

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5847437号  
(P5847437)

(45) 発行日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(24) 登録日 平成27年12月4日 (2015. 12. 4)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>H05B 33/10</b> (2006.01)	H05B 33/10	
<b>C23C 14/24</b> (2006.01)	C23C 14/24	G
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	A

請求項の数 31 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2011-118686 (P2011-118686)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成23年5月27日 (2011. 5. 27)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-23026 (P2012-23026A)		S a m s u n g   D i s p l a y   C o .
(43) 公開日	平成24年2月2日 (2012. 2. 2)		,   L t d .
審査請求日	平成26年4月3日 (2014. 4. 3)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1
(31) 優先権主張番号	10-2010-0066993	(74) 代理人	100070024
(32) 優先日	平成22年7月12日 (2010. 7. 12)		弁理士 松永 宣行
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100159042
			弁理士 辻 徹二
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に薄膜を形成するための薄膜蒸着装置において、  
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、を具備し、

前記基板が、前記薄膜蒸着装置に対して、前記第 1 方向に沿って移動しつつ蒸着が行われ、

前記パターニング・スリットシートは、互いに離隔されて配される第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークを含み、

前記基板は、互いに離隔されて配される第 1 アラインパターン及び第 2 アラインパターンを含み、

前記第 1 アラインパターンは前記基板の一方の端部に形成され、前記第 2 アラインパターンは前記基板の他方の端部に形成されることにより、前記第 1、第 2 アラインパターンは前記第 2 方向に対して互いに離隔しており、

前記薄膜蒸着装置は、前記第 1 アラインマークと前記第 1 アラインパターンとを撮影する第 1 カメラアセンブリと、前記第 2 アラインマークと前記第 2 アラインパターンとを撮

10

20

影する第 2 カメラアセンブリと、をさらに具備し、

前記第 1 アラインパターンは、前記第 1 方向に配列された複数個の第 1 マークからなり

、

前記第 2 アラインパターンは、前記第 1 方向に配列された複数個の第 2 マークからなり

、

前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、前記第 2 方向に離隔され、

前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリそれぞれは、前記第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークに対応するように、前記基板上に配され、

前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された情報を利用し、前記基板と前記パターンング・スリットシートとのアライン程度を判別する制御部をさらに具備し、

10

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと前記第 1 アラインマークとの間の第 1 間隔、及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと前記第 2 アラインマークとの間の第 2 間隔を比較し、前記パターンング・スリットシートと前記基板との、前記第 1 方向に垂直である第 2 方向へのアラインを判別する

ことを特徴とする薄膜蒸着装置。

【請求項 2】

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターンング・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。

20

【請求項 3】

前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターンング・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ることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 4】

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ンング・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 3 に記載の薄膜蒸着装置

【請求項 5】

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 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の薄膜蒸着装置。

30

【請求項 6】

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 5 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 7】

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、前記パターンング・スリットシートの第 2 側端部を向くように配され、

40

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、前記パターンング・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 5 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 8】

前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、多角形にな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 9】

前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、三角形になることを特徴とする請求項 8 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 10】

50

前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、歯車状になることを特徴とする請求項 8 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 カメラアセンブリと前記第 2 カメラアセンブリとが配列された方向は、前記第 1 方向に対して垂直であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインマークと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインマークと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記パターンング・スリットシートが傾いているか否かを判別することを特徴とする請求項 1 1 に記載の薄膜蒸着装置。

10

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインマーク側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインマーク側に傾いていると判別することを特徴とする請求項 1 2 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記基板が傾いているか否かを判別することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

20

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインパターン側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインパターン側に傾いていると判別することを特徴とする請求項 1 4 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 6】

30

前記制御部によって判別された前記アライン程度によって、前記基板または前記パターンング・スリットシートを移動させ、前記基板と前記パターンング・スリットシートとをアラインさせ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 1 7】

基板上に薄膜を形成するための薄膜蒸着装置において、

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ング・スリットが配されるパターンング・スリットシートと、

40

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、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、

前記薄膜蒸着装置は、前記基板と離隔されるように配され、

前記薄膜蒸着装置と前記基板は、互いに相対的に移動し、

前記パターンング・スリットシートは、互いに離隔されて配される第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークを含み、

前記基板は、互いに離隔されて配される第 1 アラインパターン及び第 2 アラインパターンを含み、

前記第 1 アラインパターンは前記基板の一方の端部に形成され、前記第 2 アラインパタ

50

ーンは前記基板の他方の端部に形成されることにより、前記第 1、第 2 アラインパターンは前記第 1 方向に対して互いに離隔しており、

前記薄膜蒸着装置は、前記第 1 アラインマークと前記第 1 アラインパターンとを撮影する第 1 カメラアセンブリと、前記第 2 アラインマークと前記第 2 アラインパターンとを撮影する第 2 カメラアセンブリと、をさらに具備し、

前記第 1 アラインパターンは、前記第 1 方向に垂直である第 2 方向に配列された複数個の第 1 マークからなり、

前記第 2 アラインパターンは、前記第 2 方向に配列された複数個の第 2 マークからなり、

前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、前記第 1 方向に離隔され、  
前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリのそれぞれは、前記第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークに対応するように、前記基板上に配され、

前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された情報を利用し、前記基板と前記パターンング・スリットシートとのアライン程度を判別する制御部をさらに具備し、

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと前記第 1 アラインマークとの間の第 1 間隔、及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと前記第 2 アラインマークとの間の第 2 間隔を比較し、前記パターンング・スリットシートと前記基板との、前記第 1 方向へのアラインを判別することを特徴とする薄膜蒸着装置。

【請求項 18】

前記複数枚の遮断板それぞれは、前記第 1 方向および前記第 2 方向と実質的に垂直である第 3 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 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 19】

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 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 20】

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、互に対応するように配されることを特徴とする請求項 19 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 21】

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 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 22】

前記遮断板アセンブリと前記パターンング・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 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 23】

前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、多角形になることを特徴とする請求項 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 24】

前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、三角形になることを特徴とする請求項 23 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 25】

前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、歯車状になることを特徴とする請求項 23 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 26】

前記第 1 カメラアセンブリと前記第 2 カメラアセンブリとが配列された方向は、前記第 2 方向に対して垂直であることを特徴とする請求項 17 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 27】

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインマークと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインマークと、を比較し、前記第 2 方向に対して、前記パターンニング・スリットシートが傾いているか否かを判別することを特徴とする請求項 19 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 28】

前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに広い場合、前記第 2 方向を基準として、前記第 2 アラインマーク側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに狭い場合、前記第 2 方向を基準として、前記第 1 アラインマーク側に傾いていると判別することを特徴とする請求項 21 に記載の薄膜蒸着装置。

10

【請求項 29】

前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと、を比較し、前記第 2 方向に対して、前記基板が傾いているか否かを判別することを特徴とする請求項 19 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 30】

前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに広い場合、前記第 2 方向を基準として、前記第 2 アラインパターン側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに狭い場合、前記第 2 方向を基準として、前記第 1 アラインパターン側に傾いていると判別することを特徴とする請求項 17 に記載の薄膜蒸着装置。

20

【請求項 31】

前記制御部によって判別された前記アライン程度によって、前記基板または前記パターンニング・スリットシートを移動させ、前記基板と前記パターンニング・スリットシートとをアラインさせることを特徴とする請求項 19 に記載の薄膜蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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関する。

30

【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、コントラストにすぐれるのみならず、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。

40

【0004】

しかし、かようなファイン・メタルマスクを利用する方法は、5 G 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求する現在の傾向と背馳するのである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 5 】

本発明の一側面は、従来のファイン・メタルマスクを利用した蒸着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、蒸着工程中に、基板と薄膜蒸着装置との精密なアラインが可能で、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】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の一実施形態による薄膜蒸着装置は、基板上に薄膜を形成するための薄膜蒸着装置において、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、を具備し、前記基板が、前記薄膜蒸着装置に対して、前記第1方向に沿って移動しつつ蒸着が行われ、前記パターニング・スリットシートは、互いに離隔されて配される第1アラインマーク及び第2アラインマークを含み、前記基板は、互いに離隔されて配される第1アラインパターン及び第2アラインパターンを含み、前記薄膜蒸着装置は、前記第1アラインマークと前記第1アラインパターンとを撮影する第1カメラアセンブリと、前記第2アラインマークと前記第2アラインパターンとを撮影する第2カメラアセンブリと、をさらに具備する。

10

## 【 0 0 0 7 】

本発明において、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。

20

本発明において、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。

## 【 0 0 0 8 】

本発明において、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。

本発明において、前記複数個の蒸着源ノズルは、所定角度チルト (tilt) されるように形成されうる。

## 【 0 0 0 9 】

30

本発明において、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、互いに対向する方向にチルトされうる。

本発明において、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。

## 【 0 0 1 0 】

40

本発明において、前記第1アラインパターンは、前記第1方向に配列された複数個の第1マークからなり、前記第2アラインパターンは、前記第1方向に配列された複数個の第2マークからなり、前記第1アラインパターンと前記第2アラインパターンは、前記第2方向に離隔されうる。

## 【 0 0 1 1 】

本発明において、前記第1マークまたは前記第2マークは、多角形になりうる。

本発明において、前記第1マークまたは前記第2マークは、三角形になりうる。

本発明において、前記第1アラインパターンと前記第2アラインパターンは、歯車状になりうる。

## 【 0 0 1 2 】

本発明において、前記第1カメラアセンブリと前記第2カメラアセンブリとが配列され

50

た方向は、前記第 1 方向に対して垂直でありうる。

本発明において、前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリそれぞれは、前記第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークに対応するように、前記基板上に配されうる。

【0013】

本発明において、前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された情報を利用し、前記基板と前記パターンング・スリットシートとのアライン（位置合わせ）程度を判別する制御部をさらに具備できる。

【0014】

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと前記第 1 アラインマークとの間の第 1 間隔、及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと前記第 2 アラインマークとの間の第 2 間隔を比較し、前記パターンング・スリットシートと前記基板との、前記第 1 方向に垂直である第 2 方向へのアラインを判別できる。

10

【0015】

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインマークと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインマークと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記パターンング・スリットシートが傾いているか否かを判別できる。

【0016】

20

本発明において、前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインマーク側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインマーク側に傾いていると判別できる。

【0017】

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記基板が傾いているか否かを判別できる。

30

【0018】

本発明において、前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインパターン側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインパターン側に傾いていると判別できる。

【0019】

本発明において、前記制御部によって判別された前記アライン程度によって、前記基板または前記パターンング・スリットシートを移動させ、前記基板と前記パターンング・スリットシートとをアラインさせることができる。

40

【0020】

本発明の他の実施形態による薄膜蒸着装置は、基板上に薄膜を形成するための薄膜蒸着装置において、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ング・スリットが配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、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、前記薄膜蒸着装置は、前記基板と離隔されるように配され、前記薄膜蒸着装置と前記基板は、互いに相対的に移動し、前記パターンング・スリットシート

50

は、互いに離隔されて配される第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークを含み、前記基板は、互いに離隔されて配される第 1 アラインパターン及び第 2 アラインパターンを含み、前記薄膜蒸着装置は、前記第 1 アラインマークと前記第 1 アラインパターンとを撮影する第 1 カメラアセンブリと、前記第 2 アラインマークと前記第 2 アラインパターンとを撮影する第 2 カメラアセンブリと、をさらに具備できる。

【 0 0 2 1 】

本発明において、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うる。

本発明において、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、を含むことができる。

10

【 0 0 2 2 】

本発明において、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うる。

本発明において、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うる。

【 0 0 2 3 】

本発明において、前記蒸着源と前記遮断板アセンブリは、互いに離隔されうる。

本発明において、前記遮断板アセンブリと前記パターンング・スリットシートは、互いに離隔されうる。

20

本発明において、前記第 1 アラインパターンは、前記第 1 方向に配列された複数個の第 1 マークからなり、前記第 2 アラインパターンは、前記第 1 方向に配列された複数個の第 2 マークからなり、前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、前記第 2 方向に離隔されうる。

【 0 0 2 4 】

本発明において、前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、多角形になりうる。

本発明において、前記第 1 マークまたは前記第 2 マークは、三角形になりうる。

本発明において、前記第 1 アラインパターンと前記第 2 アラインパターンは、歯車状になりうる。

【 0 0 2 5 】

30

本発明において、前記第 1 カメラアセンブリと前記第 2 カメラアセンブリとが配列された方向は、前記第 1 方向に対して垂直でありうる。

本発明において、前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリそれぞれは、前記第 1 アラインマーク及び第 2 アラインマークに対応するように、前記基板上に配されうる。

【 0 0 2 6 】

本発明において、前記第 1 カメラアセンブリ及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された情報を利用し、前記基板と前記パターンング・スリットシートとのアライン程度を判別する制御部をさらに具備できる。

【 0 0 2 7 】

40

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと前記第 1 アラインマークとの間の第 1 間隔、及び前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと前記第 2 アラインマークとの間の第 2 間隔を比較し、前記パターンング・スリットシートと前記基板との、前記第 1 方向に垂直である第 2 方向へのアラインを判別できる。

【 0 0 2 8 】

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインマークと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインマークと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記パターンング・スリットシートが傾いているか否かを判別できる。

50



## 【 0 0 2 9 】

本発明において、前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインマーク側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインマークの幅が、前記撮影された第 2 アラインマークの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインマーク側に傾いていると判別できる。

## 【 0 0 3 0 】

本発明において、前記制御部は、前記第 1 カメラアセンブリによって撮影された前記第 1 アラインパターンと、前記第 2 カメラアセンブリによって撮影された前記第 2 アラインパターンと、を比較し、前記第 1 方向に対して、前記基板が傾いているか否かを判別できる。

10

## 【 0 0 3 1 】

本発明において、前記制御部は、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに広い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 2 アラインパターン側に傾いていると判別し、前記撮影された第 1 アラインパターンの幅が、前記撮影された第 2 アラインパターンの幅よりさらに狭い場合、前記第 1 方向を基準として、前記第 1 アラインパターン側に傾いていると判別できる。

## 【 0 0 3 2 】

本発明において、前記制御部によって判別された前記アライン程度によって、前記基板または前記パターンニング・スリットシートを移動させ、前記基板と前記パターンニング・スリットシートとをアラインさせることができる。

20

## 【 0 0 3 3 】

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、基板上に薄膜を形成する薄膜蒸着装置を利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法において、前記基板が、前記薄膜蒸着装置に対して所定程度離隔されるように配される段階と、前記薄膜蒸着装置と前記基板とのうちいずれか一方が他方に対して相対的に移動しつつ、前記薄膜蒸着装置から放射される蒸着物質が、前記基板上に蒸着される段階と、前記薄膜蒸着装置と前記基板との相対移動中、前記薄膜蒸着装置と前記基板とをアラインさせる段階と、を含むことができる。

## 【 0 0 3 4 】

30

本発明において、前記蒸着物質が、前記基板に蒸着される段階は、前記基板が、前記薄膜蒸着装置に対して相対的に移動しつつ、前記薄膜蒸着装置から放射される蒸着物質が、前記基板上に連続的に蒸着されうる。

本発明において、前記アライン段階は、前記基板に配されたアラインマークと、前記薄膜蒸着装置に配されたアラインパターンと、をカメラアセンブリで撮影する段階と、前記撮影されたアラインマークと、前記撮影されたアラインパターンと、を比較し、前記基板と前記薄膜蒸着装置とのアライン程度を判別する段階と、前記アライン程度によって、前記基板または前記薄膜蒸着装置を移動させ、前記基板と前記薄膜蒸着装置とをアラインさせる段階と、を含むことができる。

## 【 発明の効果 】

40

## 【 0 0 3 5 】

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であり、蒸着工程で、基板と薄膜蒸着装置との精密なアラインが可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置を含む薄膜蒸着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。

50

【図 3】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斜視図である。

【図 4】図 3 の薄膜蒸着装置の概略的な側断面図である。

【図 5】図 3 の薄膜蒸着装置の概略的な平断面図である。

【図 6】基板とパターニング・スリットシートとの配列を示す平面図である。

【図 7】基板とパターニング・スリットシートとが第 1 方向に沿ってアラインされた場合のアラインパターンとアラインマークとの配列である。

【図 8】基板が X 軸に移動した場合のアラインパターンとアラインマークとの配列である。

【図 9】基板が 方向に位置ずれした場合のアラインパターンとアラインマークとの配列である。

10

【図 10】本発明の他の実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示した斜視図である。

【図 11】本発明のさらに他の実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示した斜視図である。

【図 12】本発明のさらに他の実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示した斜視図である。

【図 13】図 12 の薄膜蒸着装置の概略的な側断面図である。

【図 14】図 12 の薄膜蒸着装置の概略的な平断面図である。

【図 15】本発明のさらに他の実施形態に係わる薄膜蒸着装置を概略的に図示した斜視図である。

20

【図 16】本発明による薄膜蒸着装置で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】

【0037】

以下、添付された図面に図示された本発明の実施形態を参照しつつ、本発明について詳細に説明する。図面での要素の形状及びサイズなどは、さらに明確な説明のために誇張され、図面上の同じ符号で表示される要素は、同じ要素である。

図 1 は、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置を含んだ薄膜蒸着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。

【0038】

図 1 を参照すれば、本発明の一実施形態による薄膜蒸着システムは、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。

30

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

【0039】

第 1 ラック 712 には、蒸着がなされる前の基板 500 が多数枚積載されており、導入口ボット 714 は、前記第 1 ラック 712 から基板 500 を取って、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。

【0040】

40

導入室 716 に隣接するように 1 反転室 718 が備わり、第 1 反転室 718 に位置した第 1 反転口ボット 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。

図 1 から分かるように、導入口ボット 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 反転口ボット 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。

【0041】

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 の構成と反対になされる。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

50

728で、第2反転口ポット729が反転させて搬出室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を介してローディング部710に回送される。

【0042】

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、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反転口ポット719、並びに第2反転室728及び第2反転口ポット729は

10

【0043】

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、複数の薄膜蒸着装置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薄膜蒸着装置100、第2薄膜蒸着装置200、第3薄膜蒸着装置300及び第4薄膜蒸着装置400の4つの薄膜蒸着装置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、真空に維持される。

20

【0044】

また、図2による本発明の他の実施形態によれば、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薄膜蒸着装置100及び第2薄膜蒸着装置200が、第2チャンバ732には、第3薄膜蒸着装置300及び第4薄膜蒸着装置400が配されうる。このとき、チャンバの数が追加されうることは言うまでもない。

【0045】

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で送り戻される。

30

【0046】

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わり、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3は、本発明の薄膜蒸着装置の一実施形態を概略的に図示した斜視図であり、図4は、図3の薄膜蒸着装置の概略的な側面図であり、図5は、図3の薄膜蒸着装置の概略的な平面図である。

【0047】

40

図3ないし図5を参照すれば、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置100は、蒸着源110、蒸着源ノズル部120、パターンング・スリットシート150、第1カメラアセンブリ161及び第2カメラアセンブリ162、並びに制御部170を含む。

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150を通過し、基板500に所望のパターンに蒸着されるために、基本的に、第1チャンバ731(図1)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、パターンング・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、パターンング・スリットシート150の温度が十分に低くなってこそ、温度によるパターンング・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

50

る。

【 0 0 4 8 】

かような第 1 チャンバ 7 3 1 内には、被蒸着体である基板 5 0 0 が配される。前記基板 5 0 0 は、平板表示装置用基板になりうるが、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。

ここで、本発明の一実施形態では、基板 5 0 0 が、薄膜蒸着装置 1 0 0 に対して相対的に移動しつつ蒸着が進められることを一特徴とする。

【 0 0 4 9 】

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

【 0 0 5 0 】

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装置 1 0 0 は、薄膜蒸着装置 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なされることを一特徴とする。言い換えれば、薄膜蒸着装置 1 0 0 と対向するように配された基板 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 (第 1 方向) に移動しつつ、スキヤニング (scanning) 方式で蒸着が行われるのである。

【 0 0 5 1 】

本発明の薄膜蒸着装置 1 0 0 では、従来の F M M に比べて、はるかに小さくパターンング・スリットシート 1 5 0 を設けることができる。すなわち、本発明の薄膜蒸着装置 1 0 0 の場合、基板 5 0 0 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に、パターンング・スリットシート 1 5 0 の X 軸方向及び Y 軸方向の長さは、基板 5 0 0 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 F M M に比べて、はるかに小さくパターンング・スリットシート 1 5 0 を設けることができるために、本発明のパターンング・スリットシート 1 5 0 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 1 5 0 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ング・スリットシート 1 5 0 が、F M M 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。

【 0 0 5 2 】

一方、チャンバ内で、前記基板 5 0 0 と対向する側には、蒸着物質 1 1 5 が収納及び加熱される蒸着源 1 1 0 が配される。前記蒸着源 1 1 0 内に収納されている蒸着物質 1 1 5 が気化されることによって、基板 5 0 0 に蒸着がなされる。

詳細には、蒸着源 1 1 0 は、その内部に蒸着物質 1 1 5 が充填されるルツボ 1 1 2 と、ルツボ 1 1 2 を加熱させ、ルツボ 1 1 2 内部に充填された蒸着物質 1 1 5 を、ルツボ 1 1 2 の一側、詳細には、蒸着源ノズル部 1 2 0 側に蒸発させるための冷却ブロック 1 1 1 と、を含む。冷却ブロック 1 1 1 は、ルツボ 1 1 2 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 1 1 1 には、ルツボ 1 1 1 を加熱させるヒータ (図示せず) が含まれている。

【 0 0 5 3 】

蒸着源 1 1 0 の一側、詳細には、蒸着源 1 1 0 から基板 5 0 0 に向かう側には、蒸着源ノズル部 1 2 0 が配される。そして、蒸着源ノズル部 1 2 0 には、Y 軸方向、すなわち基板 5 0 0 のスキャン方向に沿って、複数個の蒸着源ノズル 1 2 1 が形成される。ここで、前記複数個の蒸着源ノズル 1 2 1 は、等間隔に形成されうる。蒸着源 1 1 0 内で気化された蒸着物質 1 1 5 は、かような蒸着源ノズル部 1 2 0 を通過し、被蒸着体である基板 5 0 0 側に向かうのである。このように、蒸着源ノズル部 1 2 0 上に、Y 軸方向すなわち基板 5 0 0 のスキャン方向に沿って、複数個の蒸着源ノズル 1 2 1 が形成される場合、パターンング・スリットシート 1 5 0 のそれぞれのパターンング・スリット 1 5 1 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の１つのサイズにのみ影響を受けるので（すなわち、Ｘ軸方向には、蒸着源ノズル１２１が一つだけ存在する）、陰影（shadow）が発生しない。また、多数個の蒸着源ノズル１２１がスキャン方向に存在するので、個別蒸着源ノズル間にフラックス（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。

#### 【００５４】

一方、蒸着源１１０と基板５００との間には、パターニング・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、ほぼ窓枠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１５０が結合される。そして、パターニング・スリットシート１５０には、Ｘ軸方向に沿って、複数個のパターニング・スリット１５１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側に向かう。このとき、前記パターニング・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、パターニング・スリット１５１の総個数がさらに多く形成されうる。

#### 【００５５】

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、パターニング・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、パターニング・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及びパターニング・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及びパターニング・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、これにのみ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軸方向への移動を同時にガイドすることもできる。

#### 【００５６】

前述のように、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置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、薄膜蒸着装置１００が基板５００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１５０は、基板５００から一定程度離隔されるように形成される。

#### 【００５７】

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。

#### 【００５８】

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装置１００では、パターニング・スリットシート１５０を、被蒸着体である基板５００と所定間隔を置いて離隔されるように配する。

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。

【 0 0 5 9 】

本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置 1 0 0 は、基板 5 0 0 とパターンニング・スリットシート 1 5 0 とのアラインのために、第 1 アラインパターン 5 0 2 及び第 2 アラインパターン 5 0 3、第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3、第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 及び第 2 カメラアセンブリ 1 6 2、並びに制御部 1 7 0 を具備できる。

【 0 0 6 0 】

第 1 アラインパターン 5 0 2 及び第 2 アラインパターン 5 0 3 は、基板 5 0 0 の移送方向 P に沿って、基板 5 0 0 上に形成される。第 1 アラインパターン 5 0 2 及び第 2 アラインパターン 5 0 3 は、互いに離隔されて基板 5 0 0 の両端部に形成されうる。第 1 アラインパターン 5 0 2 は、基板 5 0 0 の移送方向 P に沿って配列された複数個の第 1 マーク 5 0 2 a からなり、第 2 アラインパターン 5 0 3 は、前記移送方向 P に沿って配列された複数個の第 2 マーク 5 0 3 a からなりうる。第 1 マーク 5 0 2 a 及び第 2 マーク 5 0 3 a は、多角形であって、図 3 に図示されているように、直角三角形でありうる。第 1 マーク 5 0 2 a 及び第 2 マーク 5 0 3 a が直角三角形である場合、図 3 に図示されているように、斜辺が基板 5 0 0 の外郭部を向くように配されうる。この場合、第 1 アラインパターン 5 0 2 及び第 2 アラインパターン 5 0 3 は、歯車状でありうる。

【 0 0 6 1 】

第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 は、パターンニング・スリットシート 1 5 0 の両端部に形成されうる。第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 は、前記移送方向 P に垂直である方向（第 2 方向）に互いに離隔されて形成されうる。第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 は、多角形であって、図 3 に図示されているように、直角三角形でありうる。第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 が直角三角形である場合、図 3 に図示されているように、斜辺がパターンニング・スリット 1 5 1 に向かうように形成されうる。

【 0 0 6 2 】

基板 5 0 0 とパターンニング・スリットシート 1 5 0 とが正しくアラインされた場合、第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 は、第 1 アラインパターン 5 0 2 と第 2 アラインパターン 5 0 3 との間に位置する。これについては後述する。

【 0 0 6 3 】

第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 は、第 1 アラインマーク 1 5 2 に対応するように、基板 5 0 0 上に配され、第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 は、第 2 アラインマーク 1 5 3 に対応するように、基板 5 0 0 上に配されうる。第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 は、基板 5 0 0 上で、第 1 アラインパターン 5 0 2 と第 1 アラインマーク 1 5 2 とを撮影し、第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 は、基板 5 0 0 上で、第 2 アラインパターン 5 0 2 と第 2 アラインマーク 1 5 2 とを撮影できる。基板 5 0 0 は、透明であるので、第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 及び第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 が、基板 5 0 0 を介して、第 1 アラインマーク 1 5 2 及び第 2 アラインマーク 1 5 3 を撮影することが可能である。第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 及び第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 が配列された方向は、前記移送方向 P に垂直である方向（第 2 方向）でありうる。

【 0 0 6 4 】

制御部 1 7 0 は、第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 及び第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 によって撮影された情報を分析し、基板 5 0 0 とパターンニング・スリットシート 1 5 0 とのアライン程度を判別し、前記アライン程度によって、基板 5 0 0 またはパターンニング・スリットシート 1 5 0 を移動させることができる駆動部（図示せず）を制御できる。

図 6 ないし図 9 を参照して、基板 5 0 0 とパターンニング・スリットシート 1 5 0 とのアラインについて説明する。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、第 1 カメラアセンブリ 1 6 1 及び第 2 カメラアセンブリ 1 6 2 から見た基板 5

10

20

30

40

50

00とパターンング・スリットシート150との平面図である。

図6を参照すれば、基板500は、Y軸方向に移送される。第1アラインパターン502及び第2アラインパターン503は、基板500の移送方向であるY方向と平行するように形成され、第1アラインパターン502と第2アラインパターン503は、Y方向に垂直である方向(第2方向)に互いに離隔され、基板500の両端部に配されうる。

【0066】

パターンング・スリットシート150上に形成された第1アラインマーク152及び第2アラインマーク153は、前記第2方向に互いに離隔されており、第1アラインパターン502と第2アラインパターン503との間に配されうる。

図7は、基板500とパターンング・スリットシート150とが正しくアラインされた状態の第1アラインパターン502及び第2アラインパターン503と、第1アラインマーク152及び第2アラインマーク153と、を図示している。

【0067】

図7を参照すれば、第1カメラアセンブリ161の撮像素子161aと、第2カメラアセンブリ162の撮像素子162aは、前記第2方向(X軸方向)に沿って配され、第1アラインパターン502及び第2アラインパターン503と、第1アラインマーク152及び第2アラインマーク153と、を撮影する。基板500とパターンング・スリットシート150とが正しくアラインされた状態である場合、第1アラインパターン502と第1アラインマーク152との間隔Aと、第2アラインパターン503と第2アラインマーク153との間隔A'とが同一である。また、第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインパターン502の幅Bと、カメラアセンブリ162によって撮影された第2アラインパターン503の幅B'とが同一である。第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインマーク152の幅Cと、カメラアセンブリ162によって撮影された第2アラインマーク153の幅C'とが同一である。

【0068】

図8は、基板500が-X軸方向に移動した場合の第1アラインパターン502及び第2アラインパターン503と、第1アラインマーク152及び第2アラインマーク153と、を図示している。

図8を参照すれば、基板500が-X軸方向に移動した場合、第1アラインパターン502と第1アラインマーク152との間隔Aが、第2アラインパターン503と第2アラインマーク153との間隔A'より狭くなる。しかし、第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインパターン502の幅Bと、カメラアセンブリ162によって撮影された第2アラインパターン503の幅B'とが同一であり、第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインマーク152の幅Cと、カメラアセンブリ162によって撮影された第2アラインマーク153の幅C'とが同一である。

【0069】

基板500が-X軸方向に移動した場合、制御部170は、基板500をX軸方向に( $A' - A$ )/2の距離ほど移動させるように駆動部(図示せず)を制御する。

図9は、基板500が 方向に位置ずれした場合の第1アラインパターン502及び第2アラインパターン503と、第1アラインマーク152及び第2アラインマーク153と、を図示している。基板500が 方向に位置ずれした場合は、基板500がZ軸(図3)を中心に、逆時計回り方向( 方向)または時計回り方向(- 方向)に移動した場合を意味する。

【0070】

図9を参照すれば、基板500が 方向(逆時計回り方向)に位置ずれした場合、第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインマーク152の幅Cと、カメラアセンブリ162によって撮影された第2アラインマーク153の幅C'とが同一であるが、第1カメラアセンブリ161によって撮影された第1アラインパターン502の幅Bは、アセンブリ162によって撮影された第2アラインパターン503の幅B'より狭くなる。基板500の位置ずれ程度は、 $\text{Arc tan}((B' - B)/A)$ に該当する。か

ような場合、制御部 170 は、基板 500 を - 方向（時計回り方向）に  $\text{Arctan}((B' - B)/A)$  の角度ほど移動させるように、駆動部（図示せず）を制御する。

【0071】

図面には図示されていないが、パターンング・スリットシート 150 が 方向に位置ずれした場合、第 1 カメラアセンブリ 161 によって撮影された第 1 アラインマーク 152 の幅  $C$  が、カメラアセンブリ 162 によって撮影された第 2 アラインマーク 153 の幅  $C'$  より小さくなるのである。この場合、制御部 170 は、パターンング・スリットシート 150 を - 方向（時計回り方向）に  $\text{Arctan}((C' - C)/A)$  の角度ほど移動させるように、駆動部（図示せず）を制御する。

【0072】

このように、本発明の一実施形態による薄膜蒸着装置 100 は、基板 500 が移送方向に垂直である方向（第 2 方向）に移動した場合だけではなく、移送方向（第 1 方向）に対して位置ずれした場合にも、基板 500 とアラインパターンング・スリットシート 150 とのアラインを制御できる。

【0073】

図 10 は、本発明の薄膜蒸着装置の他の実施形態を示す図面である。図面を参照すれば、本発明の他の実施形態による薄膜蒸着装置は、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 を加熱させてルツボ 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 150 及びフレーム 155 がさらに備わり、パターンング・スリットシート 150 には、X 軸方向に沿って、複数のパターンング・スリット 151 が形成される。そして、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 は、第 1 連結部材 135 によって結合される。

【0074】

本実施形態では、蒸着源ノズル部 120' に形成された複数の蒸着源ノズル 121' が所定角度チルトされて配されるという点で、図 3 に図示された薄膜蒸着装置と区別される。詳細には、蒸着源ノズル 121' は、2 列の蒸着源ノズル 121a, 121b からなり、前記 2 列の蒸着源ノズル 121a, 121b は、互いに交互に配される。このとき、蒸着源ノズル 121a, 121b 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。

【0075】

本実施形態では、蒸着源ノズル 121a, 121b が所定角度チルトされて配されるようにする。ここで、第 1 列の蒸着源ノズル 121a は、第 2 列の蒸着源ノズル 121b に向くようにチルトされ、第 2 列の蒸着源ノズル 121b は、第 1 列の蒸着源ノズル 121a に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 121a は、パターンング・スリットシート 150 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 121b は、パターンング・スリットシート 150 の左側端部を向くように配されうる。

【0076】

かような構成によって、基板の中央及び終端部分での成膜厚差が小さくなり、全体的な蒸着物質の厚みが均一になるように制御でき、さらには材料利用効率が上昇する効果を得ることができる。

図 11 は、本発明の薄膜蒸着装置のさらに他の実施形態を示す図面である。図面を参照すれば、本発明のさらに他の実施形態による薄膜蒸着装置は、図 3 ないし図 5 で説明した薄膜蒸着装置が複数個備わることを一特徴とする。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

10

20

30

40

50



）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。

【0077】

詳細には、本実施形態は、第1薄膜蒸着装置101、第2薄膜蒸着装置102及び第3薄膜蒸着装置103を含む。かような第1薄膜蒸着装置101、第2薄膜蒸着装置102及び第3薄膜蒸着装置103それぞれの構成は、図3ないし図5で説明した薄膜蒸着装置と同一であるので、ここでは、その詳細な説明は省略する。

ここで、第1薄膜蒸着装置101、第2薄膜蒸着装置102及び第3薄膜蒸着装置103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薄膜蒸着装置101には、赤色発光層（R）の材料になる蒸着物質が備わり、第2薄膜蒸着装置102には、緑色発光層（G）の材料になる蒸着物質が備わり、第3薄膜蒸着装置103には、青色発光層Bの材料になる蒸着物質が備わりうる。

10

【0078】

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、備わるべき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。

【0079】

この場合、図面には詳細に図示されていないが、第1薄膜蒸着装置101、第2薄膜蒸着装置102及び第3薄膜蒸着装置103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、その蒸着領域が重畳されないようにすることができる。言い換えれば、第1薄膜蒸着装置101が赤色発光層（R）の蒸着を担当し、第2薄膜蒸着装置102が緑色発光層（G）の蒸着を担当し、第3薄膜蒸着装置103が青色発光層Bの蒸着を担当する場合、第1薄膜蒸着装置101のパターニング・スリット151と、第2薄膜蒸着装置102のパターニング・スリット251と、第3薄膜蒸着装置103のパターニング・スリット351とが、互いに同一線上に位置しないように配されることによって、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。

20

【0080】

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るので、前記第1薄膜蒸着装置101の蒸着源110の温度と、前記第2薄膜蒸着装置102の蒸着源の温度と、前記第3薄膜蒸着装置103の蒸着源の温度とが、互いに異なるように設定されることも可能である。

30

一方、図面には、薄膜蒸着装置が3個備わ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、薄膜蒸着装置を多数個具備でき、前記多数個の薄膜蒸着装置それぞれに、互いに異なる物質を具備できる。例えば、薄膜蒸着装置を5個具備し、それぞれの薄膜蒸着装置に、赤色発光層（R）、緑色発光層（G）、青色発光層（B）、赤色発光層の補助層（R'）及び緑色発光層の補助層（G'）を具備することができる。

40

【0081】

このように、複数個の薄膜蒸着装置を具備し、多数個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、製造コストが節減されるという効果を得ることができる。

図12は、本発明の薄膜蒸着装置のさらに他の実施形態を概略的に図示した斜視図であり、図13は、図12の薄膜蒸着装置の概略的な側断面図であり、図14は、図12の薄膜蒸着装置の概略的な平断面図である。

【0082】

図12ないし図14を参照すれば、本発明のさらに他の実施形態に係わる薄膜蒸着装置

50

１００”は、蒸着源１１０、蒸着源ノズル部１２０”、遮断板アセンブリ１３０及びパターンニング・スリット１５１を含む。

ここで、図１２ないし図１４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１２ないし図１４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。

【００８３】

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（図１）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が薄膜蒸着装置１００”に対して相対的に移動するが、望ましくは、薄膜蒸着装置１００”に対して基板５００がＰ方向に移動するようにすることができる。

【００８４】

前述の第１実施形態のように、本発明の薄膜蒸着装置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、本発明の薄膜蒸着装置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されれば、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と薄膜蒸着装置１００との相対的移動によるスキヤ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。

【００８５】

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。

【００８６】

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を取り囲む冷却ブロック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、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、ルツボ１１１を加熱させるヒータ（図示せず）が含まれている。

【００８７】

蒸着源１１０の一侧、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側に向かうのである。

蒸着源ノズル部１２０”の一侧には、遮断板アセンブリ１３０が備わる。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の外側に備わる遮断板フレーム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に配されうる。ここで、前記複数枚の遮断板１３１は、等間隔で形成されうる。また、それぞれの遮断板１３１は、図面で見ると、ＹＺ平面に沿って延びており、望ましくは、長方形

10

20

30

40

50

で備わりうる。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 とパターンング・スリット 150 との間の空間を、複数個の蒸着空間 S (図 14) 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装置 100 は、前記遮断板 131 によって、図 14 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。

#### 【0088】

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、必ずしもそ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 が配置しても差し支えない。ただし、その場合にも、複数の蒸着源ノズル 121 を、互いに隣接している遮断板 131 間の真ん中に位置させることが望ましい。

10

#### 【0089】

このように、遮断板 131 が、蒸着源ノズル部 120 とパターンング・スリットシート 150 との間の空間を複数個の蒸着空間 S に区画することによって、1つの蒸着源ノズル 121 から排出される蒸着物質は、他の蒸着源ノズル 121 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 151 を通過して、基板 500 に蒸着されるのである。すなわち、前記遮断板 131 は、各蒸着源ノズル 121 を介して排出される蒸着物質を分散させずに直進性を維持するように、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。

20

#### 【0090】

このように、遮断板 131 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、薄膜蒸着装置 100 と基板 500 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、後に詳細に記述する。

一方、前記複数枚の遮断板 131 の外側には、遮断板フレーム 132 がさらに備わりうる。遮断板フレーム 132 は、複数枚の遮断板 131 の側面にそれぞれ備わり、複数枚の遮断板 131 の位置を固定すると同時に、蒸着源ノズル 121 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。

30

#### 【0091】

前記蒸着源ノズル部 120 と遮断板アセンブリ 130 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 110 から発散される熱が、遮断板アセンブリ 130 に伝わ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 120 と遮断板アセンブリ 130 との間に、適切な断熱手段が備わる場合、蒸着源ノズル部 120 と遮断板アセンブリ 130 とが結合して接触することが可能である。

#### 【0092】

一方、前記遮断板アセンブリ 130 は、薄膜蒸着装置 100 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装置 100 では、遮断板アセンブリ 130 を利用して、蒸着空間を外部空間と分離したので、基板 500 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 130 内に蒸着される。従って、遮断板アセンブリ 130 を、薄膜蒸着装置 100 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 130 に蒸着物質が多たまれば、遮断板アセンブリ 130 を薄膜蒸着装置 100 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高めることによって、蒸着効率が向上し、かつ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。

40

#### 【0093】

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 150 及

50

びフレーム 155 がさらに備わる。前記フレーム 155 は、ほぼ窓枠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 が形成される。各パターンニング・スリット 151 は、Y 軸方向に沿って延びている。蒸着源 110 内で気化されて、蒸着源ノズル 121 を通過した蒸着物質 115 は、パターンニング・スリット 151 を通過して、被蒸着体である基板 500 方向に向かう。

#### 【0094】

前記パターンニング・スリットシート 150 は、金属薄板から形成され、引っ張られた状態でフレーム 155 に固定される。前記パターンニング・スリット 151 は、ストライプ・タイプで、パターンニング・スリットシート 150 にエッチングを介して形成される。

10

ここで、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置 100 は、蒸着源ノズル 121 の総個数より、パターンニング・スリット 151 の総個数がさらに多く形成される。また、互いに隣接している 2 枚の遮断板 131 間に配された蒸着源ノズル 121 の個数より、パターンニング・スリット 151 の個数がさらに多く形成される。前記パターンニング・スリット 151 の個数は、基板 500 に形成される蒸着パターンの個数に対応させることが望ましい。

#### 【0095】

一方、前述の遮断板アセンブリ 130 と、パターンニング・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、遮断板アセンブリ 130 と、パターンニング・スリットシート 150 は、別途の第 2 連結部材 133 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 110 によって、遮断板アセンブリ 130 の温度は、最大 100

20

以上上昇するために、上昇した遮断板アセンブリ 130 の温度が、パターンニング・スリットシート 150 に伝わらないように、遮断板アセンブリ 130 と、パターンニング・スリットシート 150 とを一定程度離隔させるのである。

#### 【0096】

前述のように、本発明の一実施形態に係わる薄膜蒸着装置 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、薄膜蒸着装置 100 が基板 500 に対して相対的に移動するために、パターンニング・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。そして、パターンニング・スリットシート 150 と基板 500 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 120 とパターンニング・スリットシート 150 との間に遮断板 131 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させたものである。

30

#### 【0097】

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、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って、基板にすでに形成されていたパターンが引っかけられるというような不良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。

40

#### 【0098】

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装置 100 では、パターンニング・スリットシート 150 を、被蒸着体である基板 500 と所定間隔において離隔されるように配する。これは、遮断板 131 を具備し、基板 500 に生成される陰影を小さくすることによって実現可能になる。

かような本発明によって、パターンニング・スリットシートを基板より小さく形成した後、このパターンニング・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 FMM 法のように大きいマスクを製作する必要がなくなったのである。また、基板とパターンニング・スリットシートと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

50

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、製造速度が向上するという効果を得ることができる。

【0099】

図15は、本発明の薄膜蒸着装置のさらに他の実施形態を概略的に図示した斜視図である。

図15に図示された実施形態に係わる薄膜蒸着装置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、パターンング・スリットシート150を含む。

【0100】

ここで、図15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15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。

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。

【0101】

蒸着源110及びパターンング・スリットシート150の詳細な構成は、前述の図12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1遮断板アセンブリ130は、図12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。

本実施形態では、第1遮断板アセンブリ130の一侧に、第2遮断板アセンブリ140が備わる。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外側に備わる第2遮断板フレーム142と、を含む。

【0102】

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、等間隔で形成されうる。また、それぞれの第2遮断板141は、図面から分かるように、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。

【0103】

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一特徴とする。

【0104】

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、互いに対応する第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。

【0105】

以上で説明したような薄膜蒸着装置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、各薄膜蒸着装置100''は、互いに異なる蒸着物質を蒸着させることができ、このとき、各薄膜蒸着装置100''のパターンング・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て、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できる。

図16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

10

20

30

40

50

光表示装置の断面を図示したものである。

【 0 1 0 6 】

図 1 6 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表示装置は、基板 3 0 上に形成される。前記基板 3 0 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から形成されうる。前記基板 3 0 上には、全体的にバッファ層のような絶縁膜 3 1 が形成されている。

前記絶縁膜 3 1 上には、図 1 6 から分かるように、T F T (thin film transistor) 4 0 と、キャパシタ 5 0 と、有機発光素子 6 0 と、が形成される。

【 0 1 0 7 】

前記絶縁膜 3 1 の上面には、所定パターンに配列された半導体活性層 4 1 が形成されている。前記半導体活性層 4 1 は、ゲート絶縁膜 3 2 によって埋め込まれている。前記活性層 4 1 は、p 型または n 型の半導体によって備わりうる。

前記ゲート絶縁膜 3 2 の上面には、キャパシタ 5 0 の第 1 キャパシタ電極 5 1 ; 前記活性層 4 1 と対応するところに、T F T 4 0 のゲート電極 4 2 ; が形成される。そして、前記第 1 キャパシタ電極 5 1 と前記ゲート電極 4 2 とを覆うように、層間絶縁膜 3 3 が形成される。前記層間絶縁膜 3 3 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 3 2 と層間絶縁膜 3 3 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 4 1 の一部が現れるようにする。

【 0 1 0 8 】

次に、前記層間絶縁膜 3 3 上に、第 2 キャパシタ電極 5 2 とソース/ドレイン電極 4 3 とが形成される。前記ソース/ドレイン電極 4 3 は、コンタクトホールを介して露出された活性層 4 1 に接触されるように形成される。前記第 2 キャパシタ電極 5 2 と前記ソース/ドレイン電極 4 3 とを覆うように、保護膜 3 4 が形成され、エッチング工程を介して、前記ドレイン電極 4 3 の一部が現れるようにする。前記保護膜 3 4 上には、保護膜 3 4 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。

【 0 1 0 9 】

一方、前記有機発光素子 6 0 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り、前記保護膜 3 4 上に、第 1 電極 6 1 を形成する。前記第 1 電極 6 1 は、T F T 4 0 のドレイン電極 4 3 と電気的に連結される。

そして、前記第 1 電極 6 1 を覆うように、画素定義膜 3 5 が形成される。この画素定義膜 3 5 に、所定の開口 6 4 を形成した後、この開口 6 4 によって限定された領域内に、有機発光膜 6 3 を形成する。有機発光膜 6 3 上には、第 2 電極 6 2 を形成する。

【 0 1 1 0 】

前記画素定義膜 3 5 は、各画素を区画するものであり、有機物によって形成され、第 1 電極 6 1 が形成されている基板の表面、特に、保護層 3 4 の表面を平坦化する。

前記第 1 電極 6 1 と第 2 電極 6 2 は、互いに絶縁されており、有機発光膜 6 3 に互いに異なる極性の電圧を加えて発光させる。

前記有機発光膜 6 3 は、低分子または高分子の有機物が使われうる、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 1 6 での蒸着装置及び蒸着ソースユニットを利用して真空蒸着の方法で形成されうる。

【 0 1 1 1 】

まず、画素定義膜 3 5 に開口 6 4 を形成した後、この基板 3 0 を、図 1 のようにチャンバ内に移送する。そして、第 1 蒸着ソースと第 2 蒸着ソースとに目標有機物を収納した後

10

20

30

40

50

、蒸着する。このとき、ホストとドーパントとを同時に蒸着させる場合には、第 1 蒸着ソースと第 2 蒸着ソースとに、それぞれホスト物質とドーパント物質とを収納して蒸着する。

かような有機発光膜を形成した後には、第 2 電極 6 2 をやはり同じ蒸着工程で形成できる。

#### 【 0 1 1 2 】

一方、前記第 1 電極 6 1 は、アノード電極の機能を行い、前記第 2 電極 6 2 は、カソード電極の機能を行うことができるが、もちろん、それら第 1 電極 6 1 と第 2 電極 6 2 との極性は、反対になっても差し支えない。そして、第 1 電極 6 1 は、各画素の領域に対応するようにパターンされ、第 2 電極 6 2 は、あらゆる画素を覆うように形成されうる。

10

#### 【 0 1 1 3 】

前記第 1 電極 6 1 は、透明電極または反射型電極として備わりうるが、透明電極として使われるときには、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、ZnO または  $\text{In}_2\text{O}_3$  によって備わり、反射型電極として使われるときには Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、及びそ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  $\text{In}_2\text{O}_3$  で透明電極層を形成できる。かような第 1 電極 6 1 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、パターンングされる。

#### 【 0 1 1 4 】

一方、前記第 2 電極 6 2 も、透明電極または反射型電極として備わりうるが、透明電極として使われるときには、該第 2 電極 6 2 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、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びそれらの化合物が有機発光膜 6 3 側に向くように蒸着された後、その上に、ITO、IZO、ZnO または  $\text{In}_2\text{O}_3$  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ときには、上記の Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、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 6 3 の場合と同様な方法で行うことができる。

20

#### 【 0 1 1 5 】

本発明は、それ以外にも、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。

30

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可能であろう。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 】

#### 【 0 1 1 6 】

- 3 0 基板
- 3 1 絶縁膜
- 3 2 ゲート絶縁膜
- 3 3 層間絶縁膜
- 3 4 保護膜
- 3 5 画素定義膜
- 4 0 TFT
- 4 1 活性層
- 4 2 ゲート電極
- 4 3 ソース/ドレイン電極
- 5 0 キャパシタ
- 5 1 第 1 キャパシタ電極
- 5 2 第 2 キャパシタ電極
- 6 0 有機発光素子

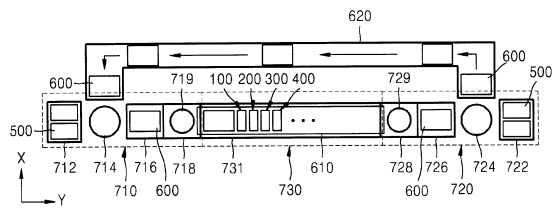
40

50

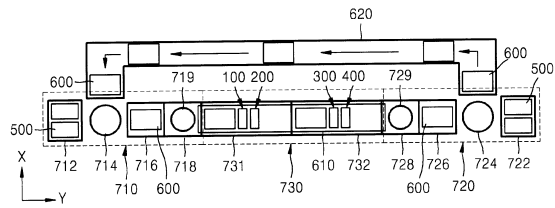
6 1	第 1 電極	
6 2	第 2 電極	
6 3	有機発光膜	
6 4	開口	
1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0	薄膜蒸着装置	
1 1 0	蒸着源	
1 1 1	冷却ブロック	
1 1 2	ルツボ	
1 1 5	蒸着物質	
1 2 0	蒸着源ノズル部	10
1 2 1	蒸着源ノズル	
1 3 5	第 1 連結部材	
1 5 0	パターニング・スリットシート	
1 5 1	パターニング・スリット	
1 5 2	第 1 アラインマーク	
1 5 3	第 2 アラインマーク	
1 5 5	フレーム	
1 6 1	第 1 カメラアセンブリ	
1 6 2	第 2 カメラアセンブリ	
1 7 0	制御部	20
5 0 0	基板	
5 0 2	第 1 アラインパターン	
5 0 2 a	第 1 マーク	
5 0 3	第 2 アラインパターン	
5 0 3 a	第 2 マーク	
6 0 0	静電チャック	
6 1 0	第 1 循環部	
6 2 0	第 2 循環部	
7 1 0	ローディング部	
7 1 2	第 1 ラック	30
7 1 4	導入口ボット	
7 1 6	導入室	
7 1 8	第 1 反転室	
7 1 9	第 1 反転口ボット	
7 2 0	アンローディング部	
7 2 2	第 2 ラック	
7 2 4	搬出口ボット	
7 2 6	搬出室	
7 2 8	第 2 反転室	
7 2 9	第 2 反転口ボット	40
7 3 0	蒸着部	
7 3 1	第 1 チャンバ	
7 3 2	第 2 チャンバ	
P	基板の移送方向	
S	蒸着空間	



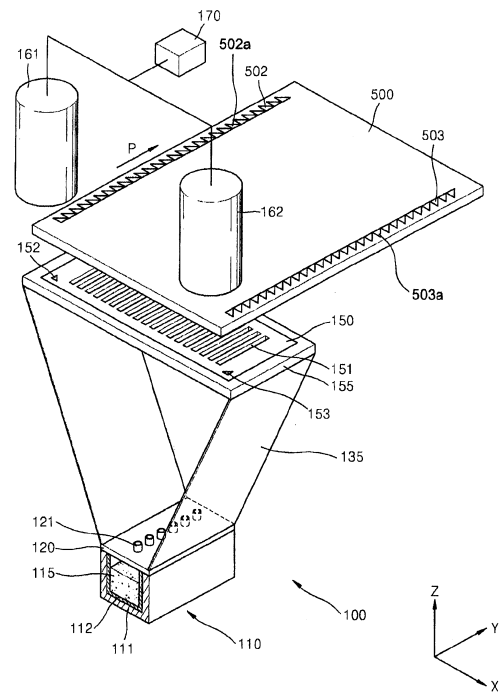
【図 1】



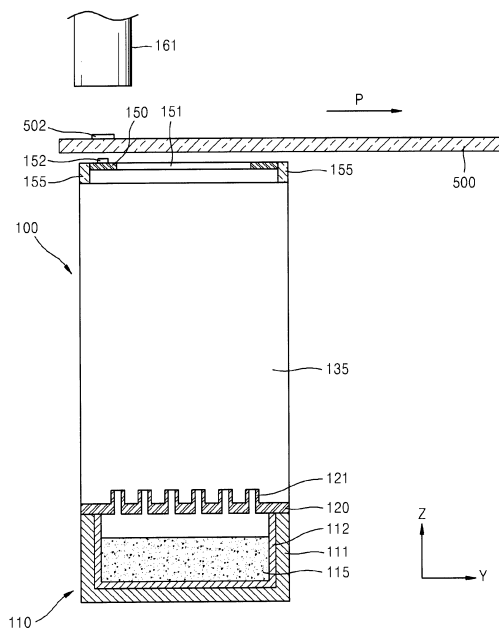
【図 2】



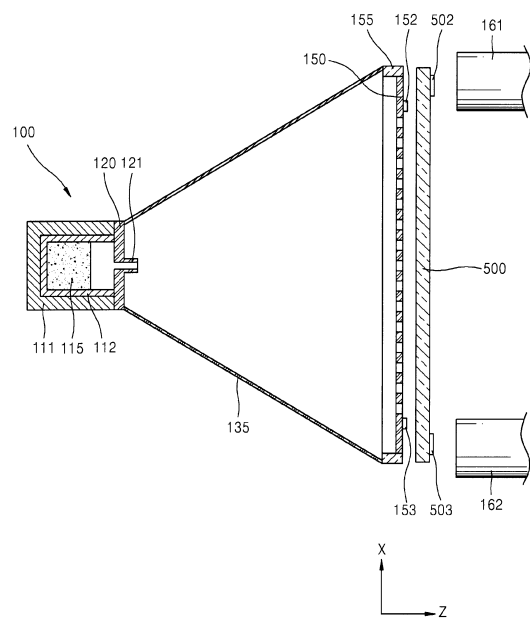
【図 3】



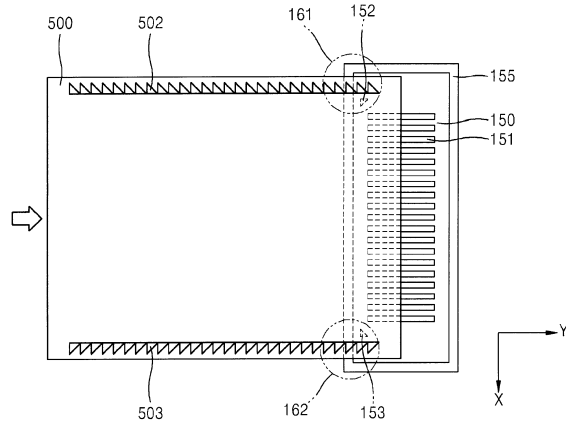
【図 4】



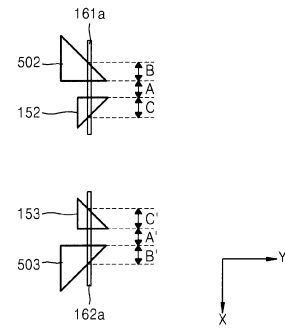
【図 5】



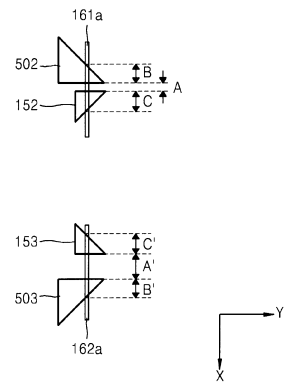
【図 6】



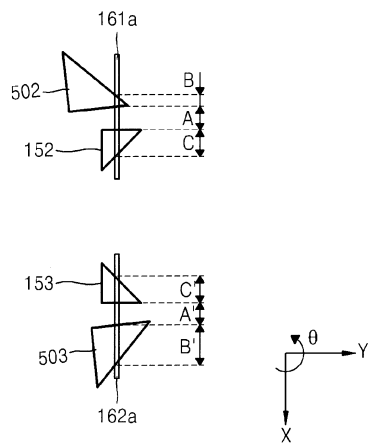
【図 7】



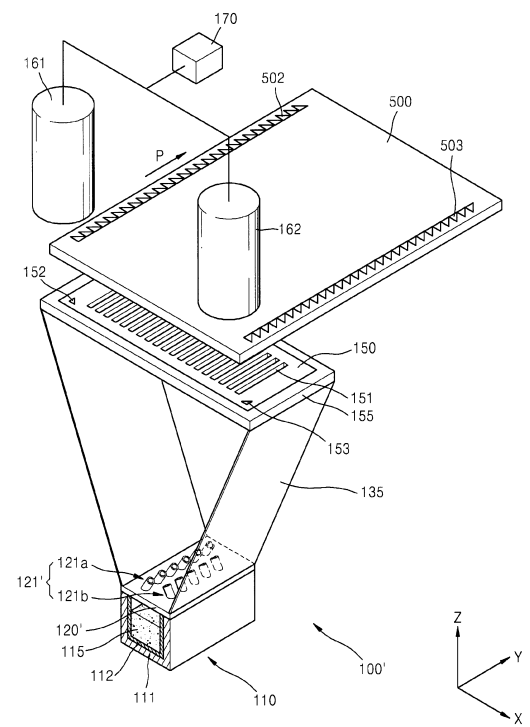
【図 8】



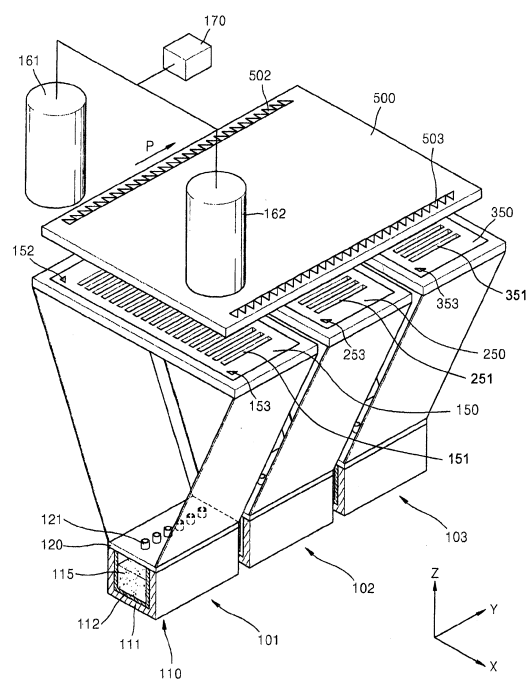
【図 9】



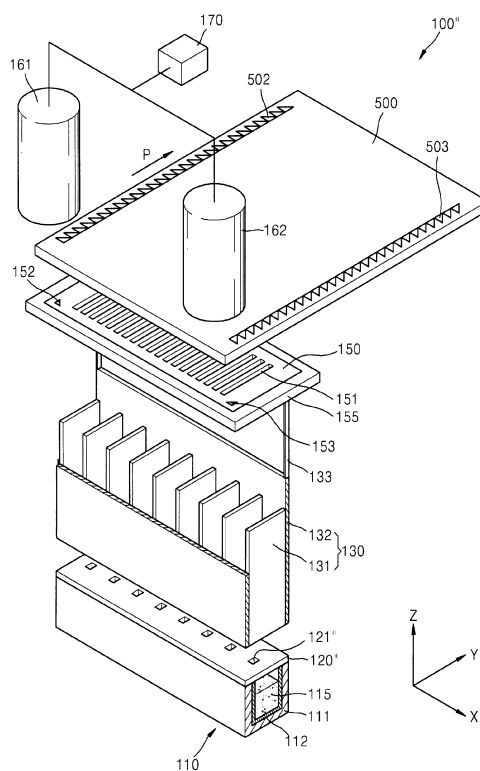
【図 10】



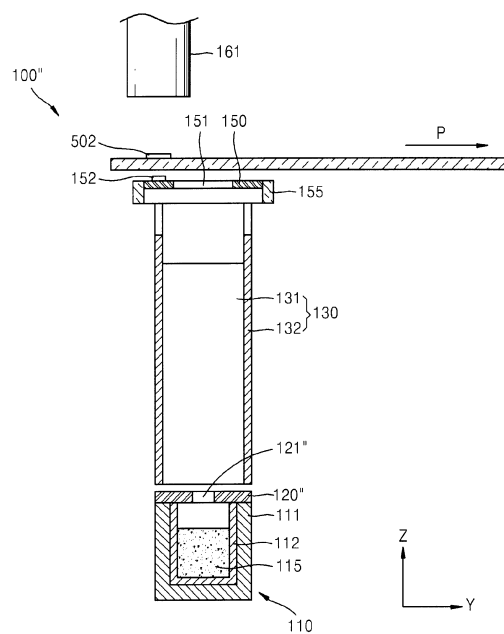
【 図 1 1 】



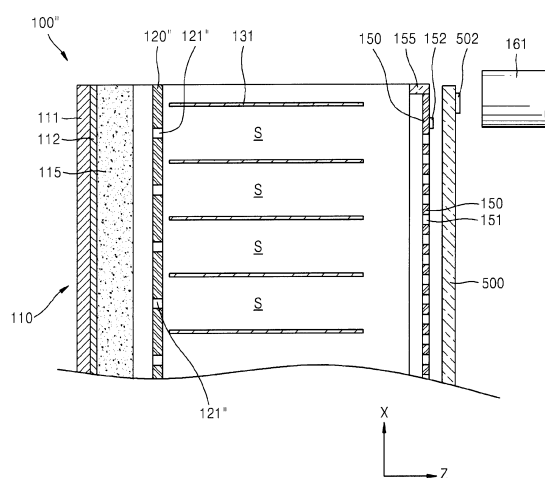
【圖 1 2】



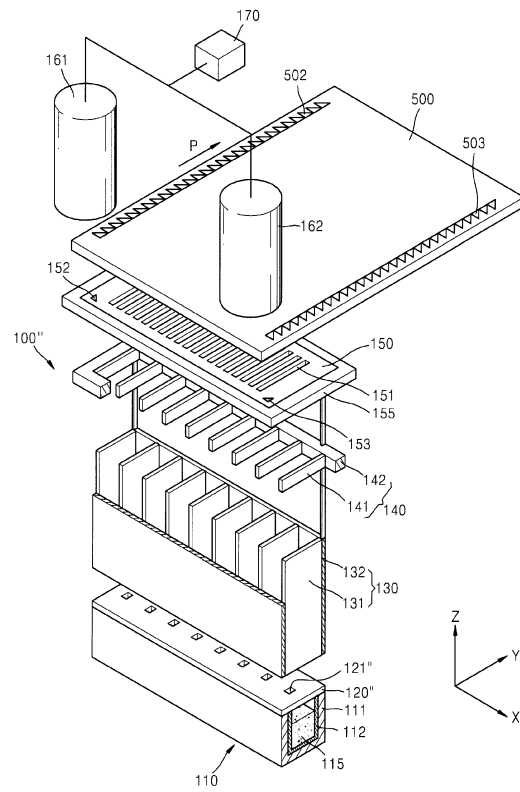
【 图 1 3 】



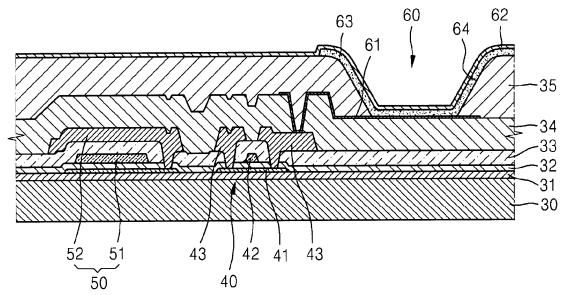
【 图 1 4 】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 柳 在 光  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式會社内
- (72)発明者 曹 昌 睦  
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 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区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式會社内

審査官 大竹 秀紀

- (56)参考文献 特開2010-116591(JP,A)  
特開2009-120946(JP,A)  
特表2007-507601(JP,A)  
特開2004-349101(JP,A)  
特表2009-520110(JP,A)  
特開2007-146219(JP,A)  
特開2005-293968(JP,A)  
特開2004-103269(JP,A)  
特開2004-137583(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H05B | 33/10 |
| H01L | 51/50 |
| C23C | 14/24 |
| C23C | 14/54 |

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="#">JP5847437B2</a>	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	JP2011118686	申请日	2011-05-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	柳在光 曹昌睦 康熙哲		
发明人	柳 在 光 ▲曹▼ 昌 睦 康 熙 哲		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 H01L51/50		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/54 C23C14/56 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/24.G H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG33 3K107/GG34 3K107/GG54 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/BB03 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DA00 4K029/DA03 4K029/DB06 4K029/DB12 4K029/DB14 4K029/HA03 4K029/HA04 4K029/KA01		
代理人(译)	松永信行 三好秀 伊藤雅一		
优先权	1020100066993 2010-07-12 KR		
其他公开文献	JP2012023026A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

要解决的问题：提供可在沉积工艺期间与衬底精确对准的薄膜沉积设备，以及使用该薄膜沉积设备制造有机发光显示设备的方法。溶剂：薄膜沉积装置包括：沉积源喷嘴单元120，设置在沉积源110的一侧，沉积源喷嘴单元120包括沿第一方向Y排列的多个沉积源喷嘴121；图案化缝隙片150与沉积源喷嘴单元120相对设置，图案化缝隙片150具有沿第二方向X排列的多个图案化缝隙151，其中在基板沿第一方向Y移动的同时进行沉积所述图案化缝隙片150具有第一对准标记152和第二对准标记153，所述基板具有第一对准图案502和第二对准图案503，所述薄膜沉积设备还包括用于拍摄所述第一对准图案的第一对准组件161。第一对准标记152和第一对准图案502，以及用于拍摄第二对准标记153和第二对准图案503的第二照相机组件162。

(21) 出願番号	特願2011-118686 (P2011-118686)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成23年5月27日 (2011. 5. 27)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-23026 (P2012-23026A)		Samsung Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成24年2月2日 (2012. 2. 2)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1
審査請求日	平成26年4月3日 (2014. 4. 3)	(74) 代理人	100070024
(31) 優先権主張番号	10-2010-0066993		弁理士 松永 宣行
(32) 優先日	平成22年7月12日 (2010. 7. 12)	(74) 代理人	100159042
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 辻 徹二
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和