

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610087048.6

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100539778C

[22] 申请日 2006.6.12

[21] 申请号 200610087048.6

[30] 优先权

[32] 2005.6.30 [33] KR [31] 10-2005-0058441

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 俞忠根 安泰濬 朴钟贤

[56] 参考文献

US6373187B1 2002.4.16

US6351066B1 2002.2.26

CN1608327A 2005.4.20

CN1462477A 2003.12.17

US6005344A 1999.12.21

CN1454030A 2003.11.5

US6699728B2 2004.3.2

JP2003-45668A 2003.2.14

审查员 张 月

[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

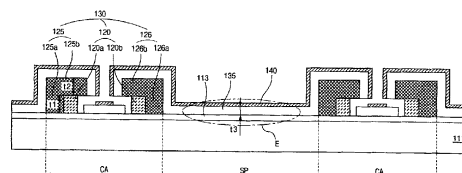
权利要求书 6 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

双面板型有机电致发光装置及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示装置，包括彼此面对和分离的第一和第二基板。第一电极置于第一基板上，并且具有双层、相反 L 形图案的分隔体置于第一电极上。具有第一厚度的有机发光层置于子像素区域的第一电极上。第二电极置于有机发光层上。阵列元件层置于第二基板上，阵列元件层包括薄膜晶体管。连接图案电连接第二电极和薄膜晶体管。



1. 一种有机电致发光显示装置，包括：

彼此面对和分离的第一和第二基板；

第一基板上的第一电极；

包括第一电极上的第一和第二部分的分隔体，每个第一和第二部分都具有彼此以相对方向凸出的凸出部分和被凸出部分部分地包裹的区域；

置于子像素区域中的第一电极上的有机发光层，其具有第一厚度；

有机发光层上的第二电极；

第二基板上的阵列元件层，该阵列元件层包括薄膜晶体管；和

电连接至第二电极和薄膜晶体管的连接图案，

其中所述凸出部分包括经受第一蚀刻速率影响的材料，区域包括经受第二蚀刻速率影响的材料，其中第二蚀刻速率不同于第一蚀刻速率，

其中所述区域中的每个区域具有内表面、与内表面相对的外表面、与第一电极接触的底面和与底面相对的顶面，其中所述内表面不接触所述凸出部分，与彼此以相对方向凸出的凸出部分中的一个凸出部分对应的区域的内表面面对与彼此以相对方向凸出的凸出部分中的另一个凸出部分对应的区域的内表面，其中的每个凸出部分包括：

与区域外表面接触的第一部分和从该与区域外表面接触的第一

部分延伸并覆盖且延伸超出区域的顶面的第二部分。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述第二电极完全覆盖有机发光层。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述第一和第二部分的区域具有第二厚度, 并且被间隔开一第一距离。

4. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 所述每个凸出部分的第二部分之间都间隔开一个小于第一距离的第二距离。

5. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 所述凸出部分和区域均包括无机绝缘材料。

6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其特征在于, 所述区域包括硅氮化物, 凸出部分包括二氧化硅。

7. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 所述第二厚度大于第一厚度。

8. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述第二蚀刻速率高于第一蚀刻速率。

9. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 所述凸出部分具有第三厚度, 其中第二和第三厚度在 2000 Å 到 8000 Å 的范围内。

10. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述薄膜晶体管包括多晶硅器件、非晶硅器件或有机半导体器件中的一种。

11. 一种制造有机电致发光显示装置的方法, 包括:

在具有子像素区域和子像素区域周围的边界区域的第一基板上形成第一电极;

在边界区域中的第一电极上形成绝缘图案，绝缘图案具有第一厚度；

在绝缘图案上形成绝缘层，绝缘层具有第二厚度；

蚀刻绝缘层以形成彼此间隔开的第一和第二凸出部分，绝缘图案通过第一和第二凸出部分暴露出来；

蚀刻绝缘图案以形成相互间隔开的第一和第二区域，其中第一和第二区域相对于第一和第二凸出部分呈底切形状；

在子像素区域中的第一电极上形成有机发光层；

在有机发光层上形成第二电极；

在第二基板上形成包括薄膜晶体管的阵列元件层；

在第二电极和阵列元件层其中之一上形成连接图案；和

粘接第一和第二基板，如此，连接图案电连接第二电极和薄膜晶体管，

所述第一和第二凸出部分以第一蚀刻速率进行蚀刻，而绝缘图案以第二蚀刻速率进行蚀刻。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一和第二区域包括硅氮化物，并且第一和第二凸出部分包括二氧化硅。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第二蚀刻速率高于第一蚀刻速率。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第二厚度等于或大于第一厚度。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一厚度

和第二厚度在 2000 Å 到 8000 Å 的范围内。

16. 根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述在第二基板上形成包括薄膜晶体管的阵列元件层包括形成薄膜晶体管, 其中薄膜晶体管包括多晶硅器件、非晶硅器件或有机半导体器件中的一种。

17. 一种有机电致发光显示器, 包括:

彼此分离的第一和第二基板, 第一基板上具有电极;

覆盖电极并在第一基板上限定像素区域的分隔体, 分隔体包括限定电极边界区域的相应的第一和第二部分, 每一部分包括覆盖电极的区域和凸出部分; 和

覆盖电极和每一部分的凸出部分上的有机发光层,

其中所述凸出部分包括经受第一蚀刻速率影响的材料, 区域包括经受第二蚀刻速率影响的材料, 其中第二蚀刻速率高于第一蚀刻速率, 并且

其中所述区域中的每个区域具有内表面、与内表面相对的外表面、与第一电极接触的底面和与底面相对的顶面, 其中所述内表面不接触所述凸出部分, 与彼此以相对方向凸出的凸出部分中的一个凸出部分对应的区域的内表面面对与彼此以相对方向凸出的凸出部分中的另一个凸出部分对应的区域的内表面, 其中的每个凸出部分包括:

与区域外表面接触的第一部分; 和

从该与区域外表面接触的第一部分延伸并覆盖且延伸超出区域的顶面的第二部分。

18. 根据权利要求 17 所述的显示器, 其特征在于, 所述每一部

分的区域和凸出部分包括不同的无机材料。

19. 根据权利要求 17 所述的显示器, 其特征在于, 所述区域包括硅氮化物而凸出部分包括二氧化硅。

20. 根据权利要求 17 所述的显示器, 进一步包括:

在有机发光材料层上的第二电极;

在第二基板上的阵列元件层, 阵列元件层包括薄膜晶体管; 和
电连接第二电极和薄膜晶体管的连接图案。

21. 根据权利要求 17 所述的显示器, 其特征在于, 所述第一和第二部分的区域之间间隔一第一距离, 其中第一和第二部分的凸出部分之间间隔一小于第一距离的第二距离。

22. 根据权利要求 17 所述的显示器, 其特征在于, 所述第一和第二部分的区域具有第一厚度, 而有机发光层具有小于第一厚度的第二厚度。

23. 根据权利要求 17 所述的显示器, 其特征在于, 进一步包括在第二基板上的薄膜晶体管, 其中薄膜晶体管包括多晶硅器件、非晶硅器件或有机半导体器件中的一种。

24. 一种制造有机电致发光显示装置的分隔体的方法, 该方法包括:

在第一基板上形成绝缘图案, 绝缘图案具有第一厚度;

在绝缘图案上形成绝缘层, 绝缘层具有第二厚度;

蚀刻绝缘层以形成彼此间隔开并暴露部分绝缘图案的第一和第二凸出部分; 和

蚀刻绝缘图案以形成彼此间隔并底切凸出部分的第一和第二区域，从而使得第一和第二区域隐藏在相应的第一和第二凸出部分下方。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，进一步包括形成包括在第二基板上的薄膜晶体管的有机电致发光显示装置，其中薄膜晶体管包括多晶硅器件、非晶硅器件或有机半导体器件中的一种。

双面板型有机电致发光装置及其制造方法

本申请要求享有于 2005 年 6 月 30 日在韩国提交的韩国专利申请 2005-0058441 的优先权，该申请在此全文引入以作为参考。

技术领域

本发明涉及一种电致发光显示装置，尤其涉及一种双面板型有机电致发光显示装置及其制造方法。

背景技术

在平板显示器 (FPDs) 中，与液晶显示 (LCD) 装置相比较，由于有机电致发光 (EL) 装置是具有宽视角和高对比度的发光型显示器，所以引发了人们对其研究和开发的特别关注。由于不需要背光，所以与其他类型的显示装置相比，有机 EL 装置重量轻、体积小。有机 EL 装置具有其他理想的特性，例如低功耗、出众的亮度和快速响应时间。当驱动有机 EL 装置时，只需要低直流 (DC) 电压。并且能够获得快速响应时间。与 LCD 装置不一样，有机 EL 装置全部以固相排列形成。因此，有机 EL 装置足够牢固以承受外部撞击，也具有较大的运行温度范围。并且，有机 EL 装置是在包括少数工艺步骤的相对简单工艺中制造。因此，相对于 LCD 装置或等离子体显示面板 (PDP) 而言，生产有机 EL 装置是非常廉价的。特别是，生产有机 EL 装置过程中只有沉积和封装工艺是必须的。

图 1 是根据现有技术有机电致发光显示装置的原理电路图。在图 1 中，栅线和数据线彼此交叉以限定像素区域。电源线与数据线平行，且与之间隔开。开关薄膜晶体管 (TFT) “ T_S ” 作为寻址元件连接到栅线和数据线。存储电容 “ C_{ST} ” 连接到开关薄膜晶体管 (TFT) “ T_S ” 和电源线。此外驱动 TFT “ T_D ” 作为电流源元件连接到开关 TFT “ T_S ”、存储电容 “ C_{ST} ” 和电源线。驱动 TFT “ T_D ” 也连接到有机电致发光 (EL) 二极管 “E”。

开关 TFT “ T_S ” 调整驱动 TFT “ T_D ” 的栅极电压，存储电容 “ C_{ST} ” 为驱

动 TFT “T_D” 的栅极电压存储电荷。当正电流施加到有机 EL 二极管 “E” 的有机发光材料层时, 空穴和电子通过提供空穴的阳极层和提供电子的阴极层形成的正-负 (PN) 结相向运动并复合。由于复合的空穴-电子对比分离的空穴-电子对具有较低的能量, 所以对应于复合的和分离的空穴-电子对之间能量差的光从有机发光材料层发射出来。

图 2 是根据现有技术图示有机电致发光显示装置的原理组合图。在图 2 中, 第一和第二基板 11 和 51 彼此面对和分离。第一电极 13 形成在第一基板 11 的内表面上。绝缘层 17 和分隔体 20 依次形成在相邻子像素区域 “SP” 之间边界区域 “CA” 中的第一电极 13 上。有机发光材料层 25 和第二电极 30 依次形成在分隔体 20 之间的子像素区域 “SP” 中。在制造工艺中, 有机发光材料层 25 和第二电极 30 通过沉积工艺各自独立地形成在每个子像素区域 “SP” 中, 在该沉积工艺中, 分隔体 20 避免了连续层的沉积。第一电极 13、第二电极 30 和有机发光材料层 25 构成了一有机电致发光 (EL) 二极管 “E”。尽管在组合图 2 中未示出, 在平面图中, 分隔体 20 在每个子像素区域 “SP” 周围具有格子的形状。

包括薄膜晶体管 (TFTs; 未示出) 的阵列元件层 55 形成在第二基板 51 内表面上的每个子像素区域 “SP” 中。连接电极 58 也形成在第二基板 51 的内表面上, 与阵列元件层 55 相连接。连接图案 70 形成在每个子像素区域 “SP” 中并且连接第一基板 11 的第二电极 30 和第二基板 51 的电极 58。

密封图案 80 第一和第二基板 11 和 51 的边界区域。相应的, 在第一和第二基板 11 和 51 之间的内部空隙由密封图案 80 所密封。此外, 第一和第二基板 11 和 51 在惰性气体或真空环境下粘接和密封, 这样, 其内部空隙就不会暴露于湿气或空气当中。

有机电致发光显示 (OLED) 装置的分隔体 20 成倒锥形以方便每个子像素区域 “SP” 中的有机发光材料层 25 和第二基板 30 独立地形成。因此, 分隔体 20 上离第一基板 11 近的第一部分的宽度要比分隔体 20 上离第一基板 11 远的第二部分的宽度小, 并且分隔体 20 的宽度随着与第一基板 11 距离的增加而增加。在制造工艺中, 分隔体 20 形成之后, 有机发光材料层 25 通过蒸发有机发光材料而形成。第二电极 30 通过沉积金属材料而形成。通过蒸发方法形成的有机发光材料层 25 的阶梯覆盖比通过沉积方法形成的第二电极 30 的阶梯

覆盖好。因此，有机发光材料比金属材料扩散的好。在每个子像素区域“SP”中，有机发光材料层 25 的面积比第二电极 30 的面积大。结果，有机发光材料层 25 的边缘区域暴露于第二电极 30。当有机发光材料层 25 暴露时，有机发光材料层 25 的退化加速了。因此，即使在第一和第二基板 11 和 51 之间的内部空隙维持真空状态或惰性气体状态的情况下，OLED 装置 1 的生命期也将会缩短。

并且，分隔体 20 包括有机绝缘材料。受热时，有机绝缘材料放气，而这种放气会使有机发光材料退化。由于有机发光材料层 25 没有完全覆盖分隔体 20 的侧墙，所以有机绝缘材料的一部分暴露出来。结果，受热时，分隔体 20 的暴露部分发生放气，并且使有机发光材料层 25 退化。相应地，装置 1 的 OLED 生命期由于放气而进一步地缩短了。

发明内容

因此，本发明涉及一种有机电致发光显示装置，和其中充分消除由于现有技术限制和缺陷导致一个或多个问题的制造方法。

为了按照本发明的目的，达到本发明的这些和其他优点，如具体和广义描述的那样，有机电致发光显示装置包括彼此面对和分离的第一和第二基板。第一电极置于第一基板上，而包括第一和第二部分的分隔体置于第一电极上。每一个第一和第二部分都具有彼此以相对的方向凸出的部分和被凸出部分部分地包裹的区域。有机发光层置于子像素区域中的第一电极上，并具有第一厚度。第二电极置于有机发光层上。阵列元件层置于第二基板上，其包括薄膜晶体管。连接图案电连接第二电极和薄膜晶体管。

另一方面，制造有机电致发光显示装置的方法包括在具有子像素区域的第一基板上形成第一电极和在子像素区域周围形成边界区域。绝缘图案形成于边界区域中的第一电极上，绝缘图案具有第一厚度。绝缘层形成于绝缘图案上，绝缘层具有第二厚度。绝缘层被蚀刻以形成彼此间隔开的第一和第二凸出部分，并且通过该彼此间隔开的第一和第二凸出部分使绝缘图案得以暴露。对应于第一和第二凸出部分，在第一和第二区域底切的地方，第一和第二区域绝缘图案被蚀刻以形成彼此间隔开的第一和第二区域。有机发光层形成于子像素区域中的第一电极上，而第二电极形成于有机发光层上。阵列元件层形成于第二

基板上。连接图案形成于第二电极、阵列元件层其中之一上，并将第一和第二基板粘接，如此，将连接图案电连接到第二电极和薄膜晶体管上。

再另一方面，有机电致发光显示器包括彼此间隔开的第一和第二基板，第一基板上具有电极。分隔体覆盖电极并在第一和第二基板上限定像素区域。分隔体包括限定电极边界区域的相应的第一和第二部分，每个部分包括覆盖电极的区域和覆盖第一图案顶面和延伸至区域边界外的凸出部分。有机发光层覆盖在电极和每一部分的凸出部分上。

在另一方面中，制造有机电致发光显示装置中分隔体的方法包括在基板上形成具有第一厚度的绝缘图案。具有第二厚度的绝缘层形成于绝缘图案上。绝缘层被蚀刻以形成彼此间隔开和暴露一部分绝缘层的第一和第二凸出部分。绝缘图案被蚀刻以形成彼此间隔开并底切凸出部分的第一和第二区域，如此，将第一和第二部分隐藏在各自的第一和第二凸出部分的下方。

应当理解，前述的一般描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的，仅是为了对本发明的权利要求书所要保护的发明作进一步的解释。

附图说明

图 1 是根据现有技术的有机电致发光显示装置的电路示意图；

图 2 所示的是根据现有技术的有机电致发光显示装置的平面示意图；

图 3 所示的是根据本发明一个实施方式的双面板型有机电致发光显示装置的示意性截面图；和

图 4A 到 4H 所示的是根据本发明实施方式的用于有机电致发光显示装置的电致发光基板制造工艺的示意性截面图。

具体实施方式

现在对本发明的优选实施方式做详细说明，在附图中说明了这些优选实施方式的实施例。

图 3 是根据本发明实施例的双面板型有机电致发光显示装置的示意性截面图。

在图 3 中，双面板型有机电致发光显示 (OELD) 装置 101 包括彼此面对和分离的第一和第二基板 111 和 151。有机电致发光 (EL) 二极管 “E” 形成

于第一基板 111 的内表面上,包括驱动薄膜晶体管“ T_D ”的阵列元件层形成于第二基板 151 的内表面。连接图案 180 形成在第一和第二基板 111 和 151 之间的子像素区域“SP”中。连接图案 180 电连接第一基板 111 上的阵列元件和第二基板 151 上的有机电致发光二极管“E”。

尽管在图 3 中未所示,密封图案形成于第一和第二基板 111 和 151 的边界区域,以密封第一和第二基板 111 和 151 之间的内部空隙隔绝外部空气,并将第一和第二基板 111 和 151 粘接。被密封图案隔绝的空隙中形成真空。密封图案也可以双密封图案的形式,在这种形式中,通过图案之间的小空隙隔离而形成两个分离的图案。

特别的,第一电极 113 形成在第一基板 111 的内表面,而分隔体 130 形成在第一电极 113 的边界区域“CA”中。第一电极 113 包括透明导电材料如铟锡氧化物(ITO)和铟锌氧化物(IZO)。分隔体 130 具有通过无机绝缘材料的双层结构构成的两个部分。分隔体 130 包括两个相似部分,其中每个部分包括第一区域 120a、第二区域 120b、第一凸出部分 125 和第二凸出部分 126。第一和第二区域 120a 和 120b 包括无机绝缘材料,例如硅氮化物(SiN_x),并且彼此间隔开。每个形成于第一电极 113 上的第一和第二区域 120a 和 120b 具有内表面、外表面、接触第一电极 113 的底面和与底面相对的顶面。第一和第二凸出部分 125 和 126 包括无机绝缘材料,例如氧化硅(SiO_2),并分别置于第一和第二区域 120a 和 120b 的周围。因此,第一凸出部分 125 覆盖第一区域 120a 的顶面和外表面,第二凸出部分 126 覆盖第二区域 120b 的顶面和外表面。

此外,分隔体 130 具有底切形状,第一和第二凸出部分 125 和 126 分别延伸超出第一和第二区域 120a 和 120b 的顶面。因此,第一凸出部分 125 包括与第一区域 120a 外表面接触的第一部分 125a 和延伸自第一部分 125a 的第二部分 125b。第二部分 125b 覆盖并延伸超出第一区域 120a 的顶面。相似的,第二凸出部分 126 包括与第二区域 120b 外表面接触的第三部分 126a 和延伸自第三部分 126a 的第四部分 126b。第四部分 126b 覆盖并延伸超出第二区域 120b 的顶面。结果,分隔体 130 具有内部空洞和顶面开口的横向形状。第一和第二区域 120a 和 120b 内表面暴露出来。进一步,第一和第二区域 120a 和 120b 之间的第一距离“ d_1 ”大于第二部分 125b 和第四部分 126b 之间的第二距离“ d_2 ”。第一和第二区域 120a 和 120b 的第一厚度“ t_1 ”等于或大于第一和第二凸出部

分 125 和 126 的第二厚度“t2”。例如，第一和第二厚度“t1”和“t2”在大约 2000 Å 到大约 8000 Å 的范围内。

有机发光材料层 135 形成于分隔体 130 周围子像素区域“SP”中的第一电极 113 上，而第二电极 140 形成于有机发光材料层 135 上。由于第二电极 140 完全覆盖有机材料层 135，所以有机发光材料层 135 没有暴露，避免了有机发光材料层 135 的退化。此外，由于无机材料即使在受热时也不放气，所以无机材料的分隔体 130 不放气，避免了有机发光材料层 135 由于放气而引起的退化。第一电极 113、有机发光材料层 135 和第二电极 140 构成有机 EL 二极管“E”。第一电极 113 具有高于第二电极 140 的功函数。而且，有机发光材料层 135 和第二电极 140 通过分隔体 130 独立形成于每个子像素区域“SP”中。

尽管在图 3 中未示出，第二基板 151 上每个子像素区域“SP”中的阵列元件层包括多个 TFT。连接电极 175 连接到阵列元件层的驱动 TFT“T_D”，而连接图案 180 形成于连接电极 175 上。驱动 TFT 包括被具有两个子层 160a 和 160b 的栅绝缘层 160 覆盖的栅极 155。源和漏区域 165 和 167 覆盖栅绝缘层 160 的子层 160b。在子像素区域和驱动 TFT 中的 TFT 中，导电层可以用多晶硅、非晶硅和有机半导体材料制造。

在制造第一和第二基板 111 和 151 其中之一的工艺过程中，连接图案 180 形成于第一和第二基板 111 和 151 其中之一上。虽然如图 3 中所示，将连接图案 180 设置成与分隔体 130 重叠，在本发明的另一个实施例中，将连接图案 180 设置在子像素区域“SP”中而没有与分隔体 130。由于图 3 中的有机电致发光显示装置 101 是上发射型，所以即使连接图案 180 设置在子像素区域“SP”中而没有与分隔体 130 重叠时，也可避免显示质量的退化。

图 4A 到 4H 是根据本发明实施例的用于有机电致发光显示装置的电致发光基板制造工艺的示意性截面图。图 4A 到 4H 显示了单个子像素区域。

在图 4A 中，第一基板 111 具有子像素区域“SP”和子像素区域“SP”周围的边界区域“CA”。通过沉积透明导电材料例如铟锡氧化物（ITO）和铟锌氧化物（IZO），第一电极 113 形成在第一基板 111 上。

在图 4B 中，第一无机绝缘材料层（未示出）形成在第一基板 111 上，而第一光刻胶层（PR）（未示出）形成在第一无机绝缘材料层上。第一绝缘材料层具有大约 2000 Å 到大约 8000 Å 的范围内的第一厚度“t1”，并且可能包括硅

氮化物 (SiN_x)。其次, 将具有透光区域和挡光区域的第一掩模 (未示出) 置于第一 PR 层上, 光通过第一掩模照射到第一 PR 层上。在通过显影第一 PR 层来形成第一 PR 图案 (未示出) 之后, 利用第一 PR 图案作为蚀刻掩模蚀刻第一无机绝缘材料层, 以在边缘区域 “CA” 形成第一无机绝缘材料图案 118。因此, 第一无机绝缘材料图案 118 具有大约 $2000 \text{ \AA}$ 到大约 $8000 \text{ \AA}$ 的范围内的第一厚度 “t1”。由于第一无机绝缘材料图案 118 和覆盖在第一无机绝缘材料图案 118 上的弯曲图案 (图 3 中的 125、126) 的原因, 用作为有机发光材料层的分隔体的功能, 因此, 形成的第一无机绝缘材料图案 118 具有第一厚度 “t1”, 其大于有机发光材料层的厚度。此外, 当附加层例如电子发射层、电子传输层、空穴传输层和空穴发射层进一步形成在有机发光材料层上以改进发光效率时, 第一无机绝缘材料图案 118 形成具有大于所有层厚的厚度。有机发光材料层具有大约 $1500 \text{ \AA}$ 的厚度。

在图 4C 中, 第二无机绝缘材料层 122 形成在第一无机绝缘材料图案 118 上。第二无机绝缘材料层 122 具有大约 $2000 \text{ \AA}$ 到大约 $8000 \text{ \AA}$ 的范围内的第二厚度 “t2”, 并且可包括硅氧化物 (SiO_2)。为了完全覆盖第一无机绝缘材料图案 118, 第二无机绝缘材料层 122 的第二厚度 “t2” 等于或大于第一无机绝缘材料图案 118 的第一厚度 “t1”。其次, 第二 PR 层 191 形成在第二无机绝缘材料层 122 上。例如, 第二 PR 层可以在暴露部分移除处呈负型。其次, 具有透光区域 “T” 和挡光区域 “B” 的第二掩模 195 置于第二 PR 层 191 上, 光通过第二掩模 195 照射到第二 PR 层 191 上。

在图 4D 中, 通过显影第二 PR 层 191 (图 4C) 将第二 PR 图案 192 形成在第二无机绝缘材料层 122 上。

在图 4E 中, 通过利用第二 PR 图案 192 作为蚀刻掩模来蚀刻第二无机绝缘材料层 122 (图 4D), 以形成包括第一和第二凸出部分 125 和 126 的第二无机绝缘图案。彼此间隔开的第一和第二凸出部分 125 和 126 置于边界区域 “CA” 中。因此, 通过第一和第二凸出部分 125 和 126, 第一电极 113 置于子像素区域 “SP” 中, 并且第一无机绝缘材料层 118 置于边界区域 “CA” 中。

在图 4F 中, 将通过第一和第二凸出部分 125 和 126 暴露的第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 进行蚀刻, 以形成第一和第二区域 120a 和 120b。由于第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 和第一和第二凸出部分 125 和 126 包括不

同材料,第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 的蚀刻速率不同于第一和第二凸出部分 125 和 126 的蚀刻速率。例如,即使硅氮化物 (SiN_x) 的第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 和二氧化硅 (SiO_2) 的第一和第二凸出部分 125 和 126 能够通过利用 CF_4 (四氟代甲烷) 气体的干蚀刻方法进行蚀刻,则利用 CF_4 气体的硅氮化物 (SiN_x) 的蚀刻速率也要高于利用 CF_4 气体的二氧化硅 (SiO_2) 的蚀刻速率。因此,第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 的蚀刻量大于第一和第二凸出部分 125 和 126 的蚀刻量,并且蚀刻第一有机绝缘材料图案 118 (图 4E) 以通过第一和第二区域 120a 和 120b 暴露第一电极 113。此外,由于第一和第二区域 120a 和 120b 是被过度蚀刻的,第一凸出部分 125 的第二部分 125b 覆盖并延伸超出第一区域 120a 的顶面,并且第二凸出部分 126 的第四部分 126b 覆盖并延伸超出第二区域 120b 的顶面。结果,第一和第二区域 120a 和 120b 相对于第一和第二凸出部分 125 和 126 分别具有底切形状。凸出部分 125 包裹第一区域 120a 的顶面和侧面,凸出部分 126 包裹第二区域 120b 的顶面和侧面。

因此,第一区域 120a、第二区域 120b、第一凸出部分 125 和第二凸出部分 126 构成具有两折双层结构的分隔体 130。另外,第一和第二区域 120a 和 120b 之间的第一距离 “d1” 大于第二部分 125b 和第四部分 126b 之间的第二距离 “d2”。并且,由于第一和第二凸出部分 125 和 126 的外侧表面基本上垂直于第一电极 113,而不是倒锥形结构,所以有机发光材料层和第二电极完全接触到分隔体 130 的外表面,没有于第一和第二凸出部分 125 和 126 的外表面隔离。

在图 4G 中,在通过灰化法或脱模法将第二 PR 图案 192 (图 4F) 移除后,有机发光材料层 135 形成于每个子像素区域 “SP” 中第一电极 113 上。有机发光材料层 135 通过蒸发有机发光材料来形成。由于第一和第二区域 120a 和 120b 相对于第一和第二凸出部分 125 和 126 的底切形状,有机发光材料层 135 在第一和第二凸出部分 125 和 126 之间被切割。并且虚拟有机发光材料图案形成在第一和第二区域 120a 和 120b 之间的第一电极 113 上。因此,有机发光材料层 135 被分隔体 130 分隔并且独立形成在每个子像素区域 “SP” 中。

在图 4H 中,第二电极 140 形成在每个子像素区域 “SP” 中的有机发光材料层 135 上。第二电极 140 可通过沉积铝 (Al) 和铝 (Al) 合金如铝钕 (AlNd) 其中之一来形成。例如,第一电极 113 具有高于第二电极 140 的功函数。相似

于有机发光材料层 135，第二电极 140 被分隔体 130 分隔开并且独立地形成在每个子像素区域“SP”中。此外，由于第一和第二凸出部分 125 和 126 的外表面垂直于第一电极 113 而不同于倒锥形结构，第二电极 140 完全覆盖在每个子像素区域“SP”中的有机材料层 135，并且在边界区域“CA”分隔体 130 之上。结果，有机发光材料层 135 没有暴露并且避免了有机发光材料层 135 的退化。第一电极 113、有机发光材料层 135 和第二电极 140 构成有机电致发光二极管“E”。

根据本发明的进一步方面，吸气剂材料或吸收层（未示出）可以形成在第二电极 140 上。吸气剂材料优选金属或近金属材料例如钙或另一个来自元素周期表第 II A 组的元素。吸气剂材料吸收水蒸气和其他气体，例如在显示器气体区域中产生的氧气。

尽管在图 4A 到图 4H 中未示出，导电材料的连接图案 180（图 3）形成在第二电极 140 上。在另一个实施例中，连接图案 180（图 3）形成在相对的那块基板上。其次，具有有机电致发光二极管“E”的第一基板 111 和具有阵列元件层的第二基板 151 在真空条件和惰性气体条件之一下利用密封图案粘接在一起，这样，连接图案 180 接触到第一基板 111 的第二电极 140 和第二基板 151 的驱动 TFT “T_D”。

因此，在根据本发明的双面板型 OLED 装置中，由于分隔体具有两折双层，所以有机发光材料层没有通过第二电极而暴露。因此，避免了有机发光材料层的退化。此外，由于分隔体包括无机绝缘材料，所以受热时分隔体不会喷出气体。因此，避免了由于喷出的气体引起的有机发光材料层的退化。而且，由于有机 EL 二极管和包括 TFT 的阵列元件层各自形成在第一和第二基板上，所以提高了产量，减小了制造成本。

显然在不脱离本发明的精神和范围的情况下，本领域的普通技术人员可以在本发明的有机电致发光显示装置及其制造方法方面做出各种改进和变型。因此，本发明覆盖所有落入所附权利要求及其等效物所包含的范围之内的改进和变型。

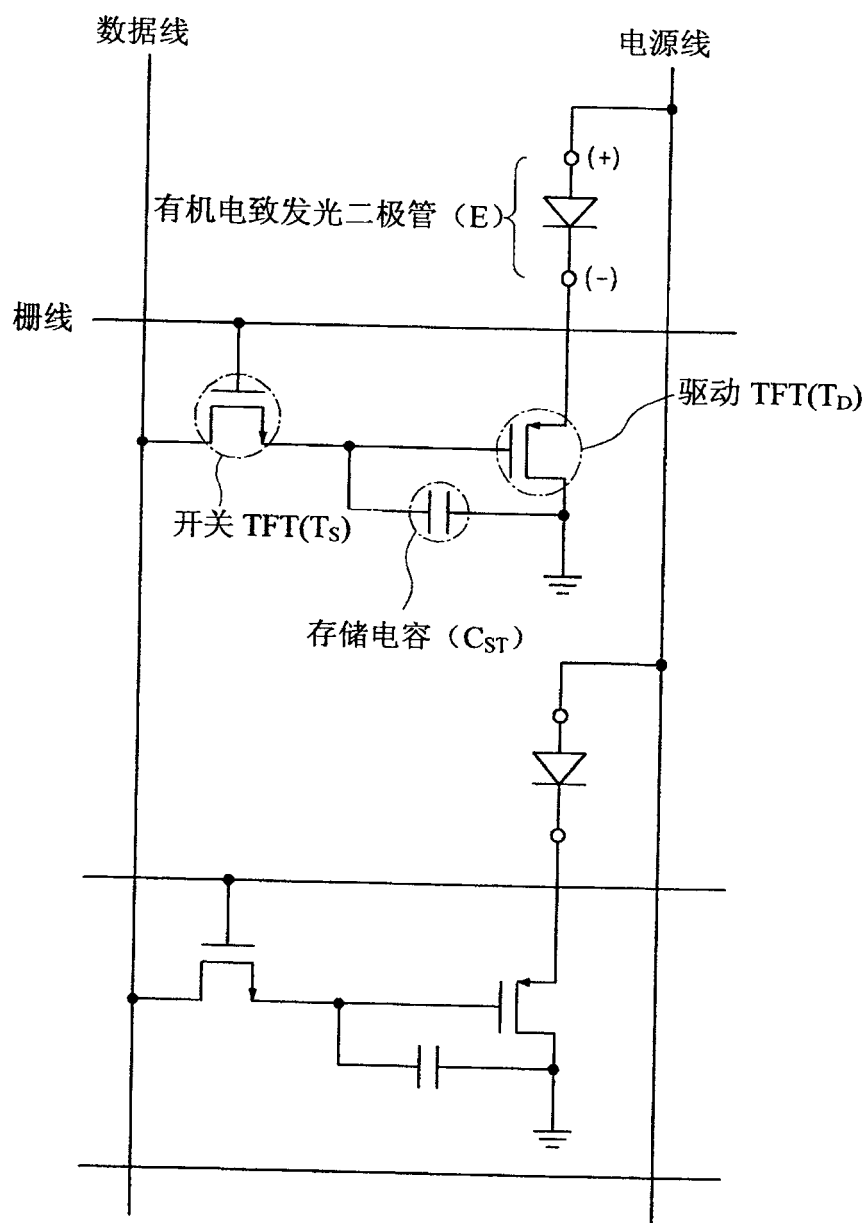


图 1

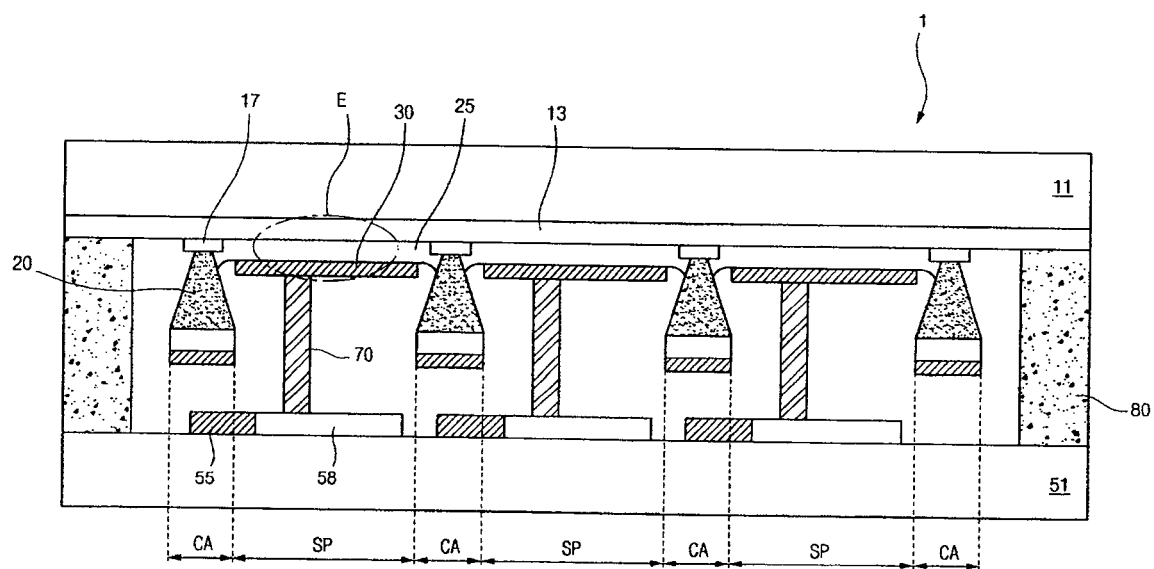


图 2

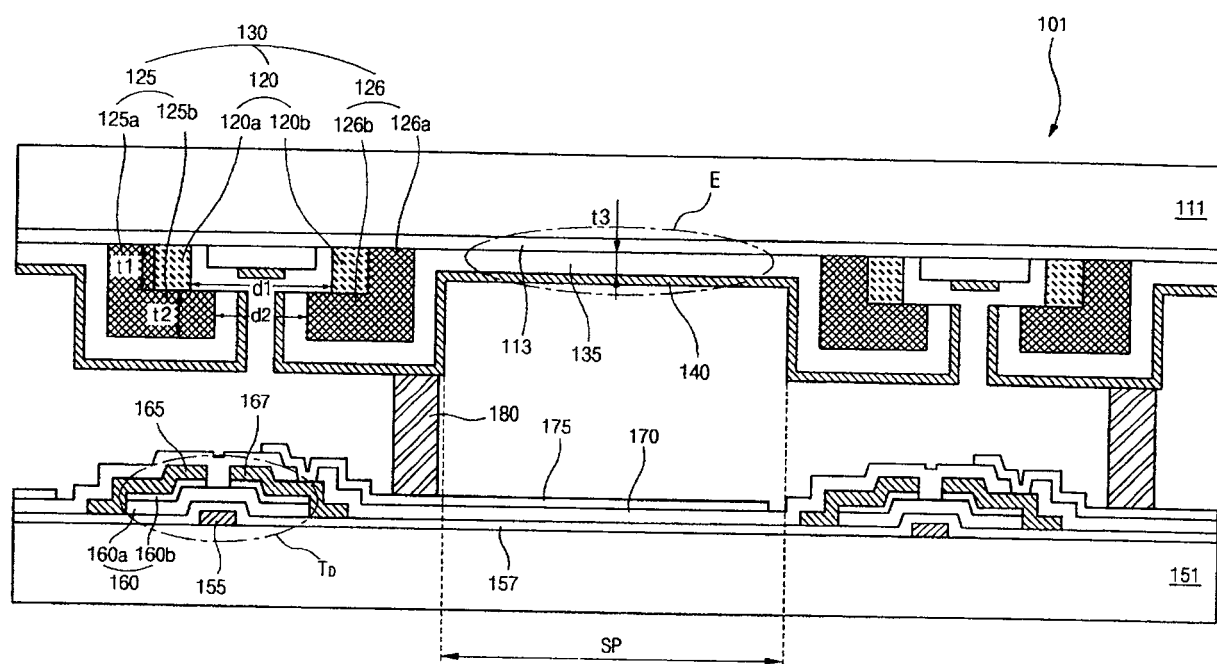


图 3

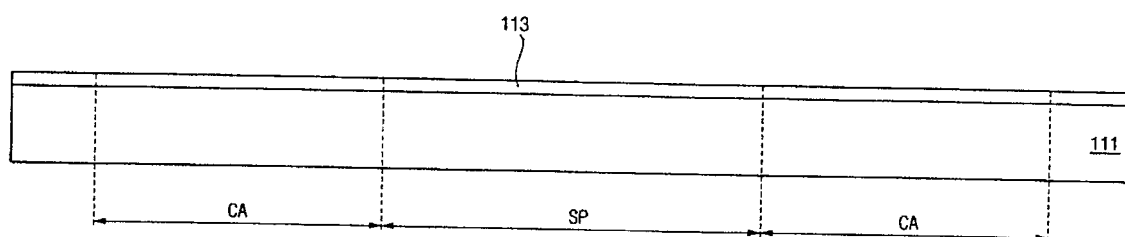


图 4A

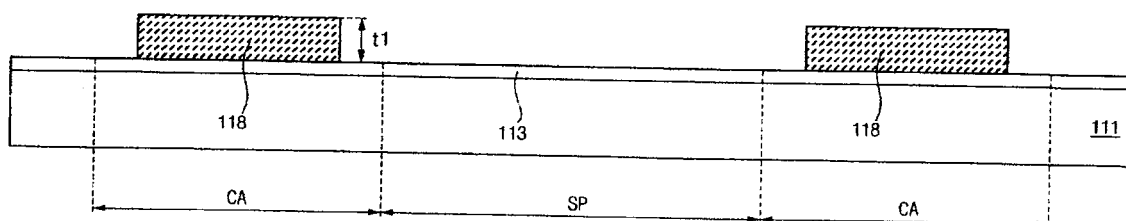


图 4B

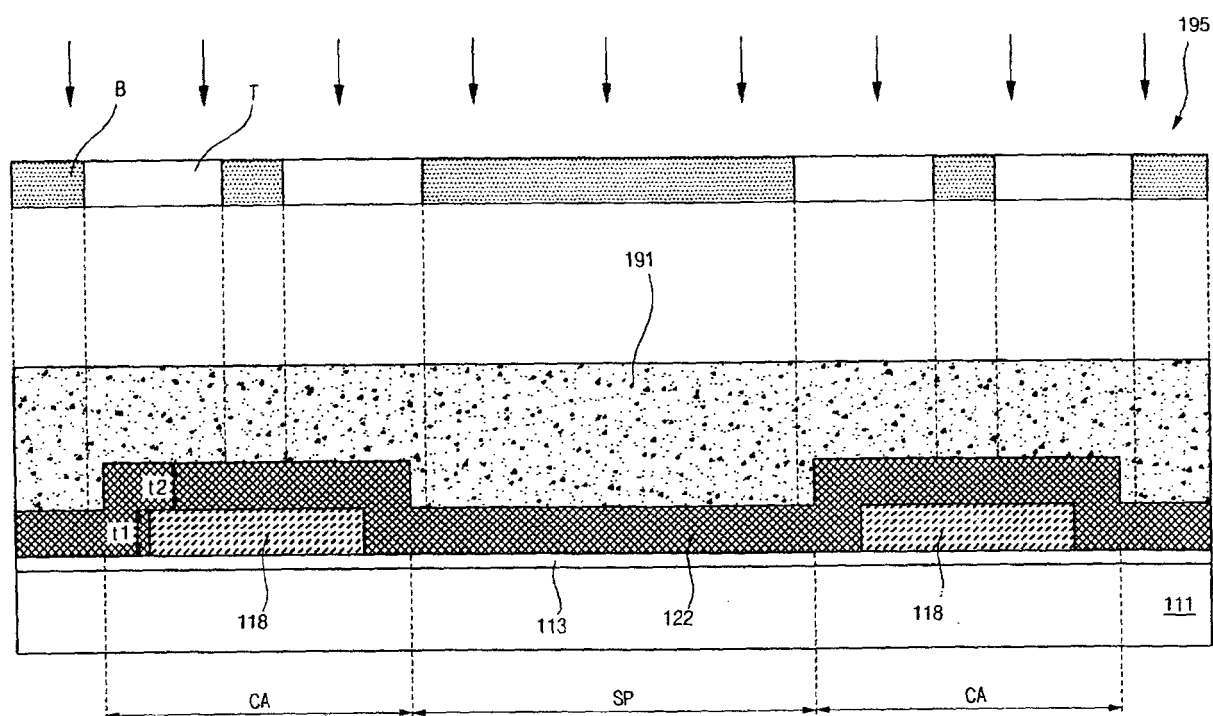


图 4C

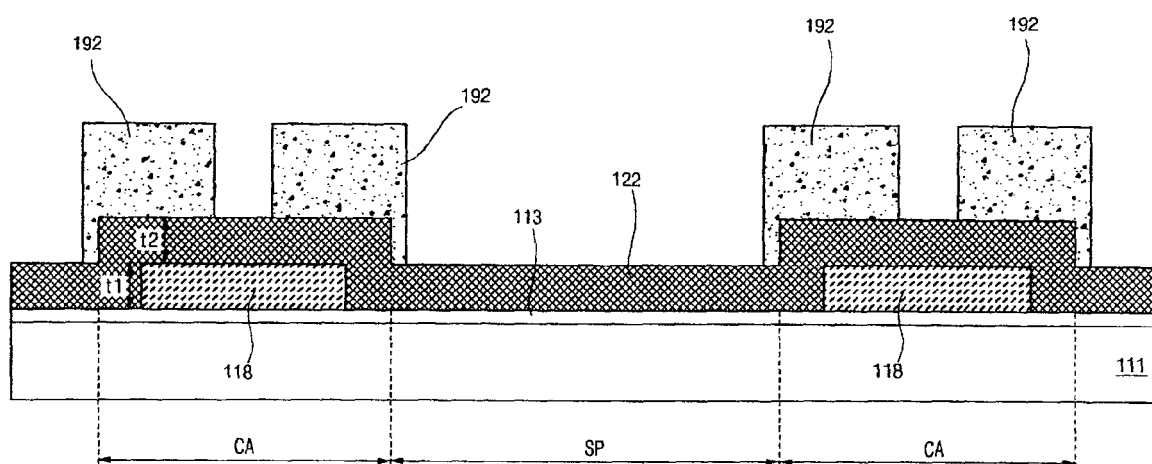


图 4D

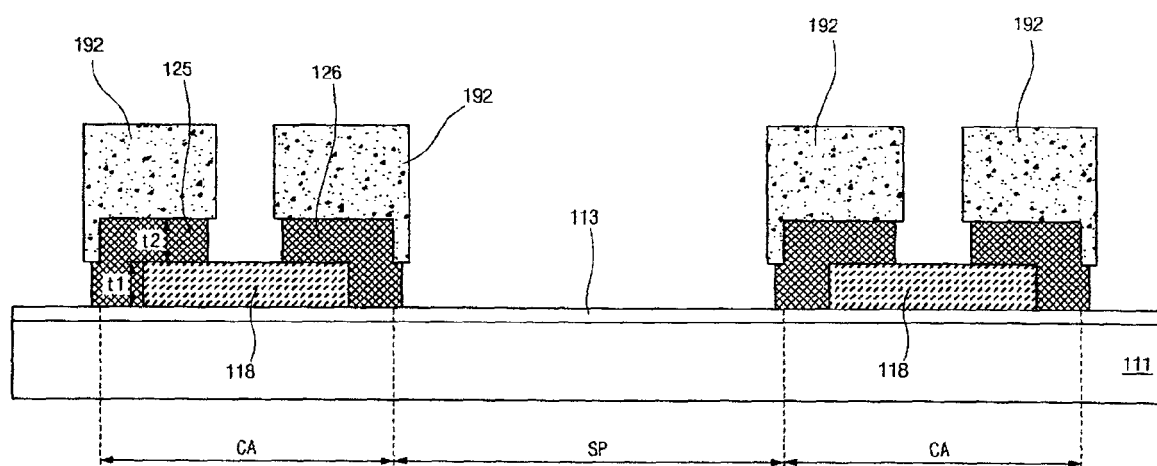


图 4E

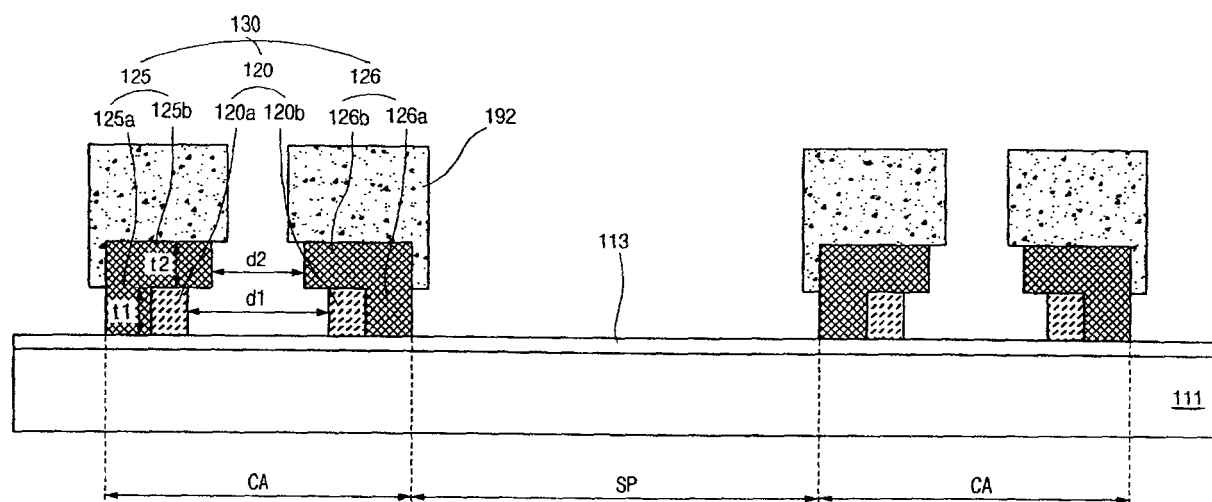


图 4F

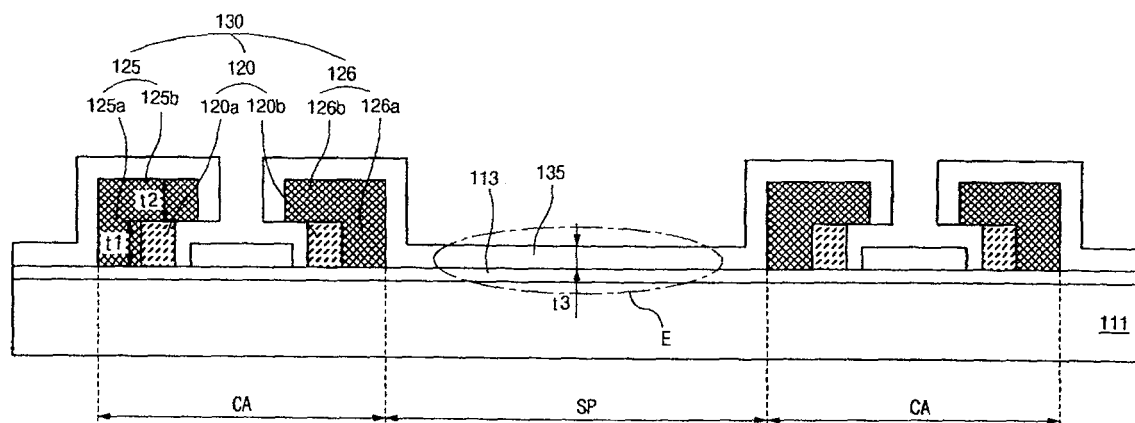


图 4G

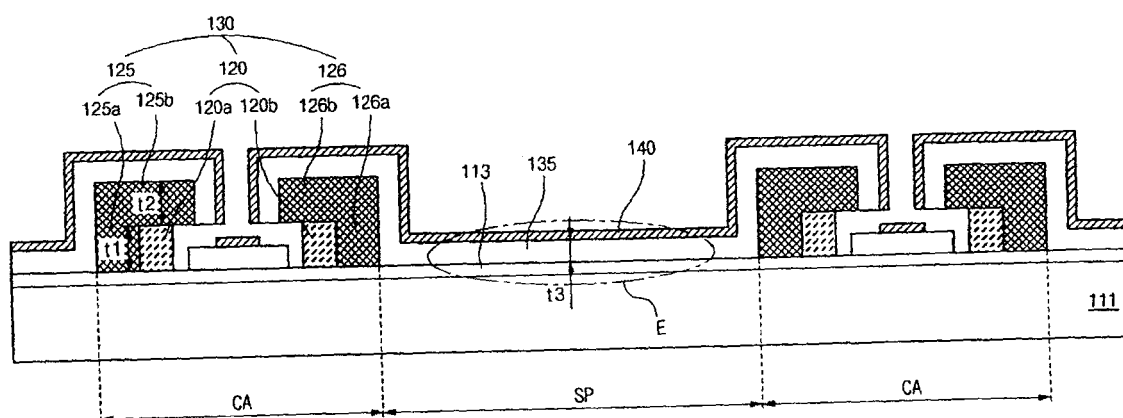


图 4H

专利名称(译)	双面板型有机电致发光装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100539778C	公开(公告)日	2009-09-09
申请号	CN200610087048.6	申请日	2006-06-12
[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	俞忠根 安泰濬 朴钟贤		
发明人	俞忠根 安泰濬 朴钟贤		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3251 H01L27/3246		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	张月		
优先权	1020050058441 2005-06-30 KR		
其他公开文献	CN1893746A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示装置，包括彼此面对和分离的第一和第二基板。第一电极置于第一基板上，并且具有双层、相反L形图案的分隔体置于第一电极上。具有第一厚度的有机发光层置于子像素区域的第一电极上。第二电极置于有机发光层上。阵列元件层置于第二基板上，阵列元件层包括薄膜晶体管。连接图案电连接第二电极和薄膜晶体管。

