



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103715224 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310451835. 4

(22) 申请日 2013. 09. 27

(30) 优先权数据

10-2012-0109027 2012. 09. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 许晶行 李在万 曹贵正 安昭妍

(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 赵静

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

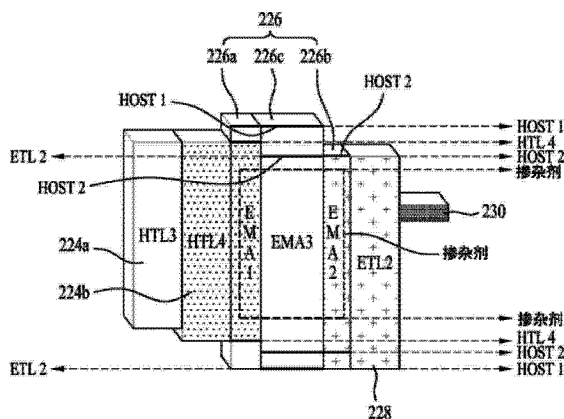
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

一种发射层和相邻空穴传输层或电子传输层间有降低的界面电阻并因而有提高寿命的有机发光显示装置包括：基板上相互面对的第一和第二电极；包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层的第一叠层，所述层按顺序层叠在第一电极上；包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体和单一掺杂剂且有至少三个发射区域的第二发射层和第二电子传输层的第二叠层，所述层按顺序层叠在第一叠层与第二电极间；和形成在第一与第二叠层间并调节第一与第二叠层间电荷平衡的电荷产生层，第二发射层包括：包含第四空穴传输层材料的第一发射区域、包含第二电子传输层材料的第二发射区域和包含至少两种主体的第三发射区域。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

在基板上相互面对的第一电极和第二电极;

第一叠层,所述第一叠层包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层,所述空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第二空穴传输层、所述第一发射层和所述第一电子传输层按顺序地层叠在所述第一电极上;

第二叠层,所述第二叠层包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体和单一掺杂剂且具有至少三个发射区域的第二发射层和第二电子传输层,所述第三空穴传输层、所述第四空穴传输层、所述第二发射层和所述第二电子传输层按顺序地层叠在所述第一叠层与所述第二电极之间;以及

电荷产生层,所述电荷产生层形成在所述第一叠层与所述第二叠层之间并调节所述第一叠层与第二叠层之间的电荷平衡,

其中所述第二发射层包括:包含所述第四空穴传输层的材料的第一发射区域、包含所述第二电子传输层的材料的第二发射区域和包含所述至少两种主体的第三发射区域。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第三发射区域包括第一主体、第二主体和磷光掺杂剂。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一发射区域包括所述第一主体和磷光掺杂剂,所述磷光掺杂剂与所述第三发射区域的所述磷光掺杂剂相同。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第二发射区域包括所述第二主体和磷光掺杂剂,所述磷光掺杂剂与所述第三发射区域的磷光掺杂剂相同。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一主体包括比所述第二主体更多地接收从所述第四空穴传输层传输的空穴的材料。

6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第二主体包括比所述第一主体更多地接收从所述第二电子传输层传输的电子的材料。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一发射区域具有30 Å到100Å的厚度,并且所述第二发射区域具有30 Å到100Å的厚度。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二发射层具有150 Å到250Å的厚度。

9. 一种有机发光显示装置,包括:

在基板上相互面对的第一电极和第二电极;

第一叠层,所述第一叠层包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层,所述空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第二空穴传输层、所述第一发射层和所述第一电子传输层按顺序地层叠在所述第一电极上;

第二叠层,所述第二叠层包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体及掺杂剂的第二发射层和第二电子传输层,所述第三空穴传输层、所述第四空穴传输层、所述第二发射层和所述第二电子传输层按顺序地层叠在所述第一叠层与所述第二电极之间;

电荷产生层,所述电荷产生层形成在所述第一叠层与所述第二叠层之间并调节所述第一叠层与第二叠层之间的电荷平衡;以及

第一混合层和第二混合层中的至少一种,所述第一混合层置于所述第四空穴传输层与

所述第二发射层之间,所述第二混合层置于所述第二电子传输层与所述第二发射层之间,其中所述第一混合层包含所述第四空穴传输层的材料和所述掺杂剂,而所述第二混合层包含所述第二电子传输层的材料和所述掺杂剂。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其中所述第二发射层包括第一主体、第二主体和磷光掺杂剂。

11. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述第一主体包括比所述第二主体更多地接收从所述第一混合层传输的空穴的材料,所述第一混合层包含所述第四空穴传输层的材料。

12. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述第二主体包括比所述第一主体更多地接收从所述第二混合层传输的电子的材料,所述第二混合层包含所述第二电子传输层的材料。

13. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其中所述第一混合层和第二混合层的掺杂剂与所述第二发射层的掺杂剂相同。

14. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其中所述第一混合层具有 30 Å 到 100Å 的厚度,并且所述第二混合层具有 30 Å 到 100Å 的厚度。

15. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其中所述第二发射层具有 150 Å 到 250Å 的厚度。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有 2013 年 9 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-010927 的权益,通过援引的方式将上述专利申请并入本文,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置,尤其涉及一种通过减少发射层和与之相邻形成的空穴传输层或电子传输层之间的界面处的电阻而具有提高寿命的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 在屏幕上显示各种信息的图像显示装置是信息和通信的核心技术,并且正日益变得更薄、更轻、更便携和更高性能。因而,通过控制有机发射层(EML)的发光来显示图像的有机发光装置(OLED)显示装置作为可解决阴极射线管(CRT)中存在的重量和体积方面问题的平板显示装置而受到关注。

[0005] OLED 是包括位于电极之间的薄 EML 的自发射装置,且能够制造成厚度类似于纸张厚度的薄膜。具体而言,OLED 包括阳极、空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、EML、电子注入层(EIL)、电子传输层(ETL)和阴极。

[0006] 像这样,EML 形成在 HTL 与 ETL 之间。在这方面,由于 HTL 和 EML 之间的界面势垒(interface barrier),空穴难以向 EML 移动,并且由于 ETL 与 EML 之间的界面势垒,电子难以向 EML 移动。因此,减少了 OLED 的寿命。

发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺陷所导致的一个或多个问题的有机发光显示装置。

[0008] 本发明的一个目的旨在提供一种通过减少发射层和与之相邻形成的空穴传输层或电子传输层之间的界面处的电阻而具有提高寿命的有机发光显示装置。

[0009] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点、目的和特征的一部分,而一部分对于本领域普通技术人员来说在研究了下面的描述后将变得显而易见,或者可通过本发明的实施而领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其它优点。

[0010] 为了实现这些目的和其它优点,并且根据本发明的目的,如本文所具体和宽泛描述的那样,一种有机发光显示装置包括在基板上相互面对的第一电极和第二电极;第一叠层,所述第一叠层包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层,所述层按顺序地层叠在所述第一电极上;第二叠层,所述第二叠层包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体(host)和单一掺杂剂且具有至少三个发射区域的第二发射层、和第二电子传输层,所述层按顺序地层叠在所述第一叠层与所述第二电极之间;以及电荷产生层,所述电荷产生层形成在所述第一叠层与所述第二叠层之间并

调节所述第一叠层与第二叠层之间的电荷平衡,其中所述第二发射层包括:包含所述第四空穴传输层的材料的第一发射区域、包含所述第二电子传输层的材料的第二发射区域和包含所述至少两种主体的第三发射区域。

[0011] 所述第三发射区域可包括第一主体、第二主体和磷光掺杂剂。

[0012] 所述第一发射区域可包括所述第一主体和磷光掺杂剂,所述磷光掺杂剂与所述第三发射区域的磷光掺杂剂相同。

[0013] 所述第二发射区域可包括所述第二主体和磷光掺杂剂,所述磷光掺杂剂与所述第三发射区域的磷光掺杂剂相同。

[0014] 所述第一主体可包括比所述第二主体更良好地(satisfactorily)接收从所述第四空穴传输层传输的空穴的材料。

[0015] 所述第二主体可包括比所述第一主体更良好地接收从所述第二电子传输层传输的电子的材料。

[0016] 所述第一发射区域可具有 30 Å 到 100Å 的厚度,所述第二发射区域可具有 30 Å 到 100Å 的厚度。

[0017] 所述第二发射层可具有 150 Å 到 250Å 的厚度。

[0018] 在本发明的另一方面,一种有机发光显示装置包括在基板上相互面对的第一电极和第二电极;第一叠层,所述第一叠层包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层,所述层按顺序地层叠在所述第一电极上;第二叠层,所述第二叠层包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体(host)及掺杂剂的第二发射层和第二电子传输层,所述层按顺序地层叠在所述第一叠层与所述第二电极之间;电荷产生层,所述电荷产生层形成在所述第一叠层与所述第二叠层之间并调节所述第一叠层与第二叠层之间的电荷平衡;以及第一混合层和第二混合层中的至少一种,所述第一混合层置于所述第四空穴传输层与第二发射层之间且包含所述第四空穴传输层的材料和所述掺杂剂,所述第二混合层置于所述第二电子传输层与所述第二发射层之间且包含所述第二电子传输层的材料和所述掺杂剂。

[0019] 所述第二发射层可包括第一主体、第二主体和磷光掺杂剂。

[0020] 所述第一主体可包括比所述第二主体更良好地接收从所述第一混合层传输的空穴的材料,所述第一混合层包括所述第四空穴传输层的材料。

[0021] 所述第二主体可包括比所述第一主体更良好地接收从所述第二混合层传输的电子的材料,所述第二混合层包括所述第二电子传输层的材料。

[0022] 所述第一混合层和第二混合层的掺杂剂可以与所述第二发射层的掺杂剂相同。

[0023] 所述第一混合层可具有 30 Å 到 100Å 的厚度,所述第二混合层可具有 30 Å 到 100Å 的厚度。

[0024] 所述第二发射层可具有 150 Å 到 250Å 的厚度。

[0025] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0026] 所包括用来给本发明提供进一步理解并包含在本申请内组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0027] 图 1A 至 1D 是各自表示根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的 R、G、B 和 W 像素的等效电路图；

[0028] 图 2 是根据图 1A 至 1D 所示的 R、G、B 和 W 子像素区域的有机发光显示装置的剖视图；

[0029] 图 3 是根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的白色有机发光二极管 (OLED) 的透视图；

[0030] 图 4A 是表示图 3 中所示的白色 OLED 的能带 (band) 图；

[0031] 图 4B 是表示图 3 中所示的形成在第一、第二和第三发射区域中的第一和第二主体的视图；

[0032] 图 5 是根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的白色 OLED 的透视图；

[0033] 图 6A 是表示图 5 中所示的白色 OLED 的能带图；以及

[0034] 图 6B 是表示图 6A 中所示的形成在第二混合层中的第一和第二主体的视图。

具体实施方式

[0035] 下面，将参照附图描述实施方式。从以下对特定实施方式的描述中将清楚地理解这些实施方式的特征和操作效果。当相关技术的详细描述可能不必要地模糊化本发明的主题时，将省略对相关技术的描述。

[0036] 下面，将参照图 1A 至图 6B 详细描述本发明的示例性实施方式。

[0037] 图 1A 至 1D 是各自表示根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的 R、G、B 和 W 像素的等效电路图。图 2 是根据图 1A 至 1D 所示的 R、G、B 和 W 子像素区域的有机发光显示装置的剖视图。图 3 是根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的白色有机发光二极管 (OLED) 的透视图。图 4A 是表示图 3 中所示的白色 OLED 的能带图。图 4B 是表示图 3 中所示的形成在第一、第二和第三发射区域中的第一和第二主体的视图。

[0038] 根据本发明的有机发光显示装置包括基板和形成在基板上的封装基板或薄膜封装，所述基板中由矩阵形式的多个子像素区域界定出显示区域，所述封装基板或薄膜封装保护子像素免受潮气或氧气。

[0039] 子像素区域由 R 子像素区域、G 子像素区域、B 子像素区域和 W 子像素区域组成，所述 R、G、B 和 W 子像素区域布置成矩阵形式并显示图像。如图 1A 中所示，子像素区域可配置成使 R、G、B 和 W 子像素区域布置为与栅线平行的单行，例如为 1 行 4 列的阵列 (1 行 $\times$ 4 列)。在另一实施方式中，如图 1B 所示，所述 R、G、B 和 W 子像素区域可布置为与数据线平行的单列，例如为 4 行 1 列的阵列 (4 行 $\times$ 1 列)。尽管描述了以 R、G、B 和 W 子像素区域这种顺序布置的情形，但也可以以 R、B、G 和 W 子像素区域这种顺序布置，或者以 W、R、G 和 B 子像素区域这种顺序布置。也就是说，设置顺序不限于上述实例，可以按照用户所希望的方式来改变。

[0040] 此外，如图 1C 和 1D 所示，R、B、G 和 W 子像素区域可以布置为 2 行 $\times$ 2 列的阵列。例如，如图 1C 所示，R 子像素区域可形成在第 $2i-1$ 条 (这里 i 为 1 或更大的自然数) 数据线

(DL2i-1)与第2i-1条栅线(GL2i-1)之间的交点处,G子像素区域可形成在第2i条数据线(DL2i)与第2i-1条栅线(GL2i-1)之间的交点处,B子像素区域可形成在第2i-1条数据线(DL2i-1)与第2i条栅线(GL2i)之间的交点处,而W子像素区域可形成在第2i条数据线(DL2i)与第2i条栅线(GL2i)之间的交点处。

[0041] 此外,如图1D所示,R子像素区域可形成在第2i-1条数据线(DL2i-1)与第2i-1条栅线(GL2i-1)之间的交点处,B子像素区域可形成在第2i条数据线(DL2i)与第2i-1条栅线(GL2i-1)之间的交点处,G子像素区域可形成在第2i-1条数据线(DL2i-1)与第2i条栅线(GL2i)之间的交点处,而W子像素区域可形成在第2i条数据线(DL2i)与第2i条栅线(GL2i)之间的交点处。

[0042] R、G、B和W子像素区域每个包括盒(cell)驱动单元200和与该盒驱动单元200连接的白色OLED。

[0043] 盒驱动单元200包括与栅线GL和数据线DL连接的开关薄膜晶体管TS,与开关薄膜晶体管TS连接的驱动薄膜晶体管TD,电源线PL,白色OLED的第一电极240,与电源线PL和开关薄膜晶体管TS的漏极110连接的存储电容器C。每个子像素区域可具有包括开关晶体管、驱动晶体管、电容器和OLED的结构,或者可具有进一步包括晶体管和电容器的结构。此外,驱动薄膜晶体管TD可与白色OLED的第一电极240直接连接,在另一实施方式中,可在驱动薄膜晶体管TD和白色OLED之间形成另一薄膜晶体管。

[0044] 开关薄膜晶体管TS的栅极与栅极线GL连接,其源极与数据线DL连接,其漏极与驱动薄膜晶体管TD的栅极和存储电容器C连接。驱动薄膜晶体管TD的源极与电源线PL连接,其漏极110与第一电极240连接。存储电容器C连接在电源线PL和驱动薄膜晶体管TD的栅极之间。

[0045] 当扫描脉冲供给至栅线GL时,开关薄膜晶体管TS导通,由此将供给至数据线DL的数据信号供给至存储电容器C和驱动薄膜晶体管TD的栅极。响应于供给至栅极的数据信号,驱动薄膜晶体管TD控制从电源线PL供给至OLED的电流I,从而调节OLED的发光。此外,即使开关薄膜晶体管TS截止,由于存储电容器C中充有的电压,故驱动薄膜晶体管TD也供给恒定电流I直到供给下一帧的数据信号,由此白色OLED保持发光。

[0046] 如图2中所示,驱动薄膜晶体管TD与栅极线GL连接,并且驱动薄膜晶体管TD包括形成在基板100上的栅极102,形成在栅极102上的栅绝缘膜112,对应于栅极102形成且与栅极102之间设有栅绝缘膜112的氧化物半导体层114,形成在氧化物半导体层114上以防止对该氧化物半导体层114的损害并保护该氧化物半导体层114免受氧气的蚀刻阻挡物106,与数据线DL连接的源极108,以及与该源极108相面对的漏极110。此外,在驱动薄膜晶体管TD上形成有第一钝化膜118。

[0047] 氧化物半导体层114由包括选自Zn、Cd、Ga、In、Sn、Hf和Zr中的至少一种金属的氧化物形成。包括这种氧化物半导体层的薄膜晶体管相比包括硅半导体层的薄膜晶体管具有较高的电荷迁移率和较低的漏电流。此外,包括硅半导体层的薄膜晶体管通过高温生产工艺生产,需要经历结晶化工艺,因而随着薄膜晶体管被制作成大面积,在生产工艺期间均匀性变劣,这使得难以制作成大面积的薄膜晶体管。对比之下,包括氧化物半导体层114的薄膜晶体管可通过低温生产工艺生产,故有利地适合于大面积制造。

[0048] 作为滤色器,R滤色器124R形成在R子像素区域的钝化膜上以实现红(R)色,G滤

色器 124G 形成在 G 子像素区域的钝化膜上以实现绿(G)色, B 滤色器 124B 形成在 B 子像素区域的钝化膜上以实现蓝(B)色, 而 W 子像素区域的钝化膜上不形成滤色器, 因而 W 子像素区域实现白(W)色。此外, 在 R、G 和 B 滤色器 124R、124G 和 124B 上形成有第二钝化膜 126。

[0049] 参照图 2 和 3, 白色 OLED 具有多叠层结构, 所述多叠层结构包括与驱动薄膜晶体管 TD 的漏极 110 连接的第一电极 240, 与第一电极 240 相面对的第二电极 230, 设有堤孔 132 以暴露第一电极 240 的堤绝缘膜 130, 以及层叠在第一电极 240 与第二电极 230 之间的第一叠层 210、电荷产生层 (CGL) 222 和第二叠层 220。在具有多叠层结构的白色 OLED 中, 各叠层包括不同颜色的 EML, 从各叠层的 EML 发射的光混合以实现白光。此外, 图 3 示出了底发射型白色 OLED, 其中从第一 EML218 和第二 EML226 发射的光在底部方向上发出, 但本发明的实施方式并不局限于此。在另一实施方式中, 根据本发明第一实施方式的白色 OLED 可以是顶发射式或者是双重发射式。

[0050] 作为阳极的第一电极 240 由诸如透明导电氧化物 (TCO) 的透明导电材料形成, 所述透明导电氧化物例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 或类似物。

[0051] 作为阴极的第二电极 230 由诸如铝 (Al)、金 (Au)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、LiF、Al-LiF 合金或类似物的反射性金属材料形成。

[0052] 第一叠层 210 包括按顺序地层叠在第一电极 240 和 CGL222 之间的空穴注入层 (HIL) 214、第一空穴传输层 (HTL1) 216a、HTL2 216b、第一发射层 (EML1) 218 和第一电子传输层 (ETL1) 212。在这点上, EML1 218 包括荧光蓝色掺杂剂和主体以发射蓝光。

[0053] CGL222 形成在第一叠层 210 与第二叠层 220 之间, 以调节二者之间的电荷平衡。CGL222 包括 N 型 CGL (N-CGL) 222a 和 P 型 CGL (P-CGL) 222b, N 型 CGL222a 形成于邻近第一叠层 210 以将电子注入该第一叠层 210, P 型 CGL222b 设置于邻近第二叠层 220 以将空穴注入该第二叠层 220。

[0054] 第二叠层 220 包括按顺序地层叠在第二电极 230 和 CGL222 之间的第三 HTL (HTL3) 224a、第四 HTL (HTL4) 224b、第二发射层 226 和第二 ETL (ETL2) 228。

[0055] HTL3 224a 将从 P 型 CGL222b 供给的空穴传输到 HTL4 224b, HTL3 224a 是白色 OLED 中最厚的元件, 且调节空腔 (cavity) 平衡。HTL4 224b 将从 HTL3224a 供给的空穴传输到 EML2 226, 并且比 EML2 226 具有更高的三重能级 T1, 以防止注入 EML2 226 的空穴返回到 HTL4 224b。

[0056] EML2 226 由至少两种主体和单一掺杂剂组成, 并具有至少三个发射区域。优选地, EML2 226 由不同的主体材料, 即第一和第二主体 (HOST1 和 HOST2), 以及磷光黄绿色掺杂剂组成。

[0057] 特别地, EML2 226 包括: 包括用于形成 HTL4 224b 的材料的第一发射区域 (EMA1) 226a, 包括用于形成 ETL2 228 的材料第二发射区域 (EMA2) 226b 和包括第一和第二主体 (HOST1 和 HOST2) 的第三发射区域 (EMA3) 226c。在这点上, EML2 226 的总厚度为 **150Å 到 250Å**。

[0058] 如图 4A 和 4B 中所示, EMA1 226a 由 HTL4 224b 的材料、HOST1 和磷光黄绿色掺杂剂形成。这样, EMA1 226a 包括 HTL4 224b 的材料, 因而减少了 EML2 226 与 HTL4 224b 之间的界面电阻, 并有助于通过 EML2 226 将空穴注入 EMA3 226c。此外, HOST1 由比 HOST2 更

良好地(satisfactorily)接收从 HTL4 224b 传输的空穴的材料形成。由此,EMA1 226a 经由 HOST1 良好地接收从 HTL4 224b 传输的空穴,并且因此电子和空穴平稳地复合而没有电荷的消失或堆积,这使得发光效率提高。在这点上,EMA1 226a 具有30Å到100Å的厚度。

[0059] 如图 4A 和 4B 中所示,EMA2 226b 包括 ETL2 228 的材料、HOST2 和磷光黄绿色掺杂剂的组合。这样,EMA2 226b 包括 ETL2 228 的材料,因而减少了 EML2 226 与 ETL2 228 之间的界面电阻,并有助于通过 EML2 226 将电子注入 EMA3 226c。此外,HOST2 由比 HOST1 更良好地接收从 ETL2 228 传输的电子的材料形成。由此,EMA2 226b 经由 HOST2 良好地接收从 ETL2 228 传输的电子,并且因此电子和空穴平稳地复合而没有电荷的消失或堆积,这使得发光效率提高。在这点上,EMA2 226b 具有30Å到100Å的厚度。

[0060] 如图 4A 和 4B 中所示,EMA3 226c 包括 HOST1、HOST2 和磷光黄绿色掺杂剂的组合。EMA3 226c 良好地接收来自 EMA1 226a 中所包括的 HTL4 224b 的材料的空穴,并良好地接收来自 EMA2 226b 中所包括的 ETL2 228 的材料的电子,并因此发光效率得以提高。EMA1 226a、EMA2 226b 和 EMA3 226c 由相同的掺杂剂形成。

[0061] 这样,通过 EMA1 226a 降低了 HTL4 224b 与 EML2 226 之间的电荷势垒,通过 EMA2 226b 降低了 ETL2 228 与 EML2 226 之间的电荷势垒。随着电荷势垒的降低,电荷堆积减少,因而白色 OLED 不会变劣,这使得白色 OLED 的寿命得以提高。这将参照下表 1 来描述。

[0062] 表 1 示出了根据比较实施方式的白色 OLED 的寿命(以小时计)和根据本发明第一实施方式的白色 OLED 的寿命(以小时计)。

[0063] 表 1

[0064]

结构	10 mA/cm ²				T95 (小时)
	伏 (V)	Cd/A	CIE _x	CIE _y	
比较实施方式	7.4	80.1	0.316	0.323	2,836
本发明的第一实施方式	7.4	81.2	0.316	0.323	4,526-7,000

[0065] 根据比较实施方式的白色 OLED 具有多叠层结构,所述多叠层结构包括:包括荧光蓝色 EML 作为第一 EML 的第一叠层,和包括磷光黄绿色 EML 作为第二 EML 的第二叠层。所述磷光黄绿色 EML 由第一主体、第二主体和磷光黄绿色掺杂剂组成。

[0066] 如上表 1 所示,根据比较实施方式的白色 OLED 具有 2,836 小时的寿命。对比之下,根据本发明第一实施方式的白色 OLED 具有 4,526 到 7,000 小时之间的寿命。表 1 中,T95 指 OLED 达到总寿命的 95% 所需的时间。例如,根据本发明第一实施方式的白色 OLED 具有 4,526 到 7,000 小时之间的 T95。

[0067] 由于第二 EML 与第四 EML 之间界面处的电阻,故根据比较实施方式的白色 OLED 具有减少的寿命,而根据本发明第一实施方式的白色 OLED 在 EML2 226 与相邻的 HTL4 224b

或 ETL2 228 之间具有降低的界面电阻,使得 HTL4 224b 与相邻 EML2 226 的 EMA1 226a 包括 HTL4 224b 的材料,且 ETL2 228 与相邻 EML2 226 的 EMA2 226b 包括 ETL2 228 的材料。因此,该白色 OLED 具有提高的寿命。

[0068] 图 5 是根据本发明第二实施方式的白色 OLED 的透视图。图 6A 是表示图 5 中所示的白色 OLED 的能带(band)图。图 6B 是表示图 6A 中所示的形成在第二混合层中的第一和第二主体的视图。

[0069] 根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置包括基板和形成在基板上的封装基板或薄膜封装,所述基板中由矩阵形式的多个子像素区域界定出显示区域,所述封装基板或薄膜封装保护子像素免受潮气或氧气。

[0070] 子像素区域由 R 子像素区域、G 子像素区域、B 子像素区域和 W 子像素区域组成,所述 R、G、B 和 W 子像素区域布置成矩阵形式并显示图像。所述 R、G、B 和 W 子像素区域可如图 1A 至 1D 所示那样布置,并且其设置顺序可以按照用户所希望的方式来改变。

[0071] R、G、B 和 W 子像素区域每个包括盒(cell)驱动单元 200 和与该盒驱动单元 200 连接的白色 OLED。除了根据该第二实施方式的有机发光显示装置包括不同的白色 OLED 之外,根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置包括与根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置相同的元件并具有与之相同的功能,因此将省略对相同元件的详细描述。

[0072] 参照图 2 和 5,白色 OLED 具有多叠层结构,所述多叠层结构包括与驱动薄膜晶体管 TD 的漏极 110 连接的第一电极 240,与第一电极 240 相面对的第二电极 230,设有堤孔 132 以暴露第一电极 240 的堤绝缘膜 130,以及层叠在第一电极 240 与第二电极 230 之间的第一叠层 210、CGL222 和第二叠层 220。在具有多叠层结构的白色 OLED 中,各叠层包括不同颜色的 EML,从各叠层的 EML 发射的光混合以实现白光。此外,图 5 示出了底发射型白色 OLED,其中从第一 EML218 和第二 EML226 (EML1 和 EML2)发射的光在底部方向上发出,但本发明的实施方式并不局限于此。在另一实施方式中,根据本发明第二实施方式的白色 OLED 可以是顶发射式或者是双重发射式。

[0073] 作为阳极的第一电极 240 由诸如 TCO 的透明导电材料形成,所述 TCO 例如 ITO、IZO 或类似物。

[0074] 作为阴极的第二电极 230 由诸如 Al、Au、Mo、Cr、Cu、LiF、或 Al-LiF 合金之类的反射性金属材料形成。

[0075] 第一叠层 210 包括按顺序地层叠在第一电极 240 和 CGL222 之间的 HIL214、HTL1 216a、HTL2 216b、EML1 218 和 ETL1 212。在这点上,EML1 218 包括荧光蓝色掺杂剂和主体以发射蓝光。

[0076] CGL222 形成在第一叠层 210 与第二叠层 220 之间,以调节二者之间的电荷平衡。CGL222 包括 N-CGL222a 和 P-CGL222b, N-CGL222a 形成于邻近第一叠层 210 以将电子注入该第一叠层 210, P-CGL222b 设置于邻近第二叠层 220 以将空穴注入该第二叠层 220。

[0077] 第二叠层 220 可具有叠层结构,在所述叠层结构中 HTL3 224a、HTL4 224b、EML2 246 和 ETL2 228 按顺序地层叠在第二电极 230 和 CGL222 之间,并且第二叠层 220 可包括位于 HTL4 224b 与 EML2 246 之间的第一混合层(ML1)236a,位于 ETL2 228 与 EML2 246 之间的第二混合层(ML2)236b,或者 ML1 236a 和 ML2 236b。现在将以实例的方式描述根据本发明第二实施方式的白色 OLED 同时包括 ML1 236a 和 ML2 236b 的情形。

[0078] HTL3 224a 将从 P-CGL222b 供给的空穴传输到 HTL4 224b, HTL3 224a 是白色 OLED 中最厚的元件, 且调节空腔(cavity)平衡。HTL4 224b 将从 HTL3224a 供给的空穴传输到 EML2 226, 并且比 EML2 226 具有更高的三重能级 T1, 以防止注入 EML2 226 的空穴返回到 HTL4 224b。

[0079] EML2 226 由至少两种主体和单一掺杂剂组成, 并具有至少三个发射区域。优选地, 如图 6A 和 6B 中所示, EML2 226 由不同的主体材料, 即第一和第二主体(HOST1 和 HOST2), 以及磷光黄绿色掺杂剂组成。在这点上, HOST1 由比 HOST2 更容易接收从包括 HTL4 224b 的材料的 ML1 236a 传输的空穴的材料形成, 并且 HOST2 由比 HOST1 更容易接收从包括 ETL2 228 的材料的 ML2 236b 传输的电子的材料形成。因此, EML2 246 经由 HOST1 良好地接收从 ML1 236a 传输的空穴, 并经由 HOST2 良好地接收从 ML2 236b 和 ETL2 228 传输的电子, 由此电子和空穴在其中平稳地复合, 这使得发光效率提高。EML2246 具有 $150\text{\AA}$ 到 $250\text{\AA}$ 的厚度。

[0080] 如图 6A 中所示, ML1 236a 包括 HTL4 224b 的材料和磷光黄绿色掺杂剂的组合。这样, ML1 236a 包括 HTL4 224b 的材料, 因而减少了 EML2 246 与 HTL4 224b 之间的界面电阻, 并且空穴平稳地注入 EML2 246。ML1 236a 的掺杂剂与 EML2 246 的掺杂剂相同。在这点上, ML1 236a 具有 $30\text{\AA}$ 到 $100\text{\AA}$ 的厚度。

[0081] 如图 6A 中所示, ML2 236b 包括 ETL2 228 的材料和磷光黄绿色掺杂剂的组合。这样, ML2 236b 包括 ETL2 228 的材料, 因而减少了 EML2 246 与 ETL2228 之间的界面电阻, 并且电子平稳地注入 EML2 246。ML2 236b 的掺杂剂与 EML2 246 的掺杂剂相同。在这点上, ML2 236b 具有 $30\text{\AA}$ 到 $100\text{\AA}$ 的厚度。

[0082] 这样, 通过 ML1 236a 降低了 HTL4 224b 与 EML2 246 之间的电荷势垒, 通过 ML2 236b 降低了 ETL2 228 与 EML2 246 之间的电荷势垒。随着电荷势垒降低, 电荷堆积减少, 因而白色 OLED 不会变劣, 这使得白色 OLED 的寿命得以提高。这将参照下表 2 来描述。

[0083] 表 2 示出了根据比较实施方式的白色 OLED 的寿命(以小时计)和根据本发明第二实施方式的白色 OLED 的寿命(以小时计)。

[0084] 表 2

[0085]

结构	10 mA/cm ²				T95 (小时)
	伏 (V)	Cd/A	CIE _x	CIE _y	
比较实施方式	7.4	80.1	0.316	0.323	2,836
A 情形	7.4	78.7	0.316	0.313	5,436
B 情形	7.4	79.8	0.317	0.317	6,742

[0086] 根据比较实施方式的白色 OLED 具有多叠层结构, 所述多叠层结构包括: 包括荧光蓝色 EML 作为第一 EML 的第一叠层, 和包括磷光黄绿色 EML 作为第二 EML 的第二叠层。所述磷光黄绿色 EML 由第一主体、第二主体和磷光黄绿色掺杂剂组成。

[0087] 表 2 中, A 情形指根据本发明第二实施方式的白色 OLED 同时包括 ML1236a 和 ML2 236b 的情形。也即, A 情形指包括第一叠层 210、CGL222 和第二叠层 220 的白色 OLED, 其中第一叠层 210 包括按顺序层叠的 HTL214、HTL1216a、HTL2 216b、EML1 218 和 ETL1 212, CGL222 形成于第一叠层 210 与第二叠层 220 之间, 而第二叠层 220 包括按顺序层叠在 CGL222 上的 HTL3224a、HTL4 224b、ML1 236a、EML2 246、ML2 236b 和 ETL2 228。

[0088] 表 2 中, B 情形指根据本发明第二实施方式的白色 OLED 仅包括 ML1 236a 的情形。也即, B 情形指包括第一叠层 210、CGL222 和第二叠层 220 的白色 OLED, 其中第一叠层 210 包括按顺序层叠的 HTL214、HTL1 216a、HTL2 216b、EML1 218 和 ETL1 212, CGL222 形成于第一叠层 210 与第二叠层 220 之间, 而第二叠层 220 包括按顺序层叠在 CGL222 上的 HTL3 224a、HTL4 224b、ML1 236a、EML2 246 和 ETL2 228。

[0089] 如上表 2 所示, 根据比较实施方式的白色 OLED 具有 2, 836 小时的寿命。对比之下, 根据本发明第二实施方式的白色 OLED (A 情形) 具有 5, 436 小时的寿命, 而根据本发明第二实施方式的白色 OLED (B 情形) 具有 6, 742 小时的寿命。

[0090] 这样, 可以确认, 根据第二实施方式的白色 OLED 比根据比较实施方式的白色 OLED 具有更长的寿命。

[0091] 由于 EML 与第四 HTL 之间界面处的电阻, 故根据比较实施方式的白色 OLED 具有减少的寿命, 而由于 ML1 236a 设置在 HTL4 224b 与 EML2 246 之间且包括 HTL4 224b 的材料, 或者 ML2 236b 设置在 ETL2 228 与 EML2 246 之间且包括 ETL2 228 的材料, 故根据本发明第二实施方式的白色 OLED 具有降低的界面电阻。因此, 该白色 OLED 具有提高的寿命。

[0092] 从前面的描述明显可见, 根据本发明的有机发光显示装置包括白色 OLED, 该白色 OLED 包括由 EMA1、EMA2 和 EMA3 组成的 EML2。在白色 OLED 中, HTL4 和相邻 EML2 的 EMA1 包括 HTL4 的材料, ETL2 和相邻 EML2 的 EMA2 包括 ETL2 的材料, 因而 EML2 与相邻的 HTL4 或 ETL2 之间的界面电阻减少。因此白色 OLED 具有提高的寿命。

[0093] 此外, 根据本发明的有机发光显示装置包括白色 OLED, 该白色 OLED 包括 ML1 和 ML2 中的至少一种。该白色 OLED 包括设置在 HTL4 与 EML2 之间且包括 HTL4 的材料的 ML1, 设置在 ETL2 与 EML2 之间且包括 ETL2 的材料的 ML2, 或者 ML1 和 ML2, 因而在 EML2 与相邻的 HTL4 或 ETL2 之间具有减少的界面电阻。因此, 该白色 OLED 具有增强的 OLED。

[0094] 对于本领域技术人员显而易见的是, 在不偏离本发明的精神或范围的情况下能够对本发明作出各种修改和变化。因而, 本发明意在覆盖对本发明的修改和变化, 只要这些修改和变化落入了所附权利要求书及其等同方式的范围内。

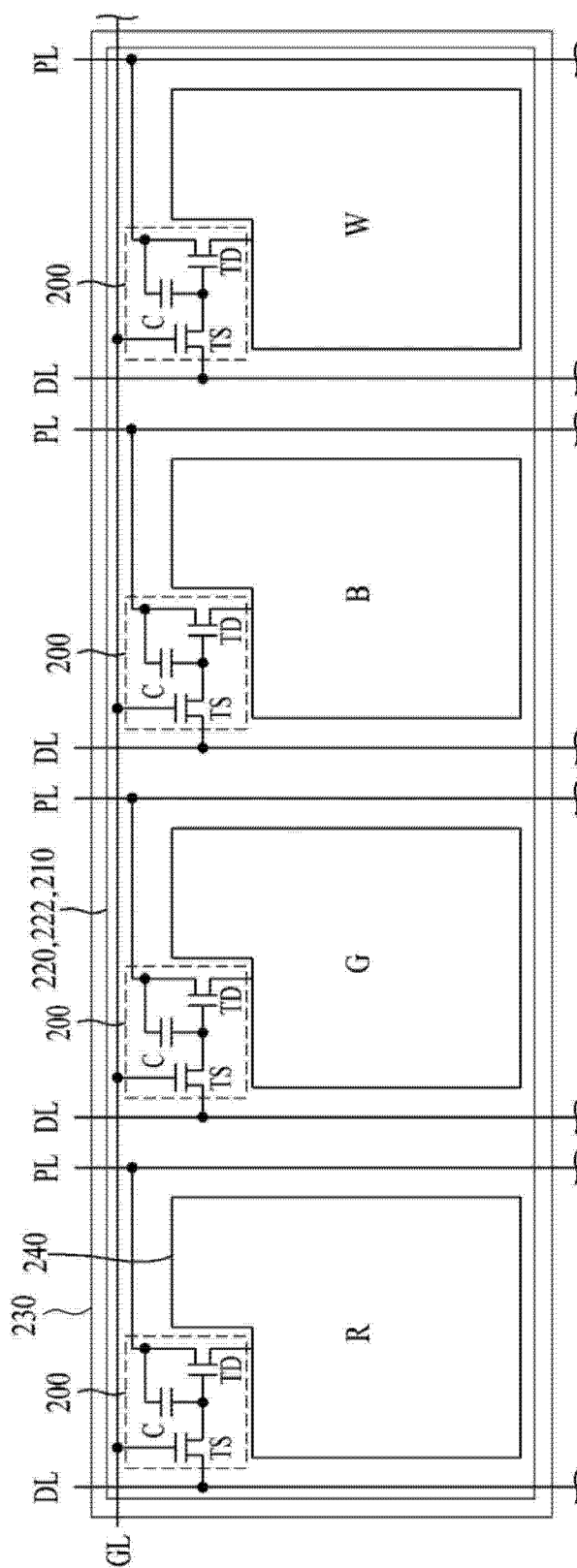


图 1A

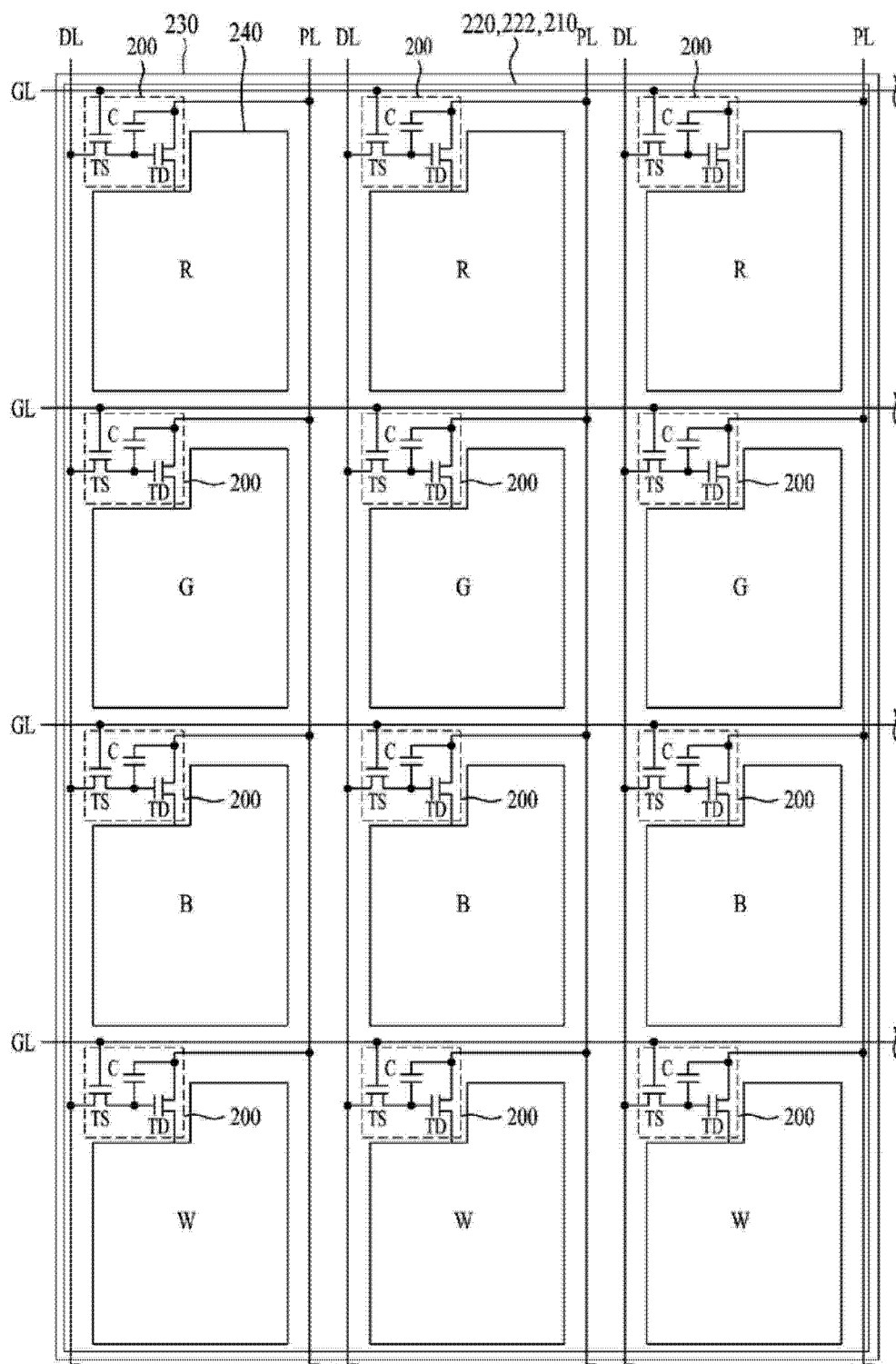


图 1B

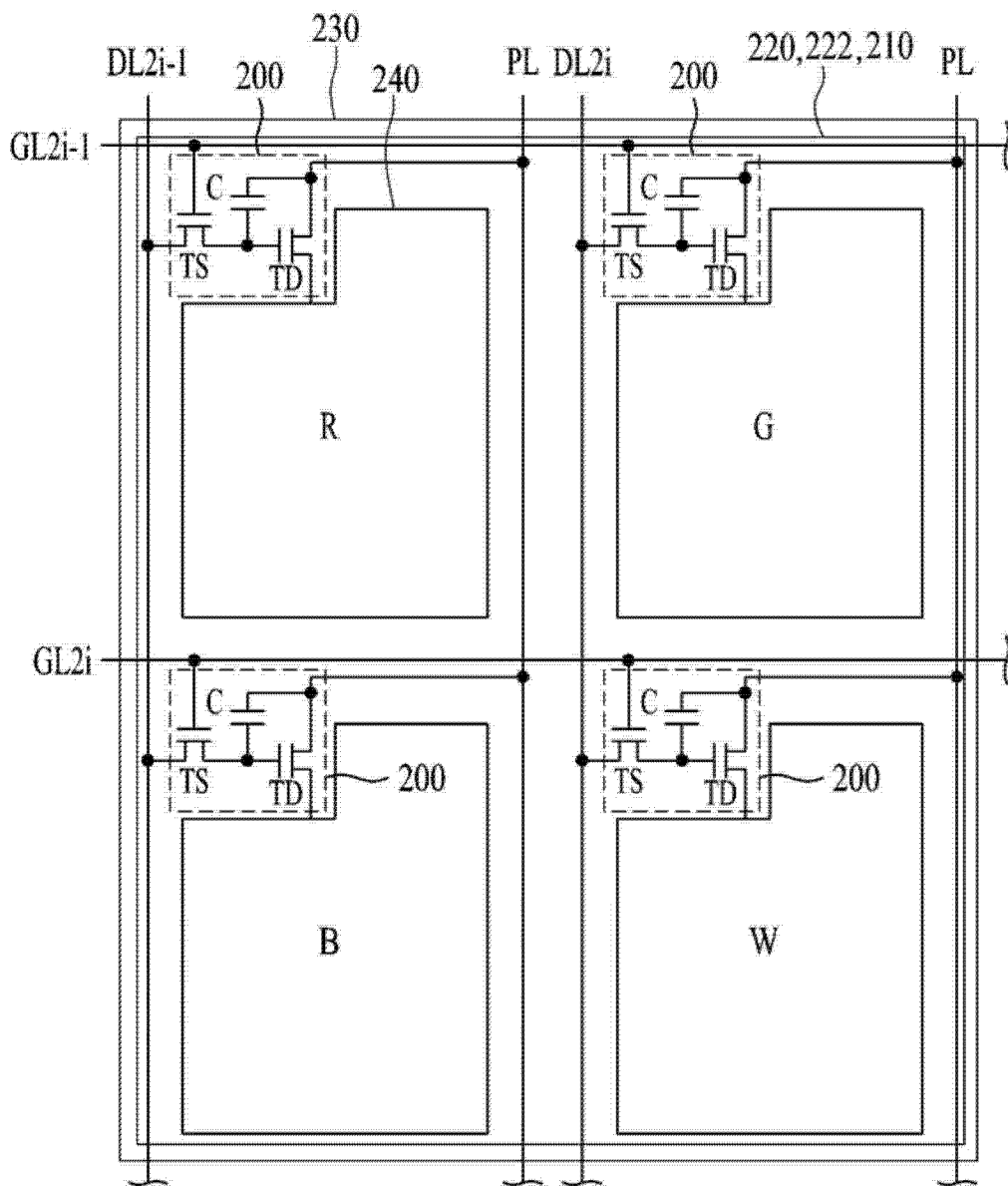


图 1C

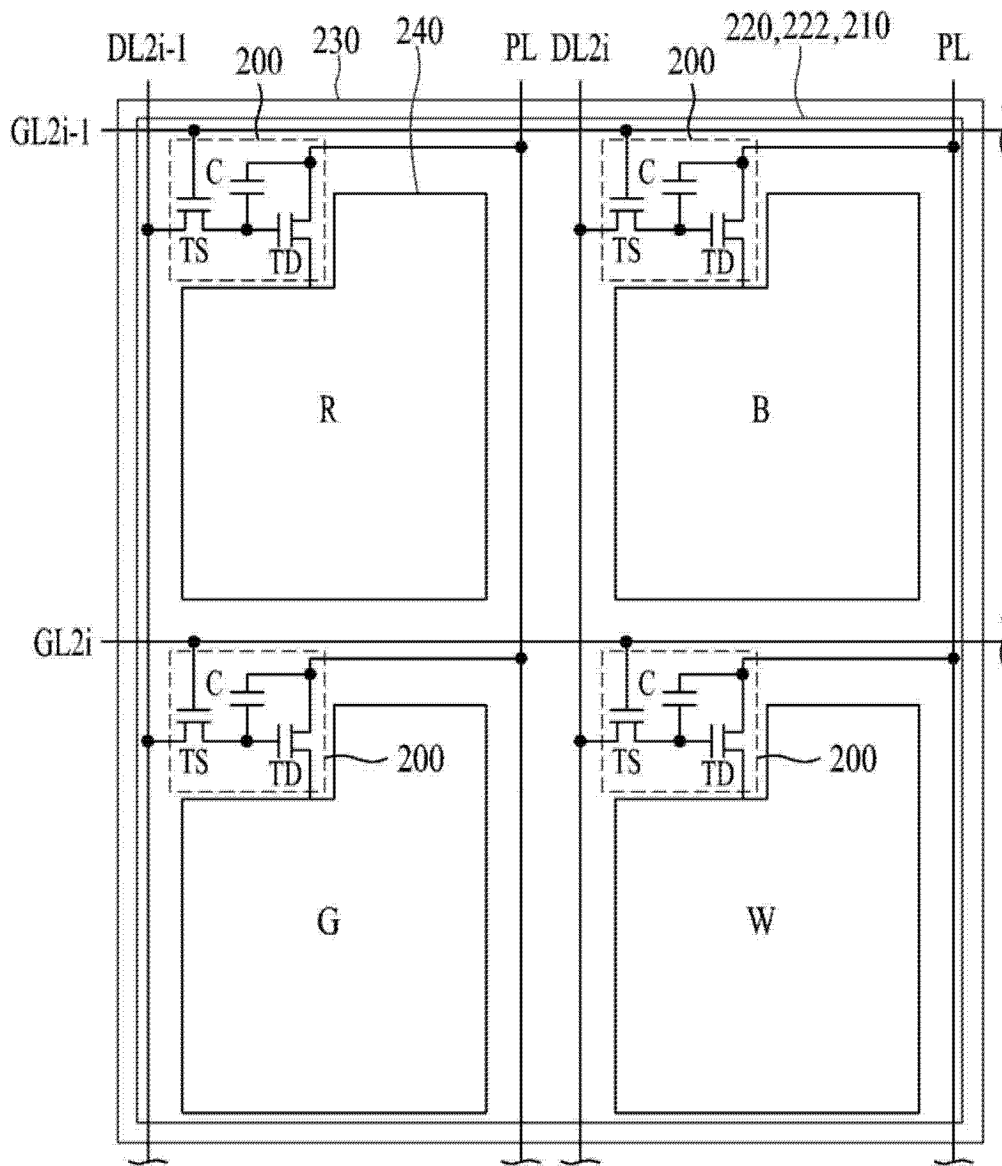


图 1D

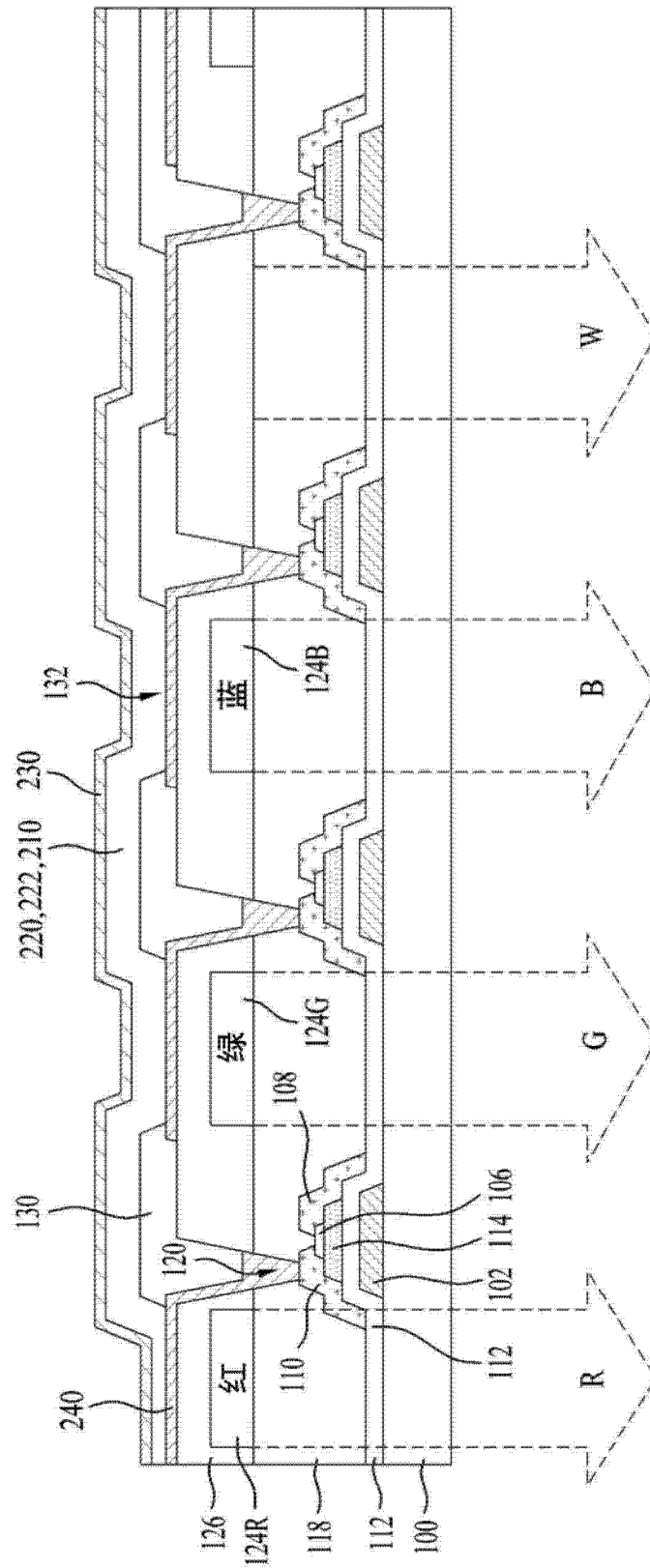


图 2

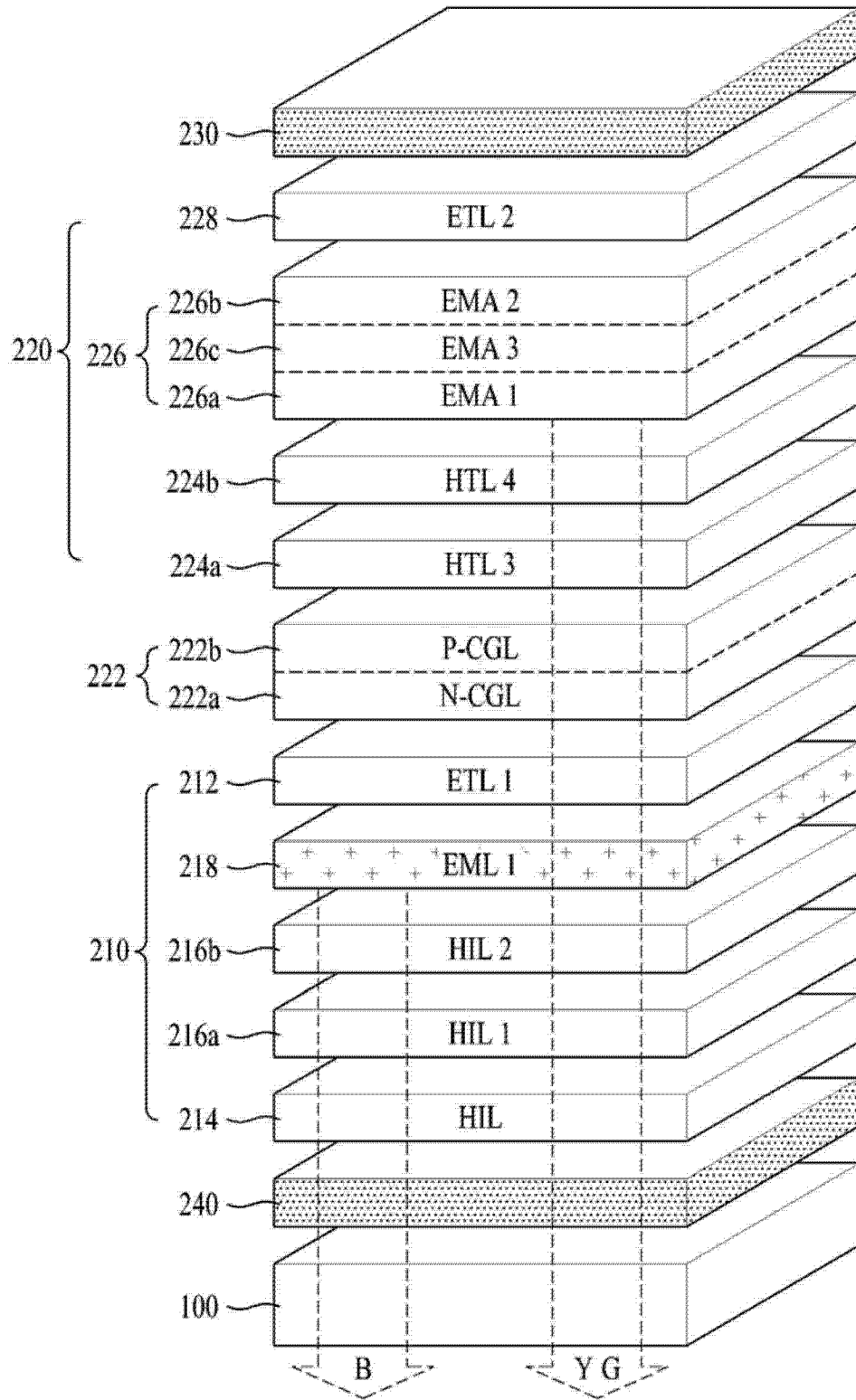


图 3

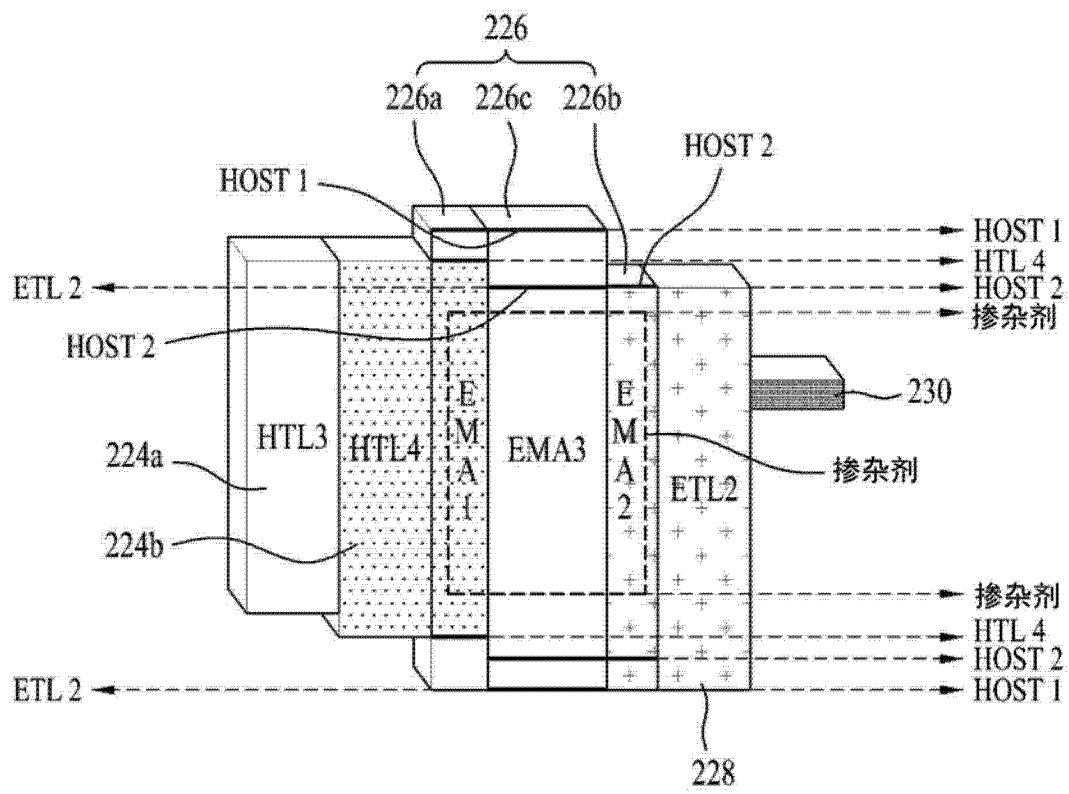


图 4A

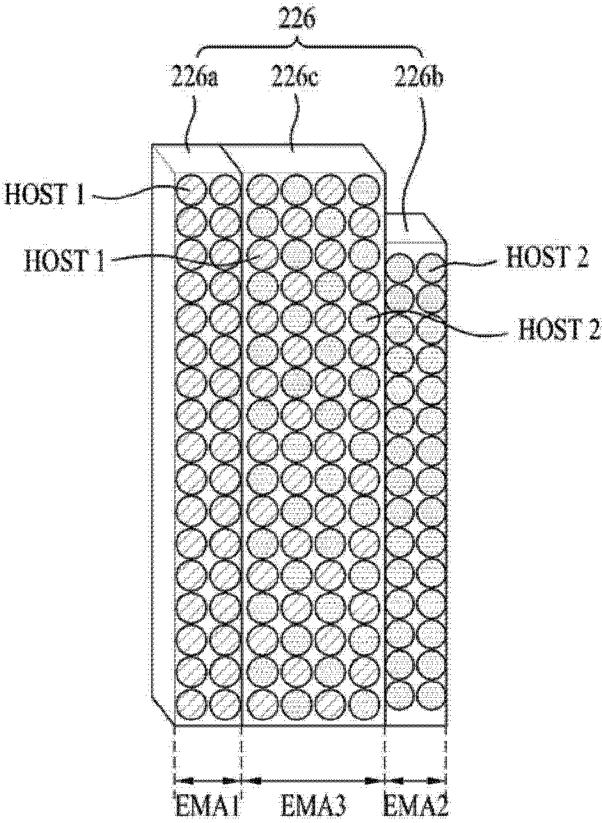


图 4B

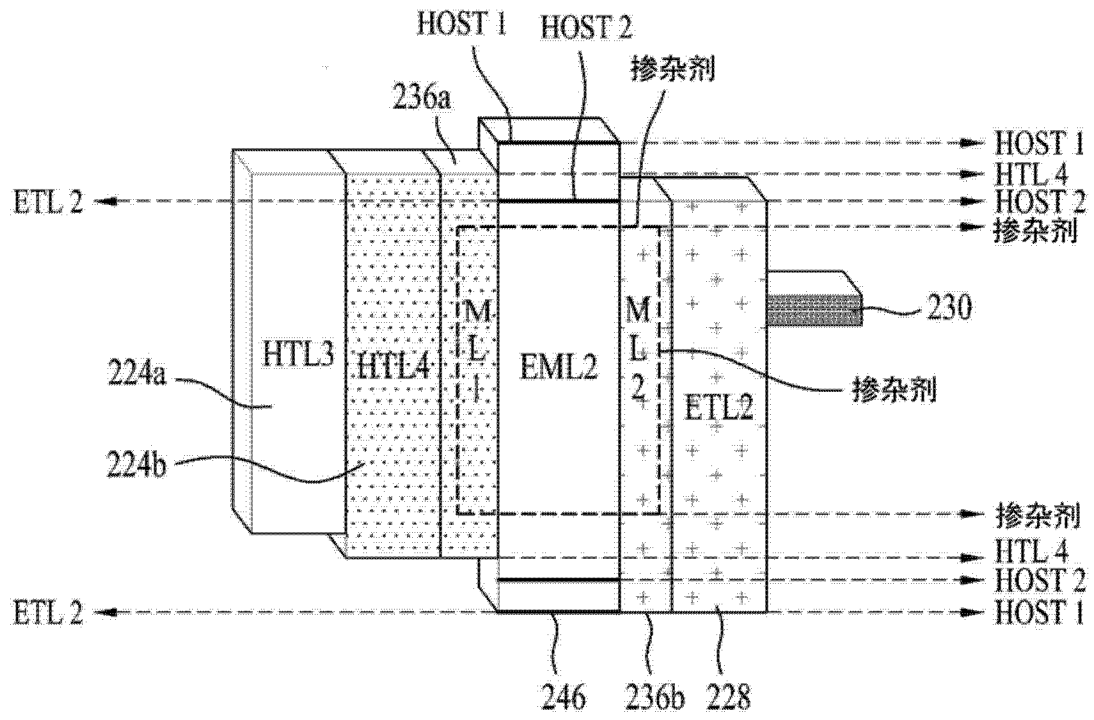


图 6A

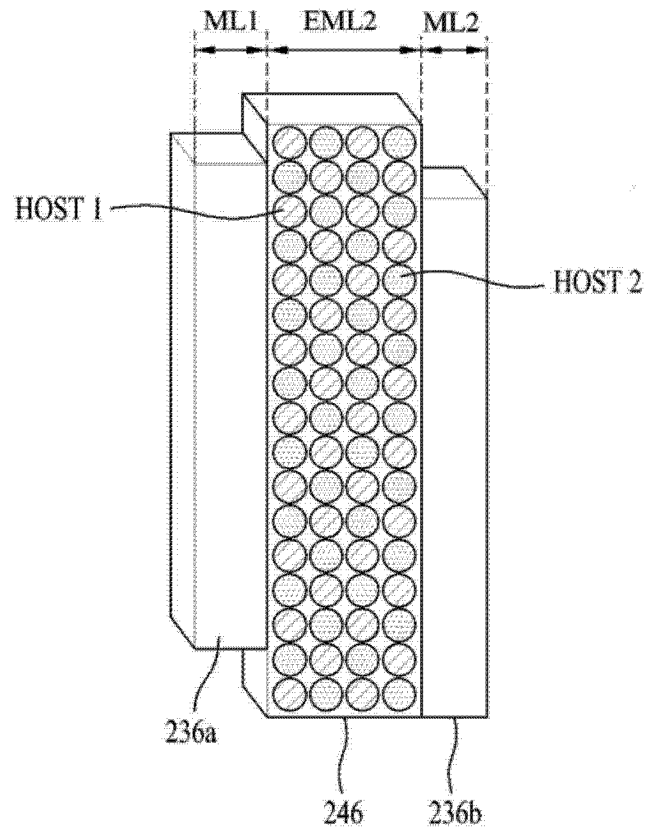


图 6B

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN103715224A	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	CN201310451835.4	申请日	2013-09-27
[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	许晶行 李在万 曹贵正 安昭妍		
发明人	许晶行 李在万 曹贵正 安昭妍		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L51/5072 H01L2251/5384 H01L51/5044 H01L27/3209		
代理人(译)	徐金国 赵静		
优先权	1020120109027 2012-09-28 KR		
其他公开文献	CN103715224B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发射层和相邻空穴传输层或电子传输层间有降低的界面电阻并因而有提高寿命的有机发光显示装置包括：基板上相互面对的第一和第二电极；包括空穴注入层、第一空穴传输层、第二空穴传输层、第一发射层和第一电子传输层的第一叠层，所述层按顺序层叠在第一电极上；包括第三空穴传输层、第四空穴传输层、包含至少两种主体和单一掺杂剂且有至少三个发射区域的第二发射层和第二电子传输层的第二叠层，所述层按顺序层叠在第一叠层与第二电极间；和形成在第一与第二叠层间并调节第一与第二叠层间电荷平衡的电荷产生层，第二发射层包括：包含第四空穴传输层材料的第一发射区域、包含第二电子传输层材料的第二发射区域和包含至少两种主体的第三发射区域。

