



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103794734 B

(45)授权公告日 2017.10.31

(21)申请号 201310513427.7

(51)Int.CI.

(22)申请日 2013.10.25

H01L 51/52(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 51/54(2006.01)

申请公布号 CN 103794734 A

H01L 51/56(2006.01)

(43)申请公布日 2014.05.14

H01L 27/32(2006.01)

(30)优先权数据

(56)对比文件

10-2012-0119852 2012.10.26 KR

CN 1886769 A, 2006.12.27, 说明书第27页

(73)专利权人 三星显示有限公司

第4行至第29页第16行、附图12A-12B.

地址 韩国京畿道

CN 1875501 A, 2006.12.06, 说明书第3页第3行至倒数第4行、附图1-5.

(72)发明人 曹尚焕 全震焕 金秀燕 朴相炫

CN 101551475 A, 2009.10.07, 说明书第4页第10行至第11页第14行.

赵尹衡 宋昇勇

US 2005174045 A1, 2005.08.11, 全文.

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

审查员 李纯菊

代理人 康泉 王珍仙

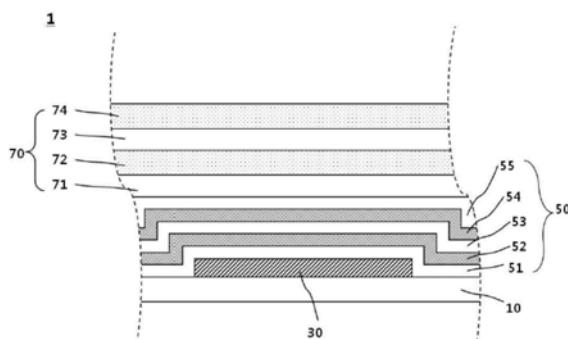
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(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;

布置在所述基板和所述有机发光二极管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,

其中,所述薄膜封装层包括布置在所述有机发光二极管上的第一无机材料层和布置在所述第一无机材料层上的第二无机材料层,以及布置在所述第一无机材料层和所述第二无机材料层之间的第一有机材料层。

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 、 W_2O_3 、 V_2O_5 、 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,所述第一无机材料层和所述第二无机材料层包括选自由氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化铪、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。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述薄膜封装层进一步包括布置在所述第二无机材料层上的第二有机材料层。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述薄膜封装层进一步包括布置在所述第二无机材料层上的第三无机材料层。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机材料层包括选自由环氧树脂、丙烯醛基树脂、花生树脂和聚酰亚胺树脂组成的组中的至少一种材料。

9. 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。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述防干扰层由透明材料组成。

11. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述防干扰层具有在100nm至10 μm 范围内的厚度。

12. 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。

13. 根据权利要求12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。

14. 一种制造如权利要求1至13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,

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。

15. 根据权利要求14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。

16. 根据权利要求14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SiO₂、TiO₂、ZrO₂、Ta₂O₅、HfO₂、Al₂O₃、ZnO、Y₂O₃、BeO、MgO、PbO₂、WO₃、V₂O₅、SiN_x、AlN、ZnS、CdS、SiC、SiCN、MgF、CaF₂、NaF、BaF₂、PbF₂、LiF、LaF₃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、氮化铪、氮化钽、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、芳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10μm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、氮化铪、氮化钽、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、芳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、W₀₃、V₀_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SiO₂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(SnO₂)、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Alq3、4,4'-N,N'-二咔唑-联苯(CBP)、聚(N-乙烯基咔唑)(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咔唑衍生物,例如N-苯基咔唑或聚乙烯基咔唑,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、6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、氮化铪、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、丙烯醛基树脂、芳树脂、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,选自由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10μm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、芳树脂、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的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由PTCDA(花四羧酸二酐)、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，选自由SiO₂、TiO₂、ZrO₂、Ta₂O₅、HfO₂、Al₂O₃、ZnO、Y₂O₃、BeO、MgO、PbO₂、W₀₃、V₀_x、SiN_x、AlN、ZnS、CdS、SiC、SiCN、MgF、CaF₂、NaF、BaF₂、PbF₂、LiF、LaF₃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10μm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500μm的厚度，并且所述圆形偏振器具有大约150μm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(A1₂O₃)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(A1₂O₃)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(A1₂O₃)五个层的堆叠，并且形成具有6μm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(SiO₂, 50nm)、金属层(Cr, 7nm)和介电层(SiO₂, 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)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)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(A1₂O₃)、有机材料层(丙烯酸树脂)、无机材料层(A1₂O₃)、有机材料层(丙烯酸树脂)和无机材料层(A1₂O₃)五个层的堆叠。形成具有包括金属层(Ti, 4nm)、介电层(SiO₂, 50nm)、金属层(Ti, 3nm)和介电层(SiO₂, 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)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)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1um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)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)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)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)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)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)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。

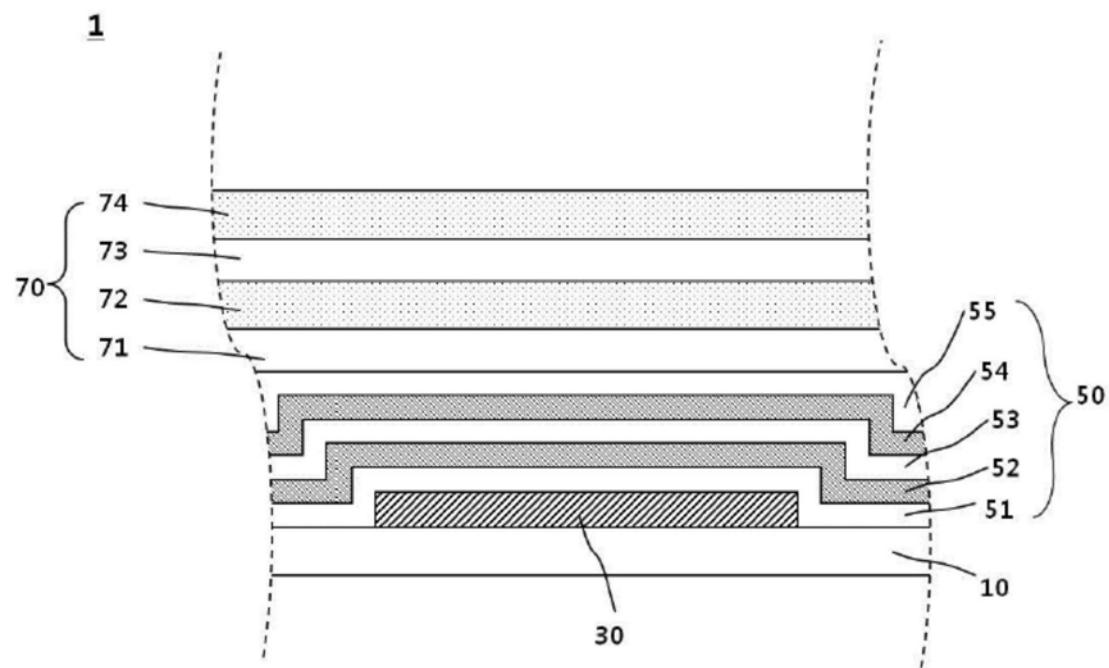


图1

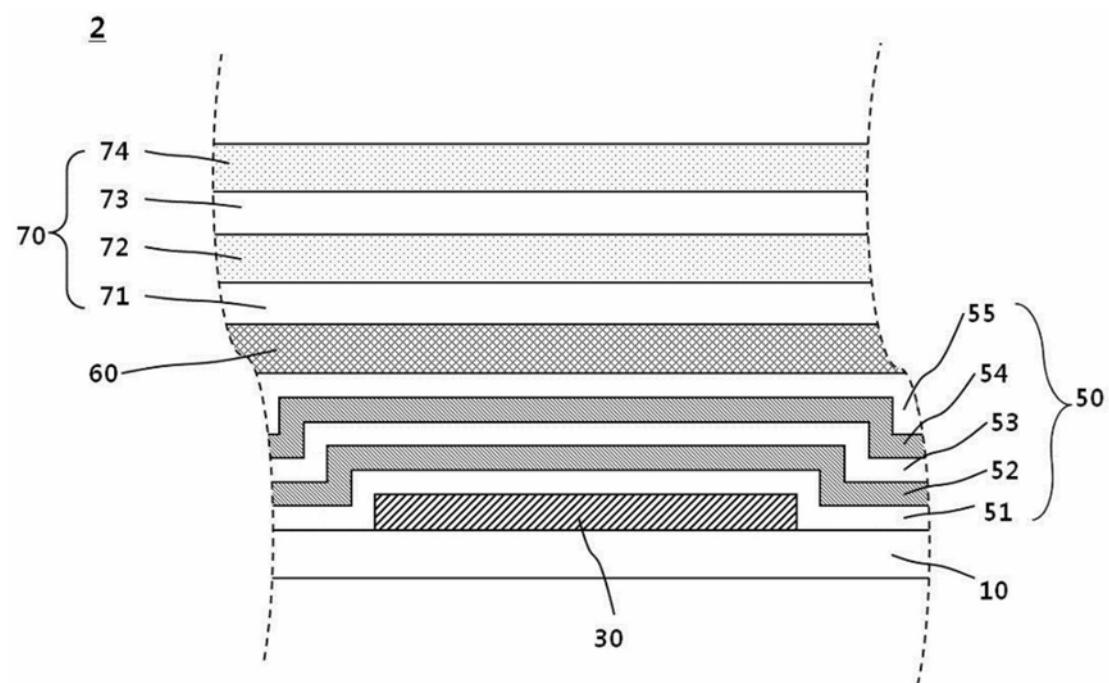


图2

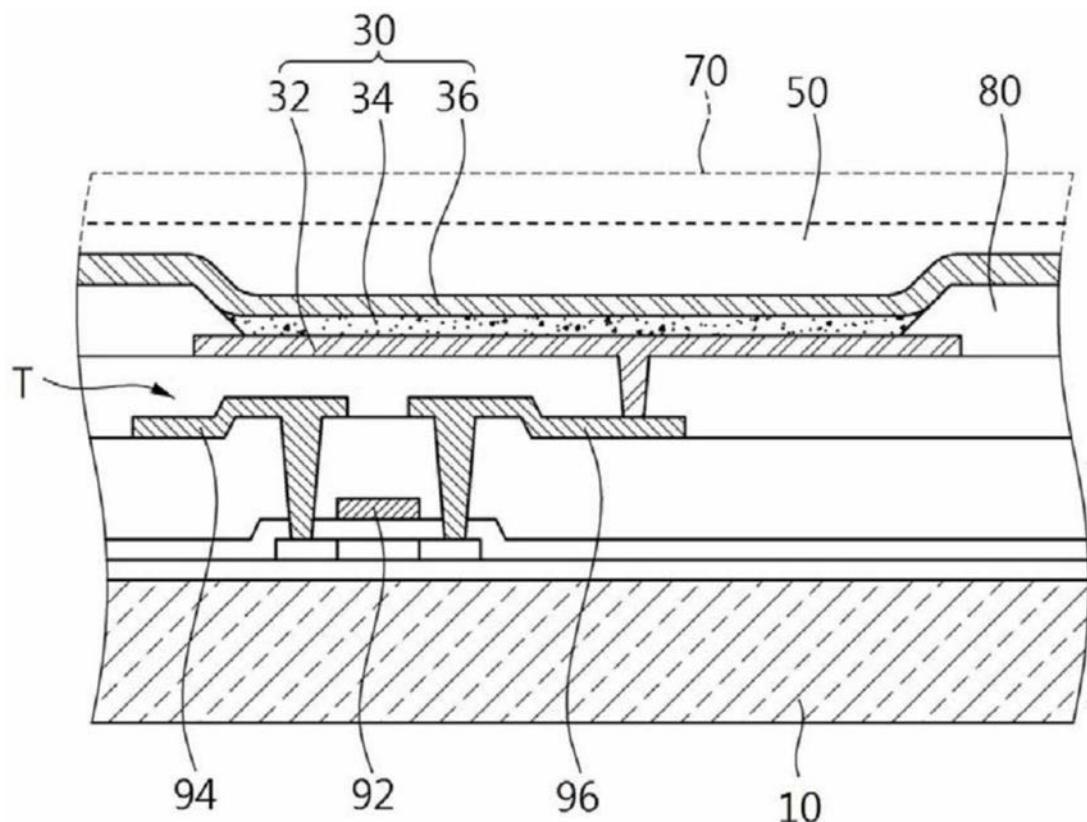


图3

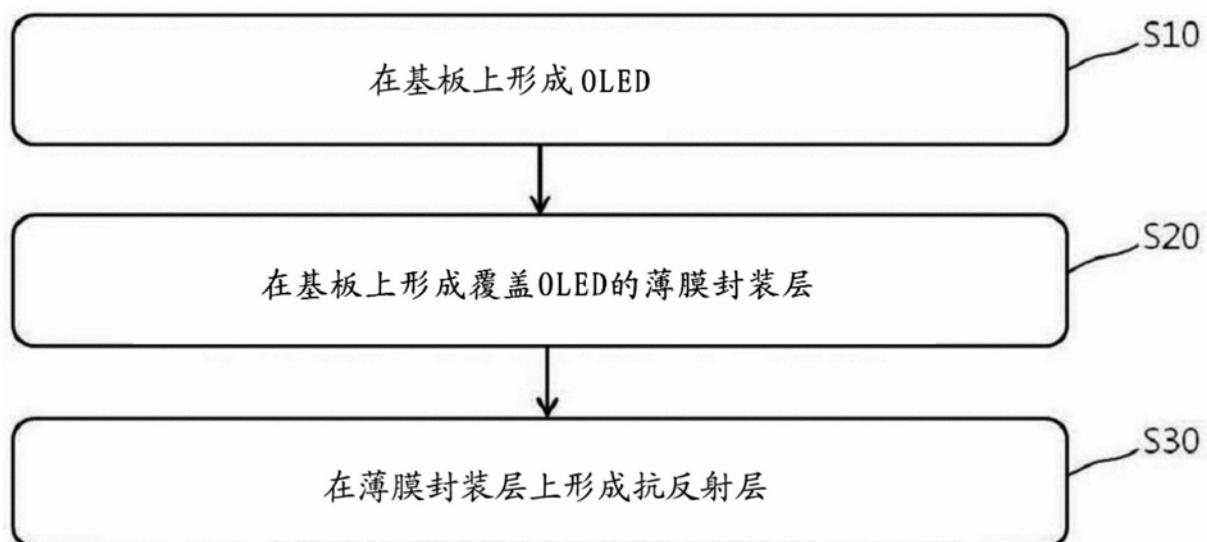


图4

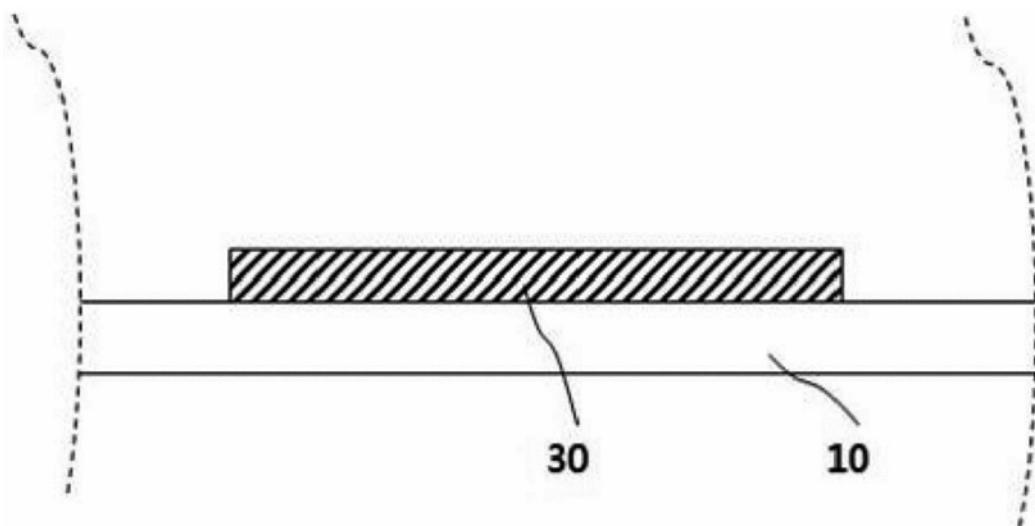


图5

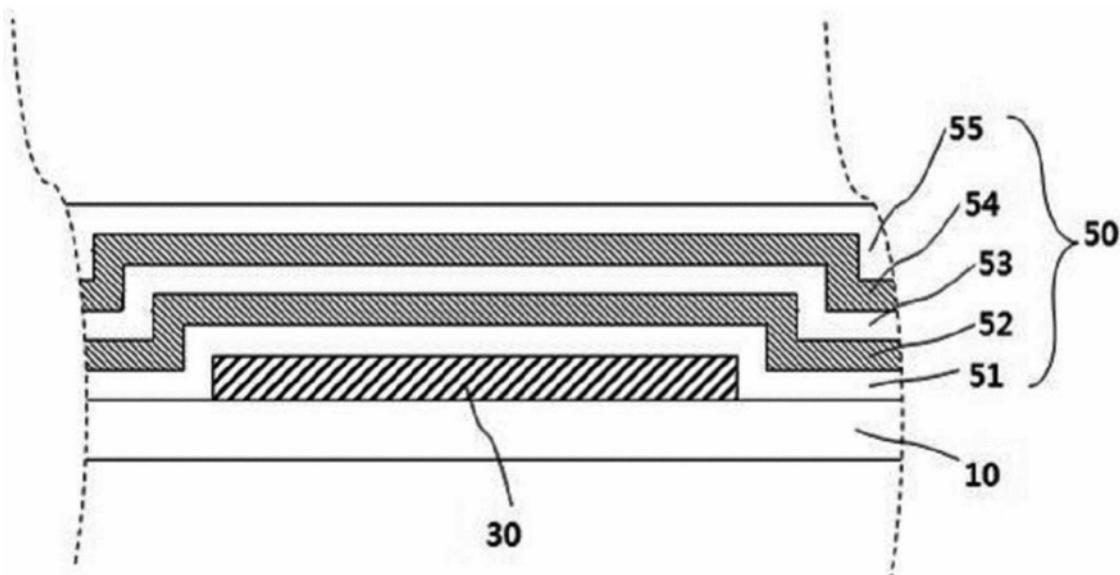


图6

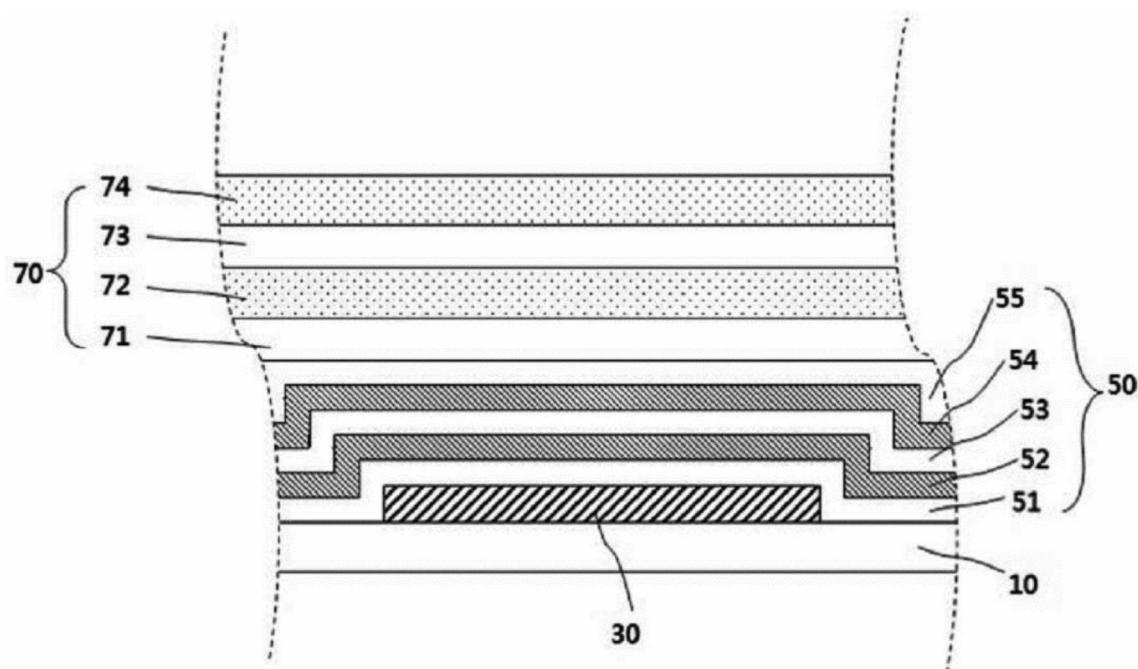


图7

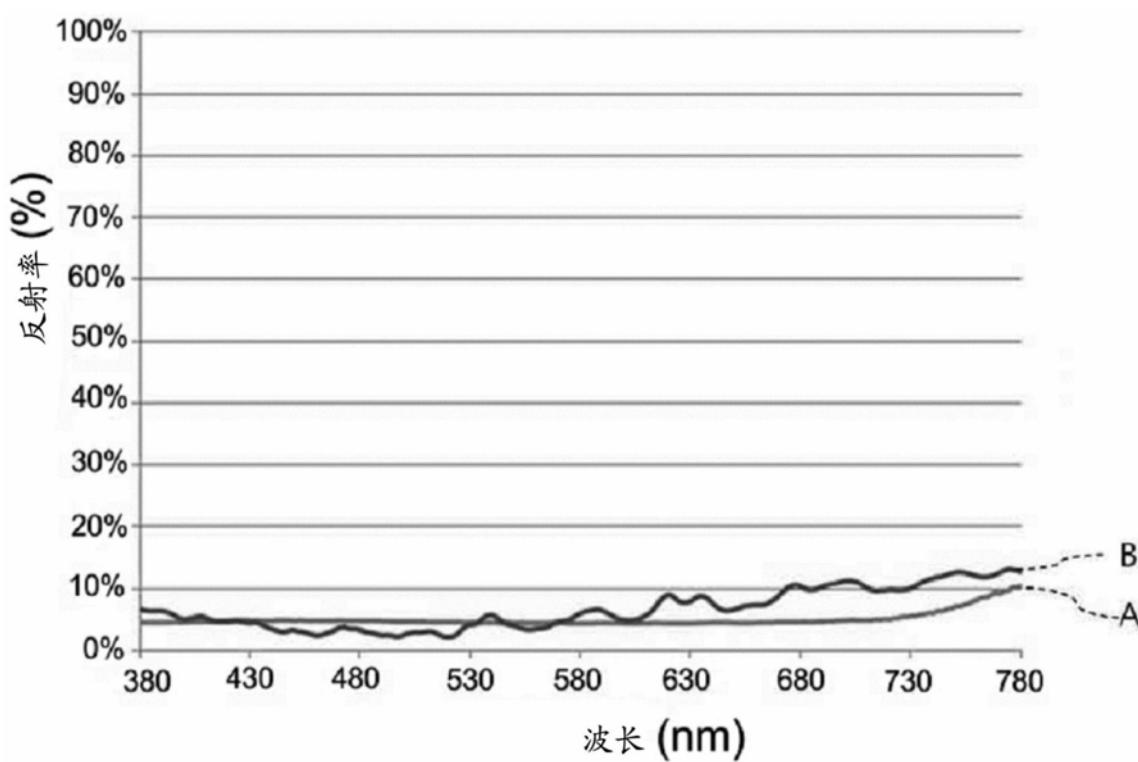


图8

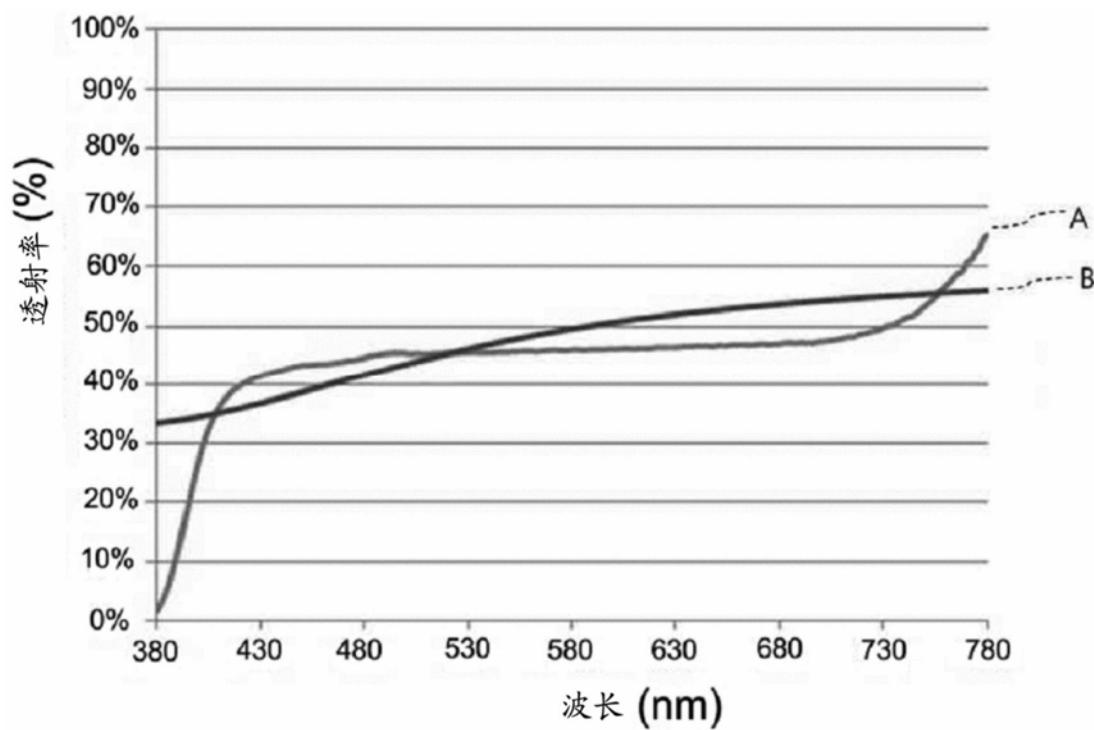


图9

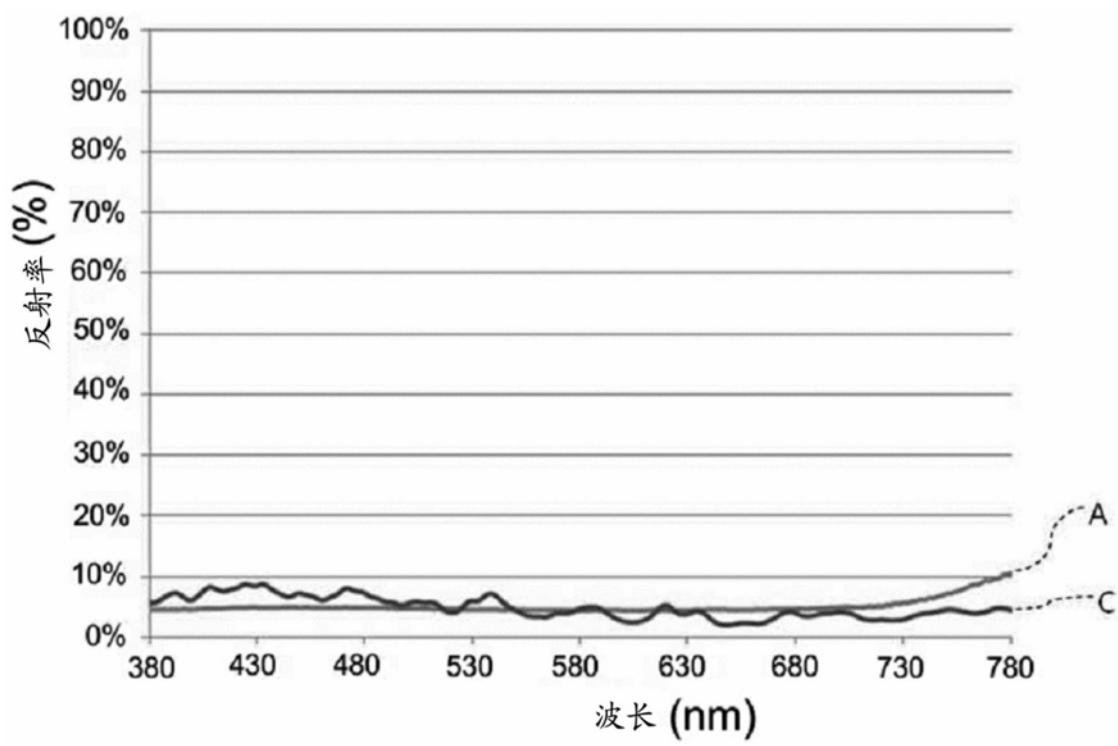


图10

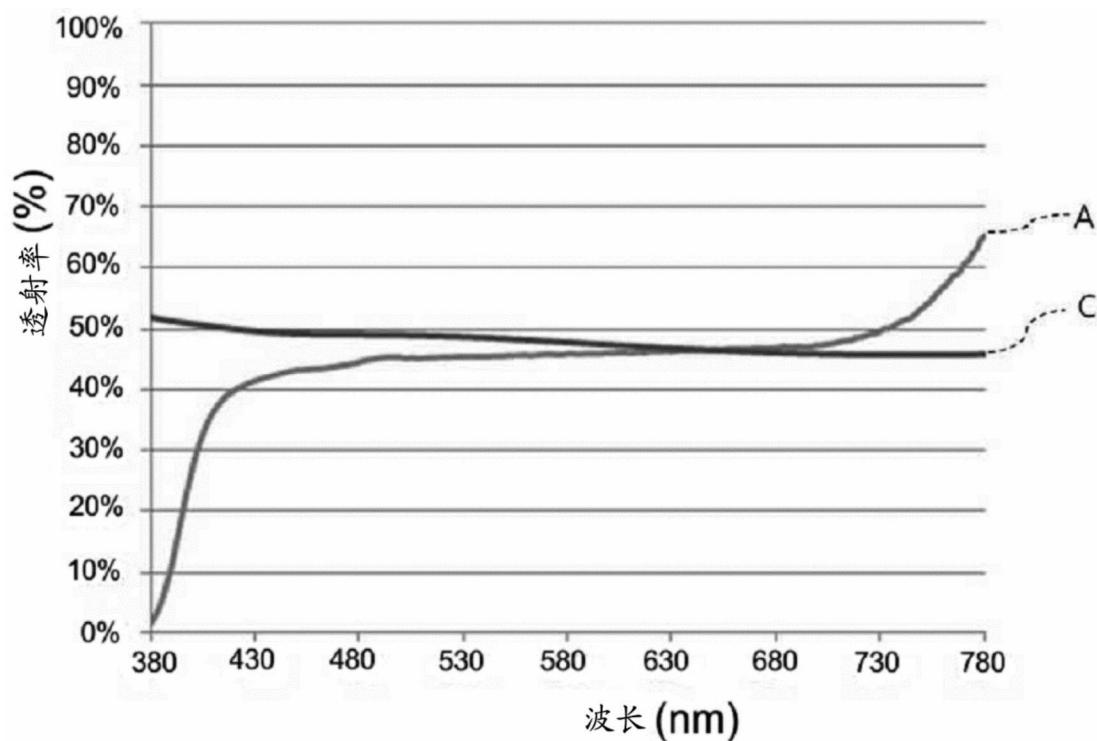


图11

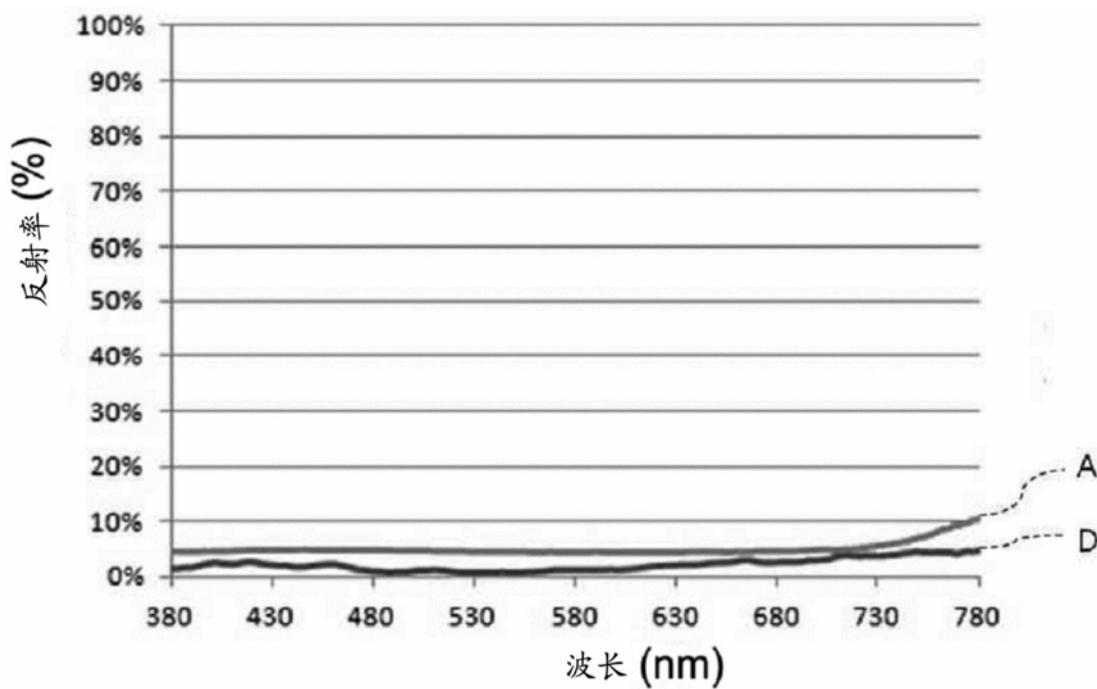


图12

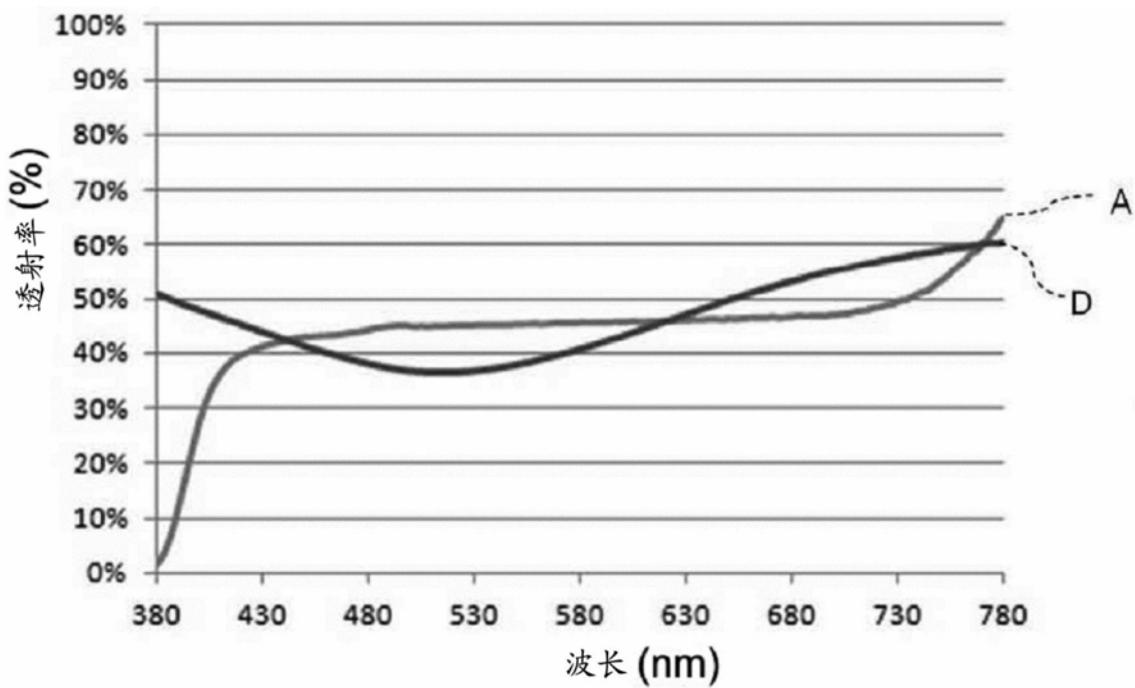


图13

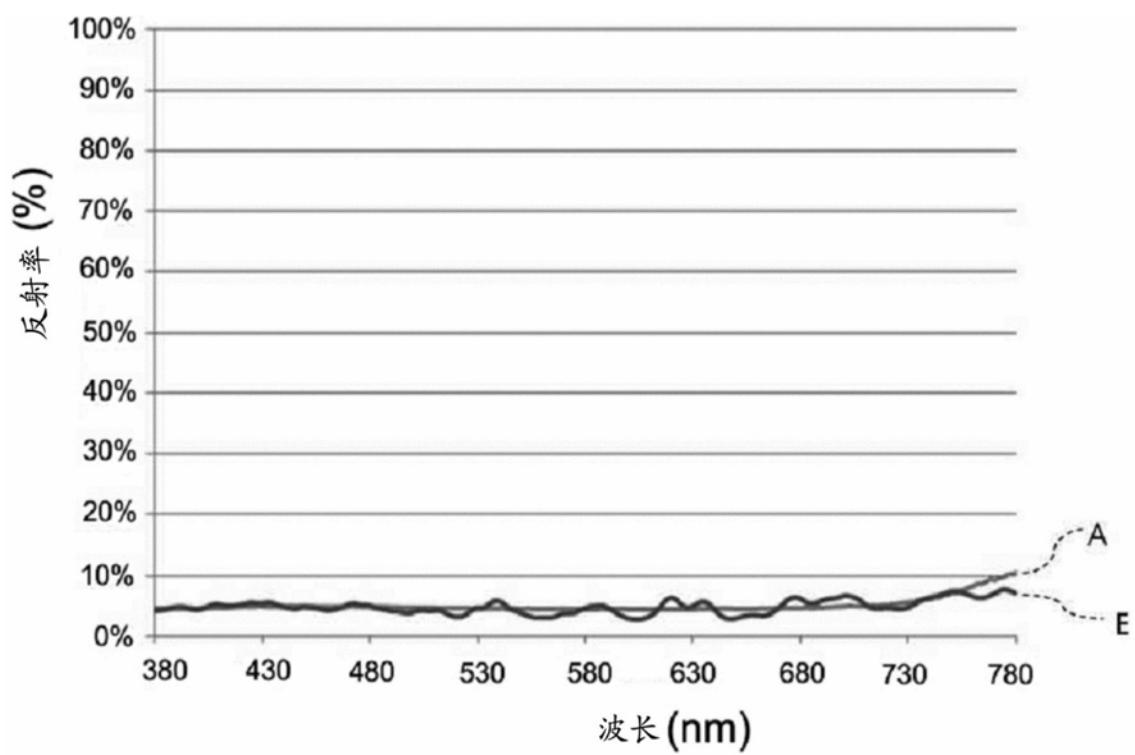


图14

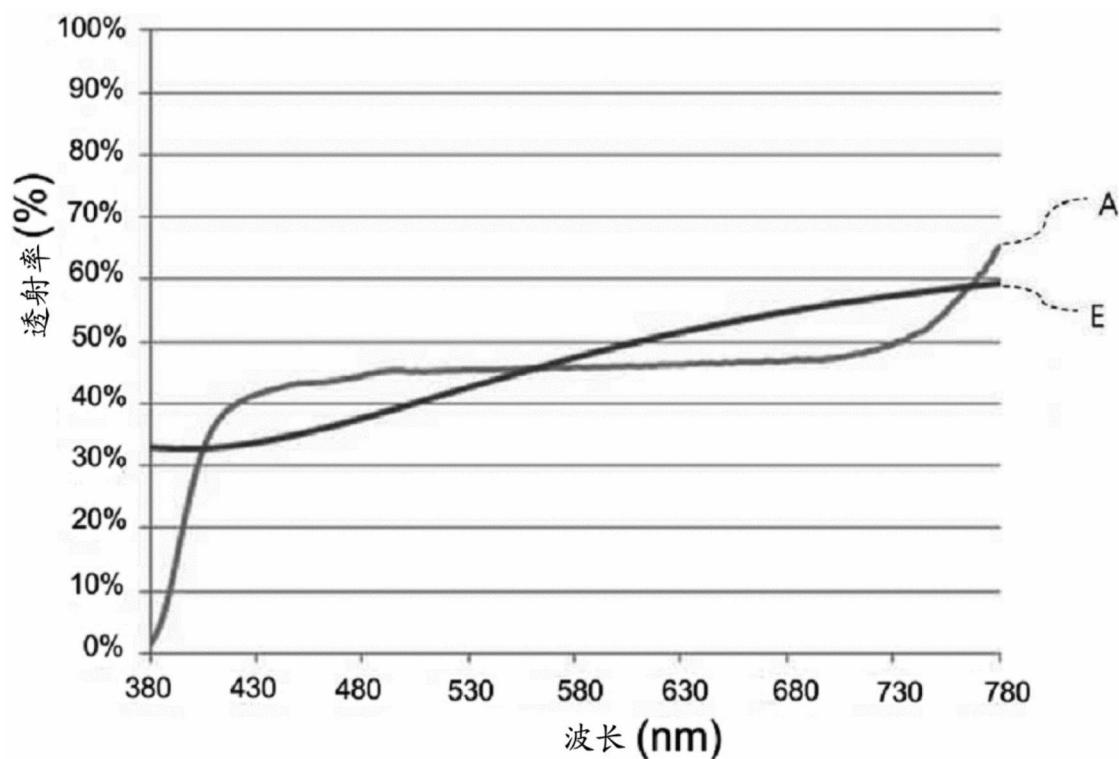


图15

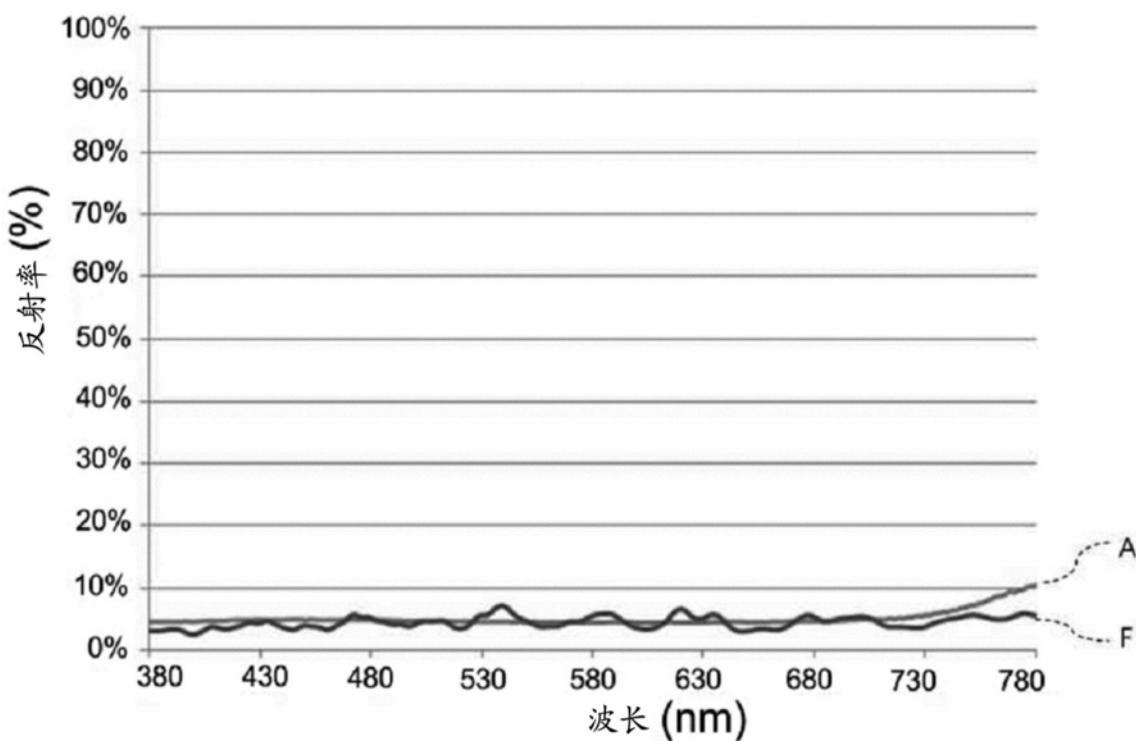


图16

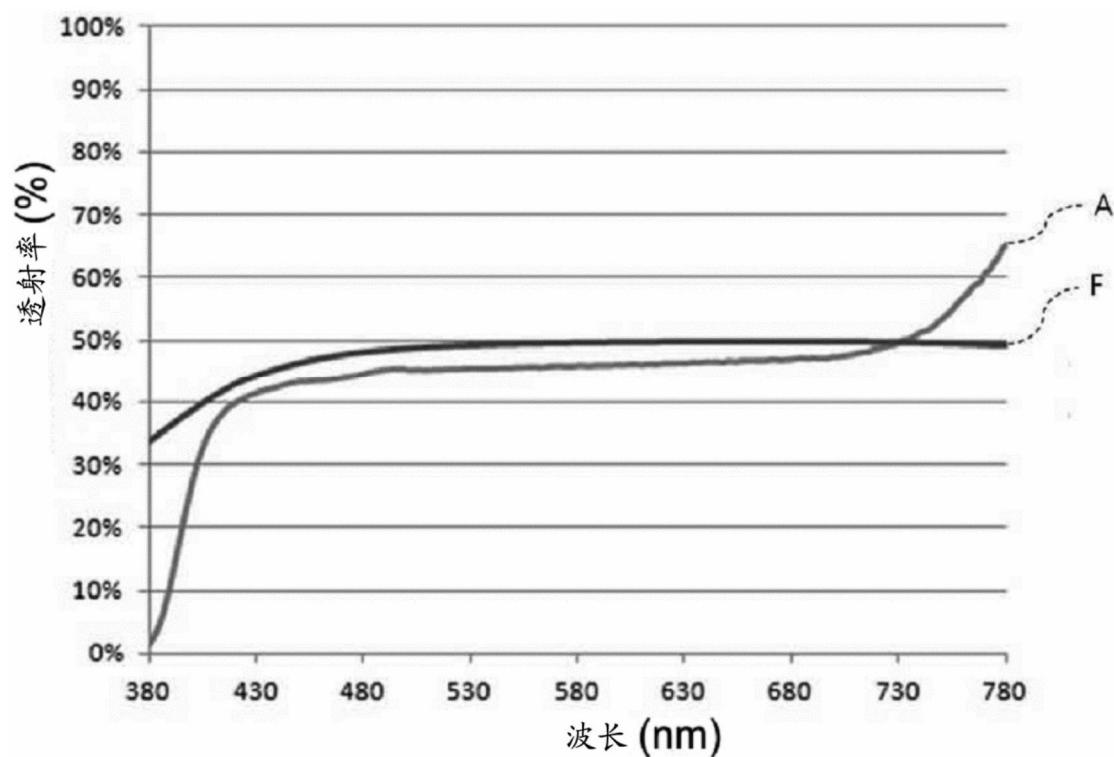


图17

专利名称(译)	显示装置和制造它的方法		
公开(公告)号	CN103794734B	公开(公告)日	2017-10-31
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	CN103794734A		
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。

