

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310118553.9

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100355084C

[22] 申请日 2003.12.12

[21] 申请号 200310118553.9

[30] 优先权

[32] 2002.12.13 [33] KR [31] 10-2002-0079510

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 裴晟竣 朴宰用

[56] 参考文献

US2002158577A1 2002.10.31

CN1503602A 2004.6.9

US2002079494A1 2002.1.27

审查员 常建军

[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

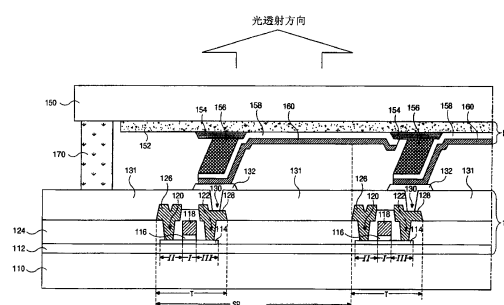
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 13 页

## [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

一种有机电致发光显示装置包括：带有多个分像素的第一和第二基板；设在第一基板上的阵列元件层，阵列元件层具有多个对应于每个分像素的薄膜晶体管；设在阵列元件层上的连接电极，连接电极与薄膜晶体管之一相连；设在第二基板内表面上的第一电极；形成在每个分像素边界区内的绝缘层和电极隔离体；形成在每个分像素内的有机发光层和第二电极，电极隔离体包括具有图形结构的第一区、具有图形结构的第二区和具有图形结构的第三区，第一区用于分别形成每个分像素内的有机发光层和第二电极，第二区用于使连接电极和处于电极隔离体下方的第二电极直接接触，第三区用于防止在第一区中的第二电极部分和在第二区中的第二电极部分之间出现电短路。



1. 一种有机电致发光显示装置, 包括:

其上带有多个分像素的第一和第二基板;

设在第一基板上的阵列元件层, 所述阵列元件层包括多个对应于每个分像素的薄膜晶体管;

设在阵列元件层上的连接电极, 所述连接电极与薄膜晶体管之一相连;

设在第二基板内表面上的第一电极;

形成在每个分像素边界区内的绝缘层和电极隔离体, 所述绝缘层形成在第一电极的下方, 所述电极隔离体形成在绝缘层的下方;

形成在每个分像素内的有机发光层和第二电极;

其中电极隔离体包括具有图形结构的第一区、具有图形结构的第二区和具有图形结构的第三区, 所述第一区用于隔离每个分像素内的有机发光层和第二电极, 所述第二区用于使连接电极和处于电极隔离体下方的第二电极直接接触, 所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部, 而且所述第三区设置在第一和第二区之间, 用于防止在第一区中的第二电极部分和在第二区中的第二电极部分之间出现电短路, 和

其中在对应于第二区的空间内形成的第二电极与连接电极相接触。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 第一区的电极隔离体具梯形形状, 所述梯形的宽度从该第二基板向该第一基板逐渐增加, 第二区的电极隔离体具有不对称形状, 其包括倒锥形的第一侧边和朝着第一侧边倾斜的第二侧边。

3. 根据权利要求 2 所述的装置, 其特征在于, 第二和第三区的电极隔离体通过照射曝光法形成。

4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 第一和第二电极以及有机发光层构成有机电致发光二极管, 而且薄膜晶体管具有栅极、半导体层以及源极和漏极, 其中薄膜晶体管是向有机电致发光二极管提供电流的驱动薄膜晶体管而且连接电极与漏极电性连接。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括设在第一基板上具有层状结构的突起区, 其中层状结构的高度大于阵列元件层的高度, 而且连

接电极与突起区上方的第二电极相接触。

6. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，该层状结构包括第一、第二、和第三图形并且在分别形成栅极、半导体层以及源极和漏极期间用与栅极、半导体层以及源极和漏极相同的材料在突起区内同时形成上述图形。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，进一步包括与源极连接的电源线和第三图形上方的第四图形，其中所述第四图形和电源线由相同的材料同时形成。

8. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，进一步包括钝化层，所述钝化层带有用于暴露一部分漏极的漏极接触孔，所述装置还包括设在钝化层上突起区内的突起图形，和设在突起图形上的连接电极，其中连接电极通过漏极接触孔与漏极接触。

9. 根据权利要求8所述的装置，其特征在于，用绝缘材料制成突起图形。

10. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，绝缘材料包括有机绝缘材料。

11. 一种制造有机电致发光显示装置的方法，所述装置包括第一基板、第二基板、和连接电极，所述第一基板具有包含薄膜晶体管的阵列元件层，所述第二基板具有有机电致发光二极管，所述连接电极设在第一和第二基板之间，所述方法包括：

在具有多个分像素的第二基板上形成第一电极；

在每个分像素的边界内形成绝缘层和电极隔离体；和

在由电极隔离体隔开的每个分像素内形成有机发光层和第二电极，

其中电极隔离体包括第一区、第二区和第三区，所述第一区为梯形形状，其宽度从该第二基板向该第一基板逐渐增加，所述第二区为不对称形状，其具有第一倒锥形侧边和朝第一侧边倾斜的第二侧边，所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部，而且所述第三区设置在第一和第二区之间，和

其中在与第二区对应的空间内形成第二电极，第二电极与连接电极接触。

12. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括在形成有机发光层和第二电极之后，将第一和第二基板粘接到一起，其中通过使连接电极与第二电极接触而将第一和第二基板电性互联。

13. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，通过照射曝光法形成电

极隔离体。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,通过控制照射曝光法所用掩模的光透射部分的宽度和光透射部分之间的间隔形成第二区的电极隔离体。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,通过使用掩模的照射曝光法形成第三区的电极隔离体,所述掩模具有对应于凹部的狭缝图形。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极、漏极和电源线。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,阵列元件层进一步包括具有层状结构的突起区,所述层状结构的高度大于薄膜晶体管的高度,而且所述连接电极与突起区上方的第二电极相接触。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,进一步包括在形成有机发光层和第二电极之后将第一和第二基板粘接到一起,其中第一和第二基板通过连接电极与突起区上方的第二电极的接触而彼此电性互联。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,突起区的层状结构包括彼此重叠的第一、第二、第三和第四图形,所述这些图形是在形成栅极、半导体层、源极和漏极、以及电源线的同时,分别用与栅极、半导体层、源极和漏极、以及电源线相同的材料制成的。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,进一步包括在薄膜晶体管上形成钝化层,所述钝化层带有用于暴露一部分漏极的漏极接触孔,和在钝化层上与突起区对应的空间内形成突起图形。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,突起图形包括有机绝缘材料。

22. 一种制造有机电致发光显示装置的方法,包括:

在其上构成多个第一分像素的第一基板上形成具有多个薄膜晶体管的阵列元件层;

在阵列元件层上形成与薄膜晶体管相连的连接电极;

在其上构成与多个第一分像素对应的多个第二分像素的第二基板上形成第一电极;

在多个第一和第二分像素中每一个的边界内形成绝缘层和电极隔离体;

在由电极隔离体隔离的多个第一和第二分象素中的每一个内形成有机发光层和第二电极；

将第一和第二基板粘接到一起，

其中电极隔离体包括第一区、第二区和第三区，所述第一区为梯形形状，其宽度从该第二基板向该第一基板逐渐增加，所述第二区为不对称形状，其具有第一倒锥形侧边和朝着第一侧边倾斜的第二侧边，所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部，而且所述第三区设置在第一和第二区之间，和

其中在与第二区对应的空间内形成第二电极，第二电极与连接电极接触。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，电极隔离体是用照射曝光法形成的。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，通过控制照射曝光法所用掩模的光透射部分的宽度和光透射部分之间的间隔形成第二区的电极隔离体。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，通过使用掩模的照射曝光法形成第三区的电极隔离体，所述掩模具有对应于凹部的狭缝图形。

26. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极、漏极和电源线。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，阵列元件层进一步包括具有层状结构的突起区，所述层状结构的高度大于薄膜晶体管的高度，而且所述连接电极与突起区上方的第二电极相接触。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，突起区的层状结构包括彼此重叠的第一、第二、第三和第四图形，所述这些图形是在形成栅极、半导体层、源极和漏极、以及电源线的同时，分别用与栅极、半导体层、源极和漏极、以及电源线相同的材料制成的。

29. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，进一步包括在薄膜晶体管上形成钝化层，所述钝化层带有用于暴露一部分漏极的漏极接触孔，和在钝化层上对应于突起区的空间内形成突起图形。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，突起图形包括有机绝缘材料。

## 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 12 月 13 日在韩国申请的第 2002—79510 号韩国专利申请权益，该申请在本申请中以引用的形式加以结合。

### 技术领域

本发明涉及平板显示装置，更确切地说，本发明涉及有机电致发光显示(OELD)装置和制造 OELD 装置的方法。

### 背景技术

由于液晶显示(LCD)装置重量轻和能耗低，所以已广泛应用于平板显示装置中。然而，液晶显示(LCD)装置不是发光元件，而是需要附加光源来显示图像的光接收元件。因此，在提高液晶显示板的亮度、对比度、视角和增加尺寸方面受到技术上的限制。由此需研发能够克服上述问题的新型平板显示元件。

有机电致发光显示(OELD)装置发射自身的光而且与液晶显示(LCD)装置相比，它们的视角和对比度极佳。此外，由于 OELD 装置不需要起光源作用的背光装置，所以 OELD 装置的重量轻、尺寸小并且具有低能耗。此外，OELD 装置可以用低 DC(直流电)驱动并且具有快速响应时间。由于 OELD 装置使用的是固体材料而不是液体材料(例如液晶)，所以它们在外部的影响下更稳定并且比液晶显示(LCD)装置具有更宽的工作温度范围。与 LCD 装置相比，OELD 装置具有较低的生产成本。例如，OELD 装置一般只需要沉积和封装设备，而 LCD 装置则需要很多不同类型的制造设备。此外，制造 OELD 装置的生产过程也比制造 LCD 装置的生产过程简单得多。

可以将 OELD 装置分成无源矩阵型和有源矩阵型装置。在无源矩阵型 OELD 装置中，通过交叉的扫描和信号线使像素形成矩阵结构，其中必须连续驱动扫描线以便驱动每个像素。因此，所需的平均亮度取决于扫描线的总数。然而，在有源矩阵型 OELD 装置中，在每个像素中形成使像素转换成 ON 和 OFF 的薄

膜晶体管（即，开关元件），其中与薄膜晶体管相连的第一电极通过像素进行 ON 和 OFF 转换而第二电极起公共电极的作用。

此外，在有源矩阵型 OLED 装置中，将施加到像素上的电压储存在存储电容  $C_{st}$  中，而且该电压一直保持到施加下一帧信号。因此，不管扫描线的数量如何，像素均可以将信号一直保留到下一帧。由于有源矩阵型 OLED 装置能用低直流电（DC）获得同样的亮度，所以有源矩阵型 OLED 装置在其低能耗、高分辨率和大尺寸方面非常优越。

图 1 是现有技术中有源矩阵型 OLED 装置中像素的示意性电路图。在图 1 中，沿第一方向形成扫描线 2 和沿垂直于第一方向的第二方向形成信号线和电源线 4 和 6。信号线 4 和电源线 6 彼此相隔一定距离并且通过与之交叉的扫描线 2 构成分像素，其中在靠近扫描线 2 和信号线 4 交点的位置上形成开关薄膜晶体管 8（即，寻址元件），存储电容（ $C_{st}$ ）12 与开关薄膜晶体管 8 以及电源线 6 电性相连。驱动薄膜晶体管 10（即，电流源元件）与存储电容（ $C_{st}$ ）12 和电源线 6 电性相连，而有机电致发光二极管 14 与驱动薄膜晶体管 10 电性相连。因此，如果沿着正向将电流施加到 OLED 的有机发光材料上，则电子和空穴将通过穿越提供空穴的阳极和提供电子的阴极之间的 P-N 结进行重新组合。组合的电子和空穴比没有重新组合和分离时的电子和空穴具有更低的能态。因此，OLED 装置利用重新组合的电子和空穴的能态来产生光。此外，根据光的发射方向，可以将 OLED 装置分成顶部发光型和底部发光型 OLED 装置。

图 2 是现有技术中底部发光型 OLED 装置的剖面图。在图 2 中，像素 P 包括红（R）、绿（G）和蓝（B）色分像素 SP，其中第一和第二基板 10 和 30 相互隔开一定距离并且彼此相对。在第一和第二基板 10 和 30 之一上形成用于粘接第一和第二基板 10 和 30 并且防止注入到第一和第二基板 10 和 30 之间的液晶材料泄漏的密封剂图形 40。在第一基板 10 的透明基板 1 上的每个分像素 SP 内形成多个薄膜晶体管 T 和与薄膜晶体管相连的多个第一电极 12。在薄膜晶体管 T 和第一电极 12 上形成与薄膜晶体管 T 相连的有机发光层 14，其中有机发光层 14 具有与第一电极 12 对应的红（R）、绿（G）和蓝（B）色区。此外，在有机发光层 14 上形成第二电极 16，其中第一和第二电极 12 和 16 用于向有机发光层 14 施加电场而且第二电极 16 通过上述密封剂图形 40 与第二基板 30 隔开一定距离。尽管图中未示出，但是在第二基板 30 的内侧设有吸湿干燥剂

并用半透明条带将所述吸湿干燥剂粘接到第二基板 30 上。

如果第一电极 12 起阳极作用而第二电极 16 起阴极作用，则用透明导电材料制作第一电极 12，而用具有低逸出功的材料制作第二电极 16。因此，有机发光层 14 具有由空穴注入层 14a、空穴传输层 14b、发光层 14c 和电子传输层 14d 构成的顺序层压结构。发光层 14c 的结构使得每个红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 色发光材料可对应于每个分像素 SP 顺序设置。

图 3 是表示现有技术的图 2 中分像素区 SP 的放大视图。在图 3 中，分像素区 SP (见图 2) 包括发光区、TFT 区、和存储电容区。在 TFT 区中，在透明基板 1 上依次形成半导体层 62、栅极 68、以及源极和漏极 80 和 82，由此构成薄膜晶体管 T (见图 2)。从电源线 (未示出) 上延伸出的电源电极 72 和有机电致发光二极管 E 分别与源极 80 和漏极 82 相连。在存储电容区中，用与半导体层 62 相同的材料在电源电极 72 的下方形成电容电极 64，并在电源电极 72 和电容电极 64 之间设置绝缘层，其中电容电极 64、绝缘层、和电源电极 72 构成存储电容。在光发射区内，有机电致发光二极管 E 具有第一和第二电极 12 和 16，以及设置在第一和第二电极 12 和 16 之间的有机发光层 14。

图 4 是现有技术中 OLED 装置制作顺序的流程图。在图 4 中，第一步 ST1 包括在第一基板上形成例如扫描线、信号线、电源线、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管等阵列元件。在透明基板上形成沿第一方向延伸的扫描线和在透明基板上形成沿垂直于第一方向的第二方向延伸的信号线和电源线，其中信号线和电源线与扫描线交叉，而且信号线和电源线彼此相隔一定距离。此外，在扫描线和信号线的交叉点附近形成各个开关薄膜晶体管，并在扫描线和电源线的交叉点附近形成各个驱动薄膜晶体管。

第二步 (ST2) 包括在每个分像素区内形成第一电极的图形，该电极图形是有机电致发光二极管的第一构件，其与驱动薄膜晶体管相连。

第三步 (ST3) 包括在第一电极上形成有机发光层，该发光层是有机电致发光二极管的第二构件。如果第一电极起阳极作用，则可以从第一电极的上表面开始，按照空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层的顺序形成有机发光层。

第四步 (ST4) 包括在发光层上形成第二电极，该第二电极是有机电致发光二极管的第三构件，其中在第一基板的整个表面上形成起公共电极作用的第



二电极。

第五步 (ST5) 包括用第二基板封装第一基板以防止第一基板受到外部冲击和防止有机发光层受到透入的外部空气的侵害。此外,在第二基板的内表面上设置吸湿干燥剂。

通过将其上形成有阵列元件层和有机电致发光二极管的封装基板粘接到另一个封装基板上便完成了底部发光型 OLED 装置的制作。如果在同一基板上形成阵列元件层和有机电致发光二极管,则面板的产量将取决于阵列元件层和有机电致发光二极管的单产产量的乘积。然而,面板产量会受到有机电致发光二极管产量的极大影响。因此,如果生产出有缺陷的有机电致发光二极管(通常是因形成的厚度为  $1000\text{\AA}$  的薄膜被杂质污染),则需将其归为次品面板。由此而损失了生产成本和材料,从而降低了面板的产量。

因为底部发光型有机 OLED 装置具有高图像稳定性和不同的生产过程,所以是很有益的。然而,由于受到增加的孔径比的限制,底部发光型 OLED 装置不足以在装置中实现所需的高分辨率。此外,由于顶部发光型 OLED 装置通过基板向上发射光,所以发射的光不会受到位于发光层下方的薄膜晶体管的过度影响。因此,可以简化薄膜晶体管的设计。此外,可以增加孔径比,因此可增加 OLED 装置的工作寿命。然而,由于在顶部发光型 OLED 装置中,阴极通常是形成在有机发光层之上,所以使材料选择和光透射率受到限制,因而降低了光透射效率。如果形成薄膜型钝化层来防止光透射率下降,则薄膜钝化层不能防止外部空气透入到装置内。

## 发明内容

因此,本发明在于提供一种有机电致发光显示(OELD)装置以及制造有机电致发光显示(OELD)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。

本发明的一个目的是,提供一种其电极结构得以改进的 OLED 装置。

本发明的另一个目的是提供一种其接触电极得以改进的 OLED 装置。

本发明的一个目的是提供一种制造 OLED 装置的方法,所述 OLED 装置具有改进的电极结构。

本发明的另一个目的是提供一种制造 OLED 装置的方法,所述 OLED 装置具

有改进的接触电极。

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目的和其它优点。

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的，作为具体和广义的描述，本发明所述有机电致发光显示(OELD)装置包括：其上带有多个分像素的第一和第二基板；设在第一基板上的阵列元件层，所述阵列元件层具有多个对应于每个分像素的薄膜晶体管；设在阵列元件层上的连接电极，所述连接电极与薄膜晶体管之一相连；设在第二基板内表面上的第一电极；形成在每个分像素边界区内的绝缘层和电极隔离体，所述绝缘层形成在第一电极的下方，所述电极隔离体形成在绝缘层的下方；形成在每个分像素内的有机发光层和第二电极，其中电极隔离体包括具有图形结构的第一区、具有图形结构的第二区和具有图形结构的第三区，所述第一区用于隔离每个分像素内的有机发光层和第二电极，所述第二区用于使连接电极和处于电极隔离体下方的第二电极直接接触，所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部，而且所述第三区设置在第一和第二区之间，用于防止在第一区中的第二电极部分和在第二区中的第二电极部分之间出现电短路，而且其中在对应于第二区的空间内形成的第二电极与连接电极相接触。

按照另一方面，提供一种制造有机电致发光显示(OELD)装置的方法，所述装置包括第一基板、第二基板、和连接电极，所述第一基板具有包含薄膜晶体管的阵列元件层，所述第二基板具有有机电致发光二极管，而连接电极设在第一和第二基板之间，所述方法包括：在具有多个分像素的第二基板上形成第一电极，在每个分像素的边界内形成绝缘层和电极隔离体，和在由电极隔离体隔开的每个分像素内形成有机发光层和第二电极，其中电极隔离体包括第一区、第二区和第三区，所述第一区为梯形形状，其宽度从该第二基板向该第一基板逐渐增加，所述第二区为不对称形状，其具有第一倒锥形侧边和朝着第一侧边倾斜的第二侧边，所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部，而且所述第三区设置在第一和第二区之间，其中在与第二区对应的空间内形成第二电极，第二电极与连接电极接触。

按照另一方面，一种制造有机电致发光显示(OELD)装置的方法包括：在

其上构成多个第一分像素的第一基板上形成具有多个薄膜晶体管的阵列元件层；在阵列元件层上形成与薄膜晶体管相连的连接电极；在其上构成与多个第一分像素对应的多个第二分像素的第二基板上形成第一电极；在多个第一和第二分像素中每一个的边界内形成绝缘层和电极隔离体；在由电极隔离体隔离的多个第一和第二分像素中的每一个内形成有机发光层和第二电极；并将第一和第二基板粘接到一起，其中电极隔离体包括第一区、第二区和第三区，所述第一区为梯形形状，其宽度从该第二基板向该第一基板逐渐增加，所述第二区为不对称形状，其具有第一倒锥形侧边和朝着第一侧边倾斜的第二侧边，所述第三区具有多个彼此相隔一定距离的凹部，而且所述第三区设置在第一和第二区之间，其中在与第二区对应的空间内形成第二电极，第二电极与连接电极接触。

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 OLED 装置内像素的示意性电路图；

图 2 是现有技术中底部发光型 OLED 装置的剖面图；

图 3 是表示现有技术的图 2 中所述分像素 SP 区域的放大视图；

图 4 是现有技术中 OLED 装置的制造顺序的流程图；

图 5 是按照本发明所述示例性双板型 OLED 装置的剖面图；

图 6 是按照本发明所述示例性双板型 OLED 装置的平面图；

图 7A 是沿着表示本发明的图 6 中线 I—I 剖切的剖面图；

图 7B 是沿着表示本发明的图 6 中线 II—II 剖切的剖面图；

图 7C 是沿着表示本发明的图 6 中线 III—III 剖切的剖面图；

图 8 是按照本发明所述双板型 OLED 装置中有机电致发光二极管示例性制造顺序的流程图；

图 9 是按照本发明所述双板型 OLED 装置中示例性阵列基板的剖面图；

图 10 是按照本发明所述双板型 OLED 装置中另一示例性阵列基板的剖面

图；和

图 11 是按照本发明所述双板型 OLED 装置的另一示例性制造顺序的流程图。

### 具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例，所述优选实施例示于附图中。

图 5 是按照本发明所述示例性双板型 OLED 装置的剖面图。为了简单起见，图中仅示出了驱动薄膜晶体管附近的一部分双板型 OLED 装置，而未示出存储电容和开关薄膜晶体管。在图 5 中，第一和第二基板 110 和 150 彼此相隔一定距离并且相互对置，其中在第一和第二基板 110 和 150 上构成多个分像素 SP。在第一基板 110 上形成阵列元件层 140，所述阵列元件层 140 具有多个对应于每个分像素 SP 的薄膜晶体管 TFT，在阵列元件层 140 上形成与薄膜晶体管 T 相连的连接电极 132。在第二基板 150 的内表面上形成第一电极 152，而在靠近每个分像素 SP 边界处形成绝缘层 154 和电极隔离体 156。在不使用额外成形工序的情况下，在电极隔离体 156 之间的空间中的每个分像素 SP 内形成有机发光层 158 和第二电极 160。第一和第二电极 152 和 160 以及发光层 158 构成有机电致发光二极管 E。

尽管图中未示出，但是电极隔离体 156 可以具有沿分像素 SP 边界形成的支架结构，并且可以包括第一、第二和第三区。第一区可以将一个分像素 SP 内的第二电极与相邻一个分像素 SP 内的第二电极隔离。第二区可以包括将连接电极 132 与第二电极 160 相连的区域。设置在第一和第二区之间的第三区可以防止相邻像素 SP 内的第二电极发生电短路。电极隔离体 156 可以对应于第二区，连接电极 132 可以与形成在每个分像素 SP 内的第二电极 160 的下表面电性连接。

可以通过形成在第一和第二基板 110 和 150 之一上的密封剂图形 170 将第一和第二基板 110 和 150 粘接到一起。可以将惰性气体或液体注入到粘接的第一和第二基板 110 和 150 之间的空间内以防止 OLED 装置的层状结构暴露于潮湿的空气和大气下。可以沿第一基板 110 的整个表面形成缓冲层 112，并在缓冲层 112 上的每个分像素 SP 内形成具有有源区 I、源区 II 和漏区 III 的半导体层 114。可以将源区 II 和漏区 III 设置在有源区 I 的两侧上，并在有源区 I

上依次形成栅极绝缘层 116 和栅极 118。

在其上形成有栅极绝缘层 116 和栅极 118 的第一基板 110 的整个表面上形成第一钝化层 124, 所述第一钝化层 124 上具有用于分别暴露一部分源区 II 和漏区 III 的第一和第二接触孔 120 和 122。在第一钝化层 124 上形成源极 126 和漏极 128, 所述源极和漏极分别通过第一和第二接触孔 120 和 122 与源区 II 及漏区 III 电性连接。此外, 在其上形成有源极 126 和漏极 128 的第一基板 110 的整个表面上形成第二钝化层 131, 所述第二钝化层 131 具有用于暴露一部分漏极 128 的第三接触孔 130。在第二钝化层 132 上形成连接电极 132, 所述连接电极通过第三接触孔 130 与漏极 128 电性连接。连接电极 132 可以与形成在电极隔离体 156 下方的第二电极 160 的下表面相接触, 由此使电流从漏极 128 流向第二电极 160。半导体层 114、栅极 118、以及源极和漏极 126 和 128 构成驱动薄膜晶体管 T。尽管图中未示出, 但是在每个分像素 SP 内还进一步形成与驱动薄膜晶体管 T 相连的存储电容和与驱动薄膜晶体管 T 的栅极 118 相连的开关薄膜晶体管。

图 6 是按照本发明所述示例性双板型 OLED 装置的平面图。在图 6 中, 沿着红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 色分像素 SP 的边界形成电极隔离体 210, 并通过电极隔离体 210 在每个分像素 SP 内分别形成第二电极 212。电极隔离体 210 可以包括第一区 IV、第二区 V 和第三区 VI。第一区 IV 的作用是隔离每个分像素 SP 的第二电极 212。第二区 V 的作用是将连接电极 (未示出) 直接与电极隔离体 210 下方的第二电极 212 相连。第三区 VI 设置在第一和第二区 IV 和 V 之间, 其作用是防止第一区 IV 和第二区 V 之间的第二电极 212 发生电短路。如图 6 所示, 可以使具有第一、第二和第三区 IV、V 和 VI 的电极隔离体 210 形成为一体, 但是第一、第二和第三区 IV、V 和 VI 的每个区可以具有不同的图形结构。

图 7A 是沿着表示本发明的图 6 中线 I—I 剖切的剖面图, 图 7B 是沿着表示本发明的图 6 中线 II—II 剖切的剖面图, 图 7C 是沿着表示本发明的图 6 中线 III—III 剖切的剖面图。图 7A、7B 和 7C 对应于图 6 中的第一、第二和第三区 IV、V 和 VI。在图 7A 中, 在构成多个分像素 SP 的基板 250 上形成第一电极 252。在对应于相邻分像素 SP 边界的空间内的第一电极 252 上依次形成绝缘层 254 和电极隔离体 256。在由电极隔离体 256 隔离的每个分像素 SP

内分别形成有机发光层 258 和第二电极 260。

在图 7A 中,对应于第一区 IV 的电极隔离体 256 的图形结构具有梯形图形,其宽度从电极隔离体 256 的下表面上表面逐渐加大。在电极隔离体 256 两侧的分像素 SP 内依次形成有机发光层 258 和第二电极 260,两侧的分像素 SP 由电极隔离体 256 隔离。因此,如果在形成有电极隔离体 256 的基板 250 上依次形成有机发光材料 257 和第二电极材料 259,则电极隔离体 256 可以起到障板(mask)的作用,从而防止剩余的有机发光材料 257 和第二电极材料 259 与有机发光层 258 和第二电极 260 相接触。因此,可以将有机发光材料 257 和第二电极材料 259 保持在电极隔离体 256 的上表面上。

在图 7B 中,电极隔离体 256 相对于电极隔离体 256 下方的绝缘层 254 的中线具有不对称结构。第二电极 260 可以与电极隔离体形成区内的连接电极(未示出)直接接触。因此,由于电极隔离体 256 的第一侧边具有类似于图 7A 中电极隔离体 256(见图 7A)的倾斜(taper)形状,而电极隔离体 256 的第二侧边作为电极隔离体 256 的对边也具有倾斜形状,所以电极隔离体 256 左侧的有机发光层 258 和第二电极 260 与电极隔离体 256 右侧上一个相邻分像素 SP 中的有机发光层 258 和第二电极 260 形成电隔离。此外,有机发光层 258 和第二电极 260 沿着倾斜的侧边并沿电极隔离体 256 的上表面形成。此外,可以在非发光区内形成电极隔离体 256 和在电极隔离体 256 的上表面形成第二电极 260 并使第二电极 260 与连接电极(未示出)直接接触。因此,由于电极隔离体 256 形成在非发光区,所以,可以在连接电极(未示出)和第二电极 260 之间不形成额外连接图形的情况下,将连接电极(未示出)电性连接到第二电极 260。

在图 7C 中,电极隔离体 256 可以包括多个彼此相隔一定距离的凹部 262。因此,在第三区 VI 内的电极隔离体 256 上和凹部 262 的下部上可依次形成有机发光材料 257 和第二电极材料 259。在第二区 V 内形成在电极隔离体 256 上的有机发光材料 257 和第二电极材料 259 分别起有机发光层 258 和第二电极 260 的作用。此外,形成的凹部 262 可以具有一定深度,该深度以不暴露绝缘层 254 为限,而且可以用光刻工艺,例如照射曝光(diffraction exposure)工艺将凹部制成一定图形。

图 8 是按照本发明所述双板型 OLED 装置中有机电致发光二极管示例性制

造顺序的流程图。在图8中, 第一步ST1包括在其上构成多个分像素的基板上形成第一电极。第一电极可以用透明导电材料例如氧化铟锡(ITO)制成。

第二步ST2包括在一个第一分像素和一个相邻的分像素之间的边界区内的第一电极上形成绝缘层和电极隔离体。绝缘层可以提高第一电极和电极隔离体之间的接触特性, 而且所述绝缘层可以包括例如硅等绝缘材料。例如, 绝缘层可以用诸如氮化硅( $\text{SiN}_x$ )和氧化硅( $\text{SiO}_2$ )等无机绝缘材料制成。

电极隔离体可以包括第一、第二、和第三区, 其中与第一区对应的电极隔离体可以具有在每个分像素内分别形成有机发光层和第二电极的倒锥形结构。与第二区对应的电极隔离体可以具有不对称结构, 从而使连接电极与电极隔离体形成区的第二电极直接接触。与第三区对应的电极隔离体具有多个凹部, 该凹部可防止第一和第二区内的第二电极之间产生电短路。

可以用光刻工艺使电极隔离体形成一定图形, 所述光刻工艺采用的是光刻胶材料的曝光显影工艺。可以用照射曝光法形成与第三区相对应并具有多个凹部的电极隔离体, 在光刻工艺的曝光工序中, 仅使希望的部位选择性曝光。更具体地说, 如果用具有在显影工序后除去的曝光部分的正型光刻胶材料形成电极隔离体, 则可以通过在光刻胶的上方设置掩模然后使光刻胶材料曝光来形成与第三区对应的电极隔离体, 所述掩模具有对应于凹部的狭缝图形。对应于凹部的狭缝图形可以减小与电极隔离体上凹部对应的区域内的光强度。

对应于第二区的电极隔离体相对于其中线可以具有不对称的形状结构。也就是说, 电极隔离体的第一侧边可以具有倒锥形结构, 由此使得与倒锥形侧边对应的第二电极可以非常紧凑地位于电极隔离体的倒锥形侧边附近。电极隔离体的第二侧边可以具有一定斜度从而使与斜边对应的第二电极连续形成在分像素内并设置在斜边上和电极隔离体的上表面上。因此, 通过直接接触第二电极可以将连接电极电性连接到第二电极上。

通过控制光刻工序中使用的掩模上形成的光透射部分的宽度和光透射部分之间的间隔可以形成电极隔离体的斜边结构。例如, 如果用正型光刻胶材料形成电极隔离体, 则可通过使光透射部分的宽度和从中部到电极隔离体边区的光透射部分之间的间隔逐渐变窄来形成具有斜边的电极隔离体。

第三步(ST3)可以包括在其上形成有电极隔离体的基板上依次形成有机发光层材料和第二电极材料, 由此在每个分像素内形成有机发光层和第二电

极。通过在相邻分像素之间的边界区内形成电极隔离体，可以在每个分像素内分别形成有机发光层和第二电极。可以沿着倾斜的侧边和在具有非对称形状结构的电极隔离体上表面上进一步形成与电极隔离体的第二区对应的有机发光层和第二电极，从而使连接电极与第二电极直接接触。尽管与第一和第三区对应的电极隔离体上部的部分有机发光层材料和第二电极材料并不分别起有机发光层和第二电极的作用，但是与第二区对应的电极隔离体上的有机发光层和第二电极材料可以起有机发光层和第二电极的作用。如果第一电极是阳极，第二电极是阴极，那么有机发光层可以具有依次包括空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层的层状结构。

图9是按照本发明所述双板型 OLED 装置中示例性阵列基板的剖面图。在图9中，在基板310上用第一金属材料形成栅极312和与栅极312相隔一定距离的第一图形314。沿着其上形成有栅极312和第一图形314的基板310的整个表面上形成栅极绝缘层316。用第一和第二半导体材料在栅极312上方形成第一半导体图形318和在第一图形314上方形成第二半导体图形320。例如，第一半导体图形318包括有源层318a和欧姆接触层318b构成的层状结构，而第二半导体图形320包括第一和第二层320a和320b构成的层状结构。有源层318a和第一层320a可以包括非晶硅，而欧姆接触层318b和第二层320b可以包括掺杂质的非晶硅。源极和漏极322和324彼此相隔一定距离，并形成在欧姆接触层318b上。此外，在第二半导体图形320上形成第三图形326，其中用相同的导电材料制成源极322、漏极324和第三图形326。因此，栅极312、第一半导体图形318、以及源极和漏极322和324构成薄膜晶体管T。

在图9中，沿着其上形成有源极322和漏极324以及第三图形326的基板310的整个表面形成隔层330，隔层330上带有用于暴露一部分源极322的第一接触孔328。在隔层330上形成通过第一接触孔328与一部分源极322接触的电源线332，和在隔层330上，在与第三图形326对应的空间内用与电源线332相同的材料形成第四图形336。沿着其上形成有电源线332和第四图形336的基板310的整个表面形成钝化层340，所述钝化层340具有用于暴露部分漏极324的漏极接触孔338。在钝化层340上形成通过漏极接触孔338与一部分漏极324接触的连接电极342。尽管图中未示出，但是电源线332的作用是将电源信号提供给薄膜晶体管T。



在图 9 中, 还形成覆盖第四图形 336 的连接电极 342。基板 310 上重叠了第一、第二、第三和第四图形 314、320、326 和 336 以及连接电极 342 的区域构成突起区 VII。突起区 VII 的第一高度 H1 大于薄膜晶体管区 TR 的第二高度 H2。

因此, 形成在电极隔离体 156 (参见图 5) 下方的第二电极 160 (参见图 5) 可以直接与连接电极 342 接触。此外, 在与突起区 VII 对应的空间内可以将第二电极 160 (参见图 5) 与连接电极 342 相连接。因此, 如果具有第一、第二、第三和第四图形 314、320、326 和 336 以及连接电极 342 的层状结构突起区 VII 的第一高度 H1 低于薄膜晶体管区 TR 的第二高度 H2, 则由于连接电极 342 和上基板 (未示出) 之间的距离可能导致具有特定高度的电极隔离体 156 (参见图 5) 不能与连接电极 342 接触。此外, 在形成具有特定高度的电极隔离体 156 (参见图 5) 时受到限制。如果电极隔离体 156 (参见图 5) 不能与连接电极 342 适当接触, 将会在分像素和相邻的分像素之间出现不良的电连接特性, 这将会产生有缺陷的阵列元件。

为了克服上述问题, 需使形成的与突起区 VII 对应的层状结构的第一高度 H1 高于与薄膜晶体管区 TR 对应的层状结构的第二高度 H2。这样, 第一、第二、第三和第四图形 314、320、326 和 336 可以不与阵列元件的任何构件产生电连接, 并且可以在不需任何外加制造工序的情况下, 与栅极 312、半导体层 318、源极和漏极 322 和 324、以及电源线同时形成上述第一、第二、第三和第四图形 314、320、326 和 336。

在图 5 中, 薄膜晶体管 T 可以是与有机电致发光二极管 E 相连的驱动薄膜晶体管。尽管在图 5 中示出了具有反向交错型 (inverted staggered-type) 栅极结构的薄膜晶体管, 但是本发明也可以用于具有不同薄膜晶体管类型 (例如具有顶部栅结构的薄膜晶体管) 的其他 OLED 装置。

图 10 是按照本发明所述双板型 OLED 装置中另一示例性阵列基板的剖面图。在图 10 中, OLED 装置包括具有薄膜晶体管 T 的薄膜晶体管区 TR 和突起区 VIII, 在突起区 VIII 上形成另外的突起图形 442 从而增加了与突起区 VIII 对应的层状结构的高度。尽管在突起区 VII (参见图 9) 内形成了诸如第一、第二、第三和第四图形 314、320、326 和 336 (参见图 9) 等很多叠层从而提高了与突起区 VII 对应的层状结构的第一高度 H1, 但是形成附加的突起图形

442 可以提高与突起区 VIII 对应的层状结构的第一高度 H11。

在图 10 中, 薄膜晶体管 T 包括形成在基板 410 上的栅极 412、半导体层 418、以及源极和漏极 422 和 424。沿着其上形成有源极和漏极 422 和 424 的基板 410 的整个表面形成隔层 430, 隔层 430 上带有用于暴露一部分源极 422 的第一接触孔 428。在隔层 430 上形成通过第一接触孔 428 与源极 422 连接的电源线 432。沿着其上形成有电源线 432 的基板 410 的整个表面形成钝化层 440, 钝化层 440 上带有用于暴露一部分漏极 424 的漏极接触孔 438。在钝化层 440 上与突起区 VIII 对应的空间内形成与薄膜晶体管 T 相隔一定距离的突起图形 442。在突起图形 442 和一部分钝化层 440 上形成通过漏极接触孔 438 与漏极 424 相连的连接电极 444。

与突起区 VIII 对应的突起图形 442 和与突起区 VIII 对应的层状结构的第一高度 H11 高于与薄膜晶体管区 TR 对应的层状结构的第二高度 H22。可以用例如有机绝缘材料等绝缘材料制作突起图形 442, 以便形成具有较大厚度的突起图形 442。

图 11 是按照本发明所述双板型 OLED 装置的另一示例性制造顺序的流程图。第一步 ST1 可以包括在第二基板上形成具有多个电极隔离体的有机电致发光二极管, 所述电极隔离体包括第一、第二和第三区。例如, 第一步 ST1 包括的步骤有: 在第一和第二基板上构成多个分像素, 在第二基板上形成第一电极, 在分像素边界上的第一电极上形成绝缘层和电极隔离体, 和在每个像素中形成有机发光层和第二电极。

电极隔离体可以包括第一、第二和第三区。电极隔离体的第一区具有梯形形状, 其相对的侧边具有倒锥形表面。电极隔离体的第二区具有不对称形状, 其第一侧边为倒锥形而第二侧边是倾斜的。在第一和第二区之间设置的第三区可以具有多个凹部。通过照射曝光的方法可以将具有第一、第二和第三区的电极隔离体制成一定图形, 其中可借助掩模根据光透射部分的宽度和光透射部分之间的间隔选择性地控制光强度。

第二步 ST2 包括在薄膜晶体管区内形成薄膜晶体管和突起区内形成高度大于薄膜晶体管区高度的层状结构。例如, 在薄膜晶体管区内, 在形成薄膜晶体管的过程中形成栅极、半导体层、源极、漏极和电源线。突起区的层状结构高于薄膜晶体管区的层状结构而且突起区的层状结构提供了与电极隔离体

第二区以及连接电极接触的区域。在分别形成栅极、半导体层、源极、漏极和电源线的同时，通过在突起区内形成第一、第二、第三和第四图形可以增加突起区层状结构的高度。此外，当在薄膜晶体管上方形成钝化层之后，通过形成附加的突起图形可以增加突起区层状结构的高度。可以用有机绝缘材料制成突起图形。

第三步（ST3）可以包括将第一和第二基板粘接到一起。而且，通过使形成在电极隔离体第二区内的一部分第二电极与形成在突起区上方的连接电极接触，将第一基板上的阵列元件电性连接到第二基板的有机电致发光二极管上。

按照本发明，OELD 装置具有以下优点。首先，由于可以在不同的基板上形成阵列元件层和有机电致发光二极管，所以可以提高产量、生产管理效率、和装置的寿命。第二，由于双板型 OELD 装置可以起到顶部发光型 OELD 装置的作用，所以可以简化薄膜晶体管的设计并可获得高孔径比和高分辨率。第三，由于连接电极可以与形成在电极隔离体上的第二电极直接接触，所以不再需要为将连接电极连接到第二电极上而设置另外的连接图形。第四，由于可以在非发光区内的电极隔离体形成区上将连接电极连接到第二电极上，所以可以避免发光区受损。第五，由于可以在分别形成栅极、半导体层、源极、漏极和电源线的同时，在突起区内形成具有第一、第二、第三和第四图形的层状结构，所以可以增加薄膜晶体管区内层状结构的高度。因此，提高了连接电极和第二电极之间以及分像素内的阵列元件和相邻分像素内阵列元件之间的电连接特性，从而提高了产量。第六，由于在钝化层上对应于突起区的空间内形成突起图形而不是在突起区内形成层状图形，所以增加了突起区的高度，并提高了连接电极和第二电极之间以及分像素内的阵列元件与相邻分像素内的阵列元件之间的接触特性，因此提高了产量。

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。

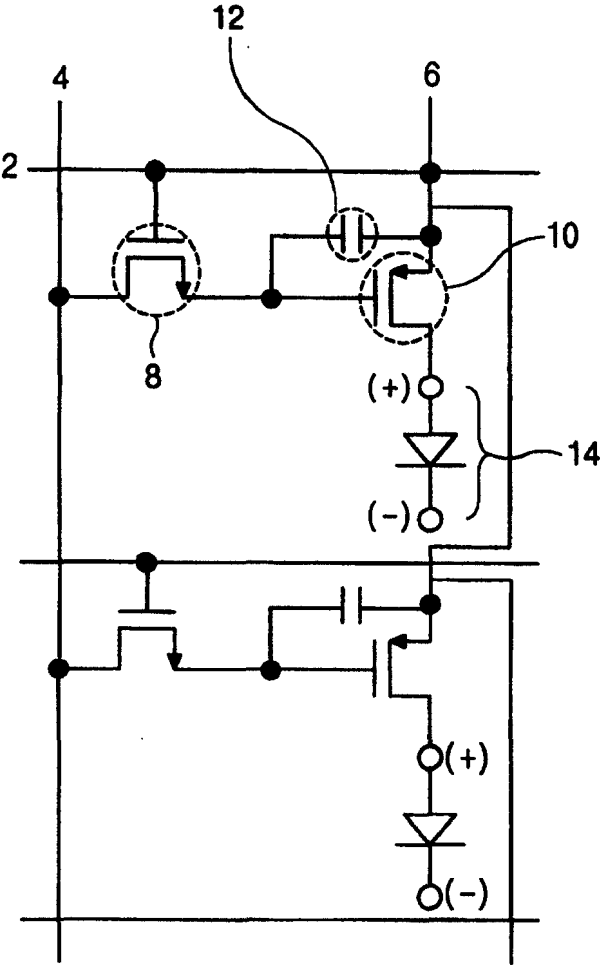


图 1

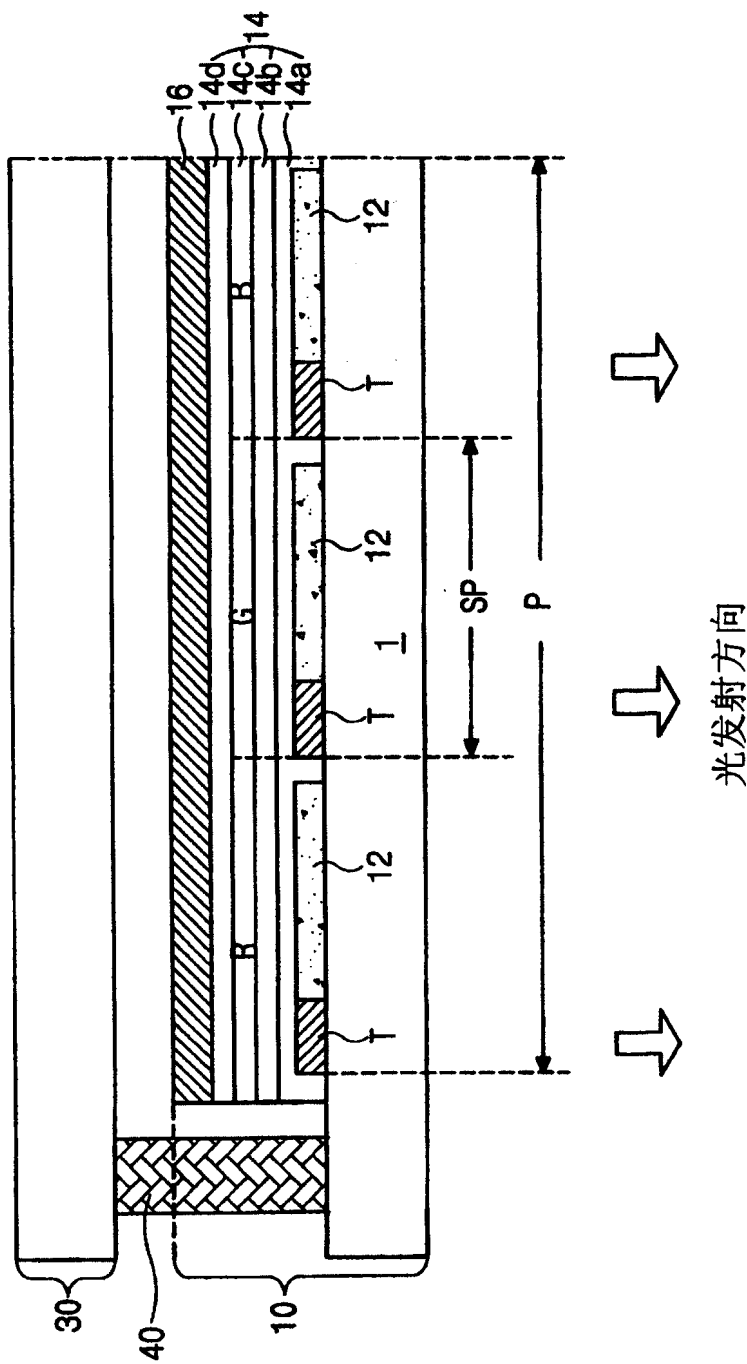


图 2

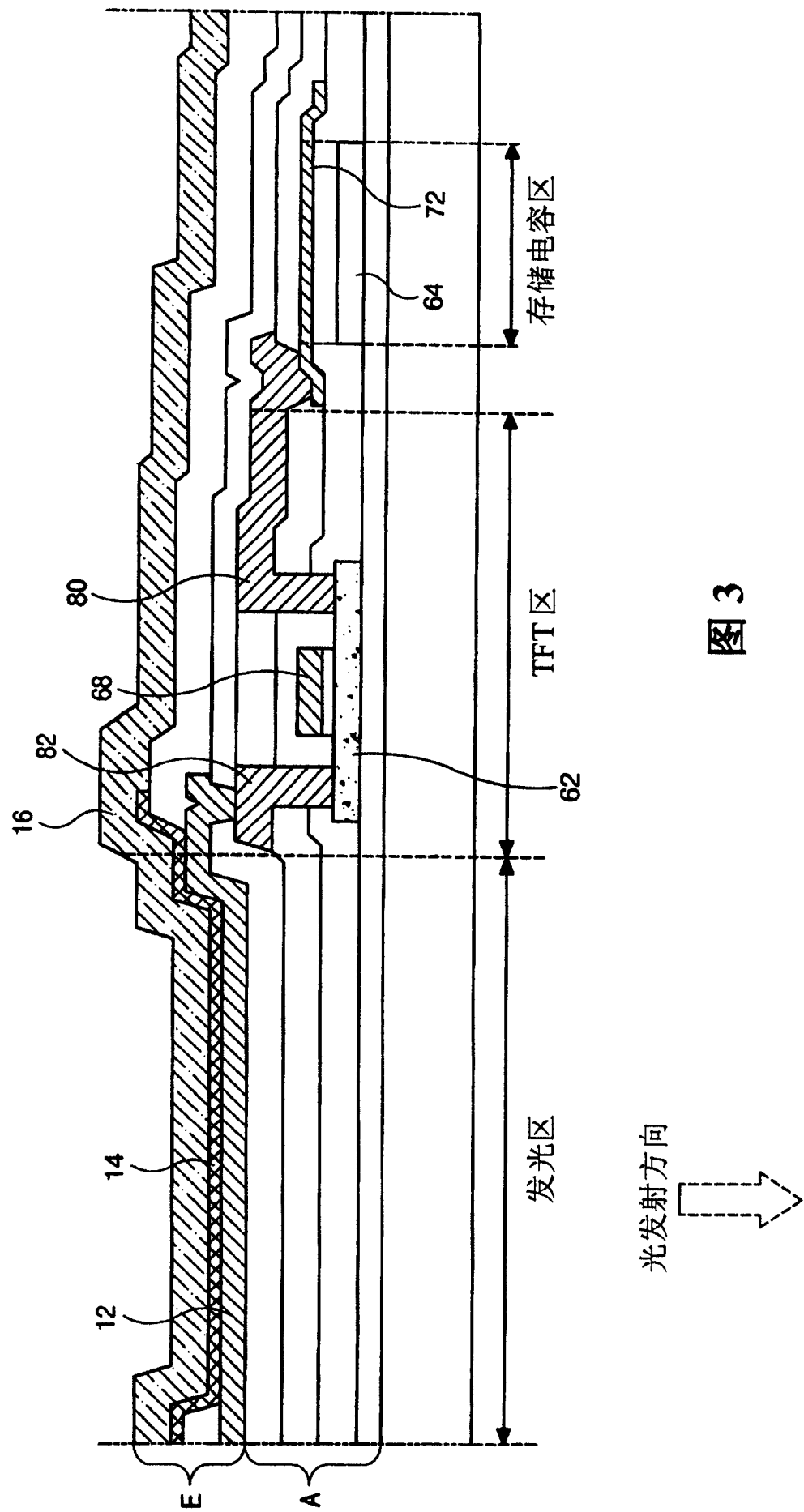


图 3

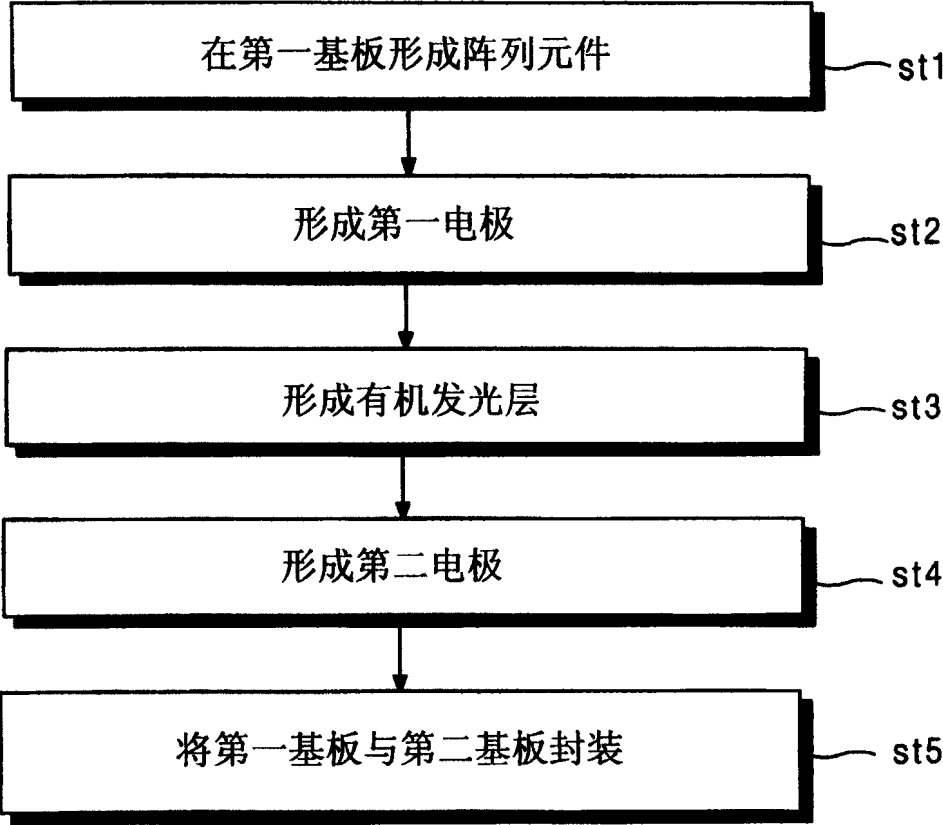


图 4

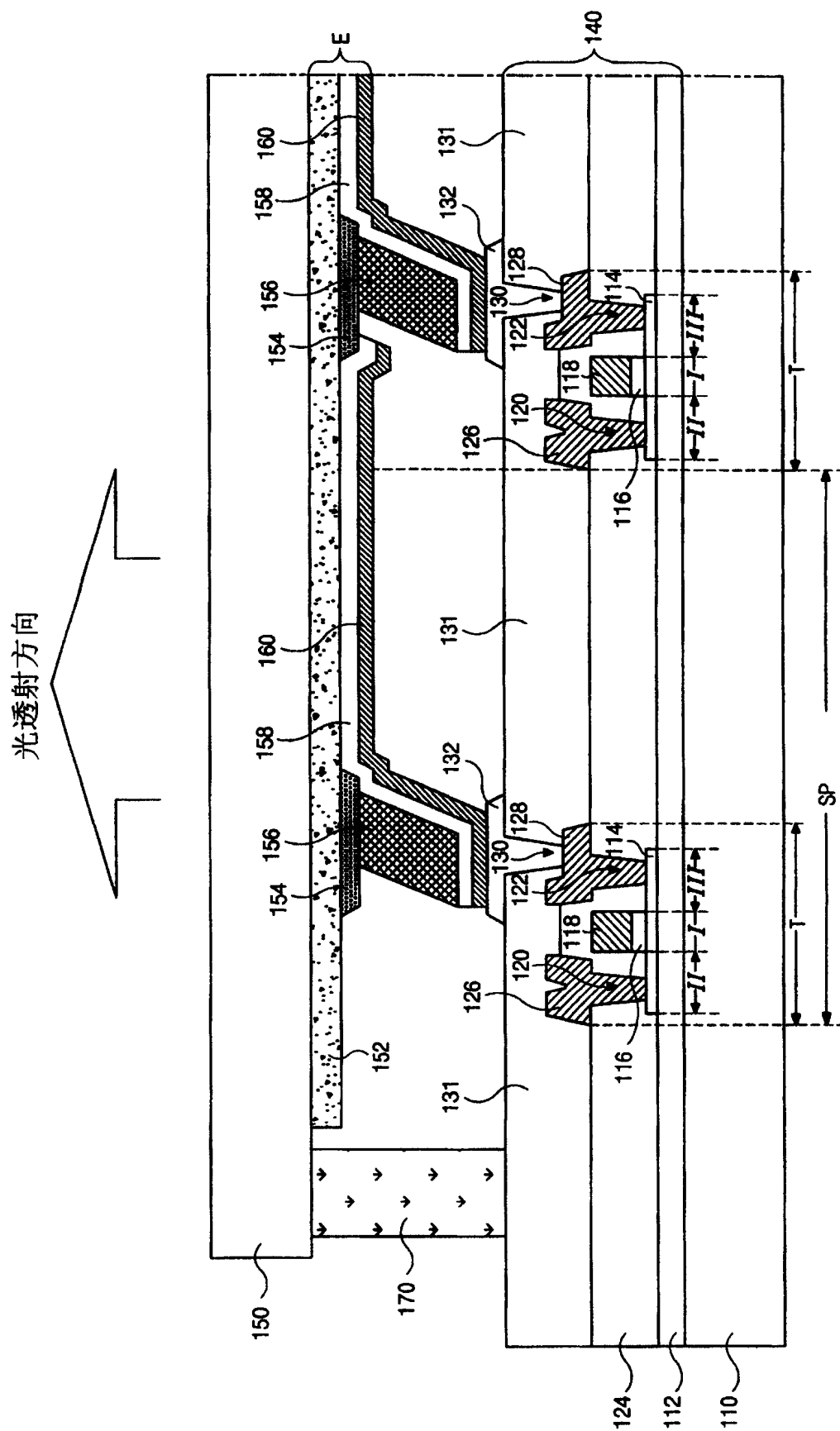
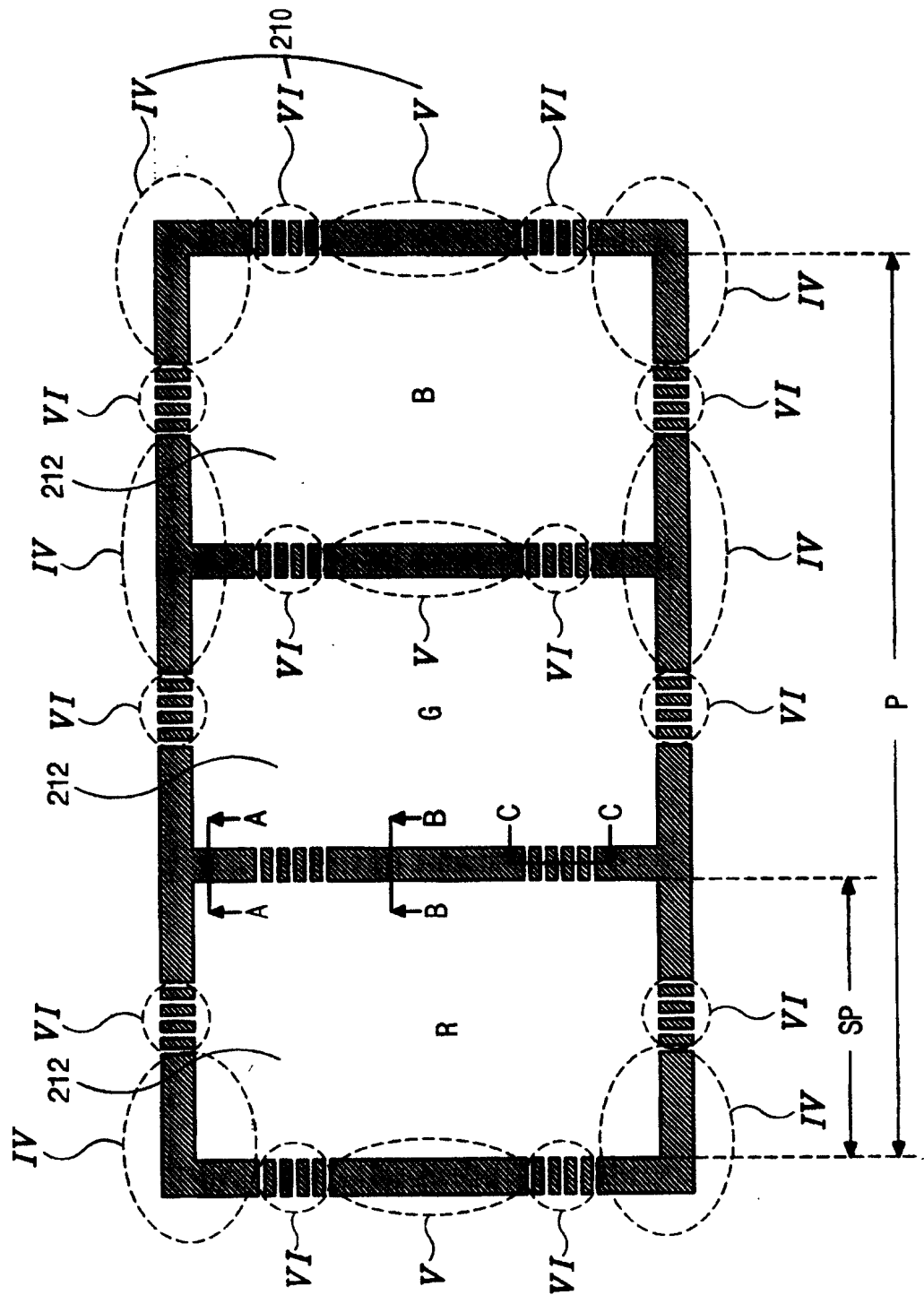


图 5





9  
H

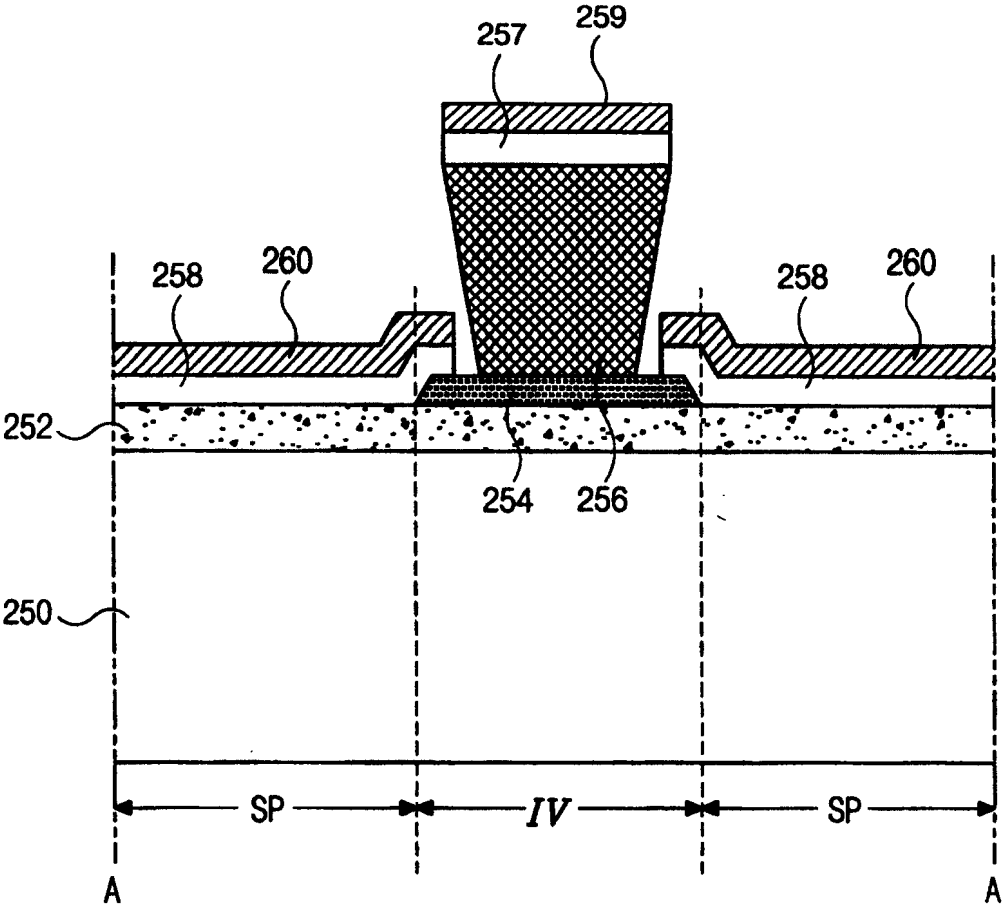


图 7A

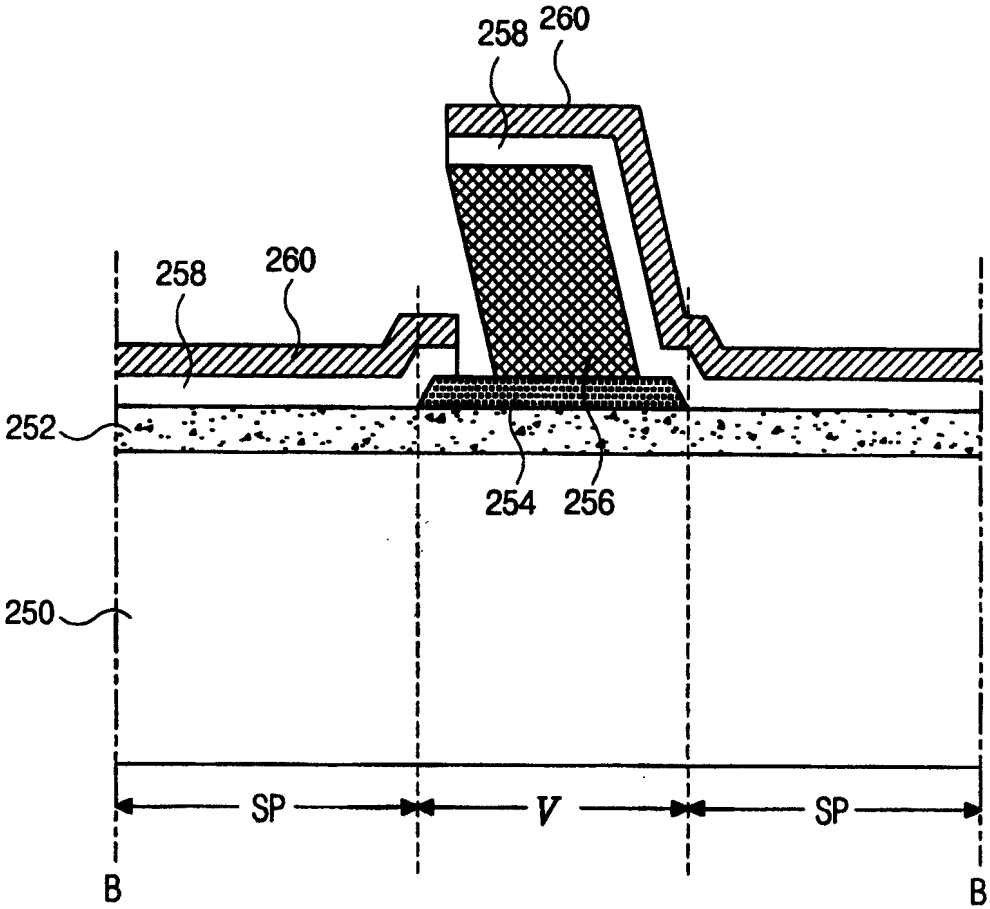


图 7B

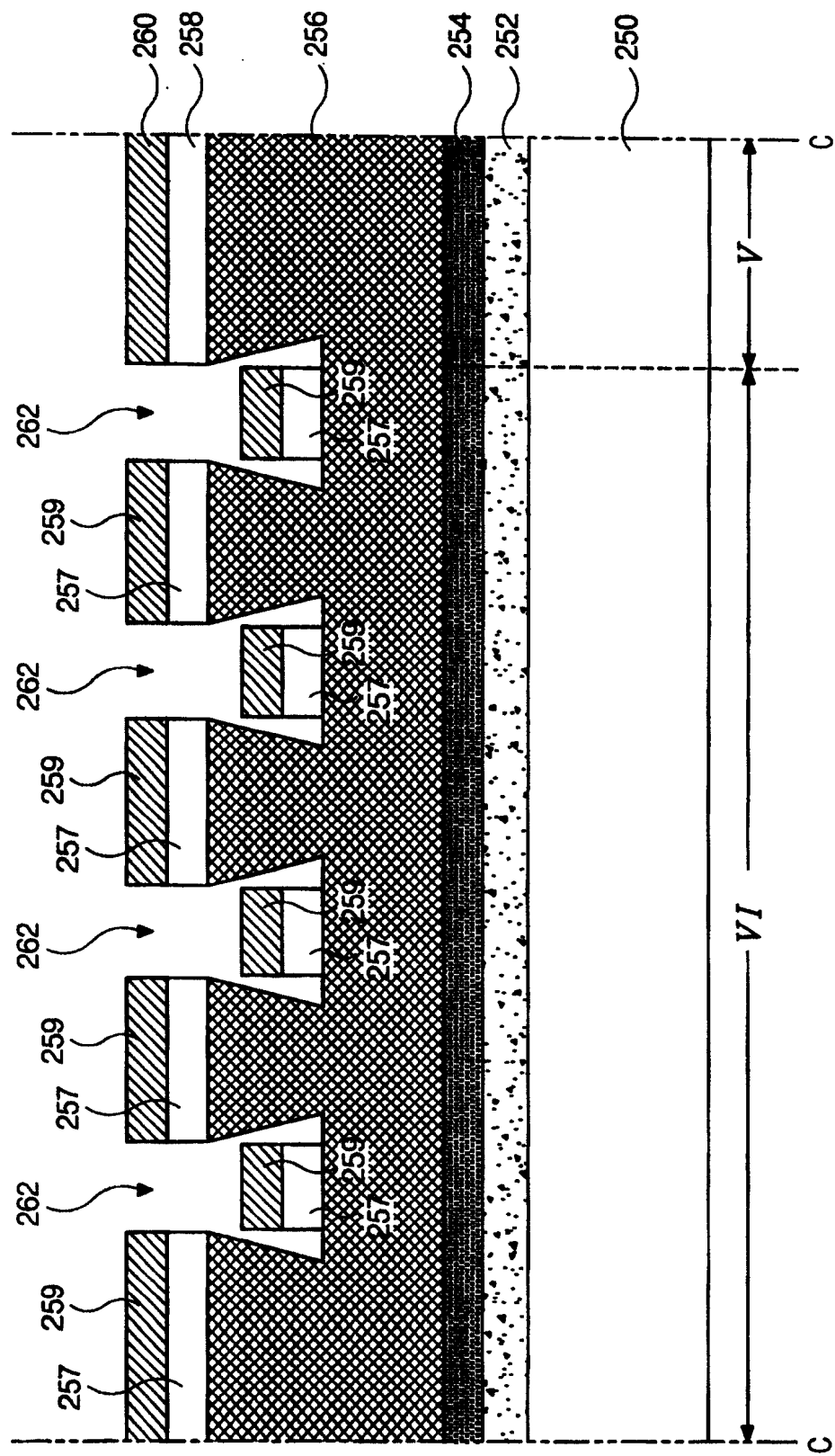


图 7C

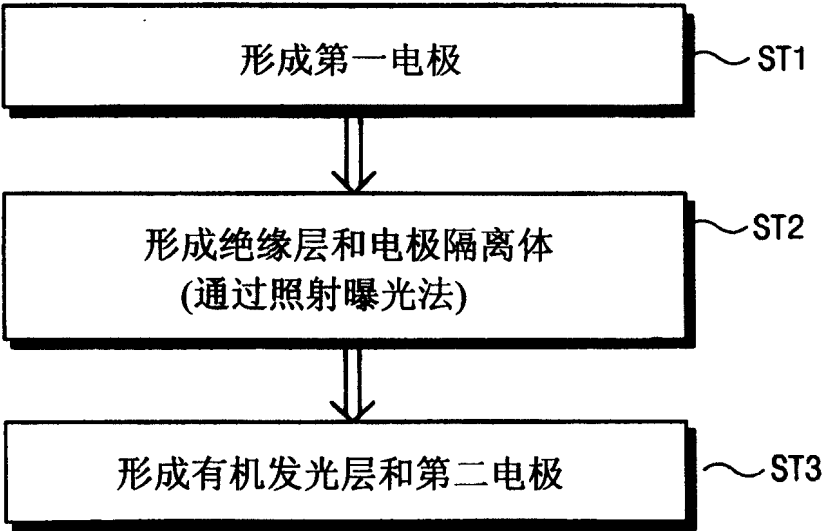


图 8

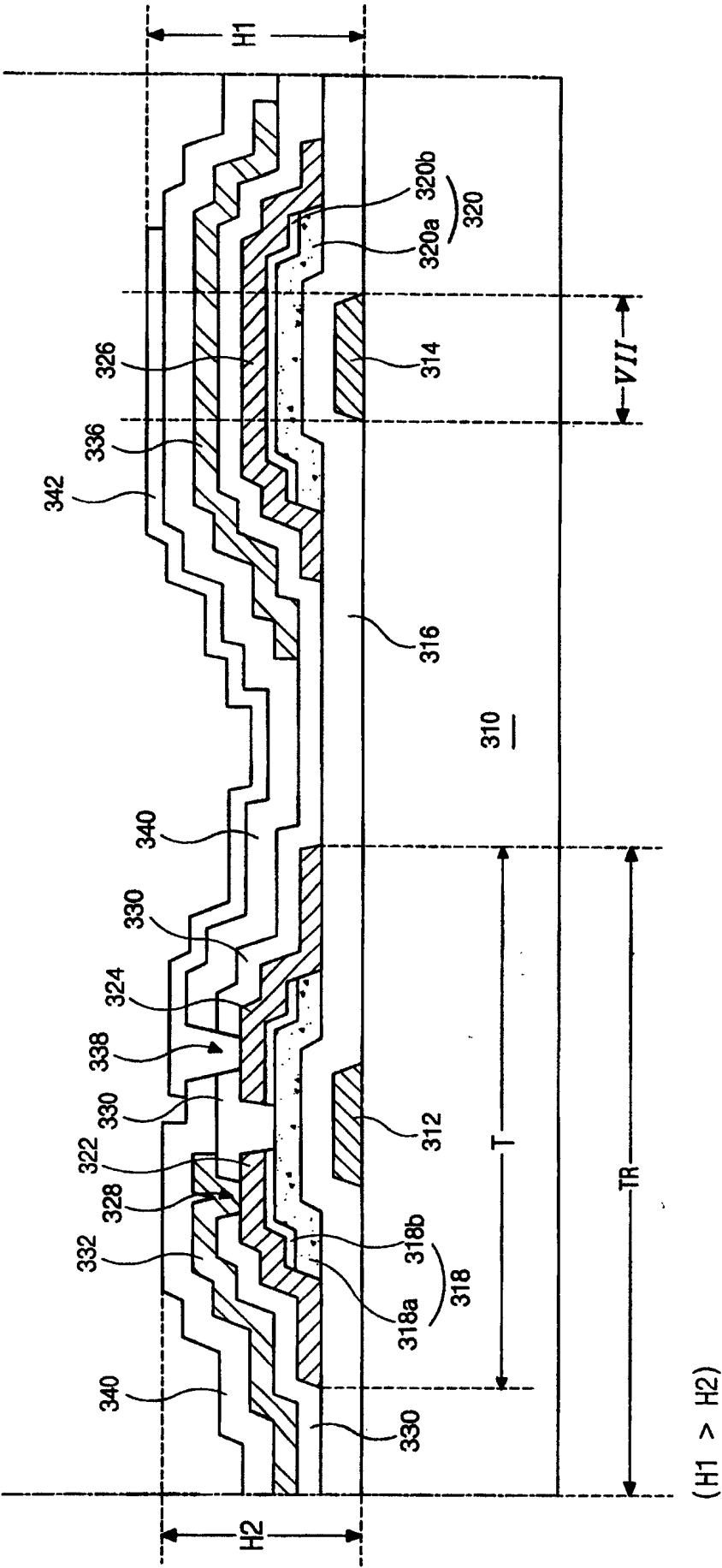


图 9

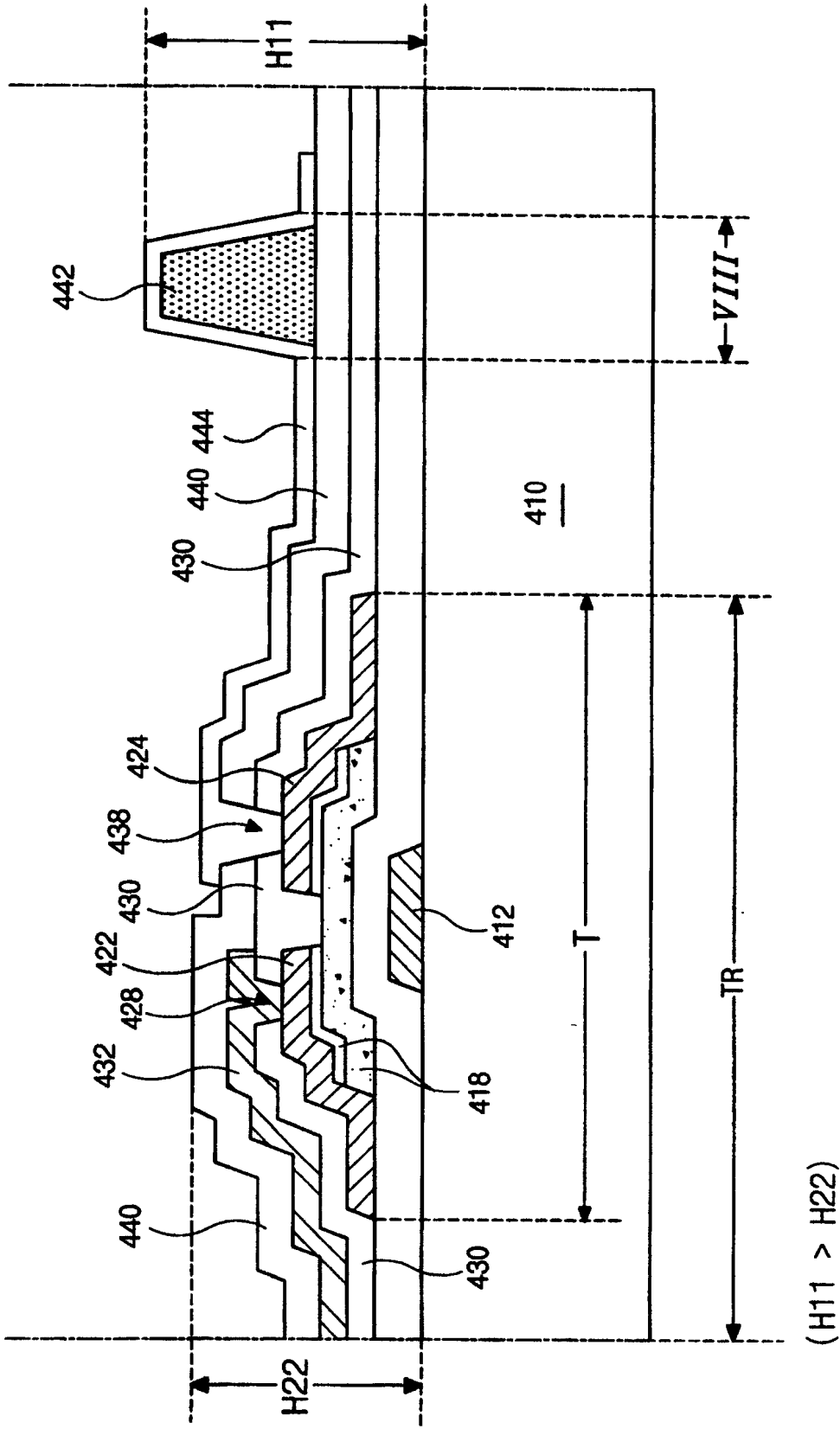


图 10

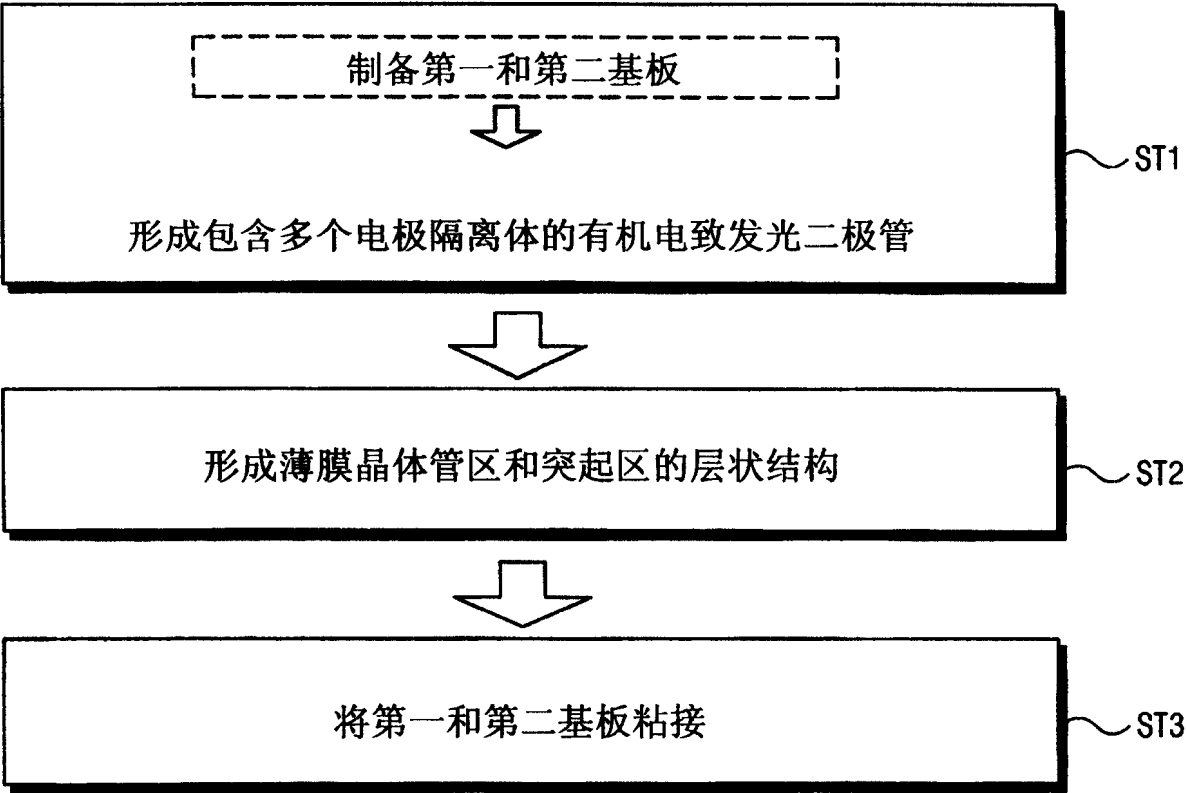


图 11



专利名称(译)	双板型有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100355084C</a>	公开(公告)日	2007-12-12
申请号	CN200310118553.9	申请日	2003-12-12
[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)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	裴晟埭 朴宰用		
发明人	裴晟埭 朴宰用		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/14 H05B33/10 G09G3/30 H01L51/50 G09G3/32 H01J1/62 H01J9/24 H01L27/15 H01L51/00 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3253		
代理人(译)	徐金国 陈红		
审查员(译)	常建军		
优先权	1020020079510 2002-12-13 KR		
其他公开文献	CN1509128A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

一种有机电致发光显示装置包括：带有多个分像素的第一和第二基板；设在第一基板上的阵列元件层，阵列元件层具有多个对应于每个分像素的薄膜晶体管；设在阵列元件层上的连接电极，连接电极与薄膜晶体管之一相连；设在第二基板内表面上的第一电极；形成在每个分像素边界区内的绝缘层和电极隔离体；形成在每个分像素内的有机发光层和第二电极，电极隔离体包括具有图形结构的第一区、具有图形结构的第二区和具有图形结构的第三区，第一区用于分别形成每个分像素内的有机发光层和第二电极，第二区用于使连接电极和处于电极隔离体下方的第二电极直接接触，第三区用于防止在第一区中的第二电极部分和在第二区中的第二电极部分之间出现电短路。

