

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/10

H05B 33/26

H05B 33/08

H05B 33/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410101572.5

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1638546A

[22] 申请日 2004. 12. 23

[21] 申请号 200410101572.5

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 29 [33] KR [31] 10-2003-0098683

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 朴宰用

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

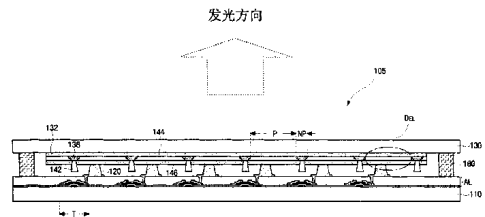
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称 双板型有机电致发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

一种制造有机电致发光显示器件的基板的方法，包括在像素区域和非像素区域中的基板上形成第一电极，第一电极包括第一导电材料，在非像素区域中的第一电极上形成辅助电极，辅助电极包括第二导电材料并接触第一电极，第一和第二导电材料彼此不同，形成相应于辅助电极的堤，堤围绕像素区域，在第一电极上形成有机电致发光层，有机电致发光层在由堤围绕的像素区域中，和在有机电致发光层上形成第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种制造有机电致发光显示器件的方法，包括：

5 在第一基板的第一表面上沉积和图案化透明导电材料，以在象素区域和非象素区域中形成第一电极；

在第一基板的第一表面上沉积和图案化不透明导电材料，以在非象素区域中的第一电极上形成辅助电极；

在第一基板的第一表面上沉积第一绝缘材料；

10 利用辅助电极作为掩模并将光照射到第一基板的第二表面上以图案化第一绝缘材料从而形成堤，第一基板的第一和第二表面为彼此相背的表面；

在第一基板的第一表面上形成有机电致发光层，有机电致发光层在由堤围绕的象素区域中；和

在第一基板的第一表面上形成第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

15 2. 根据权利要求1的方法，其特征在于，第一绝缘材料包括光敏有机材料。

3. 根据权利要求2的方法，其特征在于，光敏有机材料为正型，被光照射后的部分通过显影工序去除。

20 4. 根据权利要求1的方法，进一步包括在沉积第一绝缘材料的步骤之前在第一基板的第一表面上形成中间层，中间层覆盖辅助电极。

5. 根据权利要求4的方法，其特征在于，形成中间层的步骤包括在第一基板的第一表面上沉积第二绝缘材料，第一和第二绝缘材料彼此不同。

6. 根据权利要求1的方法，其特征在于，第一电极包括铟锡氧化物（ITO），铟锌氧化物（IZO）和铟锡锌氧化物（ITZO）之一。

25 7. 根据权利要求1的方法，其特征在于，辅助电极包括钼（Mo），钨（W）和铬（Cr）之一。

8. 根据权利要求1的方法，其特征在于，辅助电极的电阻率低于第一电极的电阻率。

30 9. 根据权利要求1的方法，其特征在于，有机电致发光层的形成包括利用喷墨印刷设备在象素区域中印刷红，绿和蓝发光材料。

10. 根据权利要求1的方法,进一步包括在堤的整个表面上形成第二电极材料,并在形成第二电极的步骤之前去除覆盖堤的一部分第二电极材料。

11. 根据权利要求1的方法,进一步包括在第二基板上形成具有薄膜晶体管的阵列元件,和在阵列元件上形成连接电极,连接电极电连接到薄膜晶体管。

5 12. 根据权利要求11的方法,其特征在于,阵列元件包括栅极线,数据线和电源线,薄膜晶体管包括栅极,连接到电源线的源极,和连接到连接电极的漏极。

13. 一种制造有机电致发光显示器件的基板的方法,包括:

10 在像素区域和非像素区域中的基板上形成第一电极,第一电极包括第一导电材料;

在非像素区域中的第一电极上形成辅助电极,辅助电极包括第二导电材料并接触第一电极,第一和第二导电材料彼此不同;

形成相应于辅助电极的堤,堤围绕像素区域;

15 在第一电极上形成有机电致发光层,有机电致发光层在由堤围绕的像素区域中;和

在有机电致发光层上形成第二电极,第二电极相应于有机电致发光层。

14. 根据权利要求13的方法,进一步包括在非像素区域中形成中间层,中间层覆盖辅助电极。

15. 根据权利要求13的方法,其特征在于,堤由光敏绝缘材料形成。

20 16. 根据权利要求15的方法,其特征在于,形成堤包括在基板的第一表面上沉积光敏绝缘材料;和

通过利用辅助电极作为掩模并将光照射到基板的第二表面上以图案化光敏绝缘材料,第一和第二表面为彼此相背的表面。

25 17. 根据权利要求13的方法,其特征在于,形成有机电致发光层的步骤包括利用喷墨印刷设备在像素区域中印刷有机发光材料。

18. 一种有机电致发光显示器件,包括:

在像素区域和非像素区域中的第一基板上由透明导电材料构成的第一电极;

30 在非像素区域中接触第一电极的辅助电极,辅助电极包括不透明金属材料;

由绝缘材料构成、相应于辅助电极的堤，堤围绕像素区域；
由堤围绕的像素区域中的有机电致发光层；和
有机电致发光层上的第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

19. 根据权利要求 18 的有机电致发光显示器件，进一步包括辅助电极和
5 堤之间的中间层，中间层覆盖非像素区域中的辅助电极。

20. 根据权利要求 18 的有机电致发光显示器件，其特征在于，堤在第一
基板附近的第一宽度大于更加远离第一基板的第二宽度。

21. 根据权利要求 18 的有机电致发光显示器件，其特征在于，辅助电极
的电阻率低于第一电极的电阻率。

10 22. 根据权利要求 18 的有机电致发光显示器件，其特征在于，堤包括光
敏绝缘材料。

23. 根据权利要求 18 的有机电致发光显示器件，进一步包括：

在第二基板上的具有薄膜晶体管的阵列元件，第一和第二基板彼此隔开；
和

15 在阵列元件上的连接电极，连接电极电连接到薄膜晶体管和第二电极。

双板型有机电致发光显示器件及其制造方法

5 本申请要求于 2003 年 12 月 29 日在韩国提交的韩国专利申请 2003-0098683 的优先权，其在此结合作为参考。

技术领域

10 本发明涉及一种显示器件，更具体地，涉及一种双板型有机电致发光(EL)显示器件和制造该器件的方法。

背景技术

15 在平板显示器件(FPD)中，有机电致发光(EL)显示器件在研究和开发方面已经得到人们高度的重视和浓厚的兴趣，这是因为它们是一种具有较高亮度，宽视角和高对比度的发光型显示器件。特别是，有机电致发光显示器件为自发光显示器件，它不需要附加的光源发射光。因此，有机电致发光显示器件具有非常薄的外形和较轻的重量。

20 此外，有机电致发光显示器件可以利用低直流(DC)电压工作，由此具有低功耗和快速响应时间的特点。进一步说，有机电致发光显示器件为集成器件，因此它具有对外部冲击的高耐久力，大的工作温度范围和广泛的应用范围。此外，有机电致发光显示器件通常利用包括沉积工序和封装工序的相对简单的工序来制造。从而，有机电致发光显示器件具有低的制造成本。

25 有源矩阵型有机电致发光显示器件在每个象素内包括作为开关元件的薄膜晶体管。施加到象素的电压在存储电容 C_{st} 中充电，以便可以施加电压直到施加下一个帧信号为止，由此连续驱动有机电致发光显示器件而不管栅极线的数量，直到一幅图像结束为止。因此，有源矩阵型有机电致发光显示器件可以提供均匀的发光，即使施加低电流和显示区域大时，其也可以提供均匀的发光。

30 图 1 为根据现有技术有机电致发光显示器件的示意截面图。在图 1 中，有机电致发光显示器件包括彼此面对且互相间隔的第一和第二基板 10 和 60。阵列元件层 AL 形成在第一基板 10 上，并包括薄膜晶体管(TFT) T。尽管未示出，

阵列元件层 AL 进一步包括栅极线, 与栅极线交叉以限定像素区域 P 的数据线, 和与栅极和数据线之一交叉的电源线。此外, 构成有机电致发光二极管 D_{EL} 的第一电极 48, 有机电致发光 (EL) 层 54 和第二电极 56 顺序形成在阵列元件层 AL 上。第一电极 48 连接到 TFT T。

5 此外, 第二基板 60 还到具有凹陷 (receded) 部分 62 的密封板的作用。干燥剂 64 封装在凹陷部分 62 中以保护有机电致发光显示器件不受潮。密封图案 70 形成在第一和第二基板 10 和 60 之间的外围部分。利用密封图案 70, 第一和第二基板 10 和 60 彼此连接。

因此, 根据现有技术的有机电致发光显示器件将来自有机电致发光二极管 D_{EL} 的光远离第二基板 60 向阵列元件层 AL 发射。

图 2A 为图 1 所示有机电致发光显示器件的像素区域的示意平面图。如图 2A 所示, 栅极线 22 与数据线 42 和电源线 28 交叉, 数据线 42 和电源线 28 彼此隔开。像素区域 P 由栅极线 22 和数据线 42 限定。开关 TFT T_s 定位在栅极线 22 和数据线 42 的交叉点的附近。驱动 TFT T_d 连接到开关 TFT T_s 和电源线 28。存储电容 C_{ST} 使用一部分电源线 28 作为第一电容电极, 并使用从开关 TFT T_s 的有源层 31 延伸的有源图案 16 作为第二电容电极。第一电极 48 连接到驱动 TFT T_d 。开关 TFT T_s 和驱动 TFT T_d 构成 TFT T。尽管未示出, 有机电致发光层 54 和第二电极 56 (图 1 所示) 顺序形成在第一电极 48 上。

图 2B 为沿图 2A 的 II-II 线截取的示意性截面图。如图 2B 所示, 包括有源层 14, 栅极 20, 源极 38, 和漏极 40 的驱动 TFT T_d 形成在第一基板 10 上。源极 38 通过连接到电源线 28 的电源电极 26 连接到电源线 28, 漏极 40 连接到第一电极 48。有源图案 16 利用与有源层 14 相同的材料形成, 并形成在具有导电性的电源线 28 的下方。有源图案 16 和电源线 28 构成存储电容 C_{ST} 。有机电致发光层 54 和第二电极层 56 顺序形成在第一电极 48 上。第一电极 48, 有机电致发光层 54 和第二电极 56 构成有机电致发光二极管 D_{EL} 。

此外, 第一绝缘层 12 形成在第一基板 10 和有源层 14 之间作为缓冲层。第二绝缘层 18 形成在有源层 14 和作为栅极绝缘层的栅极 20 之间。第三绝缘层 24 形成在有源图案 16 和电源线 28 之间。第四绝缘层 30 形成在电源线 28 和源极 38 之间。第五绝缘层 44 形成在漏极 40 和第一电极 48 之间。第六绝缘层 50 形成在第一电极 48 和第二电极 56 之间。第三到第六绝缘层 24, 30, 44

和 50 包括用于各电极电连接的接触孔。

在根据现有技术的有机电致发光显示器件中，具有 TFT 的阵列元件层和有机电致发光 (EL) 二极管形成在第一基板上，第二基板连接到第一基板用于密封。然而，当具有 TFT 的阵列元件层和有机电致发光二极管形成在一个基板上时，有机电致发光显示器件的生产成品率由阵列元件层的生产成品率和有机电致发光二极管的生产成品率的相乘结果确定。特别是，由于有机电致发光二极管的生产成品率相对低，因此总的电致发光显示器件的生产成品率受到有机电致发光二极管生产成品率的限制。例如，即使 TFT 制造得很好时，由于有机发光层的缺陷，利用约 1000Å 厚度薄膜的有机电致发光显示器件可以确定为有缺陷。这导致材料的浪费和高的制造成本。

此外，基于从有机电致发光二极管发射的光的方向，有机电致发光显示器件分类为底部发光型和顶部发光型。底部发光型有机电致发光显示器件具有的优点如高封装稳定性和高工序灵活性。然而，底部发光型有机电致发光显示器件用于高分辨率器件是不适合的，因为它们具有低孔径比。

与此相反，顶部发光型有机电致发光显示器件具有较高的预期使用寿命，因为它们更容易设计并具有高的孔径比。然而，在顶部发光型有机电致发光显示器件中，阴极通常形成在有机发射层上。结果，顶部发光型有机电致发光显示器件的透射率和光学效率由于可以选择的材料数目受到限制而降低。进一步，当薄膜钝化层形成以避免光透射率的降低时，薄膜钝化层可能不能阻碍外部空气渗透进器件。

发明内容

因此，本发明定向为一种双板型有机电致发光显示器件和制造该器件的方法，其基本上避免了由于现有技术的限制和缺点引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种有机电致发光显示器件，其具有通过简化工序降低制造成本从而提高的生产成品率，高分辨率和高孔径比。根据本发明一实施例的有机电致发光显示器件为双板型，具有 TFT 的阵列元件层和有机电致发光二极管形成在它们各自的基板上。

本发明另外的特征和优点将在下面的描述中提出，部分从描述中显而易见，或者可以从本发明的实施中了解。通过说明书及其权利要求以及所附附图

中所指出的具体结构，本发明的目的和其它优点可以实现和得到。

为了实现这些和其他优点以及根据本发明的目的，如在此具体和概括描述的，一种制造有机电致发光显示器件的方法包括在第一基板的第一表面上沉积和图案化透明导电材料，以在象素区域和非象素区域中形成第一电极，在第一基板的5 第一表面上沉积和图案化不透明导电材料，以在非象素区域中的第一电极上形成辅助电极，在第一基板的第一表面上沉积第一绝缘材料，利用辅助电极作为掩模并将光辐射到第一基板的第二表面上以图案化第一绝缘材料从而形成堤（bank），第一基板的第一和第二表面为彼此相背的表面，在第一基板的第一表面上形成有机电致发光层，有机电致发光层在由堤围绕的象素区域中，在第一基板的10 第一表面上形成第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

根据另一方面，一种制造有机电致发光显示器件的基板的方法包括在象素区域和非象素区域中的基板上形成第一电极，第一电极包括第一导电材料，在非象素区域中的第一电极上形成辅助电极，辅助电极包括第二导电材料并接触15 第一电极，第一和第二导电材料彼此不同，形成相应于辅助电极的堤，堤围绕象素区域，在第一电极上形成有机电致发光层，有机电致发光层在由堤围绕的象素区域中，和在有机电致发光层上形成第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

根据又一方面，一种有机电致发光显示器件包括在象素区域和非象素区域中的第一基板上由透明导电材料构成的第一电极，在非象素区域中接触第一电极的20 辅助电极，辅助电极包括不透明金属材料，由绝缘材料构成、相应于辅助电极的堤，堤围绕象素区域，由堤围绕的象素区域中的有机电致发光层，和有机电致发光层上的第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

应当理解，之前的概述和下面的详述都是例证性和解释性的，并如所要保护的，打算提供本发明的进一步解释。

25

附图说明

所附附图用于提供本发明的进一步理解，并结合在本说明书中，构成本说明书的一部分，这些附图说明了本发明的实施例，并与描述一起用于解释本发明的原理。在附图中：

30

图 1 为根据现有技术有机电致发光显示器件的示意截面图；

图 2A 为图 1 所示有机电致发光显示器件的像素区域的示意平面图；

图 2B 为沿图 2A 的 II—II 线得到的示意截面图；

图 3 为根据本发明一实施例的双板型有机电致发光显示器件的示意截面图；

5 图 4A 为根据本发明一实施例的双板型有机电致发光显示器件的基板的示意平面图；

图 4B 为沿图 4A 的 IV—IV 线得到的示意截面图；

图 5A 到 5E 为根据本发明一实施例制造双板型有机电致发光显示器件的方法的示意工序图；

10 图 6A 到 6E 为根据本发明另一实施例制造双板型有机电致发光显示器件的方法的示意工序图；

图 7 为根据本发明另一实施例的双板型有机电致发光显示器件的示意截面图。

15 具体实施方式

现在将对本发明的优选实施例进行详细描述，这些实施例在所附附图中说明。

图 3 为根据本发明一实施例的双板型有机电致发光显示器件的示意截面图。在图 3 中，有机电致发光显示器件 105 包括通过外围区域中的密封图案 20 160 彼此连接且之间具有预定间隔的第一和第二基板 110 和 130。电致发光显示器件 105 还包括多个像素区域 P 和非像素区域 NP。像素区域 P 可以相应于图像显示的最小区域，非像素区域 NP 可以为像素区域 P 的边界。

此外，第一基板 110 包括具有多个薄膜晶体管 (TFT) T 的阵列元件层 AL，和形成在阵列元件 AL 上的多个连接电极 120。连接电极 120 连接到 TFT T，并 25 可以形成为包括具有预定高度的有机绝缘图案的多层形式。尽管未示出，阵列元件层 AL 包括栅极线，与栅极线交叉以限定像素区域 P 的数据线，和与栅极和数据线之一交叉的电源线。进一步，TFT T 可以包括控制来自栅极线和数据线的电压的开关 TFT，和利用来自各开关 TFT 和电源线的电压控制亮度的驱动 TFT。例如，连接到连接电极 120 的 TFT T 可以为驱动 TFT。

30 进一步，第二基板 130 包括第一电极 132，中间层 (interlayer) 136 和分

5 隔物 (separator) 142。第一电极 132 可以直接形成在像素区域 P 和非像素区域 NP 中的第二基板 130 上。特别是, 中间层 136 和分隔物 142 可以形成在非像素区域 NP 中。分隔物 142 的宽度可以从第二基板 130 附近的部分到更加远离第二基板 130 的部分逐渐增加, 以便分隔物 142 具有梯形的截面形状并相对于第二基板 130 具有倒锥形。分隔物 142 可以将像素区域 P 彼此分开。

第二基板 130 进一步包括形成在像素区域 P 中的第一电极 132 上的有机电致发光层 144 和第二电极 146。特别是, 中间层 136 形成以防止第一电极 132 和第二电极 146 在分隔物 142 的一侧短路。进一步, 第二电极 146 电连接到连接电极 120, 以便第二电极 146 和 TFT T 彼此电连接。

10 第一电极 132, 有机电致发光层 144 和第二电极 146 可以构成有机电致发光二极管 D_{el} 。当有机电致发光显示器件 105 为从有机电致发光二极管 D_{el} 向第一电极发射光的顶部发光型时, 第一电极 132 由透明导电材料形成。例如, 当第一电极 132 作为阳极, 第二电极 146 作为阴极时, 第一电极 132 可以包括铟锡氧化物 (ITO), 铟锌氧化物 (IZO) 和铟锡锌氧化物 (ITZO) 之一。

15 因此, 阵列元件层 AL 和有机电致发光二极管 D_{el} 形成在不同的基板上, 由此增加有机电致发光显示器件 105 的生产成品率和效率。此外, 包括 TFT 的阵列层的整体设计得到简化。当双板型有机电致发光显示器件为顶部发光型时, 它进一步具有优点如高孔径比, 高分辨率和长的预期使用寿命。此外, 由于有机电致发光层和第二电极通过分隔物隔开而不需要附加的掩模, 因此生产成品率更高。

20 然而, 第一电极 132 由透明导电材料如 ITO 形成, 该材料通常比金属材料具有更高的电阻率。从而, 为了提高有机电致发光显示器件的阳极的电导率, 有机电致发光显示器件的结构可以包括如图 4A 和 4B 所示的辅助第一电极。

25 另外, 当有机电致发光层由多类型发光材料构成时, 可以利用喷墨法形成有机电致发光层。然而, 由于彩色发光材料的油墨可能粘附到分隔物的边缘, 因此有机电致发光显示器件可以包括具有正锥形的堤, 代替具有倒锥形的分隔物, 如图 4A 和 4B 所示。

30 图 4A 为根据本发明一实施例的双板型有机电致发光显示器件的基板的示意平面图。在图 4 中, 有机电致发光显示器件包括基板 230。基板 230 包括多个像素区域 P 和非像素区域 NP。像素区域 P 可以相应于图像显示的最小区域,

非像素区域 NP 可以为像素区域 P 的边界。基板 230 也包括相应于像素区域 P 的堤 240。中间层 236 可以围绕堤 240，第二电极 246 可以通过堤 240 分开。

图 4B 为沿图 4A 的 IV-IV 线载取的示意截面图。如图 4B 所示，基板 230 也包括第一电极 232。第一电极 232 可以由透明导电材料如 ITO, IZO 和 ITZO 之一构成。另外，第一电极 232 可以直接形成在像素区域 P 和非像素区域 NP 中的基板 230 上。

此外，辅助第一电极 234 可以形成在非像素区域 NP 内的第一电极 232 上。辅助第一电极 234 的宽度可以小于非像素区域 NP 的宽度，辅助第一电极 234 可以由电阻率低于第一电极 232 的不透明金属材料形成。通过在非像素区域 NP 中形成辅助第一电极 234，第一电极 232 的透射率不会被辅助第一电极 234 影响或降低，而第一电极 232 的电阻率由于其与辅助第一电极 234 接触而降低。进一步，当辅助第一电极 234 由不透明金属材料形成时，辅助第一电极 234 可以起黑矩阵的作用，因此不需要附加的黑矩阵层。

另外，中间层 236 可以覆盖辅助第一电极 234。特别是，中间层 236 可以密封辅助第一电极 234，并可以由绝缘材料形成。例如，中间层 236 可以为具有相应于像素区域 P 的开口部分（未示出）并且宽度相应于非像素区域 NP 宽度的单层。

此外，堤 240 可以形成在辅助第一电极 234 的上方并具有预定高度。特别是，堤 240 可以形成在中间层 236 上，并且在基板 230 附近的第一宽度可以大于远离基板 230 的第二宽度。例如，堤 240 可以在其远离基板 230 延伸时具有逐渐减小的宽度。进一步，堤 240 可以围绕像素区域 P。

此外，有机电致发光层 244 形成在像素区域 P 中的第一电极 232 上。特别是，有机电致发光层 244 可以通过辅助第一电极 234 和中间层 236 分开。进一步，有机电致发光层 244 可以包括红，绿和蓝电致发光层 244a, 244b 和 244c。红，绿和蓝电致发光层 244a, 244b 和 244c 可以包括各个颜色的多聚型发光材料。

尽管未示出，有机电致发光层 244 优选可以具有不同的厚度。例如，在堤 240 边缘的有机电致发光层 244 的第一厚度可以不同于在像素区域 P 的中心部分中有机电致发光层 244 的第二厚度。因此，堤 240 优选形成在非像素区域 NP 中，类似于中间层 236，由此提供改善的图像质量。因此，辅助第一电极

234 和堤 240 彼此相应形成。

第二电极 246 形成在有机电致发光层 244 上。明确地，由于堤 240 与分隔物 142（图 3 所示）相比具有非倒置的锥形结构，因此第二电极 246 可以形成在沿着堤 240 的台阶的整个表面上。因此，去除覆盖堤 240 的一部分第二电极材料（未示出）可以在一些情况下进行。

因此，第一电极 232 和辅助第一电极 234 的结合可以作为有机电致发光显示器件的阳极。特别是，由于辅助第一电极 234 具有低于第一电极 232 的电阻率，因此第一电极 232 和辅助第一电极 234 结合的电阻率低于第一电极 232 本身的电阻率。从而，根据本发明一实施例的有机电致发光显示器件的阳极具有改善的电导率。

进一步，由于辅助第一电极 234 由不透明金属材料构成，因此辅助第一电极 234 可以起黑矩阵的作用，因此不需要附加的黑矩阵层。

图 5A 到 5E 为根据本发明一实施例制造双板型有机电致发光显示器件的方法的示意工序图。在图 5A 中，第一电极 232 形成在基板 230 上。第一电极 232 可以直接形成在像素区域 P 和非像素区域 NP 中的基板 230 上。此外，辅助第一电极 234 通过第一掩模工序形成在非像素区域 NP 中的第一电极 232 上。尽管未示出，第一掩模工序包括曝光，显影和刻蚀工序。进一步，辅助第一电极 234 可以利用电阻率低于第一电极 232 的不透明金属材料形成。例如，辅助第一电极 234 可以包括钼（Mo），钨（W）和铬（Cr）之一。

在图 5B 中，中间层 236 通过第二掩模形成以覆盖非像素区域 NP 中的辅助第一电极 234。尽管未示出，第二掩模工序包括曝光，显影和刻蚀工序。中间层 236 可以利用第一绝缘材料形成，并且中间层 236 可以具有曝光像素区域 P 的开口部分（未示出）。从而，中间层 236 可以密封辅助第一电极 234 并且将辅助第一电极 234 与随后形成在其上的导电材料绝缘。

在图 5C 中，堤 240 通过第三掩模工序形成在非像素区域 NP 中的中间层 236 上。尽管未示出，第三掩模工序包括曝光，显影和刻蚀工序。类似于中间层 236，堤 240 可以具有曝光像素区域 P 的相同的开口部分。此外，堤 240 可以利用第二绝缘材料形成。例如，堤 240 可以包括具有大厚度的有机材料如光敏材料。如果使用光敏材料，第三掩模工序可以进行而不需要添加光致抗蚀剂材料。进一步，堤 240 可以具有与辅助第一电极 234 相同的宽度，在第一掩模

工序中使用的用于形成辅助第一电极 234 的掩模可以再次使用以曝光第二绝缘材料从而形成堤 240。

在图 5D 中,有机电致发光层 244 形成在由堤 240 围绕的第一电极 232 上。明确地,有机电致发光层 244 可以通过在第一电极 232 上分配红,绿和蓝电致发光材料 245 并且在像素区域 P 中形成红,绿和蓝电致发光层 244a, 244b 和 244c 来形成。红,绿和蓝电致发光材料 245 可以包括油墨型多聚发射材料。例如,分配红,绿和蓝电致发光材料 245 的步骤可以同时进行或者可以利用喷墨喷嘴设备 243 以重复的方式顺序进行。特别是,有机电致发光层 244 的厚度可以小于中间层 236 的厚度。

在图 5E 中,第二电极 246 形成在有机电致发光层 244 上。在形成第二电极 246 的步骤之前,第二电极材料(未示出)进一步形成在堤 240 的整个表面上。例如,覆盖堤 240 的一部分第二电极材料可以去除而不需要掩模工序。

因此,本发明实施例的制造具有有机电致发光二极管,辅助第一电极,中间层,和堤的第二基板的方法包括简化的掩模工序。

图 6A 到 6E 为根据本发明另一实施例制造双板型有机电致发光显示器件的方法的示意工序图。在图 6A 和 6B 中,第一电极 332 形成在基板 330 上,辅助第一电极 334 形成在第一电极 332 上,中间层 336 覆盖辅助第一电极 334。第一电极 332 可以直接形成在像素区域 P 和非像素区域 NP 中的基板 330 上,辅助第一电极 334 可以通过第一掩模工序形成在非像素区域 NP 中的第一电极 332 上。

特别是,辅助第一电极 334 可以包括除铝 (Al) 基材料之外的金属材料之一,以防止利用第一电极 332 的透明材料的电化 (galvanic) 现象。例如,辅助第一电极 334 可以包括具有高化学腐蚀抵抗力的金属材料之一如钼 (Mo), 钨 (W) 和铬 (Cr)。此外,中间层 336 可以利用具有曝光像素区域 P 的开口部分(未示出)的第一绝缘材料通过第二掩模工序形成。

在图 6C 中,光敏材料层 338 形成在基板 330 的整个表面上,光敏材料层 338 在通过基板 330 的后部照射的光下曝光。特别是,光敏材料层 338 可以为 p 型,以便在光下曝光后,一部分通过显影工序去除。结果,相应于辅助第一电极 334 的一部分光敏材料层 338 未在照射光下曝光,并在显影工序后保持在辅助第一电极 334 上方。因此,附加掩模可能需要以图案化光敏材料层 338。

在图 6D 中, (图 6C 的) 光敏材料层 338 在显影处理后被图案化为堤 340。特别是, 堤 340 的底部宽度与辅助第一电极 334 的宽度相同。进一步, 由于光敏材料层 338 的高度和掩模例如辅助第一电极 334 的宽度的比例, 堤 340 可以具有在其宽度方面非倒置的锥形。这样, 堤 340 围绕像素区域 P。

5 在图 6E 中, 有机电致发光层 344 形成在像素区域 P 中的第一电极 332 上。特别是, 有机电致发光层 344 包括像素区域 P 中的红, 绿和蓝电致发光层 344a, 344b 和 344c。有机电致发光层 344 可以利用喷墨印刷工序形成。此外, 第二电极 346 形成在像素区域 P 中的有机电致发光层 344 上。结果, 第一电极 332 可以作为阳极, 第二电极 346 可以作为有机电致发光显示器件的阴极。

10 图 4A 和 4B 所示的基板 230 可以通过图 5A 到 5E 所示的制造方法形成或者通过图 6A 到 6E 所示的制造方法形成。此外, 尽管未示出, 根据本发明制造有机电致发光器件的方法可以进一步包括在另一基板上形成具有薄膜晶体管的阵列元件, 和在阵列元件上形成连接电极, 连接电极连接到薄膜晶体管。

因此, 本发明实施例的制造具有有机电致发光二极管, 辅助第一电极, 中间层, 和堤的第二基板的方法包括简化的掩模工序。

15 图 7 为根据本发明另一实施例的双板型有机电致发光显示器件的示意截面图。在图 7 中, 有机电致发光显示器件包括通过外围区域中的密封图案 460 彼此连接且之间具有预定间隔的第一和第二基板 410 和 430。电致发光显示器件还包括多个像素区域 P 和非像素区域 NP。像素区域 P 可以相应于图像显示的最小区域, 非像素区域 NP 可以为像素区域 P 的边界。

20 此外, 第一基板 410 包括具有多个薄膜晶体管 (TFT) T 的阵列元件层 AL, 和形成在阵列元件 AL 上的多个连接电极 420。连接电极 420 连接到 TFT T, 并可以形成为包括具有预定高度的有机绝缘图案的多层形式。尽管未示出, 阵列元件层 AL 包括栅极线, 与栅极线交叉以限定像素区域 P 的数据线, 和与栅极和数据线之一交叉的电源线。进一步, TFT T 可以包括控制来自栅极和数据线的电压的开关 TFT, 和利用来自各开关 TFT 和电源线的电压控制亮度的驱动 TFT。例如, 连接到连接电极 420 的 TFT T 可以为驱动 TFT。

25 进一步, 第二基板 430 包括第一电极 432, 辅助第一电极 434, 中间层 436 和堤 440。第一电极 432 可以直接形成在像素区域 P 和非像素区域 NP 中的第二基板 430 上。辅助第一电极 434 可以形成在非像素区域 NP 中的第一电极 432

上, 中间层 436 可以覆盖辅助第一电极 434。堤 440 可以形成在辅助第一电极 434 上方并具有预定高度。特别是, 辅助第一电极 434, 中间层 436 和堤 440 可以形成在非像素区域 NP 中。

第二基板 430 进一步包括有机电致发光层 444 和形成在像素区域 P 中的第一电极 432 上的第二电极 446。特别是, 有机电致发光层 444 可以包括红, 绿和蓝电致发光层 444a, 444b 和 444c。有机电致发光层 444 和第二电极 446 可以通过堤 440 分开。进一步, 第一电极 432, 有机电致发光层 444 和第二电极 446 可以构成有机电致发光二极管 D_{EL} 。

辅助第一电极 434 包括电阻率低于第一电极 432 的不透明金属材料, 优选 Al 类材料除外。堤 440 利用光敏材料以及利用辅助第一电极 434 作为掩模形成。从而, 光敏材料可以不需要附加的掩模而被图案化。例如, 光可以从第二基板 430 的后部照射, 以便光敏材料相应于辅助第一电极 434 的部分不被曝光, 由此在显影工序后形成堤 440。

因此, 根据本发明实施例的双板型有机电致发光显示器件和其制造方法具有若干优点。首先, 由于根据本发明的双板型有机电致发光显示器件可以为顶部发光型以至于得到高孔径比。第二, 由于包括薄膜晶体管的阵列元件层和有机电致发光二极管独立地形成在它们各自的基板上, 因此由于有机电致发光二极管的制造状态引起的缺点最小化, 由此提高整体的生产成品率。

第三, 根据本发明实施例的双板型有机电致发光显示器件包括起黑矩阵作用并降低透明电极的电阻率的辅助第一电极, 和通过喷墨印刷形成的堤, 由此提高显示质量。进一步, 根据本发明实施例的制造这种双板型有机电致发光显示器件的方法使用简化的掩模工序, 由此提高生产成品率。

对本领域的技术人员显而易见的是, 多种变形和变化可以在本发明的双板型有机电致发光显示器件和其制造方法中得到, 只要不偏离本发明的精神和范围。因此, 本发明覆盖这些变形和变化, 只要它们在所附权利要求和其等同物的范围内。

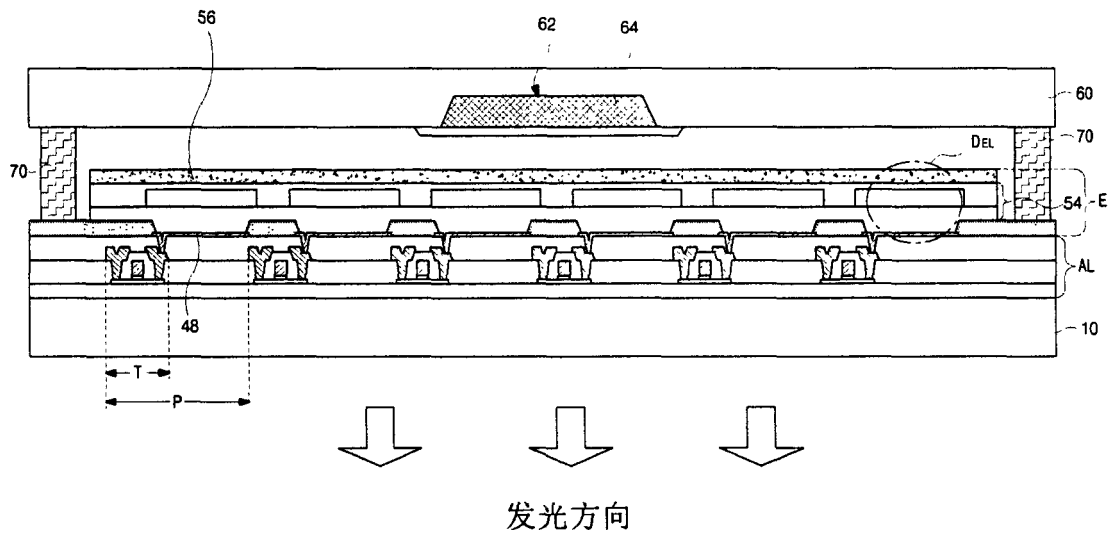


图 1

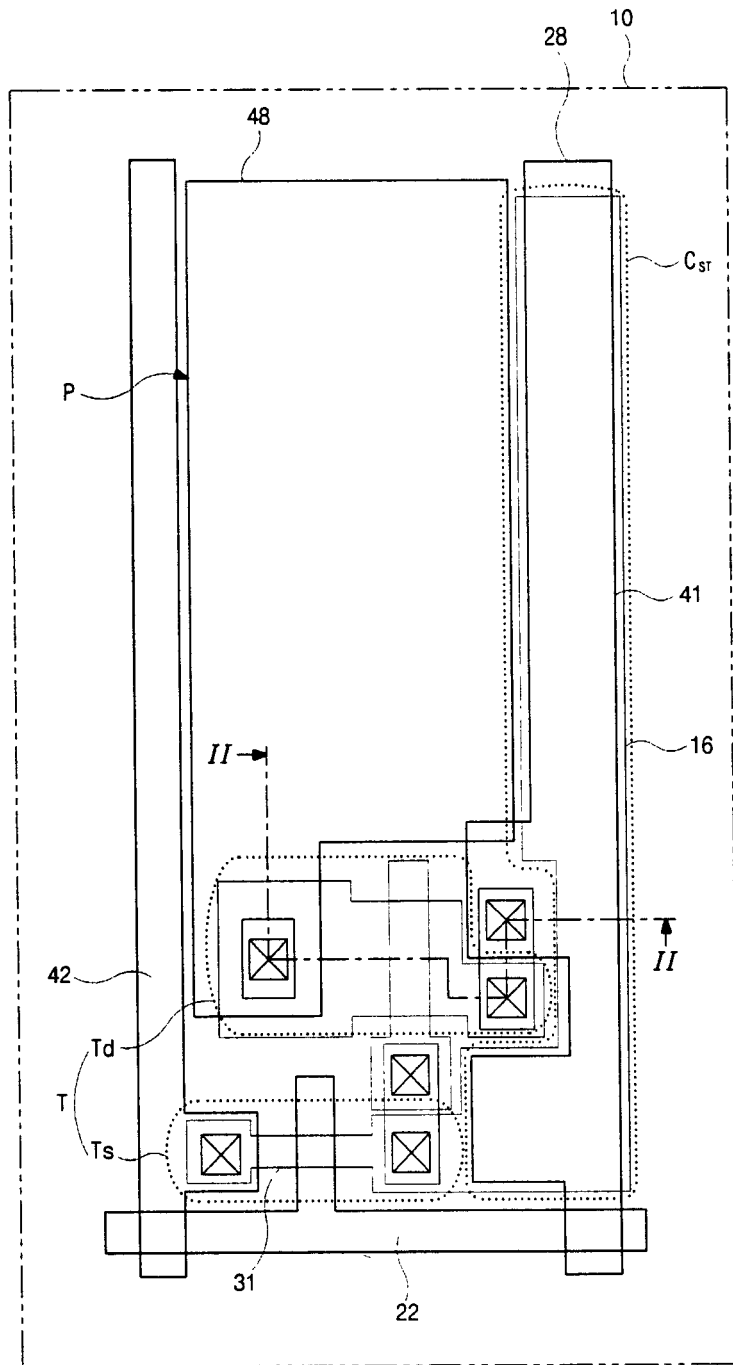


图 2A

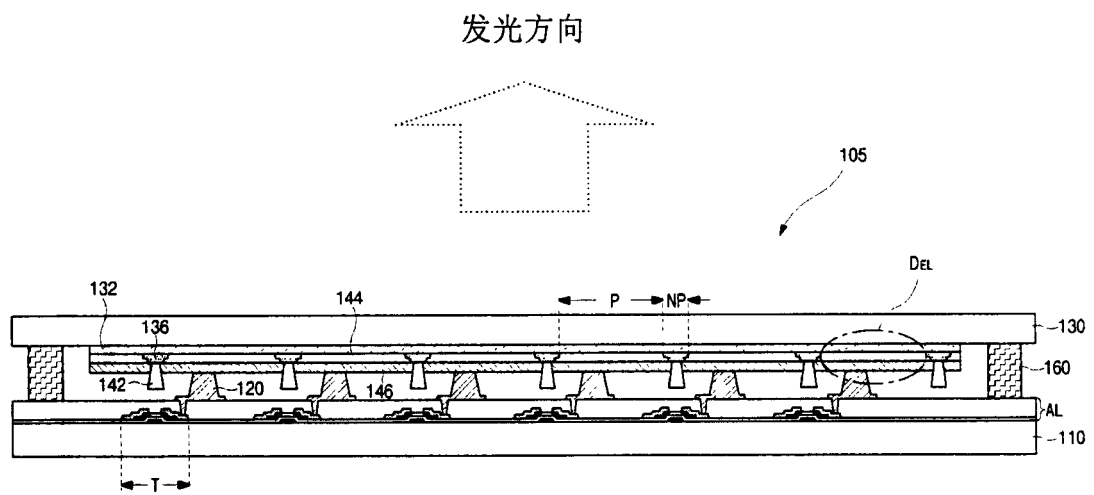


图 3

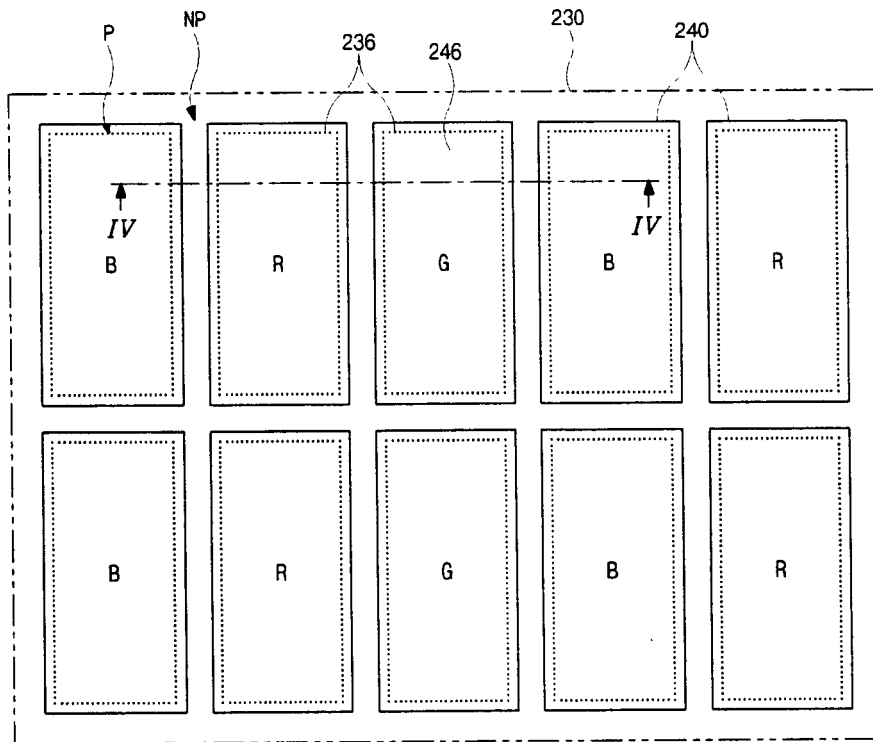


图 4A

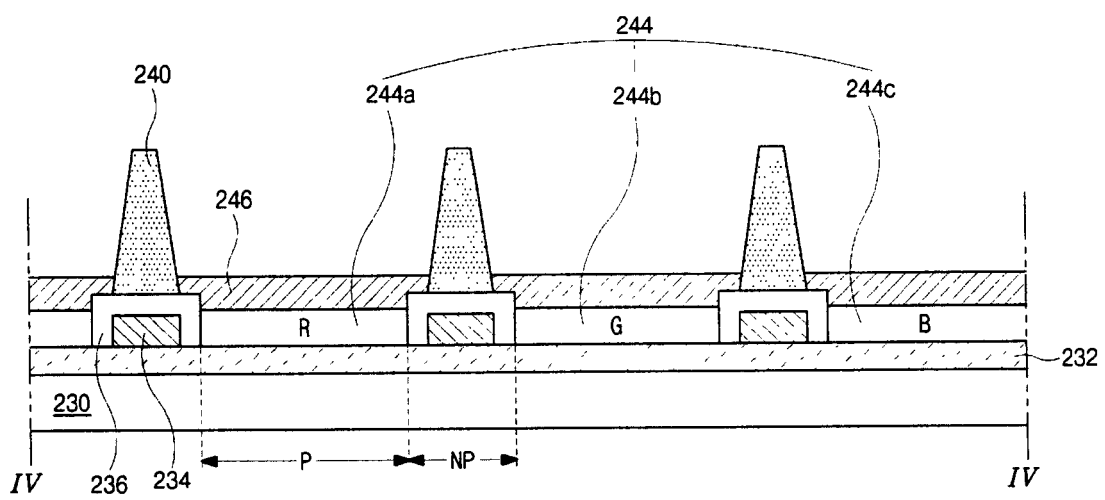


图 4B

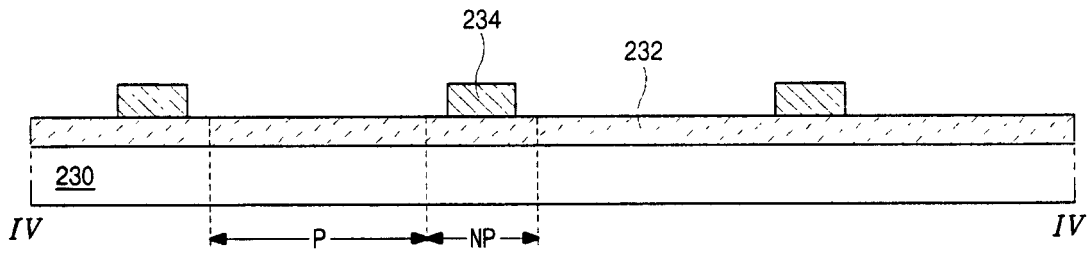


图 5A

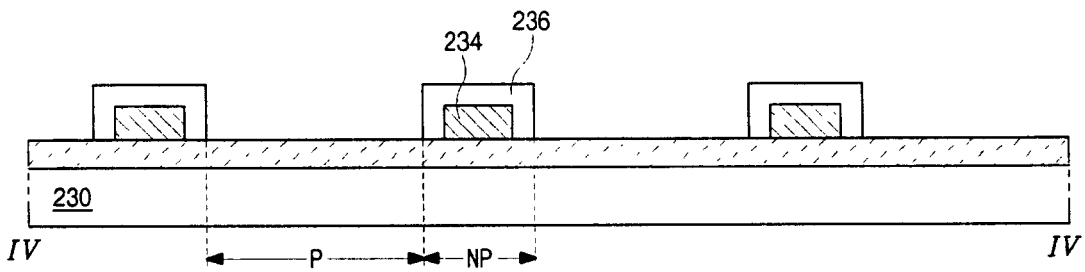


图 5B

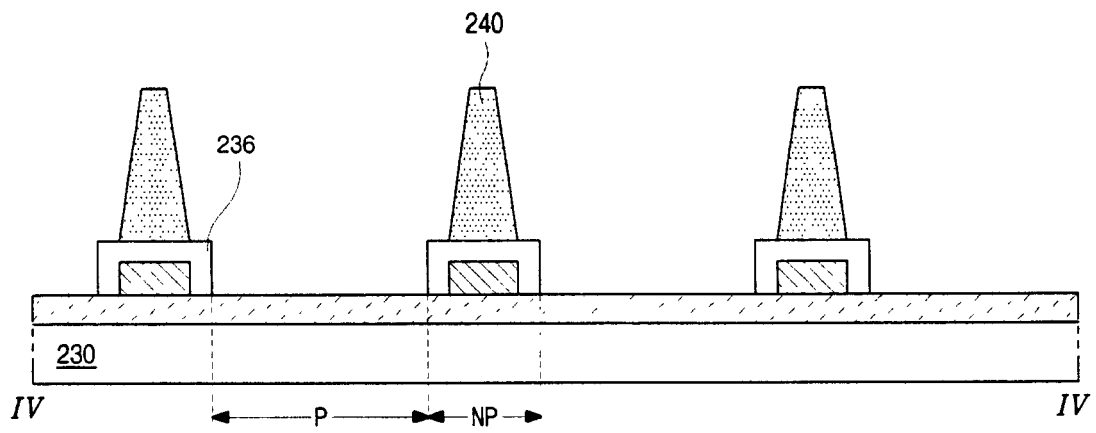


图 5C

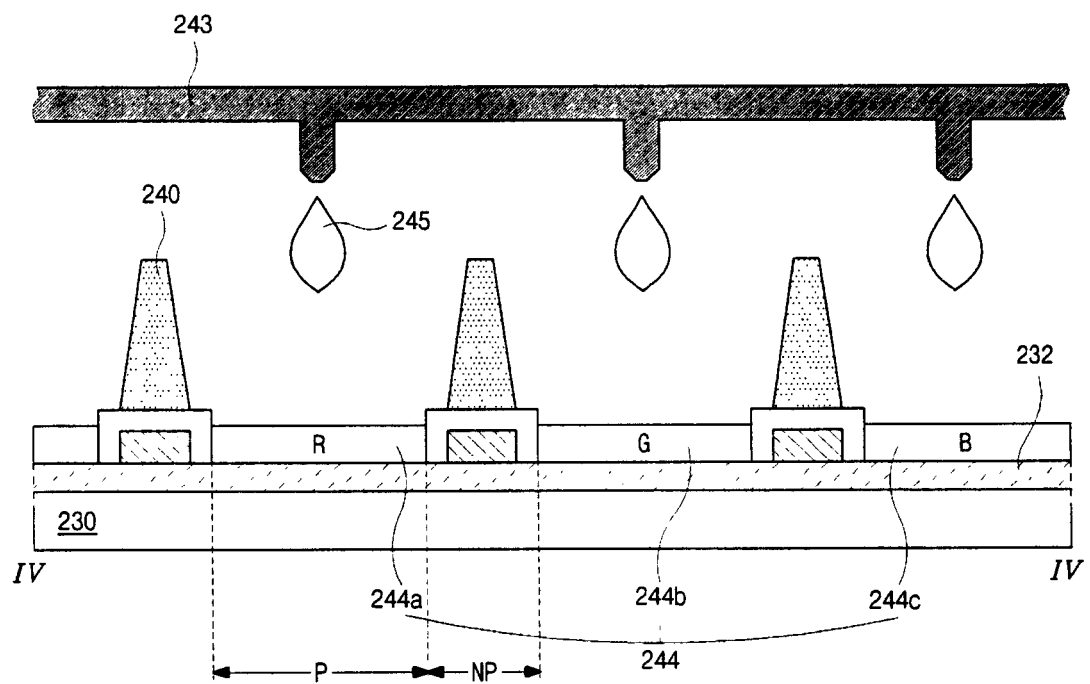


图 5D

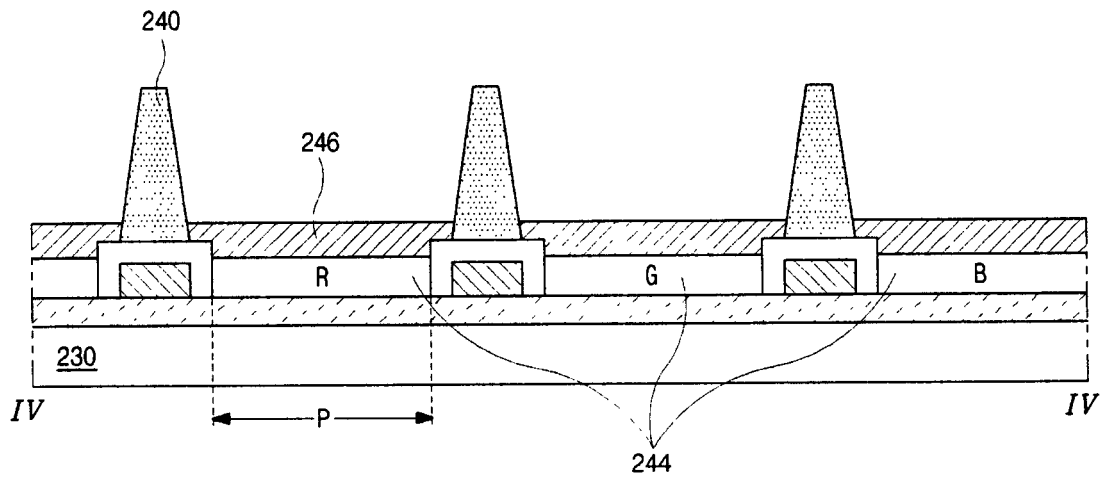


图 5E

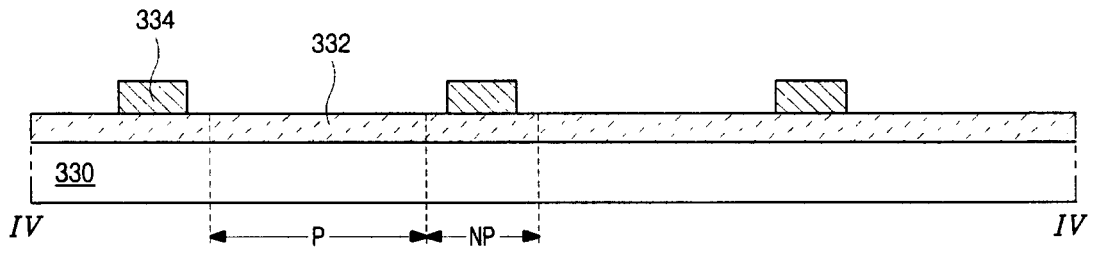


图 6A

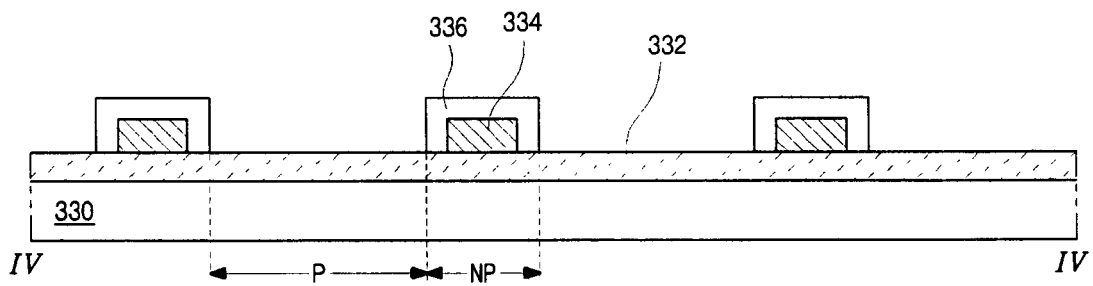


图 6B

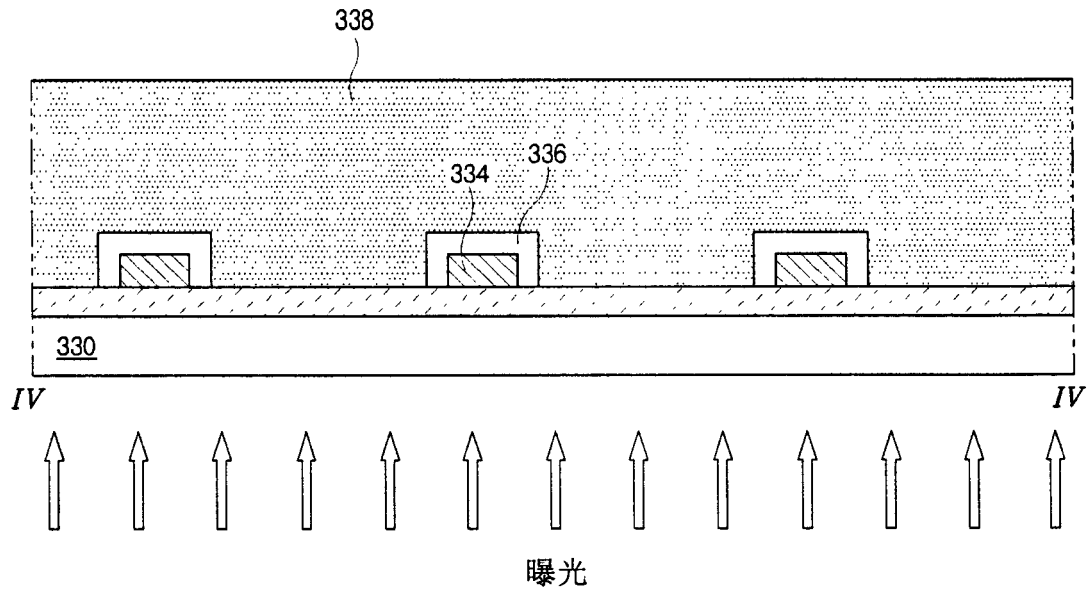


图 6C

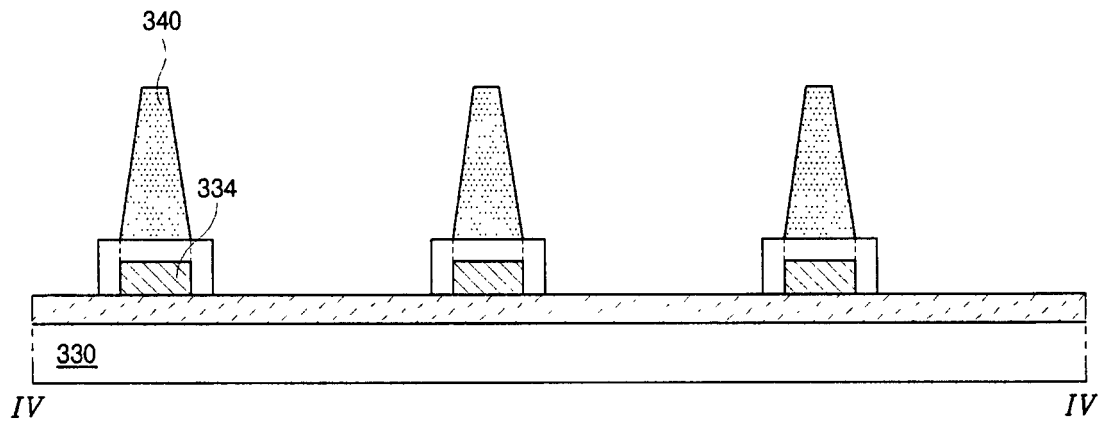


图 6D

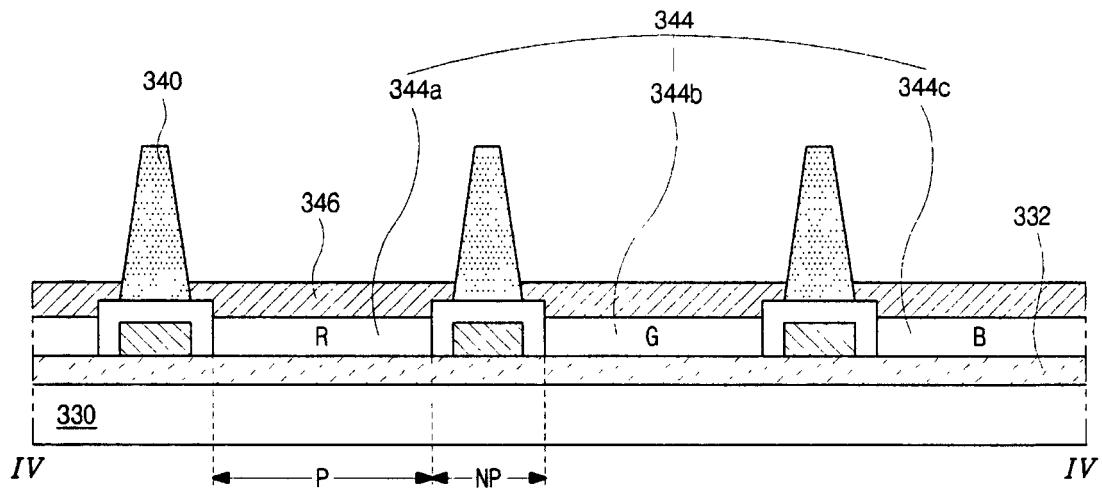


图 6E

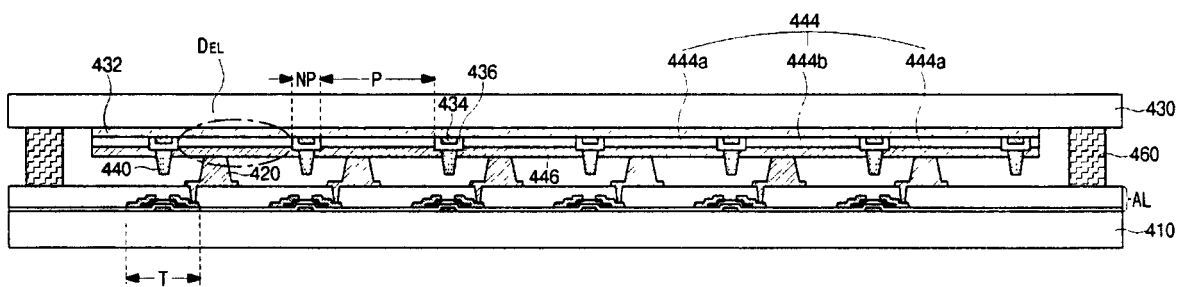


图 7

专利名称(译)	双板型有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1638546A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410101572.5	申请日	2004-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴宰用		
发明人	朴宰用		
IPC分类号	H05B33/10 H01J9/00 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/08 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L27/3251 H01L51/5212 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030098683 2003-12-29 KR		
其他公开文献	CN1638546B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种制造有机电致发光显示器件的基板的方法，包括在象素区域和非象素区域中的基板上形成第一电极，第一电极包括第一导电材料，在非象素区域中的第一电极上形成辅助电极，辅助电极包括第二导电材料并接触第一电极，第一和第二导电材料彼此不同，形成相应于辅助电极的堤，堤围绕象素区域，在第一电极上形成有机电致发光层，有机电致发光层在由堤围绕的象素区域中，和在有机电致发光层上形成第二电极，第二电极相应于有机电致发光层。

