
【 図 5 】



【図6】



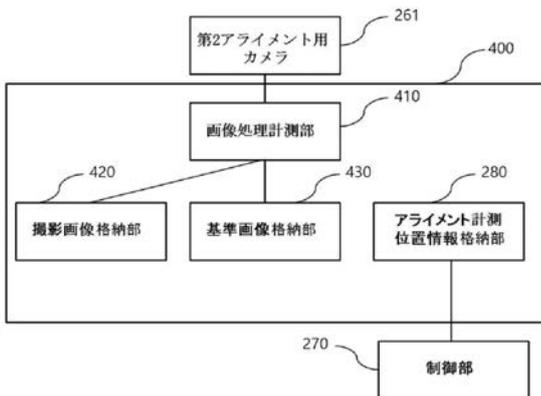
【図7】



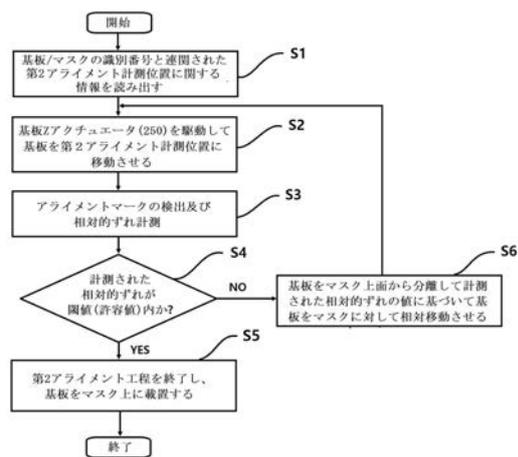
【図8】

| 基板<br>識別番号 | 基板の種類                 | 第2アライメント計測位置 |
|------------|-----------------------|--------------|
| 1          | 生産用                   | 3mm          |
| 2          | 生産用                   | 3mm          |
| 3          | 非生産用<br>(マスク交換の時期通知用) | 2mm          |
| 4          | 非生産用<br>(アライメントオフセット) | 2mm          |

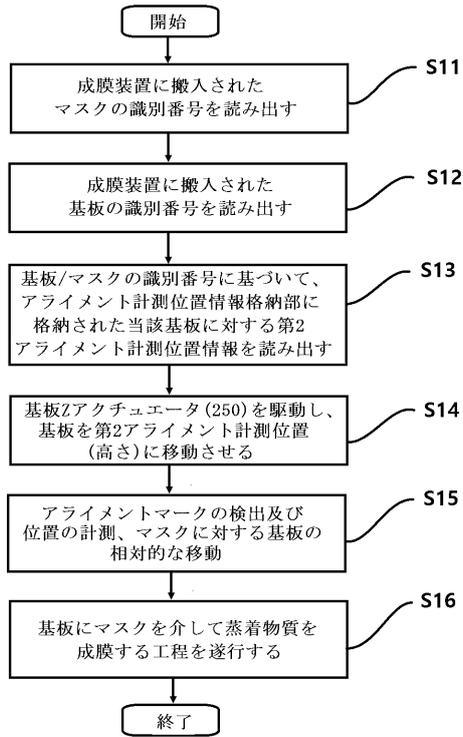
【図9】



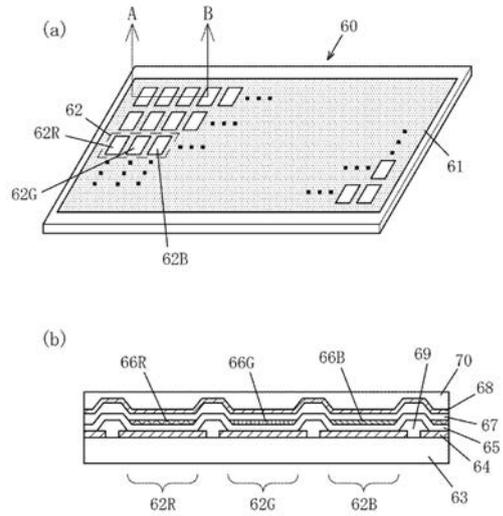
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
C 2 3 C 14/50 (2006.01) C 2 3 C 14/50 F

(72)発明者 小林 康信

新潟県見附市新幸町10番1号 キヤノントッキ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 GG04 GG33 GG54  
4K029 AA09 AA24 BA62 BB03 CA01 DA03 DA08 DB06 HA02 HA03  
HA04 JA01 KA01 KA09  
5F131 AA03 AA32 AA33 AA34 BA04 BA52 CA09 CA18 CA32 DA09  
DB52 DB62 DB72 DB76 EA02 EB32 EB36 FA23 FA37 KA14  
KA47 KB07