

(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2011-146377

(P2011-146377A)

(43) 公開日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(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
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
C23C 14/24 (2006.01)	H05B 33/22 D	
	C23C 14/24 G	

審査請求 未請求 請求項の数 46 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2010-286214 (P2010-286214)
 (22) 出願日 平成22年12月22日 (2010.12.22)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0003545
 (32) 優先日 平成22年1月14日 (2010.1.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 Samsung Mobile Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 San #24 Nongseo-Dong,
 Giheung-Gu, Yongin-City,
 Gyeonggi-Do 446-711 Republic of
 KOREA
 (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

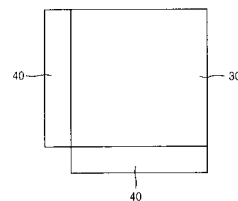
(54) 【発明の名称】 薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】大型基板の量産工程に容易に適用でき、歩留まりが向上した薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】蒸着物質を放射する蒸着源と、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、蒸着源ノズル部と対向するように配され、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、複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって形成されるパターンングスリットシートと、蒸着源ノズル部とパターンングスリットシートとの間に第1方向に沿って配されて、蒸着源ノズル部と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で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、薄膜蒸着装置は、基板と所定距離ほど離隔して形成され、薄膜蒸着装置と前記基板とは、いずれか一侧が他側に対して相対的に移動自在に形成されることを特徴とする薄膜蒸着装置。

【選択図】 図1



【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するように配され、前記第 1 方向に沿って複数のパターンニングスリットが形成され、前記複数のパターンニングスリットの長さが互いに異なって形成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て、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の蒸着空間で区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリと、を備え、前記薄膜蒸着装置は、前記基板と所定距離ほど離隔して形成され、前記薄膜蒸着装置と前記基板とは、いずれか一侧が他側に対して相対的に移動自在に形成されることを特徴とする薄膜蒸着装置。

10

【請求項 2】

前記パターンニングスリットは、第 1 長さを持つ第 1 パターンニングスリットと、前記第 1 長さとは異なる第 2 長さを持つ第 2 パターンニングスリットとを備え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 3】

前記第 1 パターンニングスリットと前記第 2 パターンニングスリットとは、互いに交互に配されることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜蒸着装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 パターンニングスリットは、赤色副画素領域に対応するように形成され、前記第 2 パターンニングスリットは、緑色副画素領域に対応するように形成され、前記第 1 パターンニングスリットの長さが、前記第 2 パターンニングスリットの長さより長く形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 5】

前記パターンニングスリットシート上で、青色副画素領域に対応する領域にはパターンニングスリットが形成されていないことを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜蒸着装置。

30

【請求項 6】

前記各パターンニングスリットの長さによって、前記基板上に蒸着される各蒸着物質の蒸着量が制御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】

前記蒸着源から放射された蒸着物質は、前記基板上的赤色副画素領域と緑色副画素領域とに同時に蒸着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 8】

前記赤色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さは、前記緑色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さより厚く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。

【請求項 9】

前記複数の遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直な第 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ニングスリットシートとの間の空間を複数の蒸着空間で区切ることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

40

【請求項 10】

前記複数の遮断板は、等間隔で配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 11】

前記遮断板アセンブリは、複数の第 1 遮断板を備える第 1 遮断板アセンブリと、複数の第 2 遮断板を備える第 2 遮断板アセンブリと、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

50

【請求項 1 2】

前記複数の第 1 遮断板及び前記複数の第 2 遮断板それぞれは、前記第 1 方向と実質的に垂直な第 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で区切ることを特徴とする請求項 1 1 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 3】

前記複数の第 1 遮断板及び前記複数の第 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 1 1 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 4】

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ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の薄膜蒸着装置。

10

【請求項 1 5】

前記薄膜蒸着装置は、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備え、

前記複数の薄膜蒸着アセンブリーそれぞれは、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部、前記パターンングスリットシート及び前記遮断板アセンブリーを備え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 6】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源には、別個の蒸着物質がそれぞれ備えられることを特徴とする請求項 1 5 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 7】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられた各蒸着物質が、同時に前記基板上に蒸着されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の薄膜蒸着装置。

20

【請求項 1 8】

前記薄膜蒸着アセンブリーは少なくとも 4 つが備えられ、前記少なくとも 4 つの薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられる蒸着物質は、それぞれ補助層材料、赤色発光層材料、緑色発光層材料及び青色発光層材料であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 1 9】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源は、各蒸着源別に蒸着温度を制御できるように備えられることを特徴とする請求項 1 5 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 2 0】

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、前記基板上に前記薄膜蒸着装置の蒸着物質が連続的に蒸着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。

30

【請求項 2 1】

前記薄膜蒸着装置と前記基板とは、前記基板で前記蒸着物質が蒸着される面と平行な面に沿って、いずれか一側が他側に対して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 2 2】

前記各薄膜蒸着アセンブリーの前記パターンングスリットシートは、前記基板より小さく形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 2 3】

前記遮断板アセンブリーは、前記蒸着源から放射される前記蒸着物質の放射経路をガイドすることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜蒸着装置。

40

【請求項 2 4】

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するように配され、前記第 1 方向に対して垂直な第 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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって形成されるパターンングスリットシートと、を備え、

50

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

、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部及び前記パターン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薄膜蒸着装置。

【請求項 25】

前記パターンニングスリットは、第 1 長さを持つ第 1 パターンニングスリットと、前記第 1 長さとは異なる第 2 長さを持つ第 2 パターンニングスリットと、を備えることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 26】

前記第 1 パターンニングスリットと前記第 2 パターンニングスリットとは、互いに交互に配されることを特徴とする請求項 25 に記載の薄膜蒸着装置。

10

【請求項 27】

前記第 1 パターンニングスリットは、赤色副画素領域に対応するように形成され、前記第 2 パターンニングスリットは、緑色副画素領域に対応するように形成され、前記第 1 パターンニングスリットの長さは、前記第 2 パターンニングスリットの長さより長く形成されることを特徴とする請求項 25 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 28】

前記パターンニングスリットシート上で、青色副画素領域に対応する領域にはパターンニングスリットが形成されていないことを特徴とする請求項 27 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 29】

20

前記各パターンニングスリットの長さによって、前記基板上に蒸着される各蒸着物質の蒸着量が制御されることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 30】

前記蒸着源から放射された蒸着物質は、前記基板上の赤色副画素領域と緑色副画素領域とに同時に蒸着されることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 31】

前記赤色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さは、前記緑色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さより厚く形成されることを特徴とする請求項 30 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 32】

前記蒸着源及び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は、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 24 に記載の薄膜蒸着装置。

30

【請求項 33】

前記連結部材は、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 32 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 34】

前記連結部材は、前記蒸着源及び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 32 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 35】

前記薄膜蒸着装置は、前記基板と所定距離ほど離隔して形成されることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

40

【請求項 36】

前記基板は、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、前記基板上に前記蒸着物質が連続的に蒸着されることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 37】

前記薄膜蒸着装置の前記パターン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ことを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 38】

前記薄膜蒸着装置は、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備え、

50

前記複数の薄膜蒸着アセンブリそれぞれは、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部、前記パターンングスリットシート及び前記遮断板アセンブリを備えることを特徴とする請求項 24 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 39】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリの各蒸着源には、別個の蒸着物質がそれぞれ備えられることを特徴とする請求項 38 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 40】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリの各蒸着源に備えられた各蒸着物質は、同時に前記基板上に蒸着されることを特徴とする請求項 38 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 41】

前記薄膜蒸着アセンブリは少なくとも 4 つが備えられ、前記少なくとも 4 つの薄膜蒸着アセンブリの各蒸着源に備えられる蒸着物質はそれぞれ、補助層材料、赤色発光層材料、緑色発光層材料及び青色発光層材料であることを特徴とする請求項 38 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 42】

前記複数の薄膜蒸着アセンブリの各蒸着源は、各蒸着源別に蒸着温度が制御可能に備えられることを特徴とする請求項 38 に記載の薄膜蒸着装置。

【請求項 43】

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て第 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するように配されて、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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって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で区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリと、を備える薄膜蒸着装置を、

チャックに固定された被蒸着用基板と離隔して配して、蒸着が進められる間に、前記薄膜蒸着装置と前記チャックに固定された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行われることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 44】

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て、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するように配されて、前記第 1 方向に対して垂直な第 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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって形成されるパターンングスリットシートと、を備える薄膜蒸着装置を、

チャックに固定された被蒸着用基板と離隔して配して、蒸着が進められる間に、前記薄膜蒸着装置と前記チャックに固定された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行われることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 45】

前記蒸着物質は有機物を含み、前記薄膜蒸着装置によって、赤色、緑色及び青色の光を放出する副画素で相異なる厚さを持つ補助層が形成されることを特徴とする請求項 43 または 44 のうちいずれか 1 項に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 46】

請求項 43 または請求項 44 によって製造された有機発光ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置に関し、さらに詳細には、大型基板の量産工程に容易に適用でき、歩留まりを向上できる薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置に関する

10

20

30

40

50

。

【背景技術】

【0002】

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

【0003】

一般的に、有機発光ディスプレイ装置は、アノード及びカソードから注入される正孔及び電子が発光層で再結合して発光するという原理により色相を具現化できるように、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を有している。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追加挿入して使用している。

【0004】

しかし、発光層及び中間層などの有機薄膜の微細パターンを形成することは実質的に非常に困難であり、さらに前記層によって赤色、緑色、青色の発光効率が変わるため、従来の薄膜蒸着装置では、大面積（5 G以上）のマザーガラスに対するパターンニングが不可能であり、満足すべきレベルの駆動電圧、電流密度、輝度、色純度、発光効率及び寿命などを持つ大型有機発光ディスプレイ装置を製造できず、その改善が至急に望まれている。

【0005】

一方、有機発光ディスプレイ装置は、互いに対向する第1電極と第2電極との間に発光層及びこれを含む中間層を備える。この時、前記電極及び中間層はいろいろな方法で形成できる。そのうち一つの方法が、蒸着である。蒸着方法を利用して有機発光ディスプレイ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持つファインメタルマスク（fine metal mask：FMM）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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明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を向上できる薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、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するように配され、前記第1方向に沿って複数のパターンニングスリットが形成され、前記複数のパターンニングスリットの長さが互いに異なって形成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て、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の蒸着空間で区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリと、を備え、前記薄膜蒸着装置は、前記基板と所定距離ほど離隔して形成され、前記薄膜蒸着装置と前記基板とは、いずれか一側が他側に対して相対的に移動自在に形成されることを特徴とする薄膜蒸着装置を提供する。

【0008】

本発明において、前記パターンニングスリットは、第1長さを持つ第1パターンニングスリットと、前記第1長さと異なる第2長さを持つ第2パターンニングスリットとを備える。

【0009】

ここで、前記第1パターンニングスリットと前記第2パターンニングスリットとは、互いに交互に配されうる。

【0010】

10

20

30

40

50

また、前記第1パターンングスリットは、赤色副画素領域に対応するように形成され、前記第2パターンングスリットは、緑色副画素領域に対応するように形成され、前記第1パターンングスリットの長さが、前記第2パターンングスリットの長さより長く形成される。

【0011】

また、前記パターンングスリットシート上で、青色副画素領域に対応する領域にはパターンングスリットが形成されていない。

【0012】

本発明において、前記各パターンングスリットの長さによって、前記基板上に蒸着される各蒸着物質の蒸着量が制御される。

10

【0013】

本発明において、前記蒸着源から放射された蒸着物質は、前記基板上の赤色副画素領域と緑色副画素領域とに同時に蒸着される。

【0014】

ここで、前記赤色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さは、前記緑色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さより厚く形成される。

【0015】

本発明において、前記複数の遮断板それぞれは、前記第1方向と実質的に垂直な第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で区切る。

20

【0016】

本発明において、前記複数の遮断板は、等間隔で配される。

【0017】

本発明において、前記遮断板アセンブリーは、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。

【0018】

ここで、前記複数の第1遮断板及び前記複数の第2遮断板それぞれは、前記第1方向と実質的に垂直な第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で区切る。

30

【0019】

また、前記複数の第1遮断板及び前記複数の第2遮断板それぞれは、互いに対応するように配される。

【0020】

また、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。

【0021】

本発明において、前記薄膜蒸着装置は、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備え、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーそれぞれは、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部、前記パターンングスリットシート及び前記遮断板アセンブリーを備える。

40

【0022】

ここで、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源には、別個の蒸着物質がそれぞれ備えられる。

【0023】

また、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられた各蒸着物質が、同時に前記基板上に蒸着される。

【0024】

また、前記薄膜蒸着アセンブリーは少なくとも4つが備えられ、前記少なくとも4つの薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられる蒸着物質は、それぞれ補助層材料、赤色発光層材料、緑色発光層材料及び青色発光層材料である。

【0025】

50

さらにまた、前記複数の薄膜蒸着アSEMBリーの各蒸着源は、各蒸着源別に蒸着温度を制御できるように備えられる。

【0026】

本発明において、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、前記基板上に前記薄膜蒸着装置の蒸着物質が連続的に蒸着される。

【0027】

本発明において、前記薄膜蒸着装置と前記基板とは、前記基板で前記蒸着物質が蒸着される面と平行な面に沿って、いずれか一側が他側に対して相対的に移動する。

【0028】

本発明において、前記各薄膜蒸着アSEMBリーの前記パターンングスリットシートは、前記基板より小さく形成される。

【0029】

本発明において、前記遮断板アSEMBリーは、前記蒸着源から放射される前記蒸着物質の放射経路をガイドする。

【0030】

他の側面による本発明は、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するように配され、前記第1方向に対して垂直な第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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって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薄膜蒸着装置を提供する。

【0031】

ここで、前記パターンングスリットは、第1長さを持つ第1パターンングスリットと、前記第1長さと異なる第2長さを持つ第2パターンングスリットと、を備える。

【0032】

また、前記第1パターンングスリットと前記第2パターンングスリットとは、互いに交互に配される。

【0033】

また、前記第1パターンングスリットは、赤色副画素領域に対応するように形成され、前記第2パターンングスリットは、緑色副画素領域に対応するように形成され、前記第1パターンングスリットの長さは、前記第2パターンングスリットの長さより長く形成される。

【0034】

さらにまた、前記パターンングスリットシート上で、青色副画素領域に対応する領域にはパターンングスリットが形成されていない。

【0035】

本発明において、前記各パターンングスリットの長さによって、前記基板上に蒸着される各蒸着物質の蒸着量が制御される。

【0036】

本発明において、前記蒸着源から放射された蒸着物質は、前記基板上の赤色副画素領域と緑色副画素領域とに同時に蒸着される。

【0037】

ここで、前記赤色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さは、前記緑色副画素領域に蒸着された蒸着物質の厚さより厚く形成される。

【0038】

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は、連結部材により結合されて一体に形成される。

【0039】

10

20

30

40

50

ここで、前記連結部材は、前記蒸着物質の移動経路をガイドする。

【0040】

また、前記連結部材は、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。

【0041】

本発明において、前記薄膜蒸着装置は、前記基板と所定距離ほど離隔して形成される。

【0042】

本発明において、前記基板は、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、前記基板上に前記蒸着物質が連続的に蒸着される。

【0043】

本発明において、前記薄膜蒸着装置の前記パターンングスリットシートは、前記基板より小さく形成される。

【0044】

本発明において、前記薄膜蒸着装置は、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備え、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーそれぞれは、前記蒸着源、前記蒸着源ノズル部、前記パターンングスリットシート及び前記遮断板アセンブリーを備える。

【0045】

ここで、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源には、別個の蒸着物質がそれぞれ備えられる。

【0046】

また、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられた各蒸着物質は、同時に前記基板上に蒸着される。

【0047】

また、前記薄膜蒸着アセンブリーは少なくとも4つが備えられ、前記少なくとも4つの薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源に備えられる蒸着物質はそれぞれ、補助層材料、赤色発光層材料、緑色発光層材料及び青色発光層材料である。

【0048】

また、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーの各蒸着源は、各蒸着源別に蒸着温度が制御可能に備えられる。

【0049】

さらに他の側面による本発明は、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て第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するように配されて、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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって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で区切る複数の遮断板を備える遮断板アセンブリーと、を備える薄膜蒸着装置を、チャックに固定された被蒸着用基板と離隔して配し、蒸着が進められる間に、前記薄膜蒸着装置と前記チャックに固定された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行われることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法を提供する。

【0050】

さらに他の側面による本発明は、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て、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するように配されて、前記第1方向に対して垂直な第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、前記複数のパターンングスリットの長さが互いに異なって形成されるパターンングスリットシートと、を備える薄膜蒸着装置を、チャックに固定された被蒸着用基板と離隔して配して、蒸着が進められる間に、前記薄膜蒸着装置と前記チャックに固定された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行われることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

ここで、前記蒸着物質は有機物を含み、前記薄膜蒸着装置によって、赤色、緑色及び青色の光を放出する副画素で相異なる厚さを持つ補助層が形成される。

【 0 0 5 2 】

本発明はまた、前記のような方法によって製造された有機発光ディスプレイ装置を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 3 】

本発明の薄膜蒸着装置、これを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法及びこれにより製造された有機発光ディスプレイ装置によれば、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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着装置によって製造された有機発光ディスプレイ装置の平面図である。

【 図 2 】図 1 の有機発光ディスプレイ装置のうち、一画素を示した断面図である。

【 図 3 】本発明の第 1 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリを概略的に示した斜視図である。

【 図 4 】図 3 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側面図である。

【 図 5 】図 3 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平面図である。

【 図 6 A 】本発明の第 1 実施例による薄膜蒸着装置のパターニングスリットシートを示した平面図である。

【 図 6 B 】本発明の第 1 実施例による薄膜蒸着装置のパターニングスリットシートを示した平面図である。

【 図 6 C 】本発明の第 1 実施例による薄膜蒸着装置のパターニングスリットシートを示した平面図である。

【 図 6 D 】本発明の第 1 実施例による薄膜蒸着装置のパターニングスリットシートを示した平面図である。

【 図 6 E 】本発明の第 1 実施例による薄膜蒸着装置のパターニングスリットシートを示した平面図である。

【 図 7 】本発明の第 2 実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【 図 8 】本発明の第 3 実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【 図 9 】本発明の第 4 実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【 図 1 0 】図 9 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な側面図である。

【 図 1 1 】図 9 の薄膜蒸着アセンブリの概略的な平面図である。

【 図 1 2 】本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 5 5 】

以下、添付した図面を参照して、本発明による望ましい実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 1 は、本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着装置によって製造された有機発光ディスプレイ装置の平面図である。

【 0 0 5 7 】

図 1 を参照すれば、有機発光ディスプレイ装置は、画素領域 3 0 と、画素領域 3 0 のエッジの回路領域 4 0 とで構成される。画素領域 3 0 は、複数の画素を備え、各画素は、所定の画像を具現するように発光する発光部を備える。

【 0 0 5 8 】

本発明の一実施形態によれば、発光部は、有機電界発光素子をそれぞれ備えた複数の副画素で形成されている。フルカラー有機発光ディスプレイ装置の場合には、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の副画素がライン状、モザイク状、格子状などの多様なパター

10

20

30

40

50

ンで配列されて画素を構成する。フルカラー平板表示装置ではないモノカラー平板表示装置でもよい。

【0059】

そして、回路領域40は、画素領域30に入力される画像信号などを制御する。かかる有機発光ディスプレイ装置において、画素領域30と回路領域40とは、それぞれ少なくとも一つ以上の薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、TFT)が設けられる。

【0060】

画素領域30に設けられるTFTには、ゲートラインの信号によって発光素子にデータ信号を伝達して、その動作を制御するスイッチング用TFTと、データ信号によって有機電界発光素子に所定の電流が流れるように駆動させる駆動用TFTなどの画素部TFTとがある。そして、回路領域40に設けられるTFTには、所定の回路を具現化するように備えられた回路部TFTがある。

10

【0061】

もちろん、このようなTFTの数及び配置は、ディスプレイの特性及び駆動方法などによって多様な数が存在でき、その配置方法も多様に存在するということはいうまでもない。

【0062】

図2は、図1の有機発光ディスプレイ装置のうち、一画素を示した断面図である。

【0063】

図2に示したように、ガラス材またはプラスチック材の基板50上にバッファ層51が形成されており、この上にTFTと、有機電界OLEDとが形成される。

20

【0064】

基板50のバッファ層51上に所定パターンの活性層52が備えられる。活性層52の上部にはゲート絶縁膜53が備えられ、ゲート絶縁膜53の上部の所定領域にはゲート電極54が形成される。ゲート電極54は、TFTのオン/オフ信号を印加するゲートライン(図示せず)と連結されている。ゲート電極54の上部には層間絶縁膜55が形成され、コンタクトホールを通じてソース/ドレイン電極56、57が、それぞれ活性層52のソース/ドレイン領域52b、52cに接するように形成される。ソース/ドレイン電極56、57の上部には、SiO₂、SiN_xなどからなるパッシベーション膜58が形成され、パッシベーション膜58の上部には、アクリル、ポリイミド、BCB(Benzocyclobutene)などの有機物質で平坦化膜59が形成されている。平坦化膜59の上部に、有機電界OLEDのアノード電極になる第1電極61が形成され、これを覆うように有機物で画素定義膜(Pixel Define Layer)60が形成される。画素定義膜60に所定の開口を形成した後、画素定義膜60の上部及び開口が形成されて外部に露出された第1電極61の上部に有機層62を形成する。有機層62は発光層を備えることになる。本発明は必ずしもこのような構造に限定されるものではなく、多様な有機発光ディスプレイ装置の構造がそのまま適用されうるということはいうまでもない。

30

【0065】

有機電界OLEDは、電流のフローによって、赤、緑、青色の光を発光して所定の画像情報を表示するものであって、TFTのドレイン電極56に連結されて、これからプラス(+)電源を供給される第1電極61と、全体画素を覆うように備えられてマイナス(-)電源を供給する第2電極63、及びこれら第1電極61と第2電極63との間に配されて発光する有機層62で構成される。

40

【0066】

第1電極61と第2電極63とは、有機層62により互いに絶縁されており、有機層62に相異なる極性の電圧を加えて有機層62で発光が行われるようにする。

【0067】

有機層62は、低分子または高分子有機膜が使われうるが、低分子有機膜を使用する場合、ホール注入層(HIL:Hole Injection Layer)、ホール輸送層(HTL:Hole Tra

50

nsport 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: copper phthalocyanine)、N,N-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)などをはじめとして多様に適用できる。これら低分子有機膜は、真空蒸着の方法で形成される。

【0068】

高分子有機膜の場合には、ホール輸送層(HTL)及び発光層(EML)で備えられた構造を持つことができ、この時、ホール輸送層としてPEDOTを使用し、発光層としてPPV(Poly-Phenylenevinylene)系及びポリフルオレン系などの高分子有機物質を使用し、これをスクリーン印刷やインクジェット印刷方法などで形成できる。

10

【0069】

かかる有機膜は必ずしもこれに限定されるものではなく、多様な実施形態が適用されうるといふことはいうまでもない。

【0070】

第1電極61はアノード電極の機能を果たし、第2電極63はカソード電極の機能を果たすが、もちろん、これら第1電極61と第2電極63との極性は逆になってもよい。

【0071】

第1電極61は、透明電極または反射型電極で備えられうるが、透明電極として使われる時には、ITO、IZO、ZnO、またはIn₂O₃で備えられ、反射型電極として使われる時には、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、及びこれらの化合物などで反射膜を形成した後、その上にITO、IZO、ZnO、またはIn₂O₃を形成できる。

20

【0072】

一方、第2電極63も透明電極または反射型電極で備えられうるが、透明電極として使われる時には、第2電極63がカソード電極として使われるので、仕事関数の小さな金属、すなわち、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びこれらの化合物が有機層62の方向に向かうように蒸着した後、その上にITO、IZO、ZnO、またはIn₂O₃などの透明電極形成用物質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。

30

【0073】

このような有機発光ディスプレイ装置で、発光層を備える有機層62などは、後述する薄膜蒸着装置(図3の100参照)によって形成されうる。

【0074】

さらに詳細には、有機層62は、発光層62R、62G、62Bと補助層62R'、62G'とを備えることができる。使われた物質によって、前記発光層62R、62G、62Bは、赤色、緑色または青色の光を放出できる。一方、補助層62R'、62G'は、前述したホール輸送層(HTL)と同じ材質で形成されうる。

40

【0075】

一方、前記第1電極61と第2電極63のうち、いずれか一つは反射型電極であり、他の一つは半透明電極または透明電極である。したがって、素子駆動時、前記第1電極61と第2電極63との間に共振現象を起こすことができる。これにより、有機発光ディスプレイ装置の駆動時、前記第1電極61と第2電極63との間の発光層62R、62G、62Bで発生した光が、前記第1電極61と第2電極63との間で共振しつつ有機発光ディスプレイ装置の外部に取り出されるので、発光輝度及び発光効率を増大できる。

【0076】

ここで、本発明の第1実施例による有機発光ディスプレイ装置は、補助層62R'、6

50

2 G' を備える中間層の厚さが、赤色、緑色及び青色の光を放出する副画素で相異なる厚さを持つように形成されることを一特徴とする。

【0077】

さらに詳細には、赤色の光を放出する副画素で、前記補助層 6 2 R' の厚さは 1 6 0 0 ないし 2 2 0 0 でありうる。前記補助層 6 2 R' の厚さが 1 6 0 0 未満であるか、または 2 2 0 0 を超過する場合、赤色発光層 6 2 R の共振効果に適した正孔注入特性及び正孔伝達特性を持つことができなくなるので色純度が不良になり、効率が低下しうる。また、前記補助層 6 2 R' の厚さが 2 2 0 0 を超過する場合、駆動電圧が上昇してしまう。

【0078】

一方、緑色の光を放出する副画素で、前記補助層 6 2 G' の厚さは 1 0 0 0 ないし 1 2 0 0 でありうる。前記補助層 6 2 G' の厚さが 1 0 0 0 未満であるか、または 1 2 0 0 を超過する場合、緑色発光層 6 2 G の共振効果に適した正孔注入特性及び正孔伝達特性を持てなくなるので色純度が不良になり、効率が低下する。また、前記補助層 6 2 G' の厚さが 1 2 0 0 を超過する場合、駆動電圧が上昇してしまう。

【0079】

このような本発明の一実施形態に関する有機発光ディスプレイ装置によって、素子駆動時、第 1 電極と第 2 電極との間に共振現象が発生しうるが、この時、第 1 電極と第 2 電極との間に備えられた有機層のうち補助層 6 2 R'、6 2 G' は、発光層の発光カラー別に前述したような厚さを備えるので、優れた駆動電圧、電流密度、発光輝度、色純度、発光効率及び寿命特性などを持つことができる。

【0080】

ここで、赤色の光を放出する副画素の補助層 6 2 R' と、緑色の光を放出する副画素の補助層 6 2 G' とは、本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着装置によってただ一回の工程だけで形成されうる。次に、これについて詳細に説明する。

【0081】

[第 1 実施例]

以下、本発明の第 1 実施例に関する薄膜蒸着装置及びこれを利用した有機発光ディスプレイ装置の製造方法について詳細に説明する。

【0082】

図 3 は、本発明の第 1 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリーを概略的に示した斜視図であり、図 4 は、図 3 の薄膜蒸着アセンブリーの概略的な側面図であり、図 5 は、図 3 の薄膜蒸着アセンブリーの概略的な平面図である。

【0083】

図 3、図 4 及び図 5 を参照すれば、本発明の第 1 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー 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。

【0084】

ここで、図 3、図 4 及び図 5 には、説明の便宜のためにチャンバーを図示していないが、図 3 ないし図 5 のあらゆる構成は、適切な真空度が維持されるチャンバー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。

【0085】

さらに詳細に、蒸着源 1 1 0 から放出された蒸着物質 1 1 5 を、蒸着源ノズル部 1 2 0 及びパターンニングスリットシート 1 5 0 を通過して基板 6 0 0 に所望のパターンで蒸着させるためには、基本的にチャンバー（図示せず）の内部は、FMM 蒸着方法と同じ高真空状態を維持せねばならない。また遮断板 1 3 1 及びパターンニングスリットシート 1 5 0 の温度が、蒸着源 1 1 0 の温度より十分に低くなければならない（約 1 0 0 以下）。なぜなら、遮断板 1 3 1 の温度が十分に低くて初めて、遮断板 1 3 1 に衝突した蒸着物質 1 1 5 が再び蒸発する現象を防止でき、パターンニングスリットシート 1 5 0 の温度が十分に低くて初めて、温度によるパターンニングスリットシート 1 5 0 の熱膨張問題を最小化できる

10

20

30

40

50

ためである。この時、遮断板アセンブリー 130 は高温の蒸着源 110 に向かっており、蒸着源 110 と近いところは最大 167 ほど上昇するため、必要な場合、部分冷却装置がさらに備えられうる。このために、遮断板アセンブリー 130 には冷却部材が形成されうる。

【0086】

このようなチャンパー（図示せず）内には被蒸着体である基板 600 が配される。前記基板 600 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のような大面積基板が適用されうる。

【0087】

ここで、本発明の第 1 実施例では、基板 600 が薄膜蒸着アセンブリー 100 に対して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。

10

【0088】

さらに詳細には、既存 FMM 蒸着方法では、FMM サイズが基板サイズと同一に形成されねばならない。したがって、基板サイズが増大するほど FMM も大型化せねばならず、したがって、FMM 製作が容易でなく、FMM を引っ張って精密なパターンで整列し難いという問題点があった。

【0089】

かかる問題点を解決するために、本発明の第 1 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー 100 は、薄膜蒸着アセンブリー 100 と基板 600 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、薄膜蒸着アセンブリー 100 と対向するように配された基板 600 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 600 が図 3 の矢印 A 方向に移動しつつスキニング方式で蒸着が行われることである。ここで、図面には、基板 600 がチャンパー（図示せず）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 600 は固定されており、薄膜蒸着アセンブリー 100 自体が Y 軸方向に移動しつつ蒸着を行うこともできるといえる。

20

【0090】

したがって、本発明の薄膜蒸着アセンブリー 100 では、従来の FMM に比べて非常に小さくパターン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ー 100 の場合、基板 600 が Y 軸方向に沿って移動しつつ連続的に、すなわち、スキニング方式で蒸着を行うため、パターンングスリットシート 150 の X 軸方向及び Y 軸方向の長さは基板 600 の長さより非常に小さく形成されうる。このように、従来の FMM に比べて非常に小さくパターンングスリットシート 150 を設けることができるため、本発明のパターンングスリットシート 150 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 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、小サイズのパターン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。

30

【0091】

このように、薄膜蒸着アセンブリー 100 と基板 600 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、薄膜蒸着アセンブリー 100 と基板 600 とが一定ほど離隔することが望ましい。これについては、後述する。

40

【0092】

一方、チャンパー内で前記基板 600 と対向する側には、蒸着物質 115 が収納及び加熱される蒸着源 110 が配される。前記蒸着源 110 内に収納されている蒸着物質 115 が気化するにつれて基板 600 に蒸着が行われる。

【0093】

さらに詳細には、蒸着源 110 は、その内部に蒸着物質 115 が充填される坩堝 111 と、坩堝 111 を加熱させて坩堝 111 の内部に充填された蒸着物質 115 を坩堝 111 の一側、さらに詳細には、蒸着源ノズル部 120 側に蒸発させるためのヒーター 112 と

50

を備える。

【0094】

蒸着源110の一侧、さらに詳細には、蒸着源110から基板600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内で気化した蒸着物質115は、このような蒸着源ノズル部120を通過して被蒸着体である基板600側に向かうようになる。

【0095】

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備えられうる。ここで、前記複数の遮断板131は等間隔で形成されうる。また、それぞれの遮断板131は、図面から見た時、YZ平面と平行になるように、言い換えれば、X軸方向に垂直になるように形成される。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とパターン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で区切る役割を行う。すなわち、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー100は、前記遮断板131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Sが分離されることを一特徴とする。

【0096】

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の間に配されうる。これは、言い換えれば、互いに隣接している遮断板131の間に一つの蒸着源ノズル121が配されるともいえる。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間の正中央に位置できる。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の蒸着空間Sで区切ることによって、一つの蒸着源ノズル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に、パターンングスリット151を通過して基板600に蒸着されることになる。言い換えれば、遮断板131は、蒸着源ノズル121を通じて排出される蒸着物質が分散されずに直進性を維持するように、蒸着物質のZ軸方向の移動経路をガイドする役割を果たす。

【0097】

このように、遮断板131を備え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、したがって、薄膜蒸着アセンブリー100と基板600とを一定ほど離隔させることが可能になる。これについては、後述する。

【0098】

一方、前記複数の遮断板131の外側には遮断板フレーム132がさらに備えられうる。遮断板フレーム132は、複数の遮断板131の上下面にそれぞれ備えられて、複数の遮断板131の位置を支持すると同時に、蒸着源ノズル121を通じて排出される蒸着物質が分散されないように、蒸着物質のY軸方向の移動経路をガイドする役割を果たす。

【0099】

一方、図面には、蒸着源ノズル部120と遮断板アセンブリー130とが一定ほど離隔されているものとして図示されているが、本発明の思想はこれに制限されない。すなわち、蒸着源110から発散される熱が遮断板アセンブリー130に伝導されることを防止するために、蒸着源ノズル部120と遮断板アセンブリー130とを一定ほど離隔させて形成してもよく、蒸着源ノズル部120と遮断板アセンブリー130との間に適切な断熱手段が備えられる場合、蒸着源ノズル部120と遮断板アセンブリー130とが結合して接触してもよい。

【0100】

一方、前記遮断板アセンブリー130は、薄膜蒸着アセンブリー100から分離可能に形成されうる。さらに詳細には、従来のFMM蒸着方法は、蒸着効率が低いという問題点

10

20

30

40

50

が存在した。ここで蒸着効率とは、蒸着源から気化した材料のうち実際に基板に蒸着された材料の比率を意味するものであって、従来のFMM蒸着方法での蒸着効率は約32%ほどである。しかも、従来のFMM蒸着方法では、蒸着に使われていない約68%ほどの有機物が蒸着器内部のあちこちに蒸着されるため、そのリサイクルが容易でないという問題点が存在した。

【0101】

かかる問題点を解決するために、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー100では、遮断板アセンブリー130を利用して蒸着空間を外部空間と分離したので、基板600に蒸着されていない蒸着物質は、ほぼ遮断板アセンブリー130内に蒸着される。したがって、遮断板アセンブリー130を薄膜蒸着アセンブリー100から分離可能に形成して、長時間蒸着後に遮断板アセンブリー130に蒸着物質が多く溜まれば、遮断板アセンブリー130を分離して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。このような構成を通じて、蒸着物質リサイクル率を高めることによって、蒸着効率が向上してコストダウンの効果を得ることができる。

10

【0102】

一方、蒸着源110と基板600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がさらに備えられる。フレーム155は概略窓枠状に形成され、その内側にパターンングスリットシート150が結合される。そして、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。蒸着源110内で気化した蒸着物質115は、蒸着源ノズル部120及びパターンングスリットシート150を通過して被蒸着体である基板600側に向かうようになる。この時、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のマスクの製造方法と同じ方法であるエッチングを通じて製作される。

20

【0103】

ここで、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー100は、パターンングスリット151の長さが互いに異なって形成されることを一特徴とする。これについては、図6で詳細に説明する。

【0104】

一方、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー100は、蒸着源ノズル121の総数よりパターンングスリット151の総数がさらに多く形成される。また、互いに隣接している2つの遮断板131の間に配された蒸着源ノズル121の数より、パターンングスリット151の数がさらに多く形成される。

30

【0105】

すなわち、互いに隣接している2つの遮断板131の間には一つの蒸着源ノズル121が配される。同時に、互いに隣接している2つの遮断板131の間には複数のパターンングスリット151が配される。そして、互いに隣接している2つの遮断板131によって、蒸着源ノズル部120とパターンングスリットシート150との間の空間が区切られて、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。したがって、一つの蒸着源ノズル121から放射された蒸着物質は、大部分同じ蒸着空間Sにあるパターンングスリット151を通過して基板600に蒸着されるようになる。

40

【0106】

一方、前述した遮断板アセンブリー130とパターンングスリットシート150とは、互いに一定ほど離隔して形成され、或いは遮断板アセンブリー130とパターンングスリットシート150とは、連結部材135によって互いに連結される。さらに詳細には、高温状態の蒸着源110により遮断板アセンブリー130の温度は最大100以上に上昇するため、上昇した遮断板アセンブリー130の温度がパターンングスリットシート150に伝導されないように、遮断板アセンブリー130とパターンングスリットシート150とを一定ほど離隔させてもよい。

【0107】

前述したように、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー100は、基板6

50

00に対して相対的に移動しつつ蒸着を行う。このように薄膜蒸着アセンブリー100が基板600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600から一定ほど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150と基板600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とパターンングスリットシート150との間に遮断板131を備え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る。

【0108】

さらに詳細には、従来のFMM蒸着方法では、基板に陰影が生じないようにするために、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る欠陥が発生するという問題点があった。また、マスクを基板に対して移動させられないため、マスクが基板と同じサイズで形成されねばならない。したがって、ディスプレイ装置が大型化するにつれてマスクのサイズも大きくならねばならないが、このような大型マスクを形成し難いという問題点があった。

10

【0109】

このような問題点を解決するために、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー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600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600に生成される陰影が小さくなることによって実現可能になる。

【0110】

このような本発明によってマスクを基板より小さく形成した後、マスクを基板に対して移動させつつ蒸着を行えるようになることで、マスク製作が容易になる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欠陥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になるため、製造速度が向上する効果を得ることができる。また、遮断板131を備えることによって、基板600に生成される陰影が小さくなり、したがって、パターンングスリットシート150を基板600から離隔させることができる。

20

【0111】

以下、本発明の第1実施例による薄膜蒸着アセンブリーのパターンングスリットシートについて詳細に説明する。

30

【0112】

図6は、本発明の第1実施例による薄膜蒸着アセンブリーのパターンングスリットシートを示した平面図である。図6を参照すれば、本発明の第1実施例に関する薄膜蒸着アセンブリーは、パターンングスリット151の長さが互いに異なって形成されることを一特徴とする。

【0113】

前述したように、本発明の第1実施例による有機発光ディスプレイ装置は、補助層(図2の62R'、62G'参照)を備える中間層の厚さが、赤色、緑色及び青色の光を放出する副画素で相異なる厚さを持つように形成される。この時、前記各副画素の厚さは、補助層(図2の62R'、62G'参照)を調節することによって制御できる。すなわち、赤色の光を放出する副画素の補助層(図2の62R'参照)を最も厚く形成し、緑色の光を放出する副画素の補助層(図2の62G'参照)はこれより薄く形成し、青色の光を放出する副画素の補助層はこれよりより薄く形成するか、または全く形成しない。

40

【0114】

ところが、既存のFMM蒸着方法では、一回に1層のみ積層できるため、赤色副画素の補助層(図2の62R'参照)と緑色副画素の補助層(図2の62G'参照)とを、別途の工程を通じて蒸着することが一般的であった。

【0115】

しかし、赤色副画素の補助層(図2の62R'参照)と緑色副画素の補助層(図2の62G'参照)とは、互いに同じ材質からなり、ただし、その蒸着位置と蒸着厚さのみ異な

50

るため、本発明の第1実施例による薄膜蒸着アセンブリーは、赤色副画素領域と緑色副画素領域と青色副画素領域とのパターンングスリット151の長さを互いに異なって形成して、赤色副画素の補助層(図2の62R'参照)と緑色副画素の補助層(図2の62G'参照)とを一回に形成することを一特徴とする。

【0116】

すなわち、パターンングスリット151は、第1パターンングスリット151aと第2パターンングスリット151bとを備える。ここで、第1パターンングスリット151aは、赤色副画素領域に対応するように形成され、第2パターンングスリット151bは、緑色副画素領域に対応するように形成される。すなわち、パターンングスリット151を通過した蒸着物質のみ基板600に蒸着されるので、パターンングスリット151のサイズが大きいほど、基板600に蒸着される有機膜の厚さが厚くなる。したがって、厚さが最も厚くすべき赤色副画素の補助層(図2の62R'参照)を形成するための第1パターンングスリット151aの長さが最も長く、これより厚さが薄くすべき緑色副画素の補助層(図2の62G'参照)を形成するための第2パターンングスリット151bの長さは、第1パターンングスリット151aの長さより短く、青色副画素に対応する領域にはパターンングスリットが形成されないことである。ここで、図面には、青色副画素領域に対応する部分にはパターンングスリットが形成されていないと図示されているが、本発明の思想はこれに制限されず、青色副画素領域にも補助層が形成されねばならない場合、これに該当するようにパターンングスリットが形成されることもある。

10

【0117】

このようにパターンングスリットの長さを差等化して、蒸着物質が多く蒸着される部分は、パターンングスリットの長さを長くして蒸着物質を多く通過させ、蒸着物質が少なく蒸着される部分は、パターンングスリットの長さを短くして蒸着物質を少なく通過させて、一回に2枚の膜を同時に成膜させることで、薄膜蒸着アセンブリーの数を低減させることができ、製品の製造時間を短縮でき、製品の製造設備が簡単になる効果を得ることができる。

20

【0118】

図6Bは、図6Aのパターンングスリットシートの一変形例を示した平面図である。図6Bに図示されたように、相異なる長さの第1パターンングスリット151cと第2パターンングスリット151dとが一体に形成されてもよい。この場合、パターンングスリットシート151'の製造がさらに容易になる効果を得ることができる。

30

【0119】

一方、有機層(図2の62参照)の厚さは、有機発光素子の構造を最適化する過程で変更されうる。したがって、各補助層(図2の62R'、62G'参照)の厚さも変更されうる。ここで、各補助層(図2の62R'、62G'参照)の厚さが変更される度に、パターンングスリットシートを新たに製作せねばならないという面倒さを回避するために、図6Cに図示されたように、遮蔽板152をさらに備えることができる。すなわち、パターンングスリットシート151'の一部を遮蔽できる遮蔽板152を備えて、この遮蔽板152の面積を調節することによって、別途のパターンングスリットシートを製作しなくても補助層(図2の62R'、62G'参照)の厚さを調節できる。

40

【0120】

一方、図6Bに図示されたようにパターンングスリットシート151'が形成される場合、パターンングスリットシート151'の上下部が非対称形状に形成されるため、パターンングスリットシート151'の製作が容易ではない。これを解決するために、図6Dに図示されたように、第1パターンングスリット151eの中央部分に第2パターンングスリット151fが位置するようにパターンングスリットシート151''を形成してもよい。

【0121】

さらに、パターンングスリットシート151'の引っ張り時に発生する変形を最小化するために、図6Eに図示されたように、第1パターンングスリット151gの中央部分に

50

第2パターンングスリット151hが位置するが、第2パターンングスリット151hの両端部を傾斜するように形成して、パターンングスリットシート151' ' 'を形成してもよい。

【0122】

[第2実施例]

図7は、本発明の第2実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【0123】

図7を参照すれば、本発明の第2実施例に関する薄膜蒸着装置は、図3ないし図6で説明した薄膜蒸着アセンブリーを複数備えることを一特徴とする。言い換えれば、本発明の第2実施例に関する薄膜蒸着装置は、補助層R'、G'材料、赤色発光層R材料、緑色発光層G材料、青色発光層B材料を一度に放射できるマルチ蒸着源(multi source)を備えることを一特徴とする。

10

【0124】

さらに詳細には、本発明の第2実施例に関する薄膜蒸着装置は、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を備える。このような第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それぞれの構成は、図3ないし図6で説明した薄膜蒸着アセンブリーと同一であるので、ここではその詳細な説明は省略する。

【0125】

ここで、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の蒸着源には、相異なる蒸着物質が備えられうる。例えば、第1薄膜蒸着アセンブリー100には補助層R'、G'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ー200には赤色発光層R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ー300には緑色発光層Gの材料になる蒸着物質が備えられ、第4薄膜蒸着アセンブリー400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。

20

【0126】

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パーとマスクとを備えることが一般的であったが、本発明の第2実施例に関する薄膜蒸着装置を利用すれば、一つのマルチソースで補助層R'、G'、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。したがって、有機発光ディスプレイ装置の生産時間が画期的に短縮すると同時に、備えられるべきチャンパー数が減少することによって、コストも顕著に低減す効果を得ることができる。

30

【0127】

この場合、第1薄膜蒸着アセンブリー100のパターンングスリットシート150は、前述したように相異なる長さを持つ第1パターンングスリット151aと第2パターンングスリット151bとを備える。ここで第1パターンングスリット151aは、赤色副画素領域に対応するように形成され、第2パターンングスリット151bは、緑色副画素領域に対応するように形成される。

40

【0128】

また、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のパターンングスリットシート250、350、450は、互いに一定ほどオフセット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ことができる。言い換えれば、第2薄膜蒸着アセンブリー200が赤色発光層Rの蒸着を担当し、第3薄膜蒸着アセンブリー300が緑色発光層Gの蒸着を担当し、第4薄膜蒸着アセンブリー400が青色発光層Bの蒸着を担当する場合、第2薄膜蒸着アセンブリー200のパターンングスリット251と、第3薄膜蒸着アセンブリー300のパターンングスリット351と、第4薄膜蒸着アセンブリー400のパターンングスリット451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、基板上の相異なる領域に、それぞ

50

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。

【0129】

ここで、補助層 R'、G' の材料になる蒸着物質と、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とは、互いに気化する温度が相異なるので、前記第 1 薄膜蒸着アセンブリー 100 の蒸着源 110 の温度と、前記第 2 薄膜蒸着アセンブリー 200 の蒸着源 210 の温度と、前記第 3 薄膜蒸着アセンブリー 300 の蒸着源 310 の温度と、前記第 4 薄膜蒸着アセンブリー 400 の蒸着源 410 の温度とが相異なるように設定されることも可能であるといえる。

【0130】

一方、図面には、薄膜蒸着アセンブリーが 4 つ備えられるように図示されているが、本発明の思想はこれに制限されない。すなわち、本発明の第 2 実施例に関する薄膜蒸着装置は薄膜蒸着アセンブリーを複数備えることができ、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーそれぞれに相異なる物質を備えることができる。

10

【0131】

このように、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備えて、複数の薄膜層を一度に形成可能にすることによって、歩留まり及び蒸着効率が向上する効果を得ることができる。また、製造工程が簡単になってコストダウン効果を得ることができる。

【0132】

このような構成の薄膜蒸着装置を利用して有機発光ディスプレイ装置の発光層を備える有機膜（図 2 の 62 参照）を製造できる。ここで、有機発光ディスプレイ装置を製造する方法は、基板 600 が薄膜蒸着装置に対して所定距離ほど離隔して配される段階、及び薄膜蒸着装置と基板のうちいずれか一側が他側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基板に蒸着される段階を含む。

20

【0133】

これをさらに詳細に説明すれば、次の通りである。

【0134】

まず、基板 600 が薄膜蒸着装置に対して所定距離ほど離隔するように配される。前述したように、本発明の薄膜蒸着装置は、基板 600 より小さく形成されて製造の容易なパターンングスリットシート 150 を備えるために、薄膜蒸着装置と基板 600 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、薄膜蒸着装置と対向するように配された基板 600 が Y 軸方向に沿って移動しつつ、連続的に蒸着が行われる。すなわち、基板 600 が図 7 の矢印 B 方向に移動しつつ、スキャニング方式で蒸着が行われることである。そして、薄膜蒸着装置と基板 600 とが互いに相対的に移動するためには、薄膜蒸着装置と基板 600 とが一定ほど離隔せねばならない。したがって、基板 600 は、チャンパー（図示せず）内で薄膜蒸着装置と所定距離ほど離隔するように配される。

30

【0135】

次いで、薄膜蒸着装置と基板 600 のうちいずれか一側が他側に対して相対的に移動しつつ、薄膜蒸着装置から放射される蒸着物質が基板に蒸着される。前述したように、本発明の薄膜蒸着装置は基板 600 より小さく形成されて、製造の容易なパターンングスリットシート 150 を備えるために、薄膜蒸着装置と基板 600 とが互いに相対的に移動しつつ蒸着が行われる。図 7 などには、薄膜蒸着装置が固定されている状態で基板 600 が図面の Y 軸方向に移動す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、基板が固定されている状態で薄膜蒸着装置が全体的に移動することも可能であるといえる。

40

【0136】

ここで、本発明の第 2 実施例に関する有機発光ディスプレイ装置の製造方法は、補助層 R'、G' 材料、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を備えて、複数の有機層が一度に蒸着されることを一特徴とする。すなわち、薄膜蒸着アセンブリーを複数備えることによって、一つのマルチソースで補助層 R'、G'、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ようにな

50

り、したがって、有機発光ディスプレイ装置の生産時間が画期的に短縮すると同時に、備えられるべきチャンパー数が減少することによって、コストも顕著に低減する効果を得ることができる。

【0137】

[第3実施例]

図8は、本発明の第3実施例に関する薄膜蒸着アセンブリーを概略的に示した斜視図である。

【0138】

図8を参照すれば、本発明の第3実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー500は、蒸着源510、蒸着源ノズル部520、第1遮断板アセンブリー530、第2遮断板アセンブリー540、パターンングスリットシート550及び基板600を備える。

10

【0139】

ここで、図8には、説明の便宜のためにチャンパーを図示していないが、図8のあらゆる構成は、適切な真空度が維持されるチャンパー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。

【0140】

このようなチャンパー(図示せず)内には被蒸着体である基板600が配される。そして、チャンパー(図示せず)内で基板600と対向する側には、蒸着物質515が収納及び加熱される蒸着源510が配される。蒸着源510は坩堝511と、ヒーター512とを備える。

20

【0141】

蒸着源510の一侧、さらに詳細には、蒸着源510から基板600に向かう側には蒸着源ノズル部520が配される。そして、蒸着源ノズル部520には、X軸方向に沿って複数の蒸着源ノズル521が形成される。

【0142】

蒸着源ノズル部520の一侧には第1遮断板アセンブリー530が備えられる。前記第1遮断板アセンブリー530は、複数の第1遮断板531と、第1遮断板531の外側に備えられる第1遮断板フレーム532とを備える。

【0143】

第1遮断板アセンブリー530の一侧には第2遮断板アセンブリー540が備えられる。前記第2遮断板アセンブリー540は、複数の第2遮断板541と、第2遮断板541の外側に備えられる第2遮断板フレーム542とを備える。

30

【0144】

そして、蒸着源510と基板600との間には、パターンングスリットシート550及びフレーム555がさらに備えられる。フレーム555は概略窓枠状のような格子形態に形成され、その内側にパターンングスリットシート550が結合される。そして、パターンングスリットシート550には、X軸方向に沿って複数のパターンングスリット551が形成される。

【0145】

ここで、本発明の第3実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー500は、遮断板アセンブリーが第1遮断板アセンブリー530と第2遮断板アセンブリー540とに分離されていることを一特徴とする。

40

【0146】

さらに詳細には、前記複数の第1遮断板531は、X軸方向に沿って互いに平行に備えられうる。そして、前記複数の第1遮断板531は等間隔で形成されうる。また、それぞれの第1遮断板531は、図面から見た時、YZ平面と平行になるように、言い換えれば、X軸方向に垂直になるように形成される。

【0147】

また、前記複数の第2遮断板541は、X軸方向に沿って互いに平行に備えられうる。そして、前記複数の第2遮断板541は等間隔で形成されうる。また、それぞれの第2遮

50

断板 5 4 1 は、図面から見た時、Y Z 平面と平行になるように、言い換えれば、X 軸方向に垂直になるように形成される。

【 0 1 4 8 】

このように配された複数の第 1 遮断板 5 3 1 及び第 2 遮断板 5 4 1 は、蒸着源ノズル部 5 2 0 とパターンングスリットシート 5 5 0 との間の空間を区切る役割を行う。ここで、本発明の第 3 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー 5 0 0 は、前記第 1 遮断板 5 3 1 及び第 2 遮断板 5 4 1 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 5 2 1 別に蒸着空間が分離されることを一特徴とする。

【 0 1 4 9 】

ここで、それぞれの第 2 遮断板 5 4 1 は、それぞれの第 1 遮断板 5 3 1 と一対一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 5 4 1 は、それぞれの第 1 遮断板 5 3 1 と整列されて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 5 3 1 と第 2 遮断板 5 4 1 とは、互いに同じ平面上に位置する。このように、互いに平行に配された第 1 遮断板 5 3 1 及び第 2 遮断板 5 4 1 によって、蒸着源ノズル部 5 2 0 と後述するパターンングスリットシート 5 5 0 との間の空間が区切られることによって、一つの蒸着源ノズル 5 2 1 から排出される蒸着物質は、他の蒸着源ノズル 5 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 5 5 1 を通過して基板 6 0 0 に蒸着される。言い換えれば、第 1 遮断板 5 3 1 及び第 2 遮断板 5 4 1 は、蒸着源ノズル 5 2 1 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 Z 軸方向の移動経路をガイドする役割を果たす。

【 0 1 5 0 】

図面には、第 1 遮断板 5 3 1 の X 軸方向の幅と第 2 遮断板 5 4 1 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ない。すなわち、パターンングスリットシート 5 5 0 との精密な整列が要求される第 2 遮断板 5 4 1 は相対的に薄く形成される一方、精密な整列が要求されない第 1 遮断板 5 3 1 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可能であるといえる。

【 0 1 5 1 】

一方、図面には図示されていないが、本発明に第 3 実施例に関する薄膜蒸着装置には、薄膜蒸着アセンブリーが複数備えられうる。すなわち、本発明の第 3 実施例に関する薄膜蒸着装置は、補助層 R'、G' 材料、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を備えることもできる。そして、基板 6 0 0 は、図 8 の矢印 C 方向に移動しつつスキニング方式で蒸着が行われる。このような複数の薄膜蒸着アセンブリーについては第 2 実施例で詳細に記述したので、本実施形態ではその詳細な説明は省略する。

【 0 1 5 2 】

[第 4 実施例]

図 9 は、本発明の第 4 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリーを概略的に示した斜視図であり、図 1 0 は、図 9 の薄膜蒸着アセンブリーの概略的な側面図であり、図 1 1 は、図 9 の薄膜蒸着アセンブリーの概略的な平面図である。

【 0 1 5 3 】

図 9、図 1 0 及び図 1 1 を参照すれば、本発明の第 4 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0 は、蒸着源 7 1 0、蒸着源ノズル部 7 2 0 及びパターンングスリットシート 7 5 0 を備える。

【 0 1 5 4 】

ここで、図 9、図 1 0 及び図 1 1 には、説明の便宜のためにチャンパーを図示していないが、図 9 ないし図 1 1 のあらゆる構成は、適切な真空度が維持されるチャンパー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。

【 0 1 5 5 】

このようなチャンパー（図示せず）内には被蒸着体である基板 6 0 0 が配される。そして、チャンパー（図示せず）内で基板 6 0 0 と対向する側には、蒸着物質 7 1 5 が収納及

10

20

30

40

50

び加熱される蒸着源 710 が配される。蒸着源 710 は坩堝 711 と、ヒーター 712 とを備える。

【0156】

蒸着源 710 の一側、さらに詳細には、蒸着源 710 から基板 600 に向かう側には蒸着源ノズル部 720 が配される。そして、蒸着源ノズル部 720 には、Y 軸方向、すなわち、基板 600 のスキャン方向に沿って複数の蒸着源ノズル 721 が形成される。ここで、前記複数の蒸着源ノズル 721 は等間隔で形成されうる。蒸着源 710 内で気化した蒸着物質 715 は、このような蒸着源ノズル部 720 を通過して被蒸着体である基板 600 側に向かう。このように、蒸着源ノズル部 720 上に Y 軸方向、すなわち、基板 600 のスキャン方向に沿って複数の蒸着源ノズル 721 が形成する場合、パターンニングスリットシート 750 のそれぞれのパターンニングスリット 751 を通過する蒸着物質により形成されるパターンのサイズは、蒸着源ノズル 721 の一つのサイズのみに影響されるので（すなわち、X 軸方向には蒸着源ノズル 721 が一つしか存在していないので）、陰影が発生しなくなる。また、複数の蒸着源ノズル 721 がスキャン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、その差が相殺されて蒸着均一度が一定に維持される効果を得ることができる。

10

【0157】

一方、蒸着源 710 と基板 600 との間には、パターンニングスリットシート 750 及びフレーム 755 がさらに備えられる。フレーム 755 は、概略窓枠状に形成され、その内側にパターンニングスリットシート 750 が結合される。そして、パターンニングスリットシート 750 には、X 軸方向に沿って複数のパターンニングスリット 751 が形成される。蒸着源 710 内で気化した蒸着物質 715 は、蒸着源ノズル部 720 及びパターンニングスリットシート 750 を通過して、被蒸着体である基板 600 側に向かう。この時、前記パターンニングスリットシート 750 は、従来 of FMM、特にストライプタイプのマスクの製造方法と同じ方法であるエッチングを通じて製作されうる。

20

【0158】

ここで、本発明の第 4 実施例に関する薄膜蒸着アセンブリーは、パターンニングスリット 751 の長さを互いに異なって形成して、赤色副画素の補助層 (図 2 の 62R' 参照) と緑色副画素の補助層 (図 2 の 62G' 参照) とを一度に形成することを一特徴とする。すなわち、パターンニングスリット 751 は、第 1 パターンニングスリット 751a と第 2 パターンニングスリット 751b とを備える。ここで、第 1 パターンニングスリット 751a は、赤色副画素領域に対応するように形成され、第 2 パターンニングスリット 751b は、緑色副画素領域に対応するように形成される。ここで、厚さが最も厚くすべき赤色副画素の補助層 (図 2 の 62R' 参照) を形成するための第 1 パターンニングスリット 751a の長さが最も長く、これより厚さが薄くすべき緑色副画素の補助層 (図 2 の 62G' 参照) を形成するための第 2 パターンニングスリット 751b の長さは、第 1 パターンニングスリット 751a の長さより短く、青色副画素に対応する領域にはパターンニングスリットが形成されていない。このようなパターンニングスリット 751 については第 1 実施例で詳細に説明したので、ここでは、その詳細な説明は省略する。

30

【0159】

一方、前述した蒸着源 710 (及びこれと結合された蒸着源ノズル部 720) とパターンニングスリットシート 750 とは、互いに一定ほど離隔して形成され、蒸着源 710 (及びこれと結合された蒸着源ノズル部 720) とパターンニングスリットシート 750 とは、連結部材 735 によって互いに連結されうる。すなわち、蒸着源 710、蒸着源ノズル部 720 及びパターンニングスリットシート 750 が、連結部材 735 により連結されて互いに一体に形成されうる。ここで連結部材 735 は、蒸着源ノズル 721 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できる。図面には、連結部材 735 が蒸着源 710、蒸着源ノズル部 720 及びパターンニングスリットシート 750 の左右方向のみに形成されて、蒸着物質の X 軸方向のみ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って、本発明の思想はこれに制限されず、連結部

40

50

材 7 3 5 がボックス形態の密閉型に形成されて、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。

【 0 1 6 0 】

前述したように、本発明の一実施形態に関する薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0 は、基板 6 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ー 7 0 0 が基板 6 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 7 5 0 は、基板 6 0 0 から一定ほど離隔して形成される。

【 0 1 6 1 】

このような本発明によってマスクを基板より小さく形成した後、マスクを基板に対して移動させつつ蒸着を行えるようになって、マスク製作が容易になる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になるため、製造速度が向上する効果を得ることができる。

【 0 1 6 2 】

[第 5 実施例]

図 1 2 は、本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置を概略的に示した斜視図である。

【 0 1 6 3 】

図 1 2 を参照すれば、本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置は、図 9 ないし図 1 1 で説明した薄膜蒸着アセンブリーが複数備えられることを一特徴とする。言い換えれば、本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置は、補助層 R'、G' 材料、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を備えることを一特徴とする。

【 0 1 6 4 】

さらに詳細には、本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置は、第 1 薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリー 8 0 0、第 3 薄膜蒸着アセンブリー 9 0 0 及び第 4 薄膜蒸着アセンブリー 1 0 0 0 を備える。このような第 1 薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリー 8 0 0、第 3 薄膜蒸着アセンブリー 9 0 0 及び第 4 薄膜蒸着アセンブリー 1 0 0 0 それぞれの構成は、図 9 ないし図 1 1 で説明した薄膜蒸着アセンブリーと同一であるので、ここではその詳細な説明は省略する。

【 0 1 6 5 】

ここで、第 1 薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0、第 2 薄膜蒸着アセンブリー 8 0 0、第 3 薄膜蒸着アセンブリー 9 0 0 及び第 4 薄膜蒸着アセンブリー 1 0 0 0 の蒸着源には、相異なる蒸着物質が備えられうる。例えば、第 1 薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0 には、補助層 R'、G' 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ー 8 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 3 薄膜蒸着アセンブリー 9 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 4 薄膜蒸着アセンブリー 1 0 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。

【 0 1 6 6 】

すなわち、従来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パーとマスクとを備えることが一般的であったが、本発明の第 5 実施例に関する薄膜蒸着装置を利用すれば、一つのマルチソースで、補助層 R'、G'、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。したがって、有機発光ディスプレイ装置の生産時間が画期的に短縮すると同時に、備えられねばならないチャンパー数が減少することによって、コストも顕著に低減する効果を得ることができる。

【 0 1 6 7 】

この場合、第 1 薄膜蒸着アセンブリー 7 0 0 のパターンングスリットシート 7 5 0 は、前述したように相異なる長さを持つ第 1 パターンングスリット 7 5 1 a と第 2 パターンングスリット 7 5 1 b とを備える。ここで、第 1 パターンングスリット 7 5 1 a は、赤色副画素領域に対応するように形成され、第 2 パターンングスリット 7 5 1 b は、緑色副画素領域に対応するように形成される。

10

20

30

40

50

【0168】

また、第2薄膜蒸着アセンブリー800、第3薄膜蒸着アセンブリー900及び第4薄膜蒸着アセンブリー1000のパターニングスリットシート850、950、1050は、互いに一定ほどオフセット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ことができる。言い換えれば、第2薄膜蒸着アセンブリー800が赤色発光層Rの蒸着を担当し、第3薄膜蒸着アセンブリー900が緑色発光層Gの蒸着を担当し、第4薄膜蒸着アセンブリー1000が青色発光層Bの蒸着を担当する場合、第2薄膜蒸着アセンブリー800のパターニングスリット851と、第3薄膜蒸着アセンブリー900のパターニングスリット951と、第4薄膜蒸着アセンブリー1000のパターニングスリット1051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、基板上の相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

【0169】

ここで、補助層R'、G'の材料になる蒸着物質と、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とは、互いに気化する温度が相異なりうるので、前記第1薄膜蒸着アセンブリー700の蒸着源710の温度と、前記第2薄膜蒸着アセンブリー800の蒸着源810の温度と、前記第3薄膜蒸着アセンブリー900の蒸着源910の温度と、前記第4薄膜蒸着アセンブリー1000の蒸着源1010の温度とを、相異なるように設定することも可能であるといえる。

20

【0170】

一方、図面には、薄膜蒸着アセンブリーが4つ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ない。すなわち、本発明の第5実施例に関する薄膜蒸着装置は薄膜蒸着アセンブリーを複数備えることができ、前記複数の薄膜蒸着アセンブリーそれぞれに相異なる物質を備えることができる。

【0171】

このように、複数の薄膜蒸着アセンブリーを備えて、複数の薄膜層を一度に形成可能にすることによって、歩留まり及び蒸着効率が向上する効果を得ることができる。また、製造工程が簡単になってコストダウン効果を得ることができる。

【0172】

本発明は図面に図示された実施形態を参考までに説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これより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できるであろう。したがって、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定められねばならない。

30

【産業上の利用可能性】

【0173】

本発明は、大型基板の量産工程に容易に適用できる。

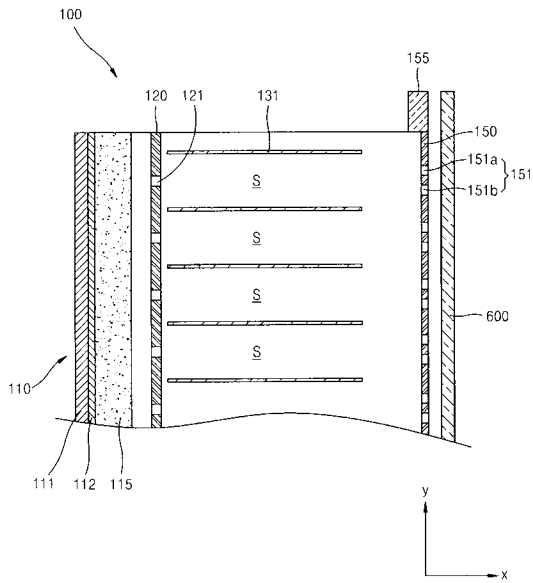
【符号の説明】

【0174】

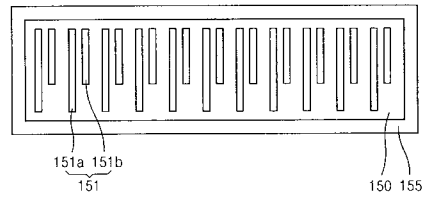
- 100、700 薄膜蒸着装置
- 110、710 蒸着源
- 120、720 蒸着源ノズル部
- 130 遮断板アセンブリー
- 131 遮断板
- 132 遮断板フレーム
- 150、750 パターニングスリットシート
- 151、751 パターニングスリット
- 155、755 フレーム
- 600 基板

40

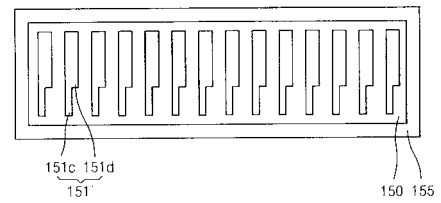
【 図 5 】



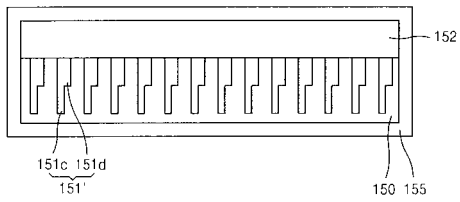
【 図 6 A 】



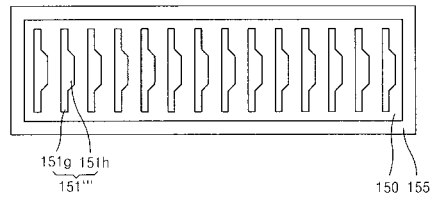
【 図 6 B 】



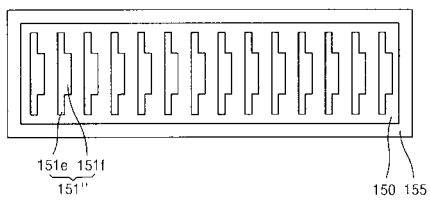
【 図 6 C 】



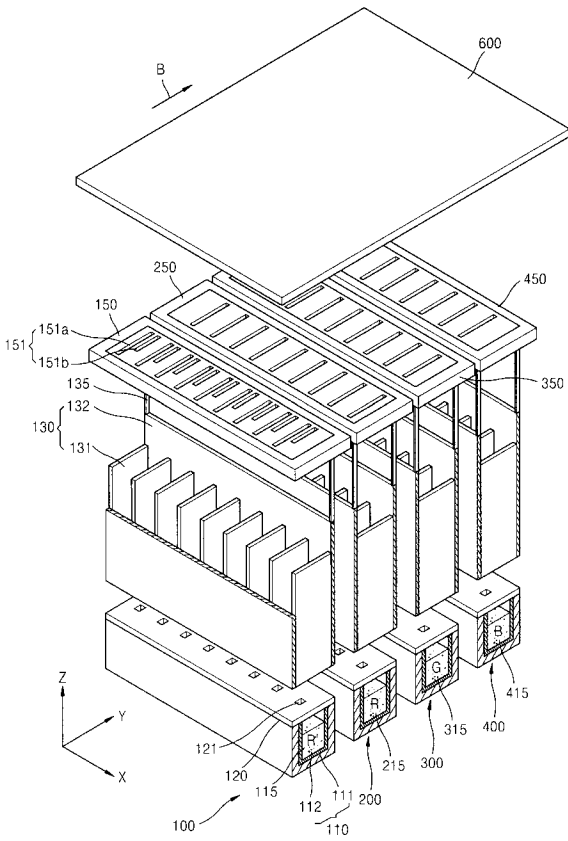
【 図 6 E 】



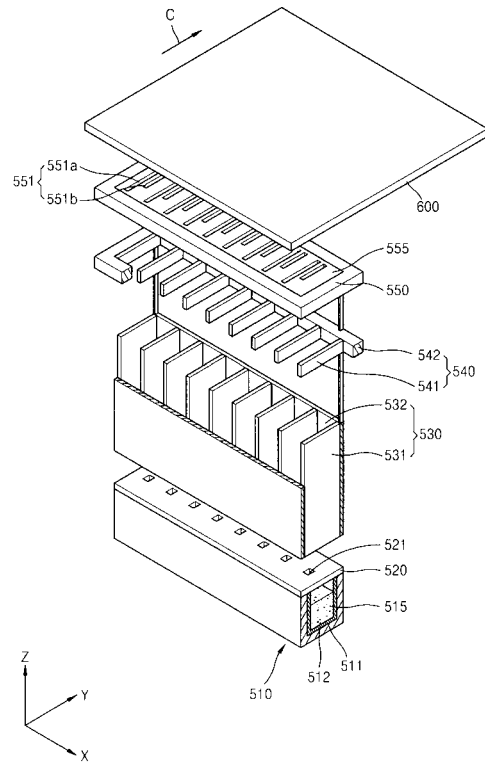
【 図 6 D 】



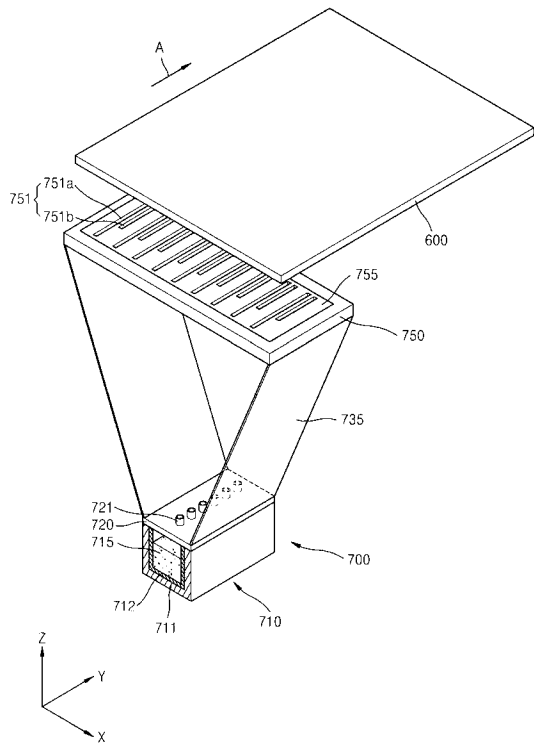
【 図 7 】



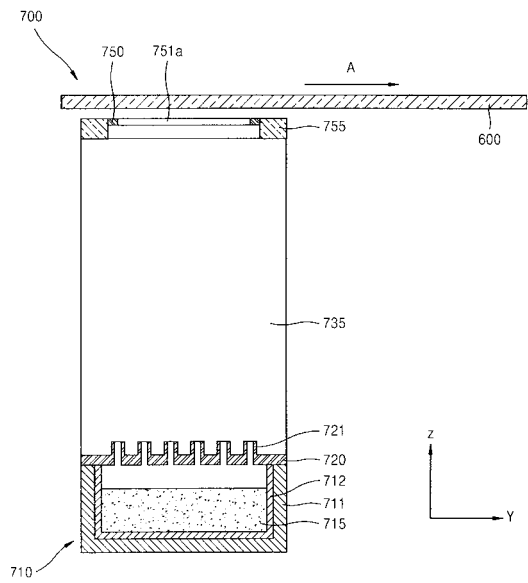
【 図 8 】



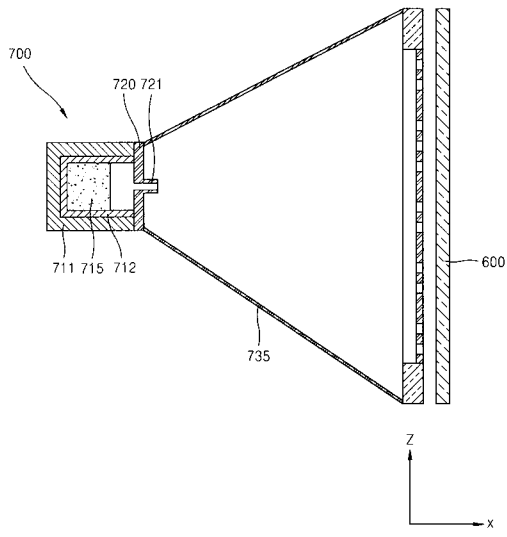
【 図 9 】



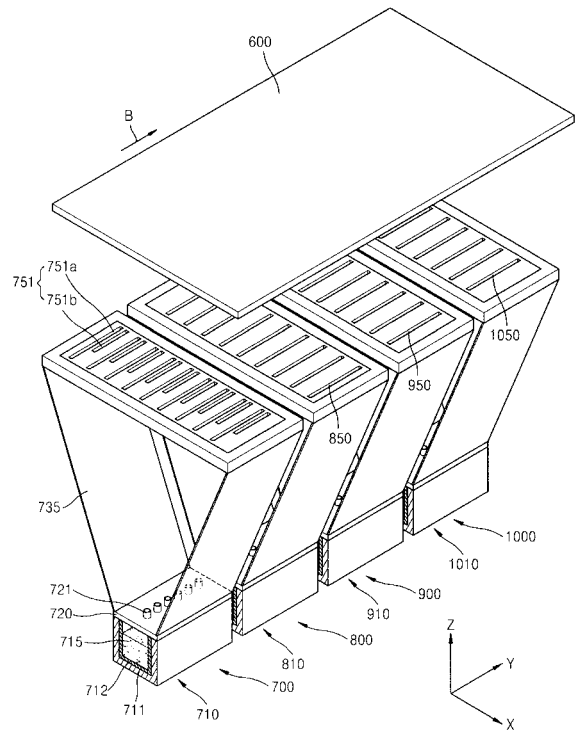
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 李 潤 美
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 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會社内
- (72)発明者 朴 鉉 淑
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 CC02 CC04 CC06 CC07 CC12 CC21 CC42 CC45
DD10 DD59 DD71 DD78 FF15 GG04 GG32 GG34
4K029 AA09 AA24 BA62 CA01 DB12 DB14 HA01 KA01

专利名称(译)	薄膜沉积设备，使用该设备制造有机发光显示设备的方法，以及通过该方法制造的有机发光显示设备		
公开(公告)号	JP2011146377A	公开(公告)日	2011-07-28
申请号	JP2010286214	申请日	2010-12-22
[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	李潤美 金相洙 趙昌睦 朴鉉淑		
发明人	李潤美 金相洙 趙昌睦 朴鉉淑		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 C23C14/24		
CPC分类号	H01L51/001 C23C14/042 C23C14/243 C23C14/568 H01L51/0011 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.D C23C14/24.G G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD78 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG34 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/CA01 4K029/DB12 4K029/DB14 4K029/HA01 4K029/KA01 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA46 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/FA02 5C094/GB01		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一		
优先权	1020100003545 2010-01-14 KR		
其他公开文献	JP5677827B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种薄膜沉积装置，其可以容易地应用于大型基板的大规模生产过程并且可以提高产量，并且提供一种制造使用该薄膜沉积装置的有机发光显示装置的方法，以及通过相同方法制造的有机发光显示装置。解决方案：薄膜沉积设备包括：用于辐射沉积材料的沉积源；沉积源喷嘴部分，设置在沉积源的一侧，并具有沿第一方向形成的多个沉积源喷嘴；与沉积源喷嘴部分相对设置的图案化缝隙片，具有沿第一方向形成的多个图案化缝隙，其中多个图案化缝隙的长度彼此不同；中断板组件沿着第一方向设置在沉积源喷嘴部分和图案化缝隙片之间，并且包括多个中断板，用于将沉积源喷嘴部分和图案化缝隙片之间的空间分隔成多个沉积空间。薄膜沉积设备与基板分开形成预定距离。薄膜沉积装置和基板形成为使得薄膜沉积装置和基板相对于另一个可相对移动。

