

(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2015-2175

(P2015-2175A)

(43) 公開日 平成27年1月5日 (2015. 1. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4K029
C23C 14/24 (2006.01)	C23C 14/24 J	
	C23C 14/24 U	
	C23C 14/24 G	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)		

(21) 出願番号 特願2014-114132 (P2014-114132)
 (22) 出願日 平成26年6月2日 (2014. 6. 2)
 (31) 優先権主張番号 10-2013-0069191
 (32) 優先日 平成25年6月17日 (2013. 6. 17)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 100070024
 弁理士 松永 宣行
 (74) 代理人 100159042
 弁理士 辻 徹二
 (72) 発明者 洪 鍾 元
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 三星ディスプレイ株式会社内
 最終頁に続く

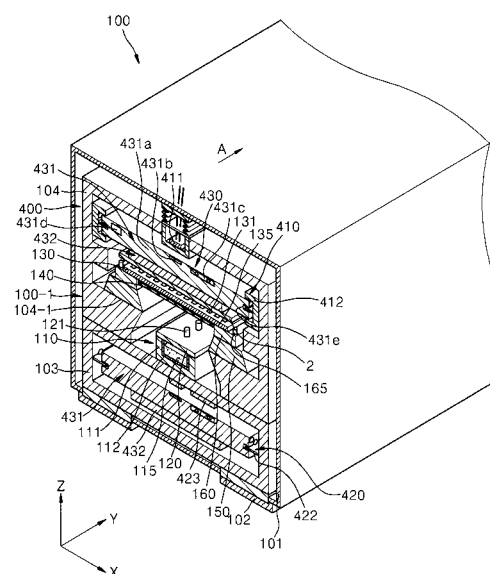
(54) 【発明の名称】 有機層蒸着装置及びこれを用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機層蒸着装置、これを用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法、及びこれによって製造された有機発光ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 大型基板の量産工程にさらに好適であり、高精細のパターニングを可能にし、パターニングスリットシートと移動中の基板との間隔を測定して制御できる有機層蒸着装置、これを用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれによって製造された有機発光ディスプレイ装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に有機層を形成する有機層蒸着装置を用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法において、

チャンバを貫通するように設けられた第 1 移送部を用いて、前記チャンバ内に配された有機層蒸着アセンブリーとアラインメントマスタ部材とがプリアラインメントされる段階と、

前記基板が固定された移動部が前記第 1 移送部によって前記チャンバ内に移送される段階と、

前記基板上に前記有機層が蒸着される前に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とがアラインメントされる段階と、

前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とが所定距離ほど離隔した状態で、前記基板が前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動しつつ、前記有機層蒸着アセンブリーから発散された蒸着物質が前記基板に蒸着されて有機層が形成される段階と、

前記基板上に前記有機層が蒸着される間に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とがリアルタイムでアラインメントされる段階と、を含む有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 2】

前記位置情報は、前記アラインメントマスタ部材または前記基板が前記第 1 方向に対して曲がった程度及び、前記基準計測部から前記アラインメントマスタ部材または前記基板までの距離であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 3】

前記有機層蒸着アセンブリーとアラインメントマスタ部材とがプリアラインメントされる段階は、

基準計測部によって前記アラインメントマスタ部材の位置情報が測定される段階と、

前記測定されたアラインメントマスタ部材の位置情報を用いて、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節される段階と、を含む請求項 2 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 4】

前記基準計測部は、一つの平面をなす少なくとも 3 つのギャップセンサーを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 5】

前記アラインメントマスタ部材は、その一面上に形成されるアラインメントマスタ計測部をさらに備え、

前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節される段階は、

前記アラインメントマスタ計測部が、前記アラインメントマスタ部材についての前記各有機層蒸着アセンブリーの各パターニングスリットシートの位置情報を計測し、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節されることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 6】

前記アラインメントマスタ計測部は、一つの平面をなす少なくとも 3 つのギャップセンサーを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 7】

前記基板上に前記有機層が蒸着される前に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とがアラインメントされる段階は、

前記基準計測部によって前記基板の位置情報が測定される段階と、

前記基準計測部によって測定された前記アラインメントマスタ部材の位置情報と前記基板の位置情報との差を演算して、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシ

10

20

30

40

50

ートの位置が調節される段階と、を含む請求項 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 8】

前記基準計測部は、前記アラインメントマスタ部材の前記第 1 方向に対して曲がった程度と、前記基板の前記第 1 方向に対して曲がった程度とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の曲がり変化量を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 9】

前記基準計測部は、前記移送部の前記第 1 方向の中心線から前記アラインメントマスタ部材までの距離と、前記基板までの距離とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の平行移動量を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 10】

前記薄膜蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートは、前記第 1 方向または前記第 2 方向のうち少なくともいずれか一方向において、前記基板より小さく形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機層蒸着装置及びこれを用いる有機発光表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ装置のうち、有機発光ディスプレイ装置は、視野角が広くてコントラストに優れただけでなく応答速度が速いという長所を持ち、次世代ディスプレイ装置として注目されている。

【0003】

有機発光ディスプレイ装置は、互いに対向する第 1 電極と第 2 電極との間に発光層及びこれを含む中間層を備える。この時、前記電極及び中間層はいろいろな方法で形成されるが、そのうち一つの方法が、独立蒸着方式である。蒸着方法を用いて有機発光ディスプレイ装置を製作するためには、有機層などが形成される基板面に、形成される有機層などのパターンと同じパターンを持つファインメタルマスク（FMM）を密着させ、有機層などの材料を蒸着して所定パターンの有機層を形成する。

【0004】

しかし、このようなファインメタルマスクを用いる方法は、大型のマザーガラスを使って有機発光ディスプレイ装置の大面积化には適していないという限界がある。なぜなら、大面积マスクを使えば、自重によってマスクの反り現象が発生するが、この反り現象によるパターンの歪みが発生する恐れがあるためである。これは、パターンに高精細を求める現傾向にも反するものである。

【0005】

さらに、基板とファインメタルマスクとをアラインメントして密着させ、蒸着を行った後、再び基板とファインメタルマスクとを分離させる過程で相当な時間がかかり、製造時間が長くかかって生産効率が低いという問題点があった。

前述した背景技術は、発明者が本発明の導出のために保有しているか、または本発明の導出過程で得た技術情報であり、必ずしも本発明の出願前に一般公衆に公開されている公知技術であるとはいえない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010-261081 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の主な目的は、製造が容易であり、大型基板の量産工程に容易に適用でき、蒸着工程中に基板と有機層蒸着アセンブリーの精密なアラインメントの可能な有機層蒸着装置、これを用いる有機発光表示装置の製造方法及び有機発光表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、基板を固定し、固定された前記基板と共に移動自在に形成された移動部と、前記基板が固定された前記移動部を第1方向に移動させる第1移送部と、蒸着が完了して前記基板が分離された前記移動部を前記第1方向の反対方向に移動させる第2移送部と、を備える移送部と、蒸着物質を放射する蒸着源と、前記蒸着源の一侧に配され、かつ一つ以上の蒸着源ノズルが形成される蒸着源ノズル部と、前記蒸着源ノズル部と対向して配され、かつ複数のパターニングスリットが形成されるパターニングスリットシートと、を備え、前記移動部に固定された前記基板に有機層を蒸着する一つ以上の有機層蒸着アセンブリーを備える蒸着部と、前記蒸着部内で前記第1方向に沿って移動自在に形成され、前記基板と前記パターニングスリットシートとの間のプリアラインメントを行うアラインメントマスタ部材と、前記蒸着部の一侧に配され、前記基板上に前記有機層が蒸着される前に前記アラインメントマスタ部材及び前記基板の位置情報を測定する基準計測部と、を備え、前記移動部は、前記第1移送部と前記第2移送部との間を循環自在に形成され、前記移動部に固定された前記基板は、前記第1移送部によって移動される間に前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離ほど離隔して形成されることを特徴とする有機層蒸着装置を提供する。

【0009】

本発明において、前記位置情報は、前記アラインメントマスタ部材または前記基板が前記第1方向に対して曲がった程度及び、前記基準計測部から前記アラインメントマスタ部材または前記基板までの距離である。

本発明において、前記基準計測部によって前記アラインメントマスタ部材の位置情報が測定され、前記測定されたアラインメントマスタ部材の位置情報を用いて、前記各有機層蒸着アセンブリーの各パターニングスリットシートの位置が調節される。

【0010】

ここで、前記基準計測部は、一つの平面をなす少なくとも3つのギャップセンサーを備える。

ここで、前記アラインメントマスタ部材は、その一面上に形成されるアラインメントマスタ計測部をさらに備え、前記アラインメントマスタ計測部は、前記アラインメントマスタ部材についての前記各有機層蒸着アセンブリーの各パターニングスリットシートの位置情報を計測し、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節されて前記プリアラインメントが行われる。

【0011】

ここで、前記アラインメントマスタ計測部は、一つの平面をなす少なくとも3つのギャップセンサーを備える。

ここで、前記基準計測部によって基板の位置情報が測定され、前記基準計測部によって測定された前記アラインメントマスタ部材の位置情報と前記基板の位置情報との差を演算して、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節される。

【0012】

ここで、前記基準計測部は、前記アラインメントマスタ部材の前記第1方向に対して曲がった程度と、前記基板の前記第1方向に対して曲がった程度とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の曲がり変化量を算出する。

ここで、前記基板の前記曲がり変化量によって、前記パターニングスリットシートと前記基板とをアラインメントする。

【0013】

ここで、前記基準計測部は、前記移送部の前記第1方向の中心線から前記アラインメントマスタ部材までの距離と、前記基板までの距離とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の平行移動量を算出する。

ここで、前記基板の前記平行移動量によって、前記パターニングスリットシートと前記基板とをアラインメントする。

【0014】

ここで、前記それぞれの有機層蒸着アセンブリーは、前記パターニングスリットシートを移動させるための第1ステージ及び第2ステージをさらに備え、前記第1ステージまたは第2ステージには、前記第1ステージまたは第2ステージについての前記基板の位置情報を計測するステージ計測部がさらに形成される。

ここで、前記ステージ計測部は、一つの平面をなす少なくとも4つのギャップセンサーを備える。

【0015】

ここで、前記4つのギャップセンサーのうち、ただ一部のギャップセンサーのみに前記基板が計測される間には、前記基板と前記パターニングスリットシートとの間隔を一定に維持するように前記パターニングスリットシートの高さを制御する。

ここで、前記4つのギャップセンサー全てにおいて前記基板が計測される間には、前記基板と前記パターニングスリットシートとの間隔を一定に維持するように、前記パターニングスリットシートの高さ及び前記パターニングスリットシートのチルティングをリアルタイムで制御する。

【0016】

本発明において、前記薄膜蒸着アセンブリーの前記パターニングスリットシートは、前記第1方向または前記第2方向のうち少なくともいずれか一方向において、前記基板より小さく形成される。

【0017】

他の側面による本発明は、基板上に有機層を形成する有機層蒸着装置を用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法において、チャンバを貫通するように設けられた第1移送部を用いて、前記チャンバ内に配された有機層蒸着アセンブリーとアラインメントマスタ部材とがプリアラインメントされる段階と、前記基板が固定された移動部が前記第1移送部によって前記チャンバ内に移送される段階と、前記基板上に前記有機層が蒸着される前に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とがアラインメントされる段階と、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とが所定距離ほど離隔した状態で、前記基板が前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動しつつ、前記有機層蒸着アセンブリーから発散された蒸着物質が前記基板に蒸着されて有機層が形成される段階と、前記基板上に前記有機層が蒸着される間に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アセンブリーと前記基板とがリアルタイムでアラインメントされる段階と、を含む。

【0018】

本発明において、前記位置情報は、前記アラインメントマスタ部材または前記基板が前記第1方向に対して曲がった程度及び、前記基準計測部から前記アラインメントマスタ部材または前記基板までの距離である。

【0019】

本発明において、前記有機層蒸着アセンブリーとアラインメントマスタ部材とがプリアラインメントされる段階は、基準計測部によって前記アラインメントマスタ部材の位置情報が測定される段階と、前記測定されたアラインメントマスタ部材の位置情報を用いて、前記有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシートの位置が調節される段階と、を含む。

【0020】

ここで、前記基準計測部は、一つの平面をなす少なくとも3つのギャップセンサーを備

える。

ここで、前記アラインメントマスタ部材は、その一面上に形成されるアラインメントマスタ計測部をさらに備え、前記有機層蒸着アSEMBリーのパターンニングスリットシートの位置が調節される段階は、前記アラインメントマスタ計測部が、前記アラインメントマスタ部材についての前記各有機層蒸着アSEMBリーの各パターンニングスリットシートの位置情報を計測し、前記有機層蒸着アSEMBリーのパターンニングスリットシートの位置が調節される。

【0021】

ここで、前記アラインメントマスタ計測部は、一つの平面をなす少なくとも3つのギャップセンサーを備える。

10

ここで、前記基板上に前記有機層が蒸着される前に前記基板の位置情報を測定して、前記有機層蒸着アSEMBリーと前記基板とがアラインメントされる段階は、前記基準計測部によって前記基板の位置情報が測定される段階と、前記基準計測部によって測定された前記アラインメントマスタ部材の位置情報と前記基板の位置情報との差を演算して、前記有機層蒸着アSEMBリーのパターンニングスリットシートの位置が調節される段階と、を含む。

【0022】

ここで、前記基準計測部は、前記アラインメントマスタ部材の前記第1方向に対して曲がった程度と、前記基板の前記第1方向に対して曲がった程度とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の曲がり変化量を算出する。

20

ここで、前記基板の前記曲がり変化量によって前記パターンニングスリットシートと前記基板とをアラインメントする。

【0023】

ここで、前記基準計測部は、前記移送部の前記第1方向の中心線から前記アラインメントマスタ部材までの距離と、前記基板までの距離とを比べて、前記アラインメントマスタ部材を基準とする前記基板の平行移動量を算出する。

ここで、前記基板の前記平行移動量によって前記パターンニングスリットシートと前記基板とをアラインメントする。

【0024】

ここで、前記それぞれの有機層蒸着アSEMBリーは、前記パターンニングスリットシートを移動させるための第1ステージ及び第2ステージをさらに備え、前記第1ステージまたは第2ステージには、前記第1ステージまたは第2ステージについての前記基板の位置情報を計測するステージ計測部がさらに形成される。

30

ここで、前記ステージ計測部は、一つの平面をなす少なくとも4つのギャップセンサーを備える。

【0025】

ここで、前記4つのギャップセンサーのうち、ただ一部のギャップセンサーのみに前記基板が計測される間には、前記基板と前記パターンニングスリットシートとの間隔を一定に維持するように、前記パターンニングスリットシートの高さを制御する。

【0026】

40

ここで、前記4つのギャップセンサー全てにおいて前記基板が計測される間には、前記基板と前記パターンニングスリットシートとの間隔を一定に維持するように、前記パターンニングスリットシートの高さ及び前記パターンニングスリットシートのチルティングをリアルタイムで制御する。

本発明において、前記薄膜蒸着アSEMBリーのパターンニングスリットシートは、前記第1方向または前記第2方向のうち少なくともいずれか一方向において、前記基板より小さく形成される。

【発明の効果】

【0027】

本発明の実施形態によれば、製造が容易であり、大型基板の量産工程に容易に適用でき

50

、蒸着工程中に基板と有機層蒸着装置との精密なアラインメントの可能な有機層蒸着装置及びこれを用いる有機発光表示装置の製造方法を具現する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態に関する有機層蒸着装置を概略的に示すシステム構成の平面図である。

【図2】図1の有機層蒸着装置の蒸着部を概略的に示すシステム構成の側面図である。

【図3】図1の蒸着部を概略的に示す斜視図である。

【図4】図3の蒸着部の概略的な断面図である。

【図5】アラインメントマスタ部材及び基準計測部を用いて、基板とパターニングスリットシートとの間をアラインメントする過程を示す概略図である。

【図6】アラインメントマスタ部材及び基準計測部を用いて、基板とパターニングスリットシートとの間をアラインメントする過程を示す概略図である。

【図7】アラインメントマスタ部材及び基準計測部を用いて、基板とパターニングスリットシートとの間をアラインメントする過程を示す概略図である。

【図8】基板とパターニングスリットシートとの間にチルトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図9】基板とパターニングスリットシートとの間にチルトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図10】基板とパターニングスリットシートとの間にシフトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図11】基板とパターニングスリットシートとの間にシフトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図12】基板とパターニングスリットシートとの間にダイナミックアラインメント及びリアルタイムアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図13】基板とパターニングスリットシートとの間にダイナミックアラインメント及びリアルタイムアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図14】基板とパターニングスリットシートとの間にダイナミックアラインメント及びリアルタイムアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【図15】本発明のさらに他の一実施形態による有機層蒸着アセンブリーを示す図面である。

【図16】本発明の有機層蒸着装置を用いて製造されたアクティブマトリックス型有機発光ディスプレイ装置の断面を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付した図面を参照にして本発明の実施形態について当業者が容易に行えるように詳細に説明する。本発明はいろいろな形態で具現でき、ここで説明する実施形態のみに限定されるものではない。

【0030】

図1は、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着装置を概略的に示すシステム構成の平面図であり、図2は、図1の有機層蒸着装置の蒸着部を概略的に示すシステム構成の側面図である。

図1及び図2を参照すれば、本発明の一実施形態による有機層蒸着装置1は、基準計測部191、蒸着部100、ローディング部200、アンローディング部300及び移送部400を備える。

【0031】

ローディング部200は、第1ラック212と、導入室214と、第1反転室218と、バッファ室219と、を備える。

第1ラック212には、蒸着前の基板2が複数積載されており、導入室214に備えられた導入ロボットは、第1ラック212から基板2を取って第2移送部420から移送さ

10

20

30

40

50

れてきた移動部 4 3 0 に載せた後、基板 2 が取り付けられた移動部 4 3 0 を第 1 反転室 2 1 8 に移す。

【0032】

導入室 2 1 4 に隣接しては第 1 反転室 2 1 8 が備えられ、第 1 反転室 2 1 8 に位置している第 1 反転ロボットが移動部 4 3 0 を反転させて、移動部 4 3 0 を蒸着部 1 0 0 の第 1 移送部 4 1 0 に装着する。

図 1 からみれば、導入室 2 1 4 の導入ロボットは、移動部 4 3 0 の上面に基板 2 を載せ、この状態で移動部 4 3 0 は反転室 2 1 8 に移送され、反転室 2 1 8 の第 1 反転ロボットが反転室 2 1 8 を反転させることで、蒸着部 1 0 0 では基板 2 が下向きに位置する。

【0033】

アンローディング部 3 0 0 の構成は、前述したローディング部 2 0 0 の構成と逆に構成される。すなわち、蒸着部 1 0 0 を経た基板 2 及び移動部 4 3 0 を、第 2 反転室 3 2 8 で第 2 反転ロボットが反転させて搬出室 3 2 4 に移送し、搬出ロボットが搬出室 3 2 4 から基板 2 及び移動部 4 3 0 を取り出した後、基板 2 を移動部 4 3 0 から分離して第 2 ラック 3 2 2 に積載する。基板 2 と分離された移動部 4 3 0 は、第 2 移送部 4 2 0 を通じてローディング部 2 0 0 に回送される。

【0034】

しかし、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、基板 2 が移動部 4 3 0 に最初に固定される時から移動部 4 3 0 の下面に基板 2 を固定させ、そのまま蒸着部 1 0 0 に移送させてもよい。この場合、例えば、第 1 反転室 2 1 8 の第 1 反転ロボット及び第 2 反転室 3 2 8 の第 2 反転ロボットは不要になる。

【0035】

基準計測部 1 9 1 は、ローディング部 2 0 0 と蒸着部 1 0 0 との間に、または蒸着部 1 0 0 の入口に配され、基板 2 またはアラインメントマスタ部材 1 8 0 が蒸着部 1 0 0 に投入される時点の基板 2 またはアラインメントマスタ部材 1 8 0 の位置情報を測定する。すなわち、基準計測部 1 9 1 は、基板 2 までの距離及び移動部 4 3 0 の移送方向に対して基板 2 が曲がった程度を測定する。基準計測部 1 9 1 によって測定された基板 2 の位置情報を用いて、基板 2 と有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 - 1、1 0 0 - 2、…、1 0 0 - 1 1 とのアラインメントを行う。これについては後述する。

【0036】

蒸着部 1 0 0 は、少なくとも一つの蒸着用チャンバ 1 0 1 を備える。図 1 及び図 2 による本発明の一実施形態によれば、前記蒸着部 1 0 0 はチャンバ 1 0 1 を備え、このチャンバ 1 0 1 内に、複数の有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 - 1、1 0 0 - 2、…、1 0 0 - 1 1 が配される。図 1 に示した本発明の一実施形態によれば、前記チャンバ 1 0 1 内に第 1 有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 - 1、第 2 有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 - 2 ～第 1 1 有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 - 1 1 の 1 1 個の有機層蒸着アセンブリーが設けられているが、その数は、蒸着物質及び蒸着条件によって可変にすることができる。前記チャンバ 1 0 1 は、蒸着の進行中に真空維持される。

【0037】

一方、図 1 による本発明の一実施形態によれば、前記基板 2 が固定された移動部 4 3 0 は、第 1 移送部 4 1 0 によって少なくとも蒸着部 1 0 0 に、望ましくは、前記ローディング部 2 0 0、蒸着部 1 0 0 及びアンローディング部 3 0 0 に順次移動し、前記アンローディング部 3 0 0 から基板 2 と分離した移動部 4 3 0 は第 2 移送部 4 2 0 によってローディング部 2 0 0 に回送される。

【0038】

前記第 1 移送部 4 1 0 は、前記蒸着部 1 0 0 を通過する時に前記チャンバ 1 0 1 を貫通するように備えられ、前記第 2 移送部 4 2 0 は、基板 2 が分離された移動部 4 3 0 を移送するように備えられる。

【0039】

ここで、本発明の一実施形態による有機層蒸着装置 1 は、第 1 移送部 4 1 0 及び第 2 移

10

20

30

40

50

送部 420 が上下に形成され、第 1 移送部 410 を通過しつつ蒸着を終えた移動部 430 がアンローディング部 300 で基板 2 と分離された後、その下部に形成された第 2 移送部 420 を通じてローディング部 200 に回送されるように形成されることで、空間活用の効率が向上する効果が得られる。

【0040】

一方、図 1 の蒸着部 100 は、各有機層蒸着アセンブリー 100-1 の一側に蒸着源入れ替え部 190 をさらに備える。図面には詳細に図示されていないが、蒸着源入れ替え部 190 はカセット形式で形成され、それぞれの有機層蒸着アセンブリー 100-1 から外部に引出されるように形成される。よって、有機層蒸着アセンブリー 100-1 の蒸着源（図 3 の 110 参照）の入れ替えが容易になる。

10

【0041】

一方、図 1 には、ローディング部 200、蒸着部 100、アンローディング部 300 及び移送部 400 で構成された有機層蒸着装置を構成するための一連のセットが平行に 2 セット備えられていると図示されている。すなわち、図 1 の上側及び下側に総 2 つの有機層蒸着装置 1 が備えられていると理解できる。この場合、2 つの有機層蒸着装置 1 の間にはパターニングスリットシート入れ替え部 500 がさらに備えられる。すなわち、2 つの有機層蒸着装置 1 の間にパターニングスリットシート入れ替え部 500 を備えて、2 つの有機層蒸着装置 1 がパターニングスリットシート入れ替え部 500 を共同で使えるようにすることで、それぞれの有機層蒸着装置 1 がパターニングスリットシート入れ替え部 500 を備えることに比べて、さらに空間活用の効率性を向上させる。

20

【0042】

図 3 は、図 1 の蒸着部を概略的に示す斜視図であり、図 4 は、図 3 の蒸着部の概略的な断面図である。

先ず、図 3 及び図 4 を参照すれば、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着装置 1 の蒸着部 100 は、一つ以上の有機層蒸着アセンブリー 100-1 及び移送部 400 を備える。

【0043】

以下では、全体的な蒸着部 100 の構成について説明する。

チャンバ 101 は、中空の箱状に形成され、その内部に一つ以上の有機層蒸着アセンブリー 100-1 及び移送部 400 が収容される。これを他の側面で説明すれば、地面に固定されるようにフット (foot) 102 が形成され、フット 102 上に下部ハウジング 103 が形成され、下部ハウジング 103 の上部に上部ハウジング 104 が形成される。そして、チャンバ 101 は、下部ハウジング 103 及び上部ハウジング 104 をいずれも内部に収容するように形成される。この時、下部ハウジング 103 とチャンバ 101 との連結部は密封処理され、チャンバ 101 の内部を外部と完全に遮断させる。このように下部ハウジング 103 及び上部ハウジング 104 が地面に固定されたフット 102 上に形成されることで、チャンバ 101 が収縮／膨脹を繰り返しても下部ハウジング 103 及び上部ハウジング 104 は固定された位置を維持でき、したがって、下部ハウジング 103 及び上部ハウジング 104 が、蒸着部 100 内で一種の基準フレームの役割を行える。

30

【0044】

一方、上部ハウジング 104 の内部には有機層蒸着アセンブリー 100-1 及び移送部 400 の第 1 移送部 410 が形成され、下部ハウジング 103 の内部には移送部 400 の第 2 移送部 420 が形成されると記述できる。そして、移動部 430 が第 1 移送部 410 と第 2 移送部 420 との間を循環移動しつつ連続的に蒸着される。

40

【0045】

以下、有機層蒸着アセンブリー 100-1 の詳細構成について説明する。

それぞれの有機層蒸着アセンブリー 100-1 は、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120、パターニングスリットシート 130、遮断部材 140、第 1 ステージ 150、第 2 ステージ 160 などを備える。ここで、図 3 及び図 4 のすべての構成は、適宜な真空度が維持されるチャンバ 101 内に配されることが望ましい。これは、蒸着物質の直進性を確保

50

するためである。

【0046】

詳細には、蒸着源110から放出された蒸着物質115が、蒸着源ノズル部120及びパターンングスリットシート130を通過して基板2に所望のパターンに蒸着させるためには、基本的にチャンバ（図示せず）の内部は、FMM蒸着方法と同じ高真空状態を維持せねばならない。またパターンングスリットシート130の温度が蒸着源110の温度より十分に低くなければならない。なぜなら、パターンングスリットシート130の温度が十分に低くなって初めて、温度によるパターンングスリットシート130の熱膨張問題を最小化できるからである。

【0047】

このようなチャンバ101内には非蒸着体である基板2が配される。前記基板2は、平板表示装置用基板になるが、複数の平板表示装置を形成できるマザーガラスのような40インチ以上の大面積基板が適用される。

【0048】

ここで、本発明の一実施形態では、基板2が有機層蒸着アセンブリー100-1に対して相対的に移動しつつ蒸着されることを一特徴とする。

詳細には、既存のFMM蒸着方法では、FMMサイズが基板サイズと同一に形成されねばならない。よって、基板サイズが大きくなるほどFMMも大型化せねばならず、これによりFMM製作が容易ではなく、FMMを引張って精密なパターンにアラインメントすることも容易ではないという問題点があった。

【0049】

このような問題点を解決するために、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着アセンブリー100-1は、有機層蒸着アセンブリー100-1と基板2とが互いに相対的に移動しつつ蒸着されることを一特徴とする。言い換えれば、有機層蒸着アセンブリー100-1と対向するように配された基板2がY軸方向に沿って移動しつつ連続的に蒸着を行う。すなわち、基板2が図3の矢印A方向に移動しつつスキニング方式で蒸着が行われることである。ここで、図面には、基板2がチャンバ（図示せず）内でY軸方向に移動しつつ蒸着されると図示されているが、本発明の思想はこれに制限されず、基板2は固定されており、有機層蒸着アセンブリー100-1自体がY軸方向に移動しつつ蒸着を行うこともできるといえる。

【0050】

したがって、本発明の有機層蒸着アセンブリー100-1では、従来のFMMに比べて非常に小さくパターンングスリットシート130を作ることができる。すなわち、本発明の有機層蒸着アセンブリー100-1の場合、基板2がY軸方向に沿って移動しつつ連続的に、すなわち、スキニング方式で蒸着を行うため、パターンングスリットシート130のX軸方向及びY軸方向の長さのうち少なくとも一方向の長さは、基板2の長さより非常に小さく形成される。このように、従来のFMMに比べて非常に小さくパターンングスリットシート130を作ることができるため、本発明のパターンングスリットシート130はその製造が容易である。すなわち、パターンングスリットシート130のエッチング作業や、その後の精密引張り及び溶接作業、移動及び洗浄作業などの全工程で、小さなサイズのパターンングスリットシート130がFMM蒸着方法に比べて有利である。また、これはディスプレイ装置が大型化するほどさらに有利になる。

【0051】

このように、有機層蒸着アセンブリー100-1と基板2とが互いに相対的に移動しつつ蒸着されるためには、有機層蒸着アセンブリー100-1と基板2とが一定ほど離隔することが望ましい。これについては、後述する。

一方、チャンバ内で前記基板2と対向する側には、蒸着物質115が収納及び加熱される蒸着源110が配される。前記蒸着源110内に収納されている蒸着物質115が気化することで基板2に蒸着が行われる。

【0052】

詳細には、蒸着源 110 は、その内部に蒸着物質 115 が満たされる坩堝 111 と、坩堝 111 を加熱させて坩堝 111 の内部に満たされた蒸着物質 115 を坩堝 111 の一側、詳細には、蒸着源ノズル部 120 側に蒸発させるためのヒーター 112 と、を備える。

【0053】

蒸着源 110 の一側、詳細には、蒸着源 110 から基板 2 に向う側には蒸着源ノズル部 120 が配される。ここで、本発明による有機層蒸着アセンブリーは、共通層及びパターン層を蒸着させるときには蒸着源ノズルが互いに異なって形成される。

【0054】

一方、蒸着源 110 と基板 2 との間には、パターニングスリットシート 130 がさらに備えられる。パターニングスリットシート 130 は、窓フレーム状に形成されるフレーム 135 をさらに備え、パターニングスリットシート 130 には、X 軸方向に沿って複数のパターニングスリット 131 が形成される。蒸着源 110 内で気化した蒸着物質 115 は、蒸着源ノズル部 120 及びパターニングスリットシート 130 を通過して非蒸着体である基板 2 側に向うようになる。この時、前記パターニングスリットシート 130 は、従来のファインメタルマスク (FMM)、特に、ストライプ状のマスクの製造方法と同じ方法であるエッチングにより製作される。この時、蒸着源ノズル 121 の総数よりパターニングスリット 131 の総数がさらに多く形成されることもある。

【0055】

ここで、前述した蒸着源 110 (及びこれと結合された蒸着源ノズル部 120) とパターニングスリットシート 130 とは、互いに一定ほど離隔して形成される。

前述したように、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着アセンブリー 100-1 は基、板 2 に対して相対的に移動しつつ蒸着を行い、このように有機層蒸着アセンブリー 100-1 が基板 2 に対して相対的に移動するために、パターニングスリットシート 130 は、基板 2 から一定ほど離隔して形成される。

【0056】

詳細には、従来の FMM 蒸着方法では、基板に陰影が生じないように基板にマスクを密着させて蒸着工程を進めた。しかし、このように基板にマスクを密着させる場合、基板とマスクとの接触による不良問題が発生するという問題点があった。また、マスクを基板に対して移動させられないため、マスクが基板と同じサイズに形成されねばならない。よって、ディスプレイ装置の大型化につれてマスクのサイズも大きくならねばならないが、このような大型マスクの形成が容易ではないという問題点があった。

【0057】

このような問題点を解決するために、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着アセンブリー 100-1 では、パターニングスリットシート 130 を、非蒸着体である基板 2 と所定間隔を置いて離隔して配させる。

このような本発明によってマスクを基板より小さく形成した後、マスクを基板に対して移動させつつ蒸着可能になることで、マスク製作が容易になる効果が得られる。また、基板とマスクとの接触による不良を防止する効果が得られる。また、工程で基板とマスクとを密着させる時間が不要になるため、製造速度が向上する効果が得られる。

【0058】

次いで、上部ハウジング 104 内の各構成要素の具体的な配置は、次の通りである。

先ず、上部ハウジング 104 の底部には前述した蒸着源 110 及び蒸着源ノズル部 120 が配される。そして、蒸着源 110 及び蒸着源ノズル部 120 の両側には載置部 104-1 が突設され、載置部 104-1 上には第 1 ステージ 150、第 2 ステージ 160 及び前述したパターニングスリットシート 130 が順次に形成される。

【0059】

ここで、第 1 ステージ 150 は、X 軸方向及び Y 軸方向に移動自在に形成されて、パターニングスリットシート 130 を X 軸方向及び Y 軸方向にアラインメントする機能を行う。すなわち、第 1 ステージ 150 は、複数のアクチュエータを備え、上部ハウジング 104 に対して第 1 ステージ 150 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動するように形成されること

10

20

30

40

50

である。

【0060】

一方、第2ステージ160は、Z軸方向に移動自在に形成されて、パターニングスリットシート130をZ軸方向にアラインメントする機能を行う。すなわち、第2ステージ160は、複数のアクチュエータを備え、第1ステージ150に対して第2ステージ160がZ軸方向に移動するように形成されることである。

【0061】

一方、第2ステージ160上には、パターニングスリットシート130が形成される。このように、パターニングスリットシート130が第1ステージ150及び第2ステージ160上に形成され、パターニングスリットシート130がX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向に移動自在に形成されることで、基板2とパターニングスリットシート130とのアラインメントを行える。

10

【0062】

さらには、上部ハウジング104、第1ステージ150及び第2ステージ160は、蒸着源ノズル121を通じて排出される蒸着物質が分散されないように蒸着物質の移動経路をガイドする役割を同時に行える。すなわち、上部ハウジング104、第1ステージ150及び第2ステージ160によって蒸着物質の経路が密閉され、蒸着物質のX軸方向及びY軸方向移動を同時にガイドしてもよい。

【0063】

一方、パターニングスリットシート130と蒸着源110の間には遮断部材140がさらに備えられてもよい。詳細には、基板2のエッジ部分にはアノード電極またはカソード電極パターンが形成され、今後の製品検事用または製品製作時に端子として活用するための領域が存在する。もしこの領域に有機物が成膜される場合、アノード電極またはカソード電極が自分の役割を果たし難くなり、したがって、このような基板2のエッジ部分は有機物などが成膜されていない非成膜領域にならねばならない。しかし、前述したように、本発明の薄膜蒸着装置では、基板2が薄膜蒸着装置に対して移動しつつスキニング方式で蒸着が行われるため、基板2の非成膜領域への有機物蒸着を防止することが困難であった。

20

【0064】

このように基板2の非成膜領域に有機物が蒸着されることを防止するために、本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着装置では、基板2のエッジ部分に別途の遮断部材140がさらに備えられる。図面には詳細に図示されていないが、遮断部材140は、互いに隣接する2つのプレートで構成され、基板2の移動方向と垂直に形成される。

30

【0065】

基板2が有機層蒸着アセンブリー100-1を通過していない時には、遮断部材140が蒸着源110を遮ることで、蒸着源110から発散された蒸着物質115がパターニングスリットシート130につかないようにする。この状態で基板2が有機層蒸着アセンブリー100-1に進入し始めれば、蒸着源110を遮っていた前方の遮断部材140が基板2の移動と共に移動しつつ蒸着物質の移動経路がオープンされて、蒸着源110から発散された蒸着物質115がパターニングスリットシート130を通過して基板2に蒸着される。一方、基板2全体が有機層蒸着アセンブリー100-1を通過すれば、後方の遮断部材140が基板2の移動と共に移動しつつ蒸着物質の移動経路を再び閉鎖するよ蒸着源110を遮ることで、蒸着源110から発散された蒸着物質115がパターニングスリットシート130につかないようにする。

40

【0066】

このような遮断部材140によって基板2の非成膜領域が遮られることで、別途の構造物なしでも簡単に基板2の非成膜領域への有機物蒸着が防止される効果が得られる。

【0067】

以下では、被蒸着体である基板2を移送する移送部400について詳細に説明する。図3及び図4を参照すれば、移送部400は、第1移送部410と、第2移送部420と、

50

移動部 430 と、を備える。

【0068】

第 1 移送部 410 は、有機層蒸着アセンブリー 100-1 によって基板 2 上に有機層が蒸着されるように、キャリア 431 及びこれと結合された静電チャック 432 を備える移動部 430 と、移動部 430 に取り付けられている基板 2 とをインラインに移送する役割を行う。

【0069】

第 2 移送部 420 は、蒸着部 100 を通過しつつ 1 回の蒸着が完了した後、アンローディング部 300 から基板 2 が分離された移動部 430 をローディング部 200 に回送する役割を行う。このような第 2 移送部 420 は、コイル 421、ローラガイド 422 及びチャージングトラック 423 を備える。

移動部 430 は、第 1 移送部 410 及び第 2 移送部 420 に沿って移送されるキャリア 431 と、キャリア 431 の一面上に結合されて基板 2 が取り付ける静電チャック 432 と、を備える。

【0070】

以下では、移送部 400 の各構成要素についてさらに詳細に説明する。

先ず、移動部 430 のキャリア 431 について詳細に説明する。

キャリア 431 は、本体部 431a、LMS マグネット (Linear motion system Magnet) 431b、CPS モジュール (Contactless power supply Module) 431c、電源部 431d 及びガイド溝 (図示せず) を備える。

【0071】

本体部 431a は、キャリア 431 の基底部をなし、鉄のような磁性体で形成される。このようなキャリア 431 の本体部 431a と磁気浮上軸受 (図示せず) との磁気力によって、キャリア 431 がガイド部 412 に対して一定ほど離隔した状態を維持する。

【0072】

本体部 431a の両側面にはガイド溝 (図示せず) が形成され、このようなガイド溝内には、ガイド部 412 のガイド突起 (図示せず) が収容される。

本体部 431a の進行方向の中心線に沿ってマグネチックレール 431b が形成される。本体部 431a のマグネチックレール 431b と後述するコイル 411 とが結合してリニアモータを構成でき、このようなリニアモータによってキャリア 431 が A 方向に移送される。

【0073】

本体部 431a で、マグネチックレール 431b の一側には CPS モジュール 431c 及び電源部 431d がそれぞれ形成される。電源部 431d は、静電チャック 432 が基板 2 をチャッキングし、これを維持するように電源を提供するための一種の充電用バッテリーであり、CPS モジュール 431c は、電源部 431d を充電するための無線充電モジュールである。詳細には、後述する第 2 移送部 420 に形成されたチャージングトラック 423 はインバータ (図示せず) と連結され、キャリア 431 が第 2 移送部 420 内で移送される時、チャージングトラック 423 と CPS モジュール 431c との間に磁場が形成されて、CPS モジュール 431c に電力を供給する。そして、CPS モジュール 431c に供給された電力は、電源部 431d を充電する。

【0074】

一方、静電チャック 432 は、セラミックスからなる本体の内部に電源が印加される電極が埋め込まれたものであり、この電極に高電圧が印加されることで本体の表面に基板 2 を取り付ける。

【0075】

次いで、移動部 430 の駆動について詳細に説明する。

本体部 431a のマグネチックレール 431b とコイル 411 とが結合して駆動部を構成する。ここで、駆動部は、リニアモータである。リニアモータは、従来のスライド案内

10

20

30

40

50

システムに比べて摩擦係数が小さく、位置誤差がほとんど発生しなくて位置決定度が非常に高い装置である。前述したように、リニアモータは、コイル411及びマグネチックレール431bで形成され、マグネチックレール431bがキャリア431上に一列に配され、コイル411は、マグネチックレール431bと対向するようにチャンバ101内の一側に複数が一定間隔離れて配される。このように移動物体であるキャリア431に、コイル411ではないマグネチックレール431bが配されるため、キャリア431に電源を印加しなくてもキャリア431の駆動が可能になる。ここで、コイル411は、ATM箱(atmosphere box)内に形成されて大気状態に設けられ、マグネチックレール431bは、キャリア431に取り付けられて真空チャンバ101内でキャリア431が走行可能になる。

10

【0076】

一方、本発明の一実施形態による有機層蒸着装置1の有機層蒸着アセンブリー100-1は、アラインメントのためのカメラ170をさらに備える。詳細には、カメラ170は、パターニングスリットシート130に形成された第1マークと、基板2に形成された第2マークとをリアルタイムでアラインメントする。ここで、カメラ170は、蒸着中の真空チャンバ101内で円滑な視野確保ができるように備えられる。このために、カメラ170は、カメラ収容部171内に形成されて大気状態に設けられる。

【0077】

以下では、本発明の基板と有機層蒸着装置とのアラインメントについてさらに詳細に説明する。

20

図5ないし図7は、アラインメントマスタ部材及び基準計測部を用いて基板とパターニングスリットシートとの間をアラインメントする過程を示す概略図である。図5ないし図7を参照して説明すれば、次の通りである。

本発明の一実施形態による有機層蒸着装置1は、基板2とパターニングスリットシート130とのプリアラインメントのためのアラインメントマスタ部材180と、アラインメントマスタ部材180及び基板2の位置情報を測定する基準計測部191(図2)とをさらに備える。

【0078】

アラインメントマスタ部材180は、基板2とパターニングスリットシート130とのプリアラインメントを行うための一種のマスタ基板の役割を行う。アラインメントマスタ部材180は、有機層蒸着装置1の蒸着部100内で独立的に移動してもよく、移動部430(図4)によって蒸着部100内で移動してもよい。この時、アラインメントマスタ部材180の移動方向は基板2の移動方向と同一である。

30

【0079】

一方、アラインメントマスタ部材180の一面にはアラインメントマスタ計測部181がさらに形成される。このようなアラインメントマスタ計測部181は、アラインメントマスタ部材180についての各パターニングスリットシート130-1、130-2、130-3…の位置情報を計測する役割を行える。ここで、アラインメントマスタ計測部181は、ギャップセンサーである。ギャップセンサーは、アラインメントマスタ部材180の下部面に配されて、パターニングスリットシート130-1、130-2、130-3…までの距離を測定する。このようなアラインメントマスタ計測部181は、少なくとも3つ以上のギャップセンサーを備える。なぜならば、3点が分かって初めて測定のための一つの平面が定められるからである。

40

【0080】

基準計測部191は、ローディング部200と蒸着部100との間に、または蒸着部100の入口に配され、基板2またはアラインメントマスタ部材180が蒸着部100に投入される前にアラインメントマスタ部材180及び基板2の位置情報を測定する。基板2またはアラインメントマスタ部材180の位置情報は、基準計測部191から基板2またはアラインメントマスタ部材180までの距離と、基板2またはアラインメントマスタ部材180の曲がった程度を意味する。ここで、基準計測部191は、ギャップセンサーで

50

ある。ギャップセンサーは、基板 2 またはアラインメントマスタ部材 180 の下部に配され、基板 2 またはアラインメントマスタ部材 180 までの距離を測定する。このような基準計測部 191 は、少なくとも 3 つ以上のギャップセンサーを備える。

【0081】

一方、パターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…の移動に使われる第 1 ステージ 150-1、150-2、150-3…または第 2 ステージ 160-1、160-2、160-3…上には、ステージ計測部 165-1、165-2、165-3…がさらに形成される。ステージ計測部 165-1、165-2、165-3…は、移動中の基板 2 の位置情報を測定する。基板 2 の位置情報は、ステージ計測部 165-1、165-2、165-3…から基板 2 までの距離と、基板 2 の曲がった程度を意味する。ここで、ステージ計測部 165-1、165-2、165-3…は、ギャップセンサーである。ギャップセンサーは、第 1 ステージ 150-1、150-2、150-3…または第 2 ステージ 160-1、160-2、160-3…の一面上に配され、基板 2 までの距離を測定する。このようなステージ計測部 165-1、165-2、165-3…は、少なくとも 3 つ以上のギャップセンサーを備える。

10

【0082】

基準計測部 191 で測定されるアラインメントマスタ部材 180 の位置情報及びアラインメントマスタ計測部 181 で測定されるパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…の位置情報は、パターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…をプリアラインメントするとき用いられる。これをさらに詳細に説明すれば、次の通りである。

20

【0083】

図 5 を参照すれば、アラインメントマスタ部材 180 は、基板 2 がローディングされて蒸着部 100 に投入される前にローディングされ、基準計測部 191 によってアラインメントマスタ部材 180 の位置情報が計測される。ここで、アラインメントマスタ部材 180 の位置情報は、基準計測部 191 からアラインメントマスタ部材 180 までの距離と、アラインメントマスタ部材 180 の曲がった程度とを意味する。このように測定された位置情報は、今後すべての測定の基準として使われる。

【0084】

次いで、図 6 を参照すれば、前記基準計測部 181 によって測定されたアラインメントマスタ部材 180 の位置情報を用いて、パターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…の位置が調節される。すなわち、アラインメントマスタ部材 180 が図 6 の矢印 A 方向（すなわち、基板のスキャン方向）で進行しつつ、アラインメントマスタ部材 180 の一面に形成されたアラインメントマスタ計測部 181 が、各有機層蒸着アセンブリー 100-1、100-2、100-3…のパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…までの距離を測定する。次いで、各有機層蒸着アセンブリー 100-1、100-2、100-3…の第 1 ステージ 150-1、150-2、150-3…または第 2 ステージ 160-1、160-2、160-3…を駆動してパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…の位置を調節する。この時、それぞれのパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…は、アラインメントマスタ部材 180 と平行に配されるように、X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向の位置が調節される。このような過程を経て、基板 2 が蒸着部 100 に投入されて蒸着が行われる前に、パターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…がプリアラインメントされる。

30

40

【0085】

次いで、基板 2 が蒸着部 100 に投入されて実際に蒸着が行われる時のアラインメント過程について説明する。

図 7 に示したように、基板 2 が蒸着部 100 に投入される前に、基準計測部 191 は基板 2 の位置情報を測定する。基板 2 の位置情報は、基準計測部 191 から基板 2 までの距離と、基板 2 の曲がった程度とを意味する。このような過程を通じて、アラインメントマ

50

スタ部材 180 と、実際に有機物質が蒸着される基板 2 との位置情報の差を演算できる。そして、このように演算されたアラインメントマスタ部材 180 と基板 2 との位置情報の差を用いて、各有機層蒸着アセンブリー 100-1、100-2、100-3…のパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…の位置が調節されることで、基板 2 とパターニングスリットシート 130-1、130-2、130-3…との精密アラインメントが行われる。この時に行われるアラインメントは、チルトアラインメント、シフトアラインメント、ダイナミックアラインメント及びリアルタイムアラインメントに大別される。以下では、それぞれのアラインメントについて詳細に説明する。

【0086】

図 8 及び図 9 は、基板とパターニングスリットシートとの間にチルトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

図 8 に示したように、基板 2 がローディング部 200 によって静電チャック 432 にチャッキングされる時、基板 2 は、静電チャック 432 の移送方向の中心線 A に対して逆時計方向に θ' ほど曲がる。基準計測部 191 は、基板 2 が蒸着部 100 に投入される前、すなわち、基板 2 がパターニングスリットシート 130 上に移送される前に基板 2 の曲がり程度を測定する。すなわち、アラインメントマスタ部材 180 と基板 2 との位置情報の差が角度 θ' である。

【0087】

この場合、図 9 に示したように、パターニングスリットシート 130 は、基準計測部 191 で測定された基板 2 の曲がり程度 (θ') ほど逆時計方向に移動し、基板 2 と平行にアラインメントされる。この時、パターニングスリットシート 130 の移動は、第 1 ステージ (図 4 の 150 参照) の駆動によって行われる。

【0088】

このようなチルトアラインメントは、基板 2 がパターニングスリットシート 130 に到達する前に 1 回のみ行われる。

図 10 及び図 11 は、基板とパターニングスリットシートとの間にシフトアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【0089】

図 10 に示したように、基板 2 がローディング部 200 によって静電チャック 432 にチャッキングされる時、基板 2 は、静電チャック 432 の移送方向の中心線 A から距離 d' ほど平行移動される。基準計測部 191 は、基板 2 が蒸着部 100 に投入される前、すなわち、基板 2 がパターニングスリットシート 130 上に移送される前に基板 2 の平行移動位を測定する。すなわち、アラインメントマスタ部材 180 と基板 2 との位置情報の差が、距離 d' である。

【0090】

この場合、図 11 に示したように、以後にパターニングスリットシート 130 は、基準計測部 191 で測定された基板 2 の平行移動程度 (d') ほど矢印方向に平行移動し、基板 2 とその中心線が一致するようにアラインメントされる。この時、パターニングスリットシート 130 の移動は、第 1 ステージ 150 (図 4) の駆動によって行われる。

【0091】

このようなシフトアラインメントは、基板 2 がパターニングスリットシート 130 に到達する前に 1 回のみ行われる。

図 12 ないし図 14 は、基板とパターニングスリットシートとの間にダイナミックアラインメント及びリアルタイムアラインメントを行う工程を示す概略図である。

【0092】

基板 2 が蒸着部 100 に投入されて各有機層蒸着アセンブリーのパターニングスリットシート 130 を経つつ蒸着が行われる間にも、ステージ計測部 165 によってパターニングスリットシート 130 についての基板 2 の位置情報が測定され続ける。そして、このように測定されたパターニングスリットシート 130 についての基板 2 の位置情報に基づいて、リアルタイムでパターニングスリットシート 130 と基板 2 との間隔が一定に維持さ

10

20

30

40

50

れるように、パターンングスリットシート 130 がアラインメントされる。

【0093】

この時、図 12 及び図 14 に示したように、基板 2 がステージ計測部 165 を構成する 4 つのギャップセンサーのうち一部のみに感知される間には、ダイナミックアラインメントが行われる。例えば、図 12 に示したように、基板 2 がパターンングスリットシート 130 に進入し始めてステージ計測部 165 を構成する 4 つのギャップセンサーのうち前方の 2 つのみに感知されるか、または、図 14 に示したように、基板 2 がパターンングスリットシート 130 から抜け始めて、ステージ計測部 165 を構成する 4 つのギャップセンサーのうち後方の 2 つのみに感知されている間には、第 2 ステージ 160 (図 4) は、Z 軸方向に垂直に移動しつつ、パターンングスリットシート 130 を Z 軸方向に移動させて、パターンングスリットシート 130 と基板 2 との間隔を一定に維持させる。

10

【0094】

一方、図 13 に示したように、基板 2 が、ステージ計測部 165 を構成する 4 つのギャップセンサー全てにおいて感知される間には、リアルタイムアラインメントが行われる。すなわち、第 2 ステージ 160 (図 4) は、Z 軸方向に垂直に移動するか、または Z 軸を中心として一定角度チルティングさせることで、パターンングスリットシート 130 と基板 2 との間隔を一定に維持させる。すなわち、第 2 ステージ 160 (図 4) を構成する少なくとも 2 つのアクチュエータ (図示せず) を同じ方向に駆動させることで、パターンングスリットシート 130 を Z 軸方向に移動させることもでき、または、少なくとも 2 つのアクチュエータ (図示せず) を互いに異なる方向に駆動させることで、パターンングスリットシート 130 を Z 軸を中心として一定角度チルティングさせることもできる。

20

【0095】

図 15 は、本発明のさらに他の一実施形態による有機層蒸着アセンブリーを概略的に示す斜視図である。

図 15 を参照すれば、本発明のさらに他の一実施形態による有機層蒸着アセンブリー 900 は、蒸着源 910、蒸着源ノズル部 920 及びパターンングスリットシート 950 を備える。

【0096】

ここで、蒸着源 910 は、その内部に蒸着物質 915 が満たされる坩堝 911 と、坩堝 911 を加熱して坩堝 911 の内部に満たされた蒸着物質 915 を蒸着源ノズル部 920 側に蒸発させるためのヒーター 912 と、を備える。一方、蒸着源 910 の一側には蒸着源ノズル部 920 が配され、蒸着源ノズル部 920 には、Y 軸方向に沿って複数の蒸着源ノズル 921 が形成される。一方、蒸着源 910 と基板 2 との間にはパターンングスリットシート 950 及びフレーム 955 がさらに備えられ、パターンングスリットシート 950 には、X 軸方向に沿って複数のパターンングスリット 951 及びスペーサ 952 が形成される。そして、蒸着源 910 及び蒸着源ノズル部 920 とパターンングスリットシート 950 とは、連結部材 935 によって結合される。

30

【0097】

本実施形態は、前述した実施形態に比べて蒸着源ノズル部 920 に備えられた複数の蒸着源ノズル 921 の配置が相異なるところ、これについて詳細に説明する。

40

蒸着源 910 の一側、詳細には、蒸着源 910 から基板 2 に向う側には蒸着源ノズル部 920 が配される。そして、蒸着源ノズル部 920 には蒸着源ノズル 921 が形成される。蒸着源 910 内で気化された蒸着物質 915 は、このような蒸着源ノズル部 920 を通過して非蒸着体である基板 2 側に向かう。この場合、X 軸方向において蒸着源ノズル 921 が複数備えられるならば、各蒸着源ノズル 921 とパターンングスリット 951 との距離がそれぞれ異なり、この時、パターンングスリット 951 との距離が遠い蒸着源ノズル 921 から発散された蒸着物質によって陰影が発生する。よって、本発明のように X 軸方向には蒸着源ノズル 921 が一つのみ存在するように蒸着源ノズル 921 を形成することで、陰影の発生を大きく低減させる。

【0098】

50

図16は、本発明の有機層蒸着装置を用いて製造されたアクティブマトリックス型有機発光ディスプレイ装置の断面を示すものである。

図16を参照すれば、前記アクティブマトリックス型の有機発光ディスプレイ装置は、基板2上に形成される。前記基板2は、透明な素材、例えば、ガラス材、プラスチック材、または金属材で形成される。前記基板2上には、全体的にバッファ層のような絶縁膜51が形成されている。

【0099】

前記絶縁膜51上には、図21に示したようなTFT及び有機発光素子(OLED)が形成される。

前記絶縁膜51の上面には、所定パターンに配列された半導体活性層52が形成されている。前記半導体活性層52は、ゲート絶縁膜53によって埋め込まれている。前記活性層52は、p型またはn型の半導体に備えられる。

【0100】

前記ゲート絶縁膜53の上面には、前記活性層52と対応するところにTFTのゲート電極54が形成される。そして、前記ゲート電極54を覆うように層間絶縁膜55が形成される。前記層間絶縁膜55が形成された後には、ドライエッチングなどのエッチング工程によって前記ゲート絶縁膜53及び層間絶縁膜55をエッチングしてコンタクトホールを形成させて、前記活性層52の一部を露出させる。

【0101】

次いで、前記層間絶縁膜55上にソース／ドレイン電極56、57が形成されるが、コンタクトホールを通じて露出された活性層52に接触するように形成される。前記ソース／ドレイン電極56、57を覆うように保護膜58が形成され、エッチング工程を通じて前記ドレイン電極57の一部を露出させる。前記保護膜58上には、保護膜58の平坦化のために別途の絶縁膜59をさらに形成してもよい。

【0102】

一方、前記有機発光素子(OLED)は、電流のフローによって赤色、緑色、青色の光を発光して所定の画像情報を表示するためのものであり、前記保護膜58上に第1電極61を形成する。前記第1電極61は、TFTのドレイン電極57と電気的に連結される。

【0103】

そして、前記第1電極61を覆うように画素定義膜60が形成される。この画素定義膜60に所定の開口を形成した後、この開口に限定された領域内に発光層を含む有機層62を形成する。そして、有機層62上には第2電極63を形成する。

前記画素定義膜60は、各画素を区切るものであり、有機物で形成され、第1電極61が形成されている基板の表面、特に、絶縁膜59の表面を平坦化する。

【0104】

前記第1電極61と第2電極63とは互いに絶縁されており、発光層を含む有機層62に互いに異なる極性の電圧を加えて発光を行わせる。

前記発光層を含む有機層62は、低分子または高分子有機物が使われるが、低分子有機物を使う場合、正孔注入層(HIL:Hole Injection Layer)、正孔輸送層(HTL:Hole Transport Layer)、発光層(EML:Emission Layer)、電子輸送層(ETL:Electron Transport Layer)、電子注入層(EIL:Electron Injection Layer)などが単一あるいは複合の構造に積層されて形成され、使用可能な有機材料も、銅フタロシアニン(CuPc:copper phthalocyanine)、N,N-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)などを始めとして多様に適用できる。

【0105】

ここで、前記発光層を含む有機層62は、図1に示した有機層蒸着装置1(図1)によって蒸着される。すなわち、蒸着物質を放射する蒸着源、蒸着源の一侧に配されて複数の蒸着源ノズルが形成される蒸着源ノズル部、及び蒸着源ノズル部と対向して配されて複数

10

20

30

40

50

のパターニングスリットが形成されるパターニングスリットシートを備える有機層蒸着装置が、被蒸着用基板と所定距離ほど離隔して配された後、有機層蒸着装置 1（図 1）と基板 2（図 1）のうちいずれか一側が他の側に対して相対的に移動しつつ、有機層蒸着装置 1（図 1）から放射される蒸着物質が基板 2（図 1）上に蒸着されることである。

【0106】

このような有機発光膜を形成した後は、第 2 電極 63 も同じ蒸着工程で形成できる。

一方、前記第 1 電極 61 は、アノード電極の機能を行い、前記第 2 電極 63 はカソード電極の機能を行うが、もちろん、これら第 1 電極 61 と第 2 電極 63 との極性は逆になってもよい。そして、第 1 電極 61 は、各画素の領域に対応するようにパターニングされ、第 2 電極 63 は、すべての画素を覆うように形成される。

10

前記第 1 電極 61 は、透明電極または反射型電極に備えられるが、透明電極として使われる時には、ITO、IZO、ZnO または In_2O_3 で備えられ、反射型電極として使われる時には、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 及びこれらの化合物などで反射層を形成した後、さらに ITO、IZO、ZnO または In_2O_3 で透明電極層を形成する。このような第 1 電極 61 は、スパッタリング方法などによって成膜された後、フォトリソグラフィ法などによってパターニングされる。

【0107】

一方、前記第 2 電極 63 も透明電極または反射型電極に備えられるが、透明電極として使われる時には、この第 2 電極 63 がカソード電極として使われるので、仕事関数の小さな金属、すなわち、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 及びこれらの化合物が発光層を含む有機層 62 の方向に向かうように蒸着した後、その上に ITO、IZO、ZnO、または In_2O_3 など補助電極層やバス電極ラインを形成する。そして、反射型電極として使われる時には、前記 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びこれらの化合物を全面蒸着して形成する。この時、蒸着は、前述した発光層を含む有機層 62 の場合と同じ方法で行える。

20

【0108】

本発明はこれ以外にも、有機 TFT の有機層または無機膜などの蒸着にも使用でき、その他の多様な素材の成膜工程に適用できる。

本明細書では、本発明を限定された実施形態を中心として説明したが、本発明の範囲内で多様な実施形態が可能である。また説明されてはいないが、均等な手段もまた本発明にそのまま結合されるといえる。したがって、本発明の真の保護範囲は特許請求の範囲によって定められねばならない。

30

【産業上の利用可能性】

【0109】

本発明は、有機層蒸着装置及びこれを用いる有機発光ディスプレイ装置の製造方法関連の技術分野に好適に用いられる。

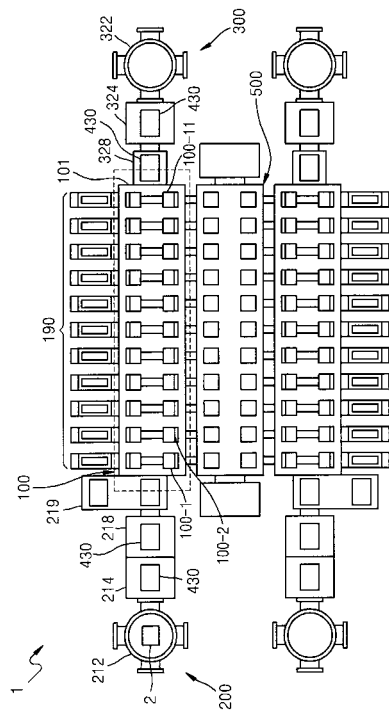
【符号の説明】

【0110】

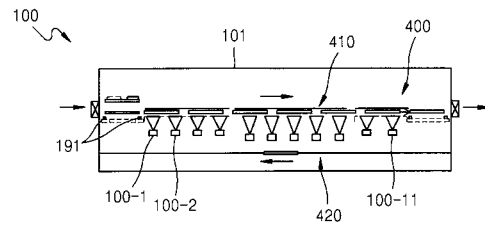
- 1 有機層蒸着装置
- 100 蒸着部
- 200 ローディング部
- 300 アンローディング部
- 400 移送部

40

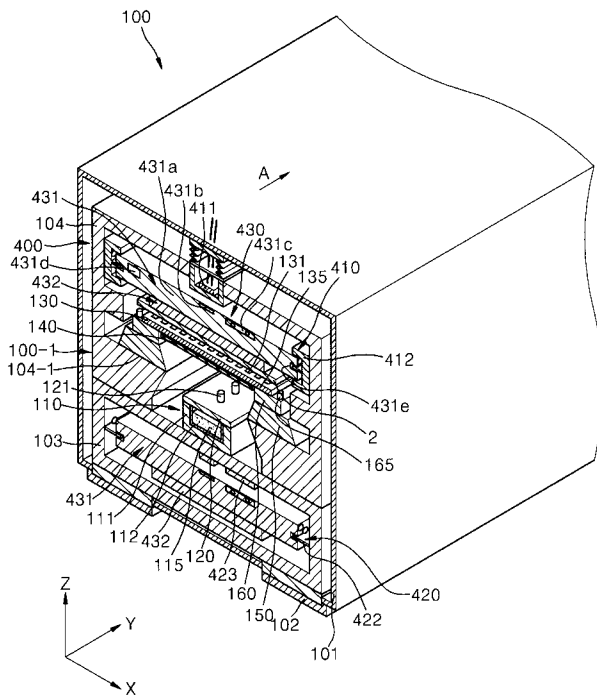
【図 1】



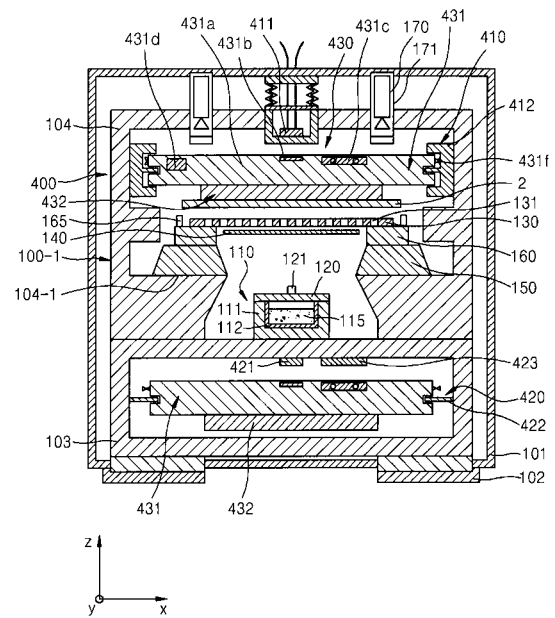
【図 2】



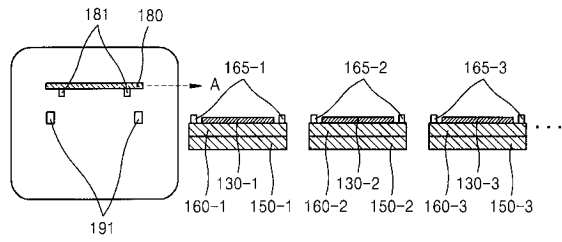
【図 3】



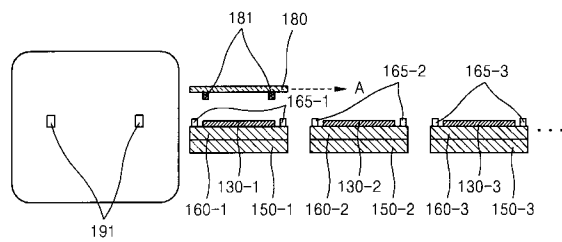
【図 4】



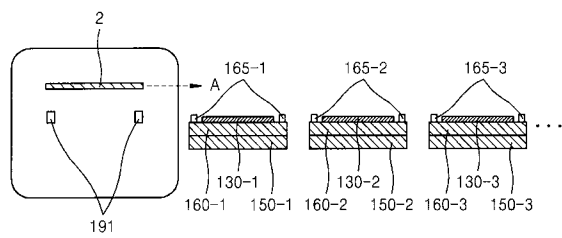
【図 5】



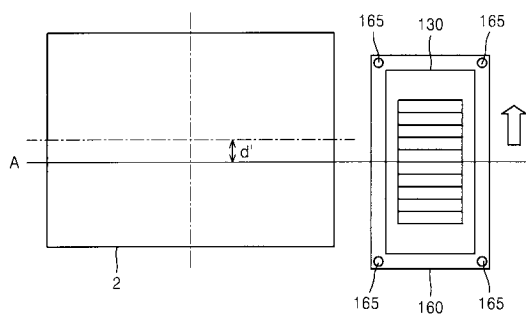
【図 6】



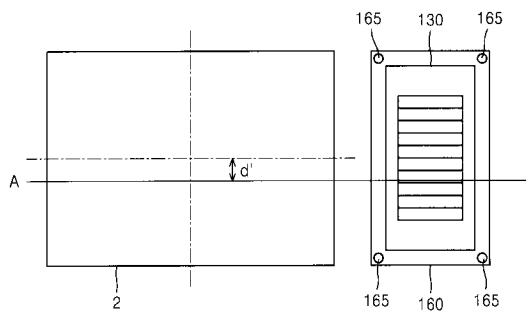
【図 7】



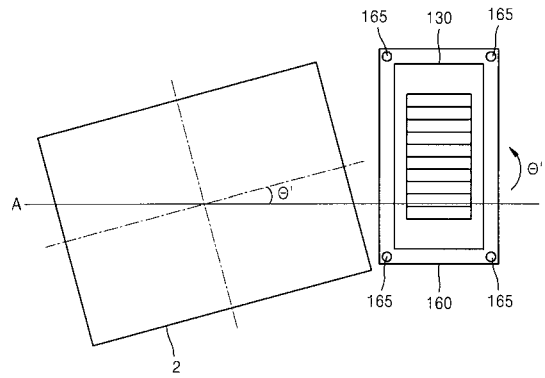
【図 10】



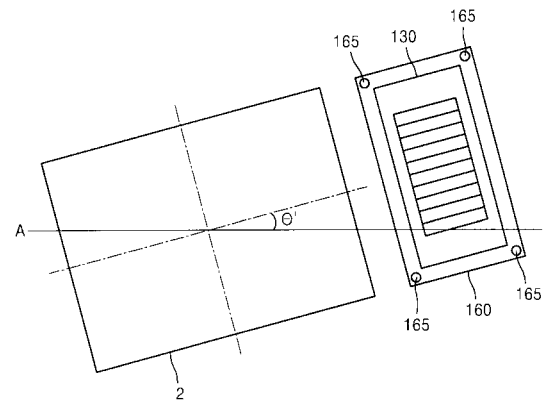
【図 11】



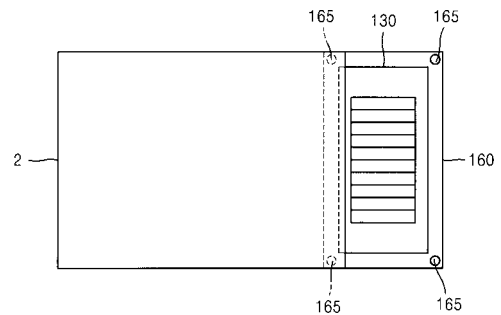
【図 8】



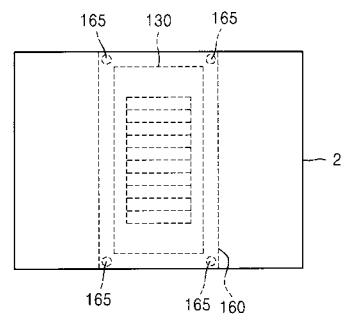
【図 9】



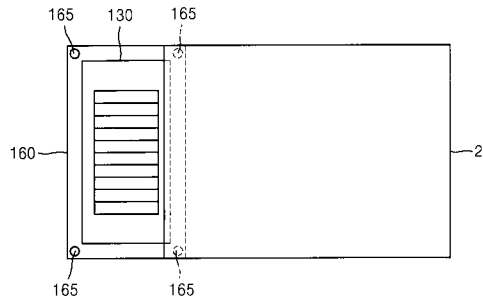
【図 12】



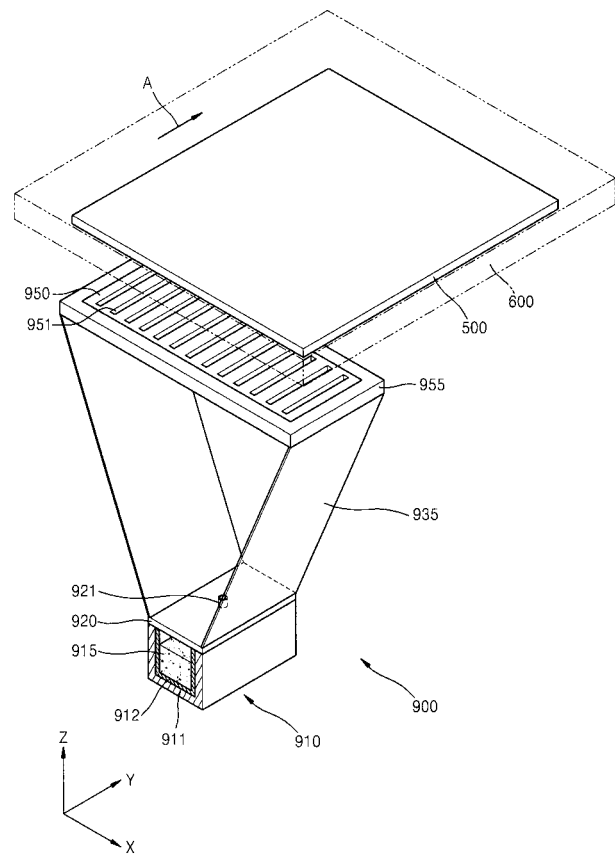
【図 13】



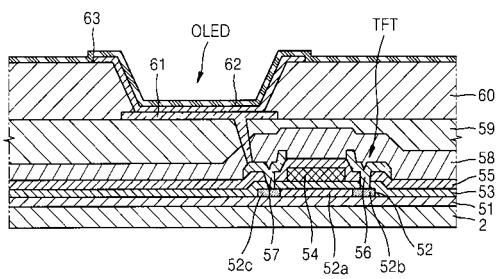
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 BB01 EE66 FF15 GG04 GG33 GG42 GG54
4K029 AA09 AA24 BA62 BB03 BD01 CA01 DA03 DB06 DB14 DB18
HA03 KA01 KA09

专利名称(译)	有机层沉积设备和使用其制造有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	JP2015002175A	公开(公告)日	2015-01-05
申请号	JP20141114132	申请日	2014-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	洪鍾元		
发明人	洪 鍾 元		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/24		
CPC分类号	H01L21/67173 H01L21/67748 H01L21/6776 H01L21/68 H01L51/0011 H01L51/0012 H01L51/56 H01L21/682 H01L22/12		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/24.J C23C14/24.U C23C14/24.G		
F-TERM分类号	3K107/BB01 3K107/EE66 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG33 3K107/GG42 3K107/GG54 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BD01 4K029/CA01 4K029/DA03 4K029/DB06 4K029/DB14 4K029/DB18 4K029/HA03 4K029/KA01 4K029/KA09		
代理人(译)	松永信行		
优先权	1020130069191 2013-06-17 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种制造有机发光显示装置的方法。一个对齐主部件装载在一个移动单元上。有机层沉积组件与对准主构件预对准。在有机层沉积组件的预对准之后，将衬底装载在移动单元上。有机层沉积组件与加载基底之后的基底对齐。当移动单元沿着移动方向移动时，在基板上形成有机层。在移动单元沿着移动方向移动的同时，调节有机层沉积组件，使得有机层沉积组件和部分衬底之间的间隔保持为基本恒定。衬底的该部分接收从有机层沉积组件发射的沉积材料以形成有机层。

