



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811525 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310364479. 2

(22) 申请日 2013. 08. 20

(30) 优先权数据

10-2012-0128572 2012. 11. 14 KR

10-2013-0057335 2013. 05. 21 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴镇镐 金官洙

(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 51/56(2006. 01)

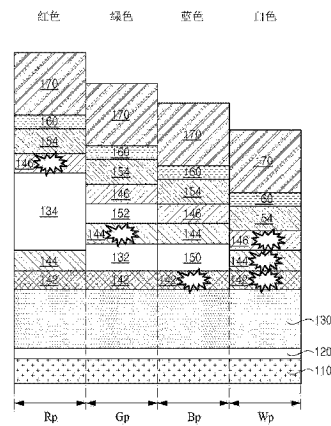
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法,该有机发光显示设备包括基板和在基板中限定的多个像素。像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素。该有机发光显示设备包括:形成在基板上的阳极;与阳极相对的阴极;以及跨过红色、绿色、蓝色和白色子像素区中的每一个形成的红色公共发光层、绿色公共发光层和蓝色公共发光层。蓝色公共发光层被布置在阳极上方并且与阳极相邻,绿色公共发光层被布置在蓝色公共发光层上方,并且红色公共发光层被布置在绿色公共发光层上方并且与阴极相邻。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:

基板;

在所述基板中限定的多个像素,像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素,所述像素还包括:

形成在所述基板上的阳极;

与所述阳极相对的阴极;

跨过红色子像素区、绿色子像素区、蓝色子像素区和白色子像素区中的每一个形成的红色公共发光层、绿色公共发光层和蓝色公共发光层,其中,所述蓝色公共发光层被布置在所述阳极上方并且与所述阳极相邻,所述绿色公共发光层被布置在所述蓝色公共发光层上方,并且所述红色公共发光层被布置在所述绿色公共发光层上方并且与所述阴极相邻,

其中,堆叠在所述白色子像素中的所述红色公共发光层、所述绿色公共发光层和所述蓝色公共发光层发出红光、绿光和蓝光,使得从所述白色子像素中输出白光。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述红色子像素包括位于所述绿色公共发光层与所述红色公共发光层之间的电子阻挡层。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述绿色子像素包括位于所述蓝色公共发光层与所述绿色公共发光层之间的电子阻挡层以及位于所述绿色公共发光层与所述红色公共发光层之间的空穴阻挡层。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述蓝色子像素包括位于所述蓝色公共发光层与所述绿色公共发光层之间的空穴阻挡层。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,在所述白色子像素中依次堆叠有所述红色公共发光层、所述绿色公共发光层和所述蓝色公共发光层,而不具有电子阻挡层和空穴阻挡层。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述有机发光显示设备还包括位于所述阳极和所述蓝色公共发光层之间的空穴注入层和空穴传输层。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,堆叠在所述红色子像素中的、位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度不同于以下厚度中的至少一个:堆叠在所述蓝色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度、堆叠在所述绿色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度或堆叠在所述白色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括位于所述阴极上的覆盖层。

9. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括如下步骤:

在基板上形成阳极;

形成与所述阳极相对的阴极;

跨过所述红色子像素区、绿色子像素区、蓝色子像素区和白色子像素区中的每一个在所述阳极上方并与所述阳极相邻地形成蓝色公共发光层;

跨过所述红色子像素区、绿色子像素区、蓝色子像素区和白色子像素区中的每一个在所述蓝色公共发光层上方形成绿色公共发光层;

跨过所述红色子像素区、绿色子像素区、蓝色子像素区和白色子像素区中的每一个在

所述绿色公共发光层上方并与所述阴极相邻地形成红色公共发光层；以及

在所述白色子像素中在不具有中间层的情况下按照相应次序依次堆叠蓝色公共发光层、绿色公共发光层和红色公共发光层，使得发出蓝光、绿光和红光，由此从所述白色子像素区中输出白光。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述形成蓝色公共发光层的步骤包括：在不使用精细金属掩模 FMM 工艺的情况下形成所述蓝色公共发光层。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述形成绿色公共发光层的步骤包括：在不使用精细金属掩模 FMM 工艺的情况下形成所述绿色公共发光层。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述形成红色公共发光层的步骤包括：在不使用精细金属掩模 FMM 工艺的情况下形成所述红色公共发光层。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：利用精细金属掩模 FMM 工艺在所述红色子像素区中在所述绿色公共发光层与所述红色公共发光层之间形成电子阻挡层的步骤。

14. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：利用精细金属掩模 FMM 工艺在所述绿色子像素区中在所述绿色公共发光层与所述蓝色公共发光层之间形成电子阻挡层的步骤。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，所述方法还包括：利用 FMM 工艺在所述绿色子像素区中在所述绿色公共发光层与所述红色公共发光层之间形成空穴阻挡层的步骤。

16. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：利用精细金属掩模 FMM 工艺在所述蓝色子像素区中在所述绿色公共发光层与所述蓝色公共发光层之间形成空穴阻挡层的步骤。

17. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：在所述阳极与所述蓝色公共发光层之间形成空穴注入层和空穴传输层的步骤。

18. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：调节堆叠在所述红色子像素区、所述绿色子像素区、所述蓝色子像素区和所述白色子像素区中的至少一个中的位于所述阳极和所述阴极之间的层的厚度。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，堆叠在所述红色子像素中的层的厚度不同于以下厚度中的至少一个：堆叠在所述蓝色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度、堆叠在所述绿色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度或堆叠在所述白色子像素中的位于所述阳极与所述阴极之间的层的厚度。

20. 根据权利要求 9 所述的方法，所述方法还包括：在所述阴极上形成覆盖层。

有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法

[0001] 本申请要求在 2012 年 11 月 14 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0128572 和在 2013 年 5 月 21 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0057335 的优先权,通过引用将这些韩国专利申请并入本文,如同在本文中全面阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法。

背景技术

[0003] 作为新的平板显示设备的一种类型,有机发光显示设备是自发光显示设备,并且具有比液晶显示(LCD)设备更好的视角和对比度。此外,由于有机发光显示设备不需要单独的背光,因此与 LCD 设备和其它平板显示设备相比,有机发光显示设备可以制作得更轻更薄,具有良好功耗。此外,有机发光显示设备利用低直流(DC)电压来驱动,具有快速响应时间,并且制造成本低。

[0004] 在有机发光显示设备中,电子和空穴从阴极和阳极分别注入到发光材料层,并且,当所注入的电子和空穴相结合的激发子从激发态转移到基态时,发出光。在这种情况下,有机发光显示设备的类型根据光的发出方向被分类为顶部发光型、底部反射型和双发光型,并且根据驱动类型被分类为无源矩阵型和有源矩阵型。

[0005] 具体地说,有机发光显示设备包括:第一电极(阳极)、空穴传输层、包括红色有机发光图案、绿色有机发光图案和蓝色有机发光图案的发光材料层、电子传输层以及第二电极(阴极),它们形成在红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区的每一个中。

[0006] 在具有这种结构的有机发光显示设备中,当对第一电极和第二电极施加电压时,空穴通过空穴传输层移动到发光材料层,电子通过电子传输层移动到发光材料层,并且空穴和电子在发光材料层中相结合,由此发光。

[0007] 在有机发光显示设备中,使用精细金属掩模(FMM)工艺对布置在基板上的两个电极之间的发光材料层进行构图。可以执行多次 FMM 工艺,以制造有机发光显示设备。当对不同像素应用 FMM 工艺时,需要针对不同的像素移动并且对准精细金属掩模。在该工艺期间,精细金属掩模可能无法恰当地对准,这可能会造成一定缺陷。此外,每个 FMM 工艺可能需要位于有机发光显示设备的不同像素上方的掩模的对准。这种对准可能需要大量的时间和劳动,其增加了制造费用并且延长了制造时间。此外,在 FMM 工艺中使用的掩模是非常昂贵的。因此,需要减少 FMM 工艺的数量并且简化制造过程。

发明内容

[0008] 因此,可以提供一种基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而引起的一个或更多问题的有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法。

[0009] 本发明的一个方面针对一种具有如下结构的高效白色有机发光显示设备(WOLED),该结构通过形成红色、绿色和蓝色发光材料层作为公共层而发出红色、绿色、蓝色

和白色光线,实现良好的光输出效率,保持颜色特性,并且能够简化过程以及节省制造成本。

[0010] 本发明的额外优点和特征一部分将在以下说明书中进行阐述,并且一部分对于本领域普通技术人员而言在研读以下内容后将变得明显,或者可以从本发明的实践中获知。本发明的目的和其它优点可以通过在本书面说明书及其权利要求书及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0011] 为了实现这些以及其它优点并且根据本发明的目的,如本文具体实施并广泛描述地,提供一种有机发光显示设备,该有机发光显示设备包括基板和在基板中限定的多个像素。像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素。该有机发光显示设备包括:形成在基板上的阳极;与阳极相对的阴极;以及跨过红色、绿色、蓝色和白色子像素区中的每一个形成的红色公共发光层、绿色公共发光层和蓝色公共发光层。蓝色公共发光层被布置在阳极上方并且与阳极相邻,绿色公共发光层被布置在蓝色公共发光层上方,并且红色公共发光层被布置在绿色公共发光层上方并且与阴极相邻。

[0012] 要理解的是,本发明的前述概括描述和以下详细描述二者都是示例性和解释性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0013] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本申请且构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0014] 图 1 是示意性地例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备的截面图;

[0015] 图 2A 至图 2D 是例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备的能带图的视图;以及

[0016] 图 3 至图 6 是示意性地例示根据比较例和示例的有机发光显示设备的截面视图。

具体实施方式

[0017] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的实施方式。相同的附图标记始终指代相同的元件。在下面的描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地混淆本发明的重点时,不提供该详细描述。

[0018] 图 1 是示意性地例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备的截面图。如图 1 所示,有机发光显示设备包括:第一电极(阳极) 110、空穴注入层 120、第一空穴传输层 130、蓝色公共发光层 142、第二空穴传输层 132、第一电子传输层 150、绿色公共发光层 144、第三空穴传输层 134、第二电子传输层 152、红色公共发光层 146、第三电子传输层 154、第二电子(阴极)160 以及覆盖层 170,它们依次被施加在限定了红色像素区 Rp、绿色像素区 Gp、蓝色像素区 Bp 和白色像素区 Wp 的基板(没有示出)上。

[0019] 尽管没有示出,但是在有机发光显示设备中,在基板(没有示出)上布置了多条选通线与多条数据线以及多条电力线,该多条选通线与多条数据线通过它们之间的交叉点限定了多个像素区 Rp、Gp、Bp 和 Wp,平行于选通线与数据线中各自对应的线而延伸的多条电力线设置在基板(没有示出)上。在像素区 Rp、Gp、Bp 和 Wp 的每一个中布置有连接到对应

的选通线与数据线的开关薄膜晶体管 (TFT) 和连接到该开关 TFT 的驱动 TFT。这里, 驱动 TFT 连接到第一电极 110。

[0020] 在实施方式中, 有机发光显示设备包括位于第一电极 110 与面向第一电极 110 的第二电极 160 之间的有机层、空穴注入层 120、第一空穴传输层 130、第二空穴传输层 132、第三空穴传输层 134、蓝色公共发光层 142、绿色公共发光层 144、红色公共发光层 146、第一电子传输层 150、第二电子传输层 152 和第三电子传输层 154。

[0021] 在基板(没有示出)中的红色像素区 Rp、绿色像素区 Gp、蓝色像素区 Bp 和白色像素区 Wp 中以板状形成第一电极 110。该第一电极 110 是反射电极, 并且例如可以具有的多层结构, 该多层结构包括诸如铟锡氧化物 (ITO) 的透明导电材料层(具有高功函数)和诸如 Ag 或 Ag 合金的反射材料层。

[0022] 在第一电极 110 的与红色像素区 Rp、绿色像素区 Gp、蓝色像素区 Bp 和白色像素区 Wp 相对应的相应位置上形成有空穴注入层 120、第一空穴传输层 130 和蓝色公共发光层 142。第一空穴传输层 130 可以被称为公共层, 并且可以不设置空穴注入层 120。空穴注入层 120 和第一空穴传输层 130 的厚度可以是大约 10nm 至 50nm, 但是可以考虑空穴注入特性和空穴传输特性进行调节。

[0023] 在蓝色公共发光层 142 的、与绿色像素区 Gp 相对应的位置上形成第二空穴传输层 132。即, 在蓝色公共发光层 142 与绿色公共发光层 144 之间形成第二空穴传输层 132。第二空穴传输层 132 的厚度可以是大约 50nm 到 100nm, 但是可以考虑空穴传输特性进行调节。另选地, 可以不设置第二空穴传输层 132。

[0024] 在绿色公共发光层 144 的、与红色像素区 Rp 相对应的位置上形成第三空穴传输层 134。即, 在绿色公共发光层 144 与红色公共发光层 146 之间形成第三空穴传输层 134。第三空穴传输层 134 的厚度可以是大约 100nm 到 200nm, 但是可以考虑空穴传输特性进行调节。另选地, 可以不提供第三空穴传输层 134。

[0025] 在一个实施方式中, 第三空穴传输层 134 的厚度可以大于第二空穴传输层 132 的厚度, 但是第三空穴传输层 134 的厚度不限于此。

[0026] 在与红色像素区 Rp、绿色像素区 Gp、蓝色像素区 Bp 和白色像素区 Wp 相对应的位置处形成包括有蓝色公共发光层 142、绿色公共发光层 144 和红色公共发光层 146 的发光材料层。即, 在包括有白色像素区 Wp 的像素区的每一个中形成发光材料层作为公共层, 并且因此甚至可以在没有精细金属掩模 FMMD 的情况下形成。

[0027] 在一个实施方式中, 在第一空穴传输层 130 上形成蓝色公共发光层 142。在蓝色公共发光层 142、被布置在与绿色像素区 Gp 相对应的位置处的第二空穴传输层 132 和被布置在与蓝色像素区 Bp 相对应的位置处的第一电子传输层 150 上形成绿色公共发光层 144。在被布置在与蓝色和白色像素区 Bp 和 Wp 相对应的相应位置处的绿色公共发光层 144、被布置在与红色像素区 Rp 相对应的位置处的第三控制传输层 134 和被布置在与绿色像素区 Gp 相对应的位置处的第二电子传输层 152 上形成红色公共发光层 146。蓝色公共发光层 142、绿色公共发光层 144 和红色公共发光层 146 的厚度可以是大约 10nm 至 50nm, 但是可以考虑发光特性进行调节。

[0028] 在蓝色公共发光层 142 的与蓝色像素区 Bp 相对应的位置上形成第一电子传输层 150。即, 第一电子传输层 150 形成在蓝色公共发光层 142 与绿色公共发光层 144 之间。第

一电子传输层 150 的厚度可以是大约 10nm 至 50nm,但是可以考虑电子传输特性进行调节。另选地,可以不设置第一电子传输层 150。

[0029] 在绿色公共发光层 144 的与绿色像素区 Gp 相对应的位置上形成第二电子传输层 152。即,第二电子传输层 152 形成在绿色公共发光层 144 与红色公共发光层 146 之间。第二电子传输层 152 的厚度可以是大约 10nm 至 50nm,但是可以考虑电子传输特性进行调节。另选地,可以不设置第二电子传输层 152。

[0030] 可以在红色公共发光层 146 的、与红色像素区 Rp、绿色像素区 Gp、蓝色像素区 Bp 和白色像素区 Wp 相对应的位置上形成第三电子传输层 154,并且因此可以将第三电子传输层 154 称为公共层。第三电子传输层 154 的厚度可以是大约 25nm 至 35nm,但是可以考虑电子传输特性进行调节。第三电子传输层 154 可以用作电子传输和注入层,但是也可以在该第三电子传输层 154 上单独形成电子注入层。

[0031] 在第三电子传输层 154 上形成第二电极 160。例如,第二电极 160 由 Mg 和 Ag 的合金 (Mg:Ag) 形成,并且具有半透射特性。即,通过第二电极 160 将从红色、绿色和蓝色公共发光层发出的光传递到外部,在该第二电极 160 中,因为第二电极 160 具有半透射特性,所以一些光线被再次传递到第一电极 110。

[0032] 因此,在第一电极 110 (用作反射电极)与第二电极 160 之间进行重复性反射。这被称为微腔效应。即,光线在阳极(其为第一电极 110)与作为第二电极 160 的阴极之间的腔中被重复反射,由此提高了光效率。

[0033] 在这种情况下,从蓝色公共发光层 142、绿色公共发光层 144 和红色公共发光层 146 分别发出的光具有不同的波长,因此,对被定义为第一电极 110 与第二电极 160 之间的距离的腔的厚度“d”进行不同地设置。即,绿色像素区 Gp 的厚度“d”小于发出具有最长波长的红光的红色像素区 Rp 的厚度,并且大于发出具有最短波长的蓝光的蓝色像素区 Bp 的厚度。此外,为了发出白光,白色像素区 Wp 具有比蓝色像素区 Bp 更小的厚度。

[0034] 在本发明中,每一个像素区域中的厚度,即,第一电极 110 与第二电极 160 之间的距离),可以通过调节第二空穴传输层 132 与第三空穴传输层 134 以及第一电子传输层 150 与第二电子传输层 152 各自的厚度而变化。因此,在本发明中,第三空穴传输层 134 的厚度大于第二空穴传输层 132 与第二电子传输层 152 的厚度总和,并且第一电子传输层 150 的厚度小于第二空穴传输层 132 与第二电子传输层 152 的厚度总和。

[0035] 覆盖层 170 提高光提取效应,并且可以由第一到第三空穴传输层 130、132 和 134 的材料、第一到第三电子传输层 150、152 和 154、以及蓝色、绿色和红色公共发光层 142、144 和 146 的基质材料中的一种形成。另选地,可以不设置覆盖层 170。

[0036] 如上所述,根据本发明的实施方式的有机发光显示设备保持光输出效率和颜色特性,并且同时实现高质量图像。

[0037] 同时,为了在像素区 Rp、Gp、Bp 和 Wp 的每一个中形成材料图案,与每个像素区相对应地使用具有开口的 FMM。在这种情况下,在单独室中使用 FMM 的工艺被需要用于形成具有不同厚度的第二空穴传输层 132 和第三空穴传输层 134 以及第一电子传输层 150 和第二电子传输层 152。

[0038] 首先,形成第一电极 110,并且然后,在第一室中在没有 FMM 的情况下形成空穴注入层 120 和第一空穴传输层 130。可以通过将 P 型掺杂物(例如,硼 (B))掺杂到第一空穴传

输层 130 的材料中形成空穴注入层 120。随后,在第二室中在没有 FMM 的情况下由蓝色有机材料形成的蓝色公共发光层 142。

[0039] 随后,在第三室中使用第一 FMM 而在绿色像素区 Gp 中形成第二空穴传输层 132。可以通过将 P 型掺杂物(例如,硼 (B))掺杂到第一空穴传输层 130 的材料中形成第二空穴传输层 132。随后,在第四室中使用第二 FMM 而在蓝色像素区 Bp 中形成第三空穴传输层 134。可以通过将 N 型掺杂物(例如,磷 (P))掺杂到第三电子传输层 154 的材料中形成第三空穴传输层 134。随后,在第五室中在没有 FMM 的情况下由绿色有机材料形成绿色公共发光层 144。

[0040] 随后,在第六室中使用第三 FMM 而在红色像素区 Rp 中形成第三空穴传输层 134。可以通过将 P 型掺杂物(例如,硼 (B))掺杂到第一空穴传输层 130 的材料中形成第三空穴传输层 134。随后,在第七室中使用第四 FMM 而在绿色像素区 Gp 中形成第二电子传输层 152。可以通过将 N 型掺杂物(例如,磷 (P))掺杂到第三电子传输层 154 的材料中形成第二电子传输层 152。

[0041] 随后,在第八室中在没有 FMM 的情况下由红色有机材料形成红色公共发光层 146。最后,在第九室到第十一室中在没有 FMM 的情况下分别形成第三电子传输层 154、第二电极 160 和覆盖层 170。

[0042] 即,可以在总共十一个室中使用四个 FMM 来执行工艺,以实现微腔结构。如上所述,根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备能够解决由于有缺陷的掩模而引起的问题,简化工艺并且节省制造成本。

[0043] 图 2A 至图 2D 是例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备的能带图的视图。这里,图 2A 例示红色发光的视图,图 2B 是例示绿色发光的视图,图 2C 是例示蓝色发光的视图,并且图 2D 是例示白色发光的视图。

[0044] 通常,从第一电极 110 注入空穴,并且从第二电极 160 注入电子。因此,空穴和电子相结合,以在发光层中形成激发子,并且当激发子从激发态转移到基态时,发出与能量相对应的光作为可见光。

[0045] 如图 2A 所示,从第一电极 110 注入的空穴和从第二电极 160 注入的电子相结合,以在红色公共发光层 146 中形成激发子,由此发出红光。此时,由于第三空穴传输层 134 完全阻止了从第二电极 160 注入的电子的传递,因此,不能从绿色公共发光层 144 或蓝色公共发光层 142 发出光,而只有红色公共发光层 146 发光。

[0046] 如图 2B 所示,从第一电极 110 注入的空穴和从第二电极 160 注入的电子相结合,以在绿色公共发光层 144 中形成激发子,由此发出绿光。此时,由于第二空穴传输层 132 完全阻止了从第二电极 160 注入的电子的传递并且第二电子传输层 152 完全阻止了从第一电极 110 注入的空穴的传递,因此不能从红色公共发光层 146 和蓝色公共发光层 142 发出光,而只有绿色公共发光层 144 发光。

[0047] 如图 2C 所示,从第一电极 110 注入的空穴和从第二电极 160 注入的电子相结合,以在蓝色公共发光层 142 中形成激发子,由此发出蓝光。此时,由于第一电子传输层 150 完全阻止了从第一电极 110 注入的空穴的传递,因此不能从红色公共发光层 146 和绿色公共发光层 144 发出光,而只有蓝色公共发光层 142 发光。

[0048] 如图 2D 所示,从第一电极 110 注入的空穴和从第二电极 160 注入的电子相结合,

以同时在公共发光层(即,蓝色公共发光层 142、绿色公共发光层 144 和红色公共发光层 146)中形成激发子,由此发出白光。此时,由于从第一电极 110 注入的空穴和从第二电极 160 注入的电子在传递中没有被阻止,并且因此所有公共发光层都发光。

[0049] 为了提供详细的描述,绿色公共发光层的能带隙大于红色公共发光层的能带隙,并且小于蓝色公共发光层的能带隙。即,电子和空穴首先相结合而在具有宽能带隙的层中发光,然后,当电子和空穴在具有比该宽能带隙更窄的能带隙的层中再次相结合时,可以发光。然而,电子和空穴首先相结合而在具有窄能带隙的层中发光,然后,当电子和空穴在具有比该窄能带隙更宽的能带隙的层中再次相结合时,不能发光。

[0050] 因此,如在图 1 的红色像素区 Rp 中,在蓝色公共发光层、绿色公共发光层、第三空穴传输层和红色公共发光层在第一电极 110 与第二电极 160 之间依次堆叠的结构中,电子和空穴相结合,以在红色公共发光层中发光,然后,由于在第三空穴传输层中阻止了电子传递,因此不能从绿色和蓝色公共发光层发光。

[0051] 此外,如在图 1 的绿色像素区 Gp 中,在蓝色公共发光层、第二空穴传输层、绿色公共发光层、第二电子传输层和红色公共发光层在第一电极 110 与第二电极 160 之间依次堆叠的结构中,电子和空穴相结合,以在绿色公共发光层中发光,然后,不能从具有宽能带隙的蓝色公共发光层发光。

[0052] 此外,如在图 1 的蓝色像素区 Bp 中,在蓝色公共发光层、第一空穴传输层、绿色公共发光层和红色公共发光层在第一电极 110 与第二电极 160 之间依次堆叠的结构中,电子和空穴相结合,以在蓝色公共发光层中发光,然后,由于在第一电子传输层中阻止了空穴传递,因此不能从绿色和红色公共发光层发光。

[0053] 此外,如在图 1 的白色像素区 Wp 中,在蓝色公共发光层、绿色公共发光层和红色公共发光层在第一电极 110 与第二电极 160 之间依次堆叠的结构中,电子和空穴相结合,以在所有公共发光层中发光。

[0054] 图 3 至图 6 是示意性地例示根据比较例和示例的有机发光显示设备的截面图。这里,图 3 例示了比较例 1 的结构,图 4 例示了示例 2 的结构,图 5 例示了示例 3 的结构,并且图 6 例示了示例 4 的结构。

[0055] 首先,表 1 将比较例 1 (图 3 的有机发光显示设备)的颜色坐标和有效特性与示例 1 (图 1 的有机发光显示设备)的颜色坐标和有效特性相比较。

[0056] 即,估计具有如下结构的比较例 1,以与根据本发明实施方式(示例 1)的有机发光显示设备的特性相比较。比较例 1 具有使用红色滤色器(红色 C/F)、绿色滤色器(绿色 C/F)和蓝色滤色器(蓝色 C/F)发出白光的结构。

[0057] [表 1]

[0058]

结构	OLED的有效特性 (cd/A)	R			G			B			W		
		cd/A	x	y	cd/A	x	y	cd/A	x	y	cd/A	x	y
比较例1	22.5	6.10	0.667	0.328	24.1	0.277	0.667	2.4	0.143	0.058	74	0.342	0.383
示例1	24.5	55.0	0.662	0.336	110.0	0.287	0.685	5.5	0.143	0.045	26	0.311	0.400

[0059] 如表 1 所示,可以看出,根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备(示例 1)与比较例 1 之间几乎没有颜色特性差别,并且与比较例 1 相比,根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备(示例 1)的有效特性(efficient characteristic)改善了。

[0060] 接下来,表 2 将比较例 1 (图 3 的有机发光显示设备)与示例 2 到示例 4 (图 4 到图 6 的有机发光显示设备)的颜色坐标和有效特性相比较。

[0061] [表 2]

[0062]

结构	OLED的 有效特性 (cd/A)	R			G			B			W		
		cd/A	x	y	cd/A	x	y	cd/A	x	y	cd/A	x	y
比较例1	22.5	6.1	0.667	0.328	24.1	0.277	0.667	2.4	0.143	0.058	74	0.342	0.383
示例2	40.2	55	0.662	0.336	110	0.287	0.685	5.5	0.143	0.045	55	0.304	0.407
示例3	38.4	55	0.662	0.336	110	0.287	0.685	5.5	0.143	0.045	50	0.312	0.399
示例4	49.8	55	0.662	0.336	110	0.287	0.685	5.5	0.143	0.045	80	0.307	0.404

[0063] 如表 2 所示,可以看出,根据本发明的另一实施方式的有机发光显示设备(示例 2 到示例 4)与比较例 1 之间几乎没有颜色特性差别,并且与比较例 1 相比,根据本发明的另一实施方式的有机发光显示设备(示例 2 到示例 4)的有效特性改善了。

[0064] 因此,尽管红色、绿色和蓝色公共发光材料层被堆叠作为公共层,但是根据本发明的一个实施方式的有机发光显示设备可以保持颜色特性并且实现高质量和高效率的图像。

[0065] 在本说明书中,例示了顶部发光型有机发光显示设备(OLED),但是本发明的精神和范围不限于此。本发明可应用于具有各种类型的有机发光显示设备,诸如底部发光型、双发光型、级联型(tandem type)等等。

[0066] 如上所述,通过形成红色、绿色和蓝色发光材料层作为公共层来实现发出红光、绿光、蓝光和白光的结构,本发明实现了良好的光输出效率,并且保持了颜色特性。即,不需要在每个像素区中形成单独的发光材料层,并且因此,在不使用 FMM 的情况下形成了发光材料层。因此,阻止了颜色混合,并且克服了由于有缺陷的掩模而引起的问题,简化了工艺,并且节省了制造成本。

[0067] 对于本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改和变型。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的对本发明的修改和变型。

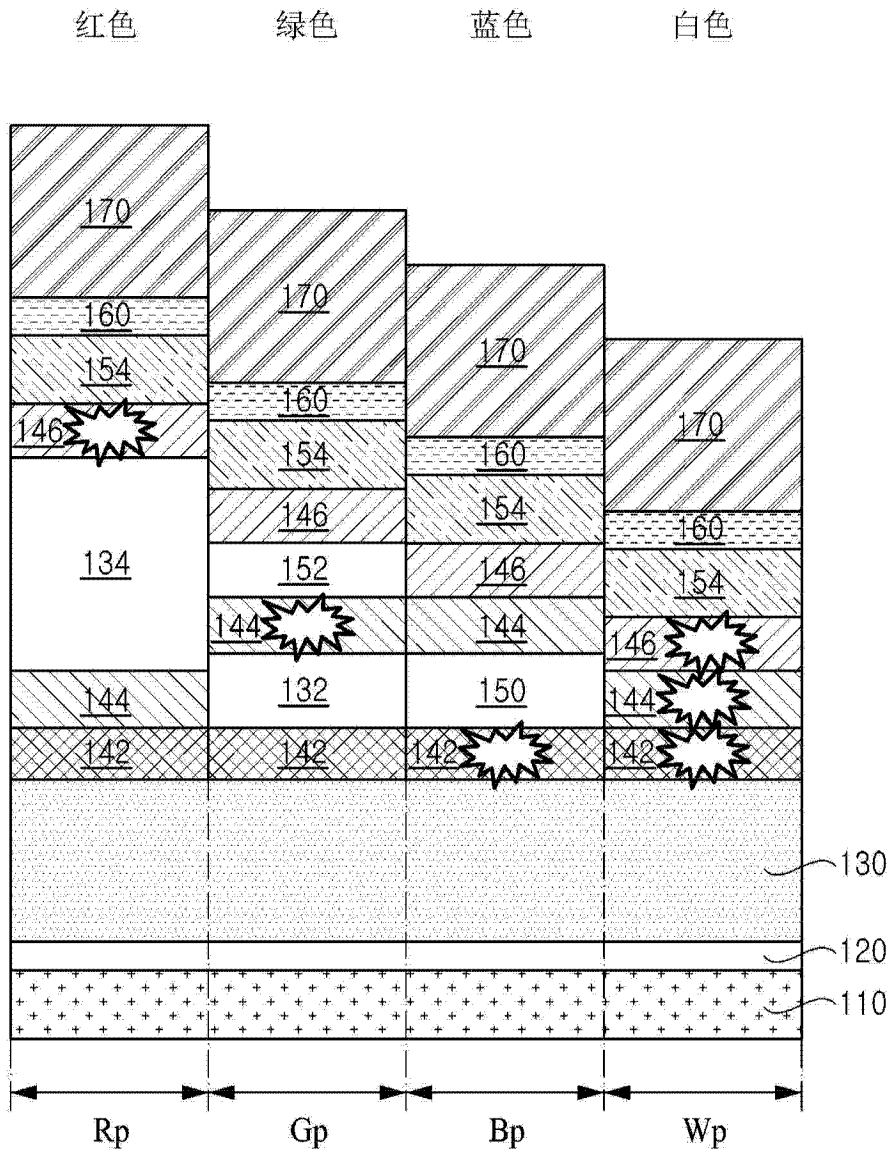


图 1

红色的操作

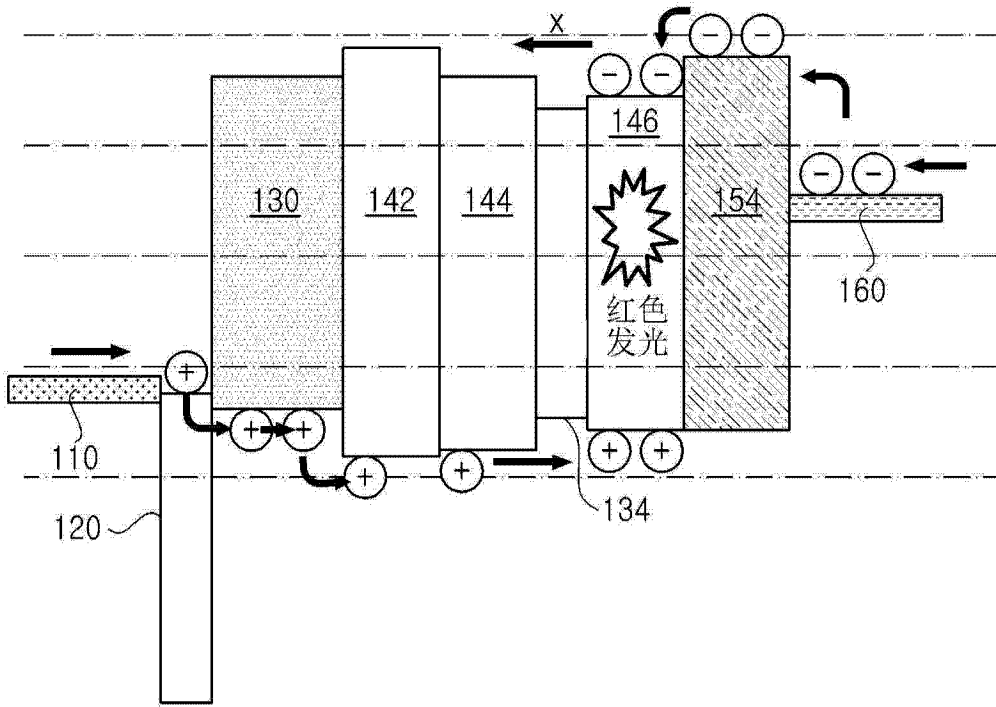


图 2A

绿色的操作

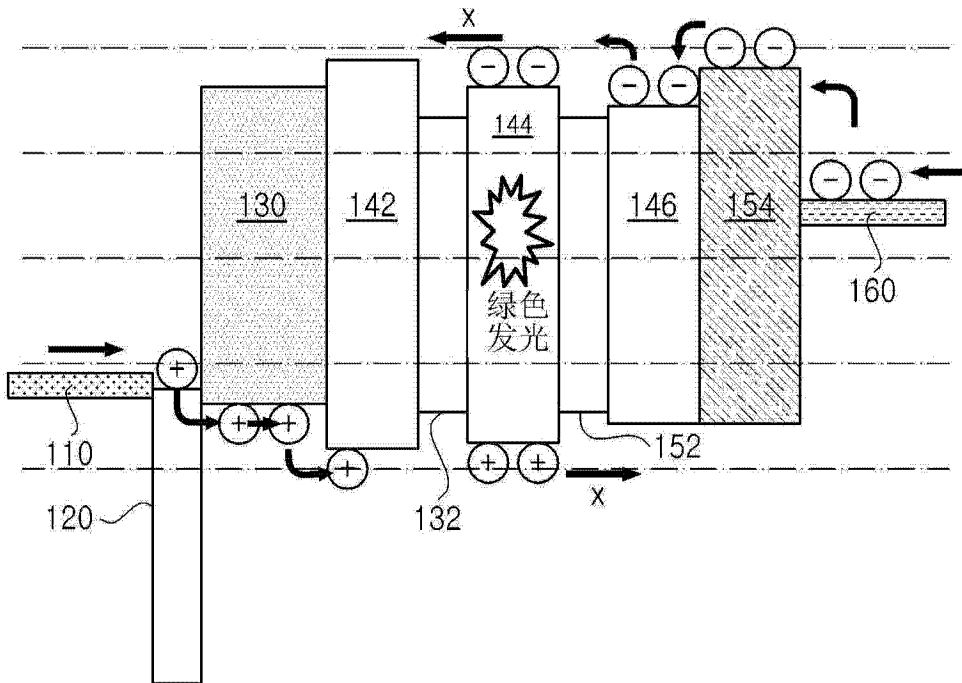


图 2B

蓝色的操作

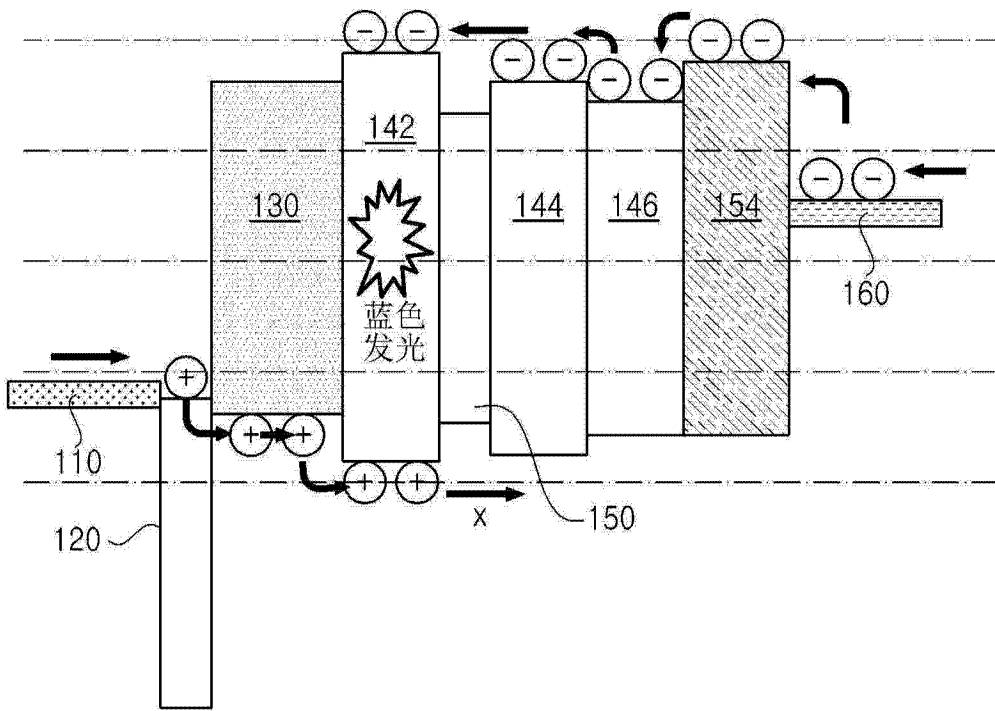


图 2C

白色的操作

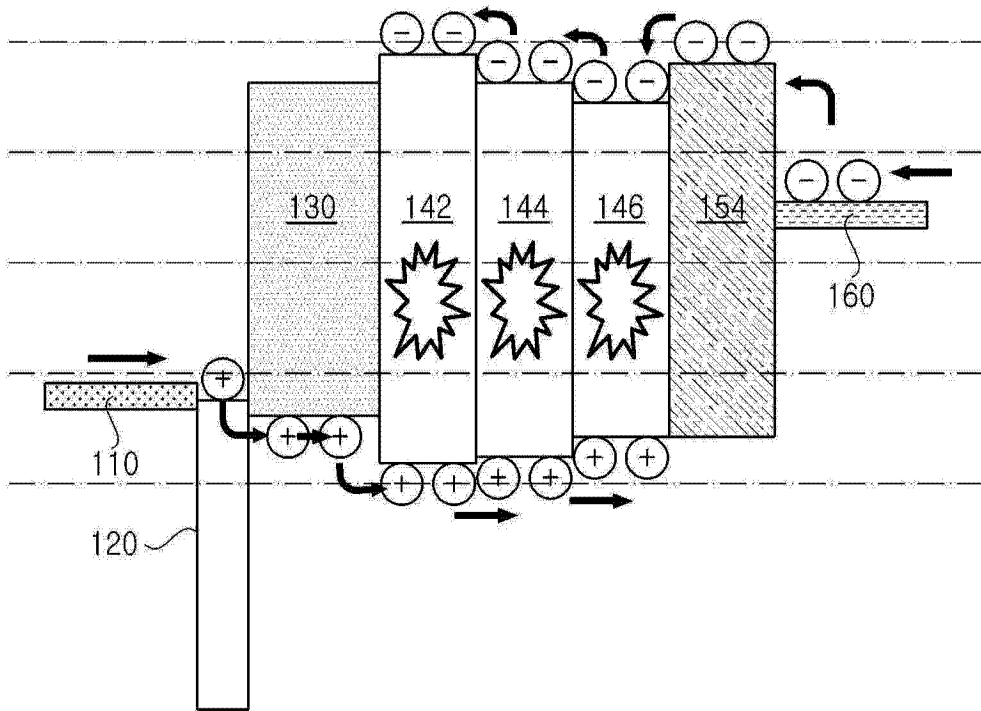


图 2D

阴极			
ETL			
黄绿色			
HTL			
CGL			
ETL			
蓝色			
HTL			
HTI			
阳极			
红色 C/F	绿色 C/F	蓝色 C/F	白色 C/F
红色	绿色	蓝色	白色

图 3

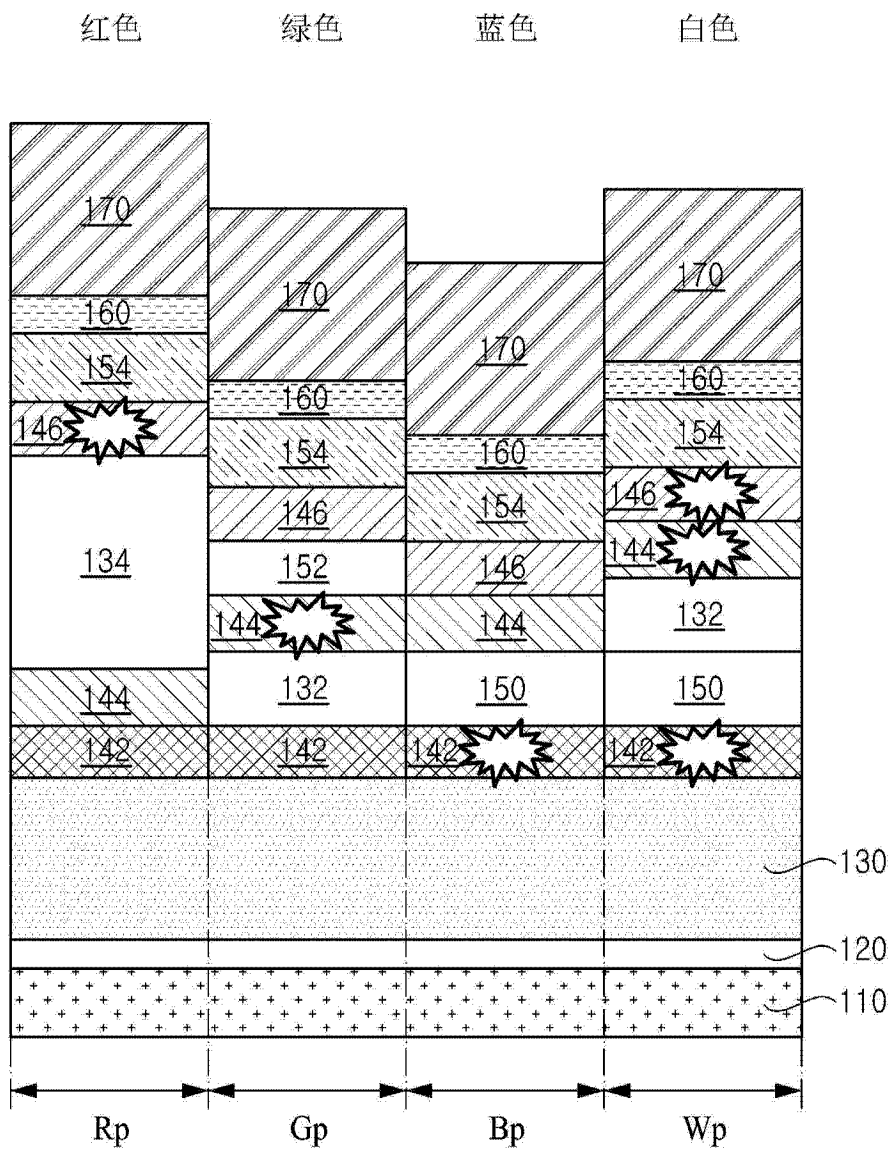


图 4

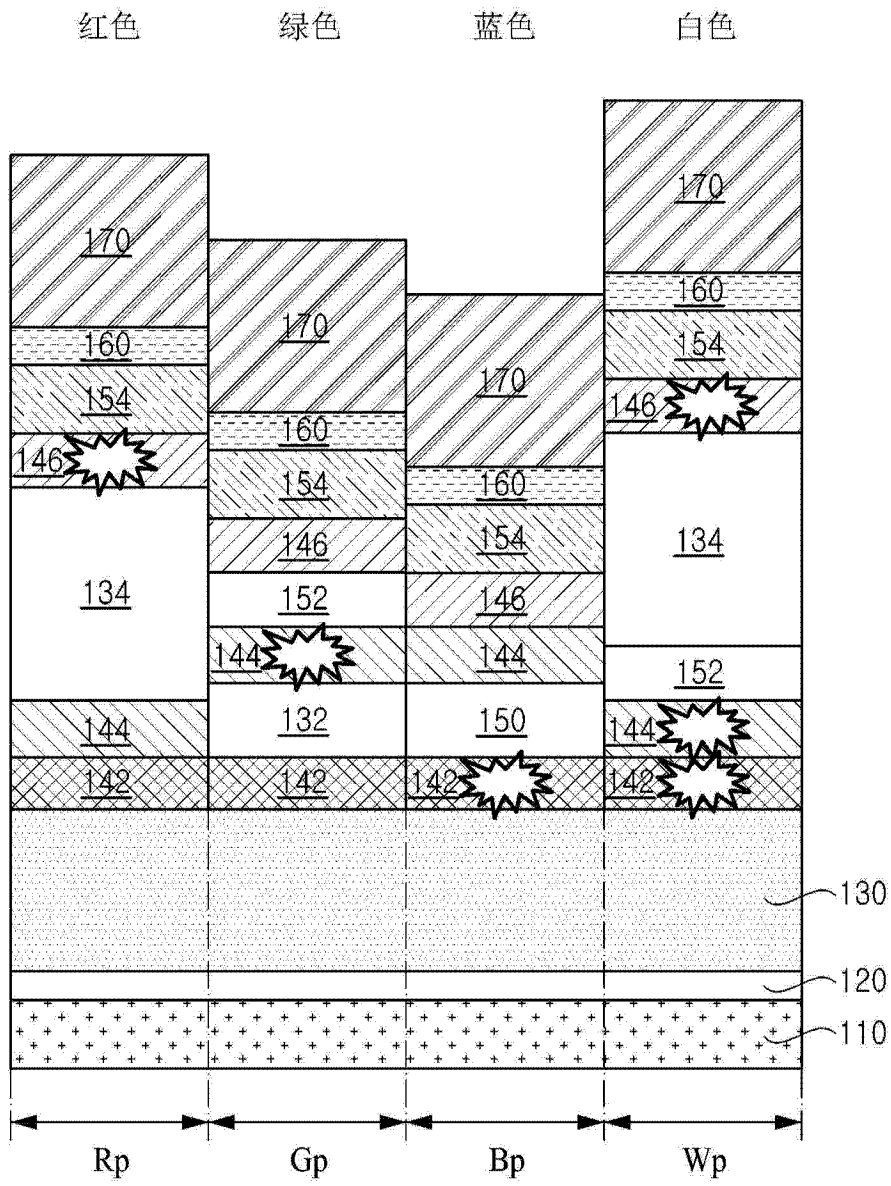


图 5

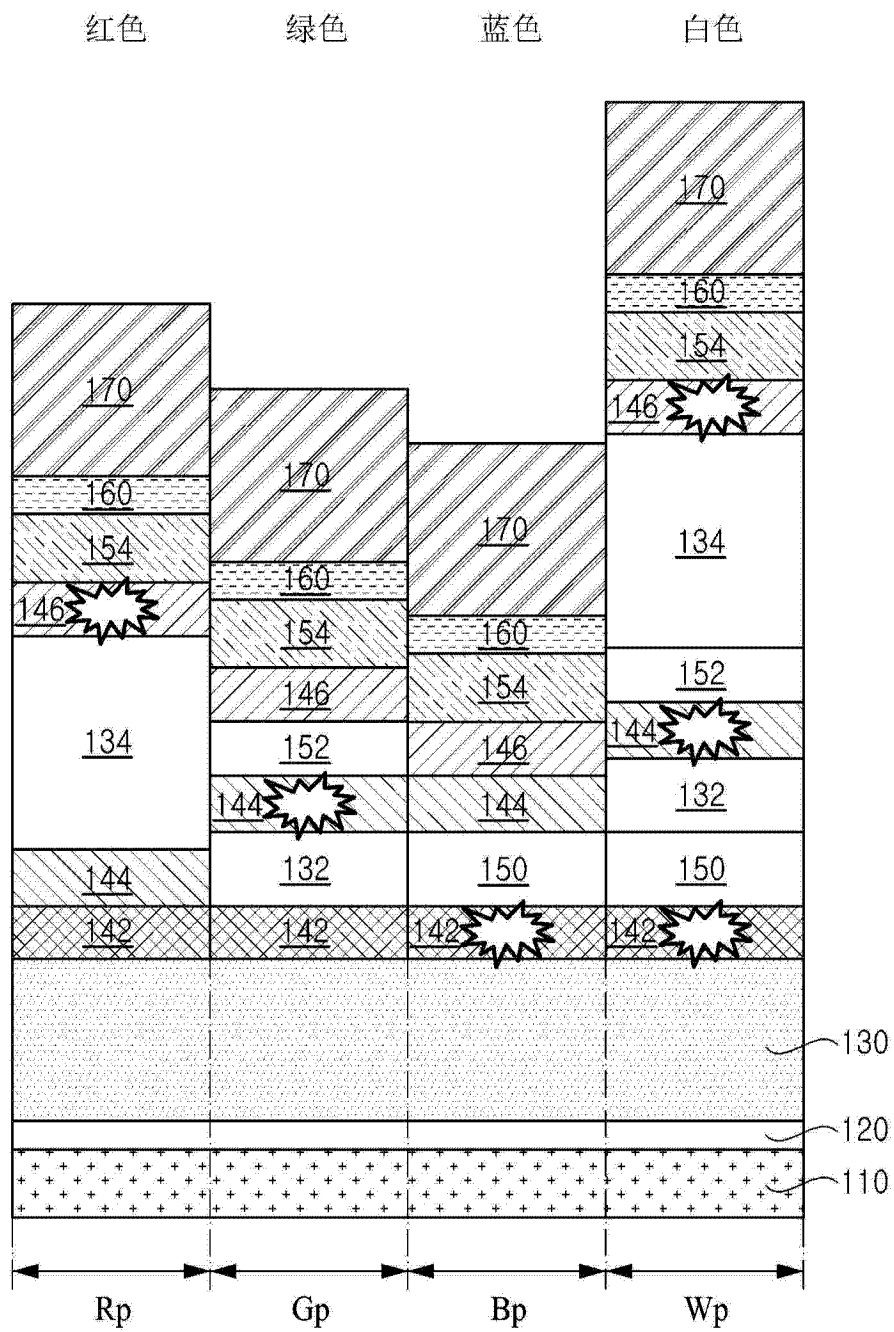


图 6

专利名称(译)	有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	CN103811525A	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	CN201310364479.2	申请日	2013-08-20
[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	朴镇镐 金官洙		
发明人	朴镇镐 金官洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3213 H01L51/504 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L51/5064 H01L51/5072 H01L51/508 H01L51/5088 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020120128572 2012-11-14 KR 1020130057335 2013-05-21 KR		
其他公开文献	CN103811525B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示设备及制造该有机发光显示设备的方法，该有机发光显示设备包括基板和在基板中限定的多个像素。像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素。该有机发光显示设备包括：形成在基板上的阳极；与阳极相对的阴极；以及跨过红色、绿色、蓝色和白色子像素区中的每一个形成的红色公共发光层、绿色公共发光层和蓝色公共发光层。蓝色公共发光层被布置在阳极上方并且与阳极相邻，绿色公共发光层被布置在蓝色公共发光层上方，并且红色公共发光层被布置在绿色公共发光层上方并且与阴极相邻。

