

(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2011-49167

(P2011-49167A)

(43) 公開日 平成23年3月10日(2011.3.10)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10		3K107
<b>H01L 51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/14	A	4K029
<b>C23C 14/04</b>	<b>(2006.01)</b>	C23C 14/04		

審査請求 有 請求項の数 35 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2010-186365 (P2010-186365)	(71) 出願人	308040351 三星モバイルディスプレイ株式会社 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
(22) 出願日	平成22年8月23日 (2010. 8. 23)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	10-2009-0079765	(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
(32) 優先日	平成21年8月27日 (2009. 8. 27)	(72) 発明者	趙 昌 睦 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4 三星モバイルディスプレイ株式会社内
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	金 鍾 憲 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4 三星モバイルディスプレイ株式会社内
(31) 優先権主張番号	10-2010-0011480		
(32) 優先日	平成22年2月8日 (2010. 2. 8)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

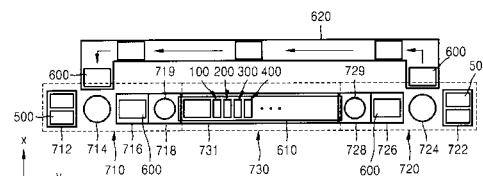
(54) 【発明の名称】 薄膜蒸着装置及びこれを利用した有機発光表示装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】薄膜蒸着装置及びこれを利用した有機発光表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】大型基板の量産工程にさらに適し、高精細のパターニングを可能にするためのものであり、被蒸着用基板を静電チャックに固定させるローディング部；真空中に維持されるチャンバと、チャンバの内部に配され、基板と所定程度離隔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を含む蒸着部；静電チャックから、蒸着が完了した基板を分離させるアンローディング部；基板が固定された静電チャックを、ローディング部、蒸着部及びアンローディング部に順次移動させる第1循環部；アンローディング部から、基板と分離された静電チャックを、ローディング部に送り戻す第2循環部；を含み、第1循環部は、蒸着部を通過するとき、チャンバ内部に貫通するように備わった薄膜蒸着装置、及びこれによって製造された有機発光表示装置を提供する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被蒸着用基板を静電チャックに固定させるローディング部と、  
真空中に維持されるチャンバと、前記チャンバの内部に配され、前記基板と所定程度離隔され、前記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とを含む蒸着部と、

前記静電チャックから、蒸着が完了した前記基板を分離させるアンローディング部と、  
前記基板が固定された静電チャックを、前記ローディング部、蒸着部及びアンローディング部に順次移動させる第 1 循環部と、

前記アンローディング部から、基板と分離された静電チャックを、前記ローディング部に送り戻す第 2 循環部と、を含み、

前記第 1 循環部は、前記蒸着部を通過するとき、前記チャンバ内部に貫通するように備わった薄膜蒸着装置。

**【請求項 2】**

前記チャンバ内部に、複数の薄膜蒸着アセンブリが備わったことを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 3】**

前記チャンバは、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリがそれぞれ備わった第 1 チャンバと第 2 チャンバとを含み、前記第 1 チャンバと第 2 チャンバとが、互いに連繫されたことを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 循環部または第 2 循環部は、前記静電チャックを移送するキャリアを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 5】**

前記キャリアは、

前記チャンバを貫通するように配設され、前記第 1 循環部または第 2 循環部に沿って延びる第 1 支持台及び第 2 支持台を含む支持台と、

前記第 1 支持台上に配され、前記静電チャックのエッジを支持する移動台と、

前記第 1 支持台と移動台との間に介在され、前記移動台を前記第 1 支持台に沿って移動させる第 1 駆動部と、を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 6】**

前記薄膜蒸着アセンブリは、

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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、

前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが形成されるパターニング・スリットシートと、を含み、

前記基板が、前記薄膜蒸着アセンブリに対して、前記第 1 方向に沿って移動しつつ蒸着が行われ、

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、一体に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 7】**

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、前記蒸着物質の移動経路をガイドする連結部材によって結合され、一体に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜蒸着装置。

**【請求項 8】**

前記連結部材は、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシート間の空間を、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 7 に記載の薄膜蒸着装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9】

前記複数個の蒸着源ノズルは、所定角度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 6 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 10】

前記複数個の蒸着源ノズルは、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含み、前記 2 列の蒸着源ノズルは、互いに向き合う方向にチルトされていることを特徴とする請求項 9 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 11】

前記複数個の蒸着源ノズルは、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含み、

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は、パターンニング・スリットシートの第 2 側端部を向くように配され、

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は、パターンニング・スリットシートの第 1 側端部を向くように配されることを特徴とする請求項 9 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 12】

前記薄膜蒸着アセンブリは、

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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、

前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に沿って複数個のパターンニング・スリットが配されるパターンニング・スリットシートと、

前記蒸着源ノズル部と前記パターンニング・スリットシートとの間に、前記第 1 方向に沿って配され、前記蒸着源ノズル部と前記パターンニング・スリットシートとの間の空間を複数個の蒸着空間に区画する複数枚の遮断板を具備する遮断板アセンブリと、を含み、

前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、

前記薄膜蒸着アセンブリと前記基板は、互いに相対的に移動することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 13】

前記複数枚の遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直である第 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 12 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 14】

前記遮断板アセンブリは、複数枚の第 1 遮断板を具備する第 1 遮断板アセンブリと、複数枚の第 2 遮断板を具備する第 2 遮断板アセンブリと、を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 15】

前記複数枚の第 1 遮断板及び前記複数枚の第 2 遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直である第 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 14 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 16】

前記複数枚の第 1 遮断板及び前記複数枚の第 2 遮断板それぞれは、互いに対応するように配されることを特徴とする請求項 15 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 17】

前記蒸着源と前記遮断板アセンブリは、互いに離隔されたことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 18】

前記遮断板アセンブリと前記パターンニング・スリットシートは、互いに離隔されたことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

## 【請求項 19】

前記パターンニング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを

10

20

30

40

50

含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリを含み、前記カメラ・アセンブリは、

筒状であり、一端に開口を有するフードと、

前記フード内に装着されたカメラと、

前記カメラと開口との間に位置した光学系と、

前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、

前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 20】

前記パターンング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリと、前記カメラ・アセンブリによる第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度についての情報を介して、前記第 1 マークを前記第 2 マークにアラインさせるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動する第 2 駆動部と、をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜蒸着装置。

10

【請求項 21】

前記チャンバに連繋され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備わったソースチャンバと、

前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、

前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖するシャッタと、をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜蒸着装置。

20

【請求項 22】

前記パターンング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリと、を含み、

前記カメラ・アセンブリは、

筒状であり、一端に開口を有するフードと、

前記フード内に装着されたカメラと、

前記カメラと開口との間に位置した光学系と、

前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、

前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

30

【請求項 23】

前記パターンング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリと、前記カメラ・アセンブリによる第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度についての情報を介して、前記第 1 マークを前記第 2 マークにアラインさせるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動する第 2 駆動部と、をさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 24】

前記チャンバに連繋され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備わったソースチャンバと、

前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、

前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖するシャッタと、をさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜蒸着装置。

40

【請求項 25】

基板を静電チャックに固定させる段階と、

前記基板が固定された静電チャックを、チャンバを貫通するように設置された第 1 循環部を利用し、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を利用し、前記基板と前記薄膜蒸着アセ

50

ンブリとの相対的移動によって、前記基板に有機膜を蒸着する段階と、

前記第 1 循環部を利用し、前記蒸着が完了した基板を、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、蒸着が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静電チャックを、前記チャンバの外部に設置された第 2 循環部を利用し、前記基板を静電チャックに固定させる段階に送り戻す段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 26】

前記チャンバ内部に、複数の薄膜蒸着アセンブリが備わり、各薄膜蒸着アセンブリによって、前記基板に連続的に蒸着がなされることを特徴とする請求項 25 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 27】

前記チャンバは、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリがそれぞれ備わり、互いに連繋された第 1 チャンバと第 2 チャンバとを含み、前記基板が、前記第 1 チャンバ及び第 2 チャンバにわたって移動し、連続的に蒸着がなされることを特徴とする請求項 25 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 28】

前記薄膜蒸着アセンブリは、

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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、

20

前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが形成されるパターニング・スリットシートと、を含み、

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、一体に形成され、

前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、蒸着が進められる間、前記基板が、前記薄膜蒸着アセンブリに対して、前記第 1 方向に沿って移動しつつ蒸着がなされることを特徴とする請求項 25 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 29】

30

前記薄膜蒸着アセンブリは、

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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、

前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが配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、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個の蒸着空間に区画する複数枚の遮断板を具備する遮断板アセンブリと、を含み、

前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、蒸着が進められる間、前記薄膜蒸着アセンブリと前記基板とが互いに相対的に移動することによって、基板に対する蒸着がなされることを特徴とする請求項 25 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 30】

前記パターニング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリを含み、前記カメラ・アセンブリは、

筒状であり、一端に開口を有するフードと、

前記フード内に装着されたカメラと、

前記カメラと開口との間に位置した光学系と、

50

前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、  
前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含み、  
前記蒸着が進められる間、前記第１マークと第２マークとのアライン程度を感知すること  
を特徴とする請求項２８に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項３１】

前記パターンング・スリットシートは、第１マークを含み、前記基板は、第２マークを  
含み、蒸着が進められる間、前記薄膜蒸着アセンブリは、第１マークと第２マークとがア  
ラインされるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動することを特徴とする請求項２８に  
記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項３２】

前記チャンバに連繫され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備わった  
ソースチャンバと、

前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、

前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉  
鎖するシャッタと、をさらに含み、

前記基板に対する蒸着が終了した後、前記蒸着源を前記ソースチャンバに移送する段階  
と、

前記弁で前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖する段階と、

前記蒸着源を交換する段階と、を含むことを特徴とする請求項２８に記載の有機発光表  
示装置の製造方法。

【請求項３３】

前記パターンング・スリットシートは、第１マークを含み、前記基板は、第２マークを  
含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第１マークと第２マークとのアライン程度を撮影する  
カメラ・アセンブリを含み、前記カメラ・アセンブリは、

筒状であり、一端に開口を有するフードと、

前記フード内に装着されたカメラと、

前記カメラと開口との間に位置した光学系と、

前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、

前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含み、

前記蒸着が進められる間、前記第１マークと第２マークとのアライン程度を感知するこ  
とを特徴とする請求項２９に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項３４】

前記パターンング・スリットシートは、第１マークを含み、前記基板は、第２マークを  
含み、蒸着が進められる間、前記薄膜蒸着アセンブリは、第１マークと第２マークとがア  
ラインされるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動することを特徴とする請求項２９に  
記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項３５】

前記チャンバに連繫され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備わった  
ソースチャンバと、

前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、

前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉  
鎖するシャッタと、をさらに含み、

前記基板に対する蒸着が終了した後、前記蒸着源を前記ソースチャンバに移送する段階  
と、

前記弁で前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖する段階と、

前記蒸着源を交換する段階と、を含むことを特徴とする請求項２９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】

【技術分野】

【０００１】

10

20

30

40

50

本発明は、薄膜蒸着装置及びこれを利用した有機発光表示装置の製造方法に係り、詳細には、大型基板の量産工程に容易に適用され、製造収率が向上した薄膜蒸着装置、及びこれを利用した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、有機発光表示装置は、視野角が広く、かつコントラストにすぐれるだけでなく、応答速度が速いという長所を有しており、次世代ディスプレイ装置として注目を集めている。

【0003】

有機発光表示装置は、互いに対向した第1電極及び第2電極間に、発光層及びこれを含む中間層を具備する。このとき、前記電極及び中間層は、さまざまな方法で形成されうるが、そのうちの1つの方法が独立蒸着方式である。蒸着方法を利用して有機発光表示装置を製作するためには、薄膜などが形成される基板面に、形成される薄膜などのパターンと同じパターンを有するファイン・メタルマスク（FMM：fine metal mask）を密着させ、薄膜などの材料を蒸着して所定パターンの薄膜を形成する。

【0004】

しかし、このようなファイン・メタルマスクを利用する方法は、5G以上のマザーガラス（mother-glass）を使用する大面積化には不適であるという限界がある。すなわち、大面積マスクを使用すれば、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曲が発生しうるためである。これは、パターンに高精細を要する現在の傾向と背馳するものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前記のような従来のファイン・メタルマスクを利用した蒸着方法の限界を克服するためのものであり、大型基板の量産工程にさらに適し、高精細のパターニングの可能な薄膜蒸着装置、及びこれを利用した有機発光表示装置の製造方法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】

【0006】

前記のような目的を達成するために、本発明は、被蒸着用基板を静電チャックに固定させるローディング部；真空中に維持されるチャンバと、前記チャンバの内部に配され、前記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とを含む蒸着部；前記静電チャックから、蒸着が完了した前記基板を分離させるアンローディング部；前記基板が固定された静電チャックを、前記ローディング部、蒸着部及びアンローディング部に順次移動させる第1循環部；前記アンローディング部から、基板と分離された静電チャックを、前記ローディング部に送り戻す第2循環部；を含み、前記第1循環部は、前記蒸着部を通過するとき、前記チャンバ内部に貫通するように備えられた薄膜蒸着装置を提供する。

【0007】

前記チャンバ内部に、複数の薄膜蒸着アセンブリが備えられうる。

前記チャンバは、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリがそれぞれ備えられた第1チャンバと第2チャンバとを含み、前記第1チャンバと第2チャンバとが互いに連繋したものでありうる。

【0008】

前記第1循環部または第2循環部は、前記静電チャックを移送するキャリアを含むことができる。

前記キャリアは、前記チャンバを貫通するように配設され、前記第1循環部または第2循環部に沿って延びる第1支持台及び第2支持台を含む支持台と、前記第1支持台上に配され、前記静電チャックのエッジを支持する移動台と、前記第1支持台と移動台との間に

10

20

30

40

50

介在され、前記移動台を前記第 1 支持台に沿って移動させる第 1 駆動部と、を含むことができる。

【0009】

前記薄膜蒸着アセンブリは、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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが形成されるパターニング・スリットシートと、を含み、前記基板が、前記薄膜蒸着アセンブリに対して、前記第 1 方向に沿って移動しつつ蒸着が行われ、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、一体に形成されうる。

10

【0010】

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、前記蒸着物質の移動経路をガイドする連結部材によって結合されて一体に形成されうる。

前記連結部材は、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシート間の空間を外部から密閉するように形成されうる。

前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と所定程度離隔されるように形成されうる。

前記薄膜蒸着アセンブリの前記パターニング・スリットシートは、前記基板より小さく形成されうる。

【0011】

前記複数個の蒸着源ノズルは、所定角度チルトされるように形成されうる。

20

前記複数個の蒸着源ノズルは、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含み、前記 2 列の蒸着源ノズルは、互いに向き合う方向にチルトされうる。

前記複数個の蒸着源ノズルは、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含み、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は、パターニング・スリットシートの第 2 側端部を向くように配され、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は、パターニング・スリットシートの第 1 側端部を向くように配されうる。

【0012】

前記薄膜蒸着アセンブリは、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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが配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、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個の蒸着空間に区画する複数枚の遮断板を具備する遮断板アセンブリと、を含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、前記薄膜蒸着アセンブリと前記基板は、互いに相対的に移動するものでありうる。

30

【0013】

前記薄膜蒸着アセンブリの前記パターニング・スリットシートは、前記基板より小さく形成されるものでありうる。

40

前記複数枚の遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直である第 2 方向に沿って延びるように形成されたものでありうる。

前記複数枚の遮断板は、等間隔に配されるものでありうる。

【0014】

前記遮断板アセンブリは、複数枚の第 1 遮断板を具備する第 1 遮断板アセンブリと、複数枚の第 2 遮断板を具備する第 2 遮断板アセンブリと、を含むものでありうる。

前記複数枚の第 1 遮断板及び前記複数枚の第 2 遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直である第 2 方向に沿って延びるように形成されたものでありうる。

【0015】

前記複数枚の第 1 遮断板及び前記複数枚の第 2 遮断板それぞれは、互に対応するよう

50



に配されるものでありうる。

前記互いに対応する第 1 遮断板及び第 2 遮断板は、実質的に同じ平面上に位置するように配されるものでありうる。

前記蒸着源と前記遮断板アセンブリは、互いに離隔されたものでありうる。

前記遮断板アセンブリと前記パターニング・スリットシートは、互いに離隔されたものでありうる。

【0016】

前記パターニング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度 (degree of alignment) を撮影するカメラ・アセンブリを含み、前記カメラ・アセンブリは、筒状であり、一端に開口を有するフードと、前記フード内に装着されたカメラと、前記カメラと開口との間に位置した光学系と、前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含むものでありうる。

10

【0017】

前記パターニング・スリットシートは、第 1 マークを含み、前記基板は、第 2 マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリと、前記カメラ・アセンブリによる第 1 マークと第 2 マークとのアライン程度についての情報を介して、前記第 1 マークを前記第 2 マークにアラインさせるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動する第 2 駆動部と、をさらに含むものでありうる。

20

【0018】

前記チャンバに連繋され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備えられたソースチャンバと、前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖するシャッタと、をさらに含むものでありうる。

【0019】

本発明はまた、前述の目的を達成するために、基板を静電チャックに固定させる段階と、前記基板が固定された静電チャックを、チャンバを貫通するように設置された第 1 循環部を利用し、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を利用し、前記基板と前記薄膜蒸着アセンブリとの相対的移動によって、前記基板に有機膜を蒸着する段階と、前記第 1 循環部を利用し、前記蒸着が完了した基板を、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、蒸着が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静電チャックを、前記チャンバの外部に設置された第 2 循環部を利用し、前記基板を静電チャックに固定させる段階に送り戻す段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法を提供する。

30

【0020】

前記チャンバ内部に、複数の薄膜蒸着アセンブリが備えられ、各薄膜蒸着アセンブリによって、前記基板に連続的に蒸着がなされるものでありうる。

前記チャンバは、内部に複数の薄膜蒸着アセンブリがそれぞれ備えられ、互いに連繋された第 1 チャンバと第 2 チャンバとを含み、前記基板が、前記第 1 チャンバ及び第 2 チャンバにわたって移動し、連続的に蒸着がなされるものでありうる。

40

【0021】

前記薄膜蒸着アセンブリは、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 方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向に沿って複数個のパターニング・スリットが形成されるパターニング・スリットシートと、を含み、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターニング・スリットシートは、一体に形成され、前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、蒸着が進められる間、前記基板が、前記薄膜蒸着アセンブリに対して、前記第 1 方向に沿って移動しつつ蒸着がなされうる。

【0022】

50

前記薄膜蒸着アセンブリは、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方向に沿って複数個の蒸着源ノズルが形成された蒸着源ノズル部と、前記蒸着源ノズル部と対向するように配され、前記第1方向に沿って複数個のパターニング・スリットが配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、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個の蒸着空間に区画する複数枚の遮断板を具備する遮断板アセンブリと、を含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、前記基板と離隔されるように配され、蒸着が進められる間、前記薄膜蒸着アセンブリと前記基板とが互いに相対的に移動することによって、基板に対する蒸着がなされるものでありうる。

【0023】

10

前記パターニング・スリットシートは、第1マークを含み、前記基板は、第2マークを含み、前記薄膜蒸着アセンブリは、第1マークと第2マークとのアライン程度を撮影するカメラ・アセンブリを含み、前記カメラ・アセンブリは、筒状であり、一端に開口を有するフードと、前記フード内に装着されたカメラと、前記カメラと開口との間に位置した光学系と、前記光学系と開口との間に位置した保護ウインドーと、前記保護ウインドーに形成されたヒータと、を含み、前記蒸着が進められる間、前記第1マークと第2マークとのアライン程度を感知するものでありうる。

【0024】

前記パターニング・スリットシートは、第1マークを含み、前記基板は、第2マークを含み、蒸着が進められる間、前記薄膜蒸着アセンブリは、第1マークと第2マークとがアラインされるように、前記薄膜蒸着アセンブリを駆動するものでありうる。

20

【0025】

前記チャンバに連繫され、前記薄膜蒸着アセンブリの蒸着源が出入するように備えられたソースチャンバと、前記チャンバとソースチャンバとの間を開閉する弁と、前記蒸着源が前記チャンバに位置するとき、前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖するシャッタと、をさらに含み、前記基板に対する蒸着が終了した後、前記蒸着源を前記ソースチャンバに移送する段階と、前記弁で前記チャンバとソースチャンバとの間を閉鎖する段階と、前記蒸着源を交換する段階と、を含むものでありうる。

【発明の効果】

【0026】

30

本発明の薄膜蒸着装置及びこれを利用した有機発光表示装置の製造方法によれば、製造が容易であり、大型基板の量産工程に容易に適用され、製造収率及び蒸着効率が向上し、蒸着物質のリサイクルが容易になるという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示したシステム構成図である。

【図2】図1の変形例を図示したシステム構成図である。

【図3】静電チャックの一例を図示した概略図である。

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

40

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

【図6】本発明の薄膜蒸着アセンブリの第1実施形態を図示した斜視図である。

【図7】図6の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側断面図である。

【図8】図6の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平断面図である。

【図9】本発明の薄膜蒸着アセンブリの第2実施形態を図示した斜視図である。

【図10】本発明の薄膜蒸着アセンブリの第3実施形態を図示した斜視図である。

【図11】本発明の薄膜蒸着アセンブリの第4実施形態を図示した斜視図である。

【図12】図11の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側断面図である。

【図13】図11の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平断面図である。

【図14A】本発明の望ましい一実施形態によるソースチャンバを図示した断面図である

50

。

【図 1 4 B】本発明の望ましい一実施形態によるソースチャンバを図示した断面図である。

。

【図 1 5】本発明の望ましい一実施形態によるカメラ・アセンブリを図示した断面図である。

【図 1 6】本発明の望ましい他の一実施形態による薄膜蒸着アセンブリを図示した斜視図である。

【図 1 7】本発明による薄膜蒸着アセンブリによって製造されうる有機発光表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0028】

以下、添付された図面を参照しつつ、本発明による望ましい実施形態について詳細に説明すれば、次の通りである。

図 1 は、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示したシステム構成図であり、図 2 は、図 1 の変形例を図示したものである。図 3 は、静電チャック 600 の一例を図示した概略図である。

【0029】

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 を含む。

20

ローディング部 710 は、第 1 ラック 712 と、導入口ポット 714 と、導入室 716 と、第 1 反転室 718 とを含むことができる。

【0030】

第 1 ラック 712 には、蒸着がなされる前の基板 500 が多数積載されており、導入口ポット 714 は、前記第 1 ラック 712 から基板 500 を取り、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 を載せた後、基板 500 が付着された静電チャック 600 を導入室 716 に移す。

【0031】

導入室 716 に隣接しては、第 1 反転室 718 が備わり、第 1 反転室 718 に位置した第 1 反転口ポット 719 が静電チャック 600 を反転させ、静電チャック 600 を蒸着部 730 の第 1 循環部 610 に装着する。

30

【0032】

静電チャック 600 は、図 3 から分かるように、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によって、本体 601 の表面に基板 500 を付着させる。

図 1 を参照すれば、導入口ポット 714 は、静電チャック 600 の上面に基板 500 を載せ、この状態で静電チャック 600 は、導入室 716 に移送され、第 1 反転口ポット 719 が静電チャック 600 を反転させることによって、蒸着部 730 では、基板 500 が下を向くように位置する。

【0033】

40

アンローディング部 720 の構成は、前述のローディング部 710 の構成と反対に構成される。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 反転口ポット 729 が反転させ、搬出室 726 に移送し、搬出口ポット 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、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 を介して、ローディング部 710 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 500 が静電チャック 600 に最初固定されるときから、静電チャック 600 の下面に基板 500 を固定させ

50

、そのまま蒸着部 730 に移送させることもできる。その場合、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 は、不要になる。

【0035】

蒸着部 730 は、少なくとも 1 つの蒸着用チャンバを具備する。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 を具備し、この第 1 チャンバ 731 内に、複数の薄膜蒸着アセンブリ 100, 200, 300, 400 が配される。図 1 に図示され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 100、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 200、第 3 薄膜蒸着アセンブリ 300 及び第 4 薄膜蒸着アセンブリ 400 の 4 つの薄膜蒸着アセンブリが設置されているが、その数は、蒸着物質及び蒸着条件によって可変可能である。前記第 1 チャンバ 731 は、蒸着が進められる間、真空中に維持される。

10

【0036】

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、互いに連繋された第 1 チャンバ 731 及び第 2 チャンバ 732 を含み、第 1 チャンバ 731 には、第 1 薄膜蒸着アセンブリ 100、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 200 が、第 2 チャンバ 732 には、第 3 薄膜蒸着アセンブリ 300、第 4 薄膜蒸着アセンブリが配されうる。このとき、チャンバの数が追加されうことは、言うまでもない。

【0037】

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 によって、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 によって、前記ローディング部 710 に送り戻される。

20

【0038】

前記第 1 循環部 610 は、前記蒸着部 730 を通過するとき、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わる。

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 の断面を図示したものである。

30

【0039】

第 1 循環部 610 は、基板 500 を固定している静電チャック 600 を移動させる第 1 キャリア 611 を含む。

前記第 1 キャリア 611 は、第 1 支持台 613 と、第 2 支持台 614 と、移動台 615 と、第 1 駆動部 616 とを含む。

【0040】

前記第 1 支持台 613 及び第 2 支持台 614 は、前記蒸着部 730 のチャンバ、例えば、図 1 の実施形態では第 1 チャンバ 731、図 2 の実施形態では第 1 チャンバ 731 と第 2 チャンバ 732 とを貫通するように設置される。

前記第 1 支持台 613 は、第 1 チャンバ 731 内で、上部を向いて配され、第 2 支持台 614 は、第 1 チャンバ 731 で、第 1 支持台 613 の下部に配される。図 4 に図示された実施形態によれば、前記第 1 支持台 613 と第 2 支持台 614 とが互いに垂直に折り曲げられた構造で備えられているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、第 1 支持台 613 が上部に、第 2 支持台 614 が下部にある構造であるならば、いかなるものでも差し支えない。

40

【0041】

移動台 615 は、第 1 支持台 613 に沿って移動するように備えられたものであり、少なくとも一端が前記第 1 支持台 613 によって支持され、他端が静電チャック 600 のエッジを支持するように備わる。前記静電チャック 600 は、前記移動台 615 に固定的に支持され、移動台 615 によって第 1 支持台 613 に沿って移動することができる。移動

50

台の静電チャック 600 を支持する部分は、薄膜蒸着アセンブリ 100 を向くように折り曲げられ、基板 500 を薄膜蒸着アセンブリ 100 に近く位置させることができる。

【0042】

移動台 615 と第 1 支持台 613 との間には、第 1 駆動部 616 が含まれる。この第 1 駆動部 616 は、第 1 支持台 613 に沿って転がるローラ 617 を含むことができる。前記第 1 駆動部 616 は、移動台 615 を、第 1 支持台 613 に沿って移動させるものであり、それ自体で駆動力を提供するものでもあり、別途の駆動源からの駆動力を移動台 615 に伝達するものでもよい。前記第 1 駆動部 616 は、ローラ 617 以外にも、移動台 615 を移動させるものであるならば、いかなる駆動装置でも適用可能である。

【0043】

図 5 は、本発明の望ましい一実施形態による第 2 循環部 620 の断面を図示したものである。

第 2 循環部 610 は、基板 500 が分離された静電チャック 600 を移動させる第 2 キャリア 621 を含む。

前記第 2 キャリア 621 も、第 3 支持台 623 と、移動台 615 と、第 1 駆動部 616 とを含む。

【0044】

前記第 3 支持台 623 は、第 1 キャリア 611 の第 1 支持台 613 と同一に延びる。この第 3 支持台 623 には、第 1 駆動部 616 を備えた移動台 615 が支持され、この移動台 615 に、基板 500 と分離された静電チャック 600 が装着される。移動台 615 及び第 1 駆動部 616 の構造は、前述の通りである。

【0045】

次に、前記第 1 チャンバ 731 内に配される薄膜蒸着アセンブリ 100 について説明する。

図 6 は、本発明の薄膜蒸着アセンブリの第 1 実施形態を概略的に図示した斜視図であり、図 7 は、図 6 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側断面図であり、図 8 は、図 6 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平断面図である。

図 6 ないし図 8 を参照すれば、本発明の第 1 実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 100 は、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120 及びパターニング・スリットシート 150 を含む。

【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 及びパターニング・スリットシート 150 を通過し、基板 500 に所望のパターンで蒸着されるようにするなら、基本的に第 1 チャンバ 731 内部は、FMM (fine metal mask) 蒸着法と同じ高真空状態を維持しなければならない。また、パターニング・スリットシート 150 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 (約 100° 以下)。なぜならば、パターニング・スリットシート 150 の温度が十分に低くてこそ、温度によるパターニング・スリットシート 150 の熱膨張問題を最小化できるからである。このような第 1 チャンバ 731 内には、被蒸着体である基板 500 が配される。前記基板 500 は、平板表示装置用基板になりうるが、多数の平板表示装置を形成できるマザーガラス (mother-glass) のような大面積基板が適用されうる。

【0047】

ここで、本発明の一実施形態では、基板 500 が薄膜蒸着アセンブリ 100 に対して相対的に移動しつつ、蒸着が進められることを 1 つの特徴とする。

詳細には、既存の FMM 蒸着法では、FMM サイズが基板サイズと同一に形成されなければならない。従って、基板サイズが増大するほど、FMM も大型化されなければならない。これによって、FMM 製作が容易ではなく、FMM を引っ張って精密なパターンにアライン (align) するのも容易ではないという問題点が存在した。

【0048】

かような問題点を解決するために、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 1

10

20

30

40

50

00は、薄膜蒸着アセンブリ100と基板500とが互いに相対的に移動しつつ蒸着がなされることを1つの特徴とする。言い換えれば、薄膜蒸着アセンブリ100と向き合うように配された基板500が、Y軸方向に沿って移動しつつ、連続的に蒸着を行うのである。すなわち、基板500が、図6の矢印A方向に移動しつつ、スキニング(scanning)方式で蒸着が行われるのである。

#### 【0049】

本発明の薄膜蒸着アセンブリ100では、従来のFMMに比べて、はるかに小さくパターンニング・スリットシート150を設けることができる。すなわち、本発明の薄膜蒸着アセンブリ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、スキニング方式で蒸着を行うために、パターンニング・スリットシート150のX軸方向及びY軸方向の長さは、基板500の長さよりはるかに短く形成できるのである。このように、従来のFMMに比べて、はるかに小さくパターンニング・スリットシート150を設けることができるために、本発明のパターンニング・スリットシート150は、その製造が容易である。すなわち、パターンニング・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作業及び溶接作業、移動作業及び洗浄作業などのあらゆる工程で、小サイズのパターンニング・スリットシート150が、FMM蒸着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。

10

#### 【0050】

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。前記蒸着源110内に収納されている蒸着物質115が気化されることによって、基板500に蒸着がなされる。

20

#### 【0051】

詳細には、蒸着源110は、その内部に蒸着物質115が充填されるルツボ112と、ルツボ112を加熱させ、ルツボ112内部に充填された蒸着物質115をルツボ112の一侧、詳細には、蒸着源ノズル部120側に蒸発させるための冷却ブロック111を含む。冷却ブロック111は、ルツボ112からの熱が外部、すなわち、第1チャンバ内部に発散す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、ルツボ111を加熱させるヒータ(図示せず)が含まれている。

#### 【0052】

蒸着源110の一侧、詳細には、蒸着源110で基板500を向く側には、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、Y軸方向、すなわち、基板500のスキニング方向に沿って複数個の蒸着源ノズル121が形成される。ここで、前記複数個の蒸着源ノズル121は、等間隔に形成されうる。蒸着源110内で気化された蒸着物質115は、かような蒸着源ノズル部120を通過し、被蒸着体である基板500側に向かうことになるのである。このように、蒸着源ノズル部120上でY軸方向、すなわち、基板500のスキニング方向に沿って複数個の蒸着源ノズル121が形成される場合、パターンニング・スリットシート150のそれぞれのパターンニング・スリット151を通過する蒸着物質によって形成されるパターンのサイズは、蒸着源ノズル121 1つのサイズだけに影響を受けるので(すなわち、X軸方向では、蒸着源ノズル121が一つだけ存在することに他ならない)、陰影(shadow)が発生しなくなる。また、多数個の蒸着源ノズル121がスキニング方向に存在するので、個別蒸着源ノズル間のフラックス(flux)差が発生してもその差が相殺され、蒸着均一度が一定に維持されるという効果を得ることができる。

30

40

#### 【0053】

一方、蒸着源110と基板500との間には、パターンニング・スリットシート150及びフレーム155がさらに備わる。フレーム155は、ほぼ窓ワクのような形態に形成され、その内側に、パターンニング・スリットシート150が結合される。そして、パターンニング・スリットシート150には、X軸方向に沿って複数個のパターンニング・スリット151らが形成される。蒸着源110内で気化された蒸着物質115は、蒸着源ノズル部120及びパターンニング・スリットシート150を通過し、被蒸着体である基板500側に

50

向かうのである。このとき、前記パターンング・スリットシート 150 は、従来の FMM、特に、ストライプ・タイプ (stripe type) のマスクの製造方法と同じ方法であるエッチングを介して製作されうる。このとき、蒸着源ノズル 121 の総個数より、パターンング・スリット 151 の総個数がさらに多く形成されうる。

【0054】

一方、前述の蒸着源 110 (及びこれと結合された蒸着源ノズル部 120) とパターンング・スリットシート 150 は、互いに一定程度離隔されるように形成され、蒸着源 110 (及びこれと結合された蒸着源ノズル部 120) とパターンング・スリットシート 150 は、第 1 連結部材 135 によって互いに連結されうる。すなわち、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120 及びパターンング・スリットシート 150 が、第 1 連結部材 135 によって連結され、互いに一体に形成されうるのである。ここで、第 1 連結部材 135 は、蒸着源ノズル 121 を介して排出される蒸着物質を分散させないように、蒸着物質の移動経路をガイドすることができる。図面には、第 1 連結部材 135 が、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120 及びパターンング・スリットシート 150 の左右方向にのみ形成され、蒸着物質の X 軸方向だけをガイドすると図示されているが、これは、図示の便宜のためのものであり、本発明の思想は、これに制限されるものではなく、第 1 連結部材 135 がボックス状の密閉型に形成され、蒸着物質の X 軸方向及び Y 軸方向の移動を同時にガイドすることもできるのである。

【0055】

前述のように、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 100 は、基板 500 に対して相対的に移動しつつ蒸着を行い、このように、薄膜蒸着アセンブリ 100 が基板 500 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 150 は、基板 500 から一定程度離隔されるように形成される。

【0056】

詳細には、従来の FMM 蒸着法では、基板に陰影を生じさせないために、基板にマスクを密着させて蒸着工程を進めた。しかし、そ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存在した。また、マスクを基板に対して移動させられないために、マスクが基板と同じサイズに形成されねばならない。従って、ディスプレイ装置が大型化されるにつれて、マスクのサイズも大きくななければならないが、かような大型マスクを形成することが容易ではないという問題点が存在した。

【0057】

かような問題点を解決するために、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 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されるように配されるようにする。

【0058】

か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、蒸着を行うことにより、マスク製作が容易になるという効果を得ることができる。また、基板とマスクとの接触による不良を防止する効果を得ることができる。また工程で、基板とマスクとを密着させる時間が不要となるために、製造速度が向上するという効果を得ることができる。

【0059】

図 9 は、本発明の薄膜蒸着アセンブリの第 2 実施形態を示す図面である。図面を参照すれば、本発明の第 2 実施形態による薄膜蒸着アセンブリは、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120 及びパターンング・スリットシート 150 を含む。ここで、蒸着源 110 は、その内部に蒸着物質 115 が充填されるルツボ 112 と、ルツボ 112 を加熱させ、ルツボ 112 内部に充填された蒸着物質 115 を蒸着源ノズル部 120 側に蒸発させるための冷却ブロック 111 とを含む。一方、蒸着源 110 の一側には、蒸着源ノズル部 120 が配され、蒸着源ノズル部 120 には、Y 軸方向に沿って複数個の蒸着源ノズル 121 が形成される。一方、蒸着源 110 と基板 500 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、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、複数個のパターンング・スリット 1 5 1 が形成される。そして、蒸着源 1 1 0、蒸着源ノズル部 1 2 0 及びパターンング・スリットシート 1 5 0 は、第 1 連結部材 1 3 5 によって結合される。

#### 【0060】

本実施形態では、蒸着源ノズル部 1 2 0 に形成された複数個の蒸着源ノズル 1 2 1 が所定角度チルトされて配されるという点で、前述の薄膜蒸着アセンブリの第 1 実施形態と区別される。詳細には、蒸着源ノズル 1 2 1 は、2 列の蒸着源ノズル 1 2 1 a, 1 2 1 b からなり、前記 2 列の蒸着源ノズル 1 2 1 a, 1 2 1 b は、互いに交互に配される。このとき、蒸着源ノズル 1 2 1 a, 1 2 1 b は、XZ 平面上で、所定角度傾くようにチルトされて形成されうる。

10

#### 【0061】

本実施形態では、蒸着源ノズル 1 2 1 a, 1 2 1 b が所定角度チルトされて配される。ここで、第 1 列の蒸着源ノズル 1 2 1 a は、第 2 列の蒸着源ノズル 1 2 1 b を向くようにチルトされ、第 2 列の蒸着源ノズル 1 2 1 b は、第 1 列の蒸着源ノズル 1 2 1 a を向くようにチルトされうる。言い換えれば、左側列に配された蒸着源ノズル 1 2 1 a は、パターンング・スリットシート 1 5 0 の右側端部を向くように配され、右側列に配された蒸着源ノズル 1 2 1 b は、パターンング・スリットシート 1 5 0 の左側端部を向くように配されうる。

20

#### 【0062】

かような構成によって、基板の中央部分と末端部分とでの成膜厚差が減少することになり、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、材料利用効率が上昇するという効果を得ることができる。

#### 【0063】

図 10 は、本発明の薄膜蒸着アセンブリの第 3 実施形態を示す図面である。図面を参照すれば、本発明の第 3 実施形態による薄膜蒸着装置は、図 6 ないし図 8 で説明した薄膜蒸着アセンブリが複数個備えられることを 1 つの特徴とする。言い換えれば、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置は、赤色発光層 (R) 材料、緑色発光層 (G) 材料、青色発光層 (B) 材料が一度に放射されるマルチ蒸着源 (multi source) を具備できる。

30

#### 【0064】

詳細には、本実施形態は、第 1 薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 2 0 0 及び第 3 薄膜蒸着アセンブリ 3 0 0 を含む。かような第 1 薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 2 0 0 及び第 3 薄膜蒸着アセンブリ 3 0 0 それぞれの構成は、図 6 ないし図 8 で説明した薄膜蒸着アセンブリと同一であるので、ここでは、その詳細な説明は省略する。

#### 【0065】

ここで、第 1 薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 2 0 0 及び第 3 薄膜蒸着アセンブリ 3 0 0 の蒸着源には、互いに異なる蒸着物質が備わりうる。例えば、第 1 薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 には、赤色発光層 (R) の材料になる蒸着物質が備えられ、第 2 薄膜蒸着アセンブリ 2 0 0 には、緑色発光層 (G) の材料になる蒸着物質が備えられ、第 3 薄膜蒸着アセンブリ 3 0 0 には、青色発光層 (B) の材料になる蒸着物質が備えられうる。

40

#### 【0066】

すなわち、従来の有機発光ディスプレイ装置の製造方法では、各色相別に別途のチャンバとマスクとを具備することが一般的であったが、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置を利用すれば、1 つのマルチソースで、赤色発光層 (R)、緑色発光層 (G) 及び青色発光層 (B) を一度に蒸着できるのである。従って、有機発光ディスプレイ装置の生産時間が画期的に短縮されると同時に、備えられなければならないチャンバ数が減少することによって、設備コストもまた、顕著に節減されるという効果を得ることができる。

#### 【0067】

50



この場合、図面には詳細に図示されていないが、第1薄膜蒸着アセンブリ100、第2薄膜蒸着アセンブリ200及び第3薄膜蒸着アセンブリ300のパターニング・スリットシートは、互いに一定程度オフセット(offset)されて配されることによって、その蒸着領域を重畳させないようにすることができる。言い換えれば、第1薄膜蒸着アセンブリ100が赤色発光層(R)の蒸着を担当し、第2薄膜蒸着アセンブリ200が緑色発光層(G)の蒸着を担当し、第3薄膜蒸着アセンブリ300が青色発光層(B)の蒸着を担当する場合、第1薄膜蒸着アセンブリ100のパターニング・スリット151と、第2薄膜蒸着アセンブリ200のパターニング・スリット251と、第3薄膜蒸着アセンブリ300のパターニング・スリット351とを、互いに同一線上に位置させないように配することによって、基板上の互いに異なる領域に、それぞれ赤色発光層(R)、緑色発光層(G)、青色発光層(B)を形成させることができる。

10

#### 【0068】

ここで、赤色発光層(R)の材料になる蒸着物質と、緑色発光層(G)の材料になる蒸着物質と、青色発光層(B)の材料になる蒸着物質は、互いに気化される温度が異なりうるので、前記第1薄膜蒸着アセンブリ100の蒸着源110の温度と、前記第2薄膜蒸着アセンブリ200の蒸着源の温度と、前記第3薄膜蒸着アセンブリ300の蒸着源の温度とが互いに異なるように設定することも可能であるのである。

#### 【0069】

一方、図面には、薄膜蒸着アセンブリが3個備えられると図示されているが、本発明の思想は、これに制限されるものではない。すなわち、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置は、薄膜蒸着アセンブリを多数個具備でき、前記多数個の薄膜蒸着アセンブリそれぞれに互いに異なる物質を具備できる。例えば、薄膜蒸着アセンブリを5個具備し、それぞれの薄膜蒸着アセンブリに、赤色発光層(R)、緑色発光層(G)、青色発光層(B)及び赤色発光層の補助層(R')並びに緑色発光層の補助層(G')を具備できる。

20

#### 【0070】

このように、複数個の薄膜蒸着アセンブリを具備し、多数層の薄膜層を一度に形成できるようにすることによって、製造収率及び蒸着効率が向上するという効果を得ることができる。また、製造工程が簡単になり、製造コストが低減するという効果も得ることができる。

#### 【0071】

図11は、本発明の薄膜蒸着アセンブリの第4実施形態を概略的に図示した斜視図であり、図12は、図11の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側断面図であり、図13は、図11の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平断面図である。

30

#### 【0072】

図11ないし図13を参照すれば、本発明の第4実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ100は、蒸着源110、蒸着源ノズル部120、遮断板アセンブリ130及びパターニング・スリット151を含む。

#### 【0073】

ここで、図11ないし図13には、説明の便宜のためにチャンバを図示していないが、図11ないし図13のあらゆる構成は、適切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。

40

#### 【0074】

かようなチャンバ内には、被蒸着体である基板500が静電チャック600によって移送される。前記基板500は、平板表示装置用基板になりうるが、多数の平板表示装置を形成できるマザーガラスのような大面積基板が適用されうる。

ここで、本発明の一実施形態では、基板500が薄膜蒸着アセンブリ100に対して相対的に移動するが、望ましくは、薄膜蒸着アセンブリ100に対して、基板500をA方向に移動させることができる。

#### 【0075】

前述の第1実施形態のように、本発明の薄膜蒸着アセンブリ100では、従来のFMM

50

に比べて、はるかに小さくパターンニング・スリットシート 150 を設けることができる。すなわち、本発明の薄膜蒸着アセンブリ 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、スキャニング方式で蒸着を行うために、パターンニング・スリットシート 150 の X 軸方向への幅、及び基板 500 の X 軸方向への幅のみ実質的に同一に形成すれば、パターンニング・スリットシート 150 の Y 軸方向の長さは、基板 500 の長さよりはるかに短く形成されても差し支えない。もちろん、パターンニング・スリットシート 150 の X 軸方向への幅が、基板 500 の X 軸方向への幅より短く形成されても、基板 500 と薄膜蒸着アセンブリ 100 との相対的移動によるスキャニング方式によって、十分に基板 500 全体に対して蒸着が可能である。

#### 【0076】

このように、従来の FMM に比べて、はるかに小さくパターンニング・スリットシート 150 を設けることができるために、本発明のパターンニング・スリットシート 150 は、その製造が容易である。すなわち、パターンニング・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作業及び溶接作業、移動作業及び洗浄作業などのあらゆる工程で、小サイズのパターンニング・スリットシート 150 が、FMM 蒸着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されるほど、さらに有利になる。

#### 【0077】

一方、第 1 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。

前記蒸着源 110 は、その内部に蒸着物質 115 が充填されるルツボ 112 と、このルツボ 112 を覆い包む冷却ブロック 111 とが備わる。冷却ブロック 111 は、ルツボ 112 からの熱が外部、すなわち、第 1 チャンバ内部への発散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、ルツボ 112 を加熱させるヒータ（図示せず）が含まれている。

#### 【0078】

蒸着源 110 の一側、詳細には、蒸着源 110 で基板 500 を向く側には、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個の蒸着源ノズル 121 が形成される。ここで、前記複数個の蒸着源ノズル 121 は、等間隔に形成されうる。蒸着源 110 内で気化された蒸着物質 115 は、かような蒸着源ノズル部 120 の蒸着源ノズル 121 を通過し、被蒸着体である基板 500 側に向かうことになる。

#### 【0079】

蒸着源ノズル部 120 の一側には、遮断板アセンブリ 130 が備えられる。前記遮断板アセンブリ 130 は、複数枚の遮断板 131 と、遮断板 131 の外側に備えられる遮断板フレーム 132 とを含む。前記複数枚の遮断板 131 は、X 軸方向に沿って互いに平行して配されうる。ここで、前記複数枚の遮断板 131 は、等間隔に形成されうる。また、それぞれの遮断板 131 は、図面で見たととき、YZ 平面に沿って延びており、望ましくは、長方形に備わりうる。このように配された複数枚の遮断板 131 は、蒸着源ノズル部 120 とパターンニング・スリット 150 との間の空間を複数個の蒸着空間 S に区画する。すなわち、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 100 は、前記遮断板 131 によって、図 13 から分かるように、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。

#### 【0080】

ここで、それぞれの遮断板 131 は、互いに隣接している蒸着源ノズル 121 間に配されうる。これは言い換えれば、互いに隣接している遮断板 131 間に、1 つの蒸着源ノズル 121 が配されるというのである。望ましくは、蒸着源ノズル 121 は、互いに隣接している遮断板 131 間の真ん中に位置しうる。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、互いに隣接している遮断板 131 間に、複数の蒸着源ノズル 121 が配されてもよい。ただし、その場合にも、複数の蒸着源ノズル 121 が互いに隣接している遮断板 131 間の真ん中に位置するようにすることが望ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 1 】

このように、遮断板 1 3 1 が蒸着源ノズル部 1 2 0 とパターニング・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 に区画することによって、1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、パターニング・スリット 1 5 1 を通過して基板 5 0 0 に蒸着されるのである。すなわち、前記遮断板 1 3 1 は、各蒸着源ノズル 1 2 1 を介して排出される蒸着物質を分散させずに直進性を維持させるように、蒸着物質の X 軸方向の移動経路をガイドする役割を行う。

## 【 0 0 8 2 】

このように、遮断板 1 3 1 を具備して蒸着物質の直進性を確保することによって、基板に形成される陰影のサイズを大幅に縮めることができ、従って、薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 と基板 5 0 0 とを一定程度離隔させることが可能になる。これについては、後述することとする。

## 【 0 0 8 3 】

一方、前記複数枚の遮断板 1 3 1 の外側には、遮断板フレーム 1 3 2 がさらに備わりうる。遮断板フレーム 1 3 2 は、複数枚の遮断板 1 3 1 の側面にそれぞれ備わり、複数枚の遮断板 1 3 1 の位置を固定すると同時に、蒸着源ノズル 1 2 1 を介して排出される蒸着物質を Y 軸方向に分散させないように、蒸着物質の Y 軸方向の移動経路をガイドする役割を行う。

## 【 0 0 8 4 】

前記蒸着源ノズル部 1 2 0 と遮断板アセンブリ 1 3 0 は、一定程度離隔されたことが望ましい。これにより、蒸着源 1 1 0 から発散する熱が遮断板アセンブリ 1 3 0 に伝導することを防止できる。しかし、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、蒸着源ノズル部 1 2 0 と遮断板アセンブリ 1 3 0 との間に、適切な断熱手段が備わる場合、蒸着源ノズル部 1 2 0 と遮断板アセンブリ 1 3 0 とが結合されて接触してもよい。

## 【 0 0 8 5 】

一方、前記遮断板アセンブリ 1 3 0 は、薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 から着脱自在に形成されうる。本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 では、遮断板アセンブリ 1 3 0 を利用して蒸着空間を外部空間と分離したので、基板 5 0 0 に蒸着されていない蒸着物質は、ほとんど遮断板アセンブリ 1 3 0 内に蒸着される。従って、遮断板アセンブリ 1 3 0 を薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 から着脱自在に形成し、長時間の蒸着後に、遮断板アセンブリ 1 3 0 に蒸着物質が多たまれば、遮断板アセンブリ 1 3 0 を薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 から分離し、別途の蒸着物質リサイクル装置に入れて蒸着物質を回収できる。かような構成を介して、蒸着物質リサイクル率を上げることによって、蒸着効率が向上し、製造コストが節減されるという効果を得ることができる。

## 【 0 0 8 6 】

一方、蒸着源 1 1 0 と基板 5 0 0 との間には、パターニング・スリットシート 1 5 0 及びフレーム 1 5 5 がさらに備わる。前記フレーム 1 5 5 は、ほぼ窓ワクのような形態に形成され、その内側に、パターニング・スリットシート 1 5 0 が結合される。そして、パターニング・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ニング・スリット 1 5 1 が形成される。各パターニング・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 内で気化されて蒸着源ノズル 1 2 1 を通過した蒸着物質 1 1 5 は、パターニング・スリット 1 5 1 を通過し、被蒸着体である基板 5 0 0 側に向かう。

## 【 0 0 8 7 】

前記パターニング・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。前記パターニング・スリット 1 5 1 は、ストライプタイプで、パターニング・スリットシート 1 5 0 にエッチングを介して形成される。

## 【 0 0 8 8 】

ここで、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 は、蒸着源ノズル 1 2 1 の総個数より、パターニング・スリット 1 5 1 の総個数がさらに多く形成される。また

10

20

30

40

50

、互いに隣接している 2 枚の遮断板 1 3 1 間に配された蒸着源ノズル 1 2 1 の個数より、パターンング・スリット 1 5 1 の個数がさらに多く形成される。前記パターンング・スリット 1 5 1 の個数は、基板 5 0 0 に形成される蒸着パターンの個数に対応するようにすることが望ましい。

#### 【0089】

一方、前述の遮断板アセンブリ 1 3 0 とパターンング・スリットシート 1 5 0 は、互いに一定程度離隔されるように形成され、遮断板アセンブリ 1 3 0 とパターンング・スリットシート 1 5 0 は、別途の第 2 連結部材 1 3 3 によって互いに連結されうる。詳細には、高温状態の蒸着源 1 1 0 によって、遮断板アセンブリ 1 3 0 の温度は、最大 1 0 0 以上上昇するために、上昇した遮断板アセンブリ 1 3 0 の温度が、パターンング・スリットシート 1 5 0 に伝導しないように、遮断板アセンブリ 1 3 0 とパターンング・スリットシート 1 5 0 とを一定程度離隔させる。

10

#### 【0090】

前述のように、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 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、薄膜蒸着アセンブリ 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 から一定程度離隔されるように形成される。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 を具備し、蒸着物質の直進性を確保することによって、基板に形成される陰影のサイズを大幅に縮小

20

#### 【0091】

従来の F M M 蒸着法では、基板に陰影を生じさせないために、基板にマスクを密着させて蒸着工程を進めた。しかし、そのように、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って、基板にすでに形成されていたパターンが引っ搔かれるような不良問題が発生する問題点が存在した。また、マスクを基板に対して移動させられないために、マスクが基板と同じサイズに形成されねばならない。従って、ディスプレイ装置が大型化されることによって、マスクのサイズも大きくならなければならないが、かような大型マスクを形成することが容易ではないという問題点が存在した。

30

#### 【0092】

かような問題点を解決するために、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 では、パターンング・スリットシート 1 5 0 を、被蒸着体である基板 5 0 0 と所定間隔をおいて離隔されるように配する。これは、遮断板 1 3 1 を具備し、基板 5 0 0 に生成される陰影が小さくなるようになることによって実現可能になる。

#### 【0093】

かような本発明によって、パターンング・スリットシートを基板より小さく形成した後、このパターンング・スリットシートを基板に対して相対移動させることによって、従来の F M M 法のように大きいマスクを製作しなければならない必要がなくなったのである。また、基板とパターンング・スリットシートとの間が離隔されているために、相互接触による不良を防止するという効果を得ることができる。また、工程で、基板とパターンング・スリットシートとを密着させる時間が不要であるために、製造速度が速まるという効果を得ることができる。

40

#### 【0094】

前記薄膜蒸着アセンブリ 1 0 0 で蒸着源 1 1 0 は、図 1 4 A 及び図 1 4 B から分かるように、蒸着がなされる第 1 チャンバ 7 3 1 に連結されたソースチャンバ 1 1 3 に収容されうる。

#### 【0095】

すなわち、蒸着がなされる第 1 チャンバ 7 3 1 には、別途のソースチャンバ 1 1 3 が連結され、このソースチャンバ 1 1 3 と第 1 チャンバ 7 3 1 との間は、高真空弁 1 1 8 を介して開閉されるようにする。

50

蒸着が終わり、蒸着源 110 に蒸着物質を再充填するためには、第 1 チャンバ 731 内を大気圧にベント (vent) しなければならない。ところで、このように、第 1 チャンバ 731 を大気圧にした後、再び蒸着のために真空とする場合には、時間が多くかかり、タクト (takt) 時間が長くなる。

【0096】

このために、本発明の望ましい一実施形態では、前記ソースチャンバ 113 内に、蒸着源 110 を支持するステージ 114 を配し、このステージ 114 をベローズ (bellows) 116 と連結させる。このベローズ 116 の駆動によって、前記ステージ 114 が駆動し、これによって、蒸着源 110 がソースチャンバ 113 と第 1 チャンバ 731 との間を移動できるようになる。

10

【0097】

蒸着源 110 の周囲には、シャッタ 117 を配し、図 14A から分かるように、蒸着源 110 が第 1 チャンバ 731 の内部で上がったときには、ソースチャンバ 113 との連結開口を遮断し、蒸着物質によってソースチャンバ 113 内部を汚染させないようにする。蒸着が終わった後には、図 14B から分かるように、シャッタ 117 を開放した状態で、ソースチャンバ 113 の内部で蒸着源 110 を下げ、高真空弁 118 で、ソースチャンバ 113 を第 1 チャンバ 731 に対して気密に閉鎖する。この状態で、ソースチャンバ 113 を大気圧に変更し、ソースチャンバ 113 に備わった別途のドア (図示せず) を開け、蒸着源 110 をソースチャンバ 113 外に取り出し、蒸着物質を再充填する。かような構造によって、第 1 チャンバ 731 全体が排気されずとも、簡単に蒸着源 110 に蒸着物質を充填させられる。

20

【0098】

一方、前記のような薄膜蒸着アセンブリ 100 は、図 4 から分かるように、第 2 支持台 614 に装着されうる。このとき、第 2 支持台 614 には、第 2 駆動部 618 が位置し、この第 2 駆動部 618 は、薄膜蒸着アセンブリ 100 のフレーム 155 に連結され、基板 500 と薄膜蒸着アセンブリ 100 とのアラインのために、薄膜蒸着アセンブリ 100 の位置を微細調整させる。かようなアラインのための微細調整は、蒸着がなされる間、リアルタイムで可能である。

【0099】

かような基板 500 と薄膜蒸着アセンブリ 100 とのアラインのために、前記薄膜蒸着アセンブリ 100 には、図 11 及び図 13 から分かるように、アライン用カメラ・アセンブリ 170 を具備できる。このカメラ・アセンブリ 170 は、フレーム 155 に形成された第 1 マーク 159 と、基板 500 に形成された第 2 マーク 501 とをリアルタイムでアラインさせる。

30

【0100】

前記カメラ・アセンブリ 170 は、図 15 から分かるように、蒸着が進行中である真空チャンバ内で、円滑な視野確保を行えるように備えられる。すなわち、図 15 から分かるように、円筒形フード 171 内に、カメラ 172 が配され、このカメラ 172 とフード 171 の開口 176 間には、レンズを含む光学系 173 が配される。そして、光学系 173 と開口 176 との間には、ヒーティング・パターン 175 が形成された保護ウインドー 174 が配される。ヒーティング・パターン 175 によって蒸着が進められる間、保護ウインドー 174 表面に有機物を成膜させないようにする。これによって、蒸着が進められる間にも、真空チャンバ内で保護ウインドー 174 を介して、カメラ 172 がアラインを知ることができる。

40

【0101】

図 16 は、本発明の薄膜蒸着アセンブリの第 5 実施形態を概略的に図示した斜視図である。

【0102】

図 16 に図示された実施形態に係わる薄膜蒸着アセンブリ 100 は、蒸着源 110、蒸着源ノズル部 120、第 1 遮断板アセンブリ 130、第 2 遮断板アセンブリ 140、パタ

50

ーニング・スリットシート 150 を含む。

ここで、図 16 には、説明の便宜のためにチャンバを図示していないが、図 16 のあらゆる構成は、適切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ことである。

【0103】

かようなチャンバ（図示せず）内には、被蒸着体である基板 500 が配される。そして、チャンバ（図示せず）内で基板 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。

蒸着源 110 及びパターンニング・スリットシート 150 の詳細な構成は、前述の図 11 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。そして、前記第一遮断板アセンブリ 130 は、図 11 による実施形態の遮断板アセンブリと同一であるので、やはり詳細な説明は省略する。

10

【0104】

本実施形態では、第 1 遮断板アセンブリ 130 の一側に、第 2 遮断板アセンブリ 140 が備わるのである。前記第 2 遮断板アセンブリ 140 は、複数枚の第 2 遮断板 141 と、第 2 遮断板 141 の外側に備わる第 2 遮断板フレーム 142 とを含む。

前記複数枚の第 2 遮断板 141 は、X 軸方向に沿って、互いに平行に備わりうる。そして、前記複数枚の第 2 遮断板 141 は、等間隔に形成されうる。また、それぞれの第 2 遮断板 141 は、図面で見るとき、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。

20

【0105】

このように、配された複数枚の第 1 遮断板 131 及び第 2 遮断板 141 は、蒸着源ノズル部 120 とパターンニング・スリットシート 150 との間の空間を区画する役割を行う。すなわち、前記第 1 遮断板 131 及び第 2 遮断板 141 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 121 別に、蒸着空間が分離されることを 1 つの特徴とする。

【0106】

ここで、それぞれの第 2 遮断板 141 は、それぞれの第 1 遮断板 131 と一対一で対応するように配されうる。言い換えれば、それぞれの第 2 遮断板 141 は、それぞれの第 1 遮断板 131 とアラインされ、互いに平行に配されうる。すなわち、互に対応する第 1 遮断板 131 と第 2 遮断板 141 は、互いに同じ平面上に位置するのである。図面には、第 1 遮断板 131 の幅と、第 2 遮断板 141 の X 軸方向の幅とが同じ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、パターンニング・スリット 151 との精密なアラインが要求される第 2 遮断板 141 は、相対的に薄く形成される一方、精密なアラインが要求されない第 1 遮断板 131 は、相対的に厚く形成され、その製造を容易にすることも可能である。

30

【0107】

以上で説明したような薄膜蒸着アセンブリ 100 は、図 1 から分かるように、第 1 チャンバ 731 内に複数個が連続して配されうる。この場合、各薄膜蒸着アセンブリ 100、200、300、400 は、互いに異なる蒸着物質を蒸着するようにすることができ、このとき、各薄膜蒸着アセンブリ 100、200、300、400 のパターンニング・スリットのパターンが互いに異なるパターンになるようにし、例えば、赤色、緑色、青色の画素を一括蒸着するような成膜工程を進めることが可能である。

40

【0108】

図 17 は、本発明の蒸着装置を利用して製造されたアクティブ・マトリクス型有機発光表示装置の断面を図示したものである。

図 17 を参照すれば、前記アクティブマトリクス型の有機発光表示装置は、基板 30 上に形成される。前記基板 30 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料によって形成されうる。前記基板 30 上には、全体的にバッファ層のような絶縁膜 31 が形成されている。

【0109】

50

前記絶縁膜 31 上には、図 17 から分かるような薄膜トランジスタ (TF T) 40 と、キャパシタ 50 と、有機発光素子 60 とが形成される。

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 型の半導体で備わりうる。

#### 【0110】

前記ゲート絶縁膜 32 の上面には、前記活性層 41 と対応するところに、TF T 40 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、ドライエッチングのような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、前記活性層 41 の一部を露出させる。

10

#### 【0111】

その次に、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介し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、エッチング工程を介して、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することもできる。

#### 【0112】

一方、前記有機発光素子 60 は、電流の流れによって、赤色、緑色、青色の光を発光させて所定の画像情報を表示するためのものであって、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、TF T 40 のドレイン電極 43 と電氣的に連結される。

20

そして、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 64 を形成した後、この開口 64 で限定された領域内に、有機発光膜 63 を形成する。有機発光膜 63 上には、第 2 電極 62 を形成する。

#### 【0113】

前記画素定義膜 35 は、各画素を区画するものであり、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、保護層 34 の表面を平坦化する。

前記第 1 電極 61 と第 2 電極 62 は、互いに絶縁されており、有機発光膜 63 に互いに異なる極性の電圧を加え、発光を行わせる。

30

#### 【0114】

前記有機発光膜 63 は、低分子または高分子の有機物が使われうるが、低分子有機物を使用する場合、ホール注入層 (H I L : hole injection layer)、ホール輸送層 (H T L : hole transport layer)、発光層 (E M L : emission layer)、電子輸送層 (E T L : electron transport layer)、電子注入層 (E I L : 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 (C u P c)、N, N - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン (N P B)、トリス - 8 - ヒドロキシキノリンアルミニウム (A l q 3) などを始めとして多様に適用可能である。それら低分子有機物は、図 1 ないし図 16 から分かるように、蒸着装置及び蒸着源ユニットを利用し、真空蒸着の方法で形成されうる。

40

#### 【0115】

かような有機発光膜を形成した後には、第 2 電極 62 を、やはり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 62 は、カソード電極の機能を行えるが、それら第 1 電極 61 と第 2 電極 62 との極性は、反対になってもよいことは、言うまでもない。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うる。

#### 【0116】

前記第 1 電極 61 は、透明電極または反射型電極で備わりうるが、透明電極として使われるときには、酸化インジウムスズ (I T O)、酸化インジウム亜鉛 (I Z O)、Z n O

50

、または  $\text{In}_2\text{O}_3$  で備わり、反射型電極として使われるときには、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Pt}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Nd}$ 、 $\text{Ir}$ 、 $\text{Cr}$  及びそれらの化合物で反射層を形成した後、その上に、 $\text{ITO}$ 、 $\text{IZO}$ 、 $\text{ZnO}$  または  $\text{In}_2\text{O}_3$  で透明電極層を形成できる。このような第 1 電極 61 は、スパッタリング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ンニングされる。

#### 【0117】

一方、前記第 2 電極 62 も、透明電極または反射型電極で備わりうるが、透明電極として使われるときには、この第 2 電極 62 がカソード電極として使われるので、仕事関数が小さい金属、すなわち、 $\text{Li}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{LiF/Ca}$ 、 $\text{LiF/Al}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$  及びそれらの化合物が有機発光膜 63 の方向を向くように蒸着した後、その上に、 $\text{ITO}$ 、 $\text{IZO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、または  $\text{In}_2\text{O}_3$  など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ときには、前記の  $\text{Li}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{LiF/Ca}$ 、 $\text{LiF/Al}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$  及びそれらの化合物を全面蒸着して形成する。このとき、蒸着は、前述の有機発光膜 63 の場合と同様の方法で行うことができる。

#### 【0118】

キャパシタ 50 は、互いに対向した下部電極 51 及び上部電極 52 を含む。

本発明は、以上以外にも、有機 TFT の有機膜または無機膜などの蒸着にも使用でき、その他、多様な素材の成膜工程に適用可能である。

本発明は、図面に図示された実施形態を参考にして説明したが、それらは、例示的なものに過ぎず、本技術分野の当業者であるならば、それらから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点を理解することができるであろう。従って、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決まるものである。

#### 【符号の説明】

#### 【0119】

- 30      基板
- 31      絶縁膜
- 32      ゲート絶縁膜
- 33      層間絶縁膜
- 34      保護膜
- 35      画素定の膜
- 40      TFT
- 41      活性層
- 42      ゲート電極
- 43      ソース/ドレイン電極（ドレイン電極）
- 50      キャパシタ
- 51      下部電極
- 52      上部電極
- 60      有機発光素子
- 61      第 1 電極
- 62      第 2 電極
- 63      有機発光膜
- 100      薄膜蒸着アセンブリ（第 1 薄膜蒸着アセンブリ）
- 110      蒸着源
- 111      冷却ブロック
- 112      ルツボ
- 113      ソースチャンバ
- 115      蒸着物質
- 116      ベローズ
- 117      シャッタ
- 118      高振動弁

10

20

30

40

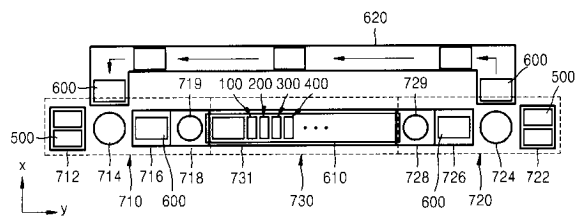
50



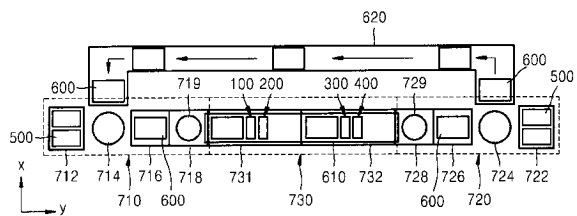
1 2 0	蒸着源ノズル部	
1 2 1	蒸着源ノズル	
1 2 1 a	第 1 列の蒸着源ノズル	
1 2 1 b	第 2 列の蒸着源ノズル	
1 3 0	遮断板アセンブリ (第 1 遮断板アセンブリ)	
1 3 1	遮断板 (第 1 遮断板)	
1 3 2	遮断板フレーム (第 1 遮断板フレーム)	
1 3 3	第 2 連結部材	
1 3 5	第 1 連結部材	
1 4 0	第 2 遮断板アセンブリ	10
1 4 1	第 2 遮断板	
1 4 2	第 2 遮断板フレーム	
1 5 0	パターンニング・スリットシート	
1 5 1	パターンニング・スリット (第 1 薄膜蒸着アセンブリのパターンニング・スリット)	
ト)		
1 5 5	フレーム	
1 5 9	第 1 マーク	
1 7 0	カメラ・アセンブリ	
1 7 1	円筒型フード	
1 7 2	カメラ	20
1 7 3	光学系	
1 7 4	保護ウインドー	
1 7 5	ヒーティング・パターン	
1 7 6	開口	
2 0 0	第 2 薄膜蒸着アセンブリ	
2 5 1	第 2 薄膜蒸着アセンブリのパターンニング・スリット	
3 0 0	第 3 薄膜蒸着アセンブリ	
3 5 1	第 3 薄膜蒸着アセンブリのパターンニング・スリット	
4 0 0	第 4 薄膜蒸着アセンブリ	
5 0 0	基板	30
5 0 1	第 2 マーク	
6 0 0	静電チャック	
6 0 1	本体	
6 0 2	電極	
6 1 0	第 1 循環部	
6 1 1	第 1 キャリア	
6 1 3	第 1 支持台	
6 1 4	第 2 支持台	
6 1 5	移動台	
6 1 6	第 1 駆動部	40
6 1 7	ローラ	
6 1 8	第 2 駆動部	
6 2 0	第 2 循環部	
6 2 1	第 2 キャリア	
6 2 3	第 3 支持台	
7 1 0	ローディング部	
7 1 2	第 1 ラック	
7 1 4	導入口ボット	
7 1 6	導入室	
7 1 8	第 1 反転室	50

- 7 1 9      第 1 反 転 ロ ボ ッ ト
- 7 2 0      ア ン ロ ー デ ィ ン グ 部
- 7 2 2      第 2 ラ ッ ク
- 7 2 4      搬 出 ロ ボ ッ ト
- 7 2 6      搬 出 室
- 7 2 8      第 2 反 転 室
- 7 2 9      第 2 反 転 ロ ボ ッ ト
- 7 3 0      蒸 着 部
- 7 3 1      第 1 チ ャ ン バ
- 7 3 2      第 2 チ ャ ン バ
- S        蒸 着 空 間

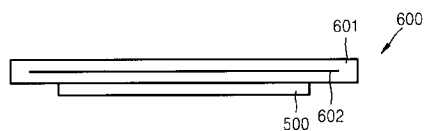
【 図 1 】



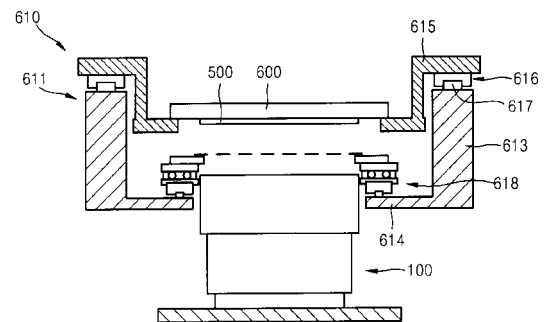
【 図 2 】



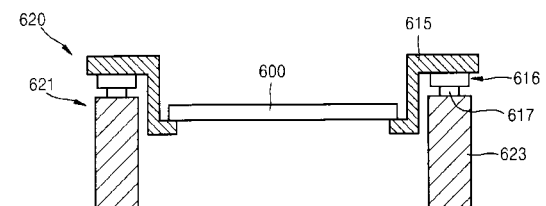
【 図 3 】



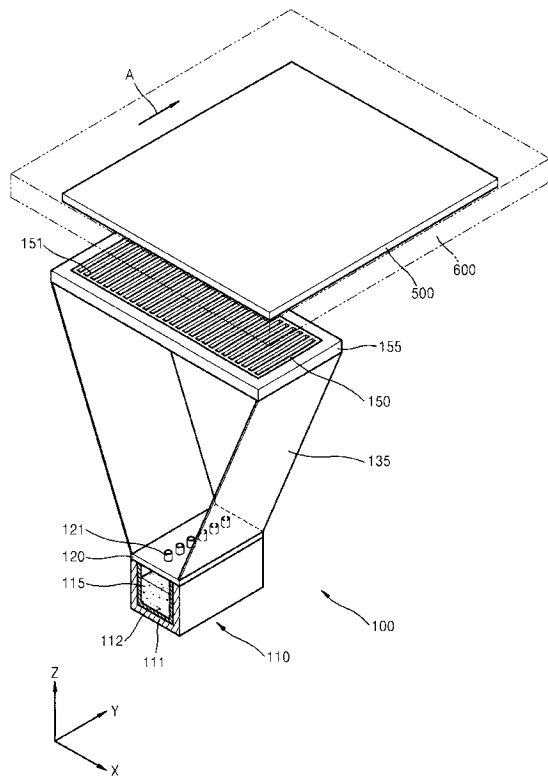
【 図 4 】



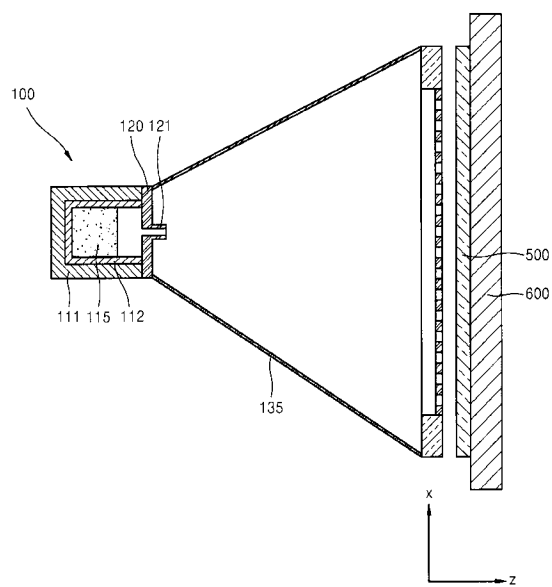
【 図 5 】



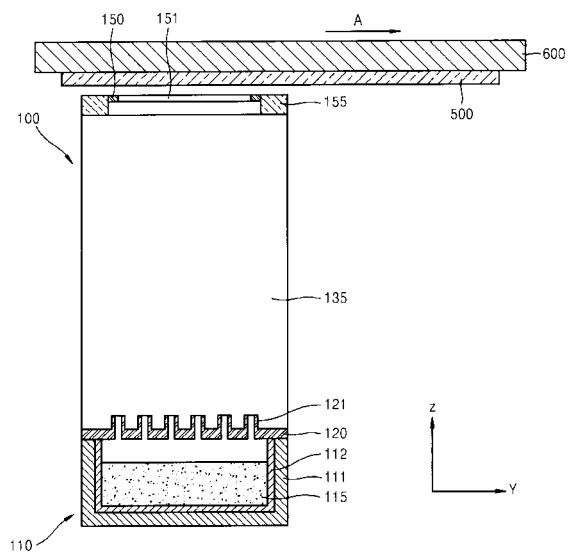
【図 6】



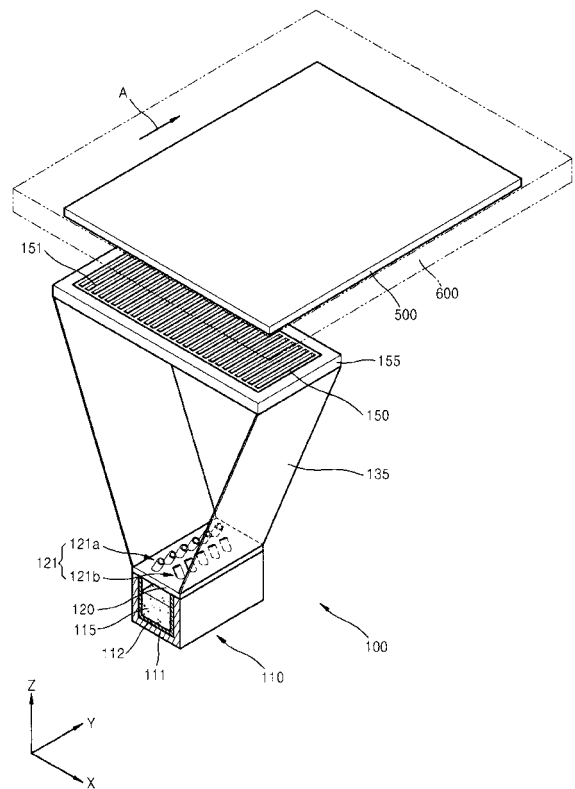
【図 8】



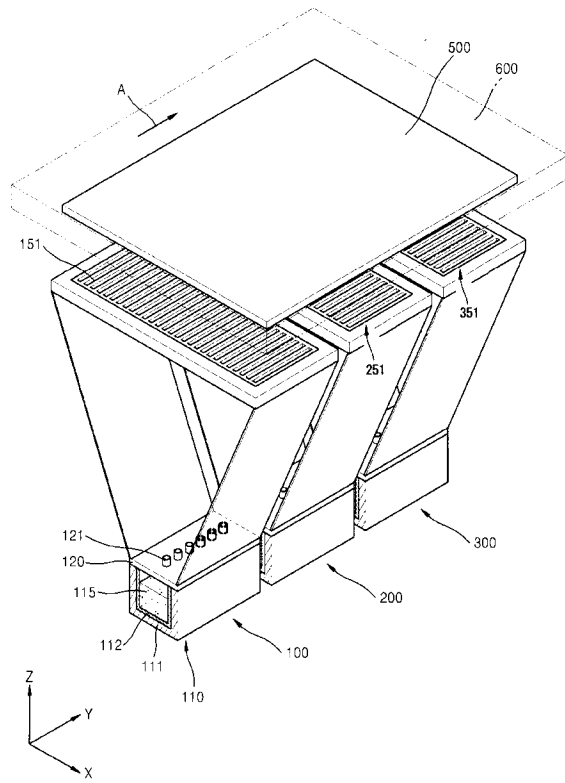
【図 7】



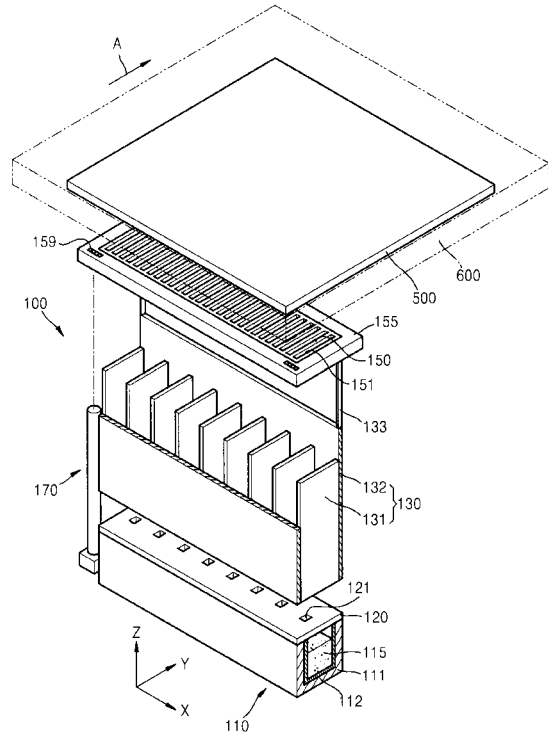
【図 9】



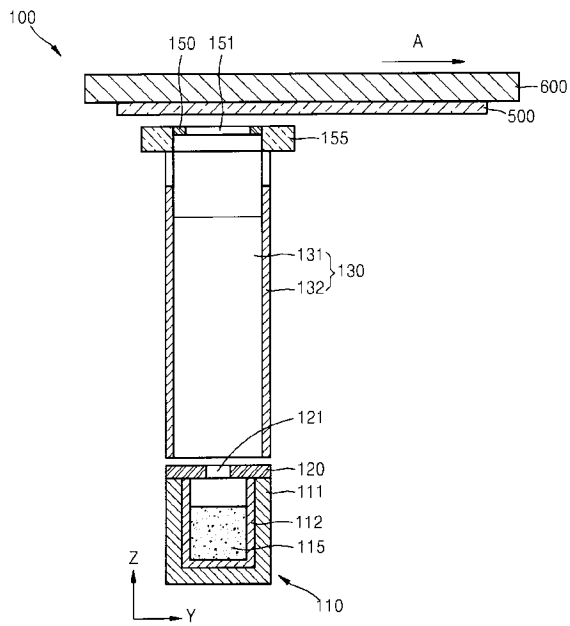
【図 10】



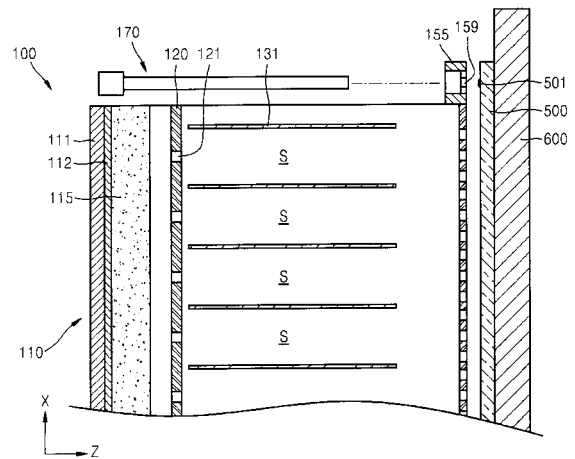
【図 11】



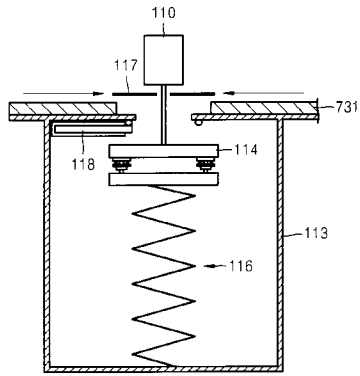
【図 12】



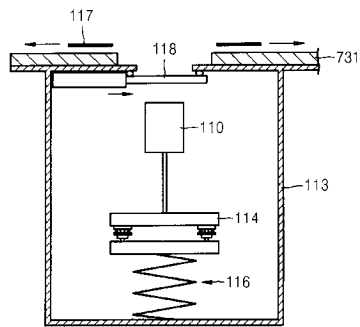
【図 13】



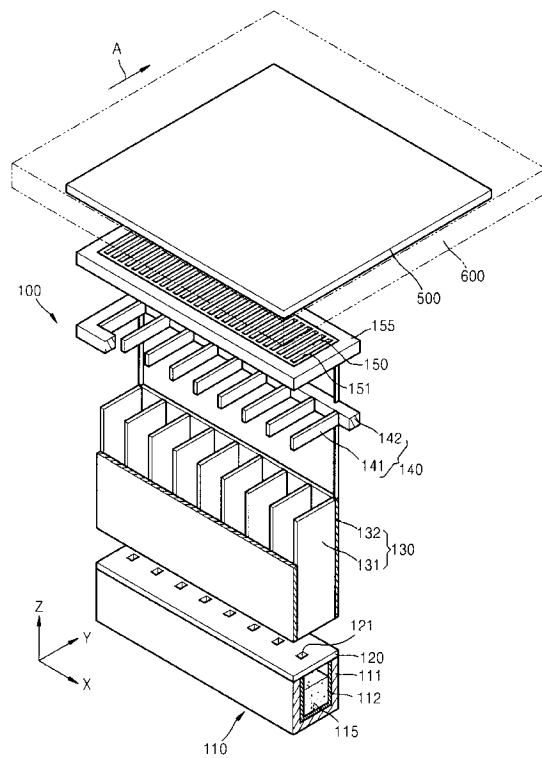
【図 1 4 A】



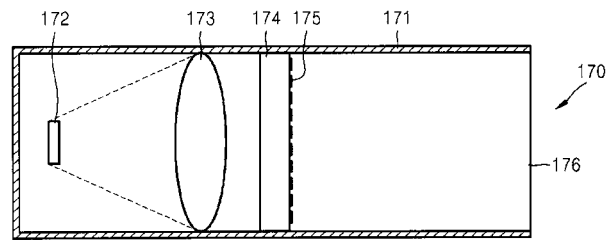
【図 1 4 B】



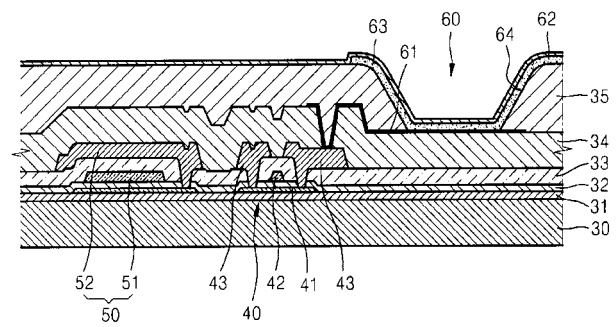
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 1 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 崔 鎔 燮  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 金 相 洙  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 姜 熙 哲  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 崔 永 默  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 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 GG32 GG34 GG42 GG54  
4K029 AA09 AA24 BA62 BB03 BD00 DA01 DA03 DB00 DB12 DB14  
DB18 HA03 HA04 JA05 KA01 KA09

专利名称(译)	薄膜沉积设备和使用该设备制造有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2011049167A</a>	公开(公告)日	2011-03-10
申请号	JP2010186365	申请日	2010-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	趙昌睦 金鍾憲 崔鎔燮 金相洙 姜熙哲 崔永默		
发明人	趙 昌 睦 金 鍾 憲 崔 鎔 燮 金 相 洙 姜 熙 哲 崔 永 默		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/04		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/04 C23C14/04.A C23C14/24.C C23C14/24.V H01L21/68.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/GG32 3K107/GG34 3K107/GG42 3K107/GG54 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BD00 4K029/DA01 4K029/DA03 4K029/DB00 4K029/DB12 4K029/DB14 4K029/DB18 4K029/HA03 4K029/HA04 4K029/JA05 4K029/KA01 4K029/KA09		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一		
优先权	1020090079765 2009-08-27 KR 1020100011480 2010-02-08 KR		
其他公开文献	JP5677785B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种薄膜沉积装置和使用该薄膜沉积装置的有机发光显示装置的制造方法。解决方案：薄膜沉积装置还适用于大尺寸基板的大规模生产线和允许高清晰度的图案。该装置包括：装载部分，其固定沉积到静电卡盘上的基板；沉积部分，其具有保持在真空中的腔室；以及薄膜沉积组件，其布置在腔室中并且以固定到静电卡盘的基板以与基板隔开预定间隔的间隔的方式沉积薄膜；卸载部分从静电卡盘上断开完成沉积的基板；第一循环部分，将固定有基板的静电吸盘依次移动到装载部分，沉积部分和卸载部分；第二循环部分使静电卡盘从基板上脱离，从卸载部分返回到装载部分。在薄膜沉积设备中，第一循环部分在穿过沉积部分时穿透腔室。提供了使用薄膜沉积设备的有机发光显示设备。

