



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104517994 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410513483. 5

(22) 申请日 2014. 09. 29

(30) 优先权数据

10-2013-0117537 2013. 10. 01 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 丁相哲 金旻炷

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

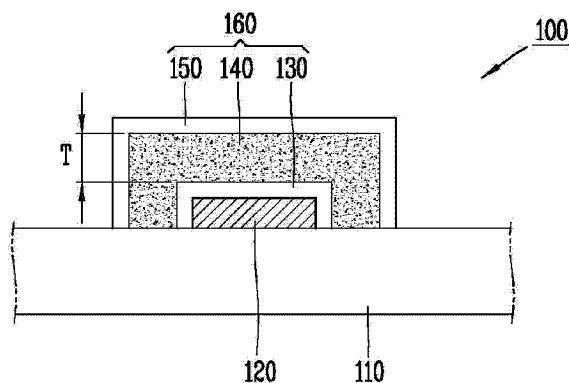
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57) 摘要

披露了一种能够简化制造工艺并减少差错的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法。所述有机发光二极管显示装置包括其上形成有机发光二极管(OLED)的基板、覆盖有机发光二极管的第一无机薄层、覆盖第一无机薄层的具有有机层特性的有机沉积层以及覆盖有机沉积层的第二无机薄层。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
基板,其上形成有有机发光二极管;
第一无机薄层,设置为覆盖所述有机发光二极管;
有机沉积层,设置为具有有机层特性且覆盖所述第一无机薄层;以及
第二无机薄层,设置为覆盖所述有机沉积层,
其中所述第一无机薄层、所述有机沉积层和所述第二无机薄层是通过相同的工艺形成的。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述有机沉积层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述有机沉积层具有双层结构,
其中所述有机沉积层的第一层形成为所述有机沉积层总厚度的70%或更少,所述有机沉积层的第二层形成为所述有机沉积层总厚度的30%或更多。
4. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,所述方法包括:
在基板上形成有机发光二极管;
形成第一无机薄层,以覆盖所述有机发光二极管;
形成具有有机层特性的有机沉积层,以覆盖所述第一无机薄层;以及
形成第二无机薄层,以覆盖所述有机沉积层,
其中所述第一无机薄层、所述有机沉积层和所述第二无机薄层是通过相同的工艺形成的。
5. 如权利要求4所述的方法,其中所述有机沉积层的形成包括在所述第一无机薄层上沉积通过引起聚合物单体的化学反应而形成的层。
6. 如权利要求5所述的方法,其中,
所述聚合物单体包括以下之一:HMDSO、TMDSO、TMMOS $(\text{CH}_3)_3\text{SiOCH}_3$ 、BTMSM、TEOS、DVTMDSO $[(\text{CH}_3)_2\text{ViSi}-\text{O}-\text{SiVi}(\text{CH}_3)_2]$ 和OMCATS,并且
所述聚合物单体与 O_2 和 H_2 之一进行化学反应。
7. 如权利要求4所述的方法,其中所述有机沉积层的形成包括于所述第一无机薄层上形成所述有机沉积层以具有 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的厚度。
8. 如权利要求4所述的方法,进一步包括,在形成所述有机沉积层之后,对所述有机沉积层进行固化。
9. 如权利要求4所述的方法,其中,
所述有机沉积层具有双层结构,并且
所述有机沉积层的形成包括:
在所述第一无机薄层上形成所述有机沉积层的第一层;以及
在所述第一层上形成所述有机沉积层的第二层。
10. 如权利要求9所述的方法,其中所述有机沉积层的形成包括形成所述有机沉积层的所述第一层和所述第二层以具有不同的碳含量。
11. 如权利要求10所述的方法,其中,
形成所述第一层以具有30%至50%的碳含量,并且

形成所述第二层以具有 0%至 30%的碳含量。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述第一层形成为所述有机沉积层总厚度的 70%或更少。

13. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述第二层形成为所述有机沉积层总厚度的 30%或更多。

14. 如权利要求 4 所述的方法,其中所述第一无机薄层、所述有机沉积层和所述第二无机薄层是通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积形成的。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 尤其涉及一种能够简化制造工艺并减少差错的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 控制从有机发光层发射的光的量以显示图像的有机发光二极管显示装置, 作为用于克服阴极射线管 (CRTs) 的缺点——减少重量和体积的平板显示装置正引起人们的关注。

[0003] 有机发光二极管显示装置具有这样的结构, 其中子像素驱动器阵列和有机发射阵列形成于基板上, 并通过从有机发射阵列的有机发光二极管发出的光来显示图像。有机发光二极管显示装置利用形成于电极之间的包括薄发光层的自发光元件, 因此能够像纸一样薄。

[0004] 有机发光二极管由于内部原因而劣化, 例如电极和发光层由于氧气而劣化, 劣化是由发光层与界面之间的反应造成的。此外, 有机发光二极管很容易由于诸如外部湿气、氧气、紫外光和装置的制造条件这些外部原因而劣化。因此, 有机发光二极管的封装非常重要。

[0005] 在现有技术中, 封装有机发光二极管的方法如下: 用保护帽密封其上形成有 OLED 的基板。然而, 由于该方法应使用诸如粘合剂或吸湿剂之类的阻隔材料, 因此材料成本增加。此外, 由于形成保护帽, 有机发光二极管显示装置的体积和厚度增加。此外, 由于保护帽的材料是玻璃, 因此难以实现有机发光二极管显示装置的可挠性。

[0006] 为解决这些问题, 尝试了一种通过利用多个薄层来封装有机发光二极管的方法。

[0007] 图 1 是现有技术的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图, 图 2 是现有技术的有机发光二极管显示装置的工艺流程图。

[0008] 参照图 1 和图 2, 现有技术的有机发光二极管显示装置 1 包括形成于基板 10 上的有机发光二极管 11 和通过堆叠多个薄层 (即第一无机层 12、有机层 13 和第二无机层 14) 形成为覆盖有机发光二极管 11 的封装层。

[0009] 基板 10 的种类不受限制, 例如, 基板 10 可使用玻璃基板、塑料基板或硅基板。

[0010] 此外, 第一无机层 12 和第二无机层 14 的每一个使用氮化硅、氧化硅、金属和金属氧化物之一或两种或更多种的组合。

[0011] 此外, 有机层 13 使用丙烯酸酯聚合物和酰亚胺基聚合物这样的聚合物。

[0012] 有机发光二极管 11 形成于基板 10 的显示区中, 尽管未示出, 在操作 S10 中, 在第一电极 (未示出) 与第二电极 (未示出) 之间形成有机发光层 (未示出)。

[0013] 将其上形成有有机发光二极管 11 的基板 10 移动到用于无机层制造工艺的分离的腔室 (未示出) 中。在操作 S20 中, 通过执行诸如化学气相沉积 (CVD)、等离子体增强化学气相沉积 (PECVD)、热沉积、溅射沉积、离子束沉积、电子束沉积和原子层沉积之类的工艺, 形成覆盖有机发光二极管 11 的第一无机层 12。

[0014] 随后, 将其上形成有第一无机层 12 的基板 10 移动到用于有机层制造工艺的分离

的腔室（未示出）中。在操作 S30 中，通过执行诸如丝网印刷、槽印刷和喷墨之类的工艺，形成覆盖有机发光二极管 11 的有机层 13。

[0015] 随后，将其上形成有有机层 13 的基板 10 再次移动到用于无机层制造工艺的分离的腔室（未示出）中。在操作 S40 中，通过再次执行化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺，形成覆盖有机层 13 的第二无机层 14，从而，有机发光二极管 11 得以封装。

[0016] 然而，在上述制造现有技术的有机发光二极管显示装置的工艺中，由于形成无机层的工艺不同于形成有机层的工艺，因而进一步需要额外的工艺设备（例如，印刷工艺设备）。因此，在现有技术的有机发光二极管显示装置 1 中，制造工艺复杂，导致成本增加。

[0017] 此外，在有机层 13 的印刷工艺中，喷嘴堵塞，以及会出现未掺杂的情况。因此，在有机层 13 中出现异物 15。或者，由于不同的层（即，有机层和无机层）之间的应力特性差异，在不同层之间的边界处会出现层褶皱现象或针孔。

发明内容

[0018] 因此，本发明的一个方面是提供一种能够简化制造工艺并减少差错的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0019] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的，如在此具体化和概括描述的，一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置，包括：基板，其上形成有有机发光二极管 (OLED)；第一无机薄层，设置为覆盖有机发光二极管；有机沉积层，设置为具有有机层特性且覆盖第一无机薄层；以及第二无机薄层，设置为覆盖有机沉积层。

[0020] 在本发明的另一方面，一种制造有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法，包括：在基板上形成有机发光二极管 (OLED)；形成第一无机薄层以覆盖有机发光二极管；形成具有有机层特性的有机沉积层以覆盖第一无机薄层；以及形成第二无机薄层以覆盖有机沉积层，其中第一无机薄层、有机沉积层和第二无机薄层是通过相同的工艺形成的。

[0021] 从下文给出的详细描述，本申请的进一步的可应用范围将变得更加显而易见。然而，应当理解，表示本公开内容的优选实施方式的详细描述和具体例子仅是通过举例说明的方式给出，因为对于本领域技术人员来说，通过该详细描述，在本发明的精神和范围内的各种改变和修改将变得显而易见。

附图说明

[0022] 附图被包括在内以提供对本发明的进一步理解，并且被并入本说明书中而组成说明书的一部分，该附图图解了示例性实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0023] 在附图中：

[0024] 图 1 是现有技术的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图；

[0025] 图 2 是现有技术的有机发光二极管显示装置的工艺流程图；

[0026] 图 3 是根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图；

[0027] 图 4A 至 4C 是图 3 的有机发光二极管显示装置的工艺视图；

[0028] 图 5 是根据本发明的另一个实施方式的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图；以及

[0029] 图 6A 和 6B 是图 5 的有机发光二极管显示装置的工艺视图。

具体实施方式

[0030] 现在将参照附图详细描述示例性实施方式。为了便于参照附图进行简明描述,将使用相同的参考标记指代相同或等效的部件,并将不再重复其描述。

[0031] 下文中,将参照附图详细描述根据本发明的实施方式的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0032] 图 3 是根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图。

[0033] 参照图 3,根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置 100 可包括形成于基板 110 上的有机发光二极管 120,以及由多个薄层 130、140 和 150 形成并封装有机发光二极管 120 的封装层 160。

[0034] 基板 110 可使用由玻璃、塑料或导电材料形成的透明基板。

[0035] 可在基板 110 上进一步形成用于保护有机发光二极管 120 的缓冲层(未示出)。缓冲层可由 SiO_2 或 SiN_x 形成。

[0036] 有机发光二极管 120 由形成于基板 110 上的单元驱动阵列(未示出)驱动,单元驱动阵列可配置有多个子像素驱动器。

[0037] 多个子像素驱动器的每一个可包括多条信号线、晶体管、电容器和多个绝缘层,所述信号线包括栅极线和数据线。所述晶体管可包括开关晶体管和驱动晶体管。

[0038] 其中,开关晶体管可将由数据线施加的数据信号传输至驱动晶体管,以响应由栅极线施加的栅极信号。此外,驱动晶体管可控制有机发光二极管 120 中流动的电流,以响应由开关晶体管提供的数据信号。此外,即使当开关晶体管截止时,电容器也可通过驱动晶体管使恒定电流在有机发光二极管 120 中流动。

[0039] 有机发光二极管 120 可根据从子像素驱动器提供的电流发出红光、绿光和蓝光,从而显示图像信息。有机发光二极管 120 可以有源矩阵型或无源矩阵型被驱动。

[0040] 有机发光二极管 120 可包括与驱动晶体管连接的第一电极(未示出)、与第一电极相对的第二电极(未示出)和设置在第一电极与第二电极之间并发射光的有机发光层(未示出)。

[0041] 其中,第一电极可以是阳极,第二电极可以是阴极。第一电极可与第二电极绝缘。第一电极和第二电极可向有机发光层施加具有不同极性的电压,从而使有机发光层发射光。

[0042] 当根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置 100 被制成底部发光型时,第一电极可由透明导电层形成。透明导电层可由氧化铟锡(ITO)、氧化锡(TO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)或上述物质的组合形成。第二电极可形成为遍及基板 110 并且可由诸如铬(Cr)、铝(Al)和钼(Mo)之类的金属材料、上述金属的合金或氧化物形成。第二电极可由包括两层或更多层的多层形成。

[0043] 此外,当有机发光二极管显示装置 100 被制成顶部发光型时,第一电极可由诸如 Cr、Al 和 Mo 之类的金属材料、上述金属的合金或氧化物形成,并且第一电极可由包括两层或更多层的多层形成。第二电极可由诸如 ITO 或 IZO 之类的透明导电层形成。

[0044] 有机发光层是这样的层,分别从第一电极和第二电极注入的空穴和电子在有机发光层中组合而发光。有机发光层可包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层

(EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。

[0045] 有机发光二极管 120 可通过堤 (未示出) 之类的绝缘层以像素单元为单位被划分, 并且可利用以下原理显示图像: 从有机发光层发射的光通过透明基板或透明电极输出到外部。

[0046] 有机发光二极管 120 易受外部湿气或氧气的影响, 因此可在有机发光二极管 120 上形成用于保护有机发光二极管 120 的封装层 160。

[0047] 封装层 160 可配置有堆叠于有机发光二极管 120 上的一个或更多个薄层。在本实施方式中, 将作为例子描述第一薄层 130、第二薄层 140 和第三薄层 150 堆叠以形成封装层 160 的情况。封装层 160 可形成于有机发光二极管 120 上且具有约 $1\ \mu\text{m}$ 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0048] 封装层 160 的第一薄层 130 为无机层并且可恰好形成于有机发光二极管 120 上, 以覆盖有机发光二极管 120。第一薄层 130 可由多层形成, 所述层由以下材料中的一种或以下两种或更多种材料的组合形成: 氮化硅、氧化硅、金属和诸如 Al_2O_3 、 AlON 、 MgO 、 ZnO 、 HfO_2 、 ZrO_2 之类的金属氧化物。第一薄层 130 可通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺形成于有机发光二极管 120 上且具有约 $0.1\ \mu\text{m}$ 至约 $1\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0049] 第二薄层 140 可形成于第一薄层 130 上以覆盖第一薄层 130。第二薄层 140 可以是有机沉积层, 诸如包括碳的 SiOC 层或包括碳或氧的 SiOCH 层。第二薄层 140 具有有机层的特性, 因而对第一薄层 130 或有机发光二极管 120 具有良好的覆盖特性。

[0050] 第二薄层 140 可通过与上述第一薄层 130 的工艺相同的工艺 (即化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺) 形成。第二薄层 140 可形成于第一薄层 130 上且具有 $1\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度 T 。

[0051] 第三薄层 150 是与第一薄层 130 相同的无机薄层。第三薄层 150 可通过与上述第一薄层 130 的工艺相同的工艺 (即化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺) 形成, 以覆盖第二薄层 140。第三薄层 150 可形成于第二薄层 140 上且具有 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $1\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0052] 如上所述, 封装层 160 由多个薄层 (即第一薄层 130、第二薄层 140 和第三薄层 150) 形成, 以覆盖形成于基板 110 上的有机发光二极管 120, 从而防止湿气或空气从外部渗入有机发光二极管 120。

[0053] 下文中, 将详细描述根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置的制造方法。

[0054] 图 4A 至 4C 是图 3 的有机发光二极管显示装置的工艺视图。

[0055] 参照图 4A, 可制备其上形成有有机发光二极管 120 的基板 110, 然后, 可形成第一薄层 130 以覆盖有机发光二极管 120。

[0056] 第一薄层 130 可通过诸如化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺之类的沉积工艺形成于有机发光二极管 120 上。第一薄层 130 可由多层形成, 所述层由以下材料中的一种或以下两种或更多种材料的组合形成: 氮化硅、氧化硅、金属和诸如 Al_2O_3 、 AlON 、 MgO 、 ZnO 、 HfO_2 、 ZrO_2 之类的金属氧化物。第一薄层 130 可被沉积或形成于有机发光二极管 120 上且厚度为约 $1\ \mu\text{m}$ 。

[0057] 此外, 尽管未示出, 可在基板 110 与有机发光二极管 120 之间进一步形成缓冲层

(未示出)。此外,可在有机发光二极管 120 的第二电极上进一步形成钝化层(未示出),以充分覆盖第二电极。

[0058] 参照图 4B,可形成第二薄层 140 以覆盖第一薄层 130。

[0059] 第二薄层 140 可通过与第一薄层 130 的工艺相同的工艺(即化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺)形成。第二薄层 140 可通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺引起聚合物单体的化学反应而形成。

[0060] 其中,聚合物单体可使用六甲基二硅氧烷(HMDSO)、四甲基二硅氧烷(TMDSO)、TMMOS(CH₃)₃SiOCH₃、双(三甲基硅基)甲烷(BTMSM)、四乙氧基硅烷(TEOS)、DVTMDSO[(CH₃)₂ViSi-O-SiVi(CH₃)₂]或八甲基环四硅氧烷(OMCATS)。此外,氧气(O₂)或氢气(H₂)可用作聚合物单体的化学反应介质。

[0061] 例如,当使用 HMDSO 作为聚合物单体时,通过使 HMDSO 发生下列化学反应式表示的反应而形成 SiOC 层,通过在第一薄层 130 上沉积 SiOC 层可形成第二薄层 140。

[0062] [反应式]

[0063] $\text{HMDSO}((\text{CH}_3)_3\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_3)+\text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_x\text{Cy}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$

[0064] 其中,在用于形成第二薄层 140 的工艺条件中,腔室(或工作台)的温度可以是室温至 100 摄氏度,腔室压力可以是 0.4 托至 1.6 托,O₂ 的流速可以是 100sccm 至 1000sccm。

[0065] 此外,第二薄层 140 的沉积速率(D/R)可以是 20,000 Å/min 或更快。当在第一薄层 130 上形成第二薄层 140 以至其厚度达到约 1 μm 至约 10 μm 时,可能花费 0.5 分钟至 2.5 分钟的时间。

[0066] 随后,可对所沉积的第二薄层 140 进行固化。这是为了防止由于第二薄层 140 与以下描述的第三薄层 150 之间的硬度差异而在两个层之间的边界处出现诸如层褶皱之类的差错。可在约 30 摄氏度至约 100 摄氏度的温度下对第二薄层 140 进行固化约 10 分钟至约 200 分钟。

[0067] 参照图 4C,可形成第三薄层 150 以覆盖第二薄层 140。

[0068] 与上述第一薄层 130 类似,第三薄层 150 可通过诸如化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺之类的沉积工艺形成。第三薄层 150 可由多层形成,所述层由以下材料中的一种或以下两种或更多种材料的组合形成:氮化硅、氧化硅、金属和诸如 Al₂O₃、AlON、MgO、ZnO、HfO₂、ZrO₂ 之类的金属氧化物。

[0069] 如上所述,在根据本发明的一个实施方式的有机发光二极管显示装置 100 中,覆盖有机发光二极管 120 的封装层 160 的多个薄层均通过单一工艺(即化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺)形成,因此,与通过不同工艺形成无机层和有机层的现有技术的有机发光二极管显示装置相比,能够简化制造工艺并且能够降低制造成本。

[0070] 图 5 是根据本发明的另一个实施方式的有机发光二极管显示装置的示意性剖面图。

[0071] 除封装层 160' 的第二薄层 140' 是由双层形成之外,图 5 所示的有机发光二极管显示装置 101 具有与图 3 的有机发光二极管显示装置 100 相同的构造。因此,以相似的参考标记表示相似的部件,并因此不再重复对它们进行详细描述。

[0072] 参照图 5,根据本发明的另一个实施方式的有机发光二极管显示装置 101 可包括形成于基板 110 上的有机发光二极管 120,以及由多个薄层 130、140' 和 150 形成并封装有

机发光二极管 120 的封装层 160'。

[0073] 有机发光二极管 120 可包括第一电极（未示出）、与第一电极相对的第二电极（未示出）和设置在第一电极与第二电极之间并发射光的有机发光层（未示出）。

[0074] 封装层 160' 可形成为覆盖有机发光二极管 120, 并防止湿气或氧气从外部渗入有机发光二极管 120。

[0075] 封装层 160' 可包括堆叠于有机发光二极管 120 上的第一薄层 130、第二薄层 140' 和第三薄层 150。其中, 第一薄层 130 和第三薄层 150 的每一个为无机薄层, 第一薄层 130 与第三薄层 150 之间的第二薄层 140' 可以是具有有机层特性的有机沉积层。

[0076] 在根据本实施方式的有机发光二极管显示装置 101 中, 封装层 160' 的第二薄层 140' 可具有多层结构。例如, 第二薄层 140' 可具有包括于第一薄层 130 上的第一层 141 和于第一层 141 上的第二层 143 的双层结构。

[0077] 其中, 第二薄层 140' 的第一层 141 可以是对第一薄层 130 或有机发光二极管 120 具有良好的覆盖特性的柔性有机层, 第二层 143 可以是具有高硬度特性的非柔性有机层, 用于减小与第三薄层 150 的硬度差异。在形成第二薄层 140' 的工艺中, 可依次形成第二薄层 140' 的第一层 141 和第二层 143。

[0078] 换句话说, 如上所述, 第二薄层 140' 可通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺引起聚合物单体的化学反应而形成。在这种情况下, 可通过调节例如温度、压力或 O_2 的流速这些工艺条件而使第二薄层 140' 的第一层 141 和第二层 143 形成为具有不同的特性。

[0079] 其中, 第二薄层 140' 的第一层 141 可形成为具有比第二层 143 更高的碳含量。第一层 141 的碳含量为约 30% 至约 50%, 第二层 143 的碳含量为约 0% 至约 30%。

[0080] 此外, 第二薄层 140' 可形成于第一薄层 130 上且具有约 $1\mu m$ 至约 $10\mu m$ 的厚度。在这种情况下, 第二薄层 140' 的第一层 141 可形成为具有厚度 t_1 , t_1 等于或小于第二薄层 140' 总厚度的 70%, 第二层 143 可形成为具有厚度 t_2 , t_2 等于或大于第二薄层 140' 总厚度的 30%。例如, 当第二薄层 140' 的总厚度为 $5\mu m$ 时, 第一层 141 的厚度 t_1 可为约 $1\mu m$ 至约 $3.5\mu m$, 第二层 143 的厚度 t_2 可为约 $1.5\mu m$ 至约 $4\mu m$ 。

[0081] 第一薄层 130、第二薄层 140' 和第三薄层 150 均可通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺形成。

[0082] 在本实施方式中, 以上已作为例子描述了通过堆叠第一层 141 (柔性有机层) 和第二层 143 (非柔性有机层) 形成第二薄层 140' 的情况, 但本实施方式并不限于此。例如, 第二薄层 140' 可具有三层结构, 该三层结构中堆叠有两个非柔性有机层和介于这两个非柔性有机层之间的一个柔性有机层, 且第二薄层 140' 可具有按非柔性有机层和柔性有机层的顺序堆叠的结构。

[0083] 如上所述, 在根据本实施方式的有机发光二极管显示装置中, 封装层 160' 由多个薄层形成以覆盖形成于基板 110 上的有机发光二极管 120, 介于无机薄层之间的有机沉积层形成为具有不同特性的双层结构。因此, 有机发光二极管 120 的覆盖特性藉由有机沉积层得以增强, 并且由于与无机薄层的硬度差异, 能够防止在边界处出现层褶皱现象。

[0084] 下文中, 将详细描述根据本实施方式的有机发光二极管显示装置的制造方法。

[0085] 图 6A 和 6B 是图 5 的有机发光二极管显示装置的工艺视图。

[0086] 首先,如以上参照图 4A 所描述的,可制备其上形成有有机发光二极管 120 的基板 110,然后,可形成第一薄层 130 以覆盖有机发光二极管 120。

[0087] 第一薄层 130 可通过诸如化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺之类的沉积工艺形成于有机发光二极管 120 上。第一薄层 130 可由多层形成,所述层由以下材料中的一种或以下两种或更多种材料的组合形成:氮化硅、氧化硅、金属和诸如 Al_2O_3 、 AlON 、 MgO 、 ZnO 、 HfO_2 、 ZrO_2 之类的金属氧化物。第一薄层 130 可被沉积或形成于有机发光二极管 120 上且厚度为约 $1\mu\text{m}$ 。

[0088] 参照图 6A 和 6B,形成第二薄层 140' 以覆盖第一薄层 130,第二薄层 140' 的第一层 141 和第二层 143 可通过连续的工艺形成。

[0089] 第二薄层 140' 可通过化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺引起聚合物单体的化学反应而形成。聚合物单体可使用 HMDSO 、 TMDSO 、 $\text{TMMOS}(\text{CH}_3)_3\text{SiOCH}_3$ 、 BTMSM 、 TEOS 、 $\text{DVTMSO}[(\text{CH}_3)_2\text{ViSi}-\text{O}-\text{SiVi}(\text{CH}_3)_2]$ 或 OMCATS 。此外,在用于形成第二薄层 140' 的工艺条件中,温度可以是室温至 100 摄氏度,腔室压力可以是 0.4 托至 1.6 托, O_2 的流速可以是 100sccm 至 1000sccm。

[0090] 可通过在上述聚合物单体的化学反应中设定不同的工艺条件来依次形成第二薄层 140' 的第一层 141 和第二层 143。

[0091] 换句话说,可通过调节上述聚合物单体的化学反应中的温度、压力和 O_2 流速中的至少之一,将第二薄层 140' 的第一层 141 中的碳含量设定为 30%至 50%。其中,第二薄层 140' 的第一层 141 可沉积于第一薄层 130 上且厚度为约 $1\mu\text{m}$ 至约 $3.5\mu\text{m}$ 。

[0092] 当完成第一层 141 的沉积时,可通过再次调节温度、压力和 O_2 流速中的至少之一,形成碳含量为 0%至 30%的第二层 143。其中,第二薄层 140' 的第二层 143 可沉积于第一层 141 上且厚度为约 $1.5\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 。

[0093] 就是说,在本实施方式中,第二薄层 140' 依次形成为双层结构,因此可省略以上参照图 4B 所述的对第二薄层 140 的固化工艺。因此,能够进一步简化制造工艺。

[0094] 此外,第二薄层 140' 的第二层 143 由于碳含量导致硬度增加,因此,能够防止在第二层 143 及与该第二层 143 接触的第三薄层 150 之间的边界处出现层褶皱现象。

[0095] 其中,第二薄层 140' 的第一层 141 可以是柔性有机层,第二层 143 可以是非柔性有机层。此外,第二薄层 140' 可具有三层结构,该三层结构中堆叠有两个非柔性有机层和介于这两个非柔性有机层之间的一个柔性有机层,且第二薄层 140' 可具有按非柔性有机层和柔性有机层的顺序堆叠的结构。

[0096] 如上所述,当第二薄层 140' 形成为具有第一层 141 和第二层 143 的双层结构时,如以上参照图 4C 所描述的,可形成第三薄层 150 以覆盖第二薄层 140'。

[0097] 与上述第一薄层 130 类似,第三薄层 150 可通过诸如化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺之类的沉积工艺形成。第三薄层 150 可由多层形成,所述层由以下材料中的一种或以下两种或更多种材料的组合形成:氮化硅、氧化硅、金属和诸如 Al_2O_3 、 AlON 、 MgO 、 ZnO 、 HfO_2 、 ZrO_2 之类的金属氧化物。

[0098] 在根据本发明的实施方式的有机发光二极管显示装置及其制造方法中,包括在封装层中的保护有机发光二极管的多个薄层通过相同的工艺同时形成,因此,能够简化有机发光二极管显示装置的制造工艺,从而降低制造成本。

[0099] 此外,通过除去在封装层的不同层之间的边界处出现的层褶皱现象或针孔,能够减少有机发光二极管显示装置的图像质量和外观缺陷。

[0100] 前述的实施方式和优点仅仅是示例性的,并非用以限制本发明。本发明的教导可容易地应用于其他类型的设备。本说明书意在举例说明,并不是限制权利要求书的范围。很多替换、修改和变化对于所属领域技术人员来说将是显而易见的。本文描述的示例性实施方式的特点、结构、方法和其他特性可以以各种方式组合,从而获得其他的和 / 或替代的示例性实施方式。

[0101] 在不脱离其特性的情况下,本发明的特征可以以多种方式实施,所以应当理解,上述的实施方式并不限于前述说明书的任何细节(除非另有说明),而是应当在所附权利要求书限定的范围内广义地解释,因此落在权利要求书的边界和范围内的所有变化和修改,或者落在这种边界和范围的等效物内的所有变化和修改,都涵盖在所附权利要求书的范围之内。

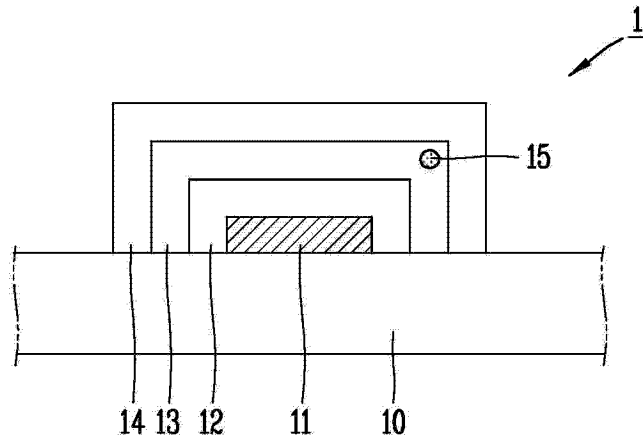


图 1

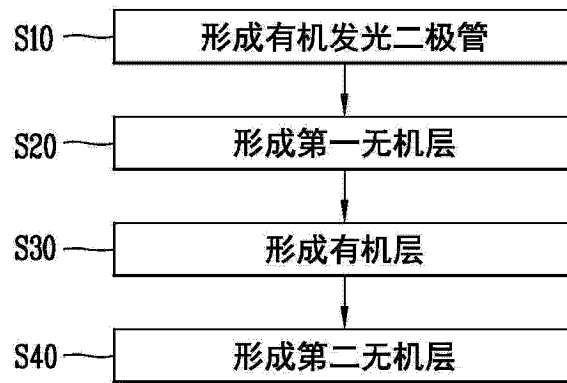


图 2

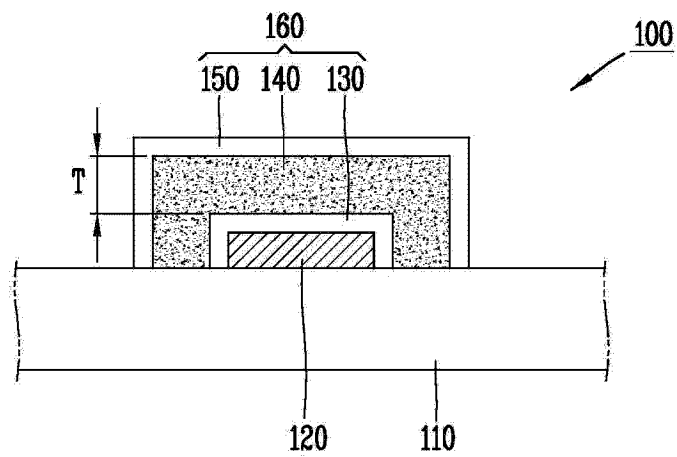


图 3

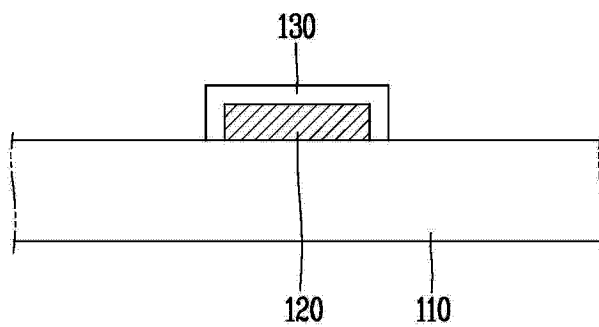


图 4A

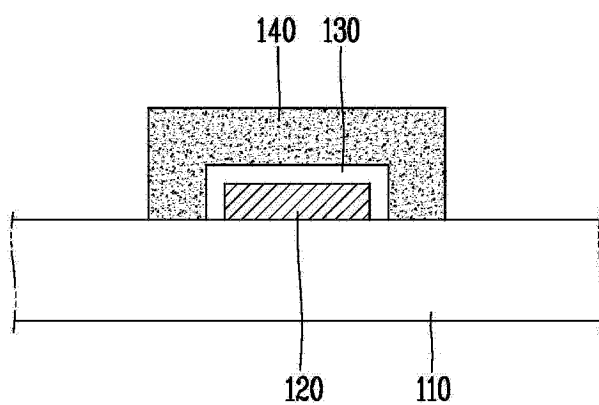


图 4B

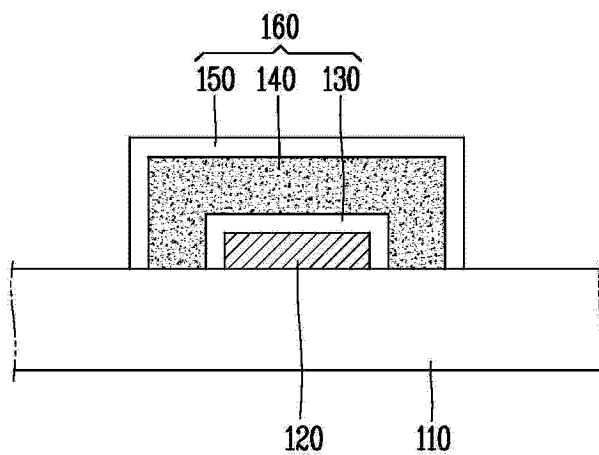


图 4C

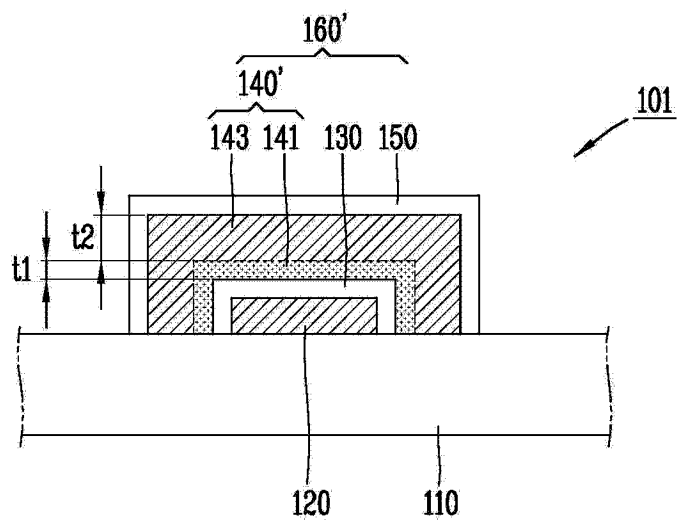


图 5

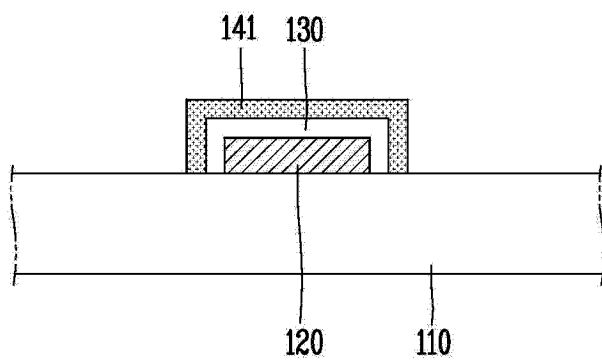


图 6A

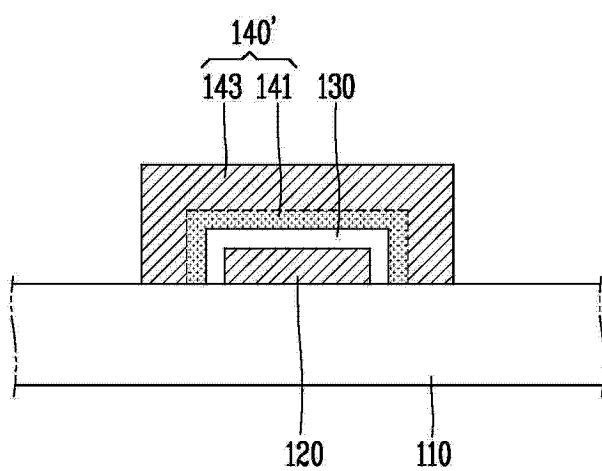


图 6B

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104517994A	公开(公告)日	2015-04-15
申请号	CN201410513483.5	申请日	2014-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	丁相哲 金旼炷		
发明人	丁相哲 金旼炷		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5253 H01L2251/558 H01L51/0002 H01L51/5237 H05B33/04		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130117537 2013-10-01 KR		
其他公开文献	CN104517994B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

披露了一种能够简化制造工艺并减少差错的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法。所述有机发光二极管显示装置包括其上形成有有机发光二极管(OLED)的基板、覆盖有机发光二极管的第一无机薄层、覆盖第一无机薄层的具有有机层特性的有机沉积层以及覆盖有机沉积层的第二无机薄层。

