



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104752486 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410858366. 2

(22) 申请日 2014. 12. 24

(30) 优先权数据

10-2013-0168988 2013. 12. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金洸贤

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

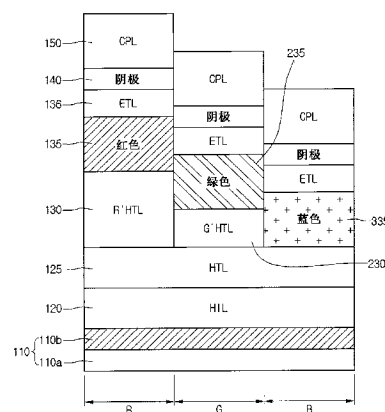
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

一种有机发光显示装置包括：第一电极，其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；空穴注入层，其设置在所述第一电极上；第一空穴传输层，其设置在所述空穴注入层上；第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层，其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上方；电子传输层，其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上；第二电极，其设置在所述电子传输层上。与所述绿色子像素区相对的所述第二有机发光层形成成为包括第一空穴基质层、第二空穴基质层和掺杂物基质层的堆叠结构。



1. 一种有机发光二极管显示装置, 该有机发光二极管显示装置包括:
第一电极, 其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区;
空穴注入层, 其设置在所述第一电极上;
第一空穴传输层, 其设置在所述空穴注入层上;
第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层, 其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上方;
电子传输层, 其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上; 以及
第二电极, 其设置在所述电子传输层上, 其中, 与所述绿色子像素区相对的所述第二有机发光层形成为包括第一空穴基质层、第二空穴基质层和掺杂物基质层的堆叠结构。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 所述有机发光二极管显示装置还包括:
第二空穴传输层, 其与所述红色子像素区相对插入在所述第一空穴传输层和所述第一有机发光层之间; 以及
第三空穴传输层, 其与所述绿色子像素区相对插入在所述第一空穴传输层和所述第二有机发光层之间。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第二有机发光层的第一空穴基质层插入在所述掺杂物基质层和所述第三空穴传输层之间。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第二有机发光层的第二空穴基质层插入在所述掺杂物基质层和所述电子传输层之间。
5. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过顺序地堆叠所述第一空穴基质层、所述掺杂物基质层和所述第二空穴基质层来形成所述第二有机发光层。
6. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第二有机发光层的所述掺杂物基质层包括电子迁移率范围是大约 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的电子基质材料。
7. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层具有不同厚度并且布置在不同平面中。
8. 一种有机发光二极管显示装置, 该有机发光二极管显示装置包括:
第一电极, 其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区;
空穴注入层, 其设置在所述第一电极上;
第一空穴传输层, 其设置在所述空穴注入层上;
第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层, 其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上;
电子传输层, 其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上; 以及
第二电极, 其设置在所述电子传输层上,
其中, 与所述红色子像素区相对的所述第一有机发光层形成为包括第一红色空穴基质层、第二红色空穴基质层和红色掺杂物基质层的堆叠结构。
9. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 与所述绿色子像素区相对的所述第二有机发光层形成为包括第一绿色空穴基质层、第二绿色空穴基质层和绿色掺杂

物基质层的堆叠结构。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第二有机发光层的所述掺杂物基质层包括电子迁移率范围是大约 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的电子基质材料。

11. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 与所述蓝色子像素区相对的所述第三有机发光层形成为包括第一蓝色空穴基质层、第二蓝色空穴基质层和蓝色掺杂物基质层的堆叠结构。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第三有机发光层的所述第一蓝色空穴基质层插入在所述蓝色掺杂物基质层和所述第一空穴传输层之间。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第三有机发光层的所述第二蓝色空穴基质层插入在所述蓝色掺杂物基质层和所述电子传输层之间。

14. 根据权利要求 11 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过顺序地堆叠所述第一蓝色空穴基质层、所述蓝色掺杂物基质层和所述第二蓝色空穴基质层来形成所述第三有机发光层。

15. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 所述有机发光二极管显示装置还包括:

第二空穴传输层, 其与所述红色子像素区相对插入在所述第一空穴传输层和所述第一有机发光层之间; 以及

第三空穴传输层, 其与所述绿色子像素区相对插入在所述第一空穴传输层和所述第二有机发光层之间。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一有机发光层的所述第一红色空穴基质层插入在所述红色掺杂物基质层和所述第二空穴传输层之间。

17. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一有机发光层的所述第二红色空穴基质层插入在所述红色掺杂物基质层和所述电子传输层之间。

18. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过顺序地堆叠所述第一红色空穴基质层、所述红色掺杂物基质层和所述第二红色空穴基质层来形成所述第一有机发光层。

19. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层具有不同厚度并且布置在不同平面中。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求 2013 年 12 月 31 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0168988 的优先权,该专利申请的全部内容特此以引用方式并入。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置。更特别地,本发明涉及适于通过形成具有分别堆叠的空穴基质(host)层和掺杂物基质层的有机发光层来增强光效率的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置中使用的有机发光二极管是包括形成在两个电极之间的发光层的自发光元件。有机发光二极管通过用电子注入电极(即,阴极)和空穴注入电极(即,阳极)将电子和空穴注入发光层中并且将电子和空穴在发光层中复合来产生激子。另外,当激子从激发态转换至基态时,有机发光二极管发光。

[0004] 使用有机发光二极管的有机发光显示装置根据发光方向被分类成顶部发光模式、底部发光模式和双发光模式。另外,有机发光显示装置可被划分成无源矩阵型和有源矩阵型。

[0005] 为了显示图像,有机发光显示装置可将扫描信号、数据信号和电源电压施加到布置成矩阵形状的多个子像素,并且使所选择的子像素能够发光。

[0006] 另外,为了增强显示面板的发光效率和色坐标,正在提出的是具有微腔体结构的有机发光显示装置,其允许红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素以不同厚度相互不同地形成。

[0007] 图 1 是示出根据相关技术的有机发光显示装置的绿色子像素的电势电平的截面图。图 2 是示出图 1 中示出的绿色有机发光二极管的特性的表。

[0008] 图 1 中示出的有机发光二极管对应于将电能转换成光能的有机电子元件。这种有机发光二极管包括被构造发光的、插入阳极 E1 和阴极 E2 之间的有机发光层 EML。阳极 E1 用于注入空穴,阴极 E2 用于注入电子。

[0009] 从两个电极 E1 和 E2 注入的电子和空穴漂移到有机发光层 EML 并且形成激子。激子的电能被转换成可见光,从而发射可见光。为了容易且平稳地将来自两个电极 E1 和 E2 的电子和空穴注入有机发光层 EML 中,在有机发光层 EML 和阳极 E1 之间形成第一空穴传输层 HTL 和第二空穴传输层 G'HTL,在有机发光层 EML 和阴极 E2 之间形成电子注入层。此外,可在第一空穴传输层 HTL 和阳极 E1 之间形成空穴注入层 HIL。

[0010] 有机发光层 EML 由通过混合基质材料和掺杂物材料而得到的磷光材料形成。基质材料包括用于传输电子的 E 型基质材料和用于传输空穴的 H 型基质材料。相比于 H 型基质材料,E 型基质材料具有优异的传输能力。由于这样,导致电子和空穴没有有效地彼此复合。

[0011] 特别地,在有机发光层 EML 和第二空穴传输层 G' HTL 之间的界面表面中可产生漏光和诸如发光区漂移的故障。

[0012] 如图 1 中所示,有机发光层 EML 的三重势能 T_1 大于电子传输层的三重势能 T_1 。由于这样,导致一定产生能量损失。如根据图 2 中描述的绿色子像素区内的元件的特性看到的,电流效率是大约 95(cd/A),高温驱动可靠性评价的电流效率降低是大约 -14%。

发明内容

[0013] 因此,本发明的实施方式涉及基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或更多个问题的有机发光显示装置。

[0014] 本发明的实施方式可提供一种有机发光装置,该有机发光装置适于通过在绿色子像素区中形成包括分别堆叠的空穴基质层和掺杂物层的绿色有机发光层来增强光效率并且防止发光区漂移的故障。

[0015] 另外,本发明的实施方式可提供一种有机发光装置,该有机发光装置适于通过在红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区中形成均包括分别堆叠的空穴基质层和掺杂物层的红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层来增强光效率并且防止发光区漂移的故障。

[0016] 本发明的额外优点和特征将在随后的描述中阐述,部分将根据描述而清楚,或者可通过实施方式的实践而得知。将通过书面描述及其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得本发明的实施方式的优点。

[0017] 为了解决相关技术的以上提到的问题,根据本发明的实施方式的一种有机发光显示装置包括:第一电极,其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区;空穴注入层,其设置在所述第一电极上;第一空穴传输层,其设置在所述空穴注入层上;第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层,其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上;电子传输层,其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上;第二电极,其设置在所述电子传输层上,其中,与所述绿色子像素区相对的所述第二有机发光层形成为包括第一空穴基质层、第二空穴基质层和掺杂物基质层的堆叠结构。

[0018] 根据本发明的实施方式的一种有机发光显示装置包括:第一电极,其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区;空穴注入层,其设置在所述第一电极上;第一空穴传输层,其设置在所述空穴注入层上;第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层,其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上;电子传输层,其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上;第二电极,其设置在所述电子传输层上,其中,与所述红色子像素区相对的所述第一有机发光层形成为包括第一红色空穴基质层、第二红色空穴基质层和红色掺杂物基质层的堆叠结构。

[0019] 本领域的技术人员在阅读了下面的附图和详细描述后,其它系统、方法、特征和优点将显而易见,或者将变得显而易见。所有这种额外的系统、方法、特征和优点旨在被包括在本描述中,在本发明的范围内,受下面权利要求书的保护。这个部分中的内容不应该被当作是对这些权利要求的限制。以下,结合本发明的实施方式讨论其它方面和优点。要理解,对本发明的以上总体描述和以下详细描述都是说明性的并且旨在对要求保护的本发明提供进一步说明。

附图说明

[0020] 附图被包括以提供对本发明的实施方式的进一步理解,并入本文中且构成本申请的部分,附图示出本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明。在附图中:

[0021] 图 1 是示出根据相关技术的有机发光显示装置的绿色子像素的电势电平的截面图;

[0022] 图 2 是示出图 1 中示出的绿色有机发光二极管的特性的表;

[0023] 图 3 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的结构截面图;

[0024] 图 4 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的绿色子像素区的结构的截面图;

[0025] 图 5 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的绿色子像素区的电势电平的截面图;

[0026] 图 6 是示出图 3 中示出的绿色有机发光二极管的特性的表;

[0027] 图 7 是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的结构截面图。

具体实施方式

[0028] 现在,将详细参照本发明的实施方式,在附图中示出这些实施方式的示例。下文中介绍的这些实施方式被作为示例提供,以将它们的精神传达给本领域的普通技术人员。因此,这些实施方式可按不同形状实施,所以不限于这里描述的这些实施方式。另外,为了在附图中方便的缘故,可夸大器件的大小和厚度。在任何有可能的地方,将在包括附图的整个本发明中使用相同的参考标号来表示相同或类似的部件。

[0029] 根据本发明的实施方式的有机发光显示装置包括定时控制器、数据驱动器、扫描驱动器和显示面板。

[0030] 定时控制器从诸如图像处理器的外部系统接收垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号、时钟信号和数据信号。另外,定时控制器使用诸如垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号、时钟信号等的定时信号来控制数据驱动器和扫描驱动器的操作定时。

[0031] 响应于从定时控制器施加的数据定时控制信号,数据驱动器对从定时控制器施加的数据信号进行采样并且锁存所采样的数据信号。如此,串行数据信号可被转换成并行数据信号。另外,数据驱动器使用伽玛参考电压将并行数字数据信号转换成模拟数据信号。转换后的模拟数据信号通过数据线从数据驱动器被施加到显示面板上的子像素。

[0032] 扫描驱动器响应于选定的定时控制信号顺序地产生扫描信号。另外,扫描驱动器通过扫描线将扫描信号施加到显示面板上的子像素。

[0033] 显示面板包括布置成矩阵形状的子像素。子像素可包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。另选地,子像素可包括白色子像素和颜色转换层,颜色转换层被构造成将从白色子像素发射的白光转换成红光、绿光和蓝光。另外,子像素可被构造成无源型和有源型中的一种。例如,有源型子像素包括:开关晶体管,其被构造成响应于扫描信号传递数据信号;电容器,其被构造成存储对应于数据信号的数据电压;驱动晶体管,其被构造成产生对应于数据电压的驱动电流;有机发光二极管,其被构造成发射对应于驱动电流的光。因此,有源型子像素可被构造成 2T1C(两个晶体管和一个电容器)结构,该结构包括开关晶体管、

驱动晶体管、电容器和有机发光二极管。另选地,有源型子像素可被构造还包括至少一个晶体管和至少一个电容器作为 3T1C 结构、4T2C 结构或 5T2C 结构等中的一个。此外,子像素可根据其发光方向形成顶部发光模式、底部发光模式和双发光模式中的一种。

[0034] 为了增强发光效率和色坐标,包括在显示面板中的子像素形成微腔体结构和堆叠结构。现在,将详细描述具有微腔体结构和堆叠结构的子像素。

[0035] 图 3 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的结构截面图。图 4 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的绿色子像素区的结构截面图。

[0036] 参照图 3 和图 4,根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置包括第一电极 110,第一电极 110 形成在被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区的基板上并且被用作反射电极。另外,有机发光显示装置包括堆叠在第一电极 110 上与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对的空穴注入层 (HIL) 120 和第一空穴传输层 (HTL) 125。

[0037] 第一电极 110 可被用作有机发光二极管的阳极。另外,可通过在具有高反射率的金属层上堆叠透明导电材料层来形成第一电极 110。金属层可由铝 Al 和银 Ag 中的一种形成。透明导电材料层可由 ITO(铟锡氧化物)和 IZO(铟锌氧化物)中的一种形成。

[0038] 空穴注入层 120 可由从包括基于芳胺的材料(诸如,NATA、2T-NATA 和 NPNPB)和 p 掺杂材料(诸如,F4-TCNQ 和 PPDN)的组中选择材料形成,但不限于此。

[0039] 第一空穴传输层 (HTL) 125 可由从基于芳胺的化合物、基于星放射状芳香胺的材料(starburst-aromatic-amine-based-material)、基于螺旋梯型材料、NPD(N,N'-二苯基-N,N'-二苯基联苯胺)、s-TAD 和 MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺)的组中选择材料形成,但不限于此。基于芳胺的材料可包括 TPD(N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双-(苯基)-联苯胺)、PPD、TTBND、FFD、p-dmDPS 和 TAPC。基于星放射状芳香胺的材料可包括 TCTA、PTDATA、TDAPB、TDBA、4-a 和 TCTA。基于螺旋梯型材料可包括螺旋 TPD、螺旋 mTTB 和螺旋 2。

[0040] 第二空穴传输层 (R' HTL) 130 和第三空穴传输层 (G' HTL) 可形成在第一空穴传输层 (HTL) 125 上,与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区之中的红色子像素区和绿色子像素区相对。如需要的,第二空穴传输层 (R' HTL、G' HTL 和 B' HTL) 可相互能辨别地形成在第一空穴传输层 (HTL) 125 上,与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对。

[0041] 第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可与红色子像素区和绿色子像素区相对形成在第二空穴传输层 130 和第三空穴传输层 230 上并且与蓝色子像素区相对形成在第一空穴传输层 125 上。第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可由通过接收空穴和电子并且使空穴和电子复合来发射可见光的材料形成。

[0042] 第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可被区分为与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对形成的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层。另外,第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可形成具有互不相同的厚度。

[0043] 第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可由本发明的技

术领域中熟知的材料形成。例如,第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可由具有优异荧光或磷光量子效率的材料形成。

[0044] 另外,第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 可包含磷光掺杂物、具有空穴传输能力的空穴基质材料和具有电子传输能力的电子基质材料。

[0045] 具有空穴传输能力的空穴基质材料可包括基于咔唑的基质材料、基于三嗪的基质材料等。另外,具有空穴传输能力的空穴基质材料可包括诸如 α -NPD 或 TPD 的基于芳胺的基质材料和诸如 TDAPB 或 TCTA 的星放射状芳香胺基质材料。此外,具有空穴传输能力的空穴基质材料可包括诸如螺旋-TAD 或 OTP-1 的螺旋梯型基质材料。此外,具有空穴传输能力的空穴基质材料的空穴迁移率范围可以在大约 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0046] 具有电子传输能力的电子基质材料可包括基于咔唑的基质材料、基于三嗪的基质材料等。另外,具有电子传输能力的电子基质材料可包括有机金属化合物、砷衍生物、恶唑衍生物、三唑衍生物、包含二吡啶基的噻咯衍生物、基于苯基苯并咪唑的化合物和茈衍生物。另外,具有电子传输能力的电子基质材料的电子迁移率范围可以在大约 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0047] 作为发光层的详细示例,红色发光层(即,第一发光层)135 可由包含 CBP(咔唑联苯)和 mCP(1,3-双(咔唑-9-基))中的一个的基质材料和包含从掺杂物材料组中选择的至少一种材料的磷光材料形成,掺杂物材料组包括 PIQIr(acac)(双(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac)(双(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、BtP2Ir(acac)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)和 PtOEP(八乙基卟啉铂)。然而,红色发光层不限于此。另选地,红色发光层可包括作为上述磷光材料的替代的包含 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 和茈中的一种的荧光材料。

[0048] 对应于第二有机发光层 235 的绿色发光层可由包含 CBP 和 mCP 中的一种的基质材料和包含诸如 Ir(ppy)₃(fac-三(2-苯基吡啶)铱)、Ir(ppy)₂(acac) 或 Ir(mpyp)₃的掺杂物的磷光材料形成。另选地,绿色发光层可包括作为上述磷光材料的替代的包含 Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料。然而,绿色发光层不限于这些。

[0049] 现在,参照图 4,设置在绿色子像素区中的第二有机发光层 235 可形成多层结构,在该多层结构中,均具有电子传输能力的第一空穴基质层 235a 和第二空穴基质层 235c 堆叠,使掺杂物基质层 235b 在第一空穴基质层 235a 和第二空穴基质层 235c 之间。掺杂物基质层 235b 可由均具有电子传输能力的电子基质材料和掺杂物材料的混合物形成。

[0050] 例如,绿色子像素区内的第二有机发光层 235 的第一空穴基质层 235a 可面接触其下方的第三空穴传输层。另外,第二有机发光层 235 的第二空穴基质层 235c 可面接触其上方的电子传输层 136。

[0051] 对应于第三有机发光层 355 的蓝色发光层可由包含 CBP 和 mCP 中的一种的基质材料和包含诸如 (4,6-F₂ppy)₂Irpic、(F₂ppy)₂Ir(tmd) 或 Ir(dfppz)₃的掺杂物材料的荧光材料形成。另选地,蓝色发光层 355 可包括作为上述磷光材料的替代的包含从包括螺旋 DPVBi、螺旋-6P、二苯乙烯基苯(DSB)、二苯乙烯基亚芳基(DSA)、基于 PF0 的聚合物和基于 PPV 的聚合物的材料组中选择的材料的荧光材料。然而,蓝色发光层 335 不限于这些。

[0052] 电子传输层(ETL)136 可形成在第一有机发光层 135、第二有机发光层 235 和第三有机发光层 335 上。电子传输层 136 可被形成包括电子注入层(EIL)。

[0053] 此电子传输层 136 可用于容易且平稳地传输电子。电子传输层 136 可由从包括

Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)、PBD、TAZ、螺旋-PBD、BA1q 和 Sa1q 的材料组中选择的至少一种材料形成,但不限于此。

[0054] 第二电极 140 可形成在电子传输层 136 上。覆盖层 (CPL) 150 可形成在第二电极 140 上。

[0055] 第二电极 140 可用作阴极。另外,第二电极 140 可由具有低逸出功、优异导电率和低电阻的材料形成。更详细地,第二电极 140 可由与周期表中的第一族对应的碱金属、与周期表中的第二族对应的碱土金属和过渡金属中的一种形成。例如,第二电极 140 可由银 Ag、铝 Al、镁 Mg、锂 Li、钙 Ca、氟化锂 LiF、铟锡氧化物 ITO、铟锌氧化物 IZO 及其合金中的一种形成。另外,第二电极 140 可形成为单层或多层结构。然而,第二电极 140 不限于这些。

[0056] 覆盖层 150 可由诸如 NPD 的材料形成。

[0057] 因此,本发明的有机发光显示装置可允许通过堆叠单独的空穴基质层和掺杂物基质层来形成绿色子像素区中的有机发光层。如此,可消除发光区漂移故障并且可增强光效率。

[0058] 图 5 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的绿色子像素区的电势电平的截面图。

[0059] 参照图 5,绿色子像素区内的有机发光二极管包括堆叠在阳极 E1 和阴极 E2 之间的第一空穴传输层 HTL、第二空穴传输层 G' HTL、第一空穴基质层 (H 型基质) 235a、掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b、第二空穴基质层 (H 型基质) 235c 和电子传输层 ETL。第一空穴基质层 235a、掺杂物基质层 235b 和第二空穴基质层 235c 可形成绿色有机发光层 EML。

[0060] 掺杂物基质层 235b 可由电子基质材料和掺杂物材料的混合物形成。

[0061] 如附图中所示,掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b、第二空穴基质层 (H 型基质) 235c 和电子传输层 ETL 具有互不相同的三重势能 T1。不同于相关技术,具有三重势能 T1 的空穴基质层 (H 型基质) 235c 插入掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b 和电子传输层 ETL 之间。如此,可减少能量损失。这是由于第二空穴基质层 (H 型基质) 235c 的三重势能 T1 高于掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b 的三重势能的事实导致的。

[0062] 另外,第一空穴基质层 235a 和第二空穴基质层 235c 的三重势能 T1 被设置成高于掺杂物基质层 235b 的三重势能。如此,三重激子可被限制在发光区内。据此,可增强光效率。

[0063] 此外,第一空穴基质层 (H 型基质) 235a 以界面表面形状存在于第二空穴传输层 (G' HTL) 和掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b 之间。类似地,第二空穴基质层 (H 型基质) 235c 以界面表面形状存在于电子传输层 ETL 和掺杂物基质层 (G' 掺杂物) 235b 之间。如此,可减少因发光区漂移故障造成的光损失。

[0064] 图 6 是示出图 3 中示出的绿色有机发光二极管的特性的表。

[0065] 参照图 2 的特性表,绿色子像素区内的相关技术元件具有大约 95cd/A 的电流效率并且在高温驱动可靠性评价时表示大约 -14% 的电流效率降低。

[0066] 然而,如从图 6 的特性表中看到的,本发明的绿色发光二极管具有大约 105cd/A 的电流效率,并且与相关技术相比,在高温驱动可靠性评价时表示大约 -8% 的更小的电流效率降低。

[0067] 据此,明显的是,本发明的有机发光显示装置增加了绿色子像素区中的光效率。

[0068] 图 7 是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的结构截面图。

[0069] 图 7 的第二实施方式与图 3 的第一实施方式具有相同的结构,但在第一空穴基质层、掺杂物基质层和第二空穴基质层的堆叠结构中形成全部红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,如同第一实施方式的绿色有机发光层。在没有被指明的情况下,与图 3 的层具有相同名称的图 7 的层可由与第一实施方式的材料相同的材料形成。将集中描述与第一实施方式的组件有区别的第二实施方式的组件。

[0070] 参照图 7,根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置可允许在被限定成红色区、绿色区和蓝色区的基板的整个表面形成第一电极 310。均与各个红色区、绿色区和蓝色区相对的第一空穴注入层 (HIL) 320 和第一空穴传输层 (HTL) 325 堆叠在第一电极 310 上。

[0071] 第二空穴传输层 (R' HTL) 330 和第三空穴传输层 (G' HTL) 430 可只与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区之中的红色子像素区和绿色子像素区相对形成在第一空穴传输层 (HTL) 325 上。根据需要,第二空穴传输层 (R' HTL、G' HTL 和 B' HTL) 可与红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对形成在第一空穴传输层 (HTL) 325 上。

[0072] 第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 与红色子像素区和绿色子像素区相对形成在第二空穴传输层 330 和第三空穴传输层 430 以及第三有机发光层 530 与蓝色子像素区相对形成在第一空穴传输层 (HTL) 325 上。第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 可均由通过接收空穴和电子并且使空穴和电子复合来发射可见光的材料形成。

[0073] 第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 可被区分为与各个红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对形成的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层。另外,第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 可形成具有互不相同的厚度。

[0074] 第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 可由本发明的技术领域熟知的材料形成。例如,第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 可由具有优异荧光或磷光量子效率的材料形成。例如,对应于第一有机发光层 510 的红色发光层可由包含 CBP (咔唑联苯) 和 mCP (1,3-双(咔唑-9-基)) 中的一个的基质材料和包含从掺杂物材料组中选择的至少一种材料的磷光材料形成,掺杂物材料组包括 PIQIr(acac) (双(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac) (双(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、BtP2Ir(acac)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)和 PtOEP (八乙基卟啉铂)。另选地,红色发光层 510 可包括作为上述磷光材料的替代的包含 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 和花中的一种的荧光材料。然而,红色发光层 510 不限于这些。

[0075] 设置在红色子像素区中的第一有机发光层 510 可形成多层结构,在该多层结构中,均具有电子传输能力的第一红色基质层 510a 和第二红色基质层 510c 堆叠,使红色掺杂物基质层 510b 在第一红色基质层 510a 和第二红色基质层 510c 之间。红色掺杂物基质层 510b 可由均具有电子传输能力的电子基质材料和掺杂物材料的混合物形成。

[0076] 如此,红色子像素区内的第一有机发光层 510 的第一红色基质层 510a 可面接触其下方的第二空穴传输层 330。另外,第一有机发光层 510 的第二红色基质层 510c 可面接触其上方的电子传输层 236。

[0077] 对应于第二有机发光层 520 的绿色发光层可由包含 CBP 和 mCP 中的一种的基质材料和包含诸如 $\text{Ir}(\text{ppy})_3(\text{fac-三(2-苯基吡啶)铱})$ 、 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$ 或 $\text{Ir}(\text{mpyp})_3$ 的掺杂物材料的磷光材料形成。另选地,绿色发光层 520 可包括作为上述磷光材料的替代的包含 $\text{Alq}_3(\text{三(8-羟基喹啉)铝})$ 的荧光材料。然而,绿色发光层不限于这些。

[0078] 设置在绿色子像素区中的第二有机发光层 235 可形成为多层结构,在该多层结构中,均具有电子传输能力的第一绿色基质层 520a 和第二绿色基质层 520c 堆叠,使绿色掺杂物基质层 520b 在第一绿色基质层 520a 和第二绿色基质层 520c 之间。绿色掺杂物基质层 520b 由均具有电子传输能力的电子基质材料和掺杂物材料的混合物形成。

[0079] 如此,绿色子像素区内的第二有机发光层 520 的第一绿色基质层 520a 可面接触其下方的第三空穴传输层 330。另外,第二有机发光层 520 的第二绿色基质层 520c 可面接触其上方的电子传输层 236。

[0080] 对应于第三有机发光层 530 的蓝色发光层可由包含 CBP 和 mCP 中的一种的基质材料和包含诸如 $(4,6\text{-F}_2\text{ppy})_2\text{Irpic}$ 、 $(\text{F}_2\text{ppy})_2\text{Ir(tmd)}$ 或 Ir(dfppz)_3 的掺杂物材料的荧光材料形成。另选地,蓝色发光层 530 可包括作为上述磷光材料的替代的包含从包括螺旋 DPVBi、螺旋 -6P、二苯乙烯基苯 (DSB)、二苯乙烯基亚芳基 (DSA)、基于 PFO 的聚合物和基于 PPV 的聚合物的材料组中选择的材料的荧光材料。然而,蓝色发光层不限于这些。

[0081] 设置在蓝色子像素区中的第三有机发光层 530 可形成为多层结构,在该多层结构中,均具有电子传输能力的第一蓝色基质层 530a 和第二蓝色基质层 530c 堆叠,使蓝色掺杂物基质层 530b 在第一蓝色基质层 530a 和第二蓝色基质层 530c 之间。蓝色掺杂物基质层 530b 由均具有电子传输能力的电子基质材料和掺杂物材料的混合物形成。

[0082] 据此,蓝色子像素区内的第三有机发光层 530 的第一蓝色基质层 530a 可面接触其下方的第一空穴传输层 325。另外,第三有机发光层 530 的第二蓝色基质层 530c 可面接触其上方的电子传输层 136。

[0083] 电子传输层 (ETL) 236 可形成在第一有机发光层 510、第二有机发光层 520 和第三有机发光层 530 上。另外,电子传输层 236 可被形成为包括电子注入层 (EIL)。

[0084] 此电子传输层 236 可用于容易且平稳地传输电子。电子传输层 236 可由从包括 $\text{Alq}_3(\text{三(8-羟基喹啉)铝})$ 、PBD、TAZ、螺旋 -PBD、BA1q 和 Sa1q 的材料组中选择的至少一种材料形成,但不限于此。

[0085] 第二电极 140 可形成在电子传输层 236 上。覆盖层 (CPL) 250 可形成在第二电极 240 上。

[0086] 第二电极 240 可用作阴极。另外,第二电极 240 可由具有低逸出功、优异电率和低电阻的材料形成。更详细地,第二电极 240 可由与周期表中的第一族对应的碱金属、与周期表中的第二族对应的碱土金属和过渡金属中的一种形成。例如,第二电极 240 可由银 Ag、铝 Al、镁 Mg、锂 Li、钙 Ca、氟化锂 LiF、铟锡氧化物 ITO、铟锌氧化物 IZO 及其合金中的一种形成。另外,第二电极 240 可形成为单层或多层结构。然而,第二电极 240 不限于这些。

[0087] 覆盖层 150 可由诸如 NPD 的材料形成。

[0088] 如上所述,本发明的有机发光显示装置可允许通过堆叠单独的空穴基质层和掺杂物基质层来形成各个红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区中的红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层。如此,可消除发光区漂移故障并且可增强光效率。

[0089] 虽然已经参照本发明的多个示例性实施方式描述了本发明,但应该理解,本领域的技术人员可设想到将落入本发明原理的精神和范围内的众多其它修改形式和实施方式。更特别地,在本发明、附图和所附权利要求书的范围内,可以对主题组合布置的组成部件和/或布置进行各种变形和修改。除了对组成部件和/或布置进行变形和修改之外,对于本领域的技术人员而言,替代使用也将是清楚的。

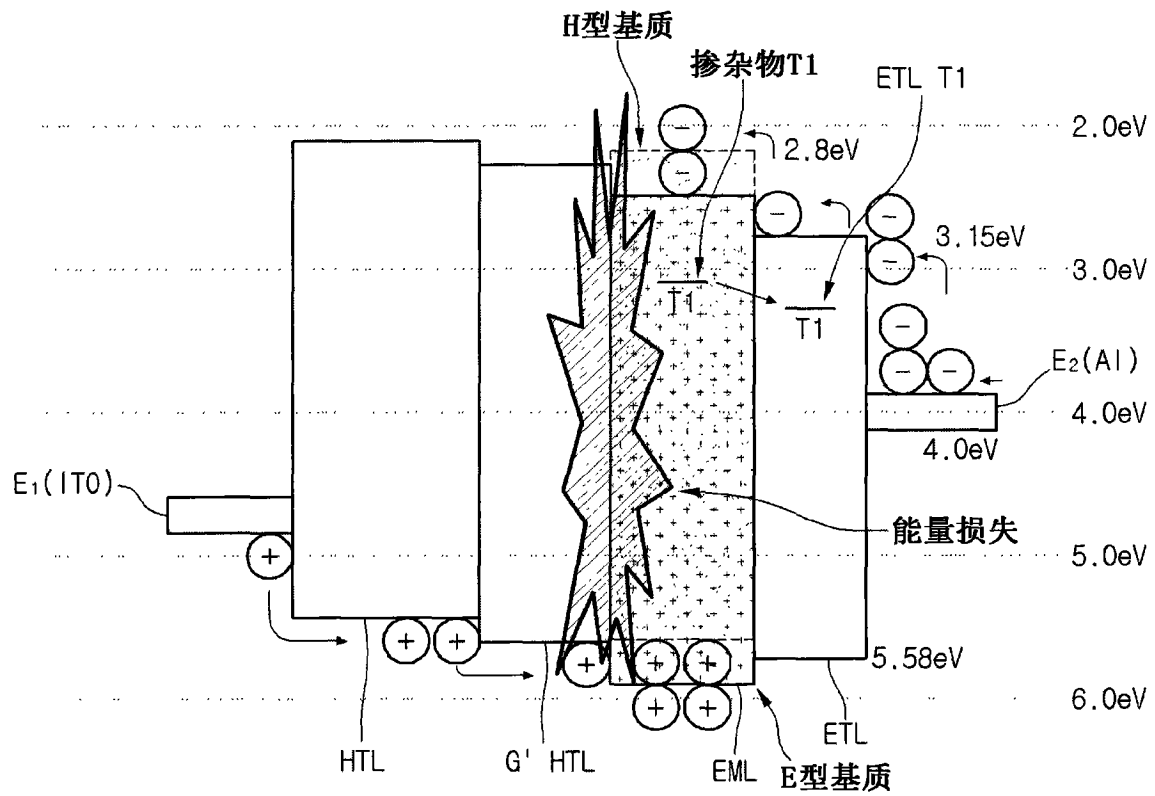


图 1

@ 5.98" HD 300nit面板

项	绿色	
电流效率[cd/A]	95	
高温可靠性评价 (75℃ 240小时)	-14%	
色坐标[CIE]	0.210	0.730

图 2

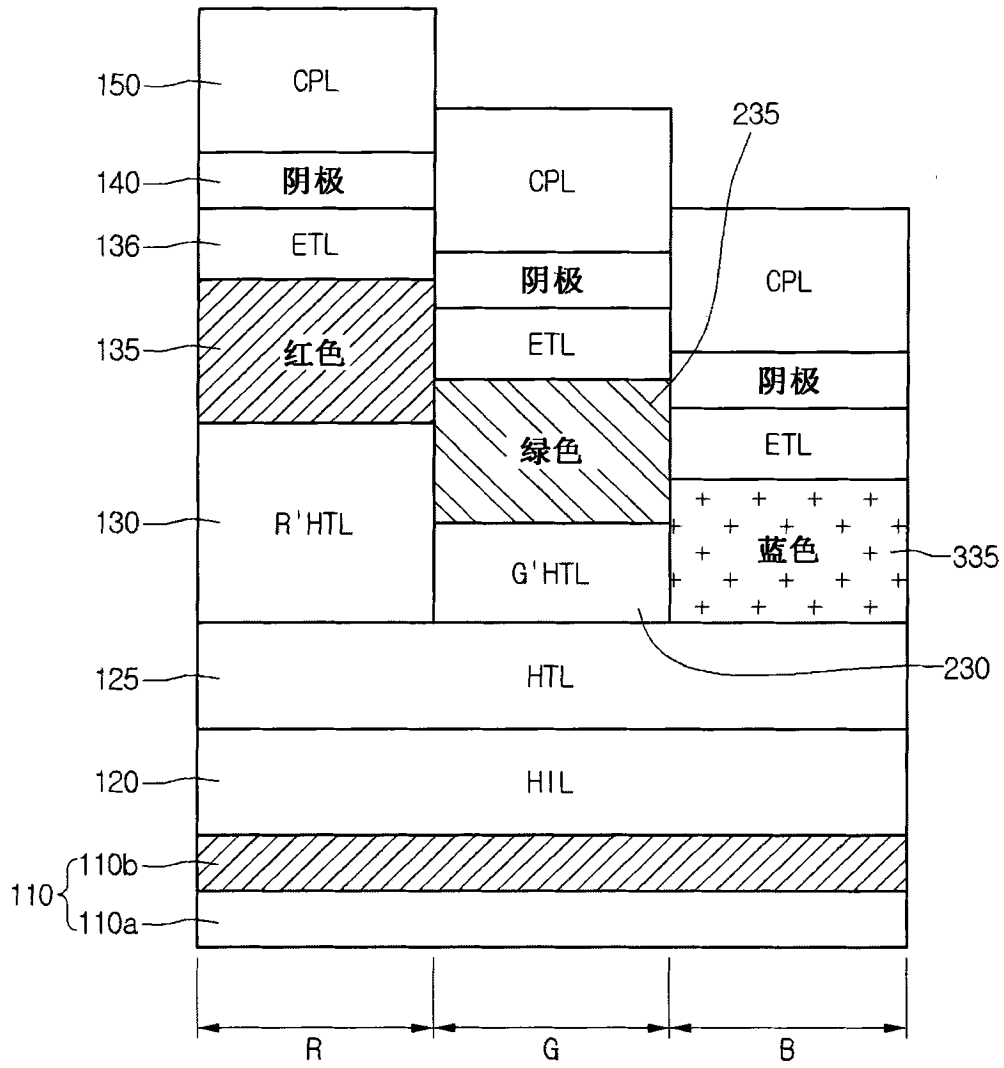


图 3

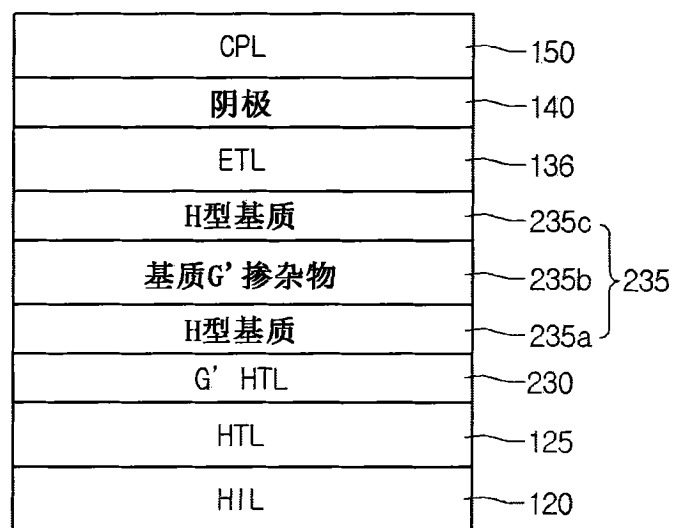


图 4

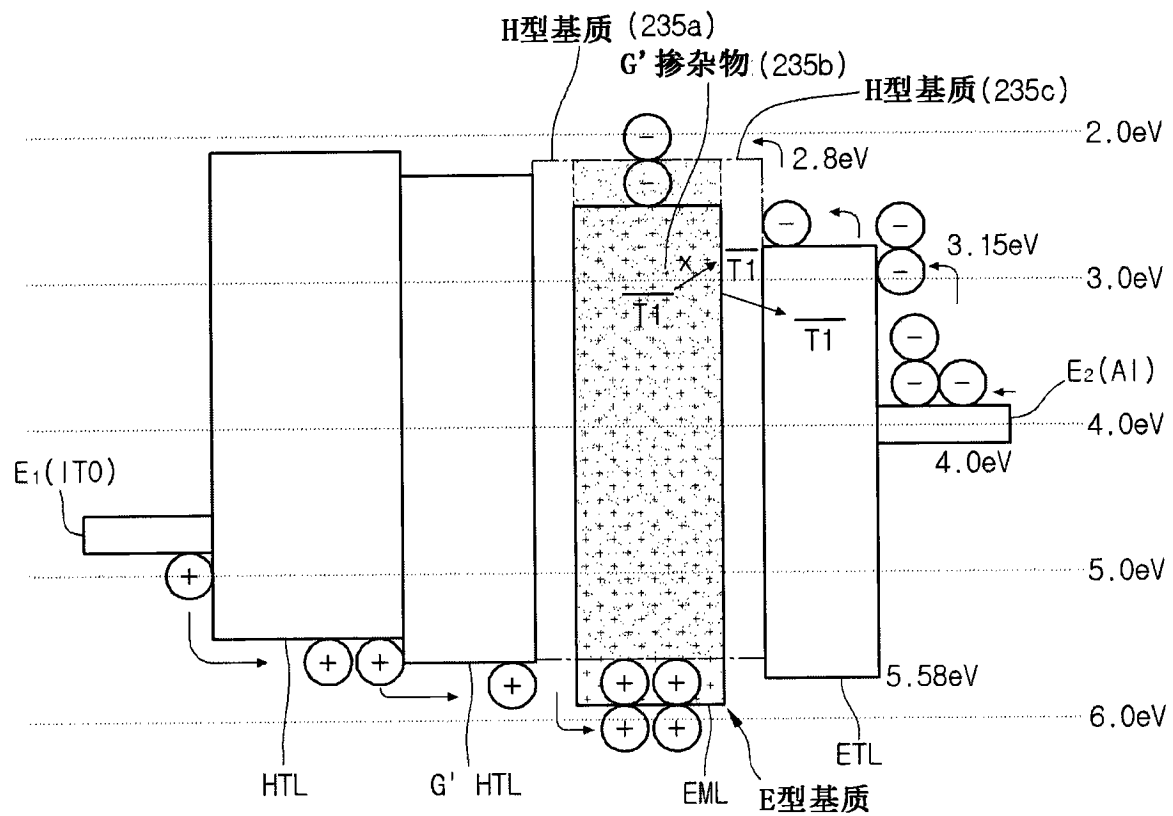


图 5

@ 5.98" HD 300nit面板

项	绿色	
电流效率 [cd/A]	105	
高温可靠性评价 (75°C 240小时)	-8%	
色坐标 [CIE]	0.210	0.730

图 6

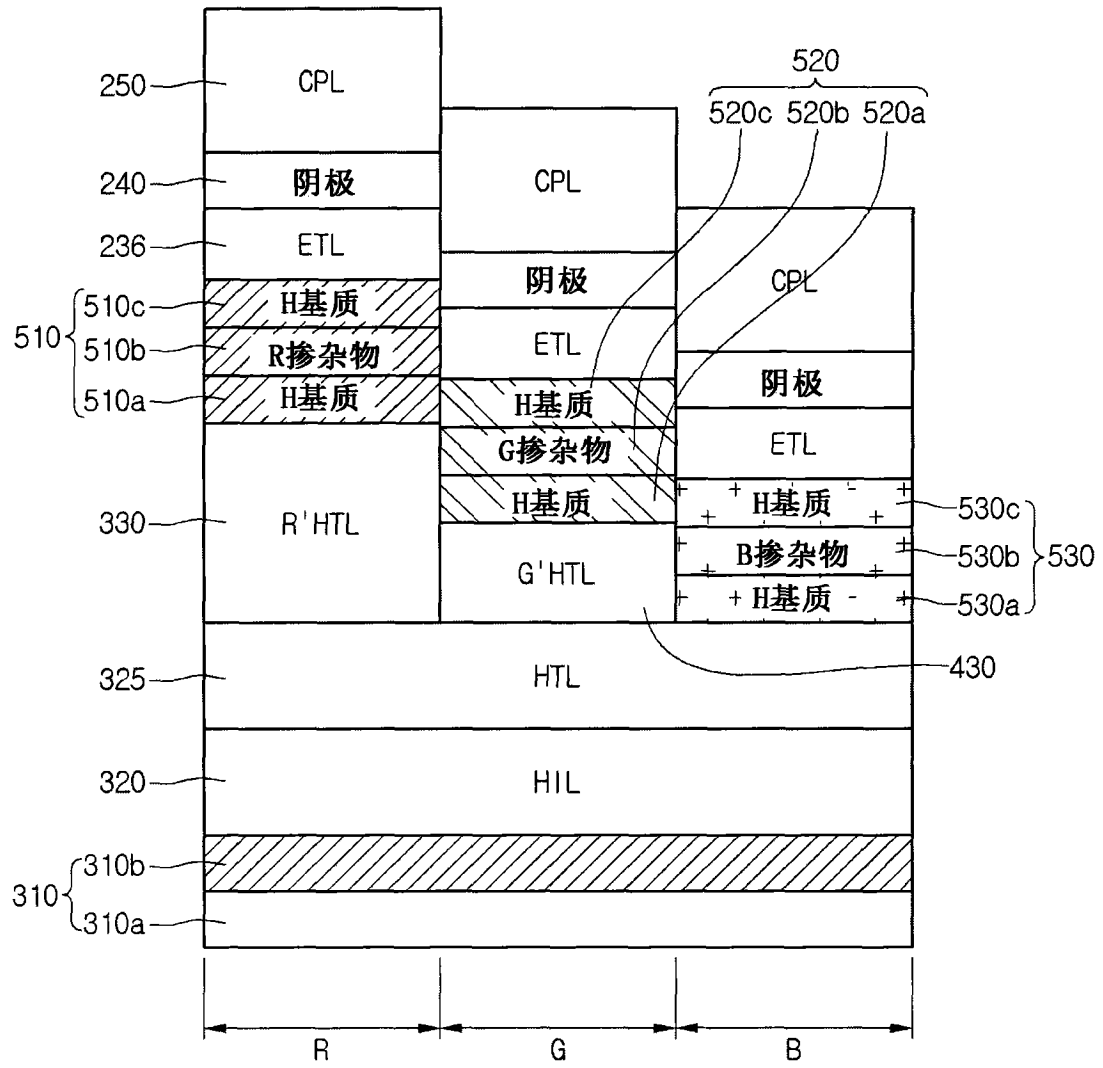


图 7

一种有机发光显示装置包括：第一电极，其被限定成红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；空穴注入层，其设置在所述第一电极上；第一空穴传输层，其设置在所述空穴注入层上；第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层，其分别与所述红色子像素区、所述绿色子像素区和所述蓝色子像素区相对布置在所述第一空穴传输层上方；电子传输层，其设置在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层上；第二电极，其设置在所述电子传输层上。与所述绿色子像素区相对的所述第二有机发光层形成为包括第一空穴基质层、第二空穴基质层和掺杂物基质层的堆叠结构。

