

(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2014-107268

(P2014-107268A)

(43) 公開日 平成26年6月9日(2014.6.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22	Z 3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14	A 5C094
<b>H05B 33/28 (2006.01)</b>	H05B 33/28	
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 38 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-238614 (P2013-238614)  
 (22) 出願日 平成25年11月19日 (2013.11.19)  
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0137338  
 (32) 優先日 平成24年11月29日 (2012.11.29)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興區三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City,  
 Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 100146835  
 弁理士 佐伯 義文  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (72) 発明者 崔 俊呼  
 大韓民国京畿道龍仁市器興區三星二路95  
 三星ディスプレイ株式会社内  
 最終頁に続く

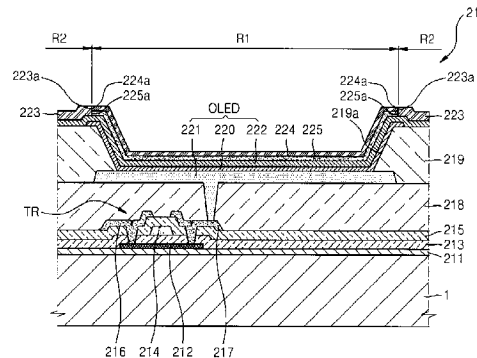
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 共通電極の配線抵抗を低め、共通電極を保護し、光特性の低下を防止する有機発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 複数のピクセルと、各ピクセルに位置する複数の薄膜トランジスタTRと、各ピクセルに位置し、各薄膜トランジスタと電気的に連結された複数の第1電極221と、複数のピクセルを覆う第2電極222と、各第1電極と第2電極との間に介在された有機発光層220と、ピクセルのうち少なくとも一つに対応するように位置する複数の第1補助層224と、各ピクセル間に位置し、各第1補助層に隣接し、第2電極と電気的に連結された第3電極223と、少なくとも第1補助層に積層され、第1補助層より屈折率が高い第2補助層225と、を含む有機発光表示装置。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、  
前記基板上に具備された薄膜トランジスタと、  
前記薄膜トランジスタを覆う第 1 絶縁膜と、  
前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結された第 1 電極と

、  
前記第 1 電極を覆うように、前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記第 1 電極の一部を露出させる開口を有する第 2 絶縁膜と、

前記第 2 絶縁膜上の一部上、及び前記第 1 電極上に形成された有機発光層と、

前記第 2 絶縁膜及び有機発光層上に形成された第 2 電極と、

前記第 2 電極上の第 1 領域上に形成され、第 1 エッジを有する第 1 補助層と、

前記第 2 電極上の前記第 1 領域以外の領域である第 2 領域上に形成され、前記第 1 補助層の第 1 エッジの側面と、その側面が互いに当接した第 2 エッジを有する第 3 電極と、

少なくとも前記第 1 領域上に形成され、前記第 1 補助層より屈折率が高い第 2 補助層と、  
を含む有機発光表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 2 補助層は、前記第 2 電極上の前記第 1 領域に配置され、前記第 1 補助層が前記第 2 補助層を覆うことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 3】

前記第 2 補助層は、前記第 1 補助層上の前記第 1 領域に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 補助層は、前記第 3 電極上の前記第 2 領域まで配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 5】

前記第 2 補助層は、N 4 , N 4 ' - ジフェニル - N 4 , N 4 ' - ビス ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) ジフェニル - 4 , 4 ' - ジアミン、及び N ( ジフェニル - 4 - イル ) 9 , 9 - ジメチル - N - ( 4 ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) フェニル ) - 9 H - フルオレン - 2 - アミンのうち少なくとも 1 つの高屈折物質を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 補助層は、8 - キノリノラトリチウム、及び 2 - ( 4 - ( 9 , 10 - ジ ( ナフトレン - 2 - イル ) アントラセン - 2 - イル ) フェニル ) - 1 - フェニル - 1 H - ベンゾ - [ D ] イミダゾールのうち少なくとも 1 つの第 1 補助層物質を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 補助層と前記第 2 補助層とが、いずれも前記第 2 電極上の前記第 1 領域に配置され、このとき、前記第 1 補助層物質と前記高屈折物質とが混合されて 1 層を形成することを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 8】

前記第 2 補助層は、光透過自在に具備されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 9】

前記第 2 補助層の厚みは、前記第 1 補助層の厚みより厚いことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 10】

前記第 2 補助層は、緑色光の波長に対して、屈折率が 1 . 8 以上 2 . 0 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 11】

前記第 2 補助層は、緑色光の波長に対して、屈折率が 1 . 8 以上 2 . 0 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

10

20

30

40

50

前記第2補助層は、青色光の波長に対して、屈折率が1.9以上2.5以下であることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項12】

前記第2電極は、光透過自在に具備されたことを特徴とすることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項13】

前記第2電極は、銀(Ag)を含むことを特徴とすることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項14】

前記第2電極は、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化インジウム亜鉛(IZO)、亜鉛酸化物(ZnO)またはインジウム酸化物(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を含むことを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項15】

前記第3電極の厚みは、前記第2電極の厚みより厚いことを特徴とすることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項16】

外光が透過可能な透過領域と、前記透過領域に隣接して発光が行われるピクセル領域とを含み、

前記透過領域とピクセル領域は、前記第1領域に位置し、

前記第1電極は、ピクセル領域と重畳し、

20

前記第1電極は、前記薄膜トランジスタを覆い隠すように位置することを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項17】

前記第1補助層は、光透過自在に具備されたことを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項18】

前記第3電極と前記第1補助層との接着力は、前記第3電極と前記第2電極との接着力より弱いことを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項19】

前記第3電極は、Mgを含むことを特徴とする請求項8に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項20】

複数のピクセルと、

前記各ピクセルに位置する複数の薄膜トランジスタと、

前記各ピクセルに位置し、前記各薄膜トランジスタと電氣的に連結された複数の第1電極と、

前記複数のピクセルを覆う第2電極と、

前記各第1電極と前記第2電極との間に介在された有機発光層と、

前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するように位置する複数の第1補助層と、

前記各ピクセル間に位置し、前記各第1補助層に隣接し、前記第2電極と電氣的に連結された第3電極と、

40

少なくとも前記第1補助層に積層され、前記第1補助層より屈折率が高い第2補助層と、を含む有機発光表示装置。

【請求項21】

前記第2補助層は、前記第2電極と前記第1補助層との間に配置されることを特徴とする請求項20に記載の有機発光表示装置。

【請求項22】

前記第2補助層は、前記第1補助層を覆うように、前記第1補助層上に配置されることを特徴とする請求項20に記載の有機発光表示装置。

【請求項23】

前記第2補助層は、前記第3電極まで覆うように、前記第1補助層上に配置されること

50

を特徴とする請求項 2 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 2 4】

前記第 2 補助層は、N 4 , N 4 ' - ジフェニル - N 4 , N 4 ' - ビス ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) ジフェニル - 4 , 4 ' - ジアミン、及び N ( ジフェニル - 4 - イル ) 9 , 9 - ジメチル - N - ( 4 ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) フェニル ) - 9 H - フルオレン - 2 - アミンのうち少なくとも 1 つの高屈折物質を含むことを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 2 5】

前記第 1 補助層は、8 - キノリノラトリチウム、及び 2 - ( 4 - ( 9 , 10 - ジ ( ナフトレン - 2 - イル ) アントラセン - 2 - イル ) フェニル ) - 1 - フェニル - 1 H - ベンゾ - [ D ] イミダゾールのうち少なくとも 1 つの第 1 補助層物質を含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 2 6】

前記第 1 補助層と前記第 2 補助層とがいずれも前記第 2 電極上に配置され、このとき、前記第 1 補助層物質と前記高屈折物質とが混合されて 1 層を形成することを特徴とする請求項 2 5 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 2 7】

前記第 2 補助層は、光透過自在に具備されることを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 2 8】

前記第 2 補助層の厚みは、前記第 1 補助層の厚みより厚いことを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 2 9】

前記第 2 補助層は、緑色光の波長に対して、屈折率が 1 . 8 以上 2 . 0 以下であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3 0】

前記第 2 補助層は、青色光の波長に対して、屈折率が 1 . 9 以上 2 . 5 以下であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3 1】

前記第 3 電極と前記第 1 補助層との接着力は、前記第 3 電極と前記第 2 電極との接着力より弱いことを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 3 2】

基板上の複数のピクセルにそれぞれ位置する複数の薄膜トランジスタを形成する段階と、

前記各薄膜トランジスタと電氣的に連結され、前記複数のピクセルにそれぞれ位置し、第 1 電極有機発光層及び第 2 電極を含む複数の有機発光素子を形成する段階と、

前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するように位置する複数の第 1 補助層を形成する段階と、

前記ピクセル上に金属を蒸着し、前記各第 1 補助層に隣接し、前記第 2 電極と電氣的に連結された第 3 電極を形成する段階と、を含み、

40

前記第 1 補助層に積層され、前記第 1 補助層より屈折率が高い第 2 補助層を形成する段階をさらに含む有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 3】

前記第 2 補助層を形成する段階は、前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するパターンの開口を有するマスクを利用して、前記第 2 電極上に、高屈折物質を蒸着することを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 4】

前記第 2 補助層を形成する段階は、前記第 1 補助層と前記第 3 電極とを覆うように、高屈折物質を基板全面に蒸着することを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

50

## 【請求項 3 5】

前記第 1 補助層及び前記第 2 補助層を形成する段階は、前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するパターンの開口を有するマスクを利用して、前記第 2 電極上に、高屈折物質及び第 1 補助層物質を共蒸着することを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 3 6】

前記第 1 補助層を形成する段階は、前記第 1 補助層に対応するパターンの開口を有するマスクを利用して行われることを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 3 7】

前記第 1 補助層を形成する段階は、前記第 1 補助層に対応するドナーフィルムを利用したレーザ転写方法を利用して行われることを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 3 8】

前記第 3 電極を形成する段階は、前記第 1 補助層上の及び前記第 1 補助層に隣接した領域に前記金属を蒸着する段階を含むことを特徴とする請求項 3 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機発光表示装置及びその製造方法に係り、さらに詳細には、パネル大型化及び光特性向上が可能な有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機発光表示装置（OLED）は、有機化合物を電気的に励起させて発光させる自発光型ディスプレイであり、低い電圧で駆動が可能であり、薄型化が容易であり、広視野角、迅速な応答速度など、液晶表示装置において問題点として指摘されていた欠点を解決することができる次世代ディスプレイとして注目されている。

## 【0003】

最近では、このような有機発光表示装置を利用して、大型ディスプレイを具現しようとする試みが多くなっている。ところで、その場合には、全てのピクセルを覆う共通電極の配線抵抗が高くなるという問題がある。

## 【0004】

また、前記有機発光表示装置は、使用中または製造過程において、前記共通電極がその上部の封止（encapsulation）部材によって損傷される恐れがあり、この封止部材から共通電極を保護する第 1 補助層が必要である。しかし、そのような第 1 補助層を形成する材料の屈折率が低い場合、有機発光表示装置の光特性が低下するという問題が発生する。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明は、前記のような問題点を解決するためのものであり、共通電極の配線抵抗を低め、共通電極を保護し、光特性の低下を防止する有機発光表示装置及びその製造方法を提供するところにその課題がある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

前記のような課題を果たすために、本発明は、基板；前記基板上に具備された薄膜トランジスタ；前記薄膜トランジスタを覆う第 1 絶縁膜；前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記薄膜トランジスタと電気的に連結された第 1 電極；前記第 1 電極を覆うように、前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記第 1 電極の一部を露出させる開口を有する第 2 絶縁膜；前記第

10

20

30

40

50

2 絶縁膜上の一部上、及び前記第 1 電極上に形成された有機発光層；前記第 2 絶縁膜及び有機発光層上に形成された第 2 電極；前記第 2 電極上の第 1 領域上に形成され、第 1 エッジを有するキャッピング層；前記第 2 電極上の前記第 1 領域以外の領域である第 2 領域上に形成され、前記キャッピング層の第 1 エッジの側面と、その側面が互いに当接した第 2 エッジを有する第 3 電極；及び少なくとも前記第 1 領域上に形成され、前記キャッピング層より屈折率 ( r e f l e c t i v e i n d e x ) が高い高屈折層；を含む有機発光表示装置を開示する。

【 0 0 0 7 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、前記第 2 電極上の前記第 1 領域に配置され、前記キャッピング層が前記高屈折層を覆う。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、前記キャッピング層上の前記第 1 領域に配置される。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、前記第 3 電極上の前記第 2 領域まで配置される。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、N 4 , N 4 ' - ジフェニル - N 4 , N 4 ' - ビス ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) ジフェニル - 4 , 4 ' - ジアミン及び N ( ジフェニル - 4 - イル ) 9 , 9 - ジメチル - N - ( 4 ( 9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル ) フェニル ) - 9 H - フルオレン - 2 - アミンのうち少なくとも 1 つの高屈折物質を含む。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング層は、8 - キノリノラトリチウム ( 8 - q u i n o l i n o l a t o l i t h i u m ) 及び 2 - ( 4 - ( 9 , 1 0 - ジ ( ナフタレン - 2 - イル ) アントラセン - 2 - イル ) フェニル ) - 1 - フェニル - 1 H - ベンゾ - [ D ] イミダゾールのうち少なくとも 1 つのキャッピング層物質を含む。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング及び前記高屈折層、がいずれも前記第 2 電極上の前記第 1 領域に配置され、このとき、前記キャッピング物質及び前記高屈折物質が混合し、1 層を形成する。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、光透過自在に具備される。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層の厚みは、前記キャッピング層の厚みより厚い。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、緑色光の波長に対して、屈折率が 1 . 8 以上 2 . 0 以下である。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層は、青色光の波長に対して、屈折率が 1 . 9 以上 2 . 5 以下である。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極は、光透過自在に具備されたことを特徴にする。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極は、銀 ( A g ) を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極は、酸化インジウムスズ ( I T O ) 、酸化インジウム亜鉛 ( I Z O ) 、亜鉛酸化物 ( Z n O ) またはインジウム酸化物 ( I n <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )

50

を含むことを特徴とする。

【0020】

本発明の他の特徴によれば、前記第3電極の厚みは、前記第2電極の厚みより厚いことを特徴とする。

【0021】

本発明の他の特徴によれば、外光が透過可能な透過領域と、前記透過領域に隣接して発光が行われるピクセル領域とを含み、前記透過領域とピクセル領域は、前記第1領域に位置し、前記第1電極は、ピクセル領域と重畳し、前記第1電極は、前記薄膜トランジスタを覆い隠すように位置することを特徴とする。

【0022】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング層は、光透過自在に具備される。

【0023】

本発明の他の特徴によれば、前記第3電極と前記キャッピング層との接着力は、前記第3電極と前記第2電極との接着力より弱いことを特徴とする。

【0024】

本発明の他の特徴によれば、前記第3電極は、Mgを含む。

【0025】

前記のような課題を達成するために、本発明は、複数のピクセル；前記各ピクセルに位置する複数の薄膜トランジスタ；前記各ピクセルに位置し、前記各薄膜トランジスタと電氣的に連結された複数の第1電極；前記複数のピクセルを覆う第2電極；前記各第1電極と前記第2電極との間に介在された有機発光層；前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するように位置する複数のキャッピング層；前記各ピクセル間に位置し、前記各キャッピング層に隣接し、前記第2電極と電氣的に連結された第3電極；及び少なくとも前記キャッピング層に積層され、前記キャッピング層より屈折率が高い高屈折層；を含む。

【0026】

前記のような課題を達成するために、本発明は、基板上的複数のピクセルにそれぞれ位置する複数の薄膜トランジスタを形成する段階と、前記各薄膜トランジスタと電氣的に連結され、前記複数のピクセルにそれぞれ位置し、第1電極、有機発光層及び第2電極を含む複数の有機発光素子を形成する段階と、前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するように位置する複数のキャッピング層を形成する段階と、前記ピクセル上に金属を蒸着し、前記各キャッピング層に隣接し、前記第2電極と電氣的に連結された第3電極を形成する段階と、を含み、前記キャッピング層に積層され、前記キャッピング層より屈折率が高い高屈折層を形成する段階をさらに含む。

【0027】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層を形成する段階は、前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するパターンの開口を有するマスクを利用して、前記第2電極上に高屈折物質を蒸着することを特徴とする。

【0028】

本発明の他の特徴によれば、前記高屈折層を形成する段階は、前記キャッピング層と前記補助電極とを覆うように、前記高屈折物質を基板全面に蒸着することを特徴とする。

【0029】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング層及び前記高屈折層を形成する段階は、前記ピクセルのうち少なくとも一つに対応するパターンの開口を有するマスクを利用して、前記第2電極上に、高屈折物質及びキャッピング層物質を共蒸着することを特徴とする。

【0030】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング層を形成する段階は、前記キャッピング層に対応するパターンの開口を有するマスクを利用して成り立つことを特徴とする。

【0031】

本発明の他の特徴によれば、前記キャッピング層を形成する段階は、前記キャッピング

10

20

30

40

50

層に対応するドナーフィルムを利用したレーザ転写方法を利用して行われることを特徴とする。

【0032】

本発明の他の特徴によれば、前記第3電極を形成する段階は、前記キャッピング層上、及び前記キャッピング層に隣接した領域に前記金属を蒸着する段階を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

【0034】

第一に、第3電極のパターニング工程を別途に設定する必要なく、第1補助層によって自然にパターニング可能に形成される。従って、第3電極をパターニングすることによる第2電極の損傷などの危険を防止することができる。

【0035】

第二に、第3電極によって第2電極の電圧降下を防止することができる。

【0036】

第三に、第1補助層によって第2電極を保護することができる。

【0037】

第四に、第2補助層を形成し、第1補助層によって光特性が低下するという問題を解決する。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の望ましい一実施形態による有機発光表示装置を図示した断面図である。

【図2】本発明の望ましい他の一実施形態による有機発光表示装置を図示した断面図である。

【図3】図1または図2の有機発光部を図示した断面図である。

【図4】図3を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図5】図3を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図6】図3を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図7】図3を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図8】本発明の望ましい一実施形態による有機発光部の平面図である。

【図9】本発明の望ましい他の一実施形態による有機発光部の平面図である。

【図10】本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光部の平面図である。

【図11】図3と関連した他の一実施形態による有機発光部の断面図である。

【図12】本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光部の断面図である。

【図13】図12を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図14】図12を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図15】図12を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図16】図12を製造する方法を順に図示した断面図である。

【図17】図12と関連した本発明の望ましい他の一実施形態による有機発光部の断面図である。

【図18】本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光部の断面図である。

【図19】本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光部の平面図である。

【図20】図19の1ピクセルを図示した断面図である。

【図21】本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光部の平面図である。

【図22】本発明の一実施形態による方法によって第3電極を形成した場合の第2電極の最大電圧降下量を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下、添付図面を参照し、本発明の望ましい実施形態について詳細に説明すれば、次の

10

20

30

40

50

通りである。

【0040】

図1は、本発明の望ましい一実施形態による有機発光表示装置(OLED)2を図示した断面図である。

【0041】

図1を参照すれば、本発明の望ましい一実施形態による有機発光表示装置2は、基板1上に形成された有機発光部21と、この有機発光部21を密封する密封基板23とを含む。

【0042】

前記密封基板23は、透明な部材によって形成され、有機発光部21からの画像を具現させ、有機発光部21に外気及び水気が浸透することを遮断する。

10

【0043】

前記基板1と前記密封基板23は、そのエッジが密封材24によって結合され、前記基板1と密封基板23との間の空間25が密封される。前記空間25には、吸湿剤や充填剤などが位置する。

【0044】

前記密封基板23の代わりに、図2から分かるように、薄膜の密封フィルム26を有機発光部21上に形成することにより、有機発光部21を外気から保護することができる。例えば、密封フィルム26は、シリコン酸化物またはシリコン窒化物のような無機物からなる膜と、エポキシ、ポリイミドのような有機物からなる膜とが相互に成膜された構造を取ることができる。他の例として、密封フィルム26は、スズ酸化物(SnO)のような低融点ガラス(low melting glass)を含む膜構造を取ることができる。一方、それらは例示的なものに過ぎず、必ずしもそれらに限定されるものではなく、透明な薄膜上の密封構造であるならば、いかなるものでも適用可能である。

20

【0045】

図3は、前記図1及び図2に図示された有機発光部21の一実施形態を図示した断面図である。図3には、前記有機発光部21の1ピクセルを示し、前記有機発光部21は、このようなピクセルが複数個具備されている。

【0046】

図3による本発明の望ましい一実施形態によれば、前記基板1の第1面上に、バッファ膜211が形成され、このバッファ膜211上に、薄膜トランジスタTRが形成される。

30

【0047】

図3には、1つの薄膜トランジスタTRだけが図示されているが、前記ピクセルは、それ以外にも、他の少なくとも1つの薄膜トランジスタと、キャパシタとを具備し、ピクセル回路を構成することができる。

【0048】

前記バッファ膜211上には、半導体活性層212が形成される。

【0049】

前記バッファ膜211は、不純元素の浸透を防止し、表面を平坦化する役割を行うものであり、このような役割を行うことができる多様な物質から形成される。一例として、前記バッファ膜211は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、アルミニウム酸化物、アルミニウム窒化物、チタン酸化物またはチタン窒化物などの無機物や、ポリイミド、ポリエステル、アクリルなどの有機物、またはそれらの積層体から形成されてよい。前記バッファ膜211は、必須構成要素ではなく、必要によっては、具備されないこともある。

40

【0050】

前記半導体活性層212は、多結晶シリコンから形成されてよいが、必ずしもそれに限定されるものではなく、酸化物半導体から形成されてもよい。例えば、G-I-Z-O層[(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>a</sub>(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>b</sub>(ZnO)<sub>c</sub>層](a、b、cは、それぞれa>0、b>0、c>0の条件を満足させる実数)であってもよい。

50

## 【0051】

前記半導体活性層212を覆うように、ゲート絶縁膜213がバッファ膜211上に形成され、ゲート絶縁膜213上に、ゲート電極214が形成される。

## 【0052】

ゲート電極214を覆うように、ゲート絶縁膜213上に層間絶縁膜215が形成され、この層間絶縁膜215上に、ソース電極216とドレイン電極217とが形成され、それぞれ半導体活性層212とコンタクト正孔を介してコンタクトされる。

## 【0053】

前記のような薄膜トランジスタTRの構造は、必ずしもそれに限定されるものではなく、多様な形態の薄膜トランジスタの構造が適用可能であるということは、言うまでもない。例えば、前記薄膜トランジスタTRは、トップゲート(top gate)構造によって形成されたものであるが、ゲート電極214が、半導体活性層212の下部に配置されたボトムゲート(bottom gate)構造によって形成されてもよい。それ以外にも、適用可能な全ての薄膜トランジスタの構造が適用されるということは、言うまでもない。

10

## 【0054】

前記薄膜トランジスタTRと共に、キャパシタを含むピクセル回路(図示せず)が形成されてもよい。

## 【0055】

このような薄膜トランジスタTRを含むピクセル回路を覆うように、第1絶縁膜218が形成される。前記第1絶縁膜218は、上面が平坦化された単一層または複数層の絶縁膜であってよい。この第1絶縁膜218は、無機物及び/または有機物から形成されてよい。

20

## 【0056】

前記第1絶縁膜218上には、図3から分かるように、薄膜トランジスタTRを含むピクセル回路と電氣的に連結された第1電極221が形成される。前記第1電極221は、各ピクセルごとに互いに独立したアイランド状に形成される。

## 【0057】

前記第1絶縁膜218上には、前記第1電極221のエッジを覆うように、第2絶縁膜219が形成される。前記第2絶縁膜219には、開口219aが形成され、第1電極221のエッジを除いた中央部を露出させる。

30

## 【0058】

開口219aを介して露出された第1電極221上には、有機膜220が形成され、前記有機膜220を覆うように、第2電極222が形成され、有機発光素子(OLED)を形成する。

## 【0059】

前記有機膜220としては、低分子または高分子の有機膜が使用される。低分子有機膜を使う場合、正孔注入層(HIL: hole injection layer)、正孔輸送層(HTL: hole transport layer)、発光層(EML: emission layer)、電子輸送層(ETL: electron transport layer)、電子注入層(EIL: electron injection layer)などが単一あるいは複合の構造に積層されて形成される。それら低分子有機膜は、真空蒸着の方法によって形成されてよい。このとき、前記発光層は、赤色、緑色、青色のピクセルごとに独立して形成され、正孔注入層(HIL)、正孔輸送層(HTL)、電子輸送層(ETL)及び電子注入層(EIL)などは、共通層として、赤色、緑色、青色のピクセルに共通して適用される。

40

## 【0060】

前記正孔注入層(HIL)は、銅フタロシアニンなどのフタロシアニン化合物、またはスターバースト(starburst)型アミン類である4,4',4"-トリ(N-カバゾリル)トリフェニルアミン(TCTA)、4,4',4"-トリス(3-メチルフェ

50

ニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)、4,4',4"-トリス(3-メチルフェニルアミノ)フェノキシベンゼン(m-MTDAPB)などから形成することができる。

【0061】

前記正孔輸送層(HTL)はN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-[1,1-ピフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)、N,N'-ジ(ナフトレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(-NPD)などから形成される。

【0062】

前記電子注入層(EIL)は、LiF、NaCl、CsF、Li<sub>2</sub>O、BaO、8-ヒドロキシキノリノラトトリチウム(Liq:8-hydroxyquinolinolato-lithium)などの物質を利用して形成することができる。

10

【0063】

前記電子輸送層(ETL)は、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq3)を利用して形成することができる。

【0064】

前記発光層(EML)は、ホスト物質とドーパント物質とを含んでもよい。

【0065】

前記ホスト物質としては、Alq3、9,10-ジ(ナフト-2-イル)アントラセン(AND)、3-tert-ブチル9,10-ジ(ナフト-2-イル)アントラセン(TBADN)、4,4'-ビス(2,2-ジフェニル-エテン-1-イル)-4,4'-ジメチルフェニル(DPVBi)、4,4'-ビス(2,2-ジフェニル-エテン-1-イル)-4,4'-ジメチルフェニル(p-DMDPVBi)、tert(9,9-ジアリールフルオレン)s(TDAF)、2-(9,9'-スピロピフルオレン-2-イル)-9,9'-スピロピフルオレン(BSDF)、2,7-ビス(9,9'-スピロピフルオレン-2-イル)-9,9'-スピロピフルオレン(TSDF)、ビス(9,9-ジアリールフルオレン)s(BDAF)、4,4'-ビス(2,2-ジフェニル-エテン-1-イル)-4,4'-ジ-(tert-ブチル)フェニル(p-TDPVBi)、1,3-ビス(カルバゾール-9-イル)ベンゼン(mCP)、1,3,5-トリス(カルバゾール-9-イル)ベンゼン(tCP)、4,4',4"-トリス(カルバゾール-9-イル)トリフェニルアミン(TcTa)、4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)ピフェニル(CBP)、4,4'-ビス(9-カルバゾリル)-2,2'-ジメチル-ピフェニル(CBDP)、4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-9,9-ジメチル-フルオレン(DMFL-CBP)、4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-9,9-ビス(9-フェニル-9H-カルバゾール)フルオレン(FL-4CBP)、4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-9,9-ジ-トリル-フルオレン(DPFL-CBP)、9,9-ビス(9-フェニル-9H-カルバゾール)フルオレン(FL-2CBP)などが使用されてよい。

20

30

【0066】

前記ドーパント物質としては、4,4'-ビス[4-(ジ-p-トリルアミノ)スチリル]ピフェニル(DPAVBi)、9,10-ジ(ナフト-2-イル)アントラセン(AND)、3-tert-ブチル9,10-ジ(ナフト-2-イル)アントラセン(TBADN)などが使用されてよい。

40

【0067】

前記第1電極221は、アノード電極の機能を行い、前記第2電極222は、カソード電極の機能が行うことができるが、それら第1電極221と第2電極222との極性は、互いに反対になってもよいということは、言うまでもない。

【0068】

前記第1電極221がアノード電極の機能を行う場合、前記第1電極221は、仕事関数大きいITO、IZO、ZnOまたはIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などを含んで具備されてよい。もし

50

図3で、基板1の反対方向に画像が具現される前面発光型である場合、前記第1電極221は、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、YbまたはCaなどから形成された反射膜をさらに含んでもよい。

【0069】

前記第2電極222がカソード電極の機能を行う場合、前記第2電極222は、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、LiまたはCaの金属から形成されてよい。もし図3で、前面発光型である場合、前記第2電極222は、光透過自在に具備されなければならない。そのために、前記第2電極222は、透明な金属酸化物であるITO、IZO、ZnOまたは $\text{In}_2\text{O}_3$ などを含んで具備されてよい。または、前記第2電極222は、Al、Ag及び/またはMgを利用して薄膜として形成することができる。例えば、Mg:Ag及び/またはAgが、単一構造または積層構造に形成されてよい。前記第2電極222は、第1電極221と異なり、全てのピクセルにわたって共通した電圧が印加されるように形成されるが、そのために、ピクセルごとにパターンニングされていない共通電極として形成される。共通電極である前記第2電極222を、発光領域に対応する領域以外の領域が除去されたメッシュ(mesh)形態にパターンニングすることも可能であるということは、言うまでもない。

10

【0070】

前述の前面発光型である場合、前記第2電極222が透明な金属酸化物または薄膜の金属を含むので、第2電極222が共通電極として形成される場合、第2電極222の面抵抗が大きくなり、電圧降下現象が発生してしまう。本発明は、このような問題を解決するために、前記第2電極222と電氣的に連結されるように、補助電極である第3電極223をさらに形成した。

20

【0071】

そして、第2電極222の上面が、密封基板23(図1)によって損傷される恐れがある。それだけではなく、図2のように密封フィルム26を形成する場合にも、密封フィルム26の形成時に、第2電極222が損傷されやすい。本発明は、このような問題を解決するために、前記第2電極222上に、キャッピング層(capping layer)である第1補助層224を形成した。

【0072】

ところで、後述するが、第3電極223のパターンニングを容易にするために、第1補助層224を形成する物質は、第3電極223をなす物質との接着力が良好ではない物質に限定されなければならない。このように限定された第1補助層224の形成物質は、屈折率(reflective index)が低いものである。前面発光型である場合、光を放出する側に形成された第1補助層224の屈折率が低い場合、有機発光層から放出される光の抽出能が低下し、有機発光表示装置の光特性が低下する。本発明は、このような問題を解決するために、少なくとも発光が起こる領域に、第1補助層224と積層されるように、高屈折層(high-reflective layer)である第2補助層225を追加して形成した。

30

【0073】

まず、第2補助層225は、第2電極222上の第1領域R1に形成され、第2エッジ225aを有する。

40

【0074】

前記第1補助層224は、第2補助層225を覆うように、第2補助層225上の第1領域R1上に形成され、第1エッジ224aを有する。

【0075】

前記第3電極223は、前記第2電極222上の第2領域R2上に形成され、第3エッジ223aを有する。前記第3電極223は、前記第1補助層224と、水平の状態互いに接するように配置される。

【0076】

前記第1領域R1は、少なくとも1つのピクセルで発光が起きる面積より広く、前記1

50

つのピクセルで発光が起きる領域を覆う領域に該当する。前記第1領域R1全体に、第1補助層224及び第2補助層225が形成され、第1領域R1のエッジは、第1補助層224の第1エッジ224aになる。ここで、第1エッジ224aは、第2補助層225の第2エッジ225aと同一であってもよいということは、言うまでもない。そして、前記第2領域R2は、前記第2電極222のうち、第1領域R1以外の領域に該当するが、前記第2領域R2全体に第3電極223が形成され、第2領域R2のエッジは、第3電極223の第3エッジ223aになる。前記第2領域R2は、発光が起きる領域を除いた領域になる。

【0077】

前記第1補助層224の第1エッジ224aの側面と、前記第3電極223の第3エッジ223aの側面は、互いに当接した状態になる。また、第2補助層225の第2エッジ225aの側面と、前記第3電極223の第3エッジ223aの側面も、互いに当接した状態になる。

10

【0078】

前記第3電極223は、第2電極222の面抵抗を減らすように、前記第2電極222の厚みより厚く形成することが望ましい。

【0079】

一方、第2補助層225は、有機発光表示装置の光特性を向上させるように、第1補助層224の厚みより厚く形成することが望ましい。

【0080】

そして、第2補助層225及び第1補助層224は、ピクセルで発光が起きる領域を覆うものであるため、光透過自在に形成されることが望ましい。前記第1補助層224は、前記第3電極223より薄い薄膜に形成され、第2補助層225は、第1補助層224よりは厚いが、第3電極223よりは薄く形成されてよいが、必ずしもそれに限定されるものではない。

20

【0081】

一方、本発明の一実施形態において、前記第3電極223と前記第1補助層224との接着力は、前記第3電極223と前記第2電極222との接着力より弱くなるように物質を選択する。

【0082】

そのために、前記第1補助層224は、8-キノリノラトリチウム(Liq)を含むように形成される。しかし、第1補助層は、そこに限定されるものではなく、2-(4-(9,10-ジ(ナフタレン-2-イル)アントラセン-2-イル)フェニル)-1-フェニル-1H-ベンゾ-[D]イミダゾール(LG201)を含む物質から形成されてもよい。

30

【0083】

そして、前記第3電極223は、Mgから形成されてよい。

【0084】

第3電極223になるMgは、第2電極222とは同じ金属であるため、接着性が良好である。しかし、Mgは、前述の第1補助層224の物質とは接着が良好に行われない。従って、このような第3電極223と第1補助層224との接着力特性を利用して、第3電極223を簡単にパターンニングすることができる。

40

【0085】

前述のように第3電極223は、第2領域R2にだけ形成されるようにパターンニングされなければならない。ところで、有機発光素子(OLED)の有機膜220を形成した後は、通常の金属膜のパターンニング方法で多用されるフォトリソグラフィのような湿式工程を利用して、前記第3電極223をパターンニングすることができない。それは、湿式工程で有機膜220に水気及び/または酸素が浸透されれば、有機発光素子(OLED)の寿命が急激に低下するからである。

【0086】

50

そのために、実際の工程では、前記第3電極223のパターニングが非常に困難になる。

【0087】

本発明は、第3電極223と第1補助層224との接着力特性を利用して、第3電極223を簡単にパターニングすることができる。

【0088】

一方、第3電極223を簡単にパターニングするために選択した第1補助層224の形成物質は、前述のように、有機発光層の光特性を低下させる問題がある。従って、このような問題を解決するために、高い屈折率を有する物質を使用して、第2補助層225を形成することができる。

【0089】

ここで、第2補助層225は、緑色光の波長に対して、屈折率が約1.8以上2.0以下であり、青色光の波長に対して、屈折率が約1.9以上2.5以下である物質を使用して形成することができる。ここで、緑色光の波長は、約500nmないし570nm、望ましくは、550nmであり、青色光の波長は、約400nmないし500nm、望ましくは、450nmである。

【0090】

例えば、このような屈折率値を満足する物質は、N4, N4'-ジフェニル-N4, N4'-ビス(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)ジフェニル-4, 4'-ジアミン、またはN(ジフェニル-4-イル)9, 9-ジメチル-N-(4(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)フェニル)-9H-フルオレン-2-アミンがあるが、それらに限定されるものではない。一方、第2補助層225に含まれた物質が緑色光の波長に対して、屈折率が1.8未満であったり、青色光の波長に対して、屈折率が1.9未満である場合、屈折率が光特性を向上させるほど小さくなく、第1補助層224と共に使用するには適していない。一方、第2補助層225に含まれた物質が緑色光の波長に対して、屈折率が2.0超過であったり、青色光の波長に対して、屈折率が2.5超過である有機物は見出されない。

【0091】

以下では、図3に図示された有機発光部の製造方法についてさらに詳細に説明する。

【0092】

まず、図4から分かるように、第2電極222まで形成した後、そこで、図5から分かるように、マスク3を利用して、第2補助層225を形成する。前記第2補助層225は、前述の有機物から形成されるので、マスク3を利用した熱蒸着(thermal evaporation)方法で形成することができる。前記マスク3には、第2補助層225のパターンに対応するように開口31が形成されており、この開口31を介して、第2補助層225を形成する物質M2が蒸着され、第2補助層225を形成する。

【0093】

次に、図6から分かるように、図5と同一に、マスク3を利用して、第1補助層224を形成する。前記第1補助層224は、前述の有機物から形成されるので、マスク3を利用した熱蒸着法で形成することができる。一方、本発明は、それに限定されるものではなく、熱蒸着法以外にも、ドナーフィルムを利用したレーザ転写方法を利用して、第1補助層224を形成することもできる。前記マスク3には、第1補助層224のパターンに対応するように、開口31が形成されており、この開口31を介して、第1補助層224を形成する物質M1が蒸着され、第1補助層224を形成する。図5及び図6を参照するとき、第1補助層224と第2補助層225は、同一のパターンを有することができる。

【0094】

次に、図7から分かるように、第3電極223の形成用物質M3を、全体的に成膜する。このときには、図面には図示されていないが、全てのピクセルに対して開放されたオープンマスクを利用して、前記物質M3を成膜したり、あるいはマスクなしに、物質M3を成膜することができる。

10

20

30

40

50

## 【0095】

その場合、第3電極223の形成用物質M3は、第1補助層224との接着力が良好ではないので、第1補助層224上には成膜されず、相対的に接着力が良好である第2電極222上にのみ成膜される。

## 【0096】

従って、第3電極223は、別途のマスクやパターンニング工程なしも、自然にパターンニングされる。

## 【0097】

前記第1補助層224は、図8から分かるように、1つのピクセルPごとに一つずつ存在するアイランド状に具備されてよい。図8には、第1補助層224が1つのピクセルP全体を覆う面積になっているが、必ずしもそれに限定されるものではなく、前述のように、1つのピクセルPの発光が起きる面積を覆うようにすればよい。

10

## 【0098】

その場合、第3電極223は、各ピクセルP間で格子パターンをなすようになる。

## 【0099】

前記第1補助層224は、図9から分かるように、複数のピクセルPあたり一つずつ存在するアイランド状に具備されてもよい。その場合、第3電極223は、複数ピクセルP間を通過する格子パターンをなすようになる。

## 【0100】

前記第1補助層224は、図10から分かるように、一列に配置された複数のピクセルPを覆うことができるように、ストライプ状に具備されてもよい。その場合、第3電極223は、各ピクセル列間を通過するストライプパターンをなす。

20

## 【0101】

図10の変形例として、図示していないとしても、前記第1補助層224が、横方向に複数のピクセルPをさらに覆うように、ストライプ状に具備されてもよい。その場合、第3電極223は、各ピクセル行間を通過するストライプパターンをなすようになる。

## 【0102】

一方、図7のように、第3電極223の形成用物質M3を蒸着する場合、前記第3電極223は、第1補助層224以外の領域にのみ成膜されるだけでなく、図11から分かるように、第1補助層224上にも、第1補助層224以外の領域に形成された第3電極223の第1厚 $t_1$ より薄い第2厚 $t_2$ を有する薄膜223'が形成されもする。それは、第3電極223の形成用物質M3が、第1補助層224と接着力が良好ではないために、理論的には、第1補助層224上には成膜されず、相対的に接着力が良好な第2電極222上にのみ成膜されるとしても、図7のような工程は、別途のパターンニングマスクを利用せずに、オープンマスクを利用して蒸着するものであるので、前記第1補助層224上に、第2厚 $t_2$ を有する薄膜223'が薄く物理的に載せられて形成されるのである。

30

## 【0103】

前記第2厚 $t_2$ は、第1厚 $t_1$ より薄いので、第1領域R1で、有機発光素子(OLED)の輝度に大きい影響を及ぼさない。

## 【0104】

図12は、本発明の望ましい他の一実施形態による有機発光表示装置の有機発光部21の断面図である。

40

## 【0105】

図12から分かるように、本発明の望ましいさらに他の一実施形態によれば、第2補助層225は、第1補助層224上に形成される。それ以外の構成要素は、前述の実施形態の対応する構成要素とその機能が同一であるか、あるいは類似しているので、それらに係わる具体的な説明は、省略する。

## 【0106】

まず、図13から分かるように、第2電極222まで形成した後、ここで、図14から分かるように、マスク3を利用して、第1補助層224を形成する。前記第1補助層22

50

4は、前述の有機物から形成されもするから、マスク3を利用した熱蒸着法で形成することができる。一方、本発明は、それに限定されるものではなく、熱蒸着法以外にも、ドナーフィルムを利用したレーザ転写方法を利用して、第1補助層224を形成することもできる。前記マスク3には、第1補助層224のパターンに対応するように、開口31が形成されており、この開口31を介して、第1補助層224を形成する物質M1が蒸着され、第1補助層224を形成する。

【0107】

次に、図15から分かるように、第3電極223の形成用物質M3を全体的に成膜する。このとき、図面には図示されていないが、全てのピクセルに対して開放されたオープンマスクを利用して、前記物質M3を成膜したり、あるいはマスクなしに、物質M3を成膜することができる。

10

【0108】

その場合、第3電極223の形成用物質M3は、第1補助層224と接着力が良好ではないので、第1補助層224上には成膜されず、相対的に接着力が良好な第2電極222上にだけ成膜される。

【0109】

従って、第3電極223は、別途のマスクやパターニング工程なしでも、自然にパターニングされる。

【0110】

次に、図16から分かるように、第2補助層225の形成物質M2を全体的に成膜する。このときには、図面には図示されていないが、全てのピクセルに対して開放されたオープンマスクを利用して、前記第2補助層225の形成物質M2を成膜したり、あるいはマスクなしに、第2補助層225の形成物質M2を成膜することができる。第2補助層225の形成物質M2は、有機物である第1補助層224以外に、第3電極223上にも形成されもする。

20

【0111】

ここで、第2補助層225の形成物質M2が、第3電極223と接着力が良好ではないとしても、図16のような工程は、別途のパターニングマスクを利用せずに、オープンマスクを利用して蒸着するものである。前記第1補助層224上に形成される第2補助層224の厚みより薄い厚みに、第2電極223上に物理的に載せられて形成されもする。

30

【0112】

一方、図15のように、第3電極223の形成用物質M3を蒸着する場合、前記第3電極223は、第1補助層224以外の領域にだけ成膜されるものではなく、図17から分かるように、第1補助層224上にも、第1補助層224以外の領域に形成された第3電極223の第1厚 $t_1$ より薄い第2厚 $t_2$ を有する薄膜223'が形成されもする。一方、その場合にも、第2補助層225は、図16のような工程を介して形成されるので、第1厚 $t_1$ を有する第3電極223の上、及び第2厚 $t_2$ を有する薄膜223'の上にも形成されもする。

【0113】

一方、図示されていないが、本発明の他の実施形態として、図12及び図3の実施形態を結合し、まず、図3のように、第2電極222上の第1領域R1に、第2補助層225を形成し、第2補助層225上に、第1補助層224を積層し、第1補助層224を利用して、第3電極223をパターニングした後、図12のように、全面的に第2補助層225をさらに形成した構造を採用することもできる。

40

【0114】

図18は、本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光表示装置の有機発光部21の断面図である。

【0115】

図18から分かるように、本発明の望ましいさらに他の一実施形態によれば、第2補助

50

層 2 2 5 の形成物質 M 2 と、第 1 補助層 2 2 4 の形成物質 M 1 とを共蒸着方法で形成した混合層 2 2 6 が、第 2 電極 2 2 2 上の第 1 領域 R 1 に形成される。

【 0 1 1 6 】

まず、図 1 3 と同一に、第 2 電極 2 2 2 まで形成した後、図 1 4 と類似して、マスク 3 を利用して、混合層 2 2 6 を形成する。前記マスク 3 には、混合層 2 2 6 のパターンに対応するように、開口 3 1 が形成されており、この開口 3 1 を介して、第 1 補助層 2 2 4 の形成物質 M 1、及び第 2 補助層 2 2 5 の形成物質 M 2 を共蒸着して混合層 2 2 6 を形成する。

【 0 1 1 7 】

混合層 2 2 6 は、第 1 補助層 2 2 4 の形成物質 M 1 が含まれ、第 3 電極 2 2 3 の形成用物質 M 3 は、第 1 補助層 2 2 4 と接着力が良好ではないので、図 1 5 と類似して、第 3 電極 2 2 3 の形成用物質 M 3 は、混合層 2 2 6 上には成膜されず、相対的に接着力が良好な第 2 電極 2 2 2 上にだけ成膜される。

10

【 0 1 1 8 】

従って、図 1 8 のように、第 3 電極 2 2 3 は、別途のマスクやパターニング工程なしでも、自然にパターニングされ、第 3 電極 2 2 3 の第 3 エッジ 2 2 3 a の側面は、混合層 2 2 6 の第 4 エッジ 2 2 6 a の側面と当接するように形成される。図 1 8 によれば、共蒸着方法を取ることで、別途の 2 層が存在せず、第 1 補助層及び第 2 補助層の混合層 2 2 6 が存在する。

【 0 1 1 9 】

図 1 9 は、本発明の望ましいさらに他の一実施形態による有機発光表示装置の有機発光部 2 1 の平面図であり、図 2 0 は、図 1 9 の 1 ピクセルを図示した断面図である。

20

【 0 1 2 0 】

図 1 9 及び図 2 0 から分かるように、本発明の望ましいさらに他の一実施形態によれば、前記有機発光部 2 1 は、外光が透過されるように具備された透過領域 T A と、この透過領域 T A を挟んで互いに離隔された複数のピクセル領域 P A とに区画される。

【 0 1 2 1 】

図 1 9 から分かるように、各ピクセル領域 P A 内には、ピクセル回路部 P C が位置し、スキャンライン S、データライン D 及び V d d ライン V のような複数の導電ラインが、このピクセル回路部 P C に電氣的に連結される。図面には図示されていないが、前記ピクセル回路部 P C の構成によって、前記スキャンライン S、データライン D 及び駆動電源である V d d ライン V 以外にも、さらに多様な導電ラインが具備されてよい。

30

【 0 1 2 2 】

図 1 9 から分かるように、前記ピクセル回路部 P C は、スキャンライン S とデータライン D とに連結された第 1 薄膜トランジスタ T 1；第 1 薄膜トランジスタ T 1 と V d d ライン V とに連結された第 2 薄膜トランジスタ T 2；及び第 1 薄膜トランジスタ T 1 と第 2 薄膜トランジスタ T 2 とに連結されたキャパシタ C s t；を含む。このとき、第 1 薄膜トランジスタ T 1 は、スイッチング・トランジスタになり、第 2 薄膜トランジスタ T 2 は、駆動トランジスタになる。前記第 2 薄膜トランジスタ T 2 は、第 1 電極 2 2 1 と電氣的に連結されている。図 1 9 で、第 1 薄膜トランジスタ T 1 と第 2 薄膜トランジスタ T 2 は、P 型に形成されもするが、必ずしもそれに限定されるものではなく、少なくとも一つが N 型に形成されてもよい。前記のような薄膜トランジスタ及びキャパシタの個数は、必ずしも図示された実施形態に限定されるものではなく、ピクセル回路部 P C によって、2 以上の薄膜トランジスタ、1 以上のキャパシタが組み合わされてよい。

40

【 0 1 2 3 】

図 1 9 によれば、スキャンライン S が、第 1 電極 2 2 1 と重畳するように配置される。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、スキャンライン S、データライン D 及び V d d ライン V を含んだ複数の導電ラインのうち、少なくともいずれか 1 本が前記第 1 電極 2 2 1 と重畳するように配置させることができ、場合によっては、スキャンライン S、データライン D 及び V d d ライン V を含んだ複数の導電ラインがいずれも、

50

第 1 電極 2 2 1 と重畳するか、あるいは第 1 電極 2 2 1 の横に配置させることができる。

【 0 1 2 4 】

本実施形態は、このように、ピクセル領域 P A と透過領域 T A との分離によって、透過領域 T A を介して外部を観察するとき、外部光がピクセル回路部 P C 内の素子のパターンと係わって散乱することによって発生する外部イメージ歪曲現象を防止することができる。

【 0 1 2 5 】

このようなピクセル領域 P A と透過領域 T A との全体面積に対する透過領域 T A の面積の比率が 5 % ないし 9 0 % の範囲に属するように、ピクセル領域 P A と透過領域 T A とが形成される。

【 0 1 2 6 】

ピクセル領域 P A と透過領域 T A との全体面積に対する透過領域 T A の面積の比率が 5 % より小さければ、有機発光部 2 1 を透過することができる光が少なく、ユーザが反対側に位置した事物またはイメージを見ることが難しい。すなわち、有機発光部 2 1 が透明であると表現し難い。しかし、透過領域 T A の面積が、ピクセル領域 P A と透過領域 T A との全体面積対比で 5 % ほどであるとしても、実際には、外部光の強度が強ければ、ユーザがディスプレイを透過して反対側に位置した事物またはイメージを十分に認識することができるので、ユーザは、透明ディスプレイとして認識することが可能になる。そして、後述するように、ピクセル回路部 P C に具備される薄膜トランジスタを、酸化物半導体のように、透明薄膜トランジスタとして形成し、有機発光素子も、透明素子として形成する場合には、さらに透明ディスプレイとしての認識がはっきりするのである。

【 0 1 2 7 】

ピクセル領域 P A と透明領域 T A との全体面積に対する透明領域 T A の面積の比率が 9 0 % より大きければ、有機発光部 2 1 のピクセル集積度が過度に低くなり、ピクセル領域 P A での発光を介して安定した画像を具現し難い。すなわち、ピクセル領域 P A の面積が小さくなるほど、画像を具現するためには、有機膜 2 2 0 から発光する光の輝度が高くならなければならない。このように、有機発光素子を高輝度状態で作動させれば、寿命が急激に低下するという問題点が生ずる。

【 0 1 2 8 】

前記ピクセル領域 P A と透過領域 T A との全体面積に対する透過領域 T A の面積の比率は、2 0 % ないし 7 0 % の範囲に属するようにすることが望ましい。

【 0 1 2 9 】

2 0 % 未満では、透過領域 T A に比べて、前記ピクセル領域 P A の面積が過度に大きいので、ユーザが、透過領域 T A を介して外部イメージを観察するのに限界がある。7 0 % を超える場合、ピクセル領域 P A 内に配置するピクセル回路部 P C の設計に多くの制約が伴うことになる。

【 0 1 3 0 】

前記ピクセル領域 P A には、ピクセル回路部 P C と電氣的に連結された第 1 電極 2 2 1 が具備され、前記ピクセル回路部 P C は、前記第 1 電極 2 2 1 に覆い隠されるように、前記第 1 電極 2 2 1 と重畳する。そして、前述のスキャンライン S、データライン D 及び V d d ライン V を含む導電ラインのうち少なくとも 1 本が、この第 1 電極 2 2 1 を通過するように配置される。それら導電ラインは、ピクセル回路部 P C に比べて透過率を阻害する比率が低いために、設計条件によっては、いずれも第 1 電極 2 2 1 に隣接するように配置させることができる。

【 0 1 3 1 】

前述のように、もし第 1 電極 2 2 1 が、光反射が可能な導電性金属からなる反射膜を含む場合、第 1 電極 2 2 1 がピクセル回路部 P C を覆い隠し、ピクセル領域 P A でのピクセル回路部 P C による外部イメージ歪曲などを遮断する。

【 0 1 3 2 】

図 2 0 から分かるように、第 1 領域 R 1 内に、ピクセル領域 P A と透過領域 T A とが位

10

20

30

40

50

置する。

【0133】

このとき、第2補助層224及び第1補助層224は、第1領域R1内に位置するので、ピクセル領域PAと透過領域TAとをいずれも覆う。そして、前記第3電極223は、第1領域R1外側の第2領域R2に具備される。

【0134】

このような実施形態において、第2補助層225及び第1補助層224は、前述のように、透明な有機物を使用するので、透過領域TAでの光透過度に影響を及ぼさない。第2補助層225、第1補助層224及び第3電極223の材質及びそれらの形成方法などは、前述の実施形態と同一である。

10

【0135】

一方、たとえ図面には図示されていないにしても、前記透過領域TAには、少なくとも第2電極222の一部が除去された透過ウィンドーが形成され、透過領域TAでの光透過度をさらに高めることができる。このとき、透過ウィンドーは、必ずしも第2電極222だけの除去ではなく、第2絶縁膜219、第1絶縁膜218、層間絶縁膜215、ゲート絶縁膜213及びパツファ膜211のうち少なくとも一つの膜にさらに形成されもする。

【0136】

一方、図20で、第2電極222上に、第2補助層225及び第1補助層224の順序で積層されているが、本発明の実施形態は、それに限定されるものではなく、図12のように、第1補助層224上に、第2補助層225及び第3電極223を覆うように、第2補助層225を形成することもでき、図18のように、第1補助層224を形成するとき、第2補助層225の形成物質M2を共蒸着して混合層226を形成することもできる。

20

【0137】

図21は、図19及び図20を参照して説明した透明型有機発光表示装置のさらに他の一実施形態を図示したのである。

【0138】

図21の実施形態は、赤色、緑色、青色の3つのサブピクセルによって、一つのピクセルが具現されて白色光を出すことができる場合を示している。赤色、緑色、青色以外にも、他の色相によって白色光を出す場合を含むということは、言うまでもない。

【0139】

その場合、3つのサブピクセルの第1電極221a, 221b, 221c当たり一つの透過領域TAが形成される。第1データラインD1ないし第3データラインD3は、それぞれ前記3つのサブピクセルの第1電極221a, 221b, 221cに電氣的に連結される。そして、第1VddラインV1は、最初の第1電極221a及び2番目の第1電極221bに電氣的に連結され、第2VddラインV2は、3番目の第1電極221cに電氣的に連結される。

30

【0140】

このような構造の場合、複数のサブピクセルに対して、一つの大きい透過領域TAを具備しているので、全体ディスプレイの透過率をさらに高めることができ、光散乱によるイメージ歪曲効果もさらに低減させることができる。

40

【0141】

図21には図示されていないが、前記透過領域TAにも、前述のように、少なくとも第2電極の一部が除去された一つの大きい透過ウィンドーが形成されてよい。このとき、透過ウィンドーは、必ずしも第2電極だけの除去ではなく、第2絶縁膜、第1絶縁膜、層間絶縁膜、ゲート絶縁膜及びパツファ膜のうち少なくとも一つの膜にさらに形成されもする。

【0142】

図19ないし図21による実施形態でも、図11及び図17のように、第1領域R1の第2補助層225上及び第1補助層224上にも、第3電極の形成用物質M3からなるさらに薄い厚みの薄膜が形成されてもよい。その場合にも、前述のように、前記薄膜の厚み

50

が非常に薄いので、透過領域 T A での光透過率などに大きい影響を及ぼさない。

【0143】

図22は、本発明によって第3電極223を形成した場合の第2電極の最大電圧降下量を示したものである。各例で、第2電極222は、 $Mg : Ag / Ag$ であり、面抵抗が  $20 \text{ ohm} / \text{sq}$  になるように形成した。

【0144】

実験例Iは、19インチサイズのディスプレイで、図3及び図7のような形態で、第1補助層224及び第3電極223を形成したものである。このときの第3電極223は、 $Mg \text{ 3}, 500$  を蒸着したものである。

【0145】

実験例IIは、40インチサイズのディスプレイで、図3及び図7のような形態で、第1補助層224及び第3電極223を形成したものである。このときの第3電極223は、 $Mg \text{ 3}, 500$  を蒸着したものである。

【0146】

比較例IIIは、19インチサイズのディスプレイで、第1補助層224及び第3電極223を形成していないものである。

【0147】

比較例IVは、40インチサイズのディスプレイで、第1補助層224及び第3電極223を形成していないものである。

【0148】

図22から分かるように、本発明による実験例I及びIIの第2電極電圧の降下量が、比較例III及びIVの第2電極電圧降下量に比べて、格段に低いということが分かる。

【0149】

下記表1は、有機発光部に、第1補助層224以外に、第2補助層225をさらに形成した場合、光特性が改善する効果を示したものである。

【0150】

下記表1で、 $CE/y$  値は、青色有機発光素子で、光効率 ( $cd/A$ ) を色座標 ( $CIE \text{ } y$ ) で除算した値であり、視感特性に係わらない純粋な光抽出効率を意味する。また、下記表1で、比較例1を基準にした効率比は、%単位を有し、その値が100に近いほど、第1補助層及び/または第2補助層による光損失が少ないということを意味する。

【0151】

【表1】

		厚み (Å)	$CE/y$	効率比 (%)
比較例1	第2補助層	660	95.3	100
比較例2	第1補助層	820	85.2	89
実験例1	第2補助層/第1補助層	600/100	95.5	100
実験例2	第1補助層/第2補助層	100/580	95.3	100

【0152】

比較例1は、第2電極上の第1領域に、第2補助層のみ660 厚に形成した場合であり、比較例2は、第2電極上の第1領域に、第1補助層のみ820 厚に形成した場合である。

【0153】

実験例1は、本発明の一実施形態による図3のように、第2電極上の第1領域に、600 厚の第2補助層と、100 厚の第1補助層とを順次に形成したものであり、実験例2は、本発明の他の実施形態による図12のように、第2電極上の第1領域に、100 厚の第1補助層と、580 厚の第2補助層とを順次に形成したものである。

【0154】

10

20

30

40

50

表 1 に示されているように、実験例 1 及び実験例 2 の場合、比較例 2 と異なり、CE/y 値が大きく、効率比の低下もないということを確認することができる。それにより、第 2 補助層によって光抽出効率が向上し、光特性が改善したということを確認することができる。

【 0 1 5 5 】

以上、前面発光型を中心に説明したが、本発明は、必ずしもそれに限定されるものではなく、基板 1 の方向に画像が具現される背面発光型、及び両方向に画像が具現される両面発光型にも、同様に適用可能である。

【 0 1 5 6 】

本発明は、図面に図示された一実施形態を参照にして説明したが、それらは例示的なものに過ぎず、当分野で当業者であるならば、それらから多様な変形及び実施形態の変形が可能であるという点を理解するであろう。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 1 5 7 】

本発明の有機発光表示装置及びその製造方法は、例えば、ディスプレイ関連の技術分野に効果的に適用可能である。

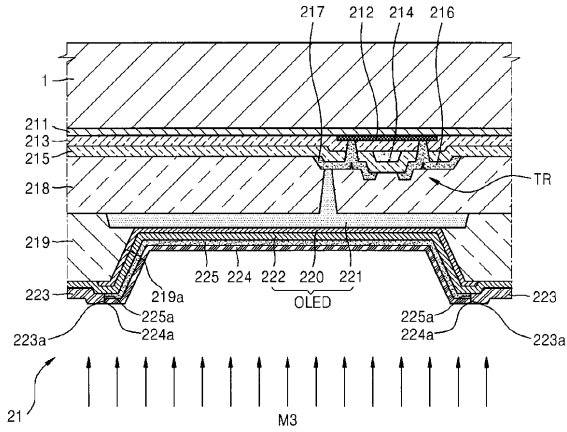
【符号の説明】

【 0 1 5 8 】

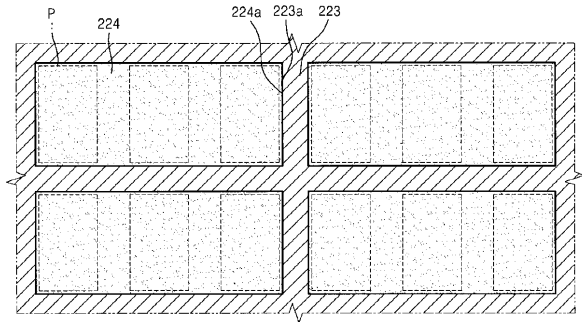
1	基板	
2	有機発光表示装置	20
3	マスク	
2 1	有機発光部	
2 3	密封基板	
2 4	密封材	
2 5	空間	
2 6	密封フィルム	
2 1 1	バッファ膜	
2 1 2	半導体活性層	
2 1 3	ゲート絶縁膜	
2 1 4	ゲート電極	30
2 1 5	層間絶縁膜	
2 1 6	ソース電極	
2 1 7	ドレイン電極	
2 1 8	第 1 絶縁膜	
2 1 9	第 2 絶縁膜	
2 1 9 a	開口	
2 2 0	有機膜	
2 2 1	第 1 電極	
2 2 2	第 2 電極	
2 2 3	第 3 電極	40
2 2 3 '	薄膜	
2 2 3 a	第 3 エッジ	
2 2 4	第 1 補助層	
2 2 4 a	第 1 エッジ	
2 2 5	第 2 補助層	
2 2 5 a	第 2 エッジ	
2 2 6	混合層	
2 2 6 a	第 4 エッジ	



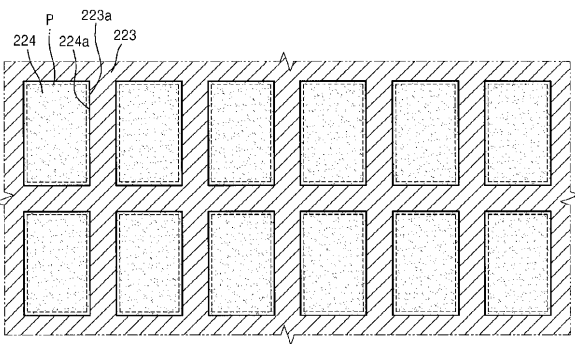
【 図 7 】



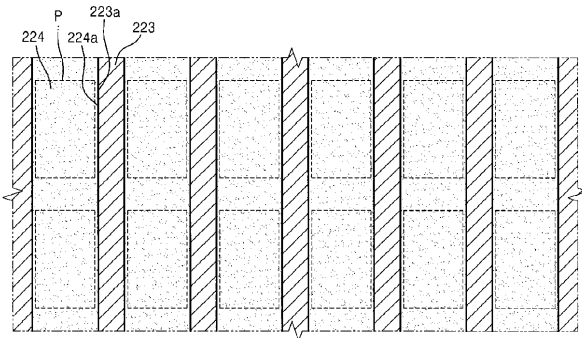
【 図 9 】



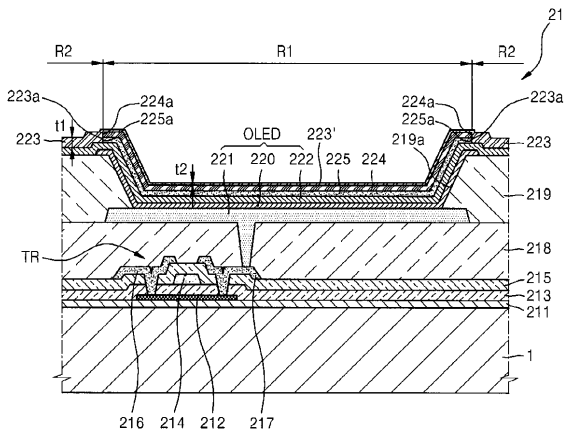
【 図 8 】



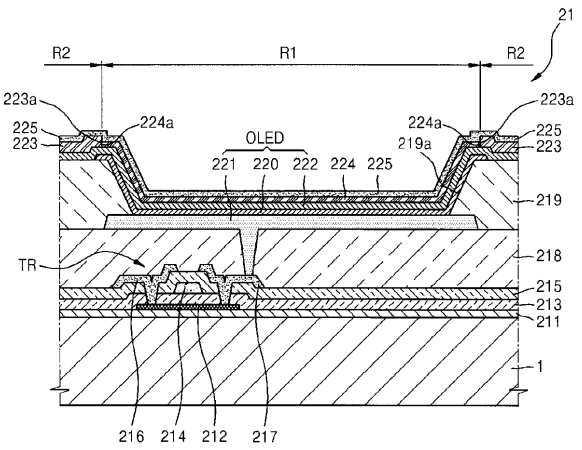
【 図 10 】



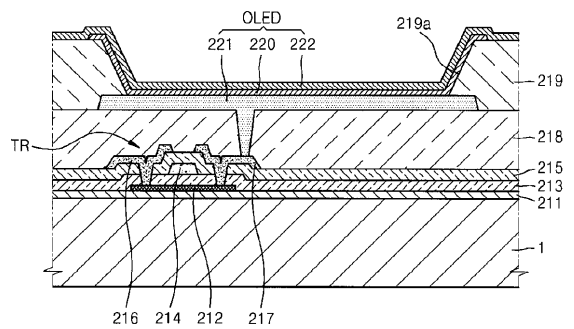
【 図 11 】



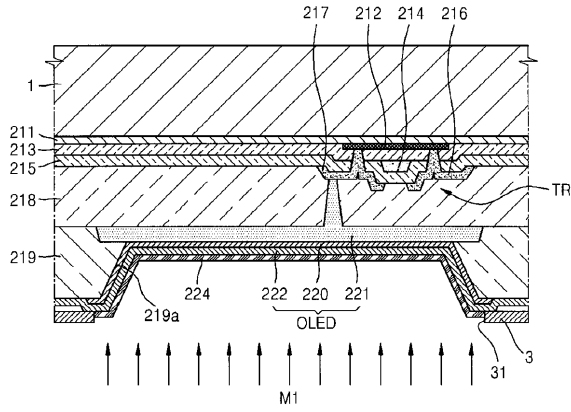
【 図 12 】



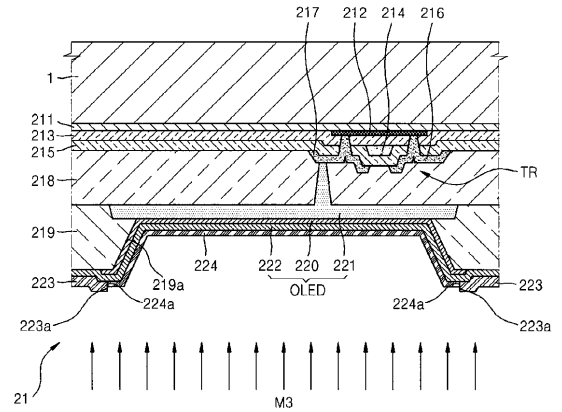
【 図 13 】



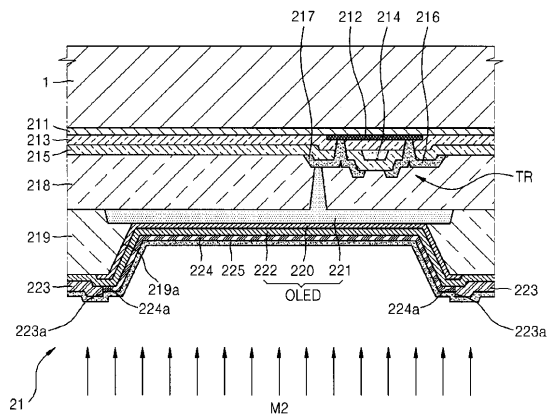
【 図 1 4 】



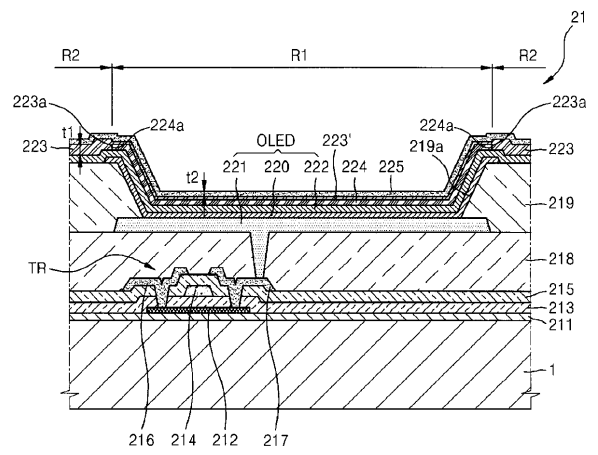
【 図 1 5 】



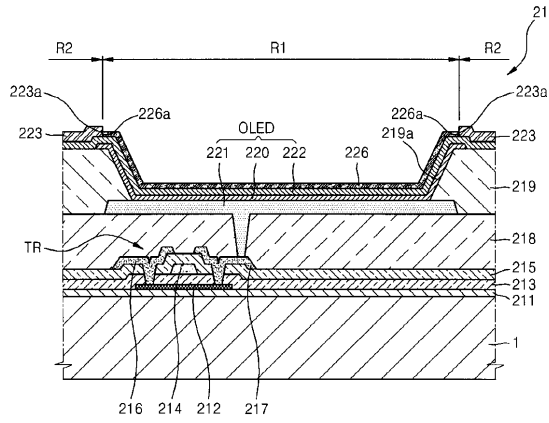
【 図 1 6 】



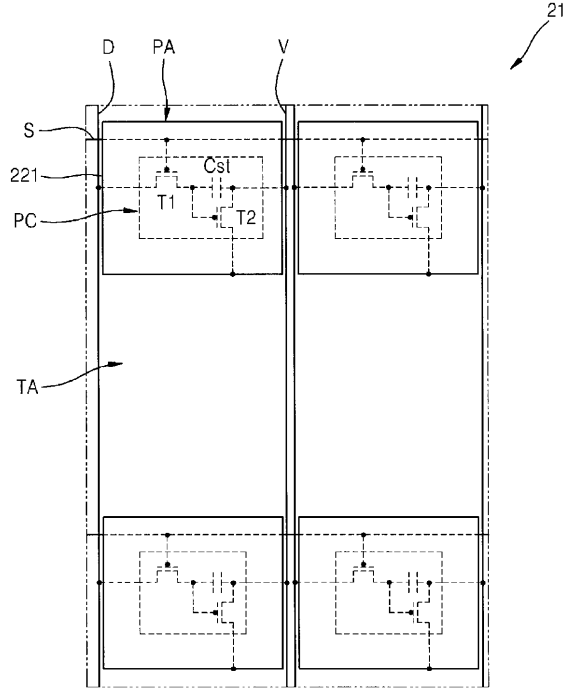
【 図 1 7 】



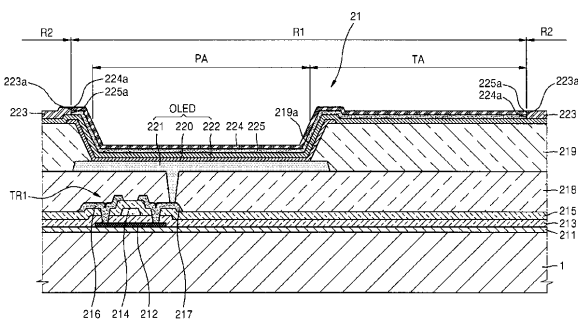
【 図 1 8 】



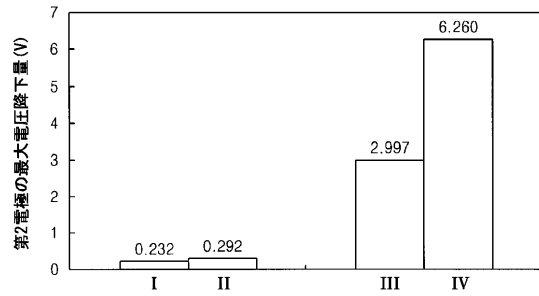
【 図 1 9 】



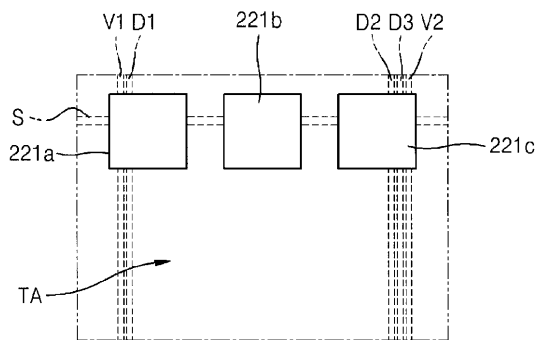
【 図 2 0 】



【 図 2 2 】



【 図 2 1 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z
<b>H 0 1 L</b>	<b>27/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 3 8
			G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z

(72)発明者 鄭 鎮九

大韓民国京畿道龍仁市器興區三星 2 路 9 5 三星ディスプレイ株式會社内

(72)発明者 金 星民

大韓民国京畿道龍仁市器興區三星 2 路 9 5 三星ディスプレイ株式會社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC11 CC42 CC45 DD03 DD22 DD27 DD37  
 DD44X DD44Y DD44Z DD46X DD46Y DD88 DD89 DD90 EE03 FF02  
 FF06 FF15 GG04 GG09 GG28  
 5C094 AA24 AA36 BA03 BA27 CA19 CA24 DA13 DB04 EA04 EA05  
 EA07 ED01 FA01 FA02 FB01 FB12 FB14 FB15 GB10 JA13

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014107268A</a>	公开(公告)日	2014-06-09
申请号	JP2013238614	申请日	2013-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	崔俊呼 郑镇九 金星民		
发明人	崔俊呼 郑镇九 金星民		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/10 H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3279 H01L51/0023 H01L51/5228 H01L51/5275 H01L2227/323 H01L27/32 H01L51/56 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/10 H05B33/26.Z G09F9/30.349.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/02 H05B33/12.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC11 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD44Z 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD88 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF02 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG09 3K107/GG28 5C094/AA24 5C094/AA36 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA07 5C094/ED01 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10 5C094/JA13		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆		
优先权	1020120137338 2012-11-29 KR		
其他公开文献	JP6289877B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置减小公共电极的布线电阻，保护公共电极并防止光特性劣化。多个像素，位于每个像素中的多个薄膜晶体管TR，位于每个像素中并电连接至每个薄膜晶体管的多个第一电极221，以及覆盖多个像素的第二电极。电极222，插入在每个第一电极和第二电极之间的有机发光层220，被定位为对应于至少一个像素且在每个像素之间的多个第一辅助层224。与每个第一辅助层相邻的是，第三电极223，其电连接至第二电极，以及至少第二辅助层，其层叠在第一辅助层上并且具有比第一辅助层更高的折射率。有机发光显示装置包括层225。 [选择图]图3

