

(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2013-16491

(P2013-16491A)

(43) 公開日 平成25年1月24日(2013.1.24)

(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	

審査請求 未請求 請求項の数 38 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-149279 (P2012-149279)	(71) 出願人	512187343
(22) 出願日	平成24年7月3日(2012.7.3)		三星ディスプレイ株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2011-0066124		Samsung Display Co., Ltd.
(32) 優先日	平成23年7月4日(2011.7.4)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

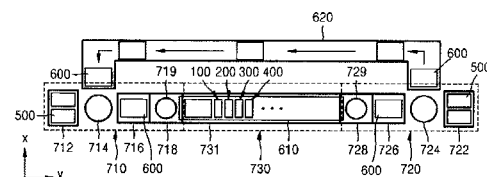
(54) 【発明の名称】 有機層蒸着装置及びこれを用いる有機発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】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提供する。

【解決手段】被蒸着用基板を固定させる静電チャックと、真空中に維持されるチャンバ及びチャンバの内部に配されて静電チャックに固定された基板に薄膜を蒸着する薄膜蒸着アセンブリーを備える蒸着部と、基板が固定された静電チャックを蒸着部内に移動させる第1循環部と、を備え、第1循環部は、蒸着部を通過する時にチャンバ内部に貫通し、第1循環部は、静電チャックが一方向に移動可能に静電チャックを収容する収容部を備えるガイド部を備える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。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被蒸着用基板を固定させる静電チャックと、
真空に維持されるチャンバ及び前記チャンバの内部に配されて前記静電チャックに固定された前記基板に薄膜を蒸着する薄膜蒸着アSEMBリーを備える蒸着部と、
前記基板が固定された前記静電チャックを前記蒸着部内に移動させる第 1 循環部と、を備え、
前記第 1 循環部が、前記蒸着部を通過する時に前記チャンバ内部に貫通し、
前記第 1 循環部が、前記静電チャックが一方向に移動可能に前記静電チャックを収容する収容部を備えるガイド部を備えることを特徴とする、有機層蒸着装置。

10

【請求項 2】

前記基板を前記静電チャックに固定させるローディング部と、
前記静電チャックから蒸着の完了した前記基板を分離させるアンローディング部と、をさらに備える、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 3】

前記第 1 循環部が、前記ローディング部、前記蒸着部及び前記アンローディング部に順次移動させることを特徴とする、請求項 2 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 4】

前記アンローディング部で前記基板と分離された前記静電チャックを前記ローディング部に取り戻す第 2 循環部をさらに備える、請求項 2 に記載の有機層蒸着装置。

20

【請求項 5】

前記ガイド部が、
前記静電チャックを移動させられるように駆動力を発生させる駆動部と、
前記静電チャックが前記収容部と非接触で移動できるように、前記収容部で浮上させる磁気浮上軸受と、を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 6】

前記駆動部が、リニアモータであることを特徴とする、請求項 5 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 7】

前記リニアモータが、前記静電チャックの一侧に配されるマグネチックレールと、前記収容部に配されるコイルと、を備えることを特徴とする、請求項 6 に記載の有機層蒸着装置。

30

【請求項 8】

前記磁気浮上軸受が、前記静電チャックの他側に配される側面磁気浮上軸受と、前記静電チャック上に配される上部磁気浮上軸受とで形成され、前記駆動部が、前記静電チャックの一侧に配されることを特徴とする、請求項 5 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 9】

前記収容部と前記静電チャックとの間隔を測定するギャップセンサーをさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 10】

前記収容部が、前記静電チャックの両側を収容できる収容溝を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

40

【請求項 11】

前記チャンバ内部に複数の前記薄膜蒸着アSEMBリーが備えられたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 12】

前記チャンバが、その内部に複数の前記薄膜蒸着アSEMBリーがそれぞれ備えられた第 1 チャンバと第 2 チャンバとを備え、前記第 1 チャンバと前記第 2 チャンバとが互いに連係されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 13】

50

前記薄膜蒸着アセンブリーが、
蒸着物質を放射する蒸着源と、
前記蒸着源の一側に配され、第 1 方向に沿って複数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、前記第 1 方向に対して垂直の第 2 方向に沿って複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、を備え、

前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 1 4】

10

前記薄膜蒸着アセンブリーが、
蒸着物質を放射する蒸着源と、
前記蒸着源の一側に配され、第 1 方向に沿って複数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、前記第 1 方向に沿って複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、

前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間に前記第 1 方向に沿って配されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリーと、を備え、

前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置されることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機層蒸着装置。

20

【請求項 1 5】

前記パターンングスリットシートが、前記チャンバの内側に固設されることを特徴とする、請求項 1 3 または 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 1 6】

前記パターンングスリットシートが、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 3 または 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 1 7】

前記パターンングスリットシートの前記第 1 方向に対して垂直の第 2 方向への幅が、前記基板の前記第 2 方向への幅と同一に形成されることを特徴とする、請求項 1 6 に記載の有機層蒸着装置。

30

【請求項 1 8】

前記蒸着源及び前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとが、連結部材により結合されて一体に形成されることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 1 9】

前記連結部材が、前記蒸着物質の移動経路をガイドすることを特徴とする、請求項 1 8 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 0】

40

前記連結部材が、前記蒸着源及び前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を外部から密閉するように形成されることを特徴とする、請求項 1 9 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 1】

前記複数の蒸着源ノズルが、所定角度だけチルトされるように形成されることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 2】

前記複数の蒸着源ノズルが、前記第 1 方向に沿って形成された 2 列の蒸着源ノズルを備え、前記 2 列の蒸着源ノズルが、互いに対向する方向にチルトされていることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機層蒸着装置。

50

【請求項 2 3】

前記複数の蒸着源ノズルが、前記第 1 方向に沿って形成された 2 列の蒸着源ノズルを備え、

前記 2 列の蒸着源ノズルのうち第 1 側に配された蒸着源ノズルが、前記パターンングスリットシートの第 2 側端部に向かうように配され、

前記 2 列の蒸着源ノズルのうち第 2 側に配された蒸着源ノズルが、前記パターンングスリットシートの第 1 側端部に向かうように配されることを特徴とする、請求項 2 1 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 4】

前記複数の遮断板のそれぞれが、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に沿って延びるように形成されたことを特徴とする、請求項 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

10

【請求項 2 5】

前記複数の遮断板が、等間隔で配されることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 6】

前記遮断板アセンブリーが、複数の第 1 遮断板を備える第 1 遮断板アセンブリーと、複数の第 2 遮断板を備える第 2 遮断板アセンブリーと、を備えることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 7】

前記複数の第 1 遮断板及び前記複数の第 2 遮断板のそれぞれが、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に形成されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切ることを特徴とする、請求項 2 6 に記載の有機層蒸着装置。

20

【請求項 2 8】

前記複数の第 1 遮断板及び前記複数の第 2 遮断板のそれぞれが、互いに対応して配されることを特徴とする、請求項 2 6 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 2 9】

互いに対応する前記第 1 遮断板及び前記第 2 遮断板が、同一平面上に位置するように配されることを特徴とする、請求項 2 8 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 3 0】

前記蒸着源と前記遮断板アセンブリーとが、互いに離隔していることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

30

【請求項 3 1】

前記遮断板アセンブリーと前記パターンングスリットシートとが、互いに離隔していることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の有機層蒸着装置。

【請求項 3 2】

基板を静電チャックで固定させる段階と、

前記基板が固定された前記静電チャックを、チャンバを貫通して設けられた第 1 循環部を用いて真空に維持される前記チャンバ内に移送する段階と、

前記チャンバ内に配された薄膜蒸着アセンブリーを用い、前記基板と前記薄膜蒸着アセンブリーとの相対的な移動により前記基板に有機膜を蒸着する段階と、を備え、

40

前記静電チャックが、前記第 1 循環部と非接触方式で前記チャンバ内を移送されることを特徴とする、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 3】

前記有機膜蒸着段階後、

前記第 1 循環部を用いて、蒸着の完了した前記基板を前記チャンバから取り出す段階と、

、

前記静電チャックから蒸着の完了した前記基板を分離させる段階と、

前記基板と分離された前記静電チャックを、前記チャンバの外部に設けられた第 2 循環部を用いて前記基板を静電チャックに固定させる段階に取り戻す段階と、をさらに含むこ

50

とを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 4】

前記チャンバ内部に複数の薄膜蒸着アセンブリーが備えられて、前記各薄膜蒸着アセンブリーにより前記基板に連続的に蒸着が行われることを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 5】

前記チャンバが、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリーがそれぞれ備えられ互いに係合された第 1 チャンバと第 2 チャンバとを備え、前記基板が前記第 1 チャンバ及び前記第 2 チャンバにわたって移動しつつ連続的に蒸着が行われることを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 3 6】

前記薄膜蒸着アセンブリーが、
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、第 1 方向に沿って複数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、前記第 1 方向に対して垂直の第 2 方向に沿って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、

前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置されることを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 3 7】

前記薄膜蒸着アセンブリーが、
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、第 1 方向に沿って複数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、前記第 1 方向に沿って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、

前記蒸着源ノズル部と前記パターニングスリットシートとの間に前記第 1 方向に沿って配されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターニングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリーと、を備え、

30

前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置されることを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 8】

前記第 1 循環部が、前記静電チャックが一方向に移動可能に前記静電チャックを収容する収容部を備えるガイド部、前記静電チャックを移動させられるように駆動力を発生させるリニアモータ、及び前記静電チャックが前記収容部と非接触で移動できるように前記収容部で浮上させる磁気浮上軸受を備えることを特徴とする、請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【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係り、さらに詳細には、大型基板の量産工程に容易に適用され、歩留まりの向上した薄膜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、コントラストが優秀だけでなく、応答速度が速いという長所を持っていて次世代ディスプレイ装置として注目されている。

50

【0003】

一般的に、有機発光ディスプレイ装置は、アノードとカソードとから注入される正孔と電子とが発光層で再結合して発光する原理で色相を具現できるように、アノードとカソードとの間に発光層を挿入した積層型構造である。しかし、かかる構造では高効率発光を得難いため、それぞれの電極と発光層との間に電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層及び正孔注入層などの中間層を選択的にさらに挿入して使用している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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、歩留まり及び蒸着効率の向上した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提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態による有機層蒸着装置は、被蒸着用基板を固定させる静電チャックと、真空に維持されるチャンバ及び前記チャンバの内部に配されて前記静電チャックに固定された前記基板に薄膜を蒸着する薄膜蒸着アセンブリーを備える蒸着部と、前記基板が固定された前記静電チャックを前記蒸着部に移動させる第1循環部と、を備え、前記第1循環部が、前記蒸着部を通過する時に前記チャンバ内部に貫通し、前記第1循環部が、前記静電チャックが一方向に移動可能に前記静電チャックを収容する収容部を備えるガイド部を備える。

【0006】

本発明において、前記基板を前記静電チャックに固定させるローディング部と、前記静電チャックから蒸着の完了した前記基板を分離させるアンローディング部と、をさらに備える。

【0007】

本発明において、前記第1循環部が、前記ローディング部、前記蒸着部及び前記アンローディング部に順次移動させる。

【0008】

本発明において、前記アンローディング部で前記基板と分離された前記静電チャックを前記ローディング部に取り戻す第2循環部をさらに備える。

【0009】

本発明において、前記ガイド部が、前記静電チャックを移動させられるように駆動力を発生させる駆動部と、前記静電チャックが前記収容部と非接触で移動できるように、前記収容部で浮上させる磁気浮上軸受と、を備える。

【0010】

本発明において、前記駆動部が、リニアモータである。

【0011】

本発明において、前記リニアモータが、前記静電チャックの一側に配されるマグネチックレールと、前記収容部に配されるコイルと、を備える。

【0012】

本発明において、前記磁気浮上軸受が、前記静電チャックの他側に配される側面磁気浮上軸受と、前記静電チャック上に配される上部磁気浮上軸受とで形成され、前記駆動部は、前記静電チャックの一側に配される。

【0013】

本発明において、前記収容部と前記静電チャックとの間隔を測定するギャップセンサーをさらに備える。

【0014】

本発明において、前記収容部が、前記静電チャックの両側を収容できる収容溝を備える。

10

20

30

40

50

【0015】

本発明において、前記チャンバ内部に複数の前記薄膜蒸着アセンブリーが備えられる。

【0016】

本発明において、前記チャンバが、その内部に複数の前記薄膜蒸着アセンブリーがそれぞれ備えられた第1チャンバと第2チャンバとを備え、前記第1チャンバと前記第2チャンバとが互いに連係される。

【0017】

本発明において、前記薄膜蒸着アセンブリーが、蒸着物質を放射する蒸着源と、前記蒸着源の一側に配され、第1方向に沿って複数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、前記第1方向に対して垂直の第2方向に沿って複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、を備え、前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置される。

10

【0018】

本発明において、前記薄膜蒸着アセンブリーが、蒸着物質を放射する蒸着源と、前記蒸着源の一側に配され、第1方向に沿って複数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、前記第1方向に沿って複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間に前記第1方向に沿って配されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリーと、を備え、前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置される。

20

【0019】

本発明において、前記パターンングスリットシートが、前記チャンバの内側に固設される。

【0020】

本発明において、前記パターンングスリットシートが、前記基板より小さく形成される。

【0021】

本発明において、前記パターンングスリットシートの前記第1方向に対して垂直の第2方向への幅が、前記基板の前記第2方向への幅と同一に形成される。

30

【0022】

本発明において、前記蒸着源及び前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとが、連結部材により結合されて一体に形成される。

【0023】

本発明において、前記連結部材が、前記蒸着物質の移動経路をガイドする。

【0024】

本発明において、前記連結部材が、前記蒸着源及び前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を外部から密閉するように形成される。

40

【0025】

本発明において、前記複数の蒸着源ノズルが、所定角度だけチルトされるように形成される。

【0026】

本発明において、前記複数の蒸着源ノズルが、前記第1方向に沿って形成された2列の蒸着源ノズルを備え、前記2列の蒸着源ノズルが、互いに対向する方向にチルトされている。

【0027】

本発明において、前記複数の蒸着源ノズルが、前記第1方向に沿って形成された2列の蒸着源ノズルを備え、前記2列の蒸着源ノズルのうち第1側に配された蒸着源ノズルが、

50

前記パターンングスリットシートの第2側端部に向かうように配され、前記2列の蒸着源ノズルのうち第2側に配された蒸着源ノズルが、前記パターンングスリットシートの第1側端部に向かうように配される。

【0028】

本発明において、前記複数の遮断板のそれぞれが、前記第1方向に対して垂直である第2方向に沿って延びるように形成される。

【0029】

本発明において、前記複数の遮断板が等間隔で配される。

【0030】

本発明において、前記遮断板アセンブリーが、複数の第1遮断板を備える第1遮断板アセンブリーと、複数の第2遮断板を備える第2遮断板アセンブリーと、を備える。

10

【0031】

本発明において、前記複数の第1遮断板及び前記複数の第2遮断板のそれぞれが、前記第1方向に対して垂直である第2方向に形成されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切る。

【0032】

本発明において、前記複数の第1遮断板及び前記複数の第2遮断板のそれぞれが、互いに対応して配される。

【0033】

本発明において、互いに対応する前記第1遮断板及び前記第2遮断板が、同一平面上に位置するように配される。

20

【0034】

本発明において、前記蒸着源と前記遮断板アセンブリーとが、互いに離隔している。

【0035】

本発明において、前記遮断板アセンブリーと前記パターンングスリットシートとが、互いに離隔している。

【0036】

本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法は、基板を静電チャックで固定させる段階と、前記基板が固定された前記静電チャックを、チャンバを貫通して設けられた第1循環部を用いて真空中に維持される前記チャンバ内に移送する段階と、前記チャンバ内に配された薄膜蒸着アセンブリーを用い、前記基板と前記薄膜蒸着アセンブリーとの相対的な移動により前記基板に有機膜を蒸着する段階と、を備え、前記静電チャックが、前記第1循環部と非接触方式で前記チャンバ内を移送される。

30

【0037】

本発明において、前記有機膜蒸着段階後、前記第1循環部を用いて、蒸着の完了した前記基板を前記チャンバから取り出す段階と、前記静電チャックから蒸着の完了した前記基板を分離させる段階と、前記基板と分離された前記静電チャックを、前記チャンバの外部に設けられた第2循環部を用いて前記基板を静電チャックに固定させる段階に取り戻す段階と、をさらに含む。

【0038】

本発明において、前記チャンバ内部に複数の薄膜蒸着アセンブリーが備えられて、前記各薄膜蒸着アセンブリーにより前記基板に連続的に蒸着が行われる。

40

【0039】

本発明において、前記チャンバが、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリーがそれぞれ備えられ互いに連係された第1チャンバと第2チャンバとを備え、前記基板が前記第1チャンバ及び前記第2チャンバにわたって移動しつつ連続的に蒸着が行われる。

【0040】

本発明において、前記薄膜蒸着アセンブリーは、蒸着物質を放射する蒸着源と、前記蒸着源の一側に配され、第1方向に沿って複数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、前記第1方向に対して垂直の第2方向に沿っ

50

て複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、を備え、前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置される。

【0041】

本発明において、前記薄膜蒸着アセンブリーは、蒸着物質を放射する蒸着源と、前記蒸着源の一側に配され、第1方向に沿って複数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、前記第1方向に沿って複数のパターンングスリットが形成されるパターンングスリットシートと、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間に前記第1方向に沿って配されて、前記蒸着源ノズル部と前記パターンングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間に区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリーと、を備え、前記基板が、前記有機層蒸着アセンブリーと所定距離だけ離隔して配置されて、前記有機層蒸着アセンブリーに対して相対的に移動可能に配置される。

10

【0042】

本発明において、前記第1循環部が、前記静電チャックが一方向に移動可能に前記静電チャックを収容する収容部を備えるガイド部、前記静電チャックを移動させられるように駆動力を発生させるリニアモータ、及び前記静電チャックが前記収容部と非接触で移動できるように前記収容部で浮上させる磁気浮上軸受を備える。

【発明の効果】

【0043】

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、歩留まり及び蒸着効率が向上する効果を得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0044】

【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図である。

【図2】図1の変形例を示すシステム構成図である。

【図3】静電チャックの一例を示す概略図である。

【図4】本発明の望ましい一実施形態による第1循環部の断面を示す断面図である。

【図5】本発明の望ましい一実施形態による第2循環部の断面を示す断面図である。

30

【図6】図1の有機層蒸着装置の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7】図6の有機層蒸着アセンブリーの概略的な側断面図である。

【図8】図6の有機層蒸着アセンブリーの概略的な平断面図である。

【図9】本発明の他の一実施形態に関す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10】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11】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12】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。

40

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、添付した図面を参考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。本発明は色々な形態に具現でき、ここで説明する実施形態に限定されるものではない。

【0046】

図1は、本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着装置を概略的に示すシステム構成図であり、図2は、図1の変形例を示すものである。図3は、静電チャック600の一例を示す概略図である。

50

【0047】

図1を参照すれば、本発明の一実施形態による薄膜蒸着装置は、ローディング部710、蒸着部730、アンローディング部720、第1循環部610及び第2循環部620を備える。

【0048】

ローディング部710は、第1ラック712と、導入ロボット714と、導入室716と、第1反転室718と、を備える。

【0049】

第1ラック712には、蒸着が行われる前の基板500が複数積載されており、導入ロボット714は、前記第1ラック712から基板500を捉えて第2循環部620から移送されてきた静電チャック600に基板500を載置した後、基板500が付着された静電チャック600を導入室716に移す。

【0050】

導入室716に隣接して第1反転室718が備えられ、第1反転室718に位置している第1反転ロボット719が静電チャック600を反転させて、静電チャック600を蒸着部730の第1循環部610に装着する。

【0051】

静電チャック600は、図3に示したように、セラミックで形成された本体601の内部に電源が印加される電極602が埋め込まれたものであり、この電極602に高電圧が印加されることで本体601の表面に基板500を付着させる。

【0052】

図1に示したように、導入ロボット714は、静電チャック600の上面に基板500を載置し、この状態で静電チャック600を導入室716に移送され、第1反転ロボット719が静電チャック600を反転させることで、蒸着部730では基板500が下向きに位置する。

【0053】

アンローディング部720の構成は、前述したローディング部710の構成と逆に構成される。すなわち、蒸着部730を経た基板500及び静電チャック600を、第2反転室728で第2反転ロボット729が反転させて搬出室726に移送し、搬出ロボット724が搬出室726から基板500及び静電チャック600を取り出した後、基板500を静電チャック600から分離して第2ラック722に積載する。基板500と分離された静電チャック600は、第2循環部620を通じてローディング部710に回送される。

【0054】

しかし、本発明は必ずしもこれらに限定されるものではなく、基板500が静電チャック600に最初に固定される時から、静電チャック600の下面に基板500を固定させてそのまま蒸着部730に移送させてもよい。この場合、例えば、第1反転室718及び第1反転ロボット719と、第2反転室728及び第2反転ロボット729と、は不要になる。

【0055】

蒸着部730は、少なくとも一つの蒸着用チャンバを備える。図1による本発明の望ましい一実施形態によれば、前記蒸着部730は第1チャンバ731を備え、この第1チャンバ731内に複数の薄膜蒸着アセンブリー100、200、300、400が配される。図1に示した本発明の望ましい一実施形態によれば、前記第1チャンバ731内に第1薄膜蒸着アセンブリー100、第2薄膜蒸着アセンブリー200、第3薄膜蒸着アセンブリー300及び第4薄膜蒸着アセンブリー400の4つの薄膜蒸着アセンブリーが設けられているが、その数字は、蒸着物質及び蒸着条件によって可変されうる。前記第1チャンバ731は、蒸着が行われる間、真空に維持される。

【0056】

また、図2による本発明の他の一実施形態によれば、前記蒸着部730は互いに連係さ

10

20

30

40

50

れた第1チャンバ731及び第2チャンバ732を備え、第1チャンバ731には第1及び第2薄膜蒸着アセンブリー100、200が、第2チャンバ732には第3及び第4薄膜蒸着アセンブリー300、400が配される。この時、チャンバの数が追加されうることはいふまでもない。

【0057】

一方、図1による本発明の望ましい一実施形態によれば、前記基板500が固定された静電チャック600は、第1循環部610により少なくとも蒸着部730に、望ましくは、前記ローディング部710、蒸着部730及びアンローディング部720に順次移動し、前記アンローディング部720で基板500と分離された静電チャック600は、第2循環部620により前記ローディング部710に取り戻される。

10

【0058】

前記第1循環部610は、前記蒸着部730を通過する時に前記第1チャンバ731を貫通するように備えられ、前記第2循環部620は、静電チャックが移送されるように備えられる。

【0059】

図4は、本発明の望ましい一実施形態による第1循環部610の断面を示したものである。

【0060】

第1循環部610は、基板500を固定している静電チャック600を移動させる役割を行う。第1循環部610は、フレーム611、下部プレート613、第1ガイド部614、及びシート支持台615を備える。

20

【0061】

フレーム611は、第1循環部610の基底部をなし、中空の箱状に形成される。ここで、下部プレート613はフレーム611の下部面を形成し、下部プレート613上には蒸着源10が配される。フレーム611と下部プレート613とは別途の部材に形成されて結合されてもよく、最初から一体型に形成されてもよい。

【0062】

図面には図示されていないが、蒸着源10が配された下部プレート613はカセット形式に形成されて、フレーム611から外部に引出されるように形成されてもよい。従って、蒸着源10の入れ替えが容易になる。

30

【0063】

一方、シート支持台615は、フレーム611の内面から突設され、パターンングスリットシート150を支持する役割を行える。また、シート支持台615は、蒸着源ノズル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こともできる。

【0064】

第1ガイド部614はフレーム611上に配され、静電チャック600が一方向に移動するようにガイドする役割を行う。第1ガイド部614は、蒸着部730の第1チャンバ731を貫通して設けられる。

【0065】

第1ガイド部614は、静電チャック600の両側を収容して静電チャック600が移動できるようにガイドする。第1ガイド部614は、静電チャック600の下に配される第1収容部614a、静電チャック600の上に配される第2収容部614b、及び第1収容部614aと第2収容部614bとを連結する連結部614cを備える。第1収容部614a、第2収容部614b、及び連結部614cにより収容溝614dが形成される。静電チャック600の一侧が収容溝614dに収容され、収容溝614dに沿って静電チャック600が移動する。

40

【0066】

収容溝614d内の連結部614cの一侧には静電チャック600の一侧に対応するように駆動部616が配され、静電チャック600の他側に対応するように側面磁気浮上軸

50

受 6 1 8 が配される。

【0067】

駆動部 6 1 6 はリニアモータでありうる。リニアモータは、従来の滑り案内システムに比べて摩擦係数が小さくて位置誤差がほとんど発生せず、位置決定精度が非常に高い装置である。リニアモータは、コイル 6 1 6 a とマグネチックレール 6 1 6 b とで形成される。コイル 6 1 6 a は、第 1 ガイド部 6 1 4 の連結部 6 1 4 c の一側に配され、マグネチックレール 6 1 6 b は、コイル 6 1 6 a に対応して静電チャック 6 0 0 の一側に配される。移動物体である静電チャック 6 0 0 にコイル 6 1 6 a ではなくマグネチックレール 6 1 6 b が配されるので、静電チャック 6 0 0 に電源を印加しなくても静電チャック 6 0 0 の駆動が可能である。

10

【0068】

側面磁気浮上軸受 6 1 8 は、静電チャック 6 0 0 の他側に対応するように第 1 ガイド部 6 1 4 の連結部 6 1 4 c 内に配される。側面磁気浮上軸受 6 1 8 は、静電チャック 6 0 0 と第 1 ガイド部 6 1 4 との間隔を発生させて、静電チャック 6 0 0 が移動する時に第 1 ガイド部 6 1 4 と接触せずに非接触方式で第 1 ガイド部 6 1 4 に沿って移動させる役割を行う。

【0069】

また、上部磁気浮上軸受 6 1 7 は、静電チャック 6 0 0 の上に位置するように第 2 収容部 6 1 4 b に配される。上部磁気浮上軸受 6 1 7 は、静電チャック 6 0 0 が第 1 収容部 6 1 4 a 及び第 2 収容部 6 1 4 b に接触せずにこれらと一定の間隔を維持しながら第 1 ガイド部 6 1 4 に沿って移動させる役割を行う。図面には図示されていないが、磁気浮上軸受は、静電チャック 6 0 0 の下部に対応するように第 1 収容部 6 1 4 a に配されてもよい。

20

【0070】

第 1 ガイド部 6 1 4 はギャップセンサー 6 2 1 をさらに備える。ギャップセンサー 6 2 1 は、静電チャック 6 0 0 と第 1 ガイド部 6 1 4 との間隔を測定できる。図 4 を参照すれば、ギャップセンサー 6 2 1 は、静電チャック 6 0 0 の下部に対応するように第 1 収容部 6 1 4 a に配される。第 1 収容部 6 1 4 a に配されたギャップセンサー 6 2 1 は、第 1 収容部 6 1 4 a と静電チャック 6 0 0 との間隔を測定できる。また、側面磁気浮上軸受 6 1 8 にもギャップセンサー 6 2 2 が配される。側面磁気浮上軸受 6 1 8 に配されたギャップセンサー 6 2 2 は、静電チャック 6 0 0 の側面と側面磁気浮上軸受 6 1 8 との間隔を測定できる。本発明はこれらに限定されるものではなく、ギャップセンサー 6 2 2 は連結部 6 1 4 c に配されうる。

30

【0071】

ギャップセンサー 6 2 1、6 2 2 により測定された値によって磁気浮上軸受 6 1 7、6 1 8 の磁気力に変更されて、静電チャック 6 0 0 と第 1 ガイド部 6 1 4 との間隔がリアルタイムで調節される。磁気浮上軸受 6 1 7、6 1 8 とギャップセンサー 6 2 1、6 2 2 とを用いるフィードバック制御により静電チャック 6 0 0 の精密移動が可能である。

【0072】

図 5 は、本発明の一実施形態による第 2 循環部 6 2 0 の断面を示すものである。

【0073】

第 2 循環部 6 2 0 は、基板 5 0 0 が分離された静電チャック 6 0 0 を移動させる第 2 ガイド部 6 3 4 を備える。

40

【0074】

第 2 ガイド部 6 3 4 は、第 1 収容部 6 1 4 a、第 2 収容部 6 1 4 b 及び連結部 6 1 4 c を備える。第 1 収容部 6 1 4 a、第 2 収容部 6 1 4 b 及び連結部 6 1 4 c により形成された収容溝 6 1 4 d に静電チャック 6 0 0 が収容され、静電チャック 6 0 0 は収容溝 6 1 4 d に沿って移動する。

【0075】

静電チャック 6 0 0 の一側に対応するように、連結部 6 1 4 c に駆動部 6 1 6 が配される。駆動部 6 1 6 は、第 2 ガイド部 6 3 4 に沿って静電チャック 6 0 0 を移動させる駆動

50

力を発生させる。駆動部 6 1 6 はリニアモータであり、連結部 6 1 4 c に配されるコイル 6 1 6 a と、前記コイル 6 1 6 a に対応するように静電チャック 6 0 0 の一側に配されるマグネチックレール 6 1 6 b とを備える。

【0076】

側面磁気浮上軸受 6 1 8 は、静電チャック 6 0 0 の他側に対応するように第 2 ガイド部 6 3 4 の連結部 6 1 4 c 内に配される。上部磁気浮上軸受 6 1 7 は、静電チャック 6 0 0 の上に位置するように第 2 収容部 6 1 4 b に配される。磁気浮上軸受 6 1 7、6 1 8 は、静電チャック 6 0 0 と第 2 ガイド部 6 3 4 との間隔を発生させて静電チャック 6 0 0 が移動する時、第 2 ガイド部 6 3 4 と接触せずに非接触方式で第 2 ガイド部 6 3 4 に沿って移動させる役割を行う。

10

【0077】

第 2 循環部 6 2 0 は、静電チャック 6 0 0 と第 2 ガイド部 6 3 4 との間隔を測定するために、ギャップセンサー 6 2 1、6 2 2 をさらに備える。ギャップセンサー 6 2 1 は、静電チャック 6 0 0 の下部に対応するように第 1 収容部 6 1 4 a に配され、静電チャック 6 0 0 の側部に対応するように側面磁気浮上軸受 6 1 8 上に配される。

【0078】

次いで、本発明の一実施形態による有機層蒸着装置の有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 を説明する。図 6 は、図 1 の有機層蒸着装置の有機層蒸着アセンブリーを概略的に示す斜視図であり、図 7 は、図 6 の有機層蒸着アセンブリーの概略的な側断面図であり、図 8 は、図 6 の有機層蒸着アセンブリーの概略的な平断面図である。

20

【0079】

図 6 ないし図 8 を参照すれば、本発明の一実施形態に関する有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 は、蒸着源 1 1 0、蒸着源ノズル部 1 2 0、遮断板アセンブリー 1 3 0 及びパターンニングスリットシート 1 5 0 を備える。

【0080】

ここで、図 6 ないし図 8 には、説明の便宜のためにチャンバを示していないが、図 6 ないし図 8 のあらゆる構成は、適当な真空度が維持されるチャンバ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するためである。

【0081】

かかるチャンバ内には、被蒸着体である基板 5 0 0 が静電チャック（図 1 の 6 0 0 参照）により移送される。前記基板 5 0 0 は平板表示装置用基板になりうるが、複数の平板表示装置を形成できるマザーガラスなどの大面積基板が適用される。

30

【0082】

ここで、本発明の一実施形態では、基板 5 0 0 が有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 に対して相対的に移動するが、望ましくは、有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 に対して基板 5 0 0 を矢印 A 方向に移動させることができる。

【0083】

詳細には、既存の FMM 蒸着方法では、マスクのサイズが基板サイズと同一か、またはそれより大きくなければならなかった。従って、基板サイズが増大するほどマスクも大型化せねばならないが、かかる大型のマスクの製作が容易でなく、マスクを引っ張って精密なパターンに位置合わせすることも容易でないという問題点があった。

40

【0084】

これらの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 1 0 0 は、有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 と基板 5 0 0 とが互いに相対的に移動しつつ蒸着が行わ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 1 0 0 と対向して配された基板 5 0 0 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 5 0 0 が図 6 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。ここで、図面には、基板 5 0 0 がチャンバ（図 1 の 7 3 1 参照）内で Y 軸方向に移動しつつ蒸着が行わ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 5 0 0 は固定されており、有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 自体が Y 軸方向に移動しつつ蒸着を行うこと

50

もできるといえる。

【0085】

従って、本発明の有機層蒸着アセンブリー100では、従来のFMMに比べて非常に小さくパターニングスリットシート150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の場合、基板500がY軸方向に沿って移動しつつ連続的に、すなわち、スキヤニング方式で蒸着を行うため、パターニングスリットシート150のX軸方向への幅と、基板500のX軸方向への幅のみ実質的に同一に形成されれば、パターニングスリットシート150のY軸方向の長さは、基板500の長さより非常に小さく形成されてもよい。もちろん、パターニングスリットシート150のX軸方向への幅が基板500のX軸方向への幅より小さく形成されても、基板500と有機層蒸着アセンブリー100との相対的移動によるスキヤニング方式により、十分に基板500全体に対して蒸着を行えるようになる。

10

【0086】

このように、従来のFMMに比べて非常に小さくパターニングスリットシート150を作ることができるため、本発明のパターニングスリットシート150はその製造が容易である。すなわち、パターニングスリットシート150のエッチング作業や、その後の精密引っ張り及び溶接作業、移動及び洗浄作業などのあらゆる工程で、小さなサイズのパターニングスリットシート150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。

【0087】

20

このように、有機層蒸着アセンブリー100と基板500とが互いに相対的に移動しつつ蒸着が行われるためには、有機層蒸着アセンブリー100と基板500とが一定間隔だけ離隔することが望ましい。これについては後述する。

【0088】

一方、チャンバ内で前記基板500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。

【0089】

前記蒸着源110は、その内部に蒸着物質115が満たされる坩堝112と、この坩堝112を取り囲む冷却ブロック111が備えられる。冷却ブロック111は、坩堝112からの熱が外部、すなわち、チャンバ内部に発散されることを最大限抑制するためのものであり、この冷却ブロック111には、坩堝112を加熱させるヒータ（図示せず）が備えられている。

30

【0090】

蒸着源110の一侧、さらに詳細には、蒸着源110から基板500に向かう側には蒸着源ノズル部120が配される。そして、蒸着源ノズル部120には、X軸方向に沿って複数の蒸着源ノズル121が形成される。ここで、前記複数の蒸着源ノズル121は等間隔で形成される。蒸着源110内で気化した蒸着物質115は、これらの蒸着源ノズル部120の蒸着源ノズル121を通過して、被蒸着体である基板500側に向かう。

【0091】

40

蒸着源ノズル部120の一侧には遮断板アセンブリー130が備えられる。前記遮断板アセンブリー130は、複数の遮断板131と、遮断板131の外側に備えられる遮断板フレーム132とを備える。前記複数の遮断板131は、X軸方向に沿って互いに平行に配される。ここで、前記複数の遮断板131は等間隔で形成される。また、それぞれの遮断板131は、図面によれば、YZ平面に沿って延びており、望ましくは、長方形に形成される。このように配された複数の遮断板131は、蒸着源ノズル部120とパターニングスリットシート150との間の空間を複数の蒸着空間Sに区切る。すなわち、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は前記遮断板131によって、図8に示したように、蒸着物質が噴射されるそれぞれの蒸着源ノズル121別に蒸着空間Sが分離される。

【0092】

50

ここで、それぞれの遮断板 1 3 1 は互いに隣接している蒸着源ノズル 1 2 1 の間に配される。これは、言い換えれば、互いに隣接している遮断板 1 3 1 の間に一つの蒸着源ノズル 1 2 1 が配されることである。望ましくは、蒸着源ノズル 1 2 1 は、互いに隣接している遮断板 1 3 1 間の中央に位置できる。しかし、本発明は必ずしもこれに限定されず、互いに隣接している遮断板 1 3 1 の間に複数の蒸着源ノズル 1 2 1 を配置してもよい。ただし、この場合にも、複数の蒸着源ノズル 1 2 1 を、互いに隣接している遮断板 1 3 1 の間の中央に位置させることが望ましい。

【0093】

このように、遮断板 1 3 1 が蒸着源ノズル部 1 2 0 とパターンングスリットシート 1 5 0 との間の空間を複数の蒸着空間 S に区切ること、一つの蒸着源ノズル 1 2 1 から排出される蒸着物質は他の蒸着源ノズル 1 2 1 から排出された蒸着物質と混合されず、パターンングスリット 1 5 1 を通過して基板 5 0 0 に蒸着される。すなわち、前記遮断板 1 3 1 は、各蒸着源ノズル 1 2 1 を通じて排出される蒸着物質が分散されずに Y 軸方向に直進するように蒸着物質の移動経路をガイドする役割を行う。

【0094】

このように、遮断板 1 3 1 を備えて蒸着物質の直進性を確保することで、基板に形成される陰影 (shadow) の大きさを大きく縮めることができ、従って、有機層蒸着アセンブリー 1 0 0 と基板 5 0 0 とを一定間隔だけ離隔させることができる。これについては、後述する。

【0095】

一方、蒸着源 1 1 0 と基板 5 0 0 との間にはパターンングスリットシート 1 5 0 及びフレーム 1 5 5 がさらに備えられる。前記フレーム 1 5 5 は窓枠状に形成され、その内側にパターンングスリットシート 1 5 0 が結合される。そして、パターンングスリットシート 1 5 0 には、X 軸方向に沿って複数のパターンングスリット 1 5 1 が形成される。各パターンングスリット 1 5 1 は Y 軸方向に沿って延びている。蒸着源 1 1 0 内で気化して蒸着源ノズル 1 2 1 を通過した蒸着物質 1 1 5 は、パターンングスリット 1 5 1 を通過して被蒸着体である基板 5 0 0 側に向かう。

【0096】

前記パターンングスリットシート 1 5 0 は金属薄板で形成され、引っ張られた状態でフレーム 1 5 5 に固定される。前記パターンングスリット 1 5 1 はストライプタイプであって、パターンングスリットシート 1 5 0 にエッチングにより形成される。ここで、前記パターンングスリット 1 5 1 の数は、基板 5 0 0 に形成される蒸着パターンの数に対応させることが望ましい。

【0097】

一方、前述した遮断板アセンブリー 1 3 0 とパターンングスリットシート 1 5 0 とは、互いに一定間隔だけ離隔して形成され、遮断板アセンブリー 1 3 0 とパターンングスリットシート 1 5 0 とは、別途の連結部材 1 3 5 によって互いに連結される。

【0098】

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 1 0 0 は、基板 5 0 0 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 1 0 0 が基板 5 0 0 に対して相対的に移動するために、パターンングスリットシート 1 5 0 は基板 5 0 0 から一定間隔だけ離隔して形成される。そして、パターンングスリットシート 1 5 0 と基板 5 0 0 とを離隔させる場合に発生する陰影問題を解決するために、蒸着源ノズル部 1 2 0 とパターンングスリットシート 1 5 0 との間に遮断板 1 3 1 を備えて蒸着物質の直進性を確保することで、基板に形成される陰影の大きさを大きく縮める。

【0099】

従来 of FMM 蒸着方法では、基板に陰影を発生させないために、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り基板に既に形成されていたパターンにスクラッチなどの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

10

20

30

40

50

が基板と同じ大きさに形成されねばならない。従って、ディスプレイ装置の大型化につれてマスクの大きさも大きくならねばならないが、か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。

【0100】

これらの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では、パターンングスリットシート150が被蒸着体である基板500と所定間隔をおいて離隔して配されるようにする。これは、遮断板131を備えて、基板500に生成される陰影が小さくなることで実現可能になる。

【0101】

このような有機層蒸着装置を用いて有機発光ディスプレイ装置の有機層などの薄膜を形成できるが、これについては図12で詳細に説明する。

【0102】

図9は、本発明の他の一実施形態に関す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。

【0103】

図9に示した実施形態に関する有機層蒸着アセンブリー800は、蒸着源810、蒸着源ノズル部820、第1遮断板アセンブリー830、第2遮断板アセンブリー840及びパターンングスリットシート850を備える。ここで、蒸着源810、第1遮断板アセンブリー830及びパターンングスリットシート850の詳細な構成は、前述した図6による実施形態と同一であるので詳細な説明を省略する。本実施形態では、第1遮断板アセンブリー830の一侧に第2遮断板アセンブリー840が備えられるという点で、前述した実施形態と区別される。

【0104】

詳細には、前記第2遮断板アセンブリー840は、複数の第2遮断板841と、第2遮断板841の外側に備えられる第2遮断板フレーム842とを備える。前記複数の第2遮断板841は、X軸方向に沿って互いに平行に備えられる。そして、前記複数の第2遮断板841は等間隔で形成される。また、それぞれの第2遮断板841は、図面からみればYZ平面と平行に、言い換えれば、X軸方向に垂直になるように形成される。

【0105】

このように配された複数の第1遮断板831及び第2遮断板841は、蒸着源ノズル部820とパターンングスリットシート850との間の空間を区切る役割を行う。すなわち、前記第1遮断板831及び第2遮断板841によって、蒸着物質が噴射されるそれぞれの蒸着源ノズル821別に蒸着空間が分離されることを一特徴とする。

【0106】

ここで、それぞれの第2遮断板841は、それぞれの第1遮断板831と一対一対応して配される。言い換えれば、それぞれの第2遮断板841は、それぞれの第1遮断板831と整列されて互いに平行に配される。すなわち、互いに対応する第1遮断板831と第2遮断板841とは互いに同じ平面上に位置する。図面には、第1遮断板831の厚さと第2遮断板841のX軸方向の幅とが同一であると図示されているが、本発明の思想はこれに制限されるものではない。すなわち、パターンングスリット851との精密な位置決定が求められる第2遮断板841は相対的に薄く形成される一方、精密な位置決定が求められていない第1遮断板831は相対的に厚く形成されて、その製造を容易にすることもできるといえる。

【0107】

図10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。

【0108】

図10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。

10

20

30

40

50

【0109】

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を加熱させて坩堝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912と、を備える。一方、蒸着源910の一侧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500との間には、パターニ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、パターニ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ニングスリット951が形成される。そして、蒸着源910及び蒸着源ノズル部920とパターニ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。

10

【0110】

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の配置が異なるため、これについて詳細に説明する。

【0111】

蒸着源910の一侧、詳細には、蒸着源910から基板500に向か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、Y軸方向、すなわち、基板500のスキャン方向に沿って複数の蒸着源ノズル921が形成される。ここで、前記複数の蒸着源ノズル921は等間隔で形成される。蒸着源910内で気化した蒸着物質915は、これらの蒸着源ノズル部920を通過して被蒸着体である基板500側に向かう。このように、蒸着源ノズル部920上にY軸方向、すなわち、基板500のスキャン方向に沿って複数の蒸着源ノズル921が形成する場合、パターニングスリットシート950のそれぞれのパターニングスリット951を通過する蒸着物質により形成されるパターンの大きさは、蒸着源ノズル921一つの大きさのみにより影響されるので（すなわち、X軸方向には蒸着源ノズル921が一つだけ存在することになるので）、陰影が発生しなくなる。また、複数の蒸着源ノズル921がスキャン方向に存在するので、個別の蒸着源ノズルの間にフラックス（flux）差が発生しても、その差が相殺されて蒸着均一度が一定に維持される効果を得る。

20

【0112】

図11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を示す図面である。図面を参照すれば、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は、蒸着源910、蒸着源ノズル部920及びパターニングスリットシート950を備える。

30

【0113】

本実施形態では、蒸着源ノズル部920に形成された複数の蒸着源ノズル921が所定角度だけチルトされて配されるという点で、前述した実施形態と区別される。詳細には、蒸着源ノズル921は2列の蒸着源ノズル921a、921bで形成され、前記2列の蒸着源ノズル921a、921bは互いに交互に配される。この時、蒸着源ノズル921a、921bは、XZ平面上で所定角度だけ傾いて形成される。

【0114】

すなわち、本実施形態では、蒸着源ノズル921a、921bが所定角度だけ傾いて配される。ここで、第1列の蒸着源ノズル921aは、第2列の蒸着源ノズル921bに向かうようにチルトされ、第2列の蒸着源ノズル921bは、第1列の蒸着源ノズル921aに向かうようにチルトされる。言い換えれば、左側列に配された蒸着源ノズル921aは、パターニングスリットシート950の右側端部に向かうように配され、右側列に配された蒸着源ノズル921bは、パターニングスリットシート950の左側端部に向かうように配される。

40

【0115】

このような構成によって、基板の中央と端部とにおける成膜厚さの差が低減して全体的な蒸着物質の厚さが均一になるように蒸着量を制御でき、さらには材料利用効率が向上する効果を得る。

50

【0116】

図12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。

【0117】

図12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500上に形成される。前記基板500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500上には、全体的にバッファ層などの絶縁膜31が形成されている。

【0118】

前記絶縁膜31上には、図12に示したようなTFT40と、キャパシタ50と、有機発光素子60とが形成される。

10

【0119】

前記絶縁膜31の上面には、所定パターンに配列された半導体活性層41が形成されている。前記半導体活性層41は、ゲート絶縁膜32によって埋め込まれている。前記活性層41は、p型またはn型の半導体からなる。

【0120】

前記ゲート絶縁膜32の上面には、前記活性層41と対応する位置にTFT40のゲート電極42が形成される。そして、前記ゲート電極42を覆うように層間絶縁膜33が形成される。前記層間絶縁膜33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32と層間絶縁膜33と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41の一部を露出させる。

20

【0121】

次いで、前記層間絶縁膜33上にソース／ドレイン電極43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41に接触するように形成される。前記ソース／ドレイン電極43を覆うように保護膜34が形成され、エッチング工程を通じて前記ドレイン電極43の一部を露出させる。前記保護膜34上には、保護膜34の平坦化のために別途の絶縁膜をさらに形成してもよい。

【0122】

一方、前記有機発光素子60は、電流の印加によって赤色、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34上に第1電極61を形成する。前記第1電極61は、TFT40のドレイン電極43と電氣的に連結される。

30

【0123】

次いで、前記第1電極61を覆うように画素定義膜35が形成される。この画素定義膜35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63を形成する。そして、有機層63上には第2電極62を形成する。

【0124】

前記画素定義膜35は各画素を区切るものであり、有機物で形成されて、第1電極61が形成されている基板の表面、特に、保護膜34の表面を平坦化する。

【0125】

前記第1電極61と第2電極62とは互いに絶縁されており、発光層を含む有機層63に相異なる極性の電圧を加えて発光が行われるようにする。

40

【0126】

前記発光層を含む有機層63には、低分子または高分子有機物が使われるが、低分子有機物を使用する場合にホール注入層(HIL: Hole Injection Layer)、ホール輸送層(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で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)、N,N-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルーベンジジン(NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニ

50

ウム（A1q3）などをはじめとして多様に適用できる。

【0127】

これらの有機発光膜を形成した後は、第2電極62も同じ蒸着工程で形成できる。

【0128】

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62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62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ンニングされ、第2電極62は、あらゆる画素を覆うように形成される。

【0129】

前記第1電極61は、透明電極または反射型電極として備えられるが、透明電極として使われる時には、ITO、IZO、ZnO、またはIn₂O₃からなり、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で反射層を形成した後、その上にITO、IZO、ZnO、またはIn₂O₃で透明電極層を形成できる。これらの第1電極61は、スパッタリング方法などにより成膜された後、フォトリソグラフィ法などによりパターンニングされる。

【0130】

一方、前記第2電極62も、透明電極または反射型電極として備えられるが、透明電極として使われる時には、この第2電極62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63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In₂O₃などで補助電極層やバス電極ラインを形成できる。そして、反射型電極として使われる時には、前記の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63の場合と同じ方法で行える。

【0131】

一方、前記第2電極62上には保護層64がさらに形成される。保護層64は第2電極62の上部に形成されて、画素領域以外の領域の有機層63を除去する過程でマスクの役割を行うと同時に第2電極62を保護する役割を行う。

【0132】

本発明はこれ以外にも、有機TFEの有機膜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。

【0133】

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。従って、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。

【産業上の利用可能性】

【0134】

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関連の技術分野に好適に用いられる。

【符号の説明】

【0135】

- 100 有機層蒸着アセンブリー
- 110 蒸着源
- 120 蒸着源ノズル部
- 150 パターンニングスリットシート
- 500 基板
- 600 静電チャック
- 61 第1電極
- 62 第2電極

10

20

30

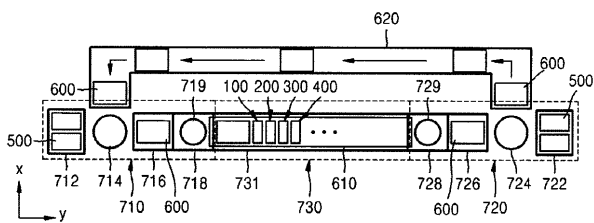
40

50

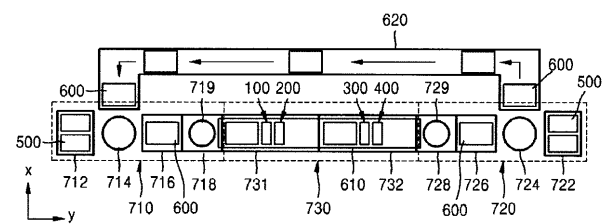
6 3 有機層

6 4 保護層

【 図 1 】



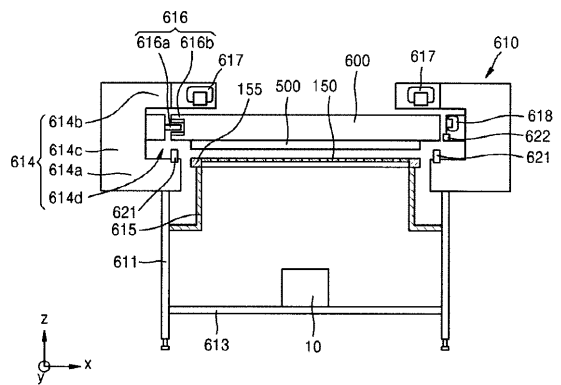
【 図 2 】



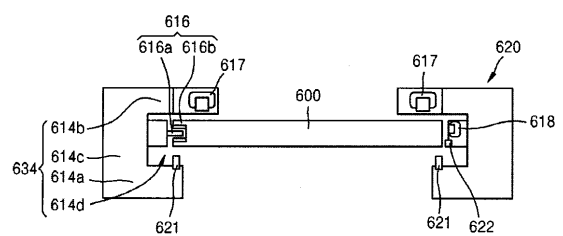
【 図 3 】



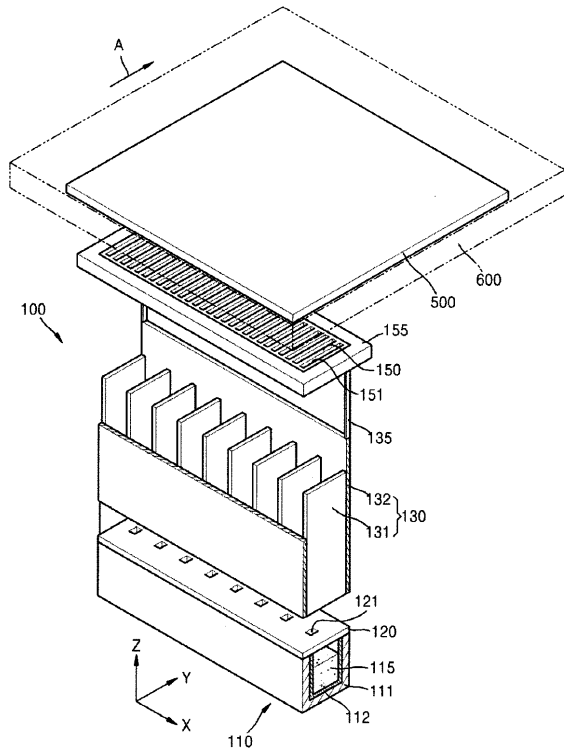
【 図 4 】



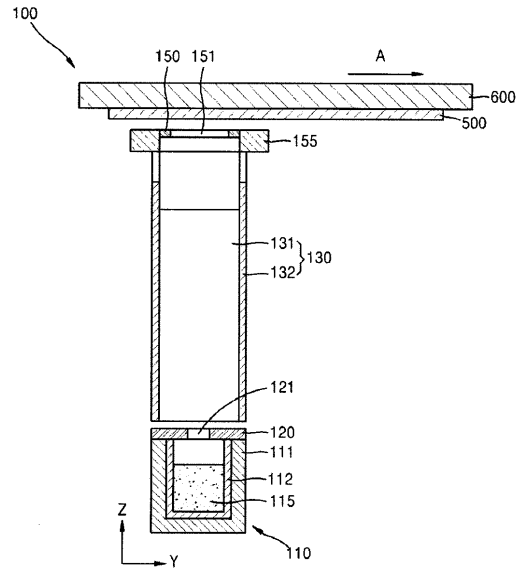
【 図 5 】



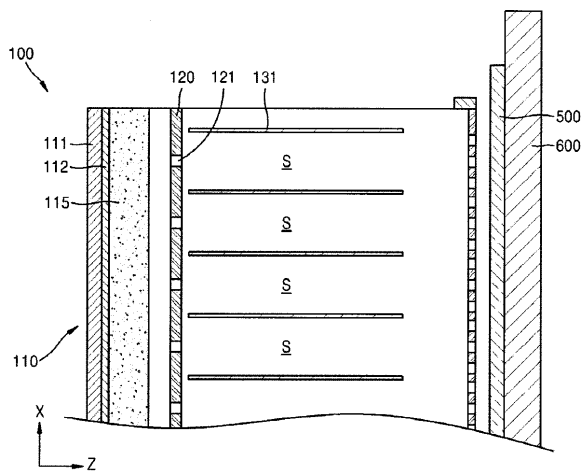
【図 6】



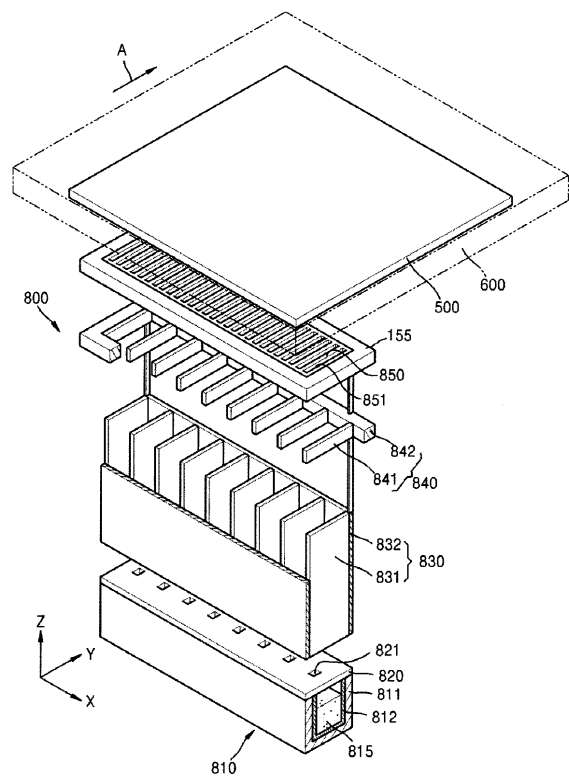
【図 7】



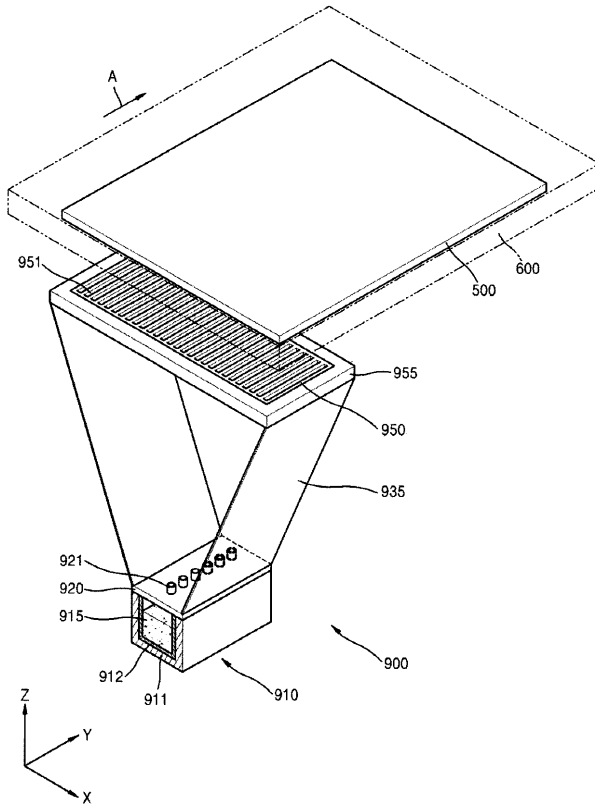
【図 8】



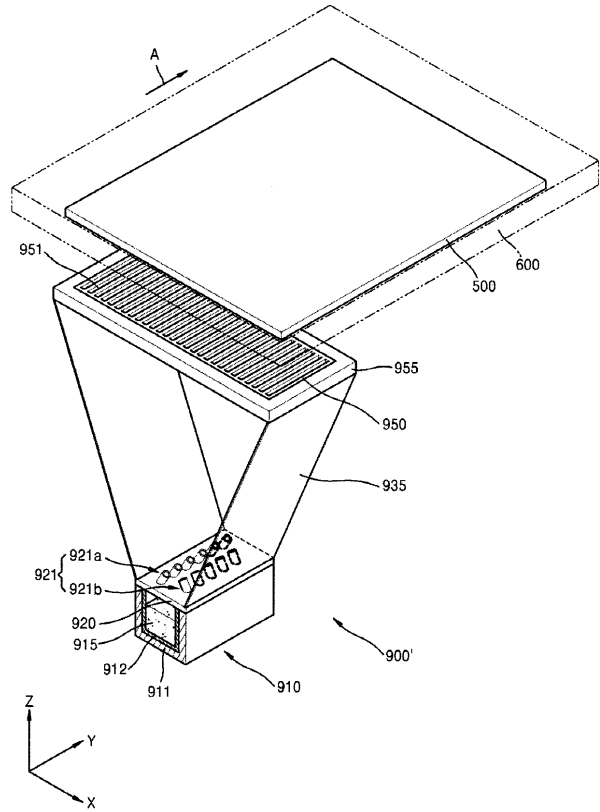
【図 9】



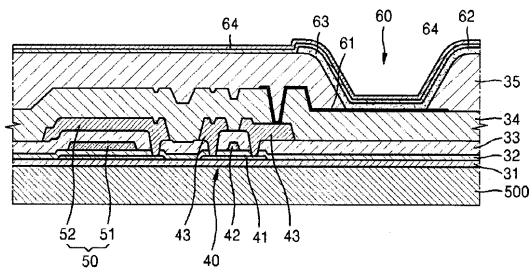
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 張 錫洛
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 南 命佑
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 康 熙哲
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 金 鍾憲
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 洪 鍾元
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 ▲蔣▼ 允豪
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC42 CC45 GG04 GG28 GG32 GG34
4K029 AA02 AA09 AA11 AA24 BA62 BB02 BB03 CA01 DB06 DB14
HA01 JA05 KA01

专利名称(译)	有机层沉积设备和使用其制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2013016491A	公开(公告)日	2013-01-24
申请号	JP2012149279	申请日	2012-07-03
[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	張錫洛 南命佑 康熙哲 金鍾憲 洪鍾元 蔣允豪		
发明人	張 錫洛 南 命佑 康 熙哲 金 鍾憲 洪 鍾元 ▲蔣▼ 允豪		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/24		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/24.J H01L21/68.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG32 3K107/GG34 4K029/AA02 4K029/AA09 4K029/AA11 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB14 4K029/HA01 4K029/JA05 4K029/KA01		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆		
优先权	1020110066124 2011-07-04 KR		
其他公开文献	JP6037546B2 JP2013016491A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有机层沉积设备和使用有机层沉积设备制造有机发光显示设备的方法。溶剂：有机层沉积设备包括：静电吸盘，其固定用于气相沉积的基板；气相沉积部分，其配备有保持真空的腔室和薄膜气相沉积组件，薄膜气相沉积组件设置在腔室内并在固定到静电卡盘的基板上进行薄膜的气相沉积；第一循环部分，其将固定有基板的静电吸盘移动到气相沉积部分的内部。第一循环部分在穿过气相沉积部分时穿过腔室。有机层沉积设备的特征在于，第一循环部分包括引导部分和制造有机发光的方法，该引导部分配备有容纳静电吸盘的壳体部分，使得静电吸盘可在一个方向上移动。提供了使用有机层沉积设备的显示装置。

