



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103794734 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201310513427. 7

(22) 申请日 2013. 10. 25

(30) 优先权数据

10-2012-0119852 2012. 10. 26 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 曹尚焕 全震焕 金秀燕 朴相炫

赵尹衡 宋昇勇

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限

公司 11018

代理人 康泉 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

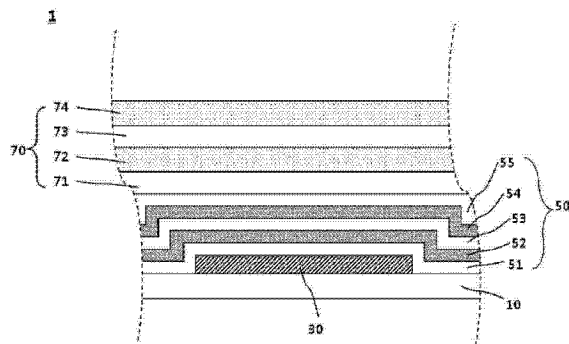
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

显示装置和制造它的方法

(57) 摘要

显示装置和制造它的方法。所述显示装置包括基板、布置在所述基板上的有机发光二极管(OLED)、布置在所述基板上以覆盖所述 OLED 并包括无机材料层和有机材料层的薄膜封装层、和布置在所述薄膜封装层上并包括介电层和金属层的抗反射层。



1. 一种显示装置,包括:
基板;
布置在所述基板上的有机发光二极管;
布置在所述基板上以覆盖所述有机发光二极管的薄膜封装层;和
布置在所述薄膜封装层上并包括介电层和金属层的抗反射层。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述抗反射层包括多个介电层和多个金属层,其中,所述介电层的各个和所述金属层的各个交替堆叠。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述介电层包括选自由 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 Y_2O_3 、 BeO 、 MgO 、 PbO_2 、 WO_3 、 VO_x 、 SiN_x 、 AlN 、 ZnS 、 CdS 、 SiC 、 SiCN 、 MgF 、 CaF_2 、 NaF 、 BaF_2 、 PbF_2 、 LiF 、 LaF_3 和 GaP 组成的组中的至少一种材料。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述金属层包括选自由 Al 、 Ag 、 Mg 、 Cr 、 Ti 、 Ni 、 Au 、 Ta 、 Cu 、 Ca 、 Co 、 Fe 、 Mo 、 W 、 Pt 和 Yb 组成的组中的至少一种金属。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述薄膜封装层包括至少一个无机材料层。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述无机材料层包括选自由氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅组成的组中的至少一种材料。
7. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述薄膜封装层进一步包括至少一个有机材料层。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述薄膜封装层包括多个无机材料层和多个有机材料层,其中,所述无机材料层的各个和所述有机材料层的各个交替堆叠。
9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述有机材料层包括选自由环氧树脂、丙烯酸酯树脂、萜树脂和聚酰亚胺树脂组成的组中的至少一种材料。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,进一步包括在所述薄膜封装层和所述抗反射层之间布置的防干扰层。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述防干扰层由透明材料组成。
12. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述防干扰层具有在 100nm 至 $10\mu\text{m}$ 范围内的厚度。
13. 根据权利要求1所述的显示装置,进一步包括薄膜晶体管,以驱动所述有机发光二极管。
14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述薄膜晶体管包括由选自由非晶硅、多晶硅和氧化物组成的组中的材料构成的有源层。
15. 一种制造如权利要求1至14中任一项所述的显示装置的方法,包括:
在基板上形成有机发光二极管;
在所述基板上形成薄膜封装层,以覆盖所述有机发光二极管;和
在所述薄膜封装层上形成抗反射层,所述抗反射层包括介电层和金属层。
16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述薄膜封装层的形成包括形成至少一个无机材料层。
17. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述薄膜封装层的形成包括形成多个无机材料层和多个有机材料层,其中,所述无机材料层的各个和所述有机材料层的各个彼此堆叠。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述抗反射层的形成包括形成多个介电层和多个金属层,其中,所述介电层的各个和所述金属层的各个彼此堆叠。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括形成布置在所述薄膜封装层和所述抗反射层之间的防干扰层。

显示装置和制造它的方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请并根据 35U. S. C. § 119 法条所规定要求 2012 年 10 月 26 日在韩国知识产权局早先递交并正式分配给序列号 10-22012-0119852 的申请的所有权益的全部内容, 该申请引用整合入本说明书中。

技术领域

[0003] 本发明涉及显示装置和制造它的方法。

背景技术

[0004] 目前, 随着显示器技术的发展, 诸如笔记本电脑、移动电话或便携多媒体播放器 (PMP) 的便携显示装置, 及诸如电视机或显示器的家用显示装置已经在市场上激增。随着朝向更轻和更薄的显示器的趋势, 液晶显示装置和有机电致发光二极管 (OLED) 显示装置等受到广泛关注。

[0005] 这些装置中, OLED 显示装置为使用有机材料的自发光显示装置, 并具有各种优点, 包括低能耗和高亮度。通常, 用于 OLED 中的有机材料暴露于诸如氧和湿气的外部因素时, 会经历寿命的急剧缩短。因此, 用于保护有机材料免受外部因素伤害的封装技术是必要的和需要的。在这个方面, 已经提出了使用玻璃基板的用于保护有机材料的封装技术。然而, 由于玻璃基板的厚度和重量, 会增加 OLED 的总厚度和重量。

[0006] 所述 OLED 通常用在便携系统中。当在户外用 OLED 看图像时, 外部的光在 OLED 内反射, 降低了对比度和能见度。为克服这个问题, 可通过在所述 OLED 的一个表面上布置圆形偏振器而降低外部光的反射。然而, 由于所述圆形偏振器的厚度, 增加了 OLED 的总厚度。

发明内容

[0007] 本发明提供了显示装置和制造它的方法, 其中可通过降低外部光的反射而在改善可见度的同时减小总厚度。

[0008] 本发明提供了显示装置和制造它的方法, 所述显示装置通过使用薄膜封装层防止氧和湿气透入有机发光二极管 (OLED) 而变得重量轻且薄, 同时具有改善的耐久性和可靠性。

[0009] 从优选的实施方式的下面说明中, 本发明的上述和其它目的将被说明, 或变得明显。

[0010] 根据本发明的一个方面, 提供了显示装置, 包括基板、布置在所述基板上的有机发光二极管 (OLED)、布置在所述基板上以覆盖所述 OLED 的薄膜封装层、和布置在所述薄膜封装层上并包括介电层和金属层的抗反射层。所述抗反射层可包括多个介电层和多个金属层, 其中, 所述介电层的各个和所述金属层的各个交替堆叠。所述介电层可包括 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 Y_2O_3 、 BeO 、 MgO 、 PbO_2 、 WO_3 、 VO_x 、 SiN_x 、 AlN 、 ZnS 、 CdS 、 SiC 、 SiCN 、 MgF 、 CaF_2 、 NaF 、 BaF_2 、 PbF_2 、 LiF 、 LaF_3 和 GaP 的至少一种。所述金属层可包括 Al 、 Ag 、 Mg 、 Cr 、

Ti、Ni、Au、Ta、Cu、Ca、Co、Fe、Mo、W、Pt 和 Yb 的至少一种。

[0011] 所述薄膜封装层可包括至少一个无机材料层。所述无机材料层可包括氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅(SiON)中的至少一种。所述薄膜封装层还可包括至少一个有机材料层。所述薄膜封装层可包括交替堆叠的多个无机材料层和多个有机材料层。所述有机材料层包括环氧树脂、丙烯醛基树脂、茛树脂和聚酰亚胺树脂中的至少一种。

[0012] 所述显示装置还可包括在所述薄膜封装层和所述抗反射层之间布置的防干扰层。所述防干扰层可包括透明材料。所述防干扰层可具有在 100nm 至 10 μ m 范围内的厚度。所述显示装置还可包括薄膜晶体管(TFT)以驱动所述 OLED。所述 TFT 可包括由选自自由非晶硅、多晶硅和氧化物组成的组中的材料构成的有源层。

[0013] 根据本发明的另一个方面,提供了制造显示装置的方法,包括在基板上形成有机发光二极管(OLED);在所述基板上形成薄膜封装层,以覆盖所述 OLED;和在所述薄膜封装层上形成抗反射层,所述抗反射层包括介电层和金属层。所述薄膜封装层的形成可包括形成至少一个无机材料层。所述至少一个无机材料层可包括氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅(SiON)中的至少一种。所述薄膜封装层的形成可包括以交替的方式形成多个无机材料层和多个有机材料层。所述有机材料层中的每个可包括环氧树脂、丙烯醛基树脂、茛树脂和聚酰亚胺树脂中的至少一种。

[0014] 所述抗反射层的形成包括形成交替堆叠的多个介电层和多个金属层。所述介电层中的每个可包括 SiO₂、TiO₂、ZrO₂、Ta₂O₅、HfO₂、Al₂O₃、ZnO、Y₂O₃、BeO、MgO、PbO₂、WO₃、VO_x、SiN_x、AlN、ZnS、CdS、SiC、SiCN、MgF、CaF₂、NaF、BaF₂、PbF₂、LiF、LaF₃ 和 GaP 中的至少一种。所述金属层中的每个可包括 Al、Ag、Mg、Cr、Ti、Ni、Au、Ta、Cu、Ca、Co、Fe、Mo、W、Pt 和 Yb 中的至少一种。所述显示装置还可包括布置在所述薄膜封装层和所述抗反射层之间的防干扰层。所述防干扰层可由透明材料组成。

附图说明

[0015] 参照以下详细说明,同时结合附图,本发明的更完整的理解及它随之产生的许多优点将显而易见,同样变得更好地被理解,附图中,相似的附图标记表示相同或相似的部件,其中:

[0016] 图 1 为根据本发明的实施方式的显示装置的截面视图;

[0017] 图 2 为根据本发明的另一个实施方式的显示装置的截面视图;

[0018] 图 3 为根据本发明的显示装置的薄膜晶体管形成部分的截面视图;

[0019] 图 4 为说明根据本发明的实施方式制造显示装置的方法的流程图;

[0020] 图 5 至图 7 为说明根据本发明的实施方式的制造显示装置的方法的加工步骤的截面视图;

[0021] 图 8 为说明本发明的实施例 1 和对比例中光反射率的图;

[0022] 图 9 为说明本发明的实施例 1 和对比例中透射率的图;

[0023] 图 10 为说明本发明的实施例 2 和对比例中光反射率的图;

[0024] 图 11 为说明本发明的实施例 2 和对比例中透射率的图;

- [0025] 图 12 为说明本发明的实施例 3 和对比例中光反射率的图；
[0026] 图 13 为说明本发明的实施例 3 和对比例中透射率的图；
[0027] 图 14 为说明本发明的实施例 4 和对比例中光反射率的图；
[0028] 图 15 为说明本发明的实施例 4 和对比例中透射率的图；
[0029] 图 16 为说明本发明的实施例 5 和对比例中光反射率的图；
[0030] 图 17 为说明本发明的实施例 5 和对比例中透射率的图。

具体实施方式

[0031] 通过参照下面优选的实施方式和附图的详细说明,可更容易地理解本发明的优点和特征,及实现它的方法。然而,本发明可以以许多不同形式实施且不应理解为仅限于在此陈述的实施方式。更确切地说,这些实施方式的提供使本公开更为彻底和完全,并将本发明的范围充分地呈现给本领域技术人员,并且本发明仅由所附权利要求书限定。

[0032] 将理解,当称元件或层在另一个元件或层“上”时,它可直接在另一个元件或层的上,或者可存在中间元件或层。相似的附图标记全部表示相识的元件。

[0033] 将理解,虽然这里可使用术语第一、第二、第三等说明各个元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不被这些表示限制。这些术语仅用于区分一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分。因此,下面所述的第一元件、部件、区域、层或部分可称为第二元件、部件、区域、层或部分,而不背离本发明的教导。

[0034] 下文,将参照附图说明本发明的实施方式。

[0035] 下文,将参照附图说明本发明的实施方式。在下面的说明中,通过实例,说明根据本发明的关于 OLED 的显示装置,本发明还应用于各种显示装置、包括白色 OLED,目前正在开发或可商购白色 OLED,或者根据技术的发展未来可实现。

[0036] 图 1 为根据本发明的实施方式的显示装置的截面视图。

[0037] 参照图 1,根据本发明实施方式的显示装置 1 包括基板 10、形成在基板 10 上的 OLED30、形成在基板 10 上并覆盖 OLED30 的薄膜封装层 50、和形成在薄膜封装层 50 上的抗反射层 70。

[0038] 基板 10 可包括绝缘基板。所述绝缘基板可由包含透明 SiO_2 作为主要成分的透明玻璃材料制造。此外,所述绝缘基板可包括由各种材料,例如塑料材料制造的基板。此外,所述绝缘基板可为柔性基板。

[0039] OLED30 可形成在基板 10 上。OLED30 可包括形成在基板 10 上的第一电极(未显示)、形成在所述第一电极上的有机发光层(未显示)和形成在所述有机发光层上的第二电极(未显示)。

[0040] 所述第一电极可通过蒸发或溅射形成在基板 10 上,并可为阴极或阳极。所述第一电极可包括透明电极、半透明电极或反射电极,并可由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO_2)、氧化锌(ZnO)、Al、Ag 或 Mg 制造,但是本发明的方面不限于此。此外,可以具有各种堆叠的形状形成第一电极,包括使用两种或更多种不同材料的两层或更多层的堆叠。

[0041] 有机发光层可形成在所述第一电极上。所述有机发光层可包括已知的发光材料。例如,所述有机发光层可包括已知的主体和已知的掺杂剂,其中所述主体包括 Alq_3 、

4, 4' -N, N' -二咪唑 - 联苯(CBP)、聚(N- 乙烯基咪唑) (PVK) 或联苯乙烯(DSA) 和磷光有机金属络合物(PtOEP), 所述掺杂剂包括红色掺杂剂, 例如 Ir(piq)₃、Btp₂Ir(acac) 或 4-(二氰亚甲基)-2-叔丁基-6-(1, 1, 7, 7-四甲基久咯呢定-9-烯基)-4-吡喃(DCJTb), 绿色掺杂剂, 例如 Ir(ppy)₃ (ppy= 苯基吡啶)、Ir(ppy)₂(acac) 或 Ir(mpyp)₃, 和蓝色掺杂剂, 例如 F₂Irpic、(F₂ppy)₂Ir(tmd)、Ir(dfppz)₃ 或三氟(ter-fluorine)。然而, 提供所述有机发光层的上述实例材料仅用于说明, 而是目前正在开发或商购, 或者根据技术的发展为例可实现的全部可能。

[0042] 第二电极可通过蒸发或溅射形成在所述有机发光层上, 并可为阴极或阳极。第二电极可包括具有低功函的金属、合金、导电化合物和 / 或它们的混合物。例如, 第二电极可包括 Li、Mg、Al、Al-Li、Ca、Mg-In、Mg-Ag 等, 但是本发明的方面不限于此。此外, 可以具有各种堆叠的形状形成第二电极, 包括使用两种或更多种不同材料的两层或更多层的堆叠。

[0043] 除了有机发光层, 可进一步在第一电极和第二电极之间形成选自自由空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中的至少一个。可通过已知的方法使用已知的材料形成空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。

[0044] 可将已知的空穴注入材料用作空穴注入层的材料。所述空穴注入材料的实例可包括但不限于例如铜酞菁的酞菁化合物、m-MTDATA[4, 4', 4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺]、NPB(N, N'-二(1-萘基)-N, N'-二苯基联苯胺)、TDATA、2-TNATA、PANI/DBSA(聚苯胺 / 十二烷基苯磺酸)、PEDOT/PSS(聚(3, 4-亚乙基二氧基噻吩)) / 聚(4-苯乙烯磺酸酯)、PANI/CSA(聚苯胺 / 樟脑磺酸) 或 PANI/PSS(聚苯胺) / 聚(4-苯乙烯磺酸酯)。

[0045] 空穴传输材料的实例可包括咪唑衍生物, 例如 N-苯基咪唑或聚乙烯基咪唑, 和具有芳香稠合环的普通胺衍生物, 例如 4, 4'-双[N-(1-萘基)-N-苯胺]联苯(NPB)、N, N'-双(3-甲基苯基)-N, N'-二苯基-[1, 1'-联苯基]-4, 4'-二胺(TPD) 或 N, N'-二(亚萘-1-基)-N, N'-二苯基联苯胺(α -NPD)。

[0046] 此外, 可使用, 例如噁二唑衍生物、三唑衍生物或菲咯啉衍生物形成空穴阻挡层。

[0047] 同时, 可使用, 例如喹啉衍生物, 具体的, 三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃) 或 TAZ(3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁基苯基)-1, 2, 4-三唑)形成电子传输层。可使用, 例如 LiF、NaCl、CsF、Li₂O 或 BaO 形成电子注入层, 但是不限于此。

[0048] 覆盖 OLED30 的薄膜封装层 50 可形成在基板 10 上。薄膜封装层 50 可防止氧或湿气透入 OLED30。薄膜封装层 50 的结构可无类型限制。例如, 可配置薄膜封装层 50 以使无机材料层和有机材料层交替布置。即, 如图 1 中显示, 第一无机材料层 51、第一有机材料层 52、第二无机材料层 53、第二有机材料层 54 和第三无机材料层 55 可在基板 10 和 OLED30 上顺序堆叠, 但是本发明的方面不限于此。或者, 薄膜封装层 50 还可具有形成在 OLED30 上的层的各种组合的堆叠结构, 包括以所述顺序顺序堆叠的有机材料层 / 无机材料层 / 有机材料层的堆叠, 以所述顺序顺序堆叠的无机材料层 / 无机材料层 / 有机材料层的堆叠等。此外, 虽然未显示, 构成薄膜封装层 50 的各种层之一可为金属层。虽然图 1 显示薄膜封装层 50 具有 5 层堆叠, 然而, 这仅为了说明而提供, 薄膜封装层 50 可具有 4 层堆叠、六层堆叠、和各种其它类型的堆叠。

[0049] 各无机材料层 51、53 和 55 可防止外部湿气和氧透入 OLED30, 并且各有机材料层

52 和 54 可减小无机材料层 51、53 和 55 的内应力,或可填充无机材料层 51、53 和 55 的小裂纹或小孔。

[0050] 可使用非限制的材料通过非限制的方法形成所述无机材料层。

[0051] 例如,无机材料层可包括分别由透明材料制造的第一无机材料层 51、第二无机材料层 53 和第三无机材料层 55,并且它的实例可包括但不限于,氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅(SiON)和它们的组合。

[0052] 可通过真空薄膜形成方法,例如溅射、化学气相沉积(CVD)、电子束、热蒸发或热离子束辅助沉积(IBAD),而形成第一无机材料层 51、第二无机材料层 53 和第三无机材料层 55。CVD 的实例可包括 ICP-CVD(感应耦合等离子体-化学气相沉积)、CCP(电容耦合等离子体)-CVD、SWP(电容耦合等离子体)-CVD 等,然而,这些仅为说明的目的提供,并且目前正在开发的和市场上可得的或根据技术的发展在未来可实现的全部可能的技术可用于形成根据本发明的无机材料层。

[0053] 如上述,薄膜封装层 50 可进一步包括与无机材料层交替布置的有机材料层,并且可使用非限制的材料通过非限制的方法形成所述有机材料层。

[0054] 例如,可由透明材料制造第一有机材料层 52 和第二有机材料层 54 中的每个,并且所述透明材料的实例包括但不限于环氧树脂、丙烯酸酯树脂、茛树脂、聚酰亚胺树脂和它们的组合。

[0055] 可通过旋涂、喷涂、丝网印刷、喷墨、滴涂(dispensing)等沉积第一有机材料层 52 和第二有机材料层 54,但是不限于此。此外,目前正在开发的和市场上可得的或根据技术的发展在未来可实现的全部可能的技术都可用于形成根据本发明的有机材料层,并且它的实例可包括溅射、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、热蒸发、热离子束辅助沉积(IBAD)和原子层沉积(ALD)。

[0056] 在根据本发明的显示装置 1 中,形成薄膜封装层 50,从而有效地防止外部湿气和氧透入 OLED30。因此,可防止 OLED30 的劣化,从而使基于显示装置 1 的显示质量的缺陷最小化,同时改善显示装置 1 的耐久性和可靠性。此外,用无机材料层和有机材料层形成薄膜封装层 50,从而与用玻璃基板形成封装部分的情况相比,减小了显示装置 1 的总厚度和重量。

[0057] 用于防止外部光反射的抗反射层 70 可形成在薄膜封装层 50 上,并可包括介电层和金属层。

[0058] 抗反射层 70 可具有多层结构,但是不限于此。例如,如图 1 中显示,抗反射层 70 可形成在薄膜封装层 50 上,以使第一金属层 71、第一介电层 72、第二金属层 73 和第二介电层 74 一个在另一个上面地交替堆叠,但是不限于此。即,介电层可首先堆叠在薄膜封装层 50 上。或者,可顺序形成金属层或介电层的两个或多个堆叠。此外,虽然图 1 显示了抗反射层 70 具有四层结构,但是,这仅为了说明而提供,抗反射层 70 可具有 5 层结构、6 层结构和各种类型的堆叠。抗反射层 70 可具有非限制类型的结构。

[0059] 例如,抗反射层 70 的第一金属层 71 和第二金属层 73 中的每个可包括但不限于,选自由 Al、Ag、Mg、Cr、Ti、Ni、Au、Ta、Cu、Ca、Co、Fe、Mo、W、Pt 和 Yb 组成的组中的一种金属或两种或更多种金属的合金。

[0060] 可通过溅射、化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)、电子束、热蒸发或热离子束辅助沉积(IBAD)形成第一金属层 71 和第二金属层 73,但是不限于此。

[0061] 由于金属吸收光,可吸收透过金属层的一些光。即,当抗反射层 70 包括金属层时,通过使用一些反射的光的相消干涉可减少外部光的反射。此外,当光透过金属层时,没有被相消干涉完全消除的外部光可被出现的光吸收进一步吸收。

[0062] 如上述,抗反射层 70 可进一步包括可与金属层交替堆叠的介电层。可使用非限制的材料通过非限制的方法形成介电层。

[0063] 例如,第一介电层 72 和第二介电层 74 中的每个可包括但不限于,选自 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 Y_2O_3 、 BeO 、 MgO 、 PbO_2 、 WO_3 、 VO_x 、 SiN_x 、 AlN 、 ZnS 、 CdS 、 SiC 、 SiCN 、 MgF 、 CaF_2 、 NaF 、 BaF_2 、 PbF_2 、 LiF 、 LaF_3 和 GaP 组成的组中的一种材料或两种或更多种材料的组合。此外,第一介电层 72 和第二介电层 74 中的至少一个可由与薄膜封装层 50 的有机材料层或无机材料层相同的材料形成。

[0064] 可通过旋涂、喷涂、丝网印刷、喷墨、滴涂等沉积第一介电层 72 和第二介电层 74,但是不限于此。此外,目前正在开发的和市场上可得的或根据技术的发展在未来可实现的全部可能的技术都可用于形成根据本发明的介电层,并且它的实例可包括溅射、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、热蒸发、热离子束辅助沉积(IBAD)和原子层沉积(ALD)。

[0065] 抗反射层 70 中的介电层可调节或补偿光的相位差。即,所述介电层使用光相消干涉消除了反射的外部光,从而防止外部光的反射。这里,术语“光相消干涉”是指当从其间的界面反射的光波在具有大约 180 度的相位差的同时具有相同的反射振幅和频率时,被消除的现象。

[0066] 即,根据本发明的抗反射层 70 可通过用光相消干涉以及金属层的光吸收来消除外部入射光,从而减少外部光的反射。因此,不使用圆形偏振器就可减少外部光的反射,从而减小显示装置 1 的总厚度,同时即使用减小厚度的显示装置 1 也改善了显示装置 1 的可见度。

[0067] 图 2 为根据本发明的另一个实施方式的显示装置 2 的截面视图。

[0068] 参照图 1 和图 2,与图 1 中显示的显示装置不同,根据本发明的另一个实施方式的显示装置 2 可进一步包括在薄膜封装层 50 和抗反射层 70 之间形成的防干扰层 60。

[0069] 防干扰层 60 为一类缓冲层,用于防止由于薄膜封装层 50 和抗反射层 70 之间的折射率的差异而产生的光干涉,并可通过调节它的厚度或材料而使光干涉最小化。可使用非限制的材料形成防干扰层 60。例如,防干扰层 60 可由包括已知的有机材料或已知的无机材料的透明材料制造。例如,用于形成薄膜封装层 50 的有机材料层或无机材料层的材料还可用于形成防干扰层 60。此外,用于形成抗反射层 70 的介电层的材料可用于形成防干扰层 60。可通过非限制的方法形成防干扰层 60。例如,用于形成薄膜封装层 50 的有机材料层或无机材料层的方法还可用于形成防干扰层 60。可适当调节防干扰层 60 的厚度以使其大于或等于光光相干长度,例如将厚度调节为在 100nm 至 10 μm 的范围内,但不限于此。

[0070] 图 3 为根据本发明的显示装置的薄膜晶体管形成部分的截面视图。

[0071] 参照图 1 至 3,根据本发明的每个显示装置可包括形成在基板 10 上的薄膜晶体管 T、OLED30、薄膜封装层 50 和抗反射层 70。防干扰层(未显示)可进一步形成在薄膜封装层

50 和抗反射层 70 之间。

[0072] OLED30 可包括第一电极 32、第二电极 36 和形成在第一电极 32 和第二电极 36 之间的有机发光层 34。虽然未显示,除了有机发光层 34 外,可进一步在第一电极 32 和第二电极 36 之间形成选自自由空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中的至少一个,所述第一电极和第二电极与结合图 1 的上述说明大体相同,并将省略它的详细说明。

[0073] 用于分隔像素的像素限定膜 80 可在形成了有机发光层 34 的外部部分处形成。可使用非限制的材料,例如有机材料,形成像素限定膜 80。

[0074] 薄膜晶体管 T 可形成在基板 10 上。薄膜晶体管 T 是给 OLED30 提供电流以驱动所述 OLED30 的部分。薄膜晶体管 T 可包括栅极 92、源极 94 和漏极 96,并且 OLED30 的第一电极 32 可与薄膜晶体管 T 的漏极 96 连接。

[0075] 薄膜晶体管 T 的类型无限制,并可包括,例如非晶硅 TFT (a-Si TFT)、多晶硅 TFT (poly-Si TFT) 和氧化物 TFT,但是不限于此。

[0076] 薄膜封装层 50 可形成在基板 10 上以覆盖 OLED30。因此,薄膜封装层 50 可有效防止湿气和氧透入 OLED30。薄膜封装层 50 的其它细节与结合图 1 的上述说明的相同,将不给出重复的说明。

[0077] 抗反射层 70 可形成在薄膜封装层 50 上。抗反射层 70 防止外部光的反射,而不需要使用圆形偏振器,从而在改善显示装置的可见度的同时减小显示装置的总厚度。

[0078] 现转向图 4 ~ 7,图 4 为说明根据本发明的实施方式制造显示装置的方法的流程图,并且图 5 至图 7 为说明根据本发明的实施方式的制造显示装置的方法的加工步骤的截面视图。

[0079] 参照图 4,制造显示装置的方法包括(S10)在基板上形成 OLED、(S20)在所述基板上形成薄膜封装层以覆盖 OLED,和(S30)在薄膜封装层上形成包括介电层和金属层的抗反射层。此外,虽然未显示,制造显示装置的方法可进一步包括在(S20)形成薄膜封装层和(S30)形成抗反射层之间在所述薄膜封装层上形成防干扰层。

[0080] 可如下实现(S10)在基板上形成 OLED。参照图 1 和图 5,第一电极(图 3 中 #32)首先形成在基板 10 上。所述第一电极可通过蒸发或溅射形成在基板上,并可为阴极或阳极。所述第一电极可包括透明电极、半透明电极或反射电极,并可由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)、氧化锌(ZnO)、Al、Ag 或 Mg 形成,但是本发明的方面不限于此。所述第一电极的其它细节与结合图 1 和图 3 中上述说明的相同,将不给出重复的说明。

[0081] 然后,有机发光层(图 3 中 #34)形成在第一电极上。所述有机发光层可包括已知的发光材料,并可通过非限制的方法形成,与参照图 1 和图 3 的上述说明相同。

[0082] 在形成所述有机发光层后,第二电极(图 3 中 #36)形成在所述有机发光层上。所述第二电极可通过蒸发或溅射形成在有机发光层上,并且所述第二电极可为阴极或阳极。所述第二电极可包括具有低功函的金属,合金、导电化合物和 / 或它们的混合物。所述第二电极的其它细节与图 1 和图 3 中说明的相同,将不给出重复的说明。

[0083] OLED30 可通过上述方法形成在包括第一电极、有机发光层和第二电极的基板 10 上。

[0084] 然后,(S20)覆盖 OLED30 的薄膜封装层 50 形成在基板 10 上以覆盖所述 OLED,如

下实现薄膜封装层 50。

[0085] 参照图 1 和图 6, 覆盖 OLED30 的薄膜封装层 50 可形成在基板 10 和 OLED30 上。薄膜封装层 50 可包括以所述顺序而顺序堆叠的第一无机材料层 51、第一有机材料层 52、第二无机材料层 53、第二有机材料层 54 和第三无机材料层 55。

[0086] 无机材料层 51、53 和 55 中的每个可由透明材料制造, 并可通过真空薄膜形成方法形成, 例如溅射、化学气相沉积 (CVD)、电子束、热蒸发或热离子束辅助沉积 (IBAD), 但是不限于此, 这与图 1 中的上述说明相同。

[0087] 可由透明材料形成各个有机材料层 52 和 54 中的每个, 并且所述透明材料的实例可包括但不限于环氧树脂、丙烯醛基树脂、茛树脂、聚酰亚胺树脂和它们的组合。

[0088] 可通过旋涂、喷涂、丝网印刷、喷墨、滴涂等沉积各个有机材料层 52 和 54, 但是不限于此。此外, 在形成根据本发明的有机材料层中, 可使用目前正在开发的和市场上可得或根据技术的发展在未来可实现的全部可能的技术, 它们的实例包括溅射、化学气相沉积 (CVD)、等离子体增强化学气相沉积 (PECVD)、热蒸发、热离子束辅助沉积 (IBAD) 和原子层沉积 (ALD), 与图 1 中的上述说明相同。

[0089] 作为实例, 在形成第一有机材料层 52 时, 通过包括热蒸发、等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 或原子层沉积 (ALD) 的干法将用于形成聚酰亚胺的单体沉积在第一无机材料层 51 上。然后, 使所得产物退火, 从而形成基于聚酰亚胺树脂的第一有机材料层 52。可通过与第一有机材料层 52 相同的方法形成第二有机材料层 54。当通过例如热蒸发的干法工艺形成第一有机材料层 52 时, 在沉积第一无机材料层 51 后, 顺序交替沉积第一有机材料层 52。此外, 可易于调节第一有机材料层 52 的厚度, 并且干法比湿法的优点为更简单, 从而增加产率。用于形成聚酰亚胺的单体可包括选自自由 PTCDA (茛四羧酸二酐)、BPDA (联苯基四羧酸二酐) 和 PMDA (苯均四酸二酐) 组成的组中的一种或多种酸性组分, 和选自自由 DADD (二氨基十二烷)、ODA (氧化二苯胺) 和 PDA (苯二胺) 组成的组中的一种或多种胺, 然而, 提供它们仅用于说明, 在形成聚酰亚胺时可使用能够形成已知的聚酰亚胺类树脂的非限制性单体。

[0090] 酸性组分和胺组分可通过热蒸发、PECVD 或 ALD 沉积在第一无机材料层 51 上, 然后通过退火聚合成聚酰亚胺类树脂。

[0091] 同时, 虽然未显示, 薄膜封装层 50 可具有各种结构, 与图 1 中的上述说明相同。

[0092] 然后, (S30) 抗反射层 70 可形成在薄膜封装层 50 上, 可如下获得抗反射层 70。

[0093] 参照图 1 和图 7, 形成在薄膜封装层 50 上的抗反射层 70 可包括以所述顺序而顺序堆叠的第一金属层 71、第一介电层 72、第二金属层 73 和第二介电层 74。

[0094] 可使用非限制的材料通过非限制的方法形成第一金属层 71 和第二金属层 73。

[0095] 例如, 第一金属层 71 和第二金属层 73 中的每个可包括但不限于, 选自自由 Al、Ag、Mg、Cr、Ti、Ni、Au、Ta、Cu、Ca、Co、Fe、Mo、W、Pt 和 Yb 组成的组中的一种金属或两种或更多种的合金。

[0096] 此外, 可通过溅射、化学气相沉积 (CVD)、物理气相沉积 (PVD)、电子束、热蒸发或热离子束辅助沉积 (IBAD) 形成第一金属层 71 和第二金属层 73, 但是不限于此。所述抗反射层 70 的其它细节与图 1 中说明的相同, 将不给出重复的说明。

[0097] 还可使用非限制的材料通过非限制的方法形成第一介电层 72 和第二介电层 74。

[0098] 例如,第一介电层 72 和第二介电层 74 中的每个可包括但不限于,选自 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 Y_2O_3 、 BeO 、 MgO 、 PbO_2 、 WO_3 、 VO_x 、 SiN_x 、 AlN 、 ZnS 、 CdS 、 SiC 、 SiCN 、 MgF 、 CaF_2 、 NaF 、 BaF_2 、 PbF_2 、 LiF 、 LaF_3 和 GaP 组成的组中的一种材料或两种或更多种材料的组合。此外,第一介电层 72 和第二介电层 74 中的至少一个可由与薄膜封装层 50 的有机材料层或无机材料层相同的材料形成。在形成根据本发明的介电层时,可通过目前正在开发的和市场上可得的或根据技术的发展在未来可实现的全部可能的技术形成第一介电层 72 和第二介电层 74,并且它的实例包括溅射、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、热蒸发、热离子束辅助沉积(IBAD)和原子层沉积(ALD),与结合图 1 的上述说明相同。

[0099] 同时,虽然未显示,在形成薄膜封装层 50 后和形成抗反射层 70 前,可在薄膜封装层 50 上进一步形成防干扰层。所述防干扰层可由透明材料通过非限制的方法制造。所述防干扰层的厚度可大约调节至大于或等于光相干长度,例如,在 100nm 至 10 μm 的范围内,但不限于此。所述防干扰层的其它细节与图 1 中说明的相同,将不给出重复的说明。

[0100] 下文,提供具体的实施例,以更好地理解本发明的方面。然而,提供这些实施例仅促进对本发明的理解,而非限制本发明。

[0101] 对比例

[0102] OLED (图 1 的 30) 形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。用封装玻璃基板代替薄膜封装层(图 1 的 50)封装 OLED30。将圆形偏振器附着到所述封装玻璃基板上。所述封装玻璃基板具有大约 500 μm 的厚度,并且所述圆形偏振器具有大约 150 μm 的厚度。

[0103] 实施例 1

[0104] OLED(图 1 的 30)形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。形成薄膜封装层(图 1 的 50),薄膜封装层 50 具有包括无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(Al_2O_3)五个层的堆叠,并且形成具有 6 μm 的总厚度的薄膜封装层(图 1 的 50)。形成具有包括金属层(Cr, 7nm)、介电层(SiO_2 , 50nm)、金属层(Cr, 7nm)和介电层(SiO_2 , 70nm)的层的堆叠的抗反射层(图 1 的 70)。

[0105] 图 8 为说明本发明的实施例 1 和对比例中光反射率的图,并且图 9 为说明本发明的实施例 1 和对比例中透射率的图。

[0106] 参照图 8,在整个光波长区域中,实施例 1 (B) 中的光反射率与对比例(A) 中的光反射率大体相同。详细地,对比例(A)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.6%,而实施例 1 (B) 中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.7%,暗示对比例(A) 中光反射率水平与实施例 1 (B) 彼此大体相同。此外,参照图 9,实施例 1 (B) 中的透射率和对比例(A) 中的透射率彼此大体相同。

[0107] 实施例 2

[0108] OLED (图 1 的 30) 形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。形成薄膜封装层(图 1 的 50),薄膜封装层 50 具有包括无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(Al_2O_3)五个层的堆叠。形成具有包括金属层(Ti, 4nm)、介电层(SiO_2 , 50nm)、金属层(Ti, 3nm)和介电层(SiO_2 , 70nm)的层的堆叠的抗反射层(图 1 的 70)。

[0109] 图 10 为说明本发明的实施例 2 和对比例中光反射率的图,并且图 11 为说明本发

明的实施例 2 和对比例中透射率的图。

[0110] 参照图 10,在整个光波长区域中,实施例 2 (C)中的光反射率与对比例(A)的光反射率大体相同。详细地,对比例(A)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.6%,而实施例 2 (C)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.7%,暗示对比例(A)中光反射率水平与实施例 2 (C)彼此大体相同。此外,参照图 11,实施例 2 (B)中的透射率和对比例(A)中的透射率彼此大体相同。

[0111] 实施例 3

[0112] OLED (图 1 的 30)形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。形成薄膜封装层(图 1 的 50),薄膜封装层 50 具有包括无机材料层(SiN_x)、无机材料层(SiCN)、无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(Al_2O_3)五个层的堆叠。此外,增加防干扰层(图 1 的 60),并且将 1 μm 厚的丙烯酸树脂层用作防干扰层(图 1 的 60)。形成具有包括金属层(Ag, 7nm)、介电层(SiO_2 , 30nm)、金属层(Cr, 5nm)和介电层(SiO_2 , 50nm)的层的堆叠的抗反射层(图 1 的 70)。

[0113] 图 12 为说明本发明的实施例 3 和对比例中光反射率的图,并且图 13 为说明本发明的实施例 3 和对比例中透射率的图。

[0114] 参照图 12,在整个光波长区域中,实施例 3 (D)中的光反射率与对比例(A)的光反射率大体相同。详细地,对比例(A)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.6%,而实施例 3 (D)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 1.1%,高于对比例(A)中光反射率水平。此外,参照图 11,实施例 3 (D)中的透射率和对比例(A)中的透射率彼此大体相同。

[0115] 实施例 4

[0116] OLED (图 1 的 30)形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。形成薄膜封装层(图 1 的 50),薄膜封装层 50 具有包括无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(Al_2O_3)五个层的堆叠。形成具有包括金属层(Cr, 7nm)、介电层(SiO_2 , 30nm)、金属层(Cr, 6nm)、介电层(SiO_2 , 40nm)、金属层(Cr, 4nm)和介电层(SiO_2 , 70nm)的层的堆叠的抗反射层(图 1 的 70)。

[0117] 图 14 为说明本发明的实施例 4 和对比例中光反射率的图,并且图 15 为说明本发明的实施例 4 和对比例中透射率的图。

[0118] 参照图 14,在整个光波长区域中,实施例 4 (E)中的光反射率与对比例(A)的光反射率大体相同。详细地,对比例(A)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.6%,而实施例 4 (E)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.1%,暗示对比例(A)中光反射率水平与实施例 4 (E)彼此大体相同。此外,参照图 15,实施例 4 (E)中的透射率和对比例(A)中的透射率彼此大体相同。

[0119] 实施例 5

[0120] OLED (图 1 的 30)形成在玻璃基板(图 1 的 10)上。形成薄膜封装层(图 1 的 50),薄膜封装层 50 具有包括无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(Al_2O_3)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(Al_2O_3)五个层的堆叠。形成具有包括介电层(SiO_2 , 50nm)、介电层(TiO_2 , 30nm)、金属层(Ag, 10nm)、介电层(SiO_2 , 30nm)、金属层(Cr, 9nm)和介电层(SiO_2 , 50nm)的层的堆叠的抗反射层(图 1 的 70)。

[0121] 图 16 为说明本发明的实施例 5 和对比例中光反射率的图,并且图 17 为说明本发

明的实施例 5 和对比例中透射率的图。

[0122] 参照图 16,在整个光波长区域中,实施例 5 (F)中的光反射率与对比例(A)的光反射率大体相同。详细地,对比例(A)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.6%,而实施例 5 (F)中在整个光波长区域中的平均光反射率为 4.7%,暗示对比例(A)中光反射率水平与实施例 5 (F)彼此大体相同。此外,参照图 17,实施例 5 (F)中的透射率和对比例(A)中的透射率彼此大体相同。

[0123] 即,如上述,根据本发明的显示装置可防止外部光的反射,不需要单独的圆形偏振器,从而获得重量轻和薄的显示装置。

[0124] 尽管参照其示例性实施方式具体示出并说明了本发明,但应理解的是,本领域技术人员可在不违背由以下权利要求所限定的本发明的精神和范围的前提下其中进行各种形式和细节的改动。因此,要求本实施方式在所有方面认为是说明性,而非限制性,参照所附权利要求书而非上述说明以表明本发明的范围。

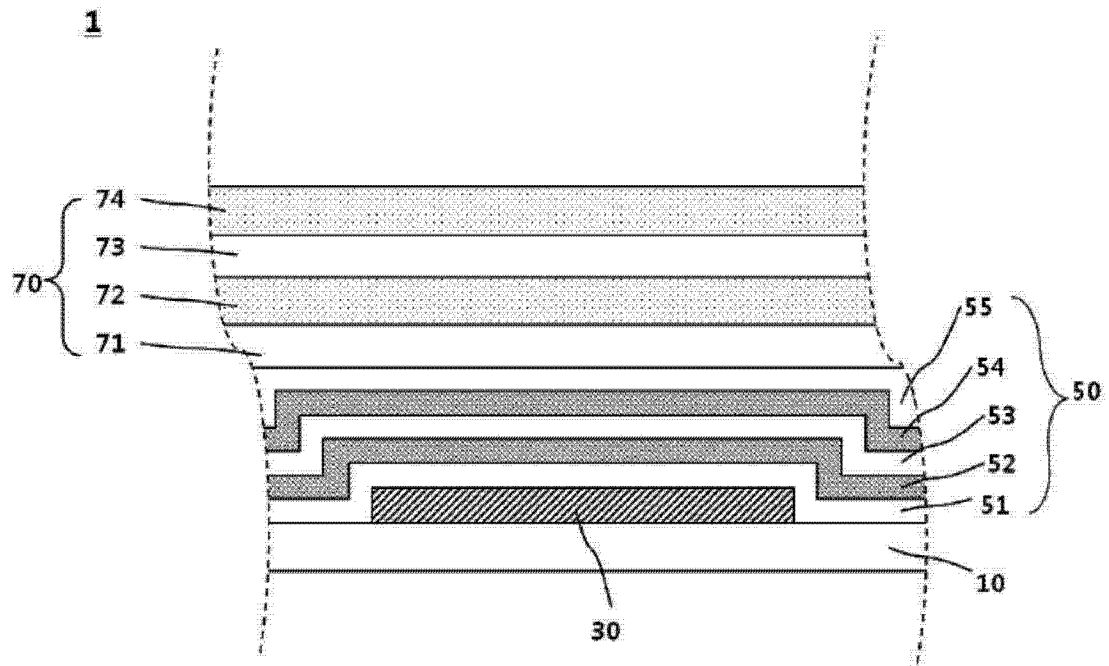


图 1

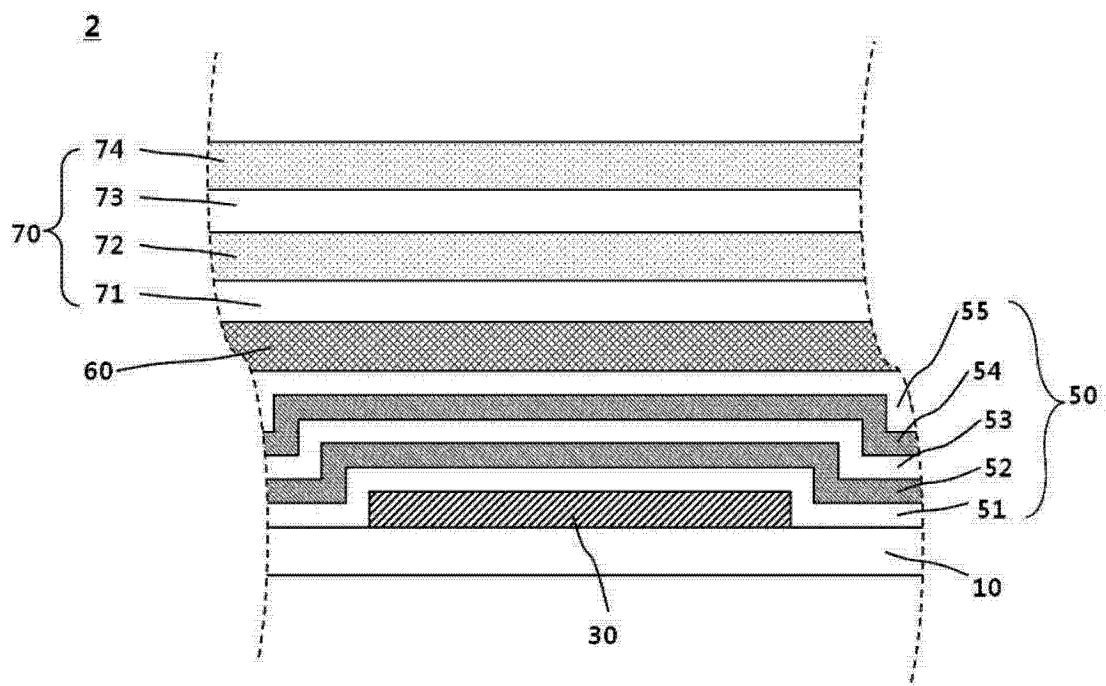


图 2

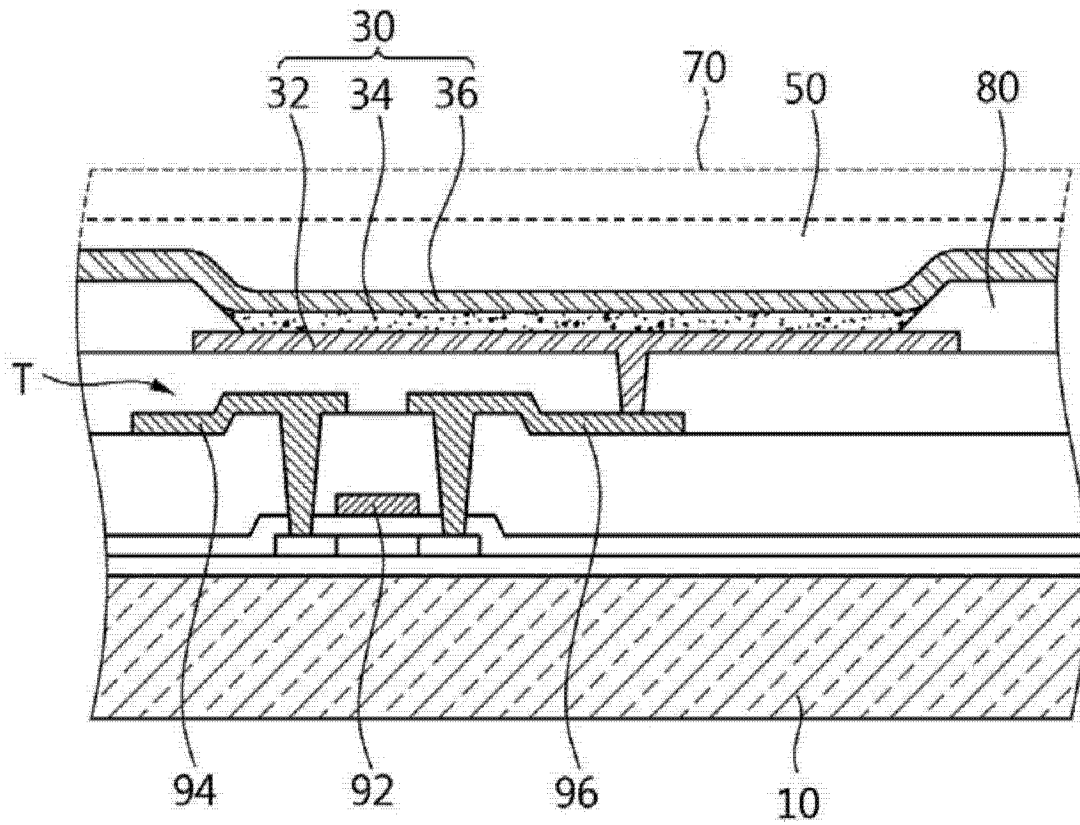


图 3

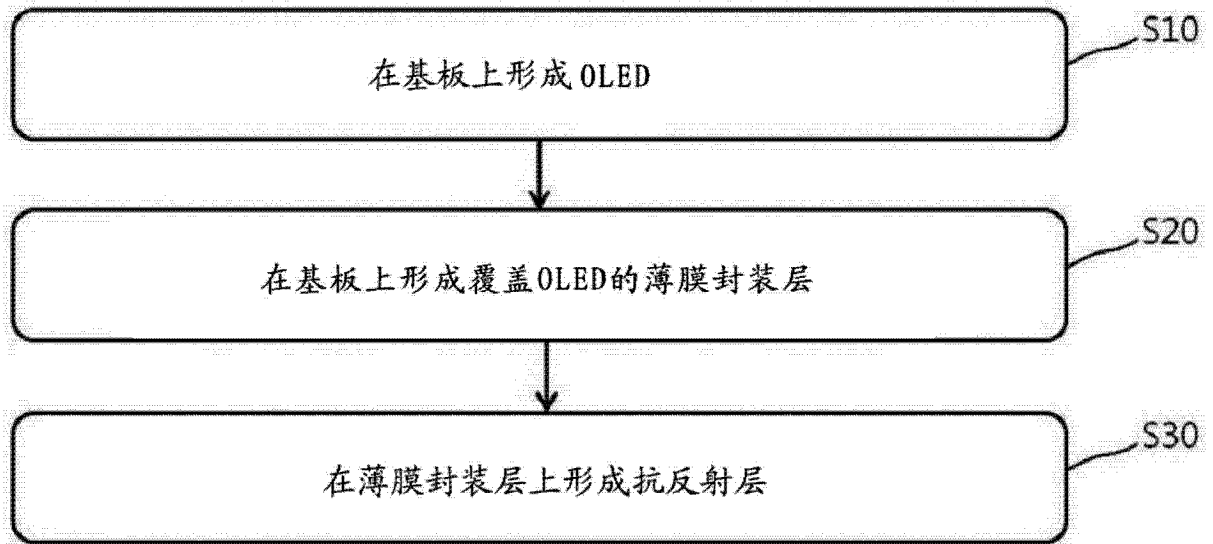


图 4

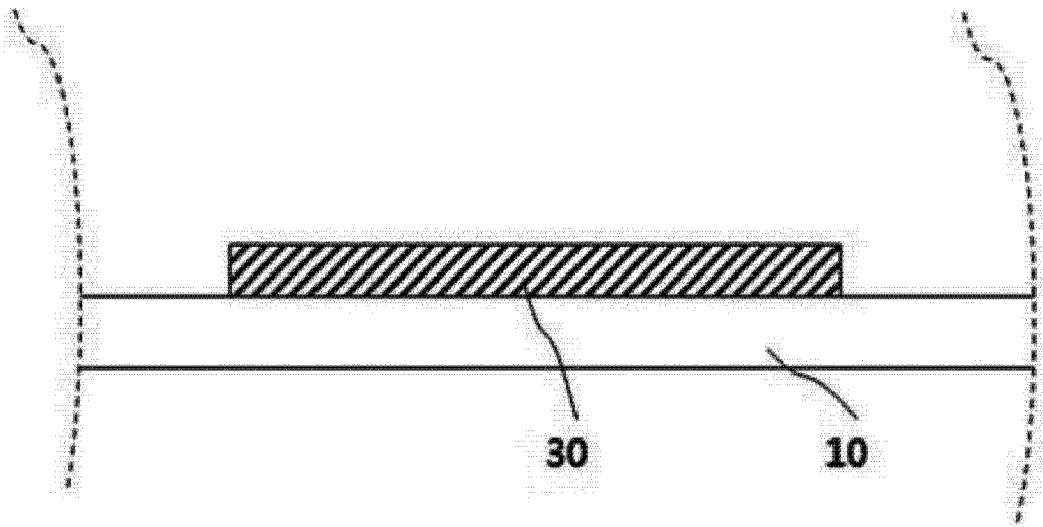


图 5

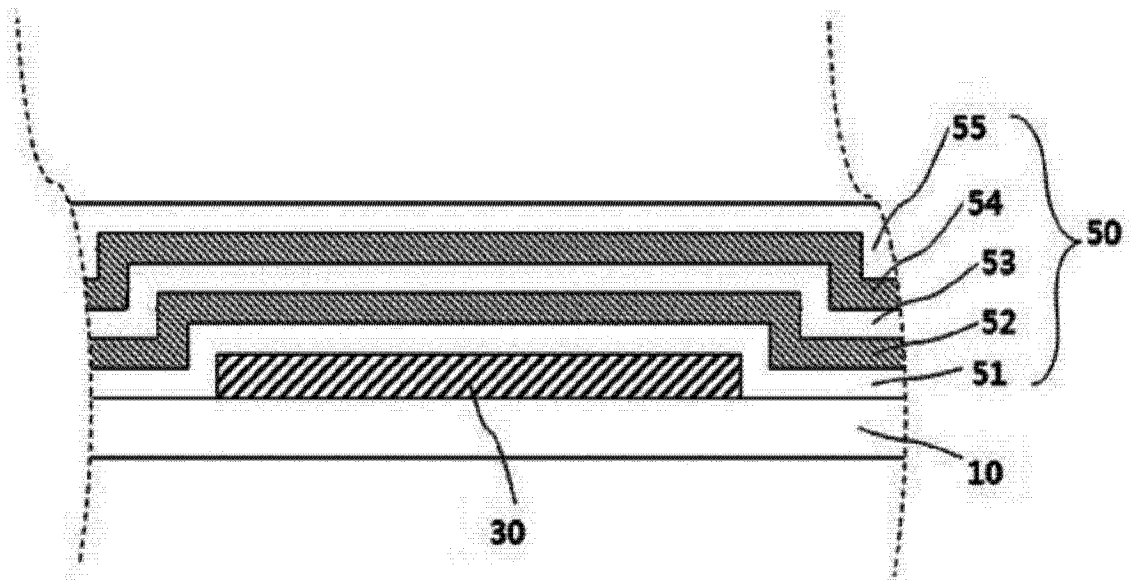


图 6

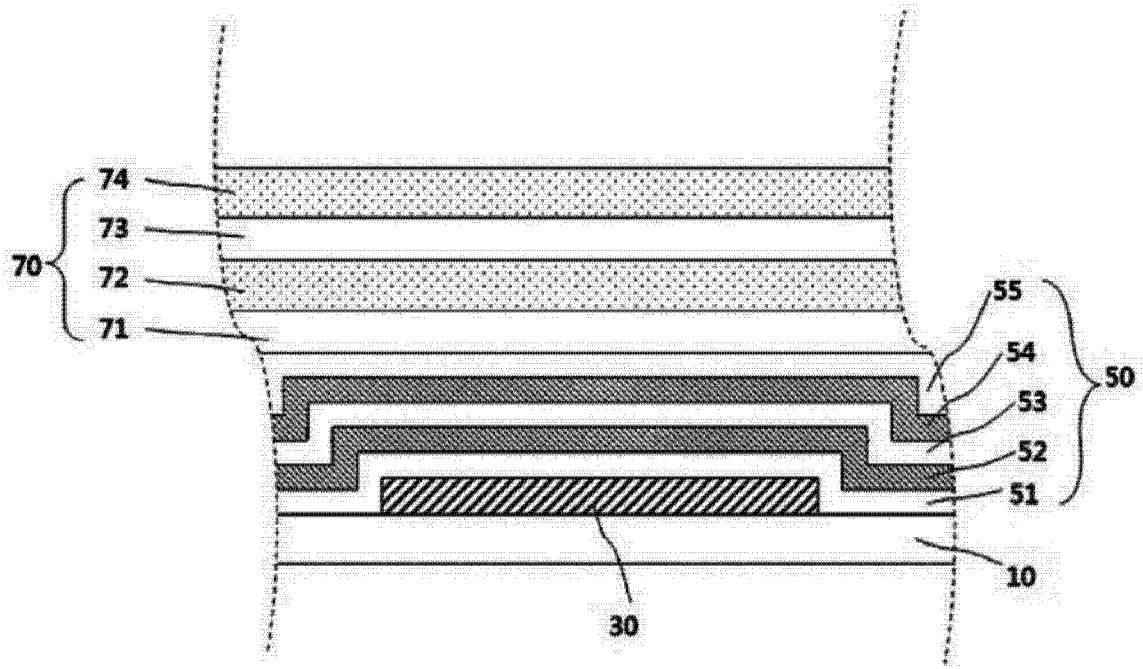


图 7

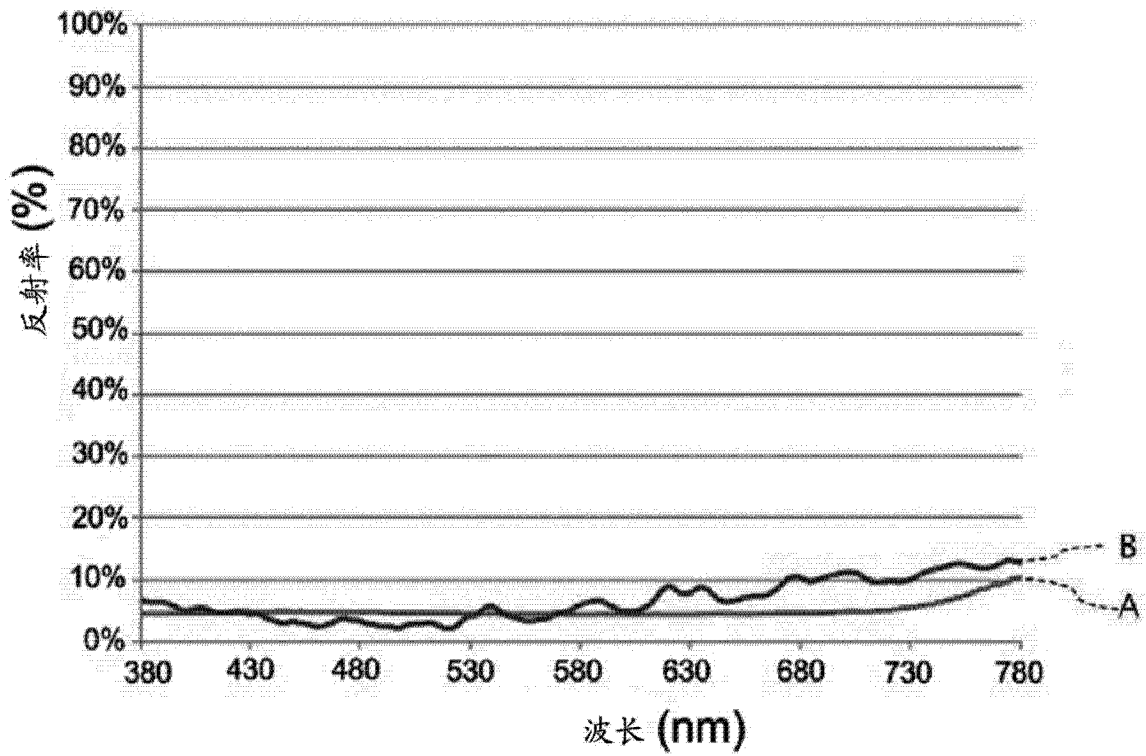


图 8

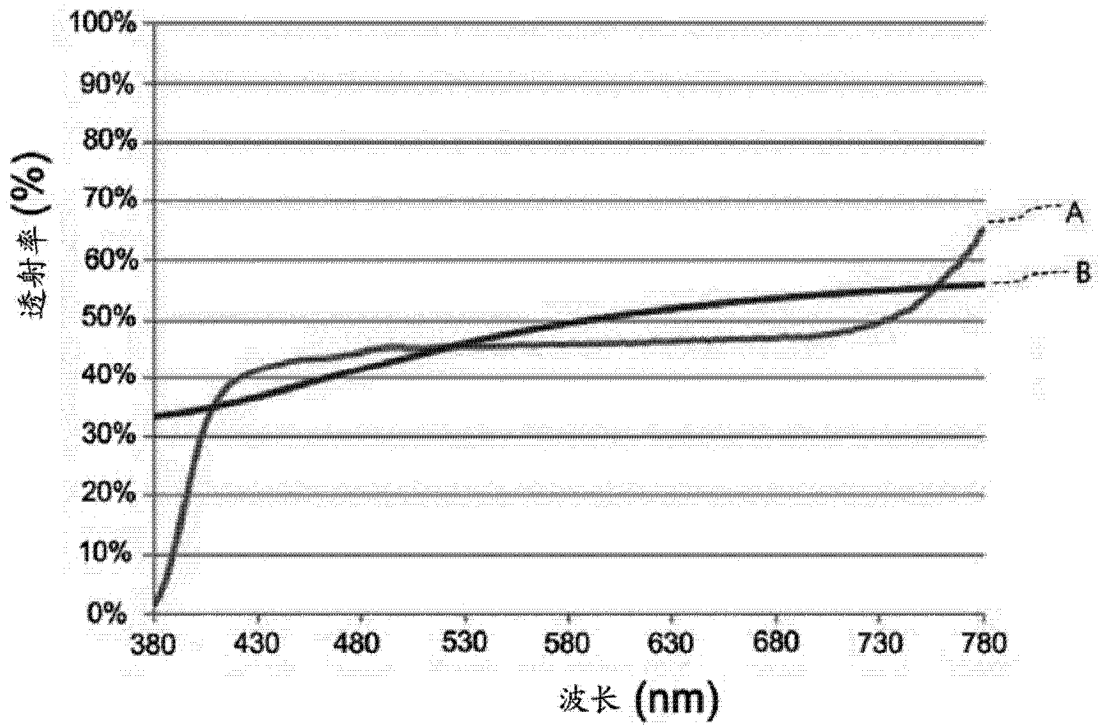


图 9

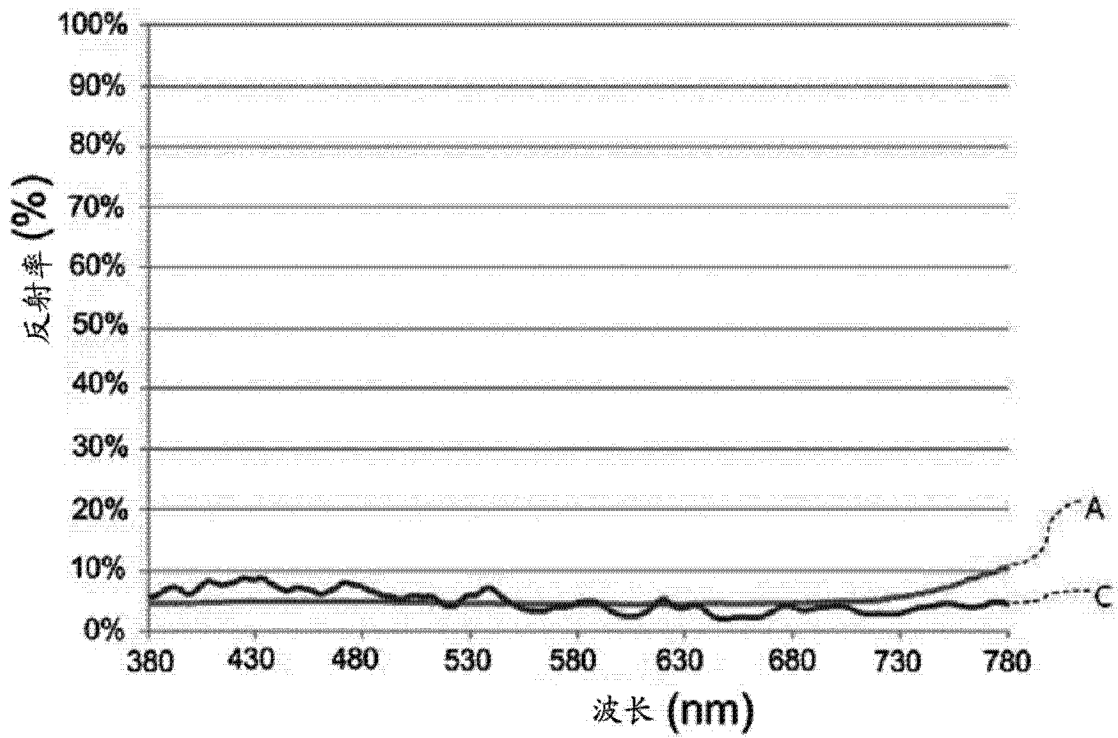


图 10

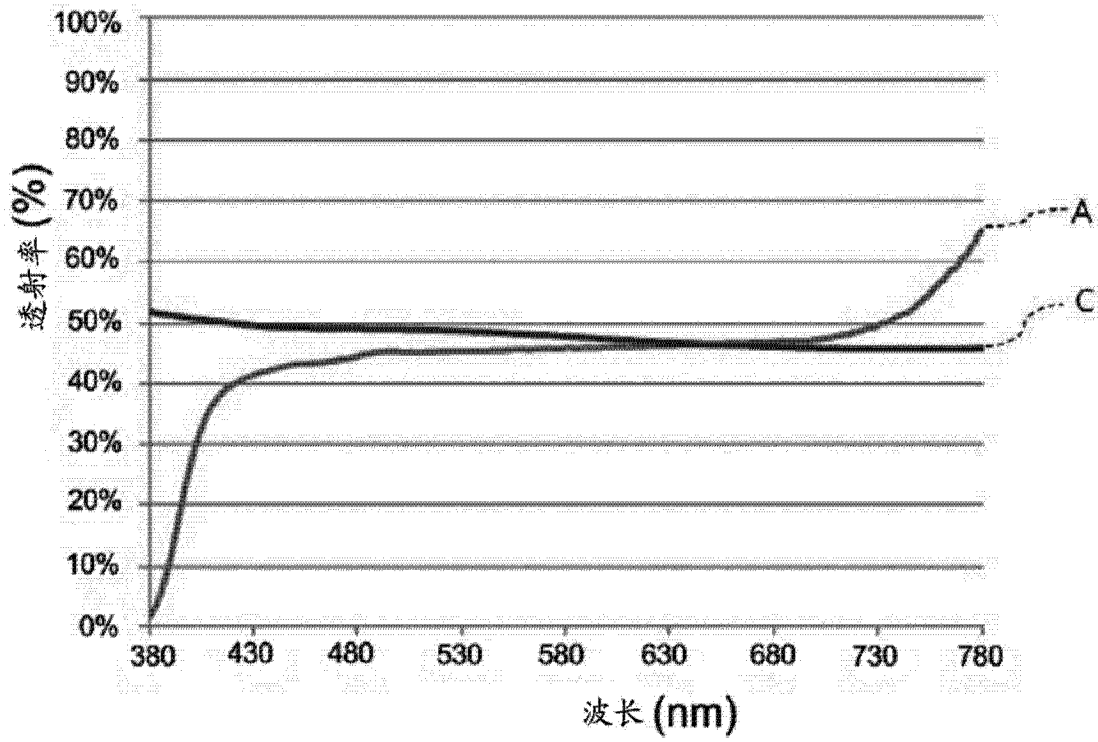


图 11

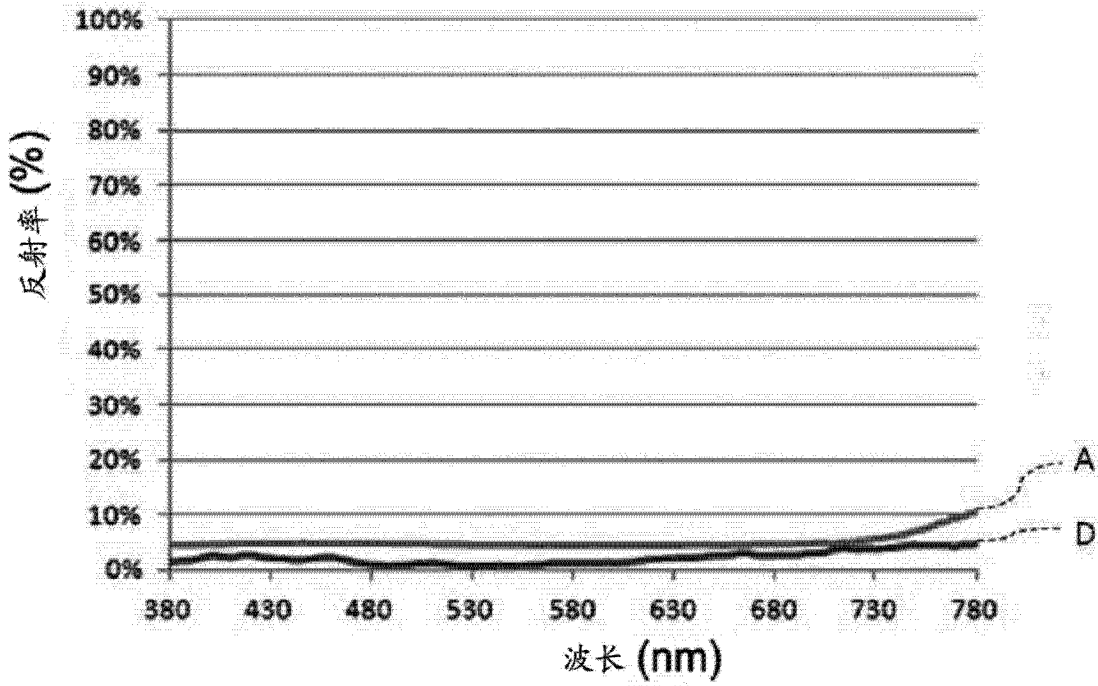


图 12

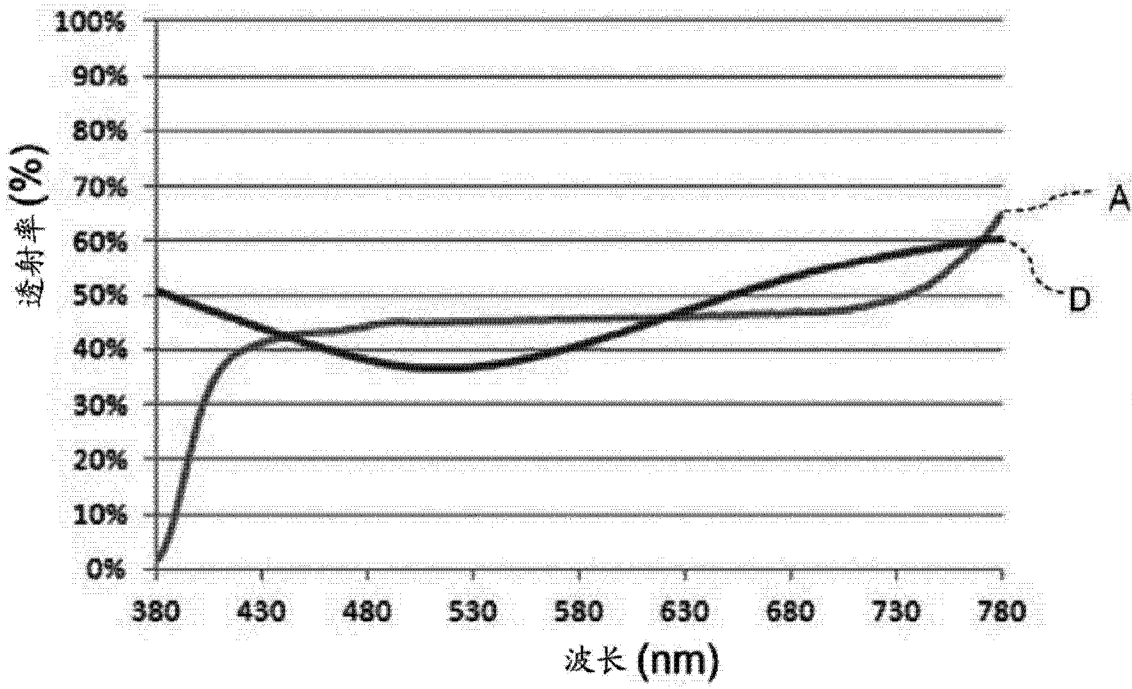


图 13

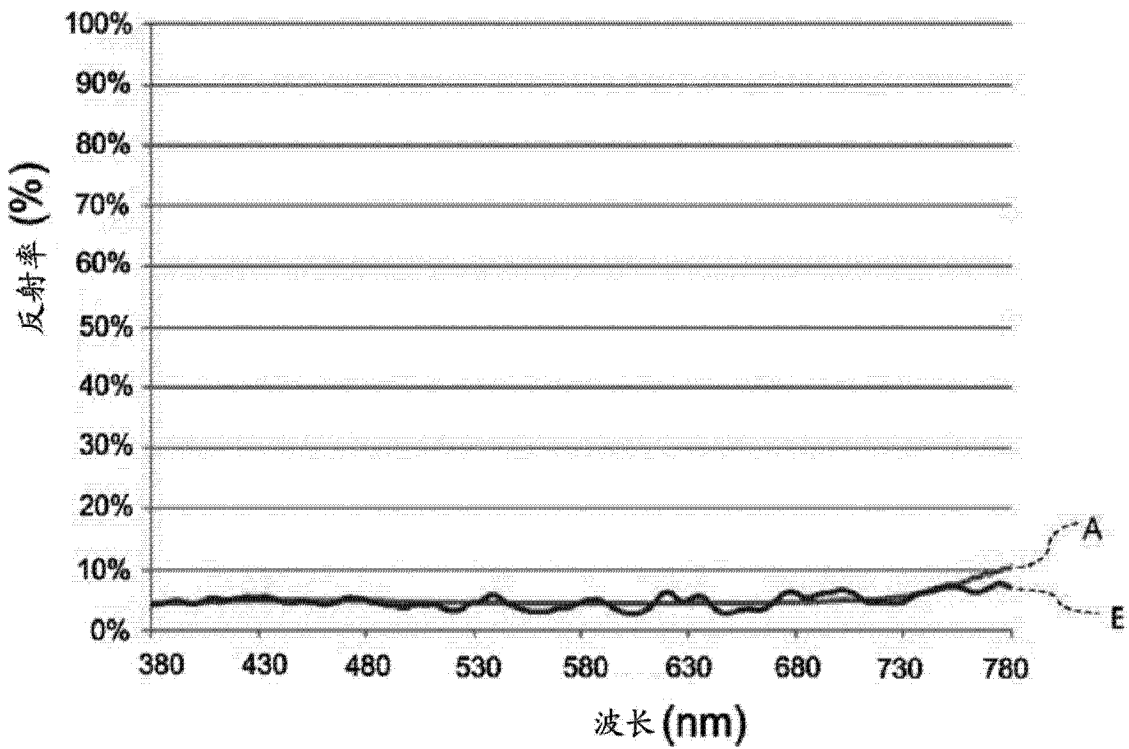


图 14

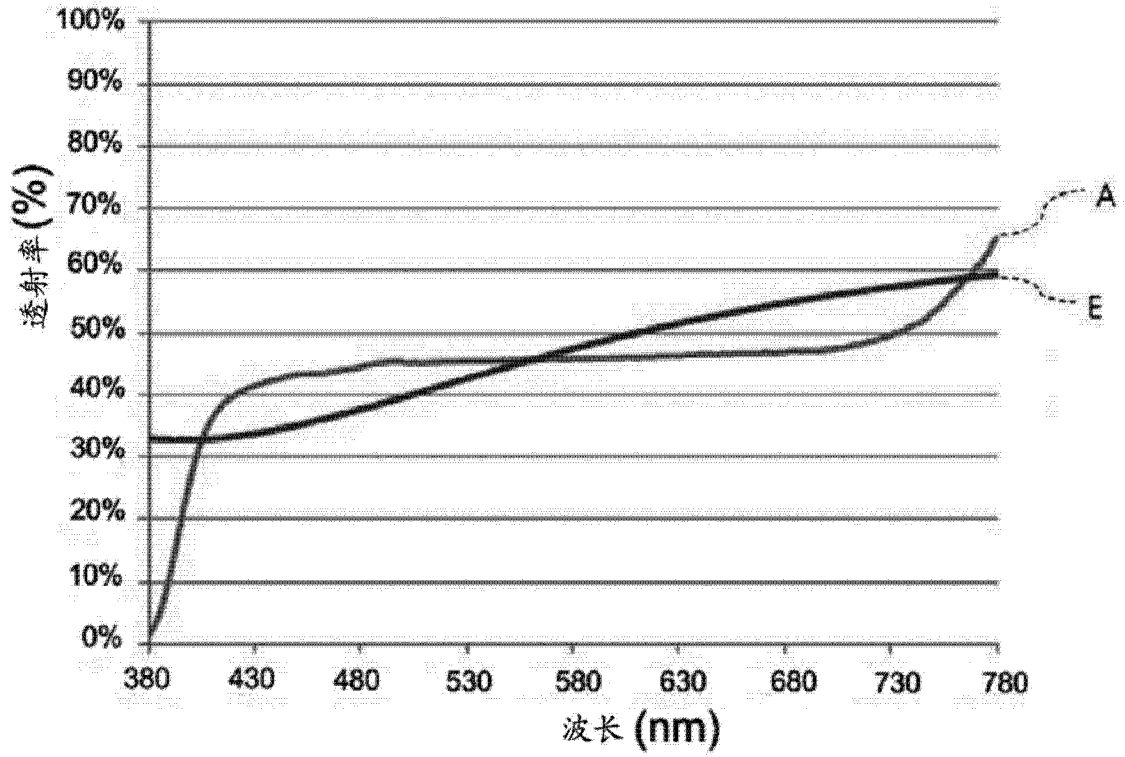


图 15

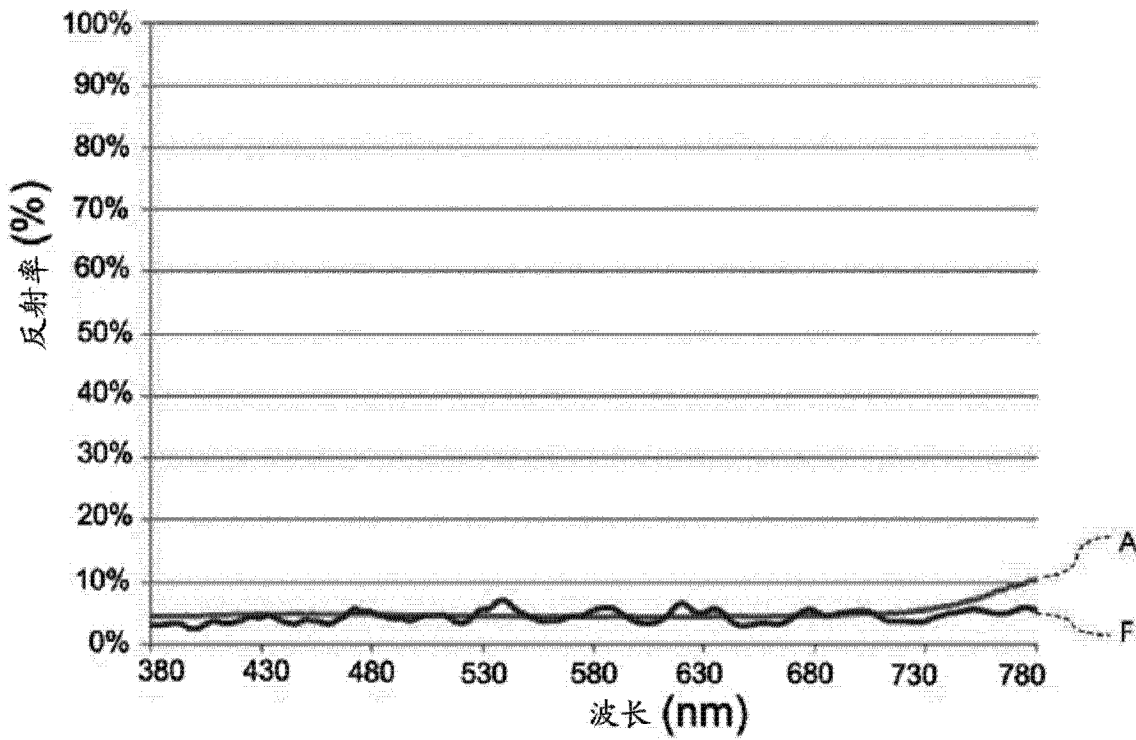


图 16

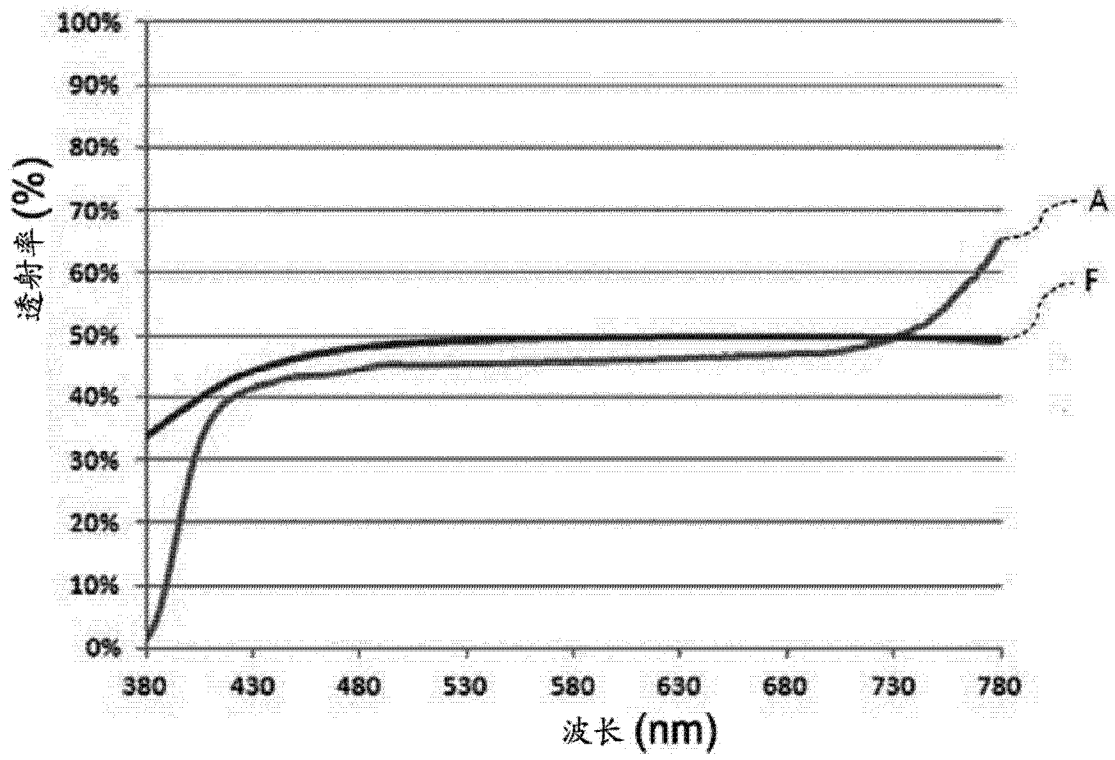


图 17

专利名称(译)	显示装置和制造它的方法		
公开(公告)号	CN103794734A	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	CN201310513427.7	申请日	2013-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	曹尚焕 全震焕 金秀燕 朴相炫 赵尹衡 宋昇勇		
发明人	曹尚焕 全震焕 金秀燕 朴相炫 赵尹衡 宋昇勇		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5256 H01L51/5281		
优先权	1020120119852 2012-10-26 KR		
其他公开文献	CN103794734B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示装置和制造它的方法。所述显示装置包括基板、布置在所述基板上的有机发光二极管(OLED)、布置在所述基板上以覆盖所述OLED并包括无机材料层和有机材料层的薄膜封装层、和布置在所述薄膜封装层上并包括介电层和金属层的抗反射层。

