



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104377227 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201410399684.7  
 (22)申请日 2014.08.14  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 104377227 A  
 (43)申请公布日 2015.02.25  
 (30)优先权数据  
 10-2013-0097318 2013.08.16 KR  
 (73)专利权人 三星显示有限公司  
 地址 韩国京畿道龙仁市  
 (72)发明人 郑镇九 金庆昊 金星民 任相薰  
 曹观铉 崔俊呼  
 (74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
 代理人 韩芳 薛义丹

(51)Int.Cl.  
 H01L 27/32(2006.01)  
 H01L 51/52(2006.01)  
 H01L 51/56(2006.01)  
 (56)对比文件  
 CN 102104057 A,2011.06.22,  
 CN 1765156 A,2006.04.26,  
 US 2011/0205198 A1,2011.08.25,  
 审查员 金政

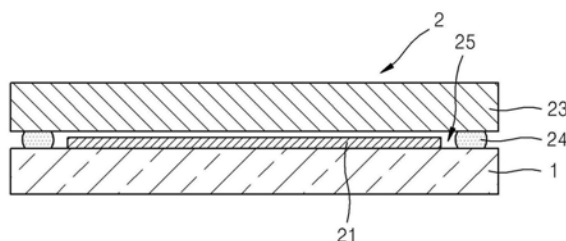
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示设备及其制造方法,该有机发光显示设备包括多个像素、多个第一电极、多个第二电极、中间层、第三电极、辅助层和第四电极。每个像素包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域。第一电极分别位于每个像素的第一区域中。第二电极分别位于多个像素中的每个像素的第二区域中。中间层位于多个第一电极和多个第二电极上并且包括有机发射层。第三电极位于中间层上并且位于第一区域和第二区域中。第四电极位于第一区域中并且接触第三电极。



1. 一种有机发光显示设备,其特征在于,所述有机发光显示设备包括:  
多个像素,每个像素包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域;  
多个第一电极,分别位于所述多个像素中的每个像素的第一区域中;  
多个第二电极,分别位于所述多个像素中的每个像素的第二区域中;  
中间层,位于所述多个第一电极和所述多个第二电极上并且包括有机发射层;  
第三电极,位于中间层上并且设置在第一区域和第二区域中;  
辅助层,位于第二区域中的第三电极上并且不设置在第一区域中;以及  
第四电极,位于第一区域中并且接触第三电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极不在第二区域中。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极也位于第二区域中,并且第四电极的位于第二区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极的位于第二区域中的所述部分位于辅助层上。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,所述多个像素中的每个像素还包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中,  
辅助层不位于第三区域中,  
第四电极也位于第三区域中。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,所述多个像素中的每个像素还包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中,  
辅助层也位于第三区域中。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极也位于第二区域和第三区域中,并且第四电极的位于第二区域和第三区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极的位于第二区域和第三区域中的所述部分位于辅助层上。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,所述多个像素中的每个像素还包括第四区域,外部光沿着有机发光显示设备的厚度方向传输通过第四区域,  
辅助层也位于第四区域中。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极不位于第四区域中。
11. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极也位于第二区域和第四区域中,并且第四电极的位于第二区域和第四区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的所述部分的厚度薄。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极的位于第二区域和第四区域中的所述部分位于辅助层上。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极的厚度比第三电极的厚度厚。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极与第三电极的粘合力比第四电极与辅助层的粘合力强。

15. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,辅助层包括N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咪唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺、N(二苯基-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-咪唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺或4,4'-二[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其特征在于,第四电极包括镁。

17. 一种制造有机发光显示设备的方法,其特征在于,所述方法包括:

限定多个像素,每个像素包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域;

形成分别位于所述多个像素中的每个像素的第一区域中的多个第一电极;

形成分别位于所述多个像素中的每个像素的第二区域中的多个第二电极;

形成位于所述多个第一电极和所述多个第二电极上并且包括有机发射层的中间层;

通过在中间层上沉积第一金属来在第一区域和第二区域中的中间层上形成第三电极;

形成辅助层,辅助层位于第二区域中的第三电极上并且不在第一区域中;以及

通过将第二金属沉积在第三电极上来形成第四电极,第四电极位于第一区域中的第三电极上并且接触第三电极。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,形成第四电极的步骤包括:在第一区域和第二区域中同时沉积第二金属,使得第四电极不位于第二区域中。

19. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,形成第四电极的步骤包括:在第一区域和第二区域中同时沉积第二金属,使得第四电极也位于第二区域中,并且第四电极的位于第二区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,形成第四电极的步骤包括:至少在第二区域中的辅助层上形成第四电极。

21. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述多个像素中的每个像素还包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中,

形成辅助层的步骤包括形成不在第三区域中的辅助层,

形成第四电极的步骤包括在第一区域和第三区域中同时沉积第二金属,使得第四电极位于第三区域中。

22. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述多个像素中的每个像素还包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中,

形成辅助层的步骤包括在第三区域中形成辅助层。

23. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,形成第四电极的步骤包括:在第一区域至第三区域中同时沉积第二金属,使得第四电极也位于第二区域和第三区域中,并且第四电极的位于第二区域和第三区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的所述部分的厚度薄。

24. 根据权利要求23所述的方法,其特征在於,形成第四电极的步骤包括:至少在第二区域和第三区域中的辅助层上形成第四电极。

25. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,所述多个像素中的每个像素还包括第四区域,外部光沿着有机发光显示设备的厚度方向传输通过第四区域,

形成辅助层的步骤包括在第四区域中形成辅助层。

26. 根据权利要求25所述的方法,其特征在於,形成第四电极的步骤包括:在第一区域、第二区域和第四区域中同时沉积第二金属,使得第四电极不位于第四区域中。

27. 根据权利要求25所述的方法,其特征在於,形成第四电极的步骤包括:在第一区域、第二区域和第四区域中同时沉积第二金属,使得第四电极也位于第二区域和第四区域中,并且第四电极的位于第二区域和第四区域中的部分的厚度比第四电极的位于第一区域中的所述部分的厚度薄。

28. 根据权利要求27所述的方法,其特征在於,形成第四电极的步骤包括:在至少第二区域和第四区域中的辅助层上形成第四电极。

29. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,第四电极的厚度比第三电极的厚度厚。

30. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,第四电极与第三电极的粘合力比第四电极与辅助层的粘合力强。

31. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,辅助层包括N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咪唑-3-基)联苯基-4-4'-二胺、N(二苯基-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-咪唑-3-基)苯基)-9H-苄-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺或4,4'-二[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯。

32. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,第四电极包括镁。

33. 根据权利要求17所述的方法,其特征在於,第一电极和第二电极包括相同的金属。

## 有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于2013年8月16号提交到韩国知识产权局的第10-2013-0097318号并被命名为“有机发光显示设备及其制造方法”的韩国专利申请的优先权,该韩国专利申请通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 实施例涉及一种有机发光显示设备及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 用来解决与液晶显示设备相关的缺点的有机发光显示(OLED)设备受到关注。OLED装置能以低电压驱动,容易形成为纤薄,具有宽的视角,具有快速的响应速度等。与液晶显示设备不同,有机发光显示设备可用于双发射型显示设备。

### 发明内容

[0004] 一种有机发光显示设备可以包括:多个像素、多个第一电极、多个第二电极、中间层、第三电极、辅助层和第四电极。多个像素中的每个像素可以包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域。多个第一电极可以分别位于多个像素中的每个像素的第一区域中。多个第二电极可以分别位于多个像素中的每个像素的第二区域中。中间层可以位于多个第一电极和多个第二电极上,并且可以包括有机发射层。第三电极可以位于中间层上并且在第一区域和第二区域中。辅助层可以位于第二区域中而不在第一区域中。第四电极可以位于第一区域中并且接触第三电极。第四电极无需位于第二区域中。第四电极也可以位于第二区域中,并且第四电极的位于第二区域中的部分的厚度可以比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。第四电极的位于第二区域中的部分可以位于辅助层上。

[0005] 多个像素中的每个像素还可以包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线可以位于第三区域,辅助层无需位于第三区域中,第四电极也可以设置在第三区域中。多个像素中的每个像素还可以包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线可以位于第三区域中,辅助层也可以设置在第三区域中。第四电极也可以位于第二区域和第三区域中,并且第四电极的位于第二区域和第三区域中的部分的厚度可以比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。第四电极的位于第二区域和第三区域中的部分可以形成在辅助层上。

[0006] 多个像素中的每个像素还可以包括第四区域,外部光沿着有机发光显示设备的厚度方向传输通过第四区域,辅助层也可以位于第四区域中。第四电极无需位于第四区域中。第四电极也可以位于第二区域和第四区域中,并且第四电极的位于第二区域和第四区域中的部分的厚度可以比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。第四电极的位于第二区域和第四区域中的部分可以在辅助层上。第四电极的厚度可以比第三电极的厚度厚。

[0007] 第四电极与第三电极的粘合力可以比第四电极与辅助层的粘合力强。辅助层可以

包括N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4-4'-二胺、N(二苯基-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)萘-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑、m-MTDATA[4,4',4''-三(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺]、 $\alpha$ -NPD(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺)或TPD[4,4'-二[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯]。第四电极可以包括镁(Mg)。

[0008] 提供了一种制造有机发光显示设备的方法,该制造有机发光显示设备的方法可以包括以下步骤。可以限定多个像素,每个像素包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域。可以形成分别位于多个像素中的每个像素的第一区域中的多个第一电极。可以形成分别位于多个像素中的每个像素的第二区域中的多个第二电极。可以形成设置在多个第一电极和多个第二电极上并且可以包括有机发射层的中间层。可以通过在中间层上沉积金属来在第一区域和第二区域中的中间层上形成第三电极。可以在第二区域中的而不在第一区域中的第三电极上形成辅助层。可以通过将金属沉积在第三电极上来形成第四电极,第四电极位于在第一区域中的第三电极上并且接触第三电极。

[0009] 形成第四电极的步骤可以包括在第一区域和第二区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极不位于第二区域中。形成第四电极的步骤可以包括在第一区域和第二区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极也位于第二区域中,并且第四电极的位于第二区域中的部分的厚度可以比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。形成第四电极的步骤可以包括至少在第二区域中的辅助层上形成第四电极。

[0010] 多个像素中的每个像素还可以包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中。形成辅助层的步骤可以包括形成不在第三区域中的辅助层,并且形成第四电极的步骤可以包括在第一区域和第三区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极也位于第三区域中。多个像素中的每个像素还可以包括第三区域,电连接到第一电极和第二电极中的至少一个的至少一个布线位于第三区域中。形成辅助层的步骤可以包括形成也在第三区域中的辅助层。

[0011] 形成第四电极的步骤可以包括在第一区域至第三区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极也位于第二区域和第三区域中,并且第四电极的位于第二区域和第三区域中的部分的厚度可以比第四电极的位于第一区域中的部分的厚度薄。形成第四电极的步骤可以包括至少在第二区域和第三区域中的辅助层上形成第四电极。多个像素中的每个像素还可以包括第四区域,外部光沿着有机发光显示设备的厚度方向传输通过第四区域。形成辅助层的步骤可以包括形成也在第四区域中的辅助层。

[0012] 形成第四电极的步骤可以包括在第一区域、第二区域和第四区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极不位于第四区域中。形成第四电极的步骤可以包括在第一区域、第二区域和第四区域中同时沉积合适的金属,使得第四电极也位于第二区域和第四区域中,并且第四电极的位于第二区域和第四区域中的部分的厚度可以比第四电极的设置在第一区域中的部分的厚度薄。形成第四电极的步骤可以包括在至少第二区域和第四区域中的辅助层上形成第四电极。

[0013] 第四电极的厚度可以比第三电极的厚度厚。第四电极与第三电极的粘合力可以比第四电极与辅助层的粘合力强。辅助层可以包括N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咔唑-

3-基)联苯基-4-4'-二胺、N(二苯基-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-吡啶-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑、m-MTDATA[4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺]、 $\alpha$ -NPD(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺)或TPD[4,4'-二[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯]。第四电极可以包括镁(Mg)。

### 附图说明

[0014] 通过参照附图详细地描述示例性实施例,特征对本领域技术人员来说将变得明显,在附图中:

[0015] 图1示出有机发光显示设备的示意剖视图;

[0016] 图2示出有机发光显示设备的示意剖视图;

[0017] 图3示出在图1或图2的有机发光显示设备的有机发射部件中的像素的俯视图;

[0018] 图4示出沿着图3的I-I的剖视图;

[0019] 图5示出像素电路单元的电路图;

[0020] 图6示出沿着图3的I-I的剖视图;

[0021] 图7示出沿着图3的I-I的剖视图;

[0022] 图8示出沿着图3的I-I的剖视图;

[0023] 图9示出在图1或图2的有机发光显示设备的有机发射部件中的像素的俯视图;

[0024] 图10示出沿着图9的II-II的剖视图;

[0025] 图11示出沿着图9的II-II的剖视图;

[0026] 图12示出沿着图9的II-II的剖视图;以及

[0027] 图13示出图4的变型示例的剖视图。

### 具体实施方式

[0028] 现在将详细地参照实施例,附图中示出了实施例的示例,其中,相同的参考标号始终表示相同的元件。在这点上,本实施例可以具有不同的形式并且不应该被理解为局限于在此阐述的描述。因此,仅通过参照附图对实施例进行描述以解释本描述的方面。虽然在此可以使用术语“第一”和“第二”等来描述各种组件,但是这些组件不应该受这些术语限制。这些组件仅被用来将一个组件和另一组件区分开来。如在此使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式的“一”、“一个(种)”和“所述(该)”也意图包括复数形式。在此使用的术语“包含”和/或“包括”说明存在所述特征或组件,但不排除存在或附加一个或更多个其它特征或组件。

[0029] 将理解的是,当层、区域或组件被称作“形成在”另一层、另一区域或另一组件上时,该层、区域或组件可以直接或间接形成在另一层、另一区域或另一组件上。即,例如,可以存在中间层、中间区域或中间组件。为了便于说明,在附图中可以夸大元件的尺寸。因为附图中的组件的尺寸和厚度是任意示出的以便于说明,所以下面的实施例不限于此。如在此使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列的项目的任意组合和所有组合。当诸如“...中的至少一个(种)”的表述在一系列元件之后时,其修饰整个系列的元件,而不是修饰该系列中的个别元件。

[0030] 图1示出有机发光显示设备的示意剖视图。参照图1,有机发光显示设备可以包括位于基底1上的显示单元2。显示单元2可以包括位于基底1上的有机发射部件21以及将有机发射部件21密封的密封基底23。密封基底23可以阻挡空气和湿气渗透到有机发射部件21中。密封基底23可以包括透明构件,从而使由有机发射部件21产生的图像透射。基底1和密封基底23可以在它们的边缘处通过密封构件24结合,从而将基底1和密封基底23之间的空间25密封。吸收剂或填料等可以位于空间25中。如图2中所示,可以通过在有机发射部件21上形成薄膜包封层26代替密封基底23,来保护有机发射部件21免受空气影响。薄膜包封层26可以包括多个无机层或者无机层和有机层的组合。

[0031] 薄膜包封层26的有机层可以包括聚合物,并且可以是由例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺、聚碳酸酯(PC)、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯(PAR)中的任意一种形成的单层或堆叠层。有机层可以包括PAR,详细地讲,可以包括包含二丙烯酸酯类单体和三丙烯酸酯类单体的聚合单体组合物。单体组合物还可以包括单丙烯酸酯类单体。另外,单体组合物还可以包括合适的光引发剂,诸如三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦(TPO)等。

[0032] 薄膜包封层26的无机层可以是包括金属氧化物或金属氮化物的单层或堆叠层。无机层可以包括氮化硅( $\text{SiN}_x$ )、氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氧化硅( $\text{SiO}_2$ )和氧化钛( $\text{TiO}_2$ )中的任意一种。薄膜包封层26的暴露到外部的顶层可以包括无机层,以防止湿气或空气侵入到有机发光装置(OLED)中。

[0033] 薄膜包封层26可以包括其中至少一个有机层插入到至少两个无机层之间的至少一个夹层结构。薄膜包封层26可以包括其中至少一个无机层插入到至少两个有机层之间的至少一个夹层结构。薄膜包封层26可以包括其中至少一个有机层插入到至少两个无机层之间的夹层结构和至少一个无机层插入到至少两个有机层之间的夹层结构。薄膜包封层26可以包括从有机发射部件21的顶部顺序地设置的第一无机层、第一有机层和第二无机层。薄膜包封层26可以包括从有机发射部件21的顶部分顺序地形成的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。薄膜包封层26可以包括从有机发射部件21的顶部分顺序地设置的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层、第三无机层、第三有机层和第四无机层。

[0034] 包括氟化锂(LiF)的卤化金属层可以附加地包括在有机发射部件21和第一无机层之间。当第一无机层以溅射方法或等离子体沉积方法形成时,卤化金属层可以防止有机发射部件21受到损坏。第一有机层可以小于第二无机层,第二有机层也可以小于第三无机层。第一有机层可以被第二无机层完全覆盖,第二有机层也可以被第三无机层完全覆盖。

[0035] 图1或图2的有机发射部件21可以包括多个像素,图3示出所述多个像素的像素P的俯视图。像素P包括彼此相邻设置的第一区域31和第二区域32以及围绕第一区域31和第二区域32设置的第三区域33。第一区域31可以是底发射区域,第二区域32可以是顶发射区域。第三区域33可以是电连接到第一区域31和第二区域32的布线所通过的区域。第三区域33不必如图3中所示地围绕第一区域31和第二区域32设置,例如,当布线被布置为与第一区域31和/或第二区域32交叉时,第三区域33不必作为单独的区域存在。

[0036] 在图3中所示的像素P可以是例如其中第一区域31和第二区域32发射单个颜色的光的单个子像素。例如,在图3中示出的像素P可以是其中第一区域31和第二区域32分别发射不同颜色的光的单个子像素。像素P可以是例如其中第一区域31和第二区域32发射单个

颜色的光的单个子像素。像素P可以是发射例如红色、绿色和蓝色中的任意一种颜色的光的子像素。除了在图3中示出的像素P之外,图1或图2的有机发射部件21还可以包括发射红色、绿色和蓝色中的其它颜色的光的多个子像素。像素P可以是发射例如红色、绿色、蓝色和白色中的任意一种颜色的光的子像素。除了在图3中示出的像素P之外,图1或图2的有机发射部件21还可以包括发射红色、绿色、蓝色和白色中的其它颜色的光的多个子像素。发射红色、绿色、蓝色和/或白色的光的子像素可以形成通过混合光来发射白色光的单个像素。在这种情况下,可以应用将每个像素的白光转变为预定颜色的光的颜色转变层或滤色器。红色、绿色、蓝色和/或白色是示例性的,并且可以使用其它颜色和/或组合和/或数量。例如,除了红色、绿色、蓝色和/或白色的组合之外,可以应用能够发射白光的其它各种颜色的任意组合。

[0037] 图4示出了沿着图3的I-I的剖视图。参照图4,第一区域31沿着朝向基底1的方向的第一方向发射第一图像,第二区域32沿着与第一方向相反的第二方向发射第二图像。第一OLED和第二OLED分别位于第一区域31和第二区域32中。第一OLED可以电连接到像素电路单元中的第一薄膜晶体管(TFT)TR1,第二OLED可以电连接到像素电路单元中的第二薄膜晶体管(TFT)TR2。用于第一区域31的第一像素电路单元可以不被包括在发光路径中而位于第二区域32中,从而防止第一图像的发射效率和亮度的降低。因为第二区域32沿着与基底1相反的方向发射第二图像,所以电连接到第一区域31中的第一OLED的第一像素电路单元和电连接到第二区域32中的第二OLED的第二像素电路单元可以设置在第二区域32中。例如,第一像素电路单元和第二像素电路单元可以是独立的像素电路单元,在这种情况下,第一图像和第二图像可以是单独的图像而非相同的图像。可以设置电连接到第一区域31中的第一OLED和第二区域32中的第二OLED的单个像素电路单元。这种像素电路单元可以设置在第二区域32中,从而防止第一图像的发射效率和亮度的降低。

[0038] 图5示出了单个像素电路单元PC的电路图。参照图5,扫描线S、数据线D和可作为驱动功率线的Vdd线V电连接到像素电路单元PC。根据像素电路单元PC的构造,除了扫描线S、数据线D和Vdd线V之外,还可以包括各种导线。像素电路单元PC可以包括:第一TFT T1,连接到扫描线S和数据线D;第二TFT T2,连接到第一TFT T1和Vdd线V;电容器Cst,连接到第一TFT T1和第二TFT T2。第一TFT T1的栅电极可以连接到扫描线S并且接收扫描信号,其第一电极连接到数据线D,其第二电极可以连接到电容器Cst和第二TFT T2的栅电极。第二TFT T2的第一电极可以连接到Vdd线V和电容器Cst,其第二电极可以连接到第一发射TFT T3和第二发射TFT T4的第一电极。在这种情况下,第一TFT T1可以是开关晶体管,第二TFT T2可以是驱动晶体管。第一发射TFT T3的第二电极可以电连接到位于第一区域31中的第一OLED E1,第二发射TFT T4的第二电极可以电连接到位于第二区域32中的第二OLED E2。第一发射TFT T3和第二发射TFT T4的栅电极可以分别电连接到单独的发光信号线。

[0039] 虽然图5中的TFT T1至TFT T4全部被示出为P型,但是可以使用其它类型和其组合,并且TFT T1至TFT T4中的至少一种可以形成为N型。TFT的数量和电容器的数量可以与例如在图5中示出的数量不同,根据像素电路单元,还可以包括一个或更多个TFT和一个或更多个电容器。根据像素电路单元PC的构造,通过数据线D输入的图像信息可以在第一发射TFT T3导通时通过第一OLED E1实现,并且可以在第二发射TFT T4导通时通过第二OLED E2实现,从而使第一OLED E1和第二OLED E2发射不同的图像。顶发射和底发射可以通过时间

划分驱动(time division driving)来实现,使得顶发射表面的图像和底发射表面的图像不彼此颠倒为镜像图像。当然,在施加相同的数据信号的状态下将相同的开关信号施加到第一发射TFT T3和第二发射TFT T4时,例如,可以在顶表面或底表面处显示颠倒的镜像图像。在第一OLED E1和第二OLED E2的基本构造被共用的状态下,像素电路单元PC可以实现各种屏幕。

[0040] 返回参照图4,第一TFT TR1和第二TFT TR2可以位于基底1上,并且可以分别电连接到位于第一区域31中的第一电极221和位于第二区域32中的第二电极222。第一TFT TR1和第二TFT TR2可以分别为第一像素电路单元和第二像素电路单元的驱动TFT。第一TFT TR1和第二TFT TR2可以分别为在图5中示出的第一发射TFT T3和第二发射TFT T4。如在图4中所示,缓冲层211可以位于基底1上,包括第一TFT TR1和第二TFT TR2的像素电路单元可以位于缓冲层211上。半导体有源层2121和2122可以形成在缓冲层211上。

[0041] 缓冲层211可以包括用于防止杂质元素侵入并且使表面平坦化的透明绝缘材料,并且可以包括用来执行这些功能的各种材料。例如,缓冲层211可以包括:无机材料,诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛等;有机材料,诸如聚酰亚胺、聚酯或压克力等;或者它们的堆叠体。可以省略缓冲层211。半导体有源层2121和2122可以包括例如多晶硅。半导体有源层2121和2122可以包括氧化物半导体。例如,  $[(In_2O_3)_a(Ga_2O_3)_b(ZnO)_c]$  (G-I-Z-O)层(a、b、c是满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 条件的实数)可以用于半导体有源层2121和2122。栅绝缘层213可以位于缓冲层211上以覆盖半导体有源层2121和2122,栅电极2141和2142位于栅绝缘层213上。层间绝缘层215可以位于栅绝缘层213上以覆盖栅电极2141和2142,源电极2161和2162以及漏电极2171和2172可以位于层间绝缘层215上以通过接触孔分别接触半导体有源层2121和2122。

[0042] 描述的第一TFT TR1和第二TFT TR2的结构不是强制性的,并且可应用各种类型的TFT结构。第一绝缘层218可以形成为覆盖第一TFT TR1和第二TFT TR2。第一绝缘层218可以包括其顶表面可以被平坦化的单层或多个层。第一绝缘层218可以包括无机材料和/或有机材料。

[0043] 包括第一布线2143和第二布线2173的多个布线可以位于第三区域33中。可以在形成栅电极2141和2142时形成第一布线2143,可以在形成源电极2161和2162以及漏电极2171和2172时形成第二布线2173。第一布线2143和第二布线2173可以是电连接到像素电路单元的各种类型的布线。第一OLED的电连接到第一TFT TR1的第一电极221和第二OLED的电连接到第二TFT TR2的第二电极222可以形成在第一绝缘层218上,如在图4中所示。第一电极221和第二电极222可以以岛的形状形成。第二绝缘层219可以形成在第一绝缘层218上,以覆盖第一电极221和第二电极222的边缘。第二绝缘层219可以包括有机材料,诸如压克力或聚酰亚胺等。

[0044] 包括发射层(EML)的中间层220可以形成在第一电极221和第二电极222上,第三电极223可以形成为覆盖中间层220,从而形成第一OLED和第二OLED。中间层220可以是低分子有机层或高分子有机层。例如,当使用低分子有机层时,空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、EML、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)等可以以单个结构或复合结构堆叠。这些低分子有机层可以以真空沉积方法形成。对于红色、绿色和蓝色的每个子像素可以单独地形成EML,对于所有子像素可以共同地形成HIL、HTL、ETL和EIL等来作为公共层。如在图4中

所示,因为第一区域31和第二区域32包括在形成单个像素的像素P中,所以例如单个颜色的EML可以沉积在第一区域31和第二区域32中。第一区域31和第二区域32可以分别包括不同颜色的EML。HIL可以包括诸如铜酞菁(CuPc)等的酞菁化合物或者诸如TCTA、m-MTDATA和m-MTDAPB的星型胺中的任意一种。HTL可以包括N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺(TPD)或N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺( $\alpha$ -NPD)。EIL可以包括LiF、氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)、氧化锂(Li<sub>2</sub>O)、氧化钡(BaO)或8-羟基喹啉锂(Liq)。ETL包括三-(8-羟基喹啉)铝(Alq<sub>3</sub>)。EML可以包括主体材料和掺杂剂材料。主体材料可以包括Alq<sub>3</sub>、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)、4,4'-双(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-1,1'-联苯(DPVBi)或4,4'-双[2,2-二苯基-乙烯-1-基]-4,4'-二甲基苯(p-DMDPVBi)。掺杂剂材料可以包括4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙炔基]联苯(DPAVBi)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)或TBADN。

[0045] 第一电极221和第二电极222可以用作阳极,第三电极223可以用作阴极,第一电极221和第二电极222以及第三电极223的极性可以反之亦然。当第一电极221和第二电极222用作阳极时,例如,第一电极221和第二电极222可以包括具有大的功函数的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等。位于沿着与基底1相反的方向发射图像的第二区域32中的第二电极222还可以包括具有银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、Li、镱(Yb)、钴(Co)、钐(Sm)和钙(Ca)中的至少一种的反射层。

[0046] 当第三电极223用作阴极时,第三电极223可以包括诸如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Yb、Co、Sm或Ca的金属。第三电极223可以设置为使光透射,从而平稳地发射第二图像。第三电极223可以利用Mg和/或Mg合金形成成为薄膜。第三电极223可以利用Ag和/或Ag合金形成成为薄膜。与第一电极221和第二电极222不同,第三电极223可以形成成为共电极,从而可以将共电压施加到所有像素,并且第三电极223可以利用开口掩模通过共沉积来形成而不用图案化每个像素。第三电极223可以位于第一区域31、第二区域32和第三区域33中。

[0047] 在形成第三电极223之后,可以在第二区域32和第三区域33中形成辅助层230。因此,辅助层230可以不被包括在第一区域31中。辅助层230可以形成在第二区域32和第三区域33中,并且可以通过利用掩模执行沉积将辅助层230从第一区域31排除。作为辅助层230,可以使用与将要形成在辅助层230上的材料(即,用来形成第四电极224的金属,具体地讲,Mg和/或Mg合金)部分地结合的材料。例如,辅助层230可以由包括N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺、N(二苯基-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑、m-MTDATA[4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺]、 $\alpha$ -NPD(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺)或TPD[4,4'-二[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯]的材料形成。

[0048] 在被图案化为位于第二区域32和第三区域33中而没有位于第一区域31中的辅助层230形成在第三电极223上之后,可以形成第四电极224。第四电极224可以通过以下方法形成,即,利用开口掩模并且将用来形成第四电极224的金属共沉积在包括第一区域31、第二区域32和第三区域33的所有像素上方。当用来形成第四电极224的金属通过利用开口掩

模共沉积在所有像素上方时,例如,用来形成第四电极224的金属部分地沉积在辅助层230上,但是很好地沉积在第三电极223上,这是因为第四电极224与第三电极223的粘合力可以比第四电极224与辅助层230的粘合力强。

[0049] 第四电极224可以自动图案化为位于第一区域31中而不位于第二区域32和第三区域33中。第四电极224可以容易地图案化而无需使用用来图案化的单独掩模。用来形成第四电极224的金属可以是例如Mg和/或Mg合金,其部分地沉积在辅助层230上。用来形成第四电极224的金属可以选择性地或另外地使用其它金属,例如,如果例如第四电极224与辅助层230的粘合力比第四电极224与第三电极223的粘合力弱,则可以将从Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Yb、Co、Sm和Ca选择的各种金属应用到用来形成第四电极224的金属。第一电极和第二电极可以包括相同的金属或多种金属,并且/或者可以包括一种或更多种不同的金属。第四电极224可以在第一区域31中接触第三电极223。

[0050] 因为第三电极223形成为薄膜并且是向所有像素施加共电压的共电极,所以当表面电阻增大时,例如,电压降现象可能发生。因为第四电极224在第一区域31中接触第三电极223,所以可以减少第三电极223的电压降现象。第四电极224可以形成为比第三电极223厚。因为第四电极224形成在第一区域31中,所以当第一区域31中的第一OLED沿着第一方向向基底1发射第一图像时,例如,第四电极224可以用作反射板,因此,可以极大地改善第一图像的图像质量。

[0051] 图6示出沿着图3的I-I的剖视图。即使将与将要形成在辅助层230上的金属(例如,Mg和/或Mg合金)部分地结合的材料用作辅助层230,甚至仍有少量的金属可能沉积在辅助层230上。如果在辅助层230形成在第二区域32和第三区域33中时,通过利用开口掩模在第一区域31、第二区域32和第三区域33中沉积用来形成第四电极224的金属,则例如第四电极224可以形成在第一区域31、第二区域32和第三区域33中,如图6中所示。在这种情况下,即使用来形成第四电极224的金属有些沉积在辅助层230上,其量也会非常少,因此,第四电极224的位于第二区域32中的部分224b的厚度 $t_2$ 和位于第三区域33中的部分224c的厚度 $t_3$ 可以比第四电极224的位于第一区域31中的部分224a的厚度 $t_1$ 薄很多。因此,第二图像的透射率可以不会由于第四电极224的位于第二区域32中的部分224b而显著降低。

[0052] 图7示出沿着图3的I-I的剖视图。与图4中示出的实施例不同,在图7中示出的实施例中,辅助层230可以不被包括在第三区域33中,而仅形成在第二区域32中。因此,第四电极224不仅可以形成在第一区域31中,而且可以形成在第三区域33中。因为第四电极224可以形成在第一区域31和第三区域33中,所以第四电极224可以与包括第一布线2143和第二布线2173的各种布线叠置,因此,第一布线2143和第二布线2173可以隐藏而不被观看第二图像的用户观看到。

[0053] 图8示出沿着图3的I-I的剖视图。与在图6中示出的实施例不同,在图8中示出的实施例中,辅助层230可以不被包括第三区域33中,而仅形成在第二区域32中。因此,第四电极224不仅可以形成在第一区域31中,而且可以形成在第三区域33中。即使用来形成第四电极224的金属有些可以沉积在辅助层230上,其量也会非常少,因此,第四电极224的位于第二区域32中的部分224b的厚度 $t_2$ 可以比第四电极224的位于第一区域31中的部分224a的厚度 $t_1$ 和位于第三区域33中的部分224c的厚度 $t_3$ 薄很多。第二图像的透射率不必由于第四电极224的位于第二区域32中的部分224b而显著降低。

[0054] 图9示出在图1或图2的有机发光显示设备的有机发射部件21中的像素P'的俯视图。像素P'可以包括可彼此相邻设置的第一区域31、第二区域32和第四区域34以及围绕第一区域31、第二区域32和第四区域34设置的第三区域33。第一区域31可以是底发射区域,第二区域32可以是顶发射区域,第四区域34可以是外部光透射区域,外部光沿着有机发光显示设备的厚度方向传输通过第四区域34。第三区域33可以是连接到第一区域31和第二区域32的布线通过的区域。第三区域33无需如图9中所示围绕第一区域31、第二区域32和第四区域34设置,例如,当布线被布置为与第一区域31、第二区域32和/或第四区域34交叉时,第三区域33不必作为单独的区域存在。如在图9中所示,例如,可以对每个子像素设置第四区域34,可以对形成单个单位像素的每个子像素(例如,红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个)设置第四区域34。可以对红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素中的每个设置第四区域34。

[0055] 图10示出沿着图9的II-II的剖视图。在图10中示出的实施例中,辅助层230可以形成在第二区域32、第三区域33和第四区域34中,并且可以不被包括在第一区域31中。第四电极224可以仅在第一区域31中图案化并且接触第三电极223,而不形成在第二区域32、第三区域33和第四区域34中。因此,外部光在外部光传输所通过的第四区域34中的透射率不必由于第四电极224而减小,并且可以实现在有机发射部件21中具有改善的外部光的透射率的透明顶发射和底发射显示设备。

[0056] 图11示出沿着图9的II-II的剖视图。与在图10中示出的实施例不同,在图11中示出的实施例中,第四电极224甚至在辅助层230上也形成为薄膜。因此,第四电极224形成在第一区域31、第二区域32、第三区域33和第四区域34中。即使用来形成第四电极224的金属有些沉积在辅助层230上,其量也会非常少,因此,第四电极224的位于第二区域32中的部分224b的厚度 $t_2$ 、位于第三区域33中的部分224c的厚度 $t_3$ 以及位于第四区域34中的部分224d的厚度 $t_4$ 可以比第四电极224的位于第一区域31中的部分224a的厚度 $t_1$ 薄很多。第二图像的透射率不必由于第四电极224的位于第二区域32中的部分224b而显著降低,并且外部光的透射率不必由于第四电极224的位于第四区域34中的部分224d而显著降低。辅助层230不必形成在第三区域33中,因此,像图7和图8中示出的实施例一样,第四电极224也可以形成在第三区域33中。

[0057] 图12示出沿着图9的II-II的剖视图,其为在图10中示出的实施例的变型实施例。与在图10中示出的实施例不同,在图12中示出的实施例中,第二绝缘层219还包括位于第四区域34中的透射窗口341。透射窗口341通过除去第二绝缘层219的一部分而形成。形成在第四区域34中的透射窗口341可以改善外部光的透射率。作为示例,图12示出了透射窗口341仅形成在第二绝缘层219中,可以改变窗口的数量和布置,透射窗口还可以形成在第一绝缘层218、层间绝缘层215、栅绝缘层213和缓冲层211中的至少一个中。如图12中所示的透射窗口结构也可以应用到图10和图11中示出的实施例。

[0058] 图13示出图4的变型示例的剖视图。在图13中示出的实施例中,覆盖层225进一步形成为有机发射部件21的最上层以覆盖第四电极224和辅助层230。覆盖层225可以包括具有良好的透光率的材料。覆盖层225可以包括卤化金属,卤化金属包括LiF。覆盖层225可以应用到图6至图8和图10至图12中示出的实施例以及它们的变型示例。

[0059] 虽然在此已经描述了第三电极223、辅助层230和第四电极224顺序地形成,但是它

们无需顺序地执行。例如,可以在形成第三电极223之前形成辅助层230。在这种情况下,当第三电极223形成为相对厚时,第三电极223可以形成为在第一区域31中是厚的,并且在其中形成有辅助层230的第二区域32、第三区域33和/或第四区域34中是薄的,从而使第三电极223覆盖辅助层230。在这种情况下,第四电极224可以包括与第三电极223的材料相同的材料并且与第三电极223形成为一体。辅助层230可以具有电子注入/传输特性和/或空穴阻挡特性。当第一电极221和第二电极222用作阴极时,例如,辅助层230可以具有空穴注入/传输特性。该实施例可以应用到图4、图6至图8和图10至图13中示出的实施例以及它们的变型示例。

[0060] 通过总结和回顾,为了同时实现顶发射和底发射,底发射部件的阴极反射电极在有机发射层上被图案化。然而,迄今为止,难以频繁地使用用于此类图案化的精细金属掩模。如在此所描述的,包括金属的第四电极可以通过图案化来形成而无需单独的图案化掩模,从而极大地简化并改善了图案化工艺。第四电极可以不包括在外部光传输所通过的第四区域中,或者可以形成为具有最小的厚度,从而改善其上形成有电极的整个面板的透射率。第四电极也可以减小第三电极的布线电阻。本实施例可以容易地应用到大尺寸显示设备。可以通过利用系统、方法、计算机程序或者系统、方法和计算机程序的组合来实现这些概括性实施例和具体实施例。

[0061] 在此描述的结构可以通过应用到大尺寸有机发光显示设备而得到更有效的利用。例如,当形成大尺寸有机发光显示设备(具体地讲,上电极)时,因为会难以使用精细金属掩模来应用图案化工艺,所以难以使在作为底发射区域的第一区域中的反射电极图案化。然而,当使用在此所描述的结构时,可以使用开口掩模代替精细金属掩模来图案化在底发射区域中的反射电极,可以更有效地应用工艺。

[0062] 虽然使用了特定术语,但是它们仅以一般性和描述性的意义来使用和解释,而不是出于限制的目的。在某些情况下,如自提交本申请之日起对本领域普通技术人员将明显的是,除非另外明确指出,否则结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,或者与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如在权利要求中所阐述的本公开的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节方面的各种改变。

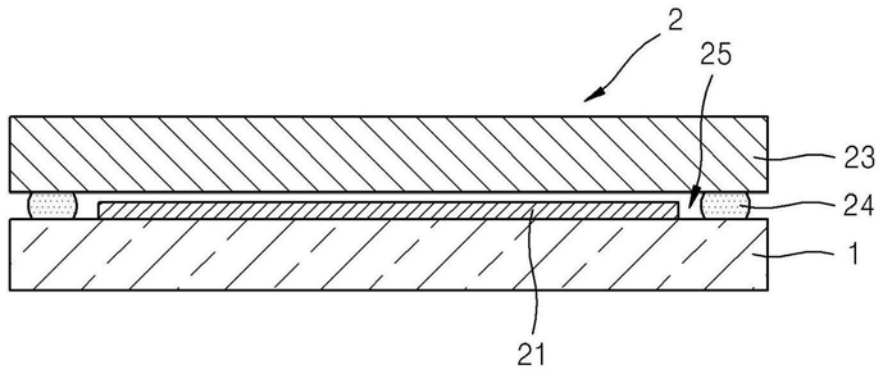


图1

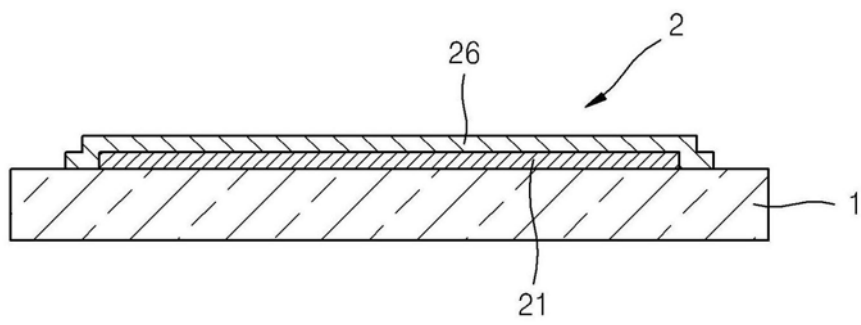


图2

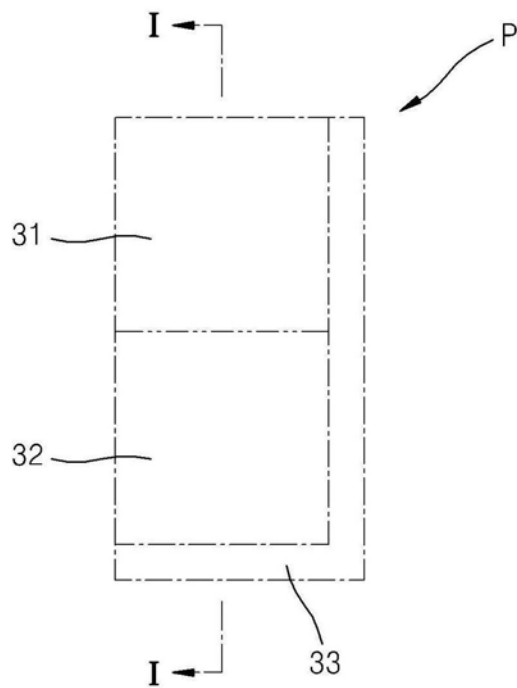


图3

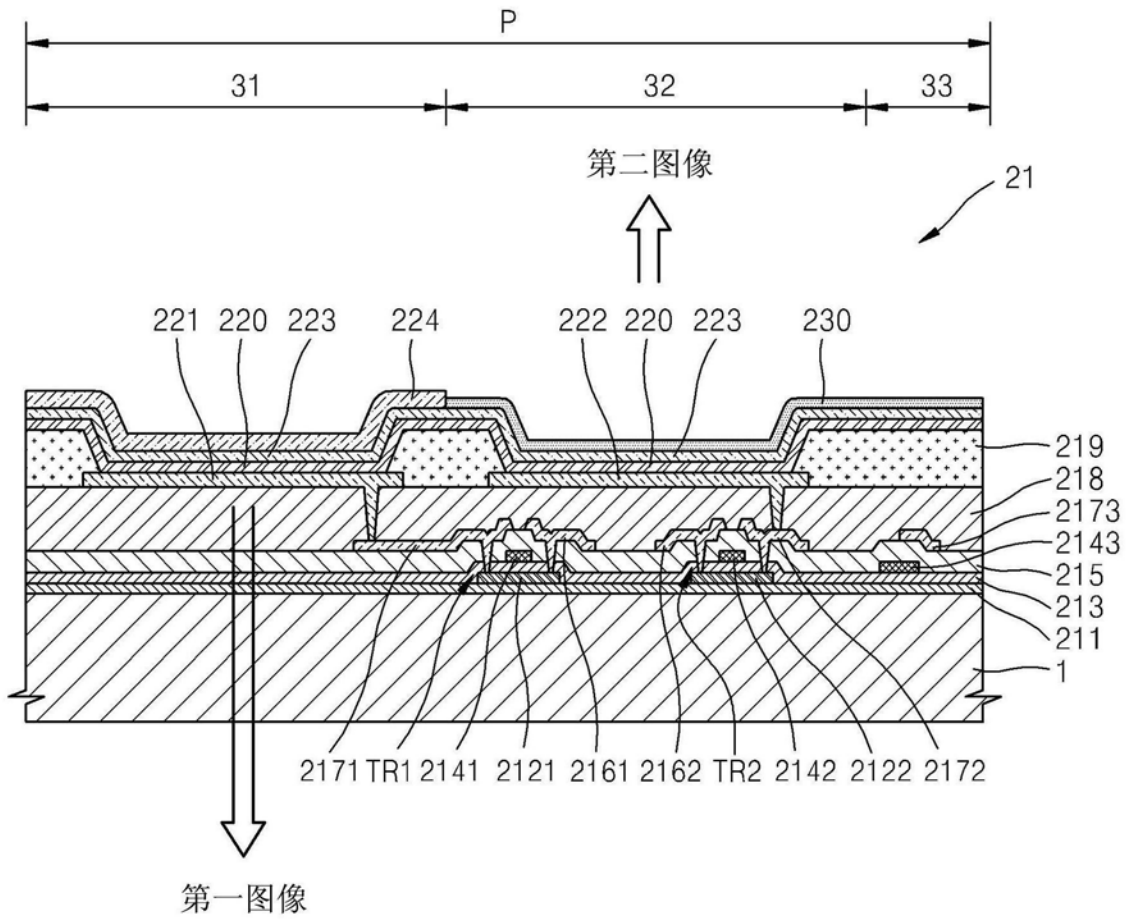


图4

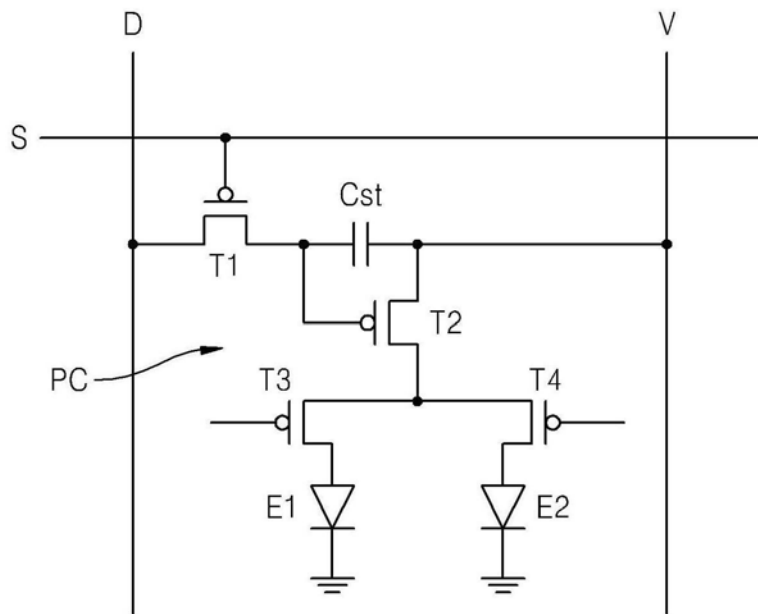


图5

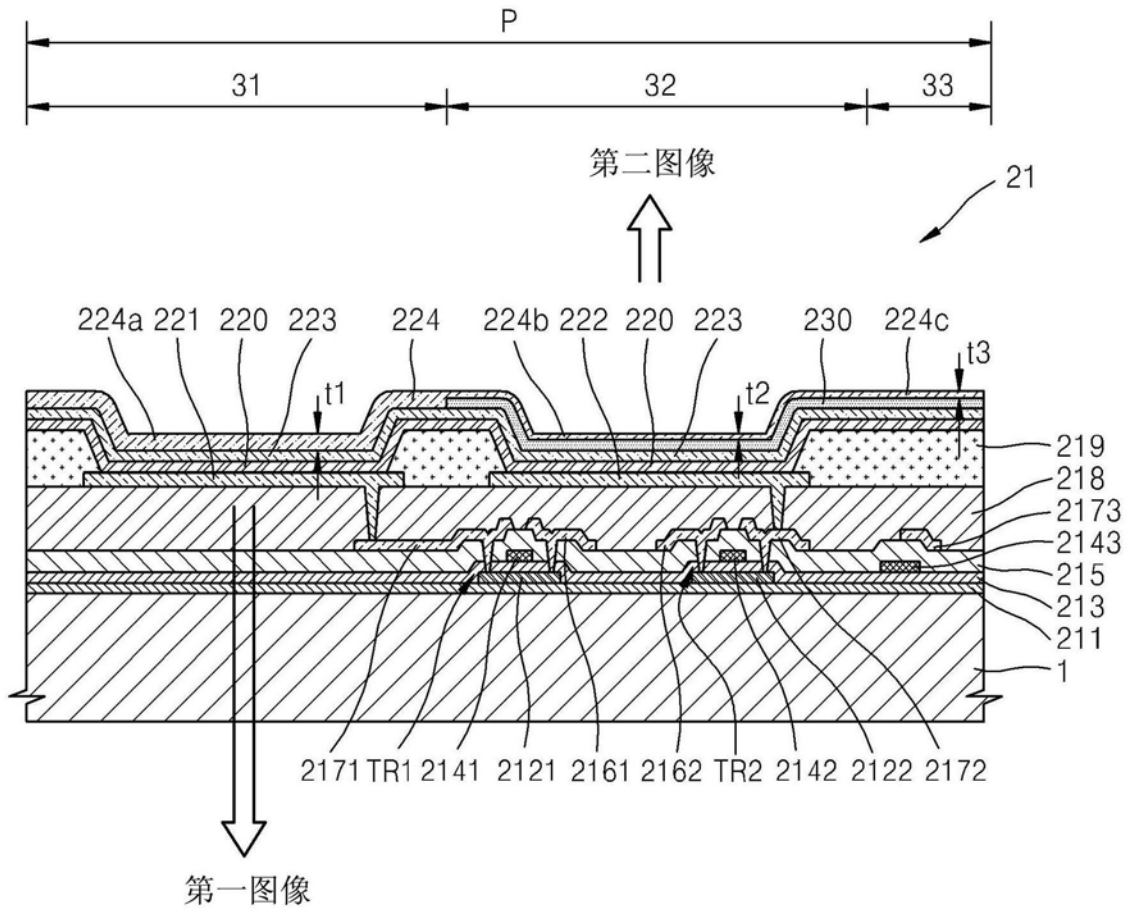


图6

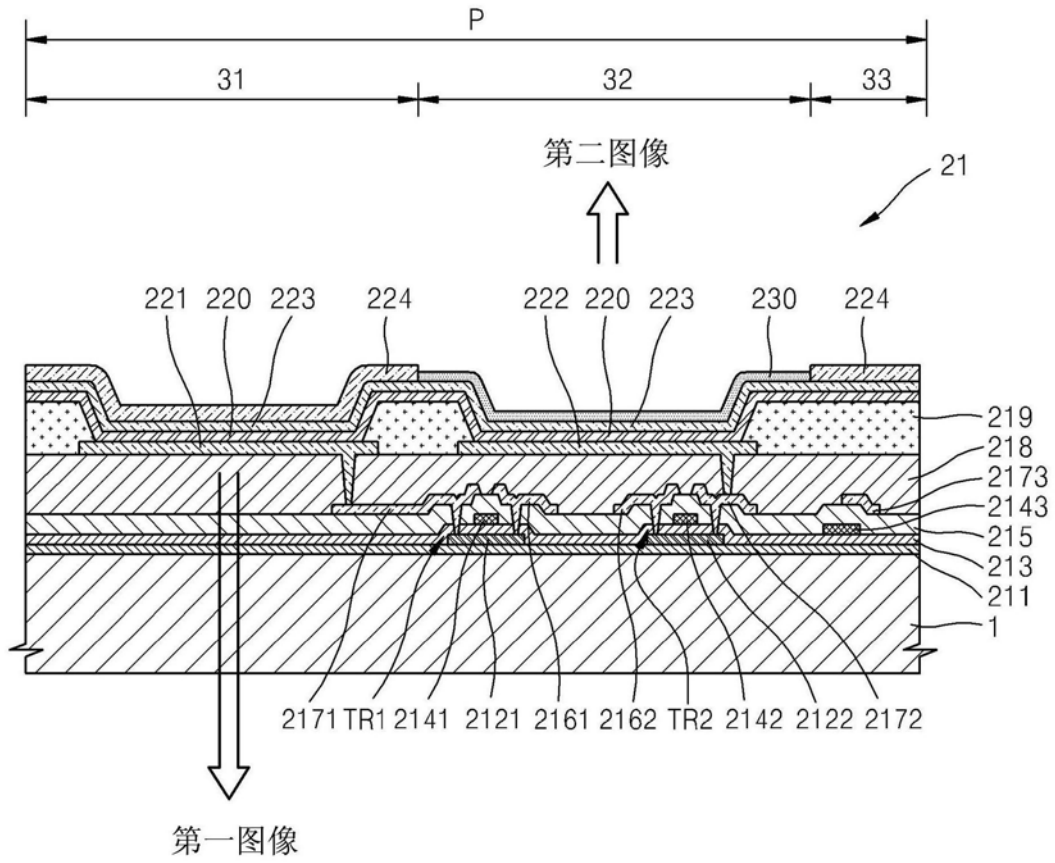


图7

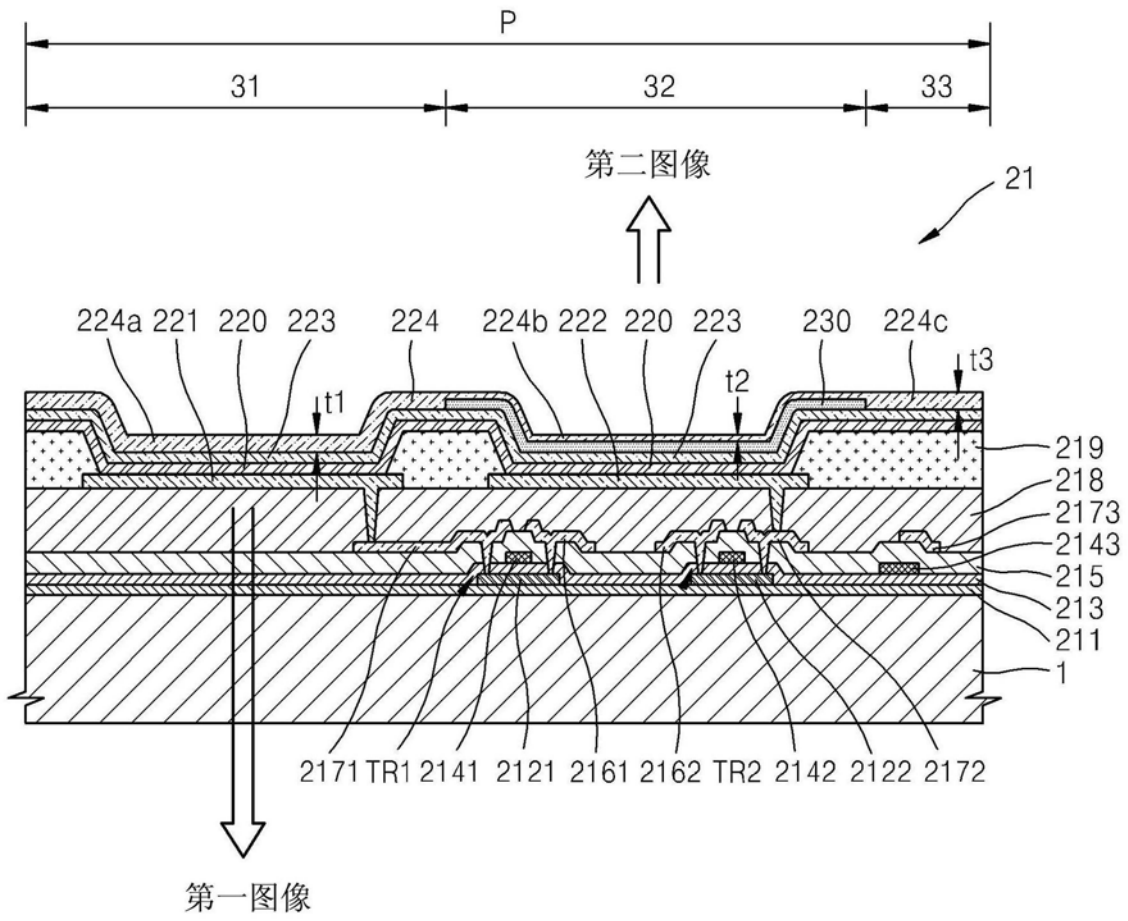


图8

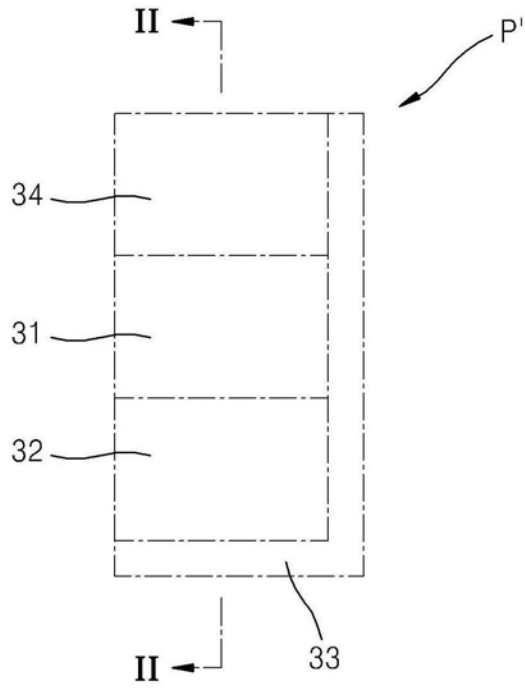


图9

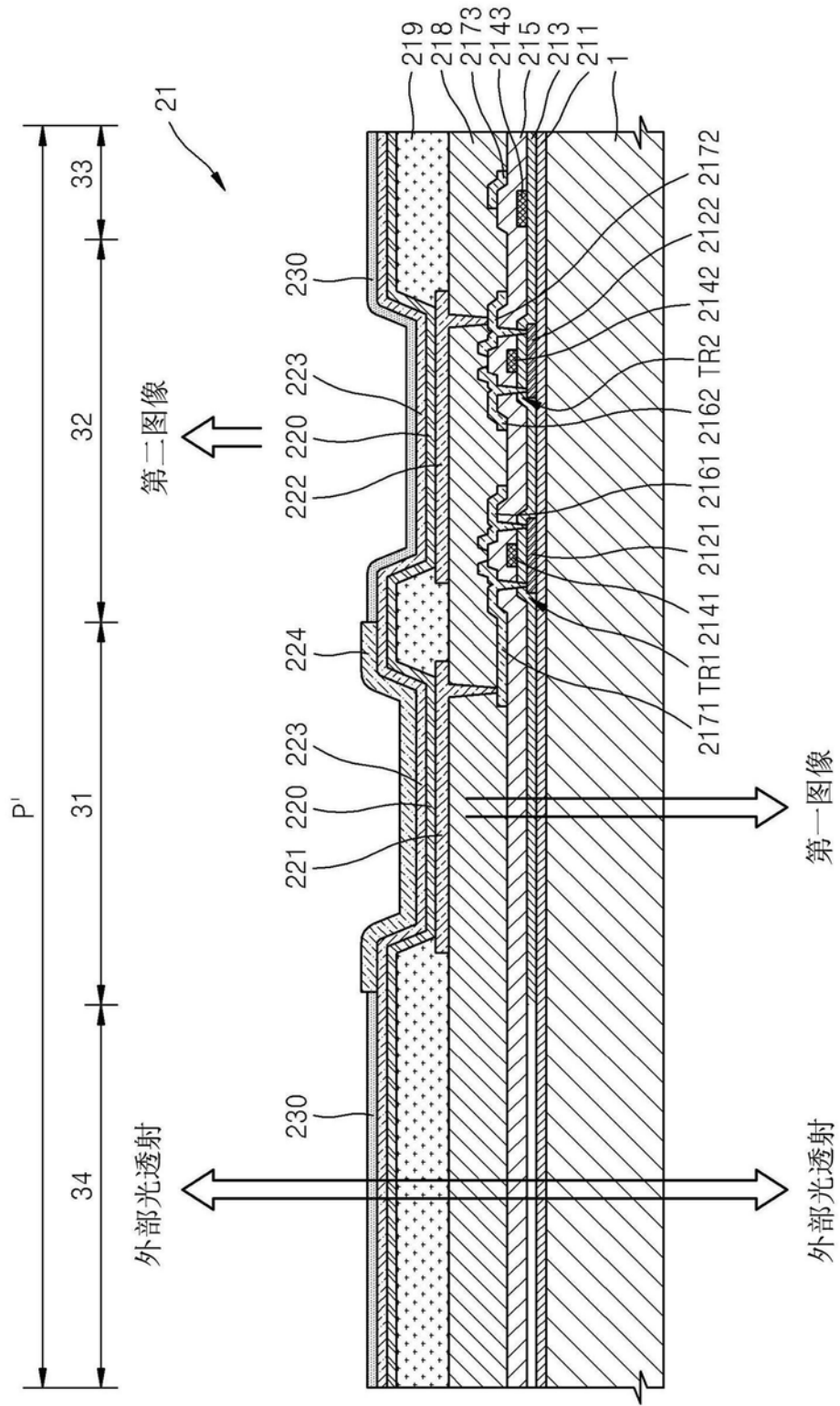


图10

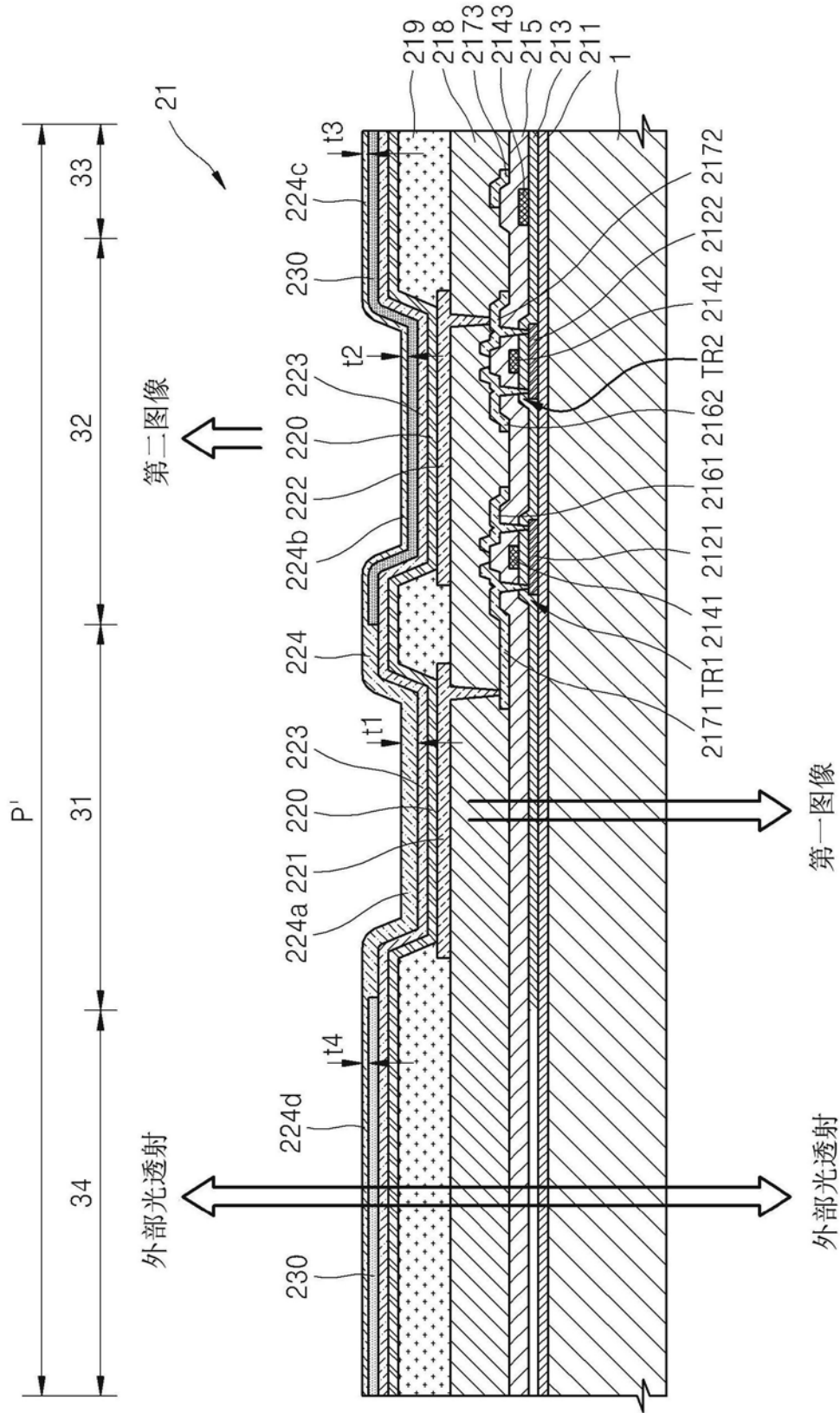


图11



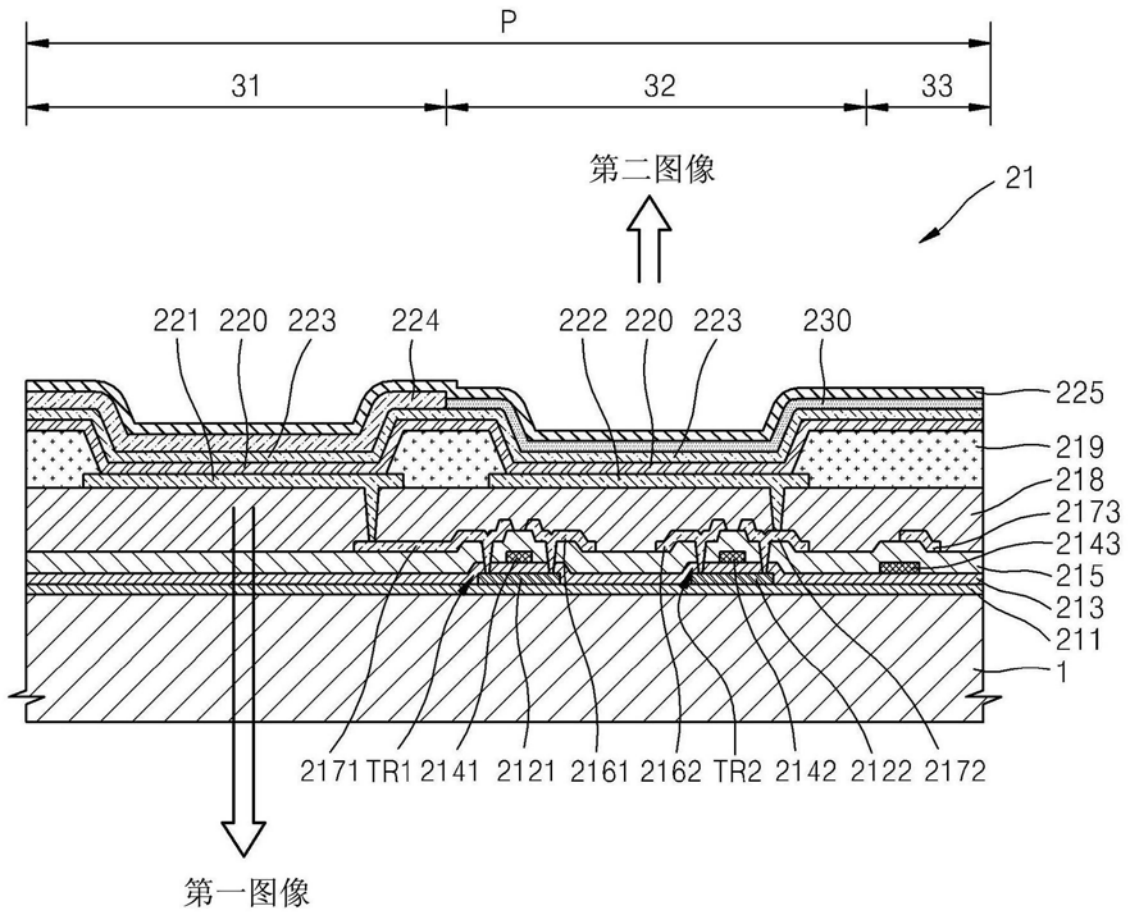


图13

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104377227B</a>	公开(公告)日	2019-04-30
申请号	CN201410399684.7	申请日	2014-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	郑镇九 金庆昊 金星民 任相薰 曹观铉 崔俊呼		
发明人	郑镇九 金庆昊 金星民 任相薰 曹观铉 崔俊呼		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/326 H01L27/3267 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0081 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/53 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/5353		
代理人(译)	韩芳		
审查员(译)	金政		
优先权	1020130097318 2013-08-16 KR		
其他公开文献	CN104377227A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示设备及其制造方法，该有机发光显示设备包括多个像素、多个第一电极、多个第二电极、中间层、第三电极、辅助层和第四电极。每个像素包括沿着第一方向发射光的第一区域和沿着与第一方向相反的第二方向发射光的第二区域。第一电极分别位于每个像素的第一区域中。第二电极分别位于多个像素中的每个像素的第二区域中。中间层位于多个第一电极和多个第二电极上并且包括有机发射层。第三电极位于中间层上并且位于第一区域和第二区域中。第四电极位于第一区域中并且接触第三电极。

