



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102074568 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201010522785. 0

(22) 申请日 2010. 10. 20

(30) 优先权数据

10-2009-0114806 2009. 11. 25 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 丁熹星 朴顺龙

(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 陈万青 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

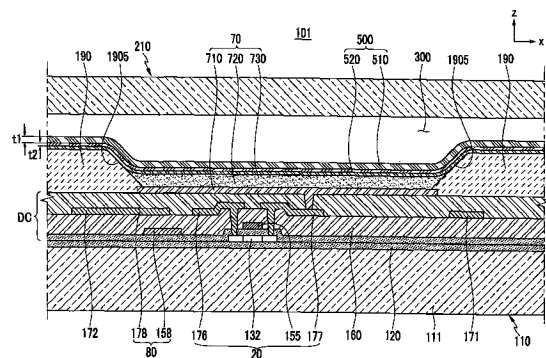
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光二极管 (OLED) 显示器。所述 OLED 显示器包括基板主体、所述基板主体上的 OLED 以及所述 OLED 上的覆盖层。所述覆盖层包括具有折射率不同的至少两层的膜。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
基板主体;
所述基板主体上的有机发光二极管;和
所述有机发光二极管上的覆盖层,其中所述覆盖层包括具有折射率不同的至少两层的膜。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述膜是至少一层高折射膜与至少一层低折射膜的交替叠层。
3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中所述高折射膜位于所述覆盖层距离所述有机发光二极管最远的顶层。
4. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器,其中所述高折射膜具有大于或等于 1.7 且小于 2.7 的折射率。
5. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器,其中所述高折射膜由无机材料和有机材料中的至少一种制成。
6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中所述无机材料包括氧化锌、氧化钛、氧化锆、氧化硅、氧化铌、氧化钽、氧化锡、氧化镍、氮化铟和氮化镓中的至少一种。
7. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机材料是聚合物。
8. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器,其中所述低折射膜具有大于 1.3 且小于 1.7 的折射率。
9. 如权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述低折射膜包括无机材料和有机材料中的至少一种。
10. 如权利要求 9 所述的有机发光二极管显示器,其中所述无机材料包括氧化硅和氟化镁中的至少一种。
11. 如权利要求 9 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机材料是聚合物。
12. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括封装基板,所述封装基板粘附并密封所述基板主体,以覆盖所述有机发光二极管,所述封装基板与所述有机发光二极管之间具有分隔空间。
13. 如权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,在所述封装基板与所述有机发光二极管之间的所述分隔空间内进一步包括气体。
14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中所述气体的折射率低于所述高折射膜的折射率。
15. 如权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,在所述封装基板与所述有机发光二极管之间的所述分隔空间中进一步包括非气体填充物。
16. 如权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述非气体填充物的折射率低于所述高折射膜的折射率。
17. 如权利要求 16 所述的有机发光二极管显示器,其中所述非气体填充物由有机材料制成。
18. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机材料是聚合物。
19. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机发光二极管包括:
第一电极;

所述第一电极上的有机发光层;和

在所述有机发光层上且相对最邻接所述覆盖层布置的第二电极,其中所述第二电极由透明材料和半透半反材料之一制成。

20. 如权利要求 18 所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极由反射层形成。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明主要涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器。更具体地,本发明主要涉及提高光效率的 OLED 显示器。

背景技术

[0002] OLED 显示器是由发光的 OLED 显示图像的自发光显示装置。与液晶显示器 (LCD) 不同,OLED 显示器无需单独的光源,从而可具有较低的厚度和重量。此外,OLED 显示器提供高质量特性,例如低功耗、高亮度和快速反应速度。

[0003] OLED 通常具有空穴注入电极、有机发光层和电子注入电极。OLED 通过激子降低至基态时产生的能量而发光,该激子通过来自空穴注入电极的空穴和来自电子注入电极的电子在有机发光层中耦合而形成。

[0004] 为了提高 OLED 显示器的可用性,需要通过有效地提取有机发光层中产生的光来提高光效率的各种方法。

[0005] 此背景技术章节中公开的以上信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此它可能会包含不构成在该国对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 因此,本发明的实施方式涉及 OLED 显示器,所述 OLED 显示器基本克服了由相关技术的局限和不足导致的一个或多个问题。

[0007] 因此,实施方式的一个特点是提供了光效率改善的 OLED 显示器。

[0008] 至少一个以上和其它特点和优点可通过提供基板主体、所述基板主体上的 OLED 以及形成在所述 OLED 上的覆盖层来实现。所述覆盖层包括具有折射率不同的至少两层的膜。

[0009] 所述膜是至少一层高折射膜与至少一层低折射膜的交替叠层。所述高折射膜可位于所述覆盖层距离所述 OLED 最远的顶层。

[0010] 所述高折射膜可具有大于或等于 1.7 且小于 2.7 的折射率。所述高折射膜可由无机材料和有机材料中的至少一种制成。所述无机材料可包括氧化锌、氧化钛、氧化锆、氧化硅、氧化铌、氧化钽、氧化锡、氧化镍、氮化铟和氮化镓中的至少一种。所述有机材料可以是聚合物。

[0011] 所述低折射膜可具有大于 1.3 且小于 1.7 的折射率。所述低折射膜可由无机材料和有机材料中的至少一种制成。所述无机材料可包括氧化硅和氟化镁中的至少一种。所述有机材料可以是聚合物。

[0012] 所述 OLED 显示器可进一步包括封装基板,所述封装基板粘附并密封所述基板主体,以覆盖所述 OLED,其中所述封装基板与所述 OLED 之间具有分隔空间。

[0013] 所述 OLED 显示器可进一步包括布置在所述封装基板与所述 OLED 之间的所述分隔空间中的气体。所述气体的折射率可低于所述高折射膜的折射率。

[0014] 所述 OLED 显示器可进一步包括布置在所述封装基板与所述 OLED 之间的所述分隔空间中的非气体填充物。所述非气体填充物的折射率可低于所述高折射膜的折射率。所述非气体填充物可以是有机材料,例如聚合物。

[0015] 在所述 OLED 显示器中,所述 OLED 可包括:第一电极、形成在所述第一电极上的有机发光层、和形成在所述有机发光层上并相对最邻接所述覆盖层布置的第二电极。所述第二电极可由透明材料和半透半反材料之一制成。所述第一电极可由反射层形成。

附图说明

[0016] 通过参照附图对示例性实施方式的详细说明,本发明的以上和其它特点和优点对本领域普通技术人员将变得更显而易见,其中:

[0017] 图 1 是根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器像素平面图。

[0018] 图 2 是沿图 1 的线 III-III 得到的像素截面图。

[0019] 图 3 是根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器像素截面图。

具体实施方式

[0020] 以下将参照附图更完整地说明示例性实施方式,其中附图示出了示例性实施方式。正如本领域技术人员将理解的,所说明的实施方式可以以多种不同方式变更,而不背离本发明的精神或范围。

[0021] 附图和说明应理解成本质上的说明而非限制性。全文中相似的附图标记表示相似元件。此外,在多个示例性实施方式中相似的附图标记表示相似元件,并在第一示例性实施方式中得到代表性说明,而与第一示例性实施方式不同的元件将在第二示例性实施方式中说明。

[0022] 在附图中,为了清楚,可将层、膜、板、区域等的厚度放大。在附图中,为了更好地理解并易于说明,过大地显示了一些层和区域的厚度。应理解的是当某一元件,如层、膜、区域或基板被说成是“在另一元件之上”时,它可直接在该另一元件之上,或者也可存在插入元件。

[0023] 以下,将参照图 1 和 2 说明第一示例性实施方式。

[0024] 如图 1 和 2 所示,根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器 101 可包括基板主体 111、驱动电路 DC、OLED 70、覆盖层 500 和封装基板 210。OLED 显示器 101 可进一步包括缓冲层 120 和像素界定膜 190。

[0025] 基板主体 111 可以是绝缘基板,例如玻璃、石英、陶瓷或塑料。然而,第一示例性实施方式不限于此,且基板主体 111 可由导电基板,例如不锈钢等金属基板形成。

[0026] 缓冲层 120 可布置在基板主体 111 上。此外,缓冲层 120 可由多种无机膜和有机膜中的至少一种形成。缓冲层 120 可用于使表面平坦化,同时防止不需要的组分、例如杂质或湿气透入到驱动电路 DC 或 OLED 70。然而,缓冲层 120 并非总是必需的,根据基板主体 111 的种类和工艺条件可省略。

[0027] 驱动 OLED 70 的驱动电路 DC 可以在缓冲层 120 上,并可包括多个薄膜晶体管 10 和 20。也就是说,OLED 70 根据接收驱动电路 DC 的驱动信号发光而显示图像。

[0028] OLED 70 可包括:第一电极 710,例如注射空穴的阳极;第二电极 730,例如注射电子的阴极;和第一电极 710 与第二电极 730 之间的有机发光层 720。也就是说,可依次堆叠

第一电极 710、有机发光层 720 和第二电极 730 以形成 OLED 70。然而,第一示例性实施方式不限于此。例如,第一电极 710 可以是阴极,而第二电极 730 可以是阳极。

[0029] 在第一示例性实施方式中,第一电极 710 由反射层形成,且第二电极 730 由半透半反层形成。因此,有机发光层 720 中产生的光穿过第二电极 730 发出。也就是说,在第一示例性实施方式中,OLED 显示器 101 具有前发光结构。

[0030] 反射层和半透半反层可用镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr) 和铝 (Al)、和它们的合金中的至少一种形成。在这种情况下,该层是反射型还是半透半反型由其厚度决定。随着此层的厚度减小,光透过率增加,且随着此层的厚度增加,光透过率减小。通常,如果这种层的厚度大于约 200nm,它将是反射型的。

[0031] 此外,第一电极 710 可进一步包括透明导电层。也就是说,第一电极 710 可具有包括反射层和透明导电层的多层结构。第一电极 710 的透明导电层可布置在反射层和有机发光层 720 之间。此外,第一电极 710 可以是透明导电层、反射层和透明导电层依次堆叠的三层结构。

[0032] 透明导电层可由具有相对高功函的透明材料制成,例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 或氧化铟 (In_2O_3)。因此,空穴可通过第一电极 710 平稳注入。

[0033] 第二电极 730 可由透明导电层形成。当第二电极 730 由透明导电层形成时,第二电极 730 可用作注入空穴的阳极。在这种情况下,第一电极 710 可用作仅由反射层形成的阴极。

[0034] 此外,有机发光层 720 可以是包括发光层、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中至少一层的多层结构。除了发光层,其余的层都可根据需要省略。当有机发光层 720 包括上述所有层时,HIL 布置在作为阳极的第一电极 710 上,且 HTL、发光层、ETL 和 EIL 依次堆叠在 HIL 上。此外,有机发光层 720 可根据需要进一步包括其它层。

[0035] 像素界定膜 190 具有开口 1905。像素界定膜 190 的开口 1905 使一部分第一电极 710 暴露。第一电极 710、有机发光层 720 和第二电极 730 依次堆叠在像素界定膜 190 的开口 1905 内。此时,第二电极 730 形成像素界定膜 190 和有机发光层 720 之上。有机发光层 720 除发光层以外的层可布置在像素界定膜 190 和第二电极 730 之间。OLED 70 在像素界定膜 190 的开口 1905 内的有机发光层 720 中发光。也就是说,像素界定膜 190 的开口 1905 限定发光区域。

[0036] 覆盖层 500 可以在 OLED 70 之上。覆盖层 500 可用于辅助使有机发光层 720 中产生的光有效发光,同时保护 OLED 70 不受外界影响。覆盖层 500 可包括多层膜,例如折射率不同的至少两个层。因此,覆盖层 500 通过提高由 OLED 70 的有机发光层 720 所发出光的提取率 (extraction ratio) 来提高光效率。

[0037] 具体地,覆盖层 500 可包括交替堆叠的至少一层高折射膜 510 和至少一层低折射膜 520,即所述膜 520 具有比所述膜 510 低的折射率。图 2 示出了一层高折射膜 510 和一层低折射膜 520,但第一示例性实施方式不限于此。

[0038] 此外,高折射膜 510 布置在距离 OLED 70 相对最远的顶层。也就是说,覆盖层 500 的顶层由高折射膜 510 形成。

[0039] 高折射膜 510 可具有大于或等于 1.7 并小于 2.7 的折射率。此外,高折射膜 510

由无机材料和有机材料中的至少一种制成。也就是说,高折射膜 510 可由无机膜、有机膜、或者含无机颗粒的有机膜形成。

[0040] 可用于高折射膜 510 的无机材料可为例如氧化锌、氧化钛、氧化锆、氧化硅、氧化铌、氧化钽、氧化锡、氧化镍、氮化铟和氮化镓。

[0041] 可用于高折射膜 510 的有机材料例如可为聚合物。可用作覆盖层 500 的普通有机材料例如可为丙烯酸类聚合物、聚酰亚胺和聚酰胺。可用于高折射膜 510 的有机材料包括聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)(PEDOT)、4,4'-双[(N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基)联苯(TPD)、4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯基胺(m-MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]苯(o-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]苯(m-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)-氨基]苯(p-MTDAB)、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]二苯基甲烷(BPPM)、4,4'-二咔唑基-1,1'-联苯(CBP)、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯基胺(TCTA)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(2,2',2''-(1,3,5-benzotriazolyl)tris-1-[phenyl-1H-benzimidazol])(TPBI)和3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)。

[0042] 低折射膜 520 可具有大于 1.3 且小于 1.7 的折射率。此外,低折射膜 520 可由无机材料和有机材料中的至少一种制成。也就是说,低折射膜 520 可由无机膜、有机膜、或者含无机颗粒的有机膜形成。

[0043] 可用于低折射膜 520 的无机材料例如可为氧化硅和氟化镁。可用于低折射膜 520 的有机材料可以是聚合物。可用于低折射膜 520 的有机材料例如可为丙烯酸类聚合物、聚酰亚胺、聚酰胺或 Alq3(三(8-羟基喹啉))铝。

[0044] 此外,在第一示例性实施方式中,可用于高折射膜 510 和低折射膜 520 的材料不限于上述材料。因此,高折射膜 510 和低折射膜 520 可由本领域普通技术人员已知的多种材料制成。

[0045] 低折射膜 520 可具有约 20 ~ 30nm 范围内的厚度 t_2 ,且高折射膜 510 可具有约 110 ~ 120nm 范围内的厚度 t_1 。当低折射膜 520 和高折射膜 510 的厚度在上述范围内时,从有机发光层 720 发出并穿透覆盖层 500 的光的光效率可提高大于 90%。然而,第一示例性实施方式不限于上述说明。因此,低折射膜 520 和高折射膜 510 的厚度可根据需要适当调节。

[0046] 封装基板 210 为透明绝缘基板,例如玻璃、石英、陶瓷或塑料基板。封装基板 210 可粘附并密封基板体 111,以覆盖 OLED 70。在这种情况下,封装基板 210 和 OLED 70 相互分离。封装基板 210 和基板主体 111 之间的空间通过其外围的密封剂(未示出)密封。

[0047] 此外,气体 300、例如空气可布置在封装基板 210 和 OLED 70 之间的分隔空间中。气体 300 可具有比高折射膜低的折射率。例如,当气体 300 为空气时,折射率为约 1。通过这种配置,根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器 101 能提供通过覆盖层 500 的光效率。

[0048] 由于覆盖层 500 的高折射膜 510 和低折射膜 520 之间的折射率差,由发光层 720 发出光的一部分透过覆盖层 500,且发出光的另一部分被覆盖层 500 反射。特别是在高折射膜 510 与低折射膜 520 的界面以及高折射膜 510 与气体 300 的界面处的光被反射。

[0049] 由覆盖层 500 反射的光在第一电极 710 或第二电极 730 处再次反射,并在重复反射时被增强。此外,光在覆盖层 500 内重复反射时被增强。也就是说,可在高折射膜 510 与

低折射膜 520 的界面以及高折射膜 510 与气体 300 的界面之间重复进行反射,从而在背向 OLED 70 的观察表面因反射而会损失的光回收。OLED 显示器 101 通过此共振效应有效地使光增强,从而提高光效率,即光提取率。

[0050] 此外,因为光通过高折射膜 510 和低折射膜 520 的折射率差在高折射膜 510 和低折射膜 520 的界面处反射,优选高折射膜 510 和低折射膜 520 具有适宜的折射率差,例如,设定使所需比例的光在界面处反射。此外,接触高折射膜 510 的气体可被看作低折射材料。

[0051] 因此,考虑到气体 300 的折射率以及用于制造各折射膜 510 和 520 的材料特性,高折射膜 510 和低折射膜 520 各自具有预定范围的折射率。也就是说,根据用作高折射膜 510 材料的组分,高折射膜 510 可具有大于或等于 1.7 并小于 2.7 的折射率。根据用作低折射膜 520 的组分,低折射膜 520 具有大于 1.3 且小于 1.7 的折射率。在这种情况下,即使使用相同材料,高折射膜 510 和低折射膜 520 根据制造方法可具有不同的折射率。

[0052] 以下将详细说明驱动电路 DC 和 OLED 70 的结构。

[0053] 在图 1 和图 2 中,说明了一个像素中具有两个薄膜晶体管 (TFT) 10 和 20 和一个电容器 80 的 2Tr-1 盖结构的有源矩阵 (AM) OLED 显示器 101,但第一示例性实施方式不限于此。因此,随着进一步形成单独配线, OLED 显示器 101 在一个像素中可具有三个或更多个 TFT 和两个或更多个电容器,并可具有多种结构。在本文中,像素是显示图像的最小单元,且 OLED 显示器 101 通过多个像素显示图像。

[0054] 在各个像素中各自形成开关 TFT 10、驱动 TFT 20、电容器 80 和 OLED70。在此,包括开关 TFT 10、驱动 TFT 20 和电容器 80 的配置称作驱动电路 DC。在该像素中,还形成一个方向上布置的栅极线 151、以及与栅极线 151 绝缘并交叉的数据线 171 和公共电源线 172。像素通过栅极线 151、数据线 171 和公共电源线 172 作为界限来限定,但像素不限于此。

[0055] OLED 70 包括第一电极 710、在第一电极 710 上的有机发光层 720 和在有机发光层 720 上的第二电极 730。分别来自第一电极 710 和第二电极 730 的空穴和电子被注入到有机发光层 720 中。当通过所注入的空穴和电子耦合形成的激子从激发态降至基态时发光。

[0056] 电容器 80 可包括其间插入有夹层绝缘层 160 的一对电容器板 158 和 178。在此,夹层绝缘层 160 为介电材料。电容器容量通过电容器 80 中储存的电荷和电容器板 158 和 178 之间的电压决定。

[0057] 开关 TFT 10 可包括开关半导体层 131、开关栅极 152、开关源极 173 和开关漏极 174。驱动 TFT 20 可包括驱动半导体层 132、驱动栅极 155、驱动源极 176 和驱动漏极 177。

[0058] 开关 TFT 10 可用作选择像素发光的开关。开关栅极 152 与栅极线 151 连接。开关源极 173 与数据线 171 连接。开关漏极 174 与开关源极 173 分开并与一个电容器板 158 连接。

[0059] 驱动 TFT 20 向第一电极 710 施加驱动电源,用于使 OLED 70 的有机发光层 720 在所选择的像素中发光。驱动栅极 155 与电容器板 158 连接,电容器板 158 与开关漏极 174 连接。驱动源极 176 和另一个电容器板 178 分别与公共电源线 172 连接。驱动漏极 177 通过接触孔与 OLED 70 的第一电极 710 连接。

[0060] 通过此结构,开关 TFT 10 通过施加到栅极线 151 的栅极电压运行,从而实现将施加到数据线 171 的数据电压传输到驱动 TFT 20 的功能。对应于由公共电源线 172 向驱动

TFT 20 施加的公用电压与由开关 TFT 10 传输的数据电压之差的电压储存在电容器 80 中,并且与储存在电容器 80 中的电压相对应的电流通过驱动 TFT 20 流向 OLED 70,由此 OLED 70 发光。

[0061] 以下将参照图 3 说明第二示例性实施方式。如图 3 所示,根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器 102 包括在 OLED 70 与封装基板 210 之间的分隔空间内的非气体填充物 400。代替气体 300,非气体填充物 400 填充 OLED 显示器 102 的内部空间。

[0062] 非气体填充物 400 可由有机材料、例如折射率为 1.7 或更低的聚合物制成。也就是说,非气体填充物 400 可具有比覆盖层 500 的高折射膜 510 低的折射率。通过此配置,根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器 102 可提高通过覆盖层 500 的光效率。此外,因为非气体填充物 400 用非气态材料填充了 OLED 显示器 102 中的空间,所以 OLED 显示器 102 的机械强度和耐久性能得到提高。

[0063] 在此已公开了示例性实施方式,尽管使用了具体术语,但它们仅以普通且说明性方式使用并作出解释,而不用于限制目的。因此,本领域普通技术人员应理解的是,可进行形式和细节上的各种改变而不背离所附权利要求书中所述的本发明的精神和范围。

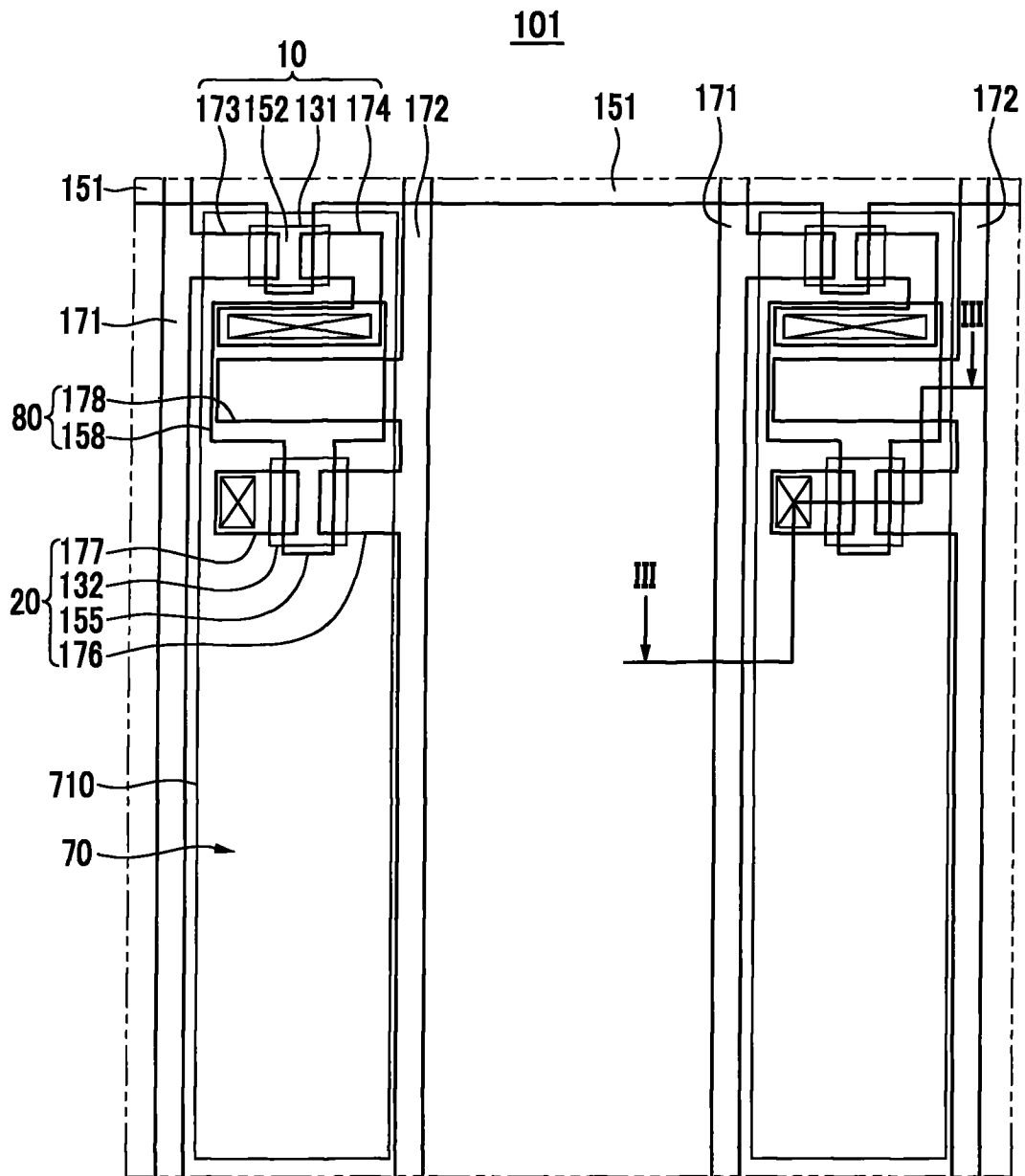


图 1

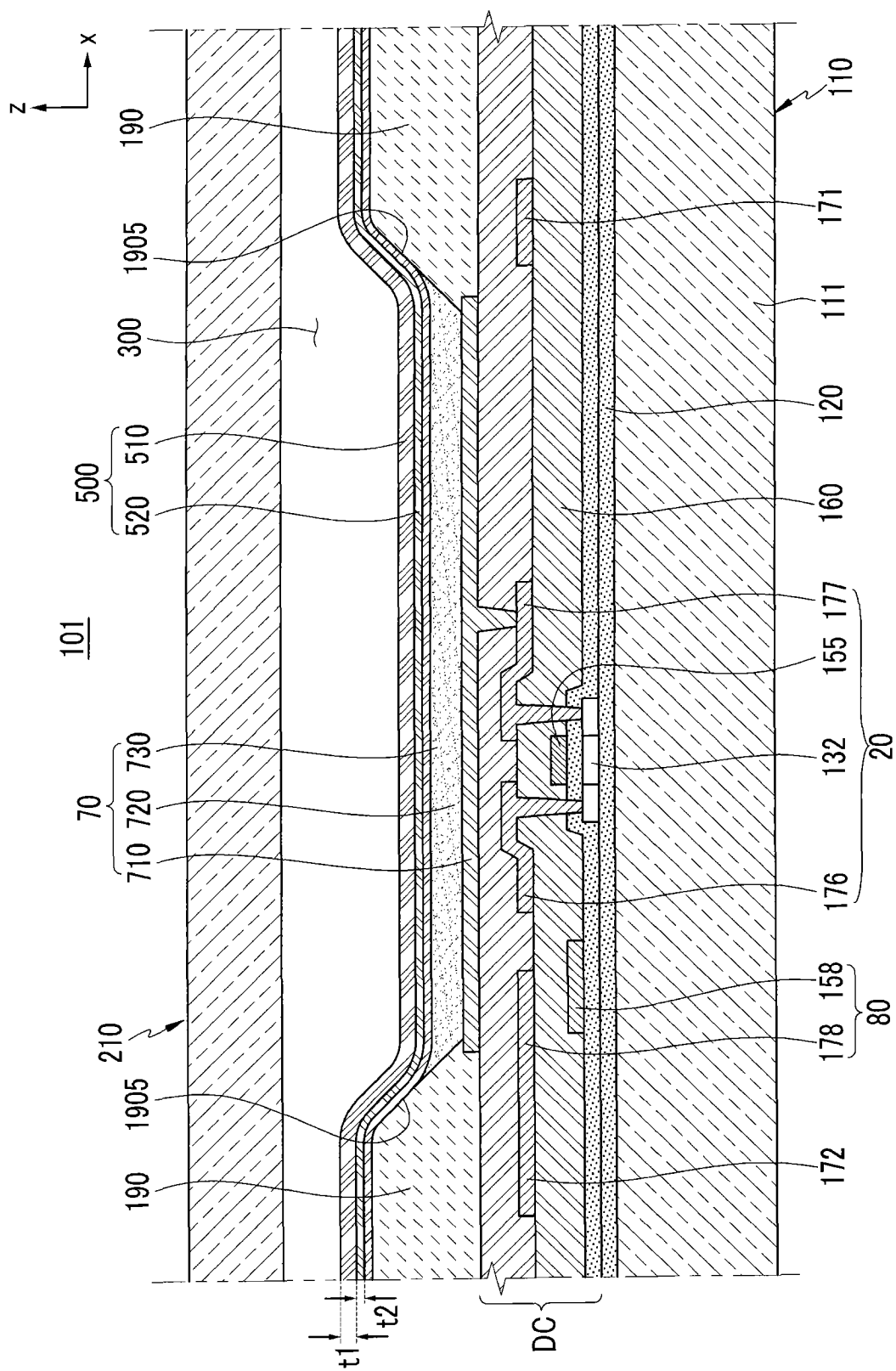


图 2

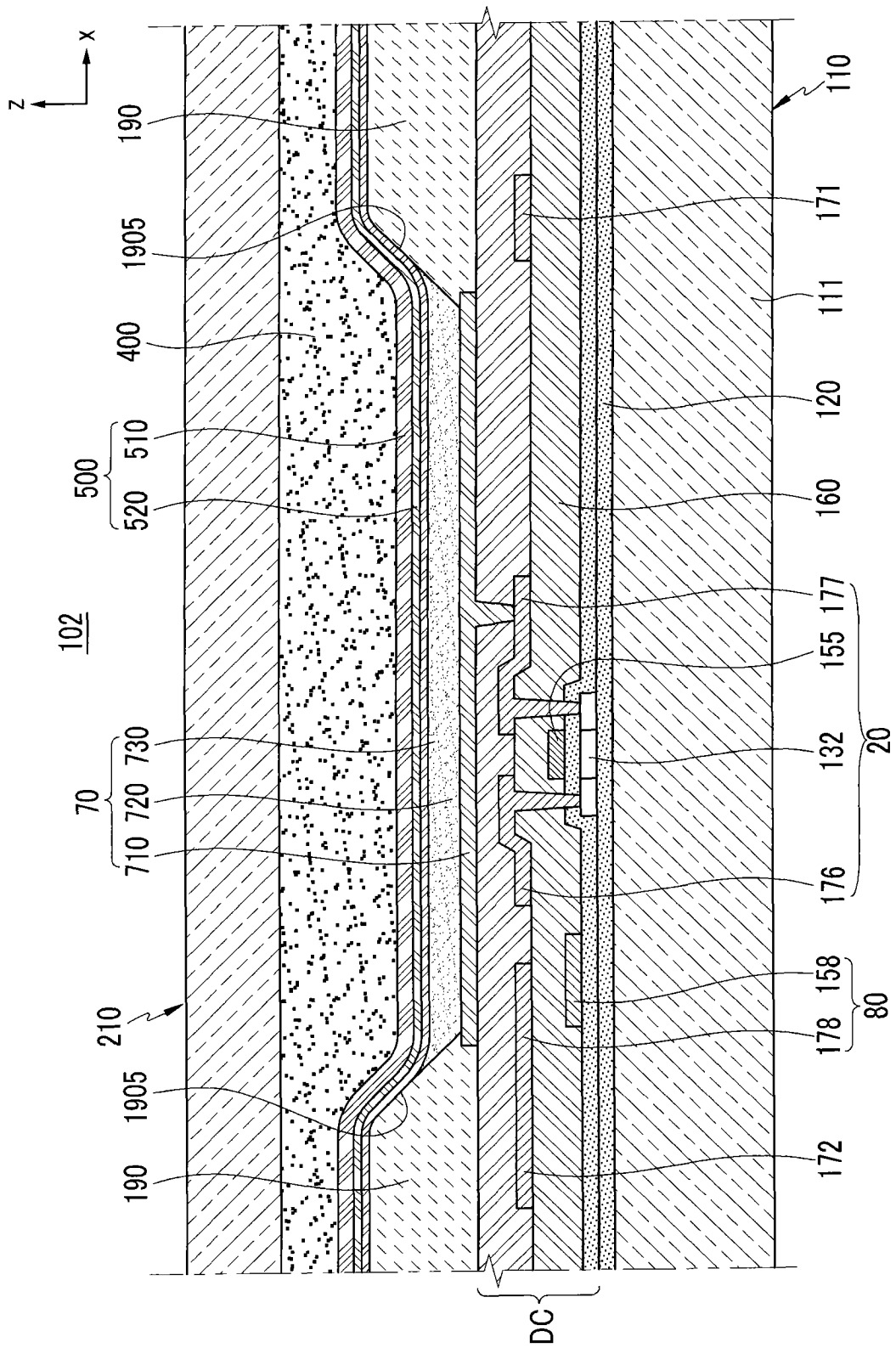


图 3

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN102074568A	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	CN201010522785.0	申请日	2010-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	丁熹星 朴顺龙		
发明人	丁熹星 朴顺龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5275 H01L51/5218 H01L51/524		
代理人(译)	陈万青		
优先权	1020090114806 2009-11-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器。所述OLED显示器包括基板主体、所述基板主体上的OLED以及所述OLED上的覆盖层。所述覆盖层包括具有折射率不同的至少两层的膜。

