

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

专利号 ZL 03145923.4

[45] 授权公告日 2009年11月11日

[11] 授权公告号 CN 100559626C

[22] 申请日 2003.7.17 [21] 申请号 03145923.4

[30] 优先权

[32] 2002.7.18 [33] KR [31] 10-2002-0041938

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴宰用 俞忠根 金玉姬 李南良

金官洙

[56] 参考文献

JP2001-117509A 2001.4.27

审查员 黄 翀

[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 陈 红

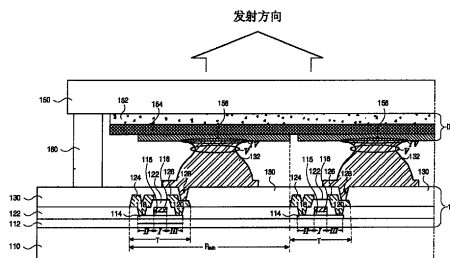
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

[54] 发明名称

双板型有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明的有机电致发光显示装置包括：彼此面对且相隔一定距离的第一和第二衬底，所述第一和第二衬底具有多个分像素区，设在第一衬底内表面上多个分像素区中每一个像素区上的薄膜晶体管，设在第二衬底内表面上的第一电极，设在第一电极上的有机电致发光层，设在多个分像素区中每一个分像素区内有机电致发光层上的第二电极，和使薄膜晶体管与第二电极接触的连接图形，其中连接图形的熔融温度低于第二电极的熔融温度，连接图形包括镓铟合金、铅锡合金、铅锡银合金、锡铟合金、锡铟铜合金、和锡铟银合金中至少之一。



1. 一种有机电致发光显示装置，包括：

彼此面对且相隔一定距离的第一和第二衬底，所述第一和第二衬底具有多个分像素区；

设在第一衬底内表面上多个分像素区中每一个分像素区上的薄膜晶体管；

设在第二衬底内表面上的第一电极；

设在第一电极上的有机电致发光层；

设在多个分像素区中每一个分像素区内有机电致发光层上的第二电极；和使薄膜晶体管与第二电极接触的连接图形；

其中连接图形的熔融温度低于第二电极的熔融温度，连接图形包括镓铟合金、铅锡合金、铅锡银合金、锡铟合金、锡铟铜合金、和锡铟银合金中至少之一。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，连接图形具有与第二电极接触的第一部分和与第一部分邻接的第二部分，而且第一部分的截面面积大于第二部分的截面面积。

3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，第一电极包括透明材料。

4. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在连接图形和第一衬底之间的岛形的第一图形。

5. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述第一图形为半球形。

6. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂、和聚酰亚胺材料中的一种。

7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，其中薄膜晶体管包括半导体层、栅极、源极和漏极，而且连接图形与漏极接触。

8. 一种制造有机电致发光显示装置的方法，包括：

在具有多个分像素区的第一衬底上形成薄膜晶体管，所述薄膜晶体管对应于多个分像素区中的每一个分像素区；

在薄膜晶体管上形成钝化层，所述钝化层上具有用于暴露薄膜晶体管的接触孔；

在钝化层上形成连接图形，所述连接图形通过接触孔与薄膜晶体管接触；

在具有多个分像素区的第二衬底上形成第一电极；

在第一电极上形成有机电致发光层；

在有机电致发光层上形成第二电极，所述第二电极对应于多个分像素区中的每一个分像素区；和

粘合第一及第二衬底使得连接图形与第二电极接触，

其中连接图形的熔融温度低于有机电致发光装置其它材料的熔融温度。

9. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一和第二衬底之间形成密封剂图形。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，连接图形通过焊接与第二电极接触。

11. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，焊接是在真空下进行的。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在焊接过程中，将第一衬底加热到 100°C-160°C 的温度。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在焊接过程中对第一和第二衬底进行加压。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，连接图形具有与第二电极接触的第一部分和与第一部分邻接的第二部分，而且第一部分的截面面积大于第二部分的截面面积。

15. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，进一步包括形成在钝化层和连接图形之间的岛形的第一图形。

16. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述第一图形为半球形。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂、和聚酰亚胺材料中的一种。

18. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，连接图形包括镓铟(GaIn)合金、铅锡(PbSn)合金、铅锡银(PbSnAg)合金、锡铟(SnIn)合金、锡铟铜(SnInCu)合金、和锡铟银(SnInAg)合金中的至少一种。

19. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，连接图形通过表面张力和扩散与第二电极接触。

20. 一种制造有机电致发光显示装置的方法，包括：

在具有多个分像素区的第一衬底上形成薄膜晶体管；

在薄膜晶体管上形成钝化层，所述钝化层上具有用于暴露薄膜晶体管的接

触孔；

在钝化层上形成可通过接触孔与薄膜晶体管接触的连接图形；

在具有多个分象素区的第二衬底上形成第一电极；

在第一电极上形成有机电致发光层；

在有机电致发光层上形成第二电极；和

将第一和第二衬底粘合使得连接图形在第一温度下熔融并与第二电极接触，

其中连接图形的熔融温度低于第二电极的熔融温度。

21. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一和第二衬底之间形成密封剂图形。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，连接图形通过焊接与第二电极接触。

23. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，焊接是在真空下进行的。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，在焊接过程中，将第一衬底加热到 100°C-160°C 的温度。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，在焊接过程中对第一和第二衬底进行加压。

26. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，连接图形具有与第二电极接触的第一部分和与第一部分邻接的第二部分，而且第一部分的截面面积大于第二部分的截面面积。

27. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，进一步包括在钝化层和连接图形之间形成岛形的第一图形。

28. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述第一图形为半球形。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂、和聚酰亚胺材料中的一种。

30. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，连接图形包括镓铟 (GaIn) 合金、铅锡 (PbSn) 合金、铅锡银 (PbSnAg) 合金、锡铟 (SnIn) 合金、锡铟铜 (SnInCu) 合金、和锡铟银 (SnInAg) 合金中的至少一种。

31. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，连接图形通过表面张力和扩散与第二电极接触。

## 双板型有机电致发光显示装置及其制造方法

本发明要求2002年7月18日申请的第2002-41938号韩国专利申请的权益，该申请在此引用以供参考。

### 技术领域

本发明涉及一种有机电致发光显示装置和制造有机电致发光显示装置的方法，更具体地说，涉及双板型有机电致发光显示装置和制造双板型有机电致发光显示装置的方法。

### 背景技术

在各种不同类型的平板显示器(FPD)中，有机电致发光显示(OELD)装置因为其与液晶显示(LCD)装置相比具有自发光特性、宽视角和良好的对比度而得到了发展。由于在OELD装置中不需要背光光源装置，因此，OELD装置可以做得重量轻和尺寸薄。此外，OELD装置能耗低。当驱动OELD装置时，可以使用低电压直流电(DC)，因此，可以获得快速响应速度。由于与LCD装置不同的是，OELD装置是固相装置，所以OELD装置足以抵抗外部冲击并且具有较大的工作温度范围。此外，可用低成本来制造OELD装置。例如，由于仅需要用沉积和封装设备来制造OELD装置，因此，与LCD装置相比以及与等离子体显示板(PDP)装置相比，OELD的制造工艺很简单。

在OELD装置的驱动方法中，使用的是不用外加薄膜晶体管(TFT)的无源矩阵驱动法。然而，由于无源型OELD装置的分辨率有限、能耗高和工作寿命短，所以开发了有源矩阵型OELD装置作为需要高分辨率和大显示面积的下一代显示装置。

在无源矩阵型OELD装置中，将矩阵结构中的扫描线和信号线布置成相互垂直交叉，而在有源矩阵型OELD装置中，在每个象素区设置了起开关作用的TFT，以便使与TFT相连的第一电极接通(ON)和断开(OFF)，而且面对第一电极设置第二电极。

在无源矩阵型 OLED 装置中，将扫描电压连续施加到扫描线上以驱动每个像素。而且，为了获得所需的平均亮度，应使得每个像素在选定周期内的瞬间亮度达到平均亮度乘以总扫描线数得出的值。因此，由于提供的电压和电流随扫描线总数的增加而增加，所以无源矩阵型 OLED 装置因其能耗高而不适合在大显示面积上显示高分辨率图像。

然而，在有源矩阵型 OLED 装置中，施加到像素上的电压存储在存储电容器中，因此，不管扫描线的总数量是多少，均可以在施加下一帧电压之前保持原电压并驱动所述装置。因此，可以用低供电电流获得同样的亮度，其中有源矩阵型 OLED 装置具有低能耗和在大面积显示时的高图像分辨率。

图 1 是按照现有技术所述有源矩阵型有机电致发光装置中基本像素结构的等效电路图。在图 1 中，沿第一方向布置扫描线 2，沿垂直于第一方向的第二方向布置信号线 4 和电源线 6，其中信号线 4 和电源线 6 彼此相隔一定距离，由此构成分像素区“ $P_{sub}$ ”。此外，通常称之为寻址元件的开关 TFT“ $T_s$ ”与扫描线 2 和信号线 4 相连，而存储电容器“ $C_{ST}$ ”与开关 TFT“ $T_s$ ”和电源线 6 相连。通常称之为电流源元件的驱动 TFT“ $T_d$ ”与存储电容器“ $C_{ST}$ ”和电源线 6 相连，而有机电致发光(EL)二极管“ $D_{EL}$ ”与驱动 TFT“ $T_d$ ”相连。

有机 EL 二极管“ $D_{EL}$ ”的阳极和阴极之间设有有机 EL 层。当向有机 EL 二极管“ $D_{EL}$ ”施加正向电流时，电子和空穴通过提供空穴的阳极和提供电子的阴极之间的 P-N（正-负）结再度结合产生电子空穴对。由于电子-空穴对的能量低于独立的电子和空穴的能量，所以在重新结合的和独立的电子-空穴对之间存在能差，而该能差的存在可导致发光。

按照有机 EL 二极管的发光方向，可将有机 EL 装置分成两种不同类型：无源矩阵型和有源矩阵型。

图 2 是按照现有技术所述底部发光型有机电致发光显示装置的示意性剖面图，其中一个像素区包括红、绿和蓝分像素区。在图 2 中，第一和第二衬底 10 和 30 彼此面对并相互相隔一定距离，其中第一和第二衬底 10 和 30 的周边部分由成形密封剂 40 密封到一起。在第一衬底 10 内表面上的每个分像素区“ $P_{sub}$ ”上形成薄膜晶体管(TFT)“ $T$ ”，而在 TFT“ $T$ ”上连接第一电极 12。此外，在 TFT“ $T$ ”和第一电极 12 上形成包含红、绿、蓝发光材料的有机电致发光层 14，并在有机电致发光层 14 上形成第二电极 16。因此，第一和第二电极

12 和 16 向有机电致发光层 14 施加电场。尽管图中未示出，但是在第二衬底 30 的内表面上形成粘接剂和吸湿剂以便保护衬底不受外部潮气影响。

在底部发光型 OLED 装置中，例如，第一电极 12 起阳极作用并用透明导电材料制作，第二电极 16 起阴极作用并用低功函数的金属材料制作。此外，有机电致发光层 14 包括处于第一电极 12 上方的空穴注入层 14a，空穴传输层 14b，发光层 14c，和电子传输层 14d。发光层 14c 的结构在于在每个分像素区“P<sub>sub</sub>”交替设置红、绿、蓝发光材料。

图 3 是按照现有技术所述底部发光型有机电致发光显示装置中分像素区的示意性剖面图。在图 3 中，在衬底 10 上形成具有半导体层 62、栅极 68、源极 80 和漏极 82 的薄膜晶体管 (TFT) “T”。源极 80 和漏极 82 分别与从电源线 (未示出) 上延出的电源电极 72 和有机电致 (EL) 二极管 “D<sub>EL</sub>” 相连。此外，存储电容器 “C<sub>ST</sub>” 包括彼此面对电源电极 72 和电容电极 64，在电源电极 72 和电容电极 64 之间设有绝缘层，其中电容器电极 64 用与半导体层 62 相同的材料制成。

在图 3 中，将 TFT “T” 和存储电容器 “C<sub>ST</sub>” 统称为阵列元件 “A”，有机 EL 二极管 “D<sub>EL</sub>” 则包括第一和第二电极 12 和 16，所述电极 12 和 16 彼此面对设置且在其之间设有有机 EL 层 14。TFT “T” 的源极 80 与存储电容器 “C<sub>ST</sub>” 的电源电极 72 相连，而 TFT “T” 的漏极 82 与有机 EL 二极管 “D<sub>EL</sub>” 的第一电极 12 相连。

图 4 是表示现有技术所述有机电致发光显示装置制造工艺的流程图。按照图 4，在步骤 st1 中，在第一衬底上形成阵列元件，其中阵列元件包括扫描线、信号线、电源线、开关 TFT、和驱动 TFT。此外，信号线和电源线与扫描线交叉并彼此相互隔开一定距离，其中开关 TFT 设置在扫描线和信号线的交叉处而驱动 TFT 设置在扫描线和电源线的交叉处。

在步骤 st2，在阵列元件的上方形成有机 EL 二极管的第一电极，其中第一电极与每个分像素区的驱动 TFT 相连。

在步骤 st3 中，在第一电极上形成有机 EL 二极管的发光层。如果将第一电极设计成起阳极作用，则有机 EL 层可由空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层构成。

在步骤 st4 中，在有机 EL 层上形成 EL 二极管的第二电极。第二电极形成

在第一衬底整个表面的上方并起共用电极的作用。

在步骤 st5 中，将第一衬底与第二衬底封装到一起，其中第二衬底可以保护第一衬底免受外部冲击和保护有机 EL 层免受大气的损害。此外，在第二衬底的内表面上可以设置吸湿剂。

因此，通过将包含阵列元件和有机 EL 二极管的第一衬底与第二衬底封装到一起便制成了有机 EL 装置。由于阵列元件的产量与有机 EL 二极管的产量之积决定了有机 EL 装置的产量，所以，整个工艺过程的产量因形成有机 EL 二极管的工艺而受到极大限制。例如，即使在正常生产阵列元件的情况下，只要不能正常生产有机 EL 二极管，就会对产量产生不利影响。

底部发光型有机 EL 装置具有较高的密封稳定性和较高的工艺灵活性。然而，由于孔径比受到限制，所以很难把底部发光型有机 EL 装置与具有高图像分辨率的装置结合到一起。另一方面，由于顶部发光型有机 EL 装置易于设计且具有高孔径比，所以顶部发光型有机 EL 装置具有例如工作寿命长等优点。然而，由于在顶部发光型 EL 装置的有机 EL 装置中，通常是在有机 EL 层上形成阴极，所以因为材料选择受到限制而导致光学效率降低从而降低了透射率。此外，当用薄膜保护层来最大限度地减小透射率的降低时，将会增加大气的渗透。

## 发明内容

因此，本发明在于提供一种有机电致发光显示装置以及制造有机电致发光装置的方法，所述装置和方法基本上克服了因现有技术的局限和缺点造成的一个问题或多个问题。

本发明的目的是，提供一种能提高产量、具有高图像分辨率和高孔径比的双板型有机电致发光显示装置。

本发明的另一个目的是，提供一种制造双板型有机电致发光显示装置的方法，这种方法能提高产量、且使显示装置具有高图像分辨率和高孔径比。

本发明的另一个目的是，提供一种改善了阵列元件和有机电致发光二极管之间连接特性的有机电致发光显示装置。

本发明的另一个目的是，提供一种制造有机电致发光显示装置的方法，该方法改善了阵列元件和有机电致发光二极管之间的连接特性。



本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出,其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过对本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的这些和其它优点。

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的,作为概括和广义的描述,本发明的有机电致发光显示装置包括:彼此面对且相隔一定距离的第一和第二衬底,所述第一和第二衬底具有多个分像素区;设在第一衬底内表面上多个分像素区中每一个分像素区上的薄膜晶体管;设在第二衬底内表面上的第一电极;设在第一电极上的有机电致发光层;设在多个分像素区中每一个分像素区内有机电致发光层上的第二电极;和使薄膜晶体管与第二电极接触的连接图形,其中连接图形的熔融温度低于第二电极的熔融温度,连接图形包括镓铟合金、铅锡合金、铅锡银合金、锡铟合金、锡铟铜合金、和锡铟银合金中至少之一。其中,还包括设在连接图形和第一衬底之间的岛形的第一图形。所述第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂和聚酰亚胺中的一种。

按照另一方面,本发明所述制造有机电致发光显示装置的方法包括,在具有多个分像素区的第一衬底上形成薄膜晶体管,所述薄膜晶体管对应于多个分像素区中的每一个分像素区;在薄膜晶体管上形成钝化层,所述钝化层上具有用于暴露薄膜晶体管的接触孔;在钝化层上形成连接图形,所述连接图形通过接触孔与薄膜晶体管接触;在具有多个分像素区的第二衬底上形成第一电极;在第一电极上形成有机电致发光层;在有机电致发光层上形成第二电极,所述第二电极对应于多个分像素区中的每一个分像素区;和粘合第一及第二衬底使得连接图形与第二电极接触,其中连接图形的熔融温度低于有机电致发光显示装置其它材料的熔融温度。该方法还包括形成在钝化层和连接图形之间的岛形的第一图形。第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂和聚酰亚胺材料中的一种。

按照另一方面,本发明所述制造有机电致发光显示装置的方法包括,在具有多个分像素区的第一衬底上形成薄膜晶体管;在薄膜晶体管上形成钝化层,所述钝化层上具有用于暴露薄膜晶体管的接触孔;在钝化层上形成可通过接触孔与薄膜晶体管接触的连接图形;在具有多个分像素区的第二衬底上形成第一电极;在第一电极上形成有机电致发光层;在有机电致发光层上形成第二电极,将第一和第二衬底粘合使得连接图形在第一温度下熔融并与第二电极接触,其

中连接图形的熔融温度低于第二电极的熔融温度。该方法还包括形成在钝化层和连接图形之间的岛形的第一图形。第一图形包括光刻胶、感光丙烯酸树脂和聚酰亚胺材料中的一种。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

## 附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：

图 1 是现有技术中有源矩阵型有机电致发光显示装置基本象素结构的等效电路图；

图 2 是现有技术中底部发光型有机电致发光显示装置的示意性剖面图；

图 3 是现有技术中底部发光型有机电致发光显示装置中分象素区的示意性剖面图；

图 4 是制造现有技术所述有机电致发光显示装置的工艺流程图；

图 5 是按照本发明所述示例性有机电致发光显示装置的示意性剖面图；

图 6 是按照本发明所述另一个示例性有机电致发光显示装置的示意性剖面图；

图 7A-7C 是按照本发明所述制造有机电致发光显示装置示例性方法的示意性剖面图。

## 具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，所述实施例的实例示于附图中。

图 5 是按照本发明所述示例性有机电致发光显示装置的示意性剖面图。在图 5 中，将第一和第二衬底 110 和 150 设置成彼此面对且相互相隔一定距离，其中第一和第二衬底 110 和 150 可以具有多个分象素区“P<sub>sub</sub>”。此外，在每个分象素区“P<sub>sub</sub>”中第一衬底 110 的内表面上形成包含薄膜晶体管(TFT)“T”的阵列元件层 140。尽管图 5 中未示出，但是阵列元件层 140 可以包括栅极线、数据线、电源线和共用线。此外，柱形连接图形 132 在阵列元件层 140 的 TFT “T” 上形成，并与之相连。

在第二衬底 150 的内表面上依次形成第一电极 152 和有机电致发光(EL)层 154, 而在每个分像素区 “P<sub>sub</sub>” 的有机 EL 层 154 上形成第二电极 156, 其中第二电极 156 可以与连接图形 132 接触。此外, 可以用沿第一和第二衬底 110 和 150 周边部分形成的密封剂图形 160 将第一和第二衬底 110 和 150 粘合到一起。

阵列元件层 140 可以包括在第一衬底 110 内表面上形成的缓冲层 112, 在每个分像素区 “P<sub>sub</sub>” 的缓冲层 112 上形成的半导体层 114, 所述半导体层 114 具有沟道区 “I”、源区 “II” 和漏区 “III”。此外, 在沟道区 “I” 的半导体层 114 上依次形成栅极绝缘层 115 和栅极 116, 而在栅极 116 上形成带有第一和第二接触孔 118 和 120 的第一钝化层 122。例如, 第一和第二接触孔 118 和 120 可以分别暴露源区和漏区 “II” 和 “III”。然后, 在第一钝化层 122 上形成源极和漏极 124 和 126, 其中源极 124 可以通过第一接触孔 118 与源区 “II” 相连, 而漏极 126 可以通过第二接触孔 120 与漏区 “III” 相连。

接着, 在源极和漏极 124 和 126 上形成带有第三接触孔 128 的第二钝化层 130, 其中第三接触孔 128 可以暴露漏极 126。然后, 例如可以在第二钝化层 130 上形成柱形连接图形 132, 该图形可以通过第三接触孔 128 与漏极 126 相连。因此, 半导体层 114、栅极 116 和源极 124 以及漏极 126 可以构成薄膜晶体管(TFT) “T”。

为了改善连接图形 132 和第二电极 156 之间的接触特性, 连接图形可以由熔融温度低于有机 EL 装置其他材料熔融温度的金属材料制成。例如, 连接图形 132 的熔融温度可以低于第二电极 156 的熔融温度。因此, 当将第一和第二衬底粘合到一起时, 对第一和第二衬底 110 和 150 加热的温度范围只使得连接图形 132 选择性熔融。由此可以提高连接图形 132 和第二电极 156 之间的粘合性。所以, 连接图形 132 在与第二电极 156 接触的第一部分 “IV” 所具有的截面面积大于与第一部分 “IV” 相邻的第二部分 “V” 的截面面积。

当在各衬底上形成阵列元件和有机 EL 二极管之后, 将各衬底粘合到一起, 使得连接图形与阵列元件和有机 EL 二极管相接触。在粘合衬底的工序中, 使连接图形的熔融温度低于有机 EL 二极管的熔融温度, 这样将不会使有机 EL 二极管受到损害而且使连接图形得以熔融。由于熔融的连接图形与第二电极接触并且因表面张力而沿第二电极的表面扩散, 所以连接图形在与第二电极接触

的第一部分上的截面面积将大于与第一部分相邻的第二部分的截面面积。因此，可提高粘合性。

连接图形 132 可以包括镓铟(GaIn)合金、铅锡(PbSn)合金、铅锡银(PbSnAg)合金、锡铟(SnIn)合金、锡铟铜(SnInCu)合金、和锡铟银(SnInAg)合金中的至少一种。尽管图 5 中未示出，但是在密封剂图形 160 的内部可以设置吸湿剂。

图 6 是按照本发明所述另一个示例性有机电致发光显示装置的示意性剖面图。在图 6 中，将第一和第二衬底 210 和 250 设置成彼此面对且相互相隔一定距离，其中第一和第二衬底 210 和 250 可以具有多个分像素区“P<sub>sub</sub>”。此外，在每个分像素区“P<sub>sub</sub>”中第一衬底 210 的内表面上形成包含薄膜晶体管(TFT)“T”的阵列元件层 240。尽管图 6 中未示出，但是阵列元件层 240 可以包括栅极线、数据线、电源线和共用线。然后，在第二衬底 250 的内表面上依次形成第一电极 252 和有机电致发光(EL)层 254，而在每个分像素区“P<sub>sub</sub>”的有机 EL 层 254 上形成第二电极 256。因此，图 6 中的有机 EL 装置可以是顶部发光型 OLED 装置，其中光可以朝第一电极 252 发射。

在图 6 中，连接图形 232 可以包括半球形的第一图形 232a 和覆盖在第一图形 232a 上的第二图形 232b，其中第一图形 232a 的平坦表面可以面对阵列元件层 240。此外，形状与第一图形 232a 相适应的第二图形 232b 可以与 TFT “T”以及第二电极 256 相接触。例如，第一图形 232a 可以用光刻胶通过包含曝光和显影步骤的照相平版印刷工艺而形成。而且，第二图形 232b 可以用熔融温度低于形成有机 EL 装置其他材料熔融温度的金属材料制成。例如，第二图形 232b 的熔融温度可以低于第二电极 256 的熔融温度。第二图形 232b 可以包括镓铟(GaIn)合金、铅锡(PbSn)合金、铅锡银(PbSnAg)合金、锡铟(SnIn)合金、锡铟铜(SnInCu)合金、和锡铟银(SnInAg)合金中的至少一种。

在图 6 中，由于连接图形 232 可以具有双层结构，所以能很容易地调节连接图形 232 的厚度(高度)。而且，如图 6 所示，第二图形 232b 在与第二电极 256 接触的第一部分“IV”处的截面面积大于与第一部分“IV”相邻的第二部分“V”。

图 7A-7C 是按照本发明所述制造有机电致发光显示装置示例性方法的示意性剖面图。在图 7 中，在第一衬底 310 上形成包含半导体层 314、栅极 316、源极 318 和漏极 320 的薄膜晶体管(TFT)“T”，在 TFT “T”上形成具有漏极接

触孔 322 的钝化层 324，其中漏极接触孔 322 可以暴露漏极 320。接着，在钝化层 324 上形成半球形的第一图形 332a，其中第一图形 332a 可以用绝缘材料例如光刻胶制作。因此，可以使光刻胶形成半球形并使第一图形的平坦表面面对钝化层 324。此外，在未填充漏极接触孔 322 的情况下，将第一图形 332a 在靠近漏极接触孔 322 处设置。

在图 7B 中，在第一图形 332a 上形成第二图形 332b，并使第二图形 332b 通过漏极接触孔 322 与漏极 320 连接。此外，第二图形 332b 的结构对应于第一图形 332a 而且用金属材料制成，所述金属材料的熔融温度比形成有机电致发光(EL)装置其他材料即，第二衬底的第二电极的熔融温度低。第一和第二图形 332a 和 332b 构成连接图形 332，其中第二图形 332b 可以包括镓铟(GaIn)合金、铅锡(PbSn)合金、铅锡银(PbSnAg)合金、锡铟(SnIn)合金、锡铟铜(SnInCu)合金、和锡铟银(SnInAg)合金中的至少一种。

在图 7C 中，在第二衬底 350 上形成第一电极 352，在第一电极 352 上形成有机 EL 层 354，和在有机 EL 层 354 上形成第二电极 356。第一和第二电极 352 和 356 以及设在它们中间的有机 EL 层 354 构成有机 EL 二极管“D<sub>EL</sub>”。尽管图 7 中未示出，但是可以沿第一和第二衬底 310 和 350 中之一或两者的周边部分形成密封剂图形。在将第二衬底 350 与第一衬底 310 对准使第二电极 356 面对连接图形 332 之后，用成形密封剂(未示出)将第一和第二衬底 310 和 350 粘合到一起。在衬底粘合工序中，第二电极 356 与连接图形 332 接触。

当第二电极 356 与连接图形 332 接触时，对第一和第二衬底 310 和 350 进行加热以提高第二电极 356 和连接图形 332 之间的接触性能。例如，通过采用真空加压的焊接法可以使第二电极 356 和连接图形 332 有效接触，由此可以将第一衬底加热到使第二图形 332b 的金属材料熔融的温度范围。例如，温度范围可以在约 100℃-约 160℃。由于采用焊接法可以使第二电极 356 与连接图形 332 相接触，所以连接图形的第二图形 332b 在与第二电极 356 接触的第一部分“IV”处的截面面积大于与第一部分“IV”相邻的第二部分“V”。因此，提高了第二电极 356 和连接图形 332 之间的接触性能。

本发明的有机电致发光装置具有一些优点。首先，提高了产量和生产管理效率，并且延长了有机 EL 装置的工作寿命。第二，由于有机 EL 装置是顶部发光型 OLED 装置，所以很容易设计薄膜晶体管，并且可获得高孔径比和高图像

分辨率。第三，由于有机 EL 装置具有封闭的结构，所以可防止大气渗入有机 EL 装置。第四，由于有机 EL 二极管和薄膜晶体管之间的接触性能得到改善，所以提高了可靠性。

对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明所述有机电致发光显示装置和制造有机电致发光显示装置的方法做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

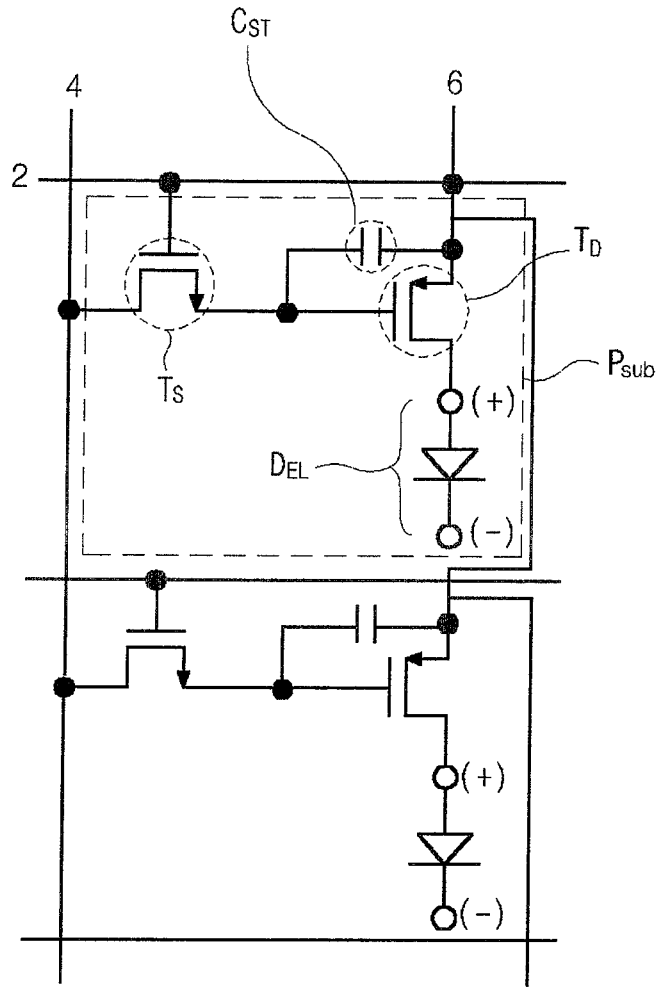


图 1

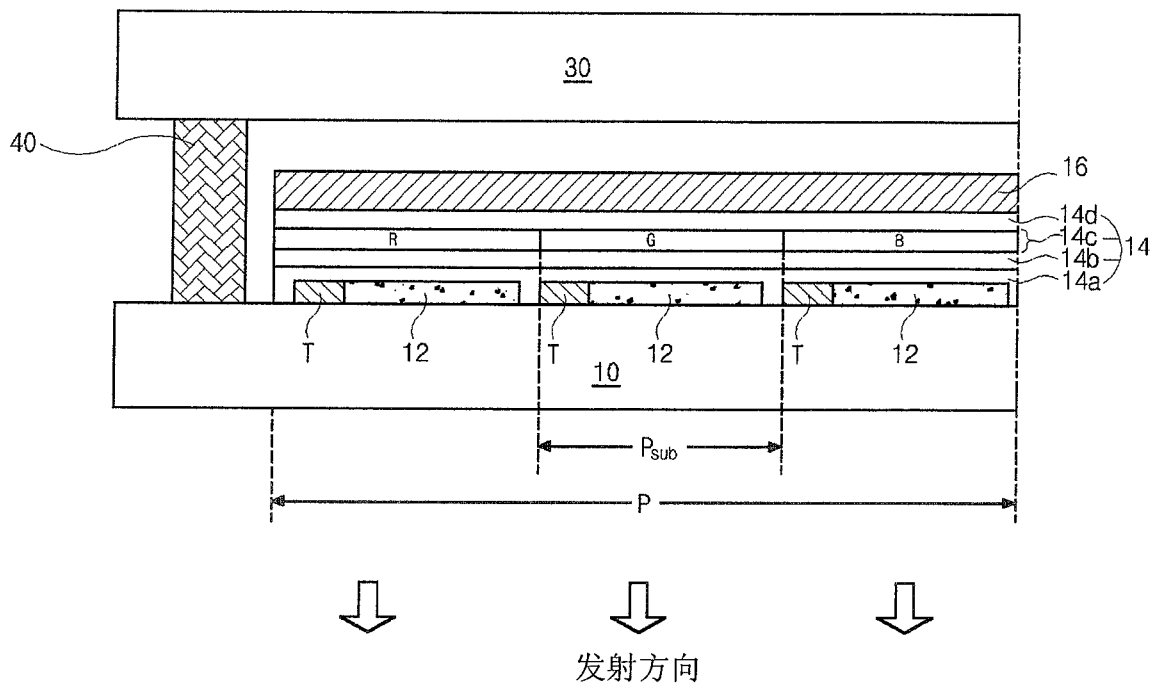


图 2



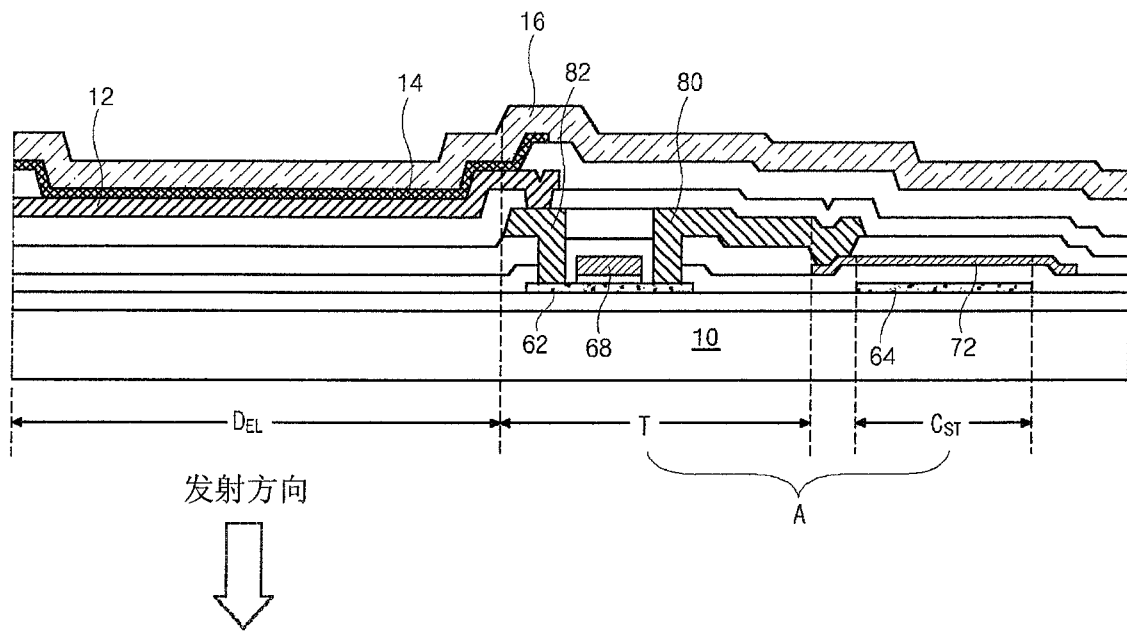


图 3

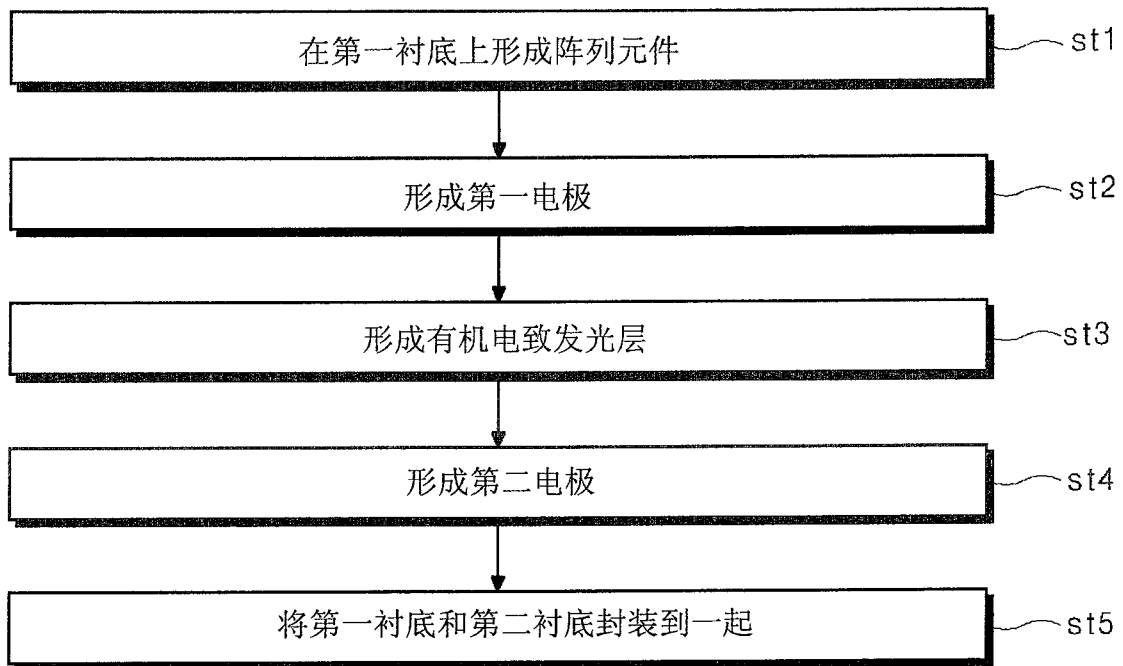


图 4

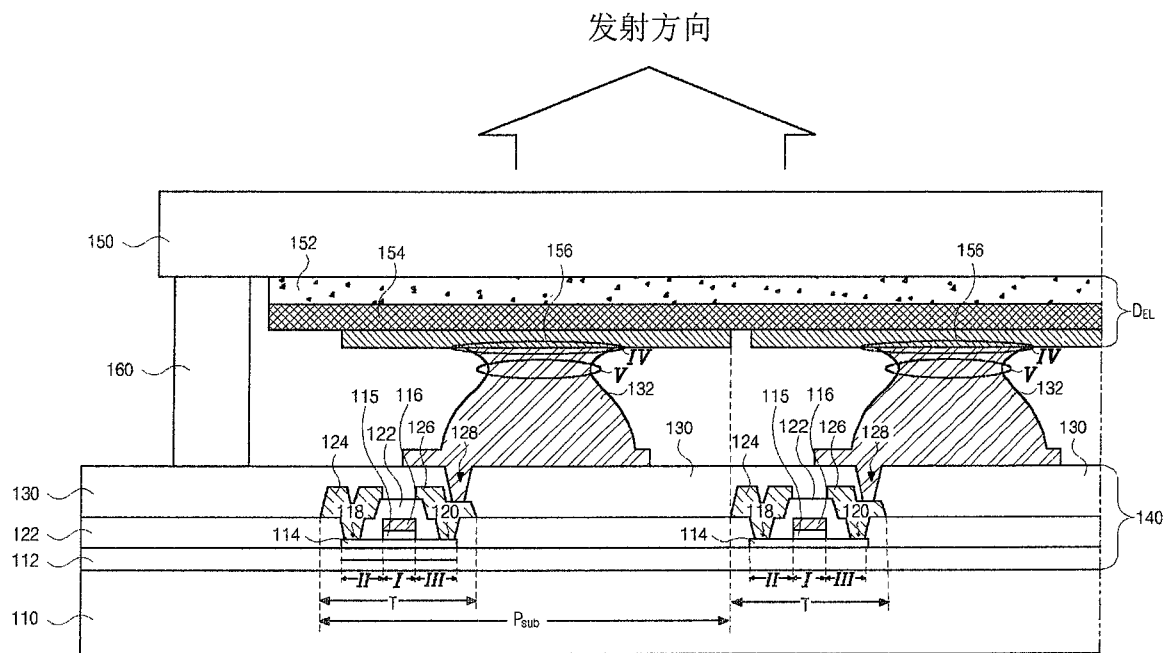


图 5

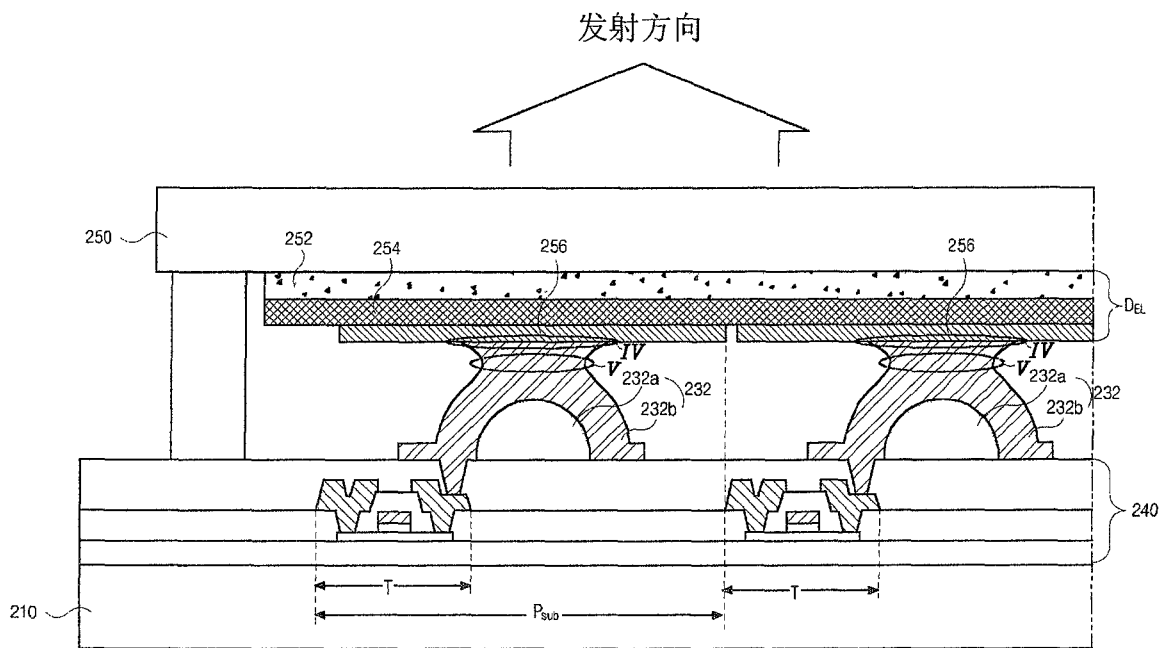


图 6

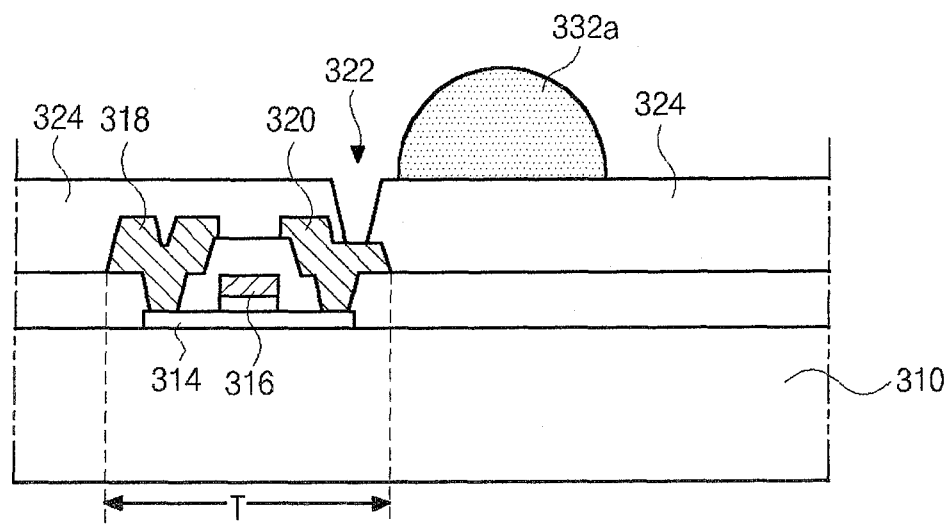


图 7A

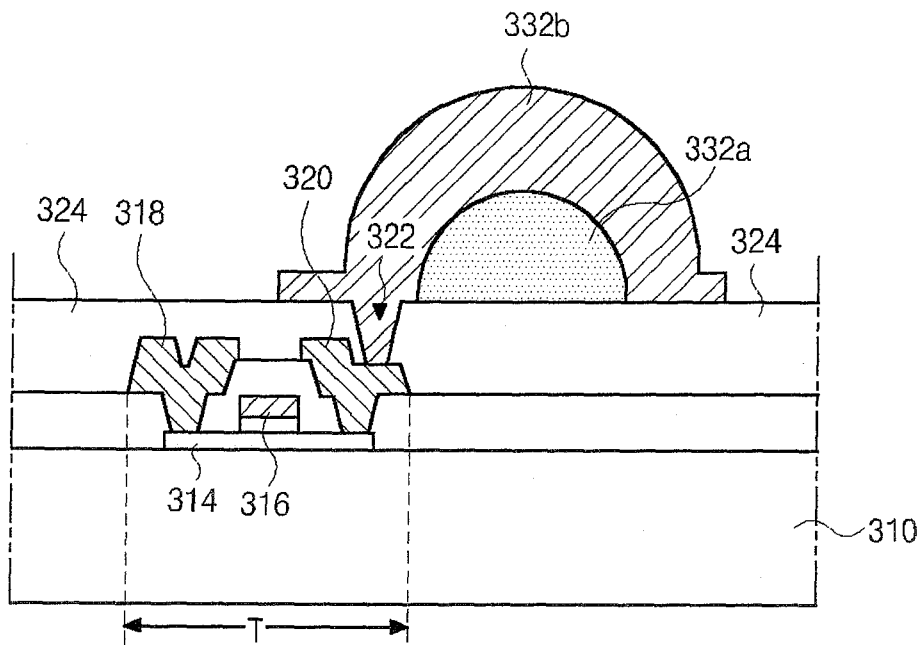


图 7B

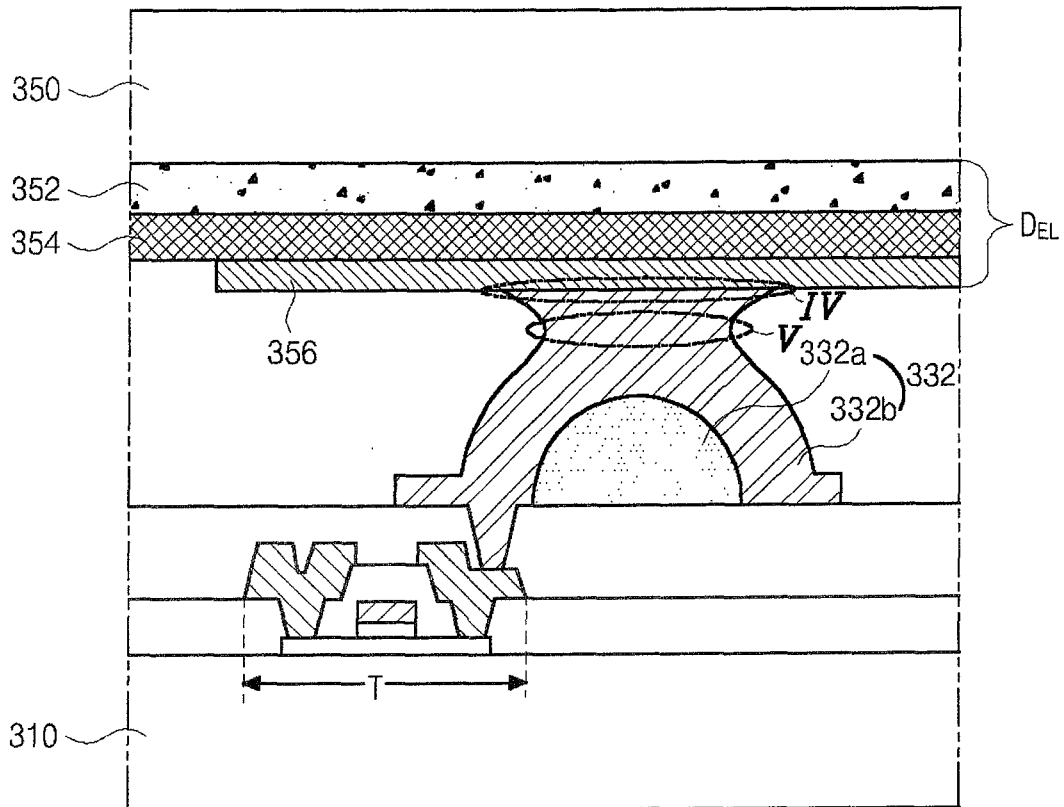


图 7C