

(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2015-23023

(P2015-23023A)

(43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO5B 33/04 (2006.01)</b>	HO5B 33/04	3K107
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	HO5B 33/14	A
<b>HO5B 33/10 (2006.01)</b>	HO5B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 37 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2014-101747 (P2014-101747)  
 (22) 出願日 平成26年5月15日 (2014.5.15)  
 (31) 優先権主張番号 10-2013-0086253  
 (32) 優先日 平成25年7月22日 (2013.7.22)  
 (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区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City , Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 110000671  
 八田国際特許業務法人  
 (72) 発明者 関 庚 秀  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星2路95  
 三星ディスプレイ株式会社内

最終頁に続く

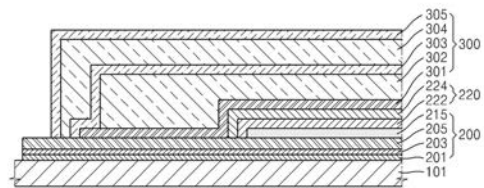
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 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】 基板と、基板上に形成された複数個の有機発光素子を有するディスプレイ部と、ディスプレイ部を密封する封止層と、ディスプレイ部と封止層との間に配される保護層と、を含み、有機発光素子は、画素電極、画素電極上に配され、有機発光層を含む中間層、及び中間層上に配された対向電極を備え、保護層は、対向電極を覆うキャッピング層と、キャッピング層上の遮断層を含む有機発光表示装置である。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、  
 前記基板上に形成された複数個の有機発光素子を有するディスプレイ部と、  
 前記ディスプレイ部を密封する封止層と、  
 前記ディスプレイ部と前記封止層との間に配される保護層と、を含み、  
 前記有機発光素子は、画素電極、前記画素電極上に配され、有機発光層を含む中間層、  
 及び前記中間層上に配された対向電極を備え、  
 前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層  
 と、を含む有機発光表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記キャッピング層は、有機物からなる請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 3】

前記遮断層は、フッ化リチウム (LiF) からなる請求項 1 または請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 4】

前記遮断層が前記キャッピング層を覆う請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 5】

前記封止層は、少なくとも第 1 無機膜、第 1 有機膜及び第 2 無機膜が順次に積層された構造である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

20

## 【請求項 6】

前記第 1 無機膜は、酸化アルミニウム (AlO<sub>x</sub>) からなる請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 7】

前記遮断層が前記キャッピング層を覆う請求項 5 または請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 有機膜の面積が前記遮断層の面積よりも大きい請求項 7 に記載の有機発光表示装置。

30

## 【請求項 9】

前記第 1 無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 5 から請求項 8 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 10】

前記封止層は、前記第 2 無機膜上に形成された第 2 有機膜と、前記第 2 有機膜上に形成された第 3 無機膜とをさらに含む請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 11】

前記第 1 無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 10 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 12】

前記遮断層が前記キャッピング層を覆い、  
 前記第 1 有機膜の面積が前記遮断層の面積よりも大きく、前記第 2 有機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 10 または請求項 11 に記載の有機発光表示装置。

40

## 【請求項 13】

前記第 2 無機膜及び前記第 3 無機膜の面積が前記第 1 無機膜の面積よりも大きい請求項 10 から請求項 12 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 14】

基板と、  
 前記基板上に形成された複数個の有機発光素子を有するディスプレイ部と、  
 前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも多孔性無機膜、第 1 有機膜及び第 2 無機膜が

50

順次に積層された封止層と、

前記ディスプレイ部と前記封止層との間に配される保護層と、を含み、

前記有機発光素子は、画素電極、前記画素電極上に配され、有機発光層を含む中間層、及び前記中間層上に配された対向電極を備え、

前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の多孔性遮断層と、を含む有機発光表示装置。

【請求項 15】

前記キャッピング層は、有機物からなる請求項 14 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 16】

前記多孔性遮断層は、フッ化リチウム (LiF) からなる請求項 14 または請求項 15 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 17】

前記多孔性無機膜は、酸化アルミニウム (AlO<sub>x</sub>) からなる請求項 14 から請求項 16 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 18】

前記多孔性遮断層が前記キャッピング層を覆う請求項 14 から請求項 17 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 19】

前記第 1 有機膜の面積が前記多孔性遮断層の面積よりも大きい請求項 18 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 20】

前記多孔性無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 14 から請求項 19 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 21】

前記封止層は、前記第 2 無機膜上に形成された第 2 有機膜と、前記第 2 有機膜上に形成された第 3 無機膜と、をさらに含む請求項 14 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 22】

前記多孔性無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 21 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 23】

前記多孔性遮断層が前記キャッピング層を覆い、  
前記第 1 有機膜の面積が前記多孔性遮断層の面積よりも大きく、  
前記第 2 有機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きい請求項 21 または請求項 22 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 24】

前記第 2 無機膜及び前記第 3 無機膜の面積が前記多孔性無機膜の面積よりも大きい請求項 21 から請求項 23 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 25】

基板上に表示領域を定義し、対向電極を含むディスプレイ部を形成する段階と、  
前記対向電極を覆うようにキャッピング層を形成する段階と、  
前記キャッピング層上に遮断層を形成する段階と、  
前記遮断層上に前記ディスプレイ部を密封する封止層を形成する段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 26】

前記キャッピング層は有機物からなる請求項 25 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 27】

前記遮断層は、フッ化リチウム (LiF) からなる請求項 25 または請求項 26 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 28】

50

前記遮断層が前記キャッピング層を覆うように形成される請求項 25 から請求項 27 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 29】

前記封止層を形成する段階は、  
前記遮断層上に第 1 無機膜を形成する段階と、  
前記第 1 無機膜上に第 1 有機膜を形成する段階と、  
前記第 1 有機膜上に第 2 無機膜を形成する段階と、を含む請求項 25 から請求項 27 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 30】

前記第 1 無機膜は、スパッタリング法によって形成され、酸化アルミニウム ( $AlO_x$ ) からなる請求項 29 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 31】

第 1 無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きく形成される請求項 29 または請求項 30 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 32】

前記遮断層が前記キャッピング層を覆うように形成され、  
前記第 1 有機膜の面積が前記遮断層の面積よりも大きい請求項 29 から請求項 31 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 33】

前記第 2 無機膜上に第 2 有機膜を形成する段階と、前記第 2 有機膜上に第 3 無機膜を形成する段階と、をさらに含み、

20

前記第 2 無機膜と前記第 3 無機膜は、化学気相蒸着法 (CVD) により形成される請求項 29 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 34】

前記第 1 無機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きく形成される請求項 33 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 35】

前記遮断層が前記キャッピング層を覆うように形成され、  
前記第 1 有機膜の面積が前記遮断層の面積よりも大きく、  
前記第 2 有機膜の面積が前記第 1 有機膜の面積よりも大きく形成される請求項 33 または請求項 34 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 36】

前記第 2 無機膜及び前記第 3 無機膜の面積が前記第 1 無機膜の面積よりも大きく形成される請求項 33 から請求項 35 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 37】

前記遮断層は、ピンホール (Pin-hole) 構造を有するフッ化リチウム ( $LiF$ ) からなる請求項 25 から請求項 36 のいずれか 1 つ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】

40

【0001】

本発明は、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】

有機発光素子を利用した有機発光ディスプレイ装置は、現在広く汎用化されている LCD に比べて速い応答速度を有しており、動画の実現に優れており、自発光して視野角が広く、高輝度を出すことができ、次代表示装置として脚光を浴びている。

【0003】

前記有機発光素子は、互いに対向した画素電極、対向電極、及び画素電極と対向電極との間に介在した有機物を含む発光層からなる。かような有機発光素子は、水分、酸素、光

50

などに非常に敏感であって、それらと接触すれば、前記発光領域が徐々に縮小される画素縮小 (pixel shrinkage) 現象が発生することがある。また、対向電極が酸化されることによって、画素縮小 (pixel shrinkage) 現象が発生することもある。

【0004】

また、酸素、水分などが発光層に拡散されれば、電極と有機物層との界面で電気化学的な電荷移動反応が発生して酸化物が生成され、前記酸化物が有機物層と画素電極または対向電極とを分離させて、暗点 (dark spot) のような現象を誘発することによって、前記有機発光素子の寿命を縮める。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の主な目的は、画素縮小 (pixel shrinkage) 問題を改善して有機発光表示装置の寿命を向上させる有機発光表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施例によれば、基板と、前記基板上に形成された複数個の有機発光素子を有するディスプレイ部と、前記ディスプレイ部を密封する封止層と、前記ディスプレイ部と前記封止層との間に配される保護層と、を含み、前記有機発光素子は、画素電極、前記画素電極上に配され、有機発光層を含む中間層、前記中間層上に配された対向電極を備え、前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層と、を含む有機発光表示装置を提供する。

20

【0007】

前記キャッピング層は、有機物からなってもよい。

【0008】

前記遮断層は、フッ化リチウム (LiF) からなってもよい。

【0009】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆ってもよい。

【0010】

前記封止層は、少なくとも第1無機膜、第1有機膜及び第2無機膜が順次に積層された構造であってもよい。

30

【0011】

前記第1無機膜は、酸化アルミニウム (AlO<sub>x</sub>) からなってもよい。

【0012】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆ってもよい。

【0013】

前記第1有機膜の面積は、前記遮断層の面積よりも大きい。

【0014】

前記第1無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

40

【0015】

前記封止層は、前記第2無機膜上に形成された第2有機膜と、前記第2有機膜上に形成された第3無機膜と、をさらに含んでもよい。

【0016】

前記第1無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

【0017】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆い、前記第1有機膜の面積は、前記遮断層の面積よりも大きく、前記第2有機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

【0018】

前記第2無機膜及び前記第3無機膜の面積は、前記第1無機膜の面積よりも大きい。

50

## 【0019】

他の実施例によれば、基板と、前記基板上に形成された複数個の有機発光素子を有するディスプレイ部と、前記ディスプレイ部を密封して、少なくとも多孔性無機膜、第1有機膜及び第2無機膜が順次に積層された封止層と、前記ディスプレイ部と前記封止層との間に配される保護層と、を含み、前記有機発光素子は、画素電極、前記画素電極上に配され、有機発光層を含む中間層、及び前記中間層上に配された対向電極を備え、前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の多孔性遮断層と、を含む有機発光表示装置を提供する。

## 【0020】

前記キャッピング層は、有機物からなってもよい。

10

## 【0021】

前記多孔性遮断層は、フッ化リチウム(LiF)からなってもよい。

## 【0022】

前記多孔性無機膜は、酸化アルミニウム(AlO<sub>x</sub>)からなってもよい。

## 【0023】

前記多孔性遮断層は、前記キャッピング層を覆ってもよい。

## 【0024】

前記第1有機膜の面積は、前記多孔性遮断層の面積よりも大きい。

## 【0025】

前記多孔性無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

20

## 【0026】

前記封止層は、前記第2無機膜上に形成された第2有機膜と、前記第2有機膜上に形成された第3無機膜と、をさらに含む。

## 【0027】

前記多孔性無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

## 【0028】

前記多孔性遮断層は、前記キャッピング層を覆い、前記第1有機膜の面積は、前記遮断層の面積よりも大きく、前記第2有機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きい。

## 【0029】

前記第2無機膜及び前記第3無機膜の面積は、前記多孔性無機膜の面積よりも大きい。

30

## 【0030】

一実施例によれば、基板上に表示領域を定義して対向電極を含むディスプレイ部を形成する段階と、前記対向電極を覆うようにキャッピング層を形成する段階と、前記キャッピング層上に遮断層を形成する段階と、前記遮断層上に前記ディスプレイ部を密封する封止層を形成する段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法を提供する。

## 【0031】

前記キャッピング層は、有機物からなってもよい。

## 【0032】

前記遮断層は、フッ化リチウム(LiF)からなってもよい。

## 【0033】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆うように形成される。

40

## 【0034】

前記封止層を形成する段階は、前記遮断層上に第1無機膜を形成する段階と、前記第1無機膜上に第1有機膜を形成する段階と、前記第1有機膜上に第2無機膜を形成する段階と、を含む。

## 【0035】

前記第1無機膜はスパッタリング法によって形成され、酸化アルミニウム(AlO<sub>x</sub>)からなってもよい。

## 【0036】

第1無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きく形成される。

50

## 【0037】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆うように形成され、前記第1有機膜の面積は、前記遮断層の面積よりも大きい。

## 【0038】

前記第2無機膜上に第2有機膜を形成する段階と、前記第2有機膜上に第3無機膜を形成する段階と、をさらに含み、前記第2無機膜と前記第3無機膜は、化学気相蒸着法(CVD)により形成される。

## 【0039】

前記第1無機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きく形成される。

## 【0040】

前記遮断層は、前記キャッピング層を覆うように形成され、前記第1有機膜の面積は、前記遮断層の面積よりも大きく、前記第2有機膜の面積は、前記第1有機膜の面積よりも大きく形成される。

## 【0041】

前記第2無機膜及び前記第3無機膜の面積は、前記第1無機膜の面積よりも大きく形成される。

## 【0042】

前記遮断層は、ピンホール(Pin-hole)構造を有するフッ化リチウム(LiF)からなってもよい。

## 【発明の効果】

## 【0043】

本発明の一実施例によれば、対向電極の酸化を防止して、画素縮小(pixel shrinkage)問題を改善することができる。

## 【0044】

また、進行性暗点の発現を遅延させて、有機発光表示装置の寿命を向上させうる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0045】

【図1】本発明の一実施例による有機発光表示装置を示す概略的な平面図である。

【図2】図1の有機発光表示装置のI-I'線に沿って切り取った断面図である。

【図3】図1の有機発光表示装置のII-II'線に沿って切り取った断面図である。

【図4】図3のP1部分を拡大した拡大図である。

【図5】本発明の他の実施例による有機発光表示装置を示す概略的な断面図である。

【図6】図5の有機発光表示装置の一部を概略的に示す断面図である。

【図7】図6のP2部分を拡大した拡大図である。

【図8】図1の有機発光表示装置の製造方法を概略的に示す断面図である。

【図9】図1の有機発光表示装置の製造方法を概略的に示す断面図である。

【図10】図1の有機発光表示装置の製造方法を概略的に示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0046】

本発明は、多様な変換を加えて多様な実施例を有することができる。特定実施例を図面に例示し、詳細な説明で詳細に説明する。しかし、それは、本発明を特定の実施形態に対して限定しようとするものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変換、均等物ないし代替物を含むものと理解されねばならない。本発明を説明するに当たって、関連した公知技術についての具体的な説明が、本発明の要旨を不明にする恐れがあると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

## 【0047】

本明細書で使われる第1、第2などの用語は、多様な構成要素を説明するのに使われるが、構成要素は、用語によって限定されてはならない。用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的にのみ使われる。

## 【0048】

10

20

30

40

50

本明細書で、層、膜、領域、板などの部分が異なる部分“上に”にあるとする時、それは他の部分の“直上に”ある場合のみならず、その中間にさらに異なる部分がある場合も含む。

【0049】

以下、本発明による実施例を、図面を参照して詳細に説明する。図面を参照して説明するに当たって、実質的に同一あるいは対応する構成要素は、同じ図面番号を与し、それについて重複する説明は省略する。図面において複数層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。そして、図面で、説明の便宜上、一部層及び領域の厚さを誇張して示した。

【0050】

図1は、本発明の一実施例による有機発光表示装置を示す概略的な平面図であり、図2は、図1の有機発光表示装置のI-I'線に沿って切り取った断面図であり、図3は、図1の有機発光表示装置のII-II'線に沿って切り取った断面図であり、そして、図4は、図3のP1部分を拡大した拡大図である。

【0051】

図1ないし図4を参照すれば、本発明の一実施例による有機発光表示装置10は、基板101、基板101上に表示領域AAを定義するディスプレイ部200、及び前記ディスプレイ部200を密封する封止層300を含む。

【0052】

基板101は、可撓性基板であり、ポリイミド(polyimide)、ポリエチレンテレフタレート(PET; polyethylene terephthalate)、ポリカーボネート(polycarbonate)、ポリエチレンナフタレート(polyethylene naphthalate)、ポリアリレート(PAR; polyarylate)、及びポリエチルイミド(polyetherimide)のように耐熱性及び耐久性に優れたプラスチックで構成することができる。しかし、本発明は、それらに限定されず、基板101は、金属やガラスなど多様な素材からなる。

【0053】

ディスプレイ部200は、基板101上で表示領域(Active Area、AA)を定義し、互いに電氣的に連結された薄膜トランジスタ(TFT)と有機発光素子(OLED)とを含む。一方、表示領域AAの周辺には、パッド部1が配され、電源供給装置(図示せず)、または信号生成装置(図示せず)からの電氣的信号を表示領域AAに伝達することができる。

【0054】

以下、図3を参照してディスプレイ部200をさらに詳しく説明する。

【0055】

基板101上には、バッファ層201が形成されてもよい。バッファ層201は、基板101上の全体面、すなわち、表示領域AAと、表示領域AAの外郭とに全面形成される。バッファ層201は、基板101を通じた不純元素の浸透を防止し、基板101の上部に平坦な面を提供するものであって、かような役割が行える多様な物質からなる。

【0056】

例えば、バッファ層201は、シリコンオキサイド、シリコンナイトライド、シリコンオキシナイトライド、アルミニウムオキサイド、アルミニウムナイトライド、チタンオキサイド、またはチタンナイトとイドなどの無機物や、ポリイミド、ポリエステル、アクリルなどの有機物を含むし、例示した材料のうち、複数の積層体で形成することができる。

【0057】

バッファ層201上には、薄膜トランジスタ(TFT)が形成される。薄膜トランジスタ(TFT)は、活性層202、ゲート電極204、ソース電極206、及びドレイン電極207を含むことができる。

【0058】

活性層202は、アモルファスシリコン、またはポリシリコンのような無機半導体、有

10

20

30

40

50

機半導体、または酸化物半導体からなり、ソース領域、ドレイン領域及びチャネル領域を含む。

【0059】

活性層202の上部には、ゲート絶縁膜203が形成される。ゲート絶縁膜203は、基板101の全体に対応するように形成される。すなわち、ゲート絶縁膜203は、基板101上の表示領域AAと、表示領域AAの外郭にいずれも対応するように形成される。ゲート絶縁膜203は、活性層202とゲート電極204とを絶縁するためのものであって、有機物または $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ のような無機物で形成することができる。

【0060】

ゲート絶縁膜203上にゲート電極204が形成される。ゲート電極204は、Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al、Moを含有し、Al:Nd、Mo:W合金のような合金を含むが、それらに限定されず、設計条件を考慮して多様な材質で形成することができる。

10

【0061】

ゲート電極204の上部には、層間絶縁膜205が形成される。層間絶縁膜205は、基板101の全面に対応して形成されることが望ましい。すなわち、表示領域AA及び表示領域AAの外郭のいずれにも対応すべく形成される。

【0062】

層間絶縁膜205は、ゲート電極204とソース電極206との間、及びゲート電極204とドレイン電極207との間に配されて、それらの間の絶縁のためのものであり、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ のような無機物で形成することができる。本実施例で、層間絶縁膜205は、 $\text{SiN}_x$ で形成されるか、または $\text{SiN}_x$ 層と $\text{SiO}_2$ 層の2層構造からなる。

20

【0063】

層間絶縁膜205上には、ソース電極206及びドレイン電極207が形成される。具体的に、層間絶縁膜205及びゲート絶縁膜203は、活性層202のソース領域及びドレイン領域を露出するように形成され、かような活性層202の露出されたソース領域及びドレイン領域と接するように、ソース電極206及びドレイン電極207が形成される。

【0064】

一方、図3は、活性層202、ゲート電極204及びソースドレイン電極206、207を順次に含むトップゲート方式(top gate type)の薄膜トランジスタ(TFT)を例示しているが、本発明はそれに限定されず、ゲート電極204が活性層202の下部に配されてもよい。

30

【0065】

かような薄膜トランジスタ(TFT)は、有機発光素子(OLED)に電気的に連結されて有機発光素子(OLED)を駆動し、パッシベーション層208で覆われて保護される。

【0066】

パッシベーション層208は、無機絶縁膜及び/または有機絶縁膜を使用することができる。無機絶縁膜としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、BST、PZTなどを含み、有機絶縁膜としては、一般の汎用高分子(PMMA、PS)、フェノール系グループを有する高分子誘導体、アクリル系高分子、イミド系高分子、アリルエーテル系高分子、アミド系高分子、フッ素系高分子、p-キシレン系高分子、ビニルアルコール系高分子、及びそれらのブレンドなどを含みうる。また、パッシベーション層208は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との複合積層体でも形成することができる。

40

【0067】

パッシベーション層208上には、有機発光素子(OLED)が形成され、有機発光素子(OLED)は、画素電極211、中間層214及び対向電極215を備えることができる。

50

## 【0068】

画素電極211は、パッシベーション層208上に形成される。さらに具体的に、パッシベーション層208は、ドレイン電極207全体を覆わず、所定の領域を露出するように形成され、露出されたドレイン電極207と連結されるように、画素電極211が形成される。

## 【0069】

本実施例で画素電極211は、反射電極であり、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、及びこれらの化合物などで形成された反射膜と、反射膜上に形成された透明または半透明の電極層を備えることができる。透明または半透明の電極層は、ITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、ZnO(zinc oxide)、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(indium oxide)、IGO(indium gallium oxide)、及びAZO(aluminum zinc oxide)を含むグループから選択された少なくとも1つ以上を備えることができる。

10

## 【0070】

画素電極211と対向するように配された対向電極215は、透明または半透明電極であり、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びそれらの化合物を含む仕事関数が小さい金属薄膜で形成することができる。対向電極215は、5ないし20nmの厚さに形成することができる。また、金属薄膜の上にITO、IZO、ZnOまたはIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の透明電極形成用物質で補助電極層やバス電極をさらに形成することができる。

20

## 【0071】

したがって、対向電極215は、中間層214に含まれた有機発光層から放出された光を透過させることができる。すなわち、有機発光層から放出される光は、直接または反射電極で構成された画素電極211により反射され、対向電極215側に放出される。

## 【0072】

しかし、本実施例の有機発光表示装置10は、前面発光型に制限されず、有機発光層から放出された光が基板101側に放出される背面発光型であってもよい。その場合、画素電極211は、透明または半透明電極で構成され、対向電極215は、反射電極で構成される。また、本実施例の有機発光表示装置10は、前面及び背面の両方に光を放出する両面発光型であってもよい。

30

## 【0073】

一方、画素電極211上には、絶縁物で画素定義膜213が形成される。画素定義膜213は、画素電極211の所定の領域を露出し、露出された領域に有機発光層を含む中間層214が位置する。

## 【0074】

有機発光層は、低分子有機物または高分子有機物であり、中間層214は、有機発光層以外に正孔輸送層(HTL: hole transport layer)、正孔注入層(HIL: hole injection layer)、電子輸送層(ETL: electron transport layer)及び電子注入層(EIL: electron injection layer)のような機能層を選択的にさらに含むことができる。

40

## 【0075】

対向電極215上には、封止層300が配される。封止層300は、少なくとも第1無機膜301、第1有機膜302及び第2無機膜303を含むことができる。また、封止層300とディスプレイ部200との間には、保護層220がさらに形成される。

## 【0076】

以下、図4を参照して保護層220をさらに詳しく説明する。

## 【0077】

保護層220は、対向電極215を覆うキャッピング層(Capping layer)

50

222と、キャッピング層222上の遮断層224を含む。

【0078】

キャッピング層222は、対向電極215を覆うように形成される。キャッピング層222は、a-NPD、NPB、TPD、m-MTDA、Alq3またはCuPcなどの有機物からなり、有機発光素子(OLED)を保護する機能以外に、有機発光素子(OLED)から発生した光の効率的な放出に一助となる。キャッピング層222は、20ないし200nmの厚さに形成される。対向電極215の端部(edge)からキャッピング層222の端部(edge)までの距離は、50ないし150μmである。

【0079】

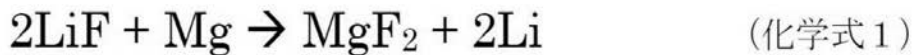
遮断層224は、LiF、MgF<sub>2</sub>またはCaF<sub>2</sub>などの無機物からなる。遮断層224は、キャッピング層222を覆うように形成される。遮断層224は、第1無機膜301を形成する過程で使われるプラズマなどが、有機発光素子(OLED)に浸透して、中間層214及び対向電極215に損傷を起こさないように、プラズマなどを遮断する役割を行う。遮断層224の厚さは、30ないし200nmの厚さに形成される。キャッピング層222の端部(edge)から遮断層224の端部(edge)までの距離は、50ないし150μmである。

【0080】

遮断層224は、大きな双極子モーメント(dipole moment)を有する場合がある。遮断層224と対向電極215とが接触する場合、遮断層224の前記の大きな双極子モーメントが対向電極215に影響を与えることになり、これにより、対向電極215の表面で酸化反応が発生する可能性がある。対向電極215が酸化されることにより、有機発光素子の画素縮小(pixel shrinkage)現象が発生する。例えば、対向電極215がMgで形成され、遮断層224がLiFで形成される場合、下記化学式1のような酸化反応が発生する恐れがある。

【0081】

【化1】



【0082】

前記化学式1のような酸化反応によって対向電極215が酸化されることにより、有機発光素子の画素縮小現象が発生する。本発明の一実施例によれば、キャッピング層222が対向電極215を完全に覆うように形成されることによって、遮断層224と対向電極215とが接触できなくなる。したがって、遮断層224と対向電極215との表面反応を防止することによって、遮断層224による対向電極215の酸化を根本的に防止しうる。これにより、対向電極215の酸化による画素縮小現象を防止することができる。

【0083】

保護層220上には、第1無機膜301が形成される。第1無機膜301は、例えば、酸化アルミニウム(AlO<sub>x</sub>)からなる。

【0084】

一方、第1無機膜301上に形成される第1有機膜302は、高分子有機化合物で構成される。第1有機膜302は、第1無機膜301上に形成され、画素定義膜213による段差を平坦化可能に所定の厚さに形成しうる。第1有機膜302は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうち、いずれか1つを含むことができる。第1有機膜302の面積は、第1無機膜301の面積よりも小さく形成される。第1有機膜302の面積は、遮断層224の面積よりも大きく形成される。これにより、第1有機膜302の面積が拡張されることによって、パネル外郭部での透湿を効果的に防止することができる。

【0085】

第2無機膜303は、第1無機膜301と第1有機膜302とを取り囲むように形成される。すなわち、第1有機膜302は、第1無機膜301と第2無機膜303とにより全

10

20

30

40

50

体を取り囲まれるので、外部の水分や酸素の浸透が効率よく防止される。

【0086】

第2無機膜303は、例えば、 $SiN_x$ または $SiO_x$ で形成され、化学気相蒸着法(CVD)により所定の厚さに形成される。したがって、第1有機膜302上にパーティクルが存在しても、パーティクルによって形成される段差を十分にカバーすることができる。また、第2無機膜303は、プラズマを使わない化学気相蒸着法によって形成されるので、第2無機膜303の形成時、第1有機膜302に損傷を与えず、それにより、第1有機膜302でガスが発生する現象を防止することができる。

【0087】

一方、第2無機膜303は、第1無機膜301よりも大きく形成され、表示領域AAの外部で層間絶縁膜205と直接接することができる。また、第2無機膜303は、層間絶縁膜205と同じ材質で形成されてもよい。それにより、第2無機膜303と層間絶縁膜205との接合力が向上しうる。

10

【0088】

第2無機膜303上には、第2有機膜304と第3無機膜305が形成され、封止層300の外面には酸化アルミニウム( $AlO_x$ )からなる第4無機膜(図示せず)がさらに形成されてもよい。

【0089】

第2有機膜304は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうち、いずれか1つを含み、所定の厚さに形成される。第2有機膜304は、第1無機膜301で発生した膜ストレスを緩和させ、パーティクルなどが存在しても、これを平坦に覆う。第2有機膜304の面積は、第1有機膜302の面積よりも大きく形成される。これにより、第2有機膜304の面積が拡張されることによって、パネル外郭部での透湿を効率よく防止することができる。

20

【0090】

第3無機膜305は、第2有機膜304をカバーする。一方、第3無機膜305は、第2無機膜303と同じ材質で形成される。第3無機膜305は、第2無機膜303よりも大きく形成され、表示領域AAの外部で層間絶縁膜205と直接接する。また、第3無機膜305は、層間絶縁膜205と同じ材質で形成されてもよい。これにより、第3無機膜305と層間絶縁膜205との接合力が向上する。

30

【0091】

かような封止層300は、交互に配された複数層の追加的な無機膜及び有機膜をさらに含み、無機膜及び有機膜の積層回数は制限されない。

【0092】

また、封止層300の上面には、保護フィルム(図示せず)が付着されるが、保護フィルム(図示せず)の付着力が強い場合は、保護フィルム(図示せず)の除去時に封止層300まで剥離される恐れがある。したがって、保護フィルム(図示せず)との付着力が弱い酸化アルミニウム( $AlO_x$ )からなる第4無機膜(図示せず)をさらに形成することによって、かような問題を解決することができる。

【0093】

図5は、本発明の他の実施例による有機発光表示装置を示す概略的な断面図であり、図6は、図5の有機発光表示装置の一部を概略的に示す断面図であり、そして、図7は、図6のP2部分を拡大した拡大図である。

40

【0094】

図5ないし図7を参照すれば、本発明の一実施例による有機発光表示装置20は、基板101、基板101上に表示領域AAを定義するディスプレイ部200、及び前記ディスプレイ部200を密封する封止層2300を含む。

【0095】

基板101は、可撓性基板である。しかし、本発明は、これに限定されず、基板101は、金属やガラスなど多様な素材で構成される。

50

## 【0096】

ディスプレイ部200は、基板101上で表示領域(Active Area:AA)を定義し、互いに電氣的に連結された薄膜トランジスタ(TFT)と有機発光素子(OLED)とを含む。一方、表示領域AAの周辺には、パッド部1が配され、電源供給装置(図示せず)、または信号生成装置(図示せず)からの電氣的信号を表示領域AAに伝達する。

## 【0097】

以下、図6を参照してディスプレイ部200をさらに詳しく説明する。

## 【0098】

基板101上には、バッファ層201が形成される。

10

## 【0099】

バッファ層201上には、薄膜トランジスタ(TFT)が形成される。薄膜トランジスタ(TFT)は、活性層202、ゲート電極204、ソース電極206、及びドレイン電極207を含むことができる。

## 【0100】

活性層202の上部には、ゲート絶縁膜203が形成される。ゲート絶縁膜203は、基板101全体に対応すべく形成される。

## 【0101】

ゲート絶縁膜203上にゲート電極204が形成される。

## 【0102】

ゲート電極204の上部には、層間絶縁膜205が形成される。層間絶縁膜205は、基板101の全面に対応すべく形成されることが望ましい。すなわち、表示領域AA及び表示領域AAの外郭のいずれにも対応すべく形成される。

20

## 【0103】

層間絶縁膜205は、 $SiN_x$ 、 $SiO_2$ のような無機物で形成することができる。本実施例で層間絶縁膜205は、 $SiN_x$ で形成されるか、または $SiN_x$ 層と $SiO_2$ 層との2層構造で形成される。

## 【0104】

層間絶縁膜205上には、ソース電極206及びドレイン電極207が形成される。

## 【0105】

一方、図6は、活性層202、ゲート電極204及びソースドレイン電極206、207を順次を含むトップゲート方式(top gate type)の薄膜トランジスタ(TFT)を例示しているが、本発明は、これに限らず、ゲート電極204が活性層202の下部に配されてもよい。

30

## 【0106】

かような薄膜トランジスタ(TFT)は、有機発光素子(OLED)に電氣的に連結されて有機発光素子(OLED)を駆動し、パッシベーション層208で覆われて保護される。

## 【0107】

パッシベーション層208は、無機絶縁膜及び/または有機絶縁膜を使用しうる。また、パッシベーション層208は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との複合積層体で形成されてもよい。

40

## 【0108】

パッシベーション層208上には、有機発光素子(OLED)が形成され、有機発光素子(OLED)は、画素電極211、中間層214、及び対向電極215を備えることができる。

## 【0109】

画素電極211は、パッシベーション層208上に形成される。画素電極211と対向するように配された対向電極215は、透明または半透明電極であり、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びこれらの化合物を含む仕事関数の小さ

50

い金属薄膜で形成されてもよい。対向電極 215 は、5 ないし 20 nm の厚さで形成される。

【0110】

したがって、対向電極 215 は、中間層 214 に含まれた有機発光層から放出された光を透過させることができる。すなわち、有機発光層から放出される光は、直接または反射電極で構成された画素電極 211 により反射され、対向電極 215 側に放出される。

【0111】

しかし、本実施例の有機発光表示装置 20 は、前面発光型に限定されず、有機発光層から放出された光が、基板 101 側に放出される背面発光型であってもよい。この場合、画素電極 211 は、透明または半透明電極で構成され、対向電極 215 は、反射電極で構成される。また、本実施例の有機発光表示装置 20 は、前面及び背面の両方に光を放出する両面発光型であってもよい。

10

【0112】

一方、画素電極 211 上には、絶縁物で画素定義膜 213 が形成される。

【0113】

有機発光層は、低分子有機物または高分子有機物であり、中間層 214 は、有機発光層以外に正孔輸送層 (HTL: hole transport layer)、正孔注入層 (HIL: hole injection layer)、電子輸送層 (ETL: electron transport layer)、及び電子注入層 (EIL: electron injection layer) のような機能層を選択的にさらに含むことができる。

20

【0114】

対向電極 215 上には、封止層 2300 が配される。封止層 2300 は、少なくとも多孔性無機膜 2301、第 1 有機膜 302、及び第 2 無機膜 303 を含むことができる。また、封止層 2300 とディスプレイ部 200 との間には、保護層 2220 がさらに形成される。

【0115】

以下、図 7 を参照して保護層 2220 をさらに詳しく説明する。

【0116】

保護層 2220 は、対向電極 215 を覆うキャッピング層 222 と、キャッピング層 222 上の多孔性遮断層 2224 とを含む。

30

【0117】

キャッピング層 222 は、対向電極 215 を覆うように形成される。キャッピング層 222 は、a-NPD、NPB、TPD、m-MTDATA、Alq3 または CuPc などの有機物からなり、有機発光素子 (OLED) を保護する機能以外に、有機発光素子 (OLED) から発生した光の効率的な放出に一助となる。キャッピング層 222 は、20 ないし 200 nm の厚さに形成される。対向電極 215 の端部 (edge) からキャッピング層 222 の端部 (edge) までの距離は、50 ないし 150  $\mu\text{m}$  である。

【0118】

多孔性遮断層 2224 は、LiF、MgF<sub>2</sub> または CaF<sub>2</sub> の無機物からなる。多孔性遮断層 2224 は、キャッピング層 222 を覆うように形成される。多孔性遮断層 2224 は、第 1 無機膜 301 を形成する過程で使われるプラズマなどが有機発光素子 (OLED) に浸透して中間層 214 及び対向電極 215 に損傷を起こさないように、プラズマなどを遮断する役割を行う。多孔性遮断層 2224 の厚さは、30 ないし 200 nm の厚さに形成される。キャッピング層 222 の端部 (edge) から多孔性遮断層 2224 の端部 (edge) までの距離は、50 ないし 150  $\mu\text{m}$  である。本実施例で多孔性遮断層 2224 は、ピンホール (Pin-hole) 構造を有するフッ化リチウム (LiF) からなる。

40

【0119】

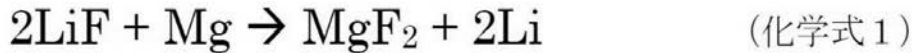
多孔性遮断層 2224 は、大きな双極子モーメント (dipole moment) を

50

有する場合がある。多孔性遮断層 2 2 2 4 と対向電極 2 1 5 とが接触する場合、多孔性遮断層 2 2 2 4 の前記大きな双極子モーメントが対向電極 2 1 5 に影響を与え、これにより、対向電極 2 1 5 の表面で酸化反応が発生する可能性がある。対向電極 2 1 5 が酸化されることにより、有機発光素子の画素縮小現象が発生する。例えば、対向電極 2 1 5 が Mg で形成され、多孔性遮断層 2 2 2 4 が LiF で形成される場合、下記化学式 1 のような酸化反応が発生する恐れがある。

【 0 1 2 0 】

【 化 2 】



10

【 0 1 2 1 】

前記化学式 1 のような酸化反応によって、対向電極 2 1 5 が酸化されることにより、有機発光素子の画素縮小現象が発生する恐れがある。本発明の一実施例によれば、キャッピング層 2 2 2 が対向電極 2 1 5 を完全に覆うように形成されることで、多孔性遮断層 2 2 2 4 と対向電極 2 1 5 とが接触できなくなる。したがって、多孔性遮断層 2 2 2 4 と対向電極 2 1 5 との表面反応を防止することによって、多孔性遮断層 2 2 2 4 による対向電極 2 1 5 の酸化を根本的に防止することができる。これにより、対向電極 2 1 5 の酸化による画素縮小現象を防止することができる。

【 0 1 2 2 】

保護層 2 2 2 0 上には、多孔性無機膜 2 3 0 1 が形成される。多孔性無機膜 2 3 0 1 は、例えば、酸化アルミニウム (AlO<sub>x</sub>) からなる。多孔性無機膜 2 3 0 1 は、スパッタリング法によって所定の厚さを有して形成されるが、多孔性遮断層 2 2 2 4 上に蒸着される多孔性無機膜 2 3 0 1 は、多孔性遮断層 2 2 2 4 の結晶構造によって成長する。すなわち、ピンホール (Pin-hole) 構造を有する多孔性フッ化リチウム (LiF) 上に形成される多孔性無機膜 2 3 0 1 には、微細クラックが全体として存在する。

20

【 0 1 2 3 】

一方、多孔性無機膜 2 3 0 1 上に形成される第 1 有機膜 3 0 2 は、高分子有機化合物で構成され、高分子有機化合物では、ガスが放出される (Outgassing) 現象が発生する恐れがある。放出されたガスは、有機発光素子 (OLED) 方向に浸透しうる。この際、無機膜がパーティクルなどによって割れてクラックが発生した場合は、有機化合物で発生したガスが無機膜に発生したクラックに集中して、有機発光素子 (OLDE) の対向電極 2 1 5 を酸化させて、暗点 (Dark spot) を誘発させる。

30

【 0 1 2 4 】

しかし、本実施例によれば、多孔性無機膜 2 3 0 1 及び多孔性遮断層 2 2 2 4 には、全体として微細クラックが存在するので、第 1 有機膜 3 0 2 でガスが放出されても、発生したガスがいずれか一地点に集中しない。すなわち、第 1 有機膜 3 0 2 で発生したガスは、多孔性無機膜 2 3 0 1 及び多孔性遮断層 2 2 2 4 に全体として存在する微細クラックによって広く拡散されるので、いずれか一地点の対向電極 2 1 5 が酸化されず、その結果、暗点として発現しない。すなわち、平均効果 (average effect) により第 1 有機膜 3 0 2 から由来した排出ガスなどの対向電極 2 1 5 や中間層 2 1 4 に損傷を加える物質が、一定部分に集中することが防止可能なので、対向電極 2 1 5 や中間層 2 1 4 の局所的な損傷を最大限抑制して、暗点の発現を遅延させることができる。ここで、平均効果とは、アウトガス (outgas) 物質が一部分に集中せず、全体として広がる効果を意味する。多孔性膜を使用せず、アウトガス物質が拡散し難い緻密な膜を使用する場合、アウトガス物質は、緻密な膜の欠陥部位、すなわち、異物やスクラッチなどによって形成されたピンホールを通じて広がるので、アウトガス物質が欠陥部位に集中する。これにより、欠陥部位で対向電極と画素電極との間の中間層がダメージ (damage) を受けて、ダークスポット (dark spot) が発生し、このダークスポットが成長し続ける、いわゆる進行性暗点が発生する。多孔性遮断層 2 2 2 4 及び多孔性無機膜 2 3 0 1 を使うことによって、平均効果で、前記欠陥部位にアウトガス物質が局部的に集中せず、全体と

40

50

して均一に拡散されて進行性暗点を作らなくなる。これにより、有機発光表示装置 20 の製品寿命を延長して、製品の信頼性を向上させる。

【0125】

第1有機膜302は、多孔性無機膜2301上に形成され、画素定義膜213による段差を平坦化できるように、所定の厚さに形成することができる。第1有機膜302は、エポキシ、アクリレート、またはウレタンアクリレートのうち、いずれか一つを含むことができる。第1有機膜302の面積は、多孔性無機膜2301の面積よりも小さく形成される。第1有機膜302の面積は、多孔性遮断層2224の面積よりも大きく形成される。これにより、第1有機膜302の面積が拡張されることによって、パネル外郭部での透湿を効率よく防止することができる。

10

【0126】

第2無機膜303は、多孔性無機膜2301と第1有機膜302とを取り囲むように形成される。すなわち、第1有機膜302は、多孔性無機膜2301と第2無機膜303とにより全体として取り囲まれるので、外部の水分や酸素の浸透が効率よく防止される。

【0127】

第2無機膜303は、例えば、SiNxまたはSiOxで形成され、化学気相蒸着法(CVD)により所定の厚さに形成される。したがって、第1有機膜302上にパーティクルが存在しても、パーティクルによって形成される段差を十分にカバーすることができる。また、第2無機膜303は、プラズマを使用しない化学気相蒸着法によって形成されるので、第2無機膜303の形成時、第1有機膜302に損傷を与えず、これにより、第1有機膜302でガスが発生する現象を防止することができる。

20

【0128】

一方、第2無機膜303は、多孔性無機膜2301よりも大きく形成され、表示領域Aの外部で層間絶縁膜205と直接接することができる。また、第2無機膜303は、層間絶縁膜205と同じ材質で形成されてもよい。これにより、第2無機膜303と層間絶縁膜205との接合力が向上しうる。

【0129】

第2無機膜303上には、第2有機膜304と第3無機膜305とが形成され、封止層300の外面上には、酸化アルミニウム(AlOx)からなる第4無機膜(図示せず)がさらに形成されてもよい。第2有機膜304は、エポキシ、アクリレート、またはウレタンアクリレートのうち、いずれか一つを含み、所定の厚さに形成される。第2有機膜304は、多孔性無機膜2301に発生した膜ストレスを緩和させ、パーティクルなどが存在しても、これを平坦に覆う。第2有機膜304の面積は、第1有機膜302の面積よりも大きく形成される。これにより、第2有機膜304の面積が拡張されることによって、パネル外郭部での透湿を効率よく防止することができる。

30

【0130】

第3無機膜305は、第2有機膜304をカバーする。一方、第3無機膜305は、第2無機膜303と同じ材質で形成される。第3無機膜305は、第2無機膜303よりも大きく形成され、表示領域AAの外部で層間絶縁膜205と直接接することができる。また、第3無機膜305は、層間絶縁膜205と同じ材質で形成されてもよい。これにより、第3無機膜305と層間絶縁膜205との接合力が向上しうる。

40

【0131】

かような封止層300は、交互に配された複数層の追加的な無機膜及び有機膜をさらに含み、無機膜及び有機膜の積層回数は限定されない。

【0132】

また、封止層300の上面上には、保護フィルム(図示せず)が付着されるが、保護フィルム(図示せず)の付着力が強い場合は、保護フィルム(図示せず)の除去時に封止層300まで剥離される恐れがある。したがって、保護フィルム(図示せず)との付着力が弱い酸化アルミニウム(AlOx)からなる第4無機膜(図示せず)をさらに形成することによって、かような問題を解決することができる。

50

## 【0133】

図8ないし図10は、図1の有機発光表示装置10の製造方法を概略的に示す断面図である。一方、ディスプレイ部200は、図3の図示及び説明と同様なので、図8ないし図10では、ディスプレイ部200の構成を省略した。

## 【0134】

以下、図8ないし図10を、図4と共に参照して、有機発光表示装置10の製造方法を説明する。

## 【0135】

まず、図8に示されたように、基板101上に表示領域を定義するディスプレイ部200を形成する。ディスプレイ部200は、図3で例示した構成を有し、かつ、公知された多様な有機発光ディスプレイが適用されるので、その具体的な製造方法は省略する。ただし、ディスプレイ部200は、表示領域の外郭にまで形成されるバッファ層201、ゲート絶縁膜203、及び層間絶縁膜205を含む。ここで、層間絶縁膜205は、ゲート電極(図3の204)とソース電極(図3の206)との間、及びゲート電極(図3の204)とドレイン電極(図3の207)との間に配され、これらの間の絶縁のためのものであって、SiNx、SiO<sub>2</sub>のような無機物で形成することができる。

10

## 【0136】

次いで、図9のように、ディスプレイ部200上に保護層220を形成する。

## 【0137】

保護層220は、a-NPD、NPB、TPD、m-MTDATA、Alq<sub>3</sub>またはCuPcなどの有機物からなるキャッピング層222とフッ化リチウム(LiF)からなる遮断層224を含む。

20

## 【0138】

キャッピング層222は、対向電極215を覆うように形成する。キャッピング層222が対向電極215を完全に覆うように形成されることで、遮断層224と対向電極215とが接触できなくなる。したがって、遮断層224と対向電極215との表面反応を防止することによって、遮断層224による対向電極215の酸化を根本的に防止することができる。これにより、対向電極215の酸化による画素縮小現象を防止することができる。

## 【0139】

次いで、図10のように第1無機膜301、第1有機膜302、第2無機膜303、第2有機膜304、及び第3無機膜305を順次に形成する。

30

## 【0140】

第1無機膜301は、酸化アルミニウム(AlO<sub>x</sub>)からなってもよい。また、第1無機膜301は、スパッタリング法によって所定の厚さに形成される。

## 【0141】

一方、フッ化リチウム(LiF)をして全体としてピンホール(Pin-hole)構造を持たせ、遮断層224上に蒸着される第1無機膜301は、遮断層224の結晶構造に沿って成長するので、第1無機膜301に微細クラックが全体として存在しうる。したがって、第1無機膜301上に形成される第1有機膜(図10の302)でガスが発生しても、発生したガスは、第1無機膜301及び遮断層224に全体として存在する微細クラックによって広く拡散(Average Effect)され、いずれか1つの地点に集中することが防止される。したがって、対向電極215の酸化、及びこれによる暗点発現を防止することができる。

40

## 【0142】

第1有機膜302は、画素定義膜(図3の213)による段差を平坦化可能に所定の厚さに形成しうる。第1有機膜302は、エポキシ、アクリレート、またはウレタンアクリレートのうち、いずれか一つを含むことができる。第1有機膜302の面積が遮断層224の面積よりは大きく、第1無機膜301の面積よりも小さく形成することができる。これにより、第1有機膜302の面積が拡張されることによって、パネル外郭部での透湿を

50

効率よく防止することができる。

【0143】

第2無機膜303は、第1無機膜301と第1有機膜302とを取り囲むように形成される。すなわち、第1有機膜302は、第1無機膜301と第2無機膜303とにより全体として取り囲まれるので、外部の水分や酸素の浸透が効率よく防止される。

【0144】

第2無機膜303は、例えば、SiNxで形成され、化学気相蒸着法(CVD)により所定の厚さに形成される。したがって、第1有機膜302上にパーティクルが存在しても、パーティクルによって形成される段差を十分にカバーすることができる。また、第2無機膜303は、プラズマを使用しない化学気相蒸着法によって形成されるので、第2無機膜303の形成時、第1有機膜302に損傷を与えず、これにより、第1有機膜302でガスが発生する現象を防止することができる。

10

【0145】

一方、第2無機膜303は、第1無機膜301よりも大きく形成され、表示領域の外部で層間絶縁膜205と直接接する。また、第2無機膜303は、層間絶縁膜205と同じ材質で形成されてもよい。この場合、第2無機膜303と層間絶縁膜205との接合力が向上する。したがって、第2無機膜303がパーティクルをカバーできるほどの厚さに形成されることにより、膜ストレスが増加しても、第2無機膜303の剥離を防止し、これにより、外部の水分や酸素の浸透を効率よく防止することができる。

20

【0146】

第2有機膜304は、エポキシ、アクリレート、またはウレタンアクリレートのうち、いずれか1つを含み、所定の厚さに形成される。第2有機膜304は、第1無機膜301に発生した膜ストレスを緩和させ、パーティクルなどが存在してもこれを平坦に覆う。

【0147】

第3無機膜305は、第2有機膜304をカバーする。第3無機膜305は、化学気相蒸着法によって形成されて、第2有機膜304に損傷を与えない。

【0148】

このような封止層300は、交互に配された複数層の追加的な無機膜及び有機膜をさらに含め、無機膜及び有機膜の積層回数は制限されない。

30

【0149】

本発明によるフレキシブルディスプレイ装置は、前記のように説明された実施例の構成と方法とが限定的に適用されるものではなく、前記実施例は、多様な変形がなされるように、各実施例の全部または一部が選択的に組み合わせられて構成されてもよい。

【0150】

また、以上では本発明の望ましい実施例について図示及び説明したが、本発明は、前述した特定の実施例に限定されず、特許請求の範囲で請求する本発明の要旨を外れず、当該発明が属する技術分野で当業者によって、多様な変形実施が可能であることはいうまでもなく、かような変形実施は、本発明の技術的思想や展望から個別的に理解されてはならない。

40

【符号の説明】

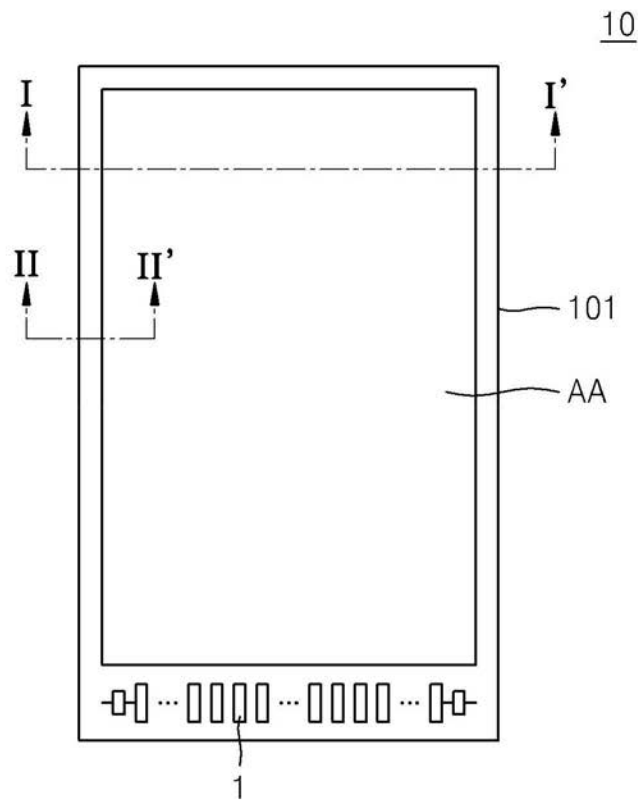
【0151】

- 10、20 有機発光表示装置
- 101 基板
- 200 ディ스플레이部
- 201 バッファ層
- 202 活性層
- 203 ゲート絶縁膜
- 204 ゲート電極
- 205 層間絶縁膜
- 206 ソース電極

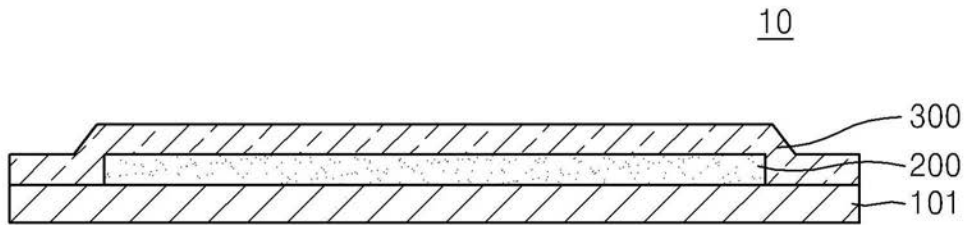
50

2 0 7	ドレイン電極	
2 0 8	パッシベーション層	
2 1 1	画素電極	
2 1 3	画素定義膜	
2 1 4	中間層	
2 1 5	対向電極	
2 2 0	保護層	
2 2 2	キャッピング層	
2 2 4	遮断層	
3 0 0	封止層	10
3 0 1	第1無機膜	
3 0 2	第1有機膜	
3 0 3	第2無機膜	
3 0 4	第2有機膜	
3 0 5	第3無機膜	
2 3 0 0	封止層	
2 2 2 4	多孔性遮断層	
2 3 0 1	多孔性無機膜	
T F T	薄膜トランジスタ	
O L E D	有機発光素子	20

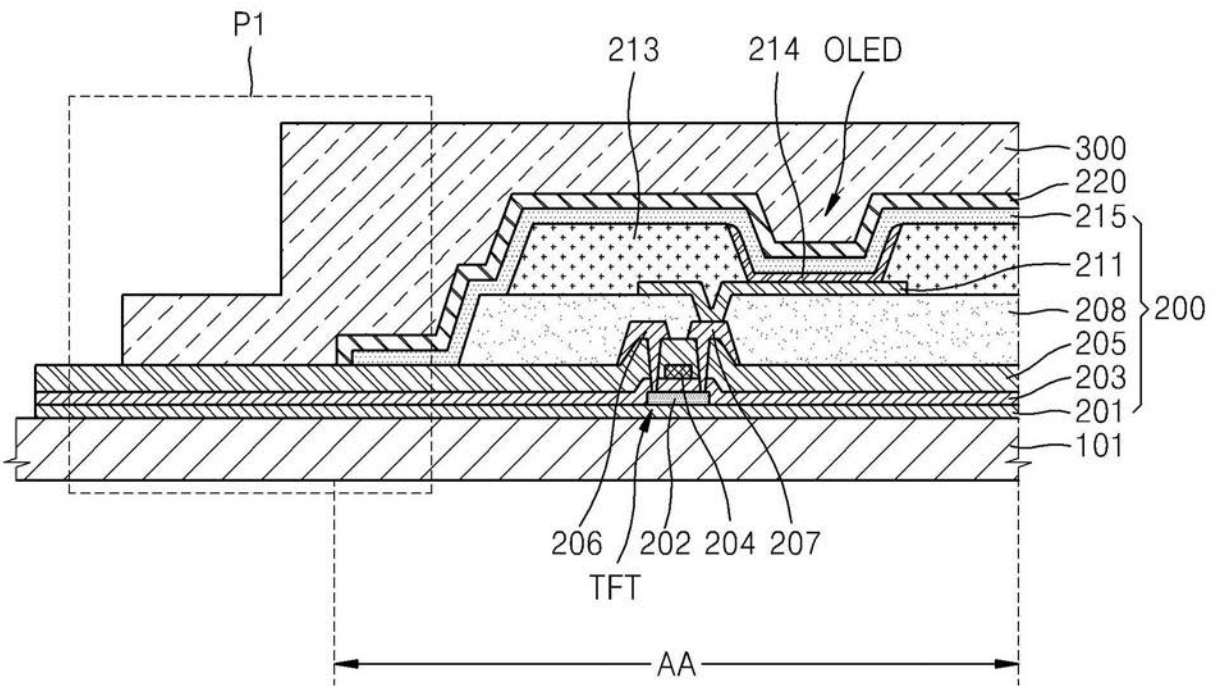
【図1】



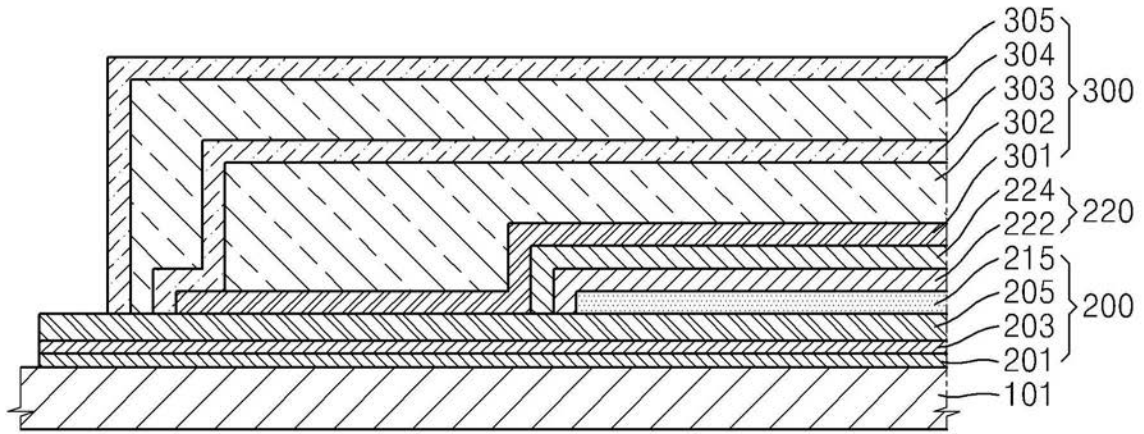
【 図 2 】



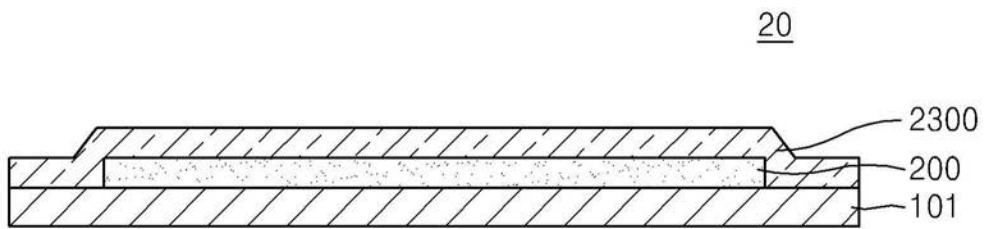
【 図 3 】



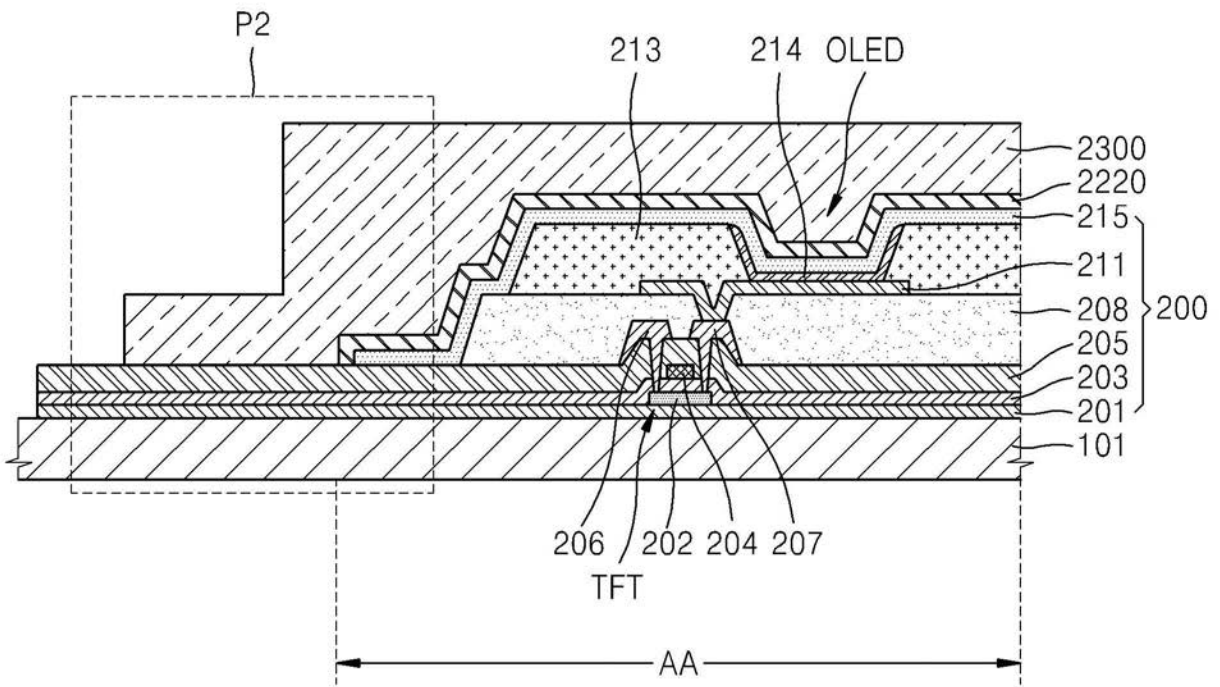
【 図 4 】



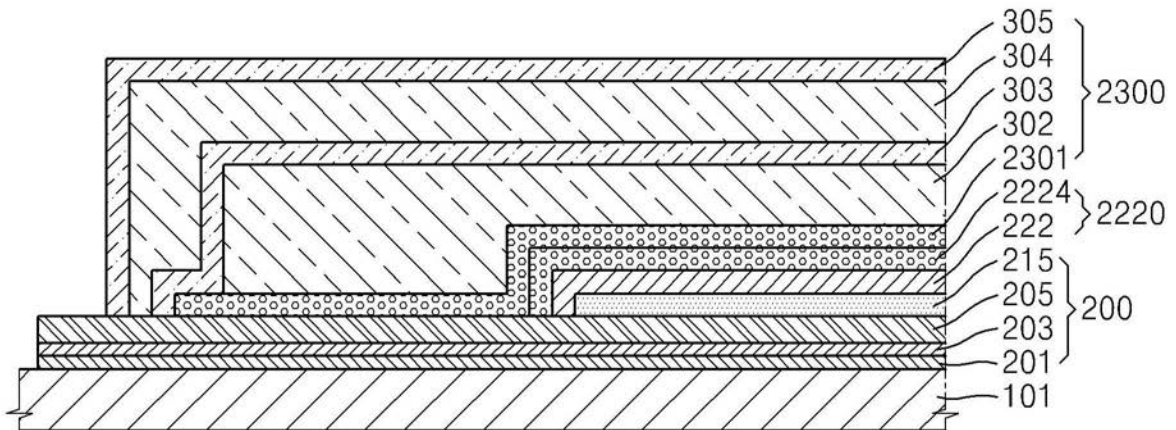
【 図 5 】



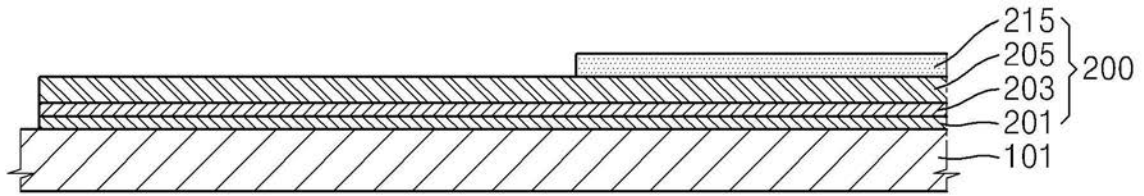
【 図 6 】



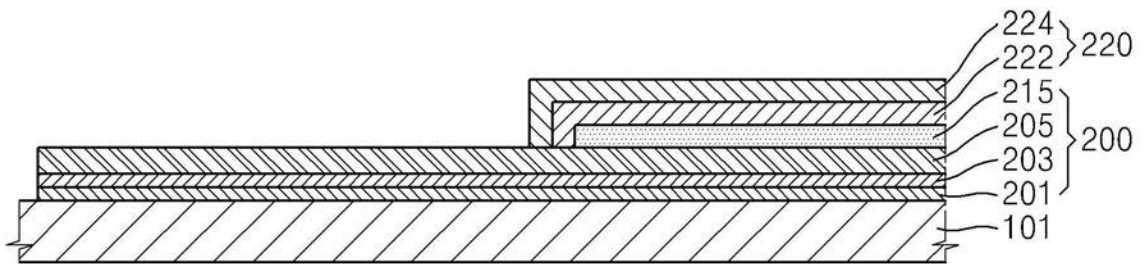
【 図 7 】



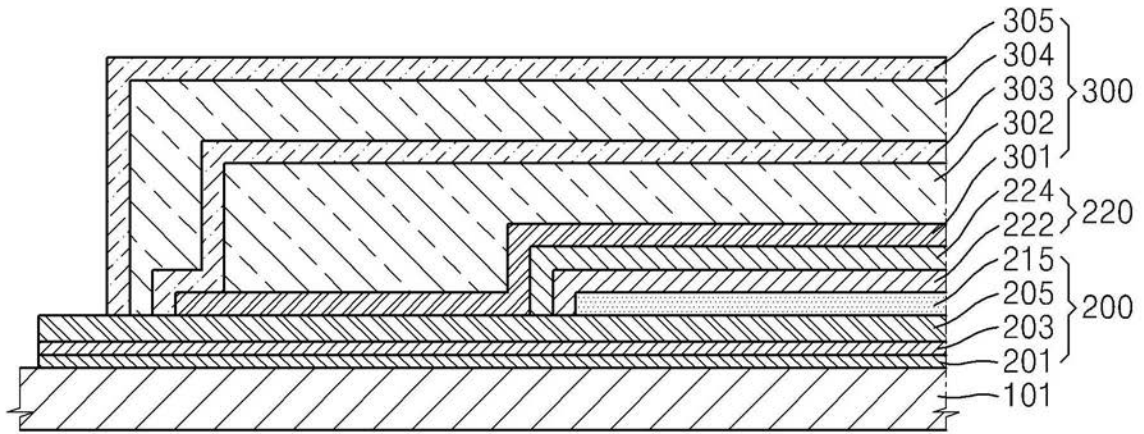
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 柳 然 赫

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星2路95 三星ディスプレイ株式会社内

(72)発明者 康 東 旭

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星2路95 三星ディスプレイ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC28 EE46 EE48 EE50 FF15 GG03 GG05 GG37

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="#">JP2015023023A</a>	公开(公告)日	2015-02-02
申请号	JP2014101747	申请日	2014-05-15
[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	閔庚秀 柳然赫 康東旭		
发明人	閔庚秀 柳然赫 康東旭		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3258 H01L51/5253 H01L51/5256		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC28 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG05 3K107/GG37		
优先权	1020130086253 2013-07-22 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。基板，具有形成在基板上的多个有机发光器件的显示单元，用于密封显示单元的密封层以及设置在显示单元和密封层之间的保护层。有机发光器件包括：像素电极；设置在像素电极上并包括有机发光层的中间层；以及设置在中间层上的对电极，并且保护层覆盖对电极。OLED显示器，其在覆盖层上包括层和阻挡层。[选择图]图4

