



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105720081 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610101909.5

(22)申请日 2016.02.24

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨一帆

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 滕一斌

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

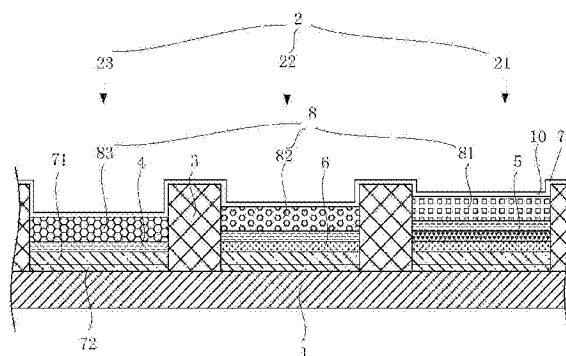
权利要求书3页 说明书11页 附图12页

(54)发明名称

一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法,属于显示器加工领域。所述阵列基板包括:基板、设置在基板上的多个子像素单元;每个子像素单元包括依次设置在基板上的复合电极、有机材料功能层和第一电极;不同种类子像素单元包括的复合电极的厚度不同;同一子像素单元包括的复合电极、有机材料功能层和第一电极构成微腔结构。本发明在基板上设置多个子像素单元,且多个子像素单元中的不同种类子像素单元包括的所述复合电极的厚度不同使得不同种类子像素单元的微腔结构厚度不同,微腔结构的制作工艺简单,工艺上便于实现,降低了制作成本,提高了制作的效率和良率。



1. 一种有机发光二极管阵列基板, 其特征在于, 所述阵列基板包括:
基板、设置在所述基板上的多个子像素单元;
每个所述子像素单元包括依次设置在所述基板上的复合电极、有机材料功能层和第一电极; 不同种类子像素单元包括的所述复合电极的厚度不同;
同一子像素单元包括的所述复合电极、所述有机材料功能层和所述第一电极构成微腔结构。
2. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 所述多个子像素单元包括红绿蓝三种子像素单元。
3. 根据权利要求2所述的阵列基板, 其特征在于,
所述红子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第一微腔调节层、第二微腔调节层和设置在所述基板上的反射层;
所述绿子像素单元的复合电极包括顺次设置的所述第二电极、所述第二微腔调节层和设置在所述基板上的所述反射层;
所述蓝子像素单元的复合电极包括顺次设置的所述第二电极和设置在所述基板上的所述反射层。
4. 根据权利要求3所述的阵列基板, 其特征在于, 所述第一电极为半透半反层。
5. 根据权利要求3所述的阵列基板, 其特征在于, 每个所述子像素单元还包括连接层, 每个所述子像素单元包括的连接层设置在所述反射层和所述基板之间。
6. 根据权利要求2所述的阵列基板, 其特征在于,
所述红子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第一微腔调节层、第二微腔调节层和设置在所述基板上的半透半反层;
所述绿子像素单元的复合电极包括顺次设置的所述第二电极、所述第二微腔调节层和设置在所述基板上的所述半透半反层;
所述蓝子像素单元的复合电极包括顺次设置的所述第二电极和设置在所述基板上的所述半透半反层。
7. 根据权利要求6所述的阵列基板, 其特征在于, 所述第一电极为反射层。
8. 根据权利要求6所述的阵列基板, 其特征在于, 每个所述子像素单元还包括连接层, 每个所述子像素单元包括的连接层设置在所述半透半反层和所述基板之间。
9. 根据权利要求5或8所述的阵列基板, 其特征在于, 所述连接层的材料包括金属氧化物。
10. 根据权利要求3或6所述的阵列基板, 其特征在于, 所述第一微腔调节层的材料包括金属氧化物, 所述第二微腔调节层的材料包括无机钝化层材料。
11. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 所述阵列基板还包括设置在所述基板上的像素定义层, 所述像素定义层用于分隔任意两个相邻的子像素单元。
12. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括如权利要求1-11任一项所述的有机发光二极管阵列基板。
13. 一种有机发光二极管阵列基板的制作方法, 其特征在于, 所述制作方法包括:
在基板上形成多个子像素单元;
每个子像素单元包括形成在所述基板上的复合电极、形成在所述复合电极上的有机材

料功能层以及形成在所述有机材料功能层上的第一电极；不同种类子像素单元包括的所述复合电极的厚度不同；

同一子像素单元包括的所述复合电极、所述有机材料功能层和所述第一电极构成微腔结构。

14. 根据权利要求13所述的制作方法，其特征在于，所述多个子像素单元包括红绿蓝三种子像素单元。

15. 根据权利要求14所述的制作方法，其特征在于，所述基板包括用于设置所述红子像素单元的第一区域、用于设置所述绿子像素单元的第二区域和用于设置所述蓝子像素单元的第三区域；

所述在基板上形成复合电极，包括：

在所述基板上形成反射层，在所述反射层上形成第二微腔调节层，以及在所述第二微腔调节层上形成第一微腔调节层；

刻蚀位于所述第二区域和所述第三区域上方的第一微腔调节层，裸露出所述第二区域和所述第三区域上方的第二微腔调节层；

刻蚀位于所述第三区域上方的第二微腔调节层，裸露出所述第三区域上方的反射层；

在位于所述第一区域上方的第一微腔调节层上、位于所述第二区域上方的第二微腔调节层上和位于所述第三区域上方的反射层上形成第二电极。

16. 根据权利要求15所述的制作方法，其特征在于，所述第一电极为半透半反层。

17. 根据权利要求15所述的制作方法，其特征在于，在所述基板上形成反射层之前，所述制作方法还包括：

在基板上形成连接层。

18. 根据权利要求14所述的制作方法，其特征在于，所述基板包括用于设置所述红子像素单元的第一区域、用于设置所述绿子像素单元的第二区域和用于设置所述蓝子像素单元的第三区域；

所述在基板上形成复合电极，包括：

在所述基板上形成半透半反层，在所述半透半反层上形成第二微腔调节层，以及在所述第二微腔调节层上形成第一微腔调节层；

刻蚀位于所述第二区域和所述第三区域上方的第一微腔调节层，裸露出所述第二区域和所述第三区域上方的第二微腔调节层；

刻蚀位于所述第三区域上方的第二微腔调节层，裸露出所述第三区域上方的半透半反层；

在位于所述第一区域上方的第一微腔调节层上、位于所述第二区域上方的第二微腔调节层上和位于所述第三区域上方的半透半反层上形成第二电极。

19. 根据权利要求18所述的制作方法，其特征在于，所述第一电极为反射层。

20. 根据权利要求18所述的制作方法，其特征在于，在所述基板上形成半透半反层之前，所述制作方法还包括：

在基板上形成连接层。

21. 根据权利要求17或20所述的制作方法，其特征在于，所述连接层的材料包括金属氧化物。

22. 根据权利要求15或18所述的制作方法, 其特征在于, 所述第一微腔调节层的材料包括金属氧化物, 所述第二微腔调节层的材料包括无机钝化层材料。

23. 根据权利要求13所述的制作方法, 其特征在于, 在所述复合电极上形成有机材料功能层之前, 所述制作方法还包括:

通过刻蚀分隔任意两个相邻的子像素单元, 并裸露出基板;

在裸露出的基板上形成像素定义层。

一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器加工领域,特别涉及一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示装置具有超轻、超薄、高亮度、大视角、低电压、低功耗、快响应、高清晰度、抗震、可弯曲、低成本、工艺简单、使用原材料少、发光效率高和温度范围广等优点,被认为是最有发展前途的新一代显示技术。

[0003] 目前,由于OLED发光材料的发光谱带较宽,无法满足所需光源的色纯度,因此OLED的发光效率和亮度受限,从而导致相应的显示装置对比度低、显示效果欠佳,OLED显示装置多采用微谐振腔技术提高显示效果。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 在目前OLED显示面板中,像素单元的微腔结构需要多次构图工艺,制作工艺复杂,良品率低,导致制作成本高,制作的效率低下。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的问题,本发明实施例提供了一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法。所述技术方案如下:

[0007] 一方面,本发明实施例提供了一种有机发光二极管阵列基板,所述阵列基板包括:基板、设置在基板上的多个子像素单元;

[0008] 每个子像素单元包括依次设置在基板上的复合电极、有机材料功能层和第一电极;不同种类子像素单元包括的复合电极的厚度不同;

[0009] 同一子像素单元包括的复合电极、有机材料功能层和第一电极构成微腔结构。

[0010] 可选地,多个子像素单元包括红绿蓝三种子像素单元。

[0011] 可选地,红子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第一微腔调节层、第二微腔调节层和设置在基板上的反射层;

[0012] 绿子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第二微腔调节层和设置在基板上的反射层;

[0013] 蓝子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极和设置在基板上的反射层。

[0014] 可选地,第一电极为半透半反层。

[0015] 可选地,每个子像素单元还包括连接层,每个子像素单元包括的连接层设置在反射层和基板之间。

[0016] 可选地,红子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第一微腔调节层、第二微腔调节层和设置在基板上的半透半反层;

[0017] 绿子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极、第二微腔调节层和设置在基板上的半透半反层;

- [0018] 蓝子像素单元的复合电极包括顺次设置的第二电极和设置在基板上的半透半反层。
- [0019] 可选地,第一电极反射层。
- [0020] 可选地,每个子像素单元还包括连接层,每个子像素单元包括的连接层设置在半透半反层和基板之间。
- [0021] 可选地,连接层的材料包括金属氧化物。
- [0022] 可选地,第一微腔调节层的材料包括金属氧化物,第二微腔调节层的材料包括无机钝化层材料。
- [0023] 可选地,所述阵列基板还包括设置在基板上的像素定义层,像素定义层用于分隔任意两个相邻的子像素单元。
- [0024] 另一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,所述显示装置包括所述有机发光二极管阵列基板。
- [0025] 另一方面,本发明还实施例提供了一种有机发光二极管阵列基板的制作方法,所述制作方法包括:
- [0026] 在基板上形成多个子像素单元;
- [0027] 每个子像素单元包括形成在基板上的复合电极、形成在复合电极上的有机材料功能层以及形成在有机材料功能层上的第一电极;不同种类子像素单元包括的复合电极的厚度不同;
- [0028] 同一子像素单元包括的复合电极、有机材料功能层和第一电极构成微腔结构。
- [0029] 可选地,多个子像素单元包括红绿蓝三种子像素单元。
- [0030] 可选地,基板包括用于设置红子像素单元的第一区域、用于设置绿子像素单元的第二区域和用于设置蓝子像素单元的第三区域;
- [0031] 在基板上形成复合电极,包括:
- [0032] 在基板上形成反射层,在反射层上形成第二微腔调节层,以及在第二微腔调节层上形成第一微腔调节层;
- [0033] 刻蚀位于第二区域和第三区域上方的第一微腔调节层,裸露出第二区域和第三区域上方的第二微腔调节层;
- [0034] 刻蚀位于第三区域上方的第二微腔调节层,裸露出第三区域上方的反射层;
- [0035] 在位于第一区域上方的第一微腔调节层上、位于第二区域上方的第二微腔调节层上和位于第三区域上方的反射层上形成第二电极。
- [0036] 可选地,第一电极为半透半反层。
- [0037] 可选地,在基板上形成反射层之前,所述制作方法还包括:
- [0038] 在基板上形成连接层。
- [0039] 可选地,基板包括用于设置红子像素单元的第一区域、用于设置绿子像素单元的第二区域和用于设置蓝子像素单元的第三区域;
- [0040] 在基板上形成复合电极,包括:
- [0041] 在基板上形成半透半反层,在半透半反层上形成第二微腔调节层,以及在第二微腔调节层上形成第一微腔调节层;
- [0042] 刻蚀位于第二区域和第三区域上方的第一微腔调节层,裸露出第二区域和第三区

域上方的第二微腔调节层；

[0043] 刻蚀位于第三区域上方的第二微腔调节层，裸露出第三区域上方的半透半反层；

[0044] 在位于第一区域上方的第一微腔调节层上、位于第二区域上方的第二微腔调节层上和位于第三区域上方的半透半反层上形成第二电极。

[0045] 可选地，第一电极为反射层。

[0046] 可选地，在基板上形成半透半反层之前，所述制作方法还包括：

[0047] 在基板上形成连接层。

[0048] 可选地，连接层的材料包括金属氧化物。

[0049] 可选地，第一微腔调节层的材料包括金属氧化物，第二微腔调节层的材料包括无机钝化层材料。

[0050] 可选地，在复合电极上形成有机材料功能层之前，制作方法还包括：

[0051] 通过刻蚀分隔任意两个相邻的子像素单元，并裸露出基板；

[0052] 在裸露出的基板上形成像素定义层。

[0053] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0054] 本发明实施例中的有机发光二极管阵列基板通过在基板上设置多个子像素单元，且多个子像素单元中的不同种类子像素单元包括的所述复合电极的厚度不同，又通过同一子像素单元包括的所述复合电极、所述有机材料功能层和所述第一电极构成微腔结构，使得不同种类子像素单元的微腔结构厚度不同，微腔结构的制作工艺简单，工艺上便于实现，降低了制作成本，提高了制作的效率和良率。

附图说明

[0055] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0056] 图1是本发明实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的结构示意图；

[0057] 图2是本发明实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的结构示意图；

[0058] 图3是本发明实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的结构示意图；

[0059] 图4是本发明实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的结构示意图；

[0060] 图5～图25是本发明实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的制作方法示意图。

[0061] 其中：

[0062] 1基板，11玻璃基板，12无机缓冲层，13有源层，

[0063] 14层间绝缘层，15栅极，16栅绝缘层，17平坦化层，

[0064] 18第一极，19第二极，

[0065] 2子像素单元，

[0066] 21红子像素单元，22绿子像素单元，23蓝子像素单元，

[0067] 3像素定义单元，

[0068] 4第二电极，

- [0069] 5第一微腔调节层,
- [0070] 6第二微腔调节层,
- [0071] 71反射层,72连接层,73半透半反层,
- [0072] 8有机材料功能层,
- [0073] 81红有机材料功能层,82绿有机材料功能层,83蓝有机材料功能层,
- [0074] 9导电层,
- [0075] 10第一电极,
- [0076] R第一区域,G第二区域,B第三区域。

具体实施方式

[0077] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0078] 实施例一

[0079] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管阵列基板,参见图1和图2,所述阵列基板包括:基板1、设置在基板1上的多个子像素单元2;

[0080] 每个子像素单元2包括依次设置在基板1上的复合电极、有机材料功能层8和第一电极10;不同种类子像素单元2包括的复合电极的厚度不同;

[0081] 同一子像素单元2包括的复合电极、有机材料功能层8和第一电极10构成微腔结构。

[0082] 本发明实施例中的有机发光二极管阵列基板通过在基板1上设置多个子像素单元2,且多个子像素单元2中的不同种类子像素单元2包括的所述复合电极的厚度不同,又通过同一子像素单元2包括的所述复合电极、所述有机材料功能层8和所述第一电极10构成微腔结构,使得不同种类子像素单元2的微腔结构厚度不同,微腔结构的制作工艺简单,工艺上便于实现,降低了制作成本,提高了制作的效率和良率。

[0083] 另外,本发明实施例提供的有机发光二极管阵列基板还具有如下其它技术特征。

[0084] 可选地,多个子像素单元2包括红绿蓝三种子像素单元2。因为红绿蓝三种子像素单元2发出的红绿蓝三种像素波长各不相同,因此红绿蓝三种子像素单元2对应的三种微腔结构的厚度也不相同;三种微腔结构用于提高其对应的子像素单元2产生光的色纯度和强度。

[0085] 参见图1和图2,可选地,红绿蓝三种子像素单元2包括的有机材料功能层8分别为红有机材料功能层81、绿有机材料功能层82和蓝有机材料功能层83;红有机材料功能层81设置在红子像素单元21包括的第二电极4上,绿有机材料功能层82设置在绿子像素单元22包括的第二电极4上,蓝有机材料功能层83设置在蓝子像素单元23包括的第二电极4上;红有机材料功能层81用于发出红光,绿有机材料功能层82用于发出绿光,蓝有机材料功能层83用于发出蓝光,而三种子像素单元2提高了与其对应的有机材料功能层8产生光的色纯度和强度,例如,红有机材料功能层81产生的红光经过红色子像素单元2,红色子像素单元2可以提高该红色光的色纯度和强度。

[0086] 本实施例提供的有机发光二极管阵列基板可应用在顶发射型和底发射型的有机发光二极管阵列基板中。

[0087] 在本实施例提供的顶发射型的有机发光二极管阵列基板中,还可以具有如下技术特征:

[0088] 参见图1,可选地,红子像素单元21的复合电极包括顺次设置的第二电极4、第一微腔调节层5、第二微腔调节层6和设置在基板1上的反射层71;

[0089] 绿子像素单元22的复合电极包括顺次设置的第二电极4、第二微腔调节层6和设置在基板1上的反射层71;

[0090] 蓝子像素单元23的复合电极包括顺次设置的第二电极4和设置在基板1上的反射层71。

[0091] 具体地,第一电极10为半透半反层73。顶发射型的有机发光二极管阵列基板中,有机材料功能层8发出的光可以透过第一电极10发出,即从半透半反层73发出,有机材料功能层8发出的光无法透过反射层71发出。

[0092] 参见图15,为使红子像素单元21包括的反射层71和第二电极4导电连通,需要在红子像素单元21包括第一微腔调节层5和第二微腔调节层6中设置导电层9,导电层9一端与第二电极4连接,另一端与反射层71连接;为使绿子像素单元22包括的反射层71和第二电极4导电连通,需要在绿子像素单元22包括的第二微腔调节层6中设置导电层9,导电层9一端与第二电极4连接,另一端与反射层71连接。

[0093] 参见图1,可选地,每个子像素单元还包括连接层72,每个子像素单元包括的连接层72设置在反射层71和基板1之间。通过连接层72,可增强反射层71和基板1的结合性能,使得反射层71更加稳定的连接在基板1上。

[0094] 在本实施例提供的底发射型的有机发光二极管阵列基板中,还可以具有如下技术特征:

[0095] 参见图2,可选地,红子像素单元21的复合电极包括顺次设置的第二电极4、第一微腔调节层、第二微腔调节层6和设置在基板1上的半透半反层73;

[0096] 绿子像素单元22的复合电极包括顺次设置的第二电极4、第二微腔调节层6和设置在基板1上的半透半反层73;

[0097] 蓝子像素单元23的复合电极包括顺次设置的第二电极4和设置在基板1上的半透半反层73。

[0098] 具体地,第一电极10为反射层71。底发射型的有机发光二极管阵列基板中,有机材料功能层8发出的光可以透过半透半反层73发出,有机材料功能层8发出的光无法透过第一电极10发出。

[0099] 参见图25,为使红子像素单元21包括的半透半反层73和第二电极4导电连通,需要在红子像素单元21包括第一微腔调节层5和第二微腔调节层6中设置导电层9,导电层9一端与第二电极4连接,另一端与半透半反层73连接;为使绿子像素单元22包括的半透半反层73和第二电极4导电连通,需要在绿子像素单元22包括的第二微腔调节层6中设置导电层9,导电层9一端与第二电极4连接,另一端与半透半反层73连接。

[0100] 参见图2,可选地,每个子像素单元还包括连接层72,每个子像素单元包括的连接层72设置在半透半反层73和基板1之间。通过连接层72,可增强半透半反层73和基板1的结合性能,使得半透半反层73更加稳定的连接在基板1上。

[0101] 本实施例中,蓝子像素单元23包括的结构层最少,绿子像素单元22包括的结构层

的层数多于蓝子像素单元23包括的结构层层数,红子像素单元21包括的结构层最多;通过红绿蓝三种子像素单元2包括的结构层层数不同实现了红绿蓝三种像素单元对应的三种不同厚度的微腔结构。

[0102] 本实施例,在基板1上制作多个子像素单元2时,先在基板1上溅射反射层71或半透半反层73,之后,在基板1上依次沉积第二微腔调节层6和第一微腔调节层5,之后,刻蚀掉蓝子像素单元23和绿子像素单元22中的第一微腔调节层5,并裸露出蓝子像素单元23和绿子像素单元22中的第二微腔调节层6,之后,刻蚀掉蓝子像素单元23中的第一微腔调节层5,并裸露出反射层71或半透半反层73,之后,再在基板1上溅射第二电极4;由此可知,本实施例将基板1上方制作多层结构,从而实现不同子像素单元2的复合电极厚度的不同,因此,本实施例提供的有机发光二极管阵列基板在工艺上便于实现,降低了制作成本,并提高了制作的效率和良率。

[0103] 可选地,连接层72的材料包括金属氧化物。

[0104] 具体地,连接层72的金属氧化物材料包括铟锡氧化物或铟锌氧化物。

[0105] 可选地,连接层72的厚度小于或等于20nm。

[0106] 可选地,半透半反层73的厚度小于或等于20nm。

[0107] 可选地,反射层71的厚度大于50nm。

[0108] 可选地,第一微腔调节层5的材料包括金属氧化物,第二微腔调节层6的材料包括无机钝化层材料。其中,第二微腔调节层6的无机钝化层材料包括一氧化硅或氮化硅,第一微腔调节层5的金属氧化物包括铟锡氧化物或铟锌氧化物;采用上述材料使得第一微腔调节层5的折射率与第二微腔调节层6的折射率非常接近,位于1.9~2.1之间。

[0109] 可选地,第二电极4的材料包括金属氧化物。

[0110] 具体地,第二电极4的金属氧化物材料包括铟锡氧化物或铟锌氧化物。

[0111] 可选地,反射层71的材料包括金属,反射层71中的金属材料应具有较高的反射率。

[0112] 具体地,反射层71的材料包括银、钼和铝中的一种。

[0113] 可选地,基板1可以为薄膜晶体管基板。

[0114] 参见图3和图4,具体地,薄膜晶体管基板包括玻璃基板11、无机缓冲层12、有源层13、层间绝缘层14、栅极15、栅绝缘层16、平坦化层17、第一极18和第二极19;

[0115] 无机缓冲层12设置在玻璃基板11上,有源层13设置在无机缓冲层12上,层间绝缘层14设置在有源层13和无机缓冲层12上,栅极15设置在层间绝缘层14上,栅绝缘层16设置在栅极15和层间绝缘层14上,平坦化层17设置在栅绝缘层16上,第一极18的一端裸露出平坦化层17,另一端与有源层13连接,第二极19一端位于平坦化层17中,另一端与有源层13连接;

[0116] 顶发射型的有机发光二极管阵列基板的三种子像素单元2包括的反射层71均设置在平坦化层17上,且与第一极18连接。底发射型的有机发光二极管阵列基板的三种子像素单元2包括的半透半反层73均设置在平坦化层17上,且与第一极18连接。

[0117] 具体地,第一极18为源极,第二极19为漏极;或者第一极18为漏极,第二极19为源极。

[0118] 参见图1-图4,可选地,所述阵列基板还包括设置在基板1上的像素定义层,像素定义层用于分隔任意两个相邻的子像素单元2。

[0119] 可选地,红子像素单元21和绿子像素单元22中的导电层9均贴近像素定义单元3设置,且与像素定义单元3之间的距离越小越好,像素定义单元3上端的尺寸大于像素定义单元3下端的尺寸,从而对红子像素单元21和绿子像素单元22中的导电层9进行遮挡,使得经过红子像素单元21和绿子像素单元22的光均匀性更好。

[0120] 可选地,导电层9的材料可以与第二电极4的材料相同。

[0121] 本实施例提供的有机发光二极管阵列基板,通过在基板1上设置红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23,且在绿子像素单元22中加入第二微腔调节层6,在红子像素单元21中加入第一微腔调节层5和第二微腔调节层6,使得红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23的复合电极厚度不同,因此本阵列基板在工艺上便于实现,制作成本较低,且制作的效率和良率都高。

[0122] 实施例二

[0123] 本发明实施例提供了一种显示装置,所述显示装置包括实施一中所述的有机发光二极管阵列基板。

[0124] 本实施例提供的显示装置,其包括的有机发光二极管阵列基板工艺上便于加工制作,制作成本较低,且制作的效率和良率都高,使得本显示装置良率高,且成本低。

[0125] 实施例三

[0126] 本发明还实施例提供了一种有机发光二极管阵列基板的制作方法,参见图1和图2,所述制作方法包括:

[0127] 在基板1上形成多个子像素单元2;

[0128] 每个子像素单元2包括形成在基板1上的复合电极、形成在复合电极上的有机材料功能层8以及形成在有机材料功能层8上的第一电极10;不同种类子像素单元2包括的复合电极的厚度不同;

[0129] 同一子像素单元2包括的复合电极、有机材料功能层8和第一电极10构成微腔结构。

[0130] 本发明实施例提供的制作方法,通过在基板1上形成多个子像素单元2,且多个子像素单元2中的不同种类子像素单元2包括的所述复合电极的厚度不同,又通过同一子像素单元2包括的所述复合电极、所述有机材料功能层8和所述第一电极10构成微腔结构,使得不同种类子像素单元2的微腔结构厚度不同,微腔结构的制作工艺简单,工艺上便于实现,降低了制作成本,提高了制作的效率和良率。

[0131] 另外,本发明实施例提供的有机发光二极管阵列基板的制作方法还具有如下其它技术特征。

[0132] 可选地,多个子像素单元2包括红绿蓝三种子像素单元2。因为红绿蓝三种子像素单元2发出的红绿蓝三种像素波长各不相同,因此红绿蓝三种子像素单元2对应的三种微腔结构的厚度也不相同;三种微腔结构用于提高其对应的子像素单元2产生光的色纯度和强度。

[0133] 参见图1和图2,可选地,红绿蓝三种子像素单元2包括的有机材料功能层8分别为红有机材料功能层81、绿有机材料功能层82和蓝有机材料功能层83;红有机材料功能层81设置在红子像素单元21包括的第二电极4上,绿有机材料功能层82设置在绿子像素单元22包括的第二电极4上,蓝有机材料功能层83设置在蓝子像素单元23包括的第二电极4上;红

有机材料功能层81用于发出红光,绿有机材料功能层82用于发出绿光,蓝有机材料功能层83用于发出蓝光,而三种子像素单元2提高了与其对应的有机材料功能层8产生光的色纯度和强度,例如,红有机材料功能层81产生的红光经过红色子像素单元2,红色子像素单元2可以提高该红色光的色纯度和强度。

[0134] 本实施例提供的制作方法可制作顶发射型和底发射型的有机发光二极管阵列基板。

[0135] 制作顶发射型的有机发光二极管阵列基板,具体如下:

[0136] 可选地,参见图5,基板1包括用于设置红子像素单元21的第一区域R、用于设置绿子像素单元22的第二区域G和用于设置蓝子像素单元23的第三区域B;

[0137] 在基板1上形成复合电极,包括:

[0138] 参见图6-图8,在基板1上形成反射层71,在反射层71上形成第二微腔调节层6,以及在第二微腔调节层6上形成第一微腔调节层5;

[0139] 参见图9,刻蚀位于第二区域G和第三区域B上方的第一微腔调节层5,裸露出第二区域G和第三区域B上方的第二微腔调节层6;

[0140] 参见图10,刻蚀位于第三区域B上方的第二微腔调节层6,裸露出第三区域B上方的反射层71;

[0141] 参见图11,在位于第一区域R上方的第一微腔调节层5上、位于第二区域G上方的第二微腔调节层6上和位于第三区域B上方的反射层71上形成第二电极4。

[0142] 本实施例中,为在基板1上形成三种不同厚度的子像素单元2包括的复合电极,通过将位于第二区域G和第三区域B上方的第一微腔调节层5刻蚀掉,并将位于第三区域B上方的第二微腔调节层6刻蚀掉,即可实现红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23包括的复合电极厚度的不同,工艺上易于实现。

[0143] 为减少制作步骤,参见图9,在对第一微腔调节层5进行刻蚀时,可以同时位于第一区域R与第二区域G交界处上方的第一微腔调节层5以及位于第二区域G与第三区域B交界处上方的第一微腔调节层5进行刻蚀,并裸露出第二微腔调节层6;参见图10,在对第二微腔调节层6进行刻蚀时,可以同时位于第一区域R与第二区域G交界处上方的第二微腔调节层6以及位于第二区域G与第三区域B交界处上方的第二微腔调节层6进行刻蚀,并裸露出反射层71。

[0144] 可选地,第一电极10为半透半反层73。顶发射型的有机发光二极管阵列基板中,有机材料功能层8发出的光可以透过第一电极10发出,即从半透半反层73发出,有机材料功能层8发出的光无法透过反射层71发出。

[0145] 参见图15,为使红子像素单元21包括的反射层71和第二电极4导电连通,在第一微腔调节层5上形成第二电极4之前,需要对第一微腔调节层5和第二微腔调节层6进行过孔刻蚀形成过孔,过孔裸露出反射层71,在过孔中形成导电层9;在反射层71通电时,导电层9用于导通反射层71和第二电极4;为使绿子像素单元22包括的反射层71和第二电极4导电连通,在第二微腔调节层6上形成第二电极4之前,需要对第二微腔调节层6进行过孔刻蚀形成过孔,过孔裸露出反射层71,在过孔中形成导电层9;在反射层71通电时,导电层9用于导通反射层71和第二电极4。

[0146] 参见图14,可选地,在基板1上形成反射层71之前,所述制作方法还包括:

[0147] 在基板1上形成连接层72。

[0148] 本实施例通过连接层72,可增强反射层71和基板1的结合性能,使得反射层71更加稳定的连接在基板1上。

[0149] 在本实施例提供的底发射型的有机发光二极管阵列基板中,还可以具有如下技术特征:

[0150] 可选地,参见图5,基板1包括用于设置红子像素单元21的第一区域R、用于设置绿子像素单元22的第二区域G和用于设置蓝子像素单元23的第三区域B;

[0151] 在基板1上形成复合电极,包括:

[0152] 参见图16-图18,在基板1上形成半透半反层73,在半透半反层73上形成第二微腔调节层6,以及在第二微腔调节层6上形成第一微腔调节层5;

[0153] 参见图19,刻蚀位于第二区域G和第三区域B上方的第一微腔调节层5,裸露出第二区域G和第三区域B上方的第二微腔调节层6;

[0154] 参见图20,刻蚀位于第三区域B上方的第二微腔调节层6,裸露出第三区域B上方的半透半反层73;

[0155] 参见图21,在位于第一区域R上方的第一微腔调节层5上、位于第二区域G上方的第二微腔调节层6上和位于第三区域B上方的半透半反层73上形成第二电极4。

[0156] 本实施例中,为在基板1上形成三种不同厚度的子像素单元2包括的复合电极,通过将位于第二区域G和第三区域B上方的第一微腔调节层5刻蚀掉,并将位于第三区域B上方的第二微腔调节层6刻蚀掉,即可实现红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23包括的复合电极厚度的不同,工艺上易于实现。

[0157] 为减少制作步骤,参见图19,在对第一微腔调节层5进行刻蚀时,可以同时位于第一区域R与第二区域G交界处上方的第一微腔调节层5以及位于第二区域G与第三区域B交界处上方的第一微腔调节层5进行刻蚀,并裸露出第二微腔调节层6;参见图20,在对第二微腔调节层6进行刻蚀时,可以同时位于第一区域R与第二区域G交界处上方的第二微腔调节层6以及位于第二区域G与第三区域B交界处上方的第二微腔调节层6进行刻蚀,并裸露出半透半反层73。

[0158] 可选地,第一电极10为反射层71。底发射型的有机发光二极管阵列基板中,有机材料功能层8发出的光可以透过半透半反层73发出,有机材料功能层8发出的光无法透过第一电极10发出。

[0159] 参见图25,为使红子像素单元21包括的半透半反层73和第二电极4导电连通,在第一微腔调节层5上形成第二电极4之前,需要对第一微腔调节层5和第二微腔调节层6进行过孔刻蚀形成过孔,过孔裸露出半透半反层73,在过孔中形成导电层9;在半透半反层73通电时,导电层9用于导通半透半反层73和第二电极4;为使绿子像素单元22包括的半透半反层73和第二电极4导电连通,在第二微腔调节层6上形成第二电极4之前,需要对第二微腔调节层6进行过孔刻蚀形成过孔,过孔裸露出半透半反层73,在过孔中形成导电层9;在半透半反层73通电时,导电层9用于导通半透半反层73和第二电极4。

[0160] 参见图24,可选地,在基板1上形成半透半反层73之前,所述制作方法还包括:

[0161] 在基板1上形成连接层72;

[0162] 通过连接层72,可增强半透半反层73和基板1的结合性能,使得半透半反层73更加

稳定的连接在基板1上。

[0163] 本实施例中,蓝子像素单元23包括的结构层最少,绿子像素单元22包括的结构层的层数多于蓝子像素单元23包括的结构层层数,红子像素单元21包括的结构层最多;通过红绿蓝三种子像素单元2包括的结构层层数不同实现了红绿蓝三种像素单元对应的三种不同厚度的微腔结构。

[0164] 本实施例,在基板1上制作多个子像素单元2时,先在基板1上溅射反射层71或半透半反层73,之后,在基板1上依次沉积第二微腔调节层6和第一微腔调节层5,之后,刻蚀掉蓝子像素单元23和绿子像素单元22中的第一微腔调节层5,并裸露出蓝子像素单元23和绿子像素单元22中的第二微腔调节层6,之后,刻蚀掉蓝子像素单元23中的第一微腔调节层5,并裸露出反射层71或半透半反层73,之后,再在基板1上溅射第二电极4;由此可知,本实施例将基板1上方制作多层结构,从而实现不同子像素单元2的复合电极厚度的不同,因此,本实施例提供的有机发光二极管阵列基板在工艺上便于实现,降低了制作成本,并提高了制作的效率和良率。

[0165] 可选地,连接层72的材料包括金属氧化物。

[0166] 具体地,连接层72的金属氧化物材料包括铟锡氧化物或铟锌氧化物。

[0167] 可选地,连接层72的厚度小于或等于20nm。

[0168] 可选地,半透半反层73的厚度小于或等于20nm。

[0169] 可选地,反射层71的厚度大于50nm。

[0170] 可选地,第一微腔调节层5的材料包括金属氧化物,第二微腔调节层6的材料包括无机钝化层材料。其中,第二微腔调节层6的无机钝化层材料包括一氧化硅或氮化硅,第一微腔调节层5的金属氧化物包括铟锡氧化物或铟锌氧化物;采用上述材料使得第一微腔调节层5的折射率与第二微腔调节层6的折射率非常接近,位于1.9~2.1之间。

[0171] 可选地,第二电极4的材料包括金属氧化物。

[0172] 具体地,第二电极4的金属氧化物材料包括铟锡氧化物或铟锌氧化物。

[0173] 可选地,反射层71的材料包括金属,反射层71中的金属材料应具有较高的反射率。

[0174] 具体地,反射层71的材料包括银、钼和铝中的一种。

[0175] 可选地,在复合电极上形成有机材料功能层8之前,制作方法还包括:

[0176] 通过刻蚀分隔任意两个相邻的子像素单元2,并裸露出基板1,参见图12和图22;

[0177] 在裸露出的基板1上形成像素定义层,参见图13和图23。

[0178] 可选地,红子像素单元21和绿子像素单元22中的导电层9均贴近像素定义单元3形成,且与像素定义单元3之间的距离越小越好,像素定义单元3上端的尺寸大于像素定义单元3下端的尺寸,从而对红子像素单元21和绿子像素单元22中的导电层9进行遮挡,使得经过红子像素单元21和绿子像素单元22的光均匀性更好。

[0179] 可选地,导电层9的材料可以与第二电极4的材料相同。

[0180] 可选地,基板1可以为薄膜晶体管基板。

[0181] 本实施例提供的有机发光二极管阵列基板的制作方法,先通过在基板1依次形成反射层71(或者半透半反层73)、第二微腔调节层6和第一微腔调节层5,之后,在刻蚀掉绿子像素单元22和蓝子像素单元23中的第一微腔调节层5,之后,在刻蚀掉蓝子像素单元23中的第二微腔调节层6,从而实现了红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23包括的

复合电极厚度不同,使得红子像素单元21、绿子像素单元22和蓝子像素单元23的微腔结构厚度不同,因此本制作方法制作的微腔结构工艺上便于实现,降低了制作成本,提高了制作的效率和良率。

[0182] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

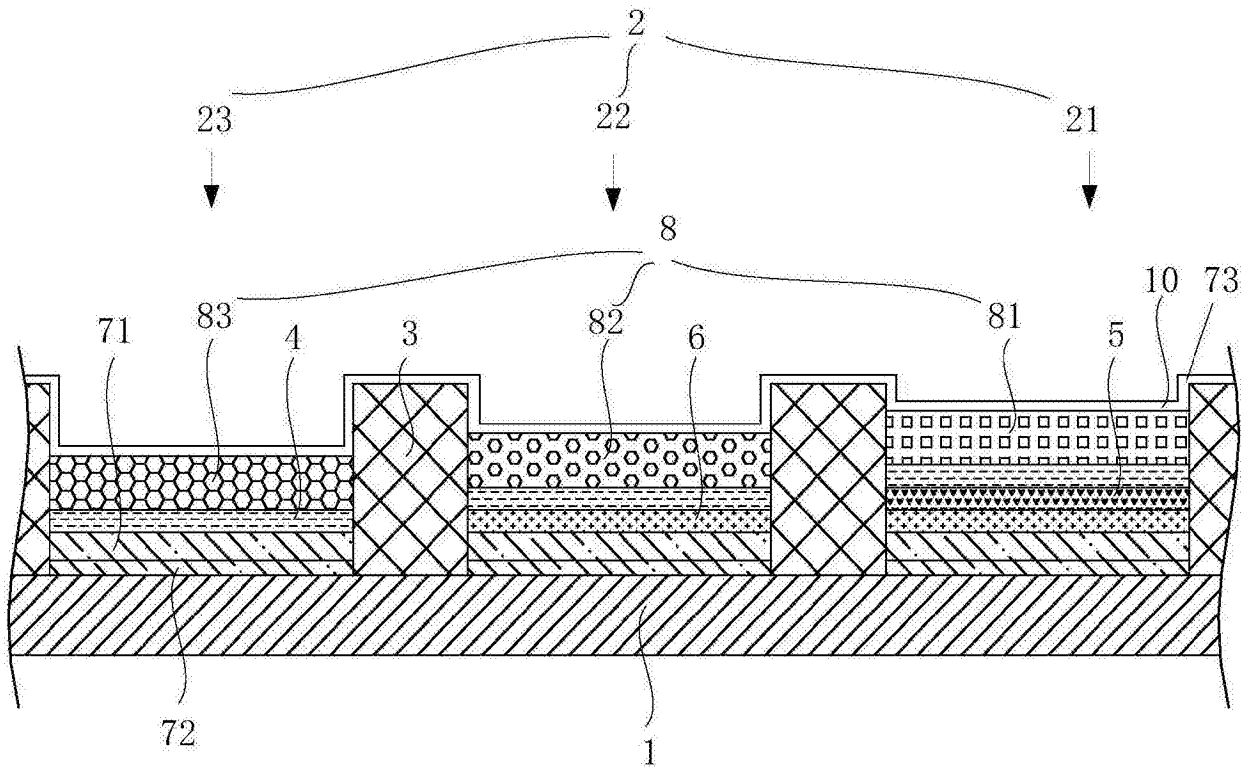


图1

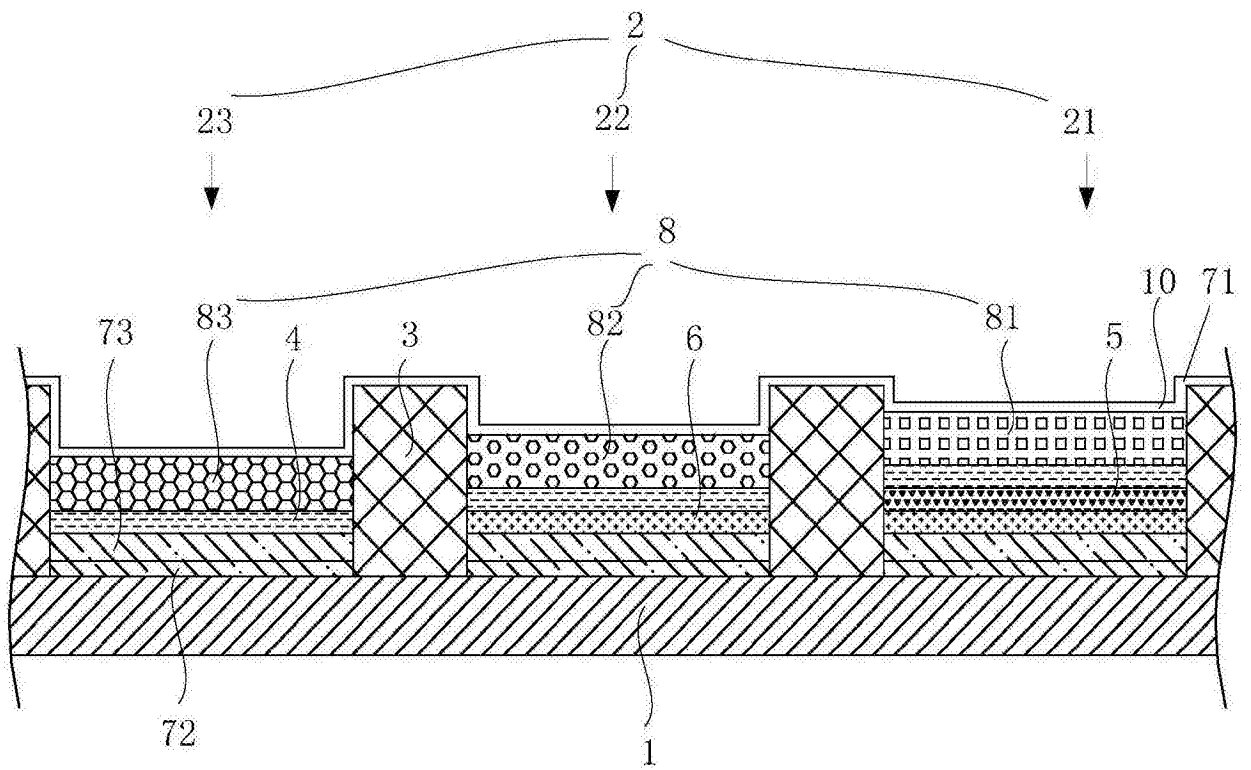


图2

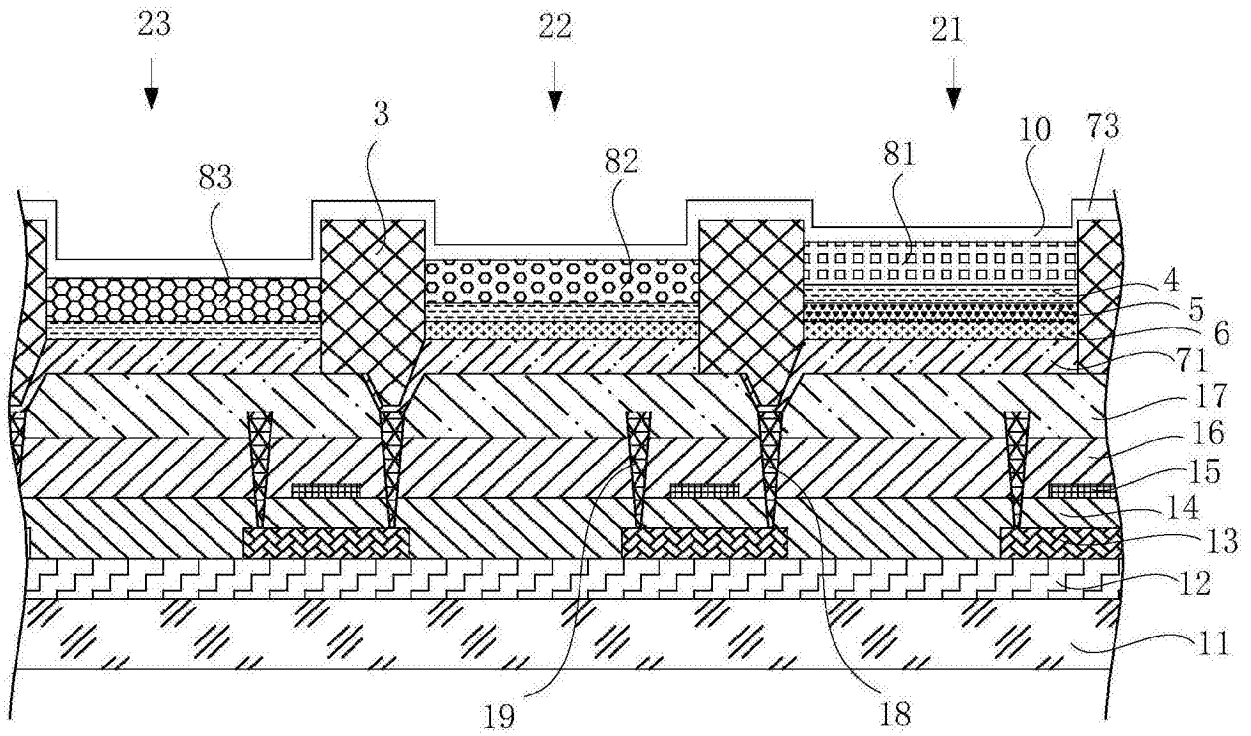


图3

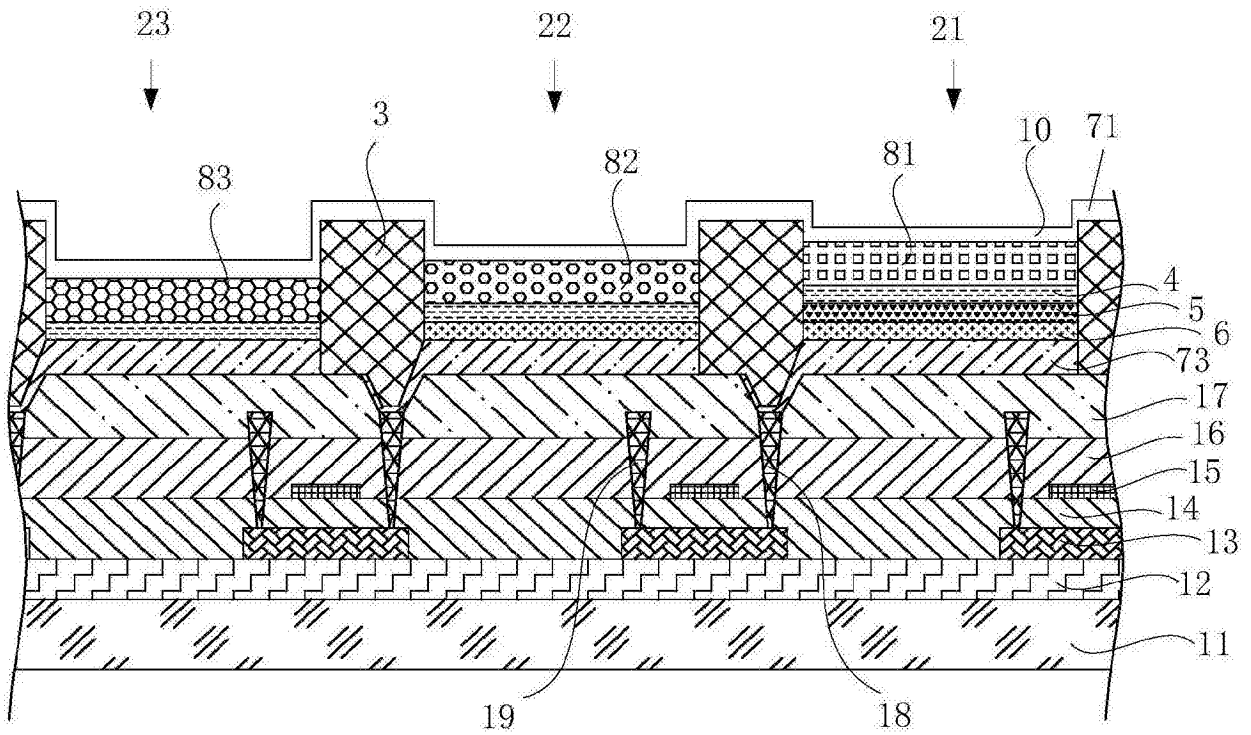


图4

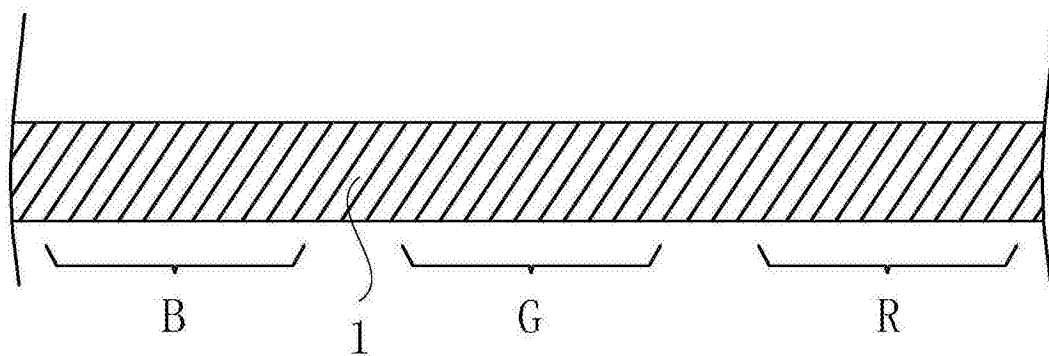


图5

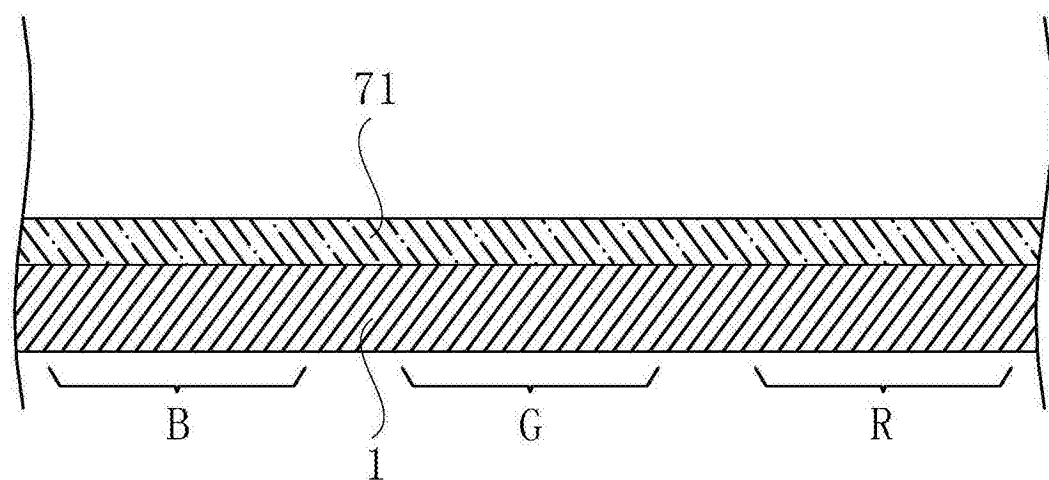


图6

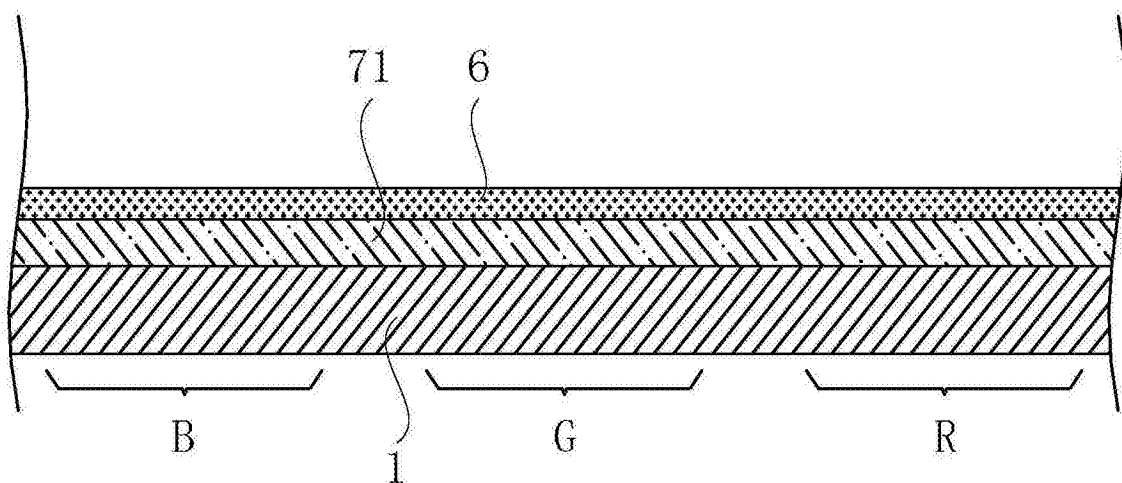


图7

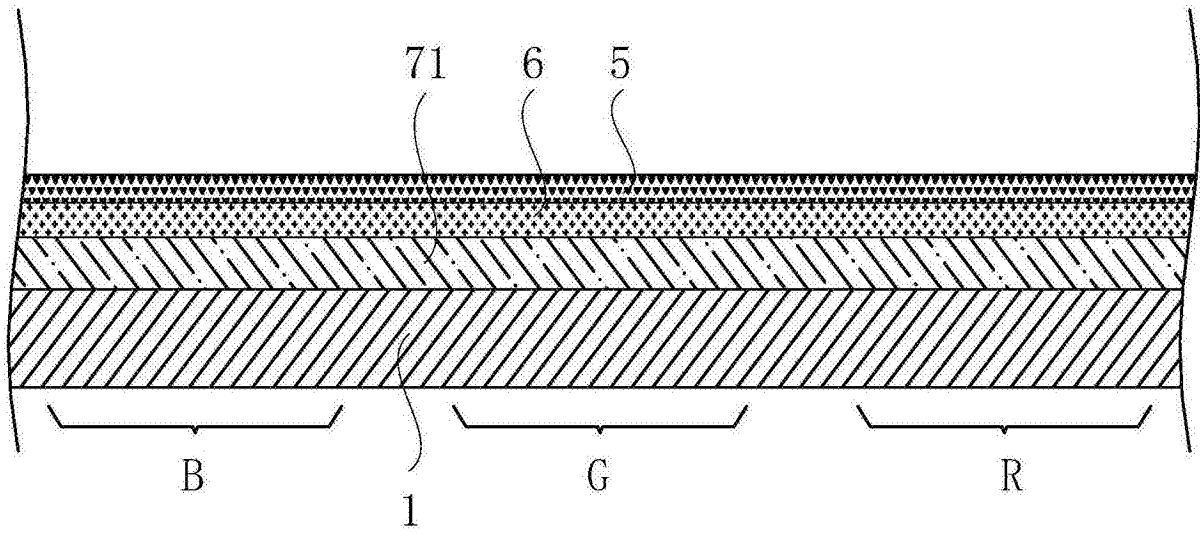


图8

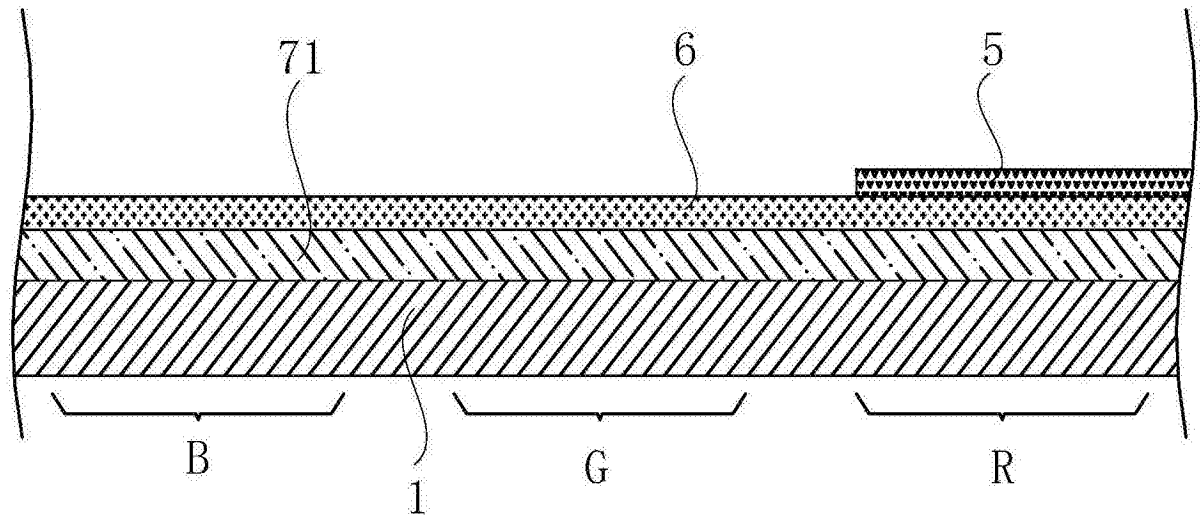


图9

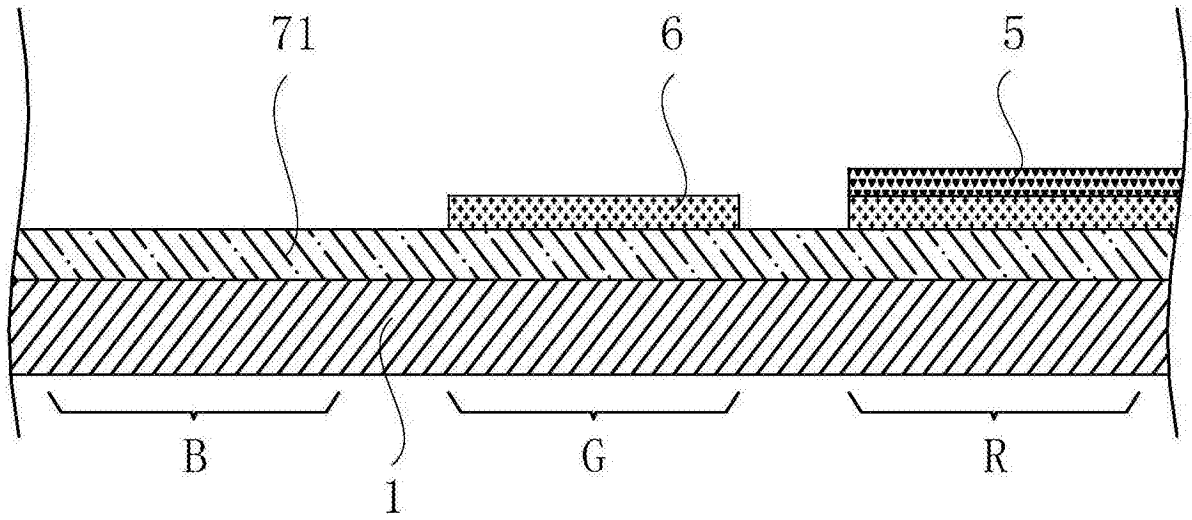


图10

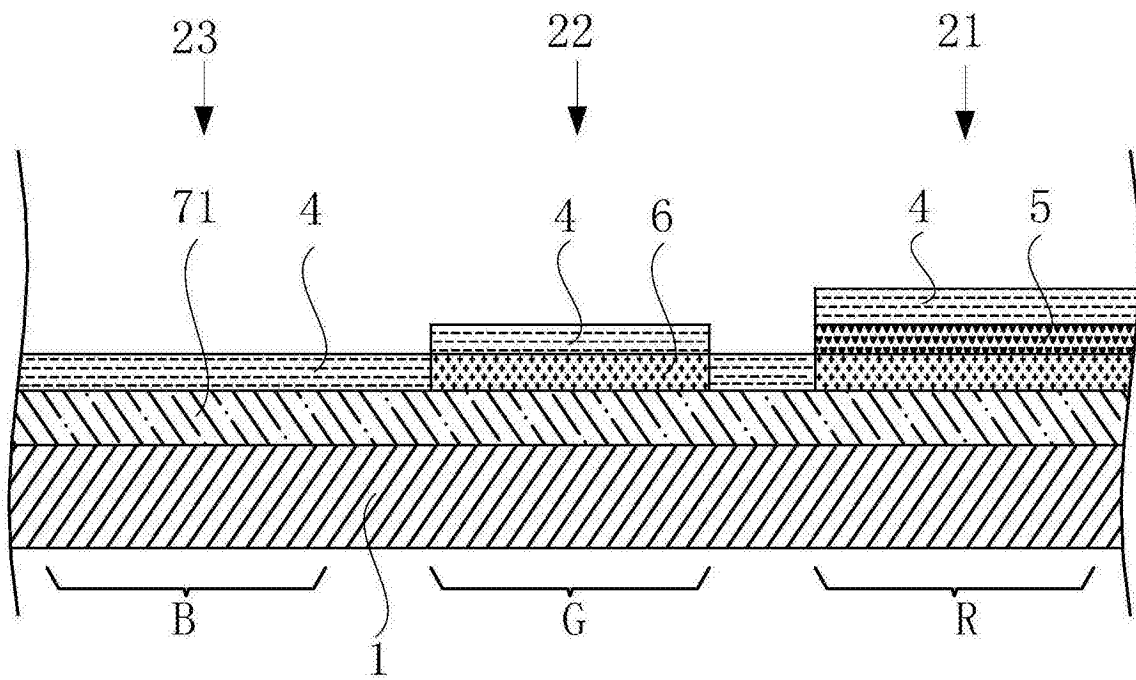


图11

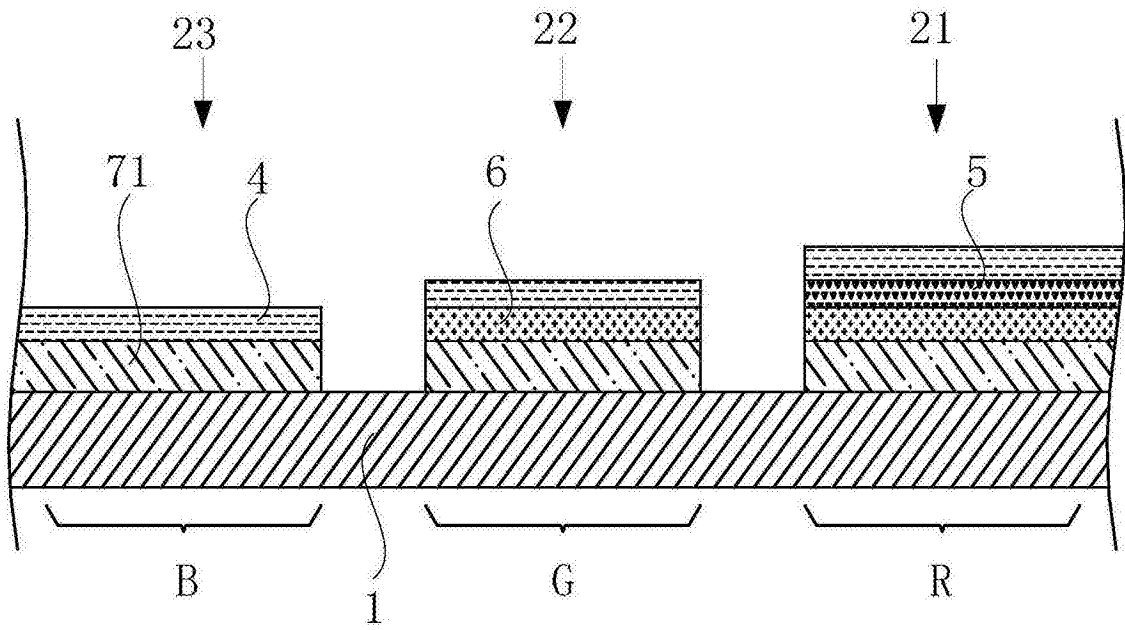


图12

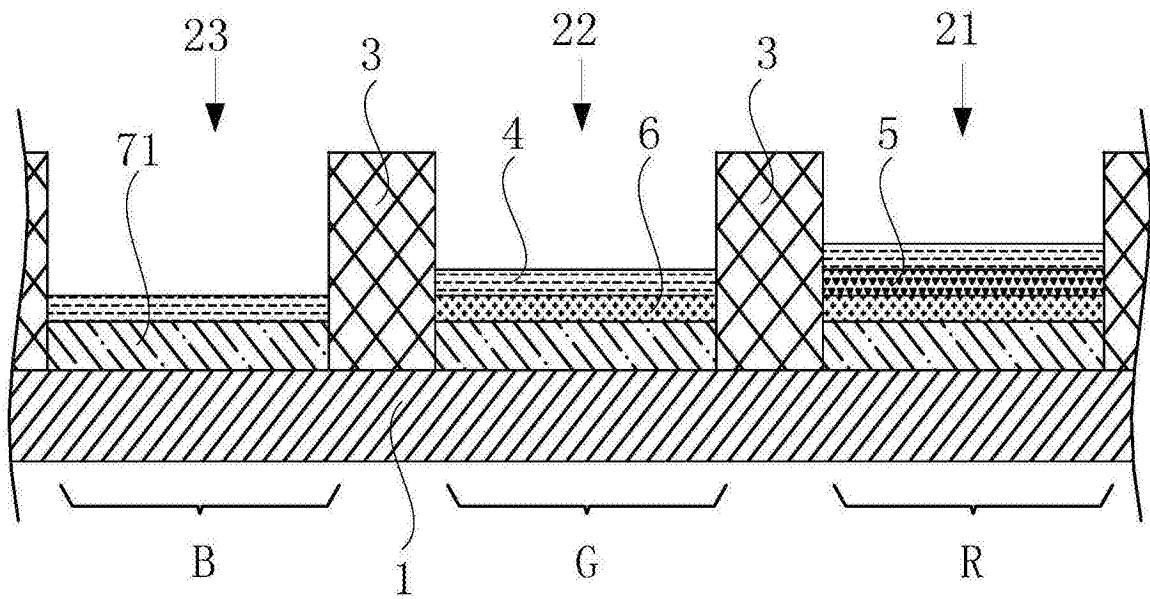


图13

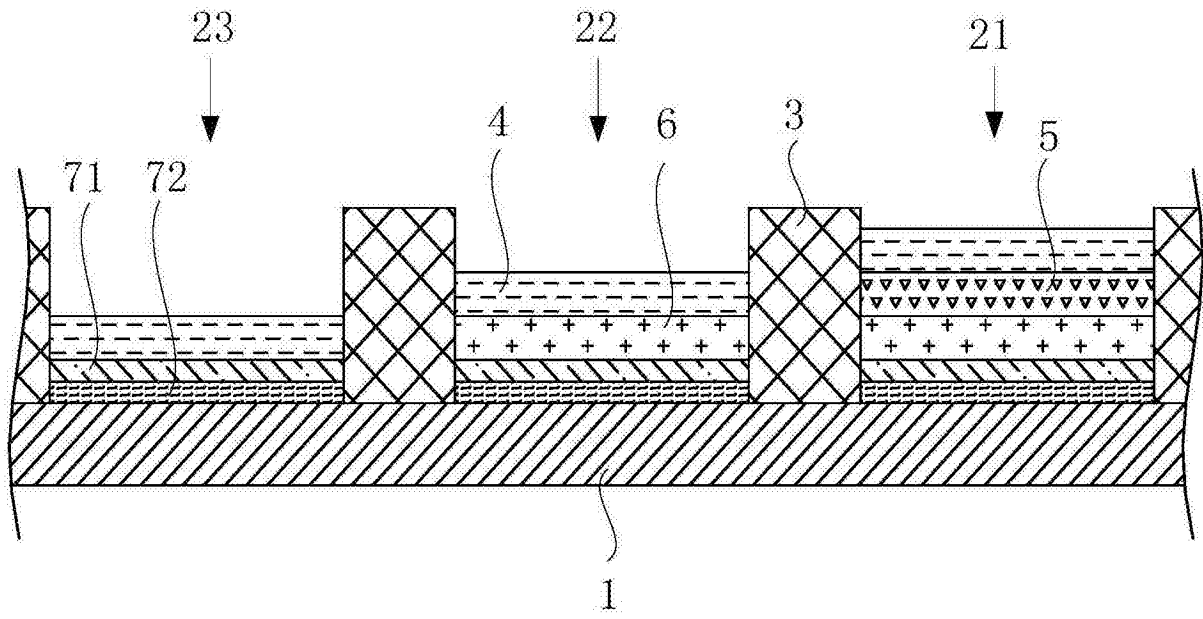


图14

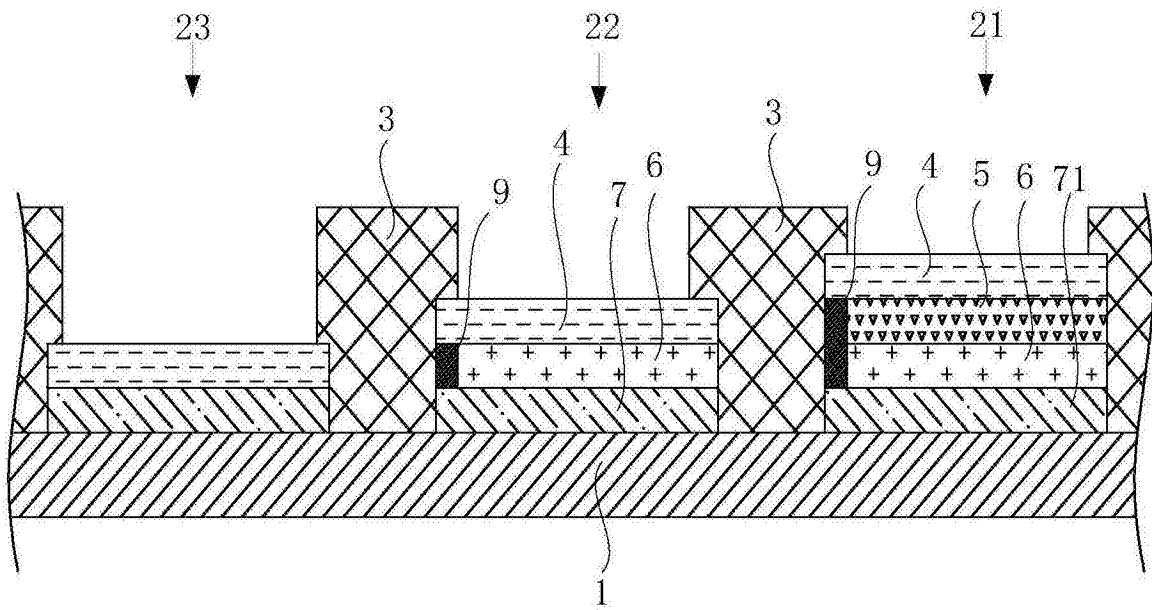


图15

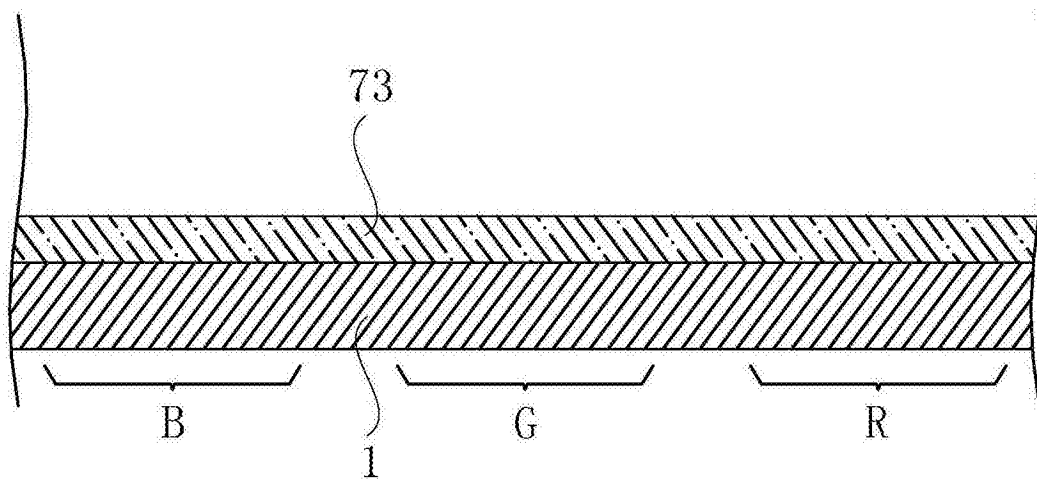


图16

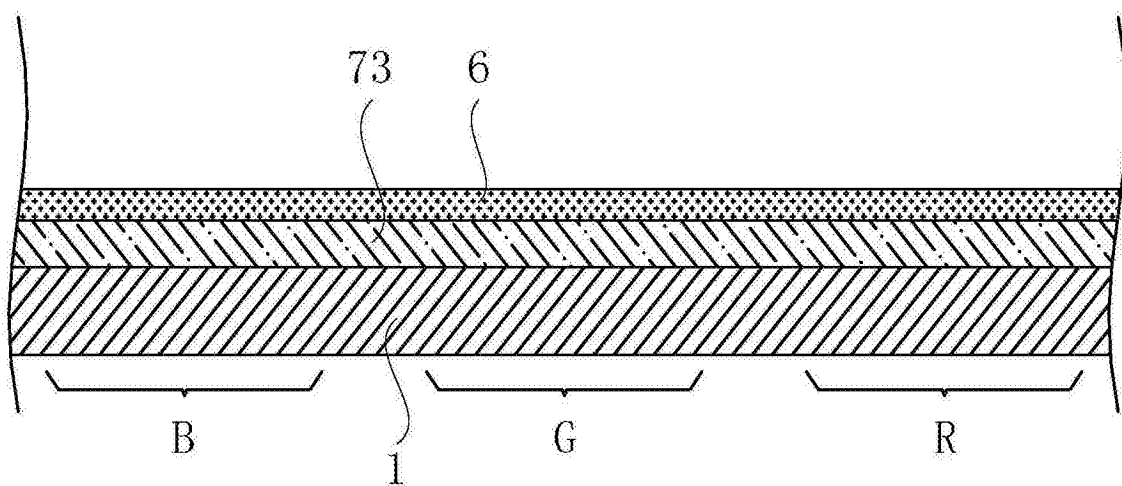


图17

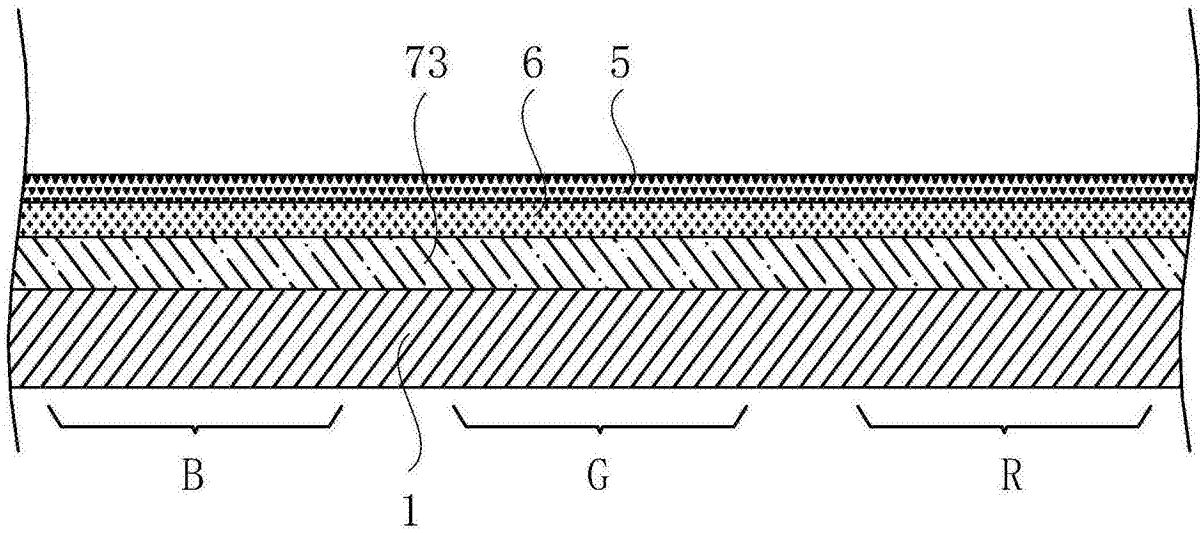


图18

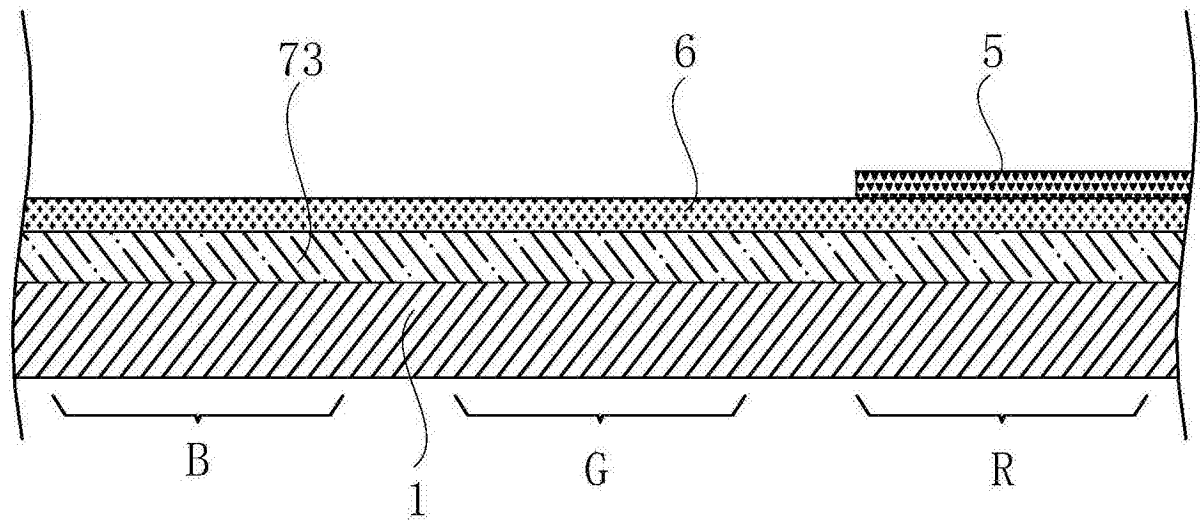


图19

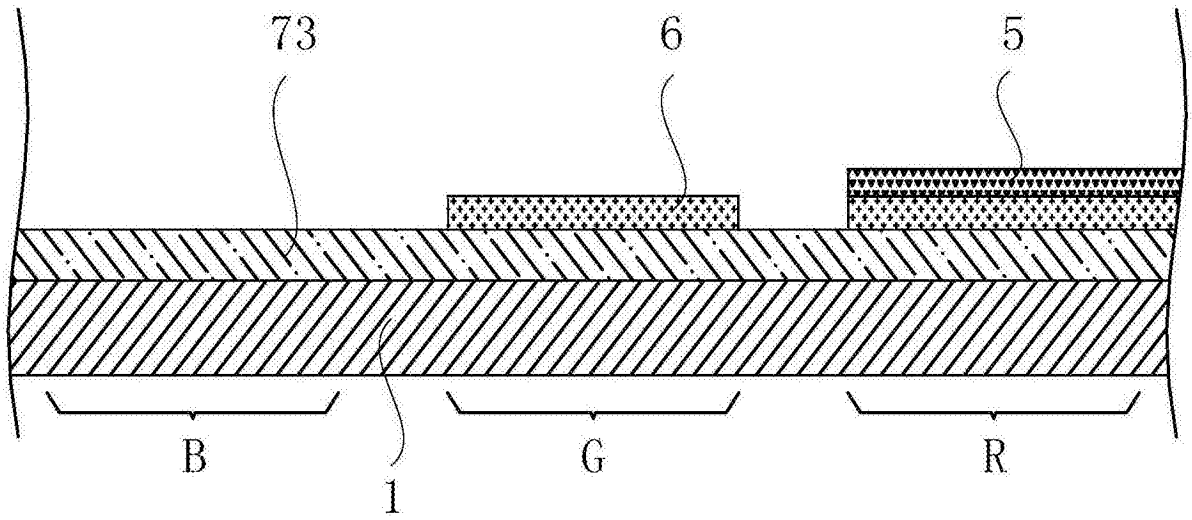


图20

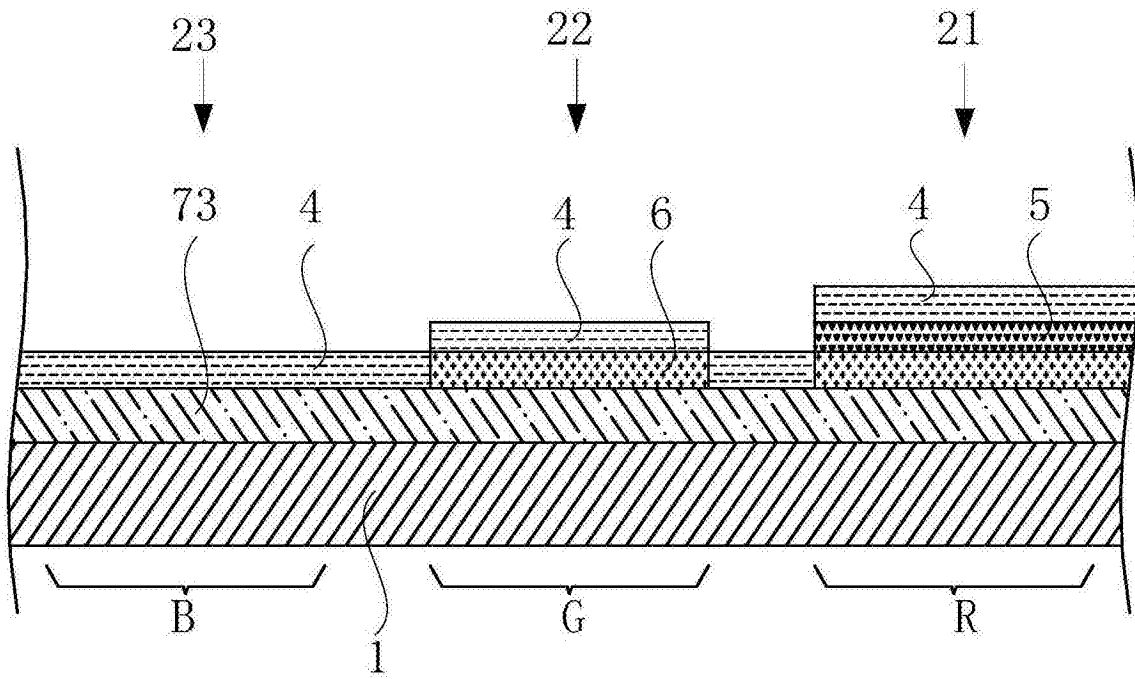


图21

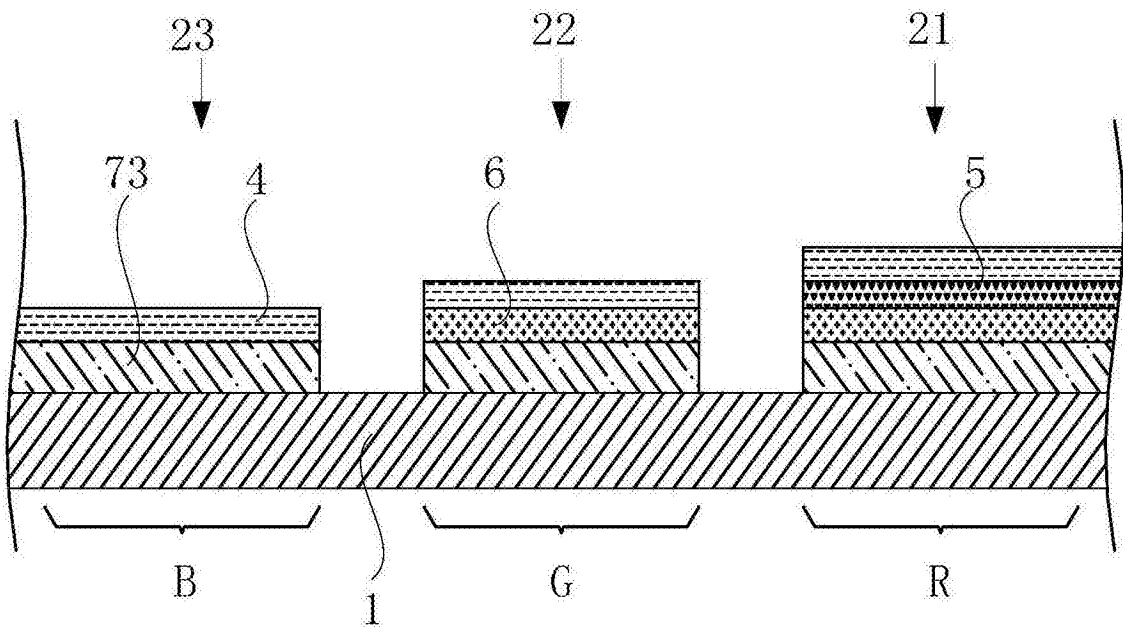


图22

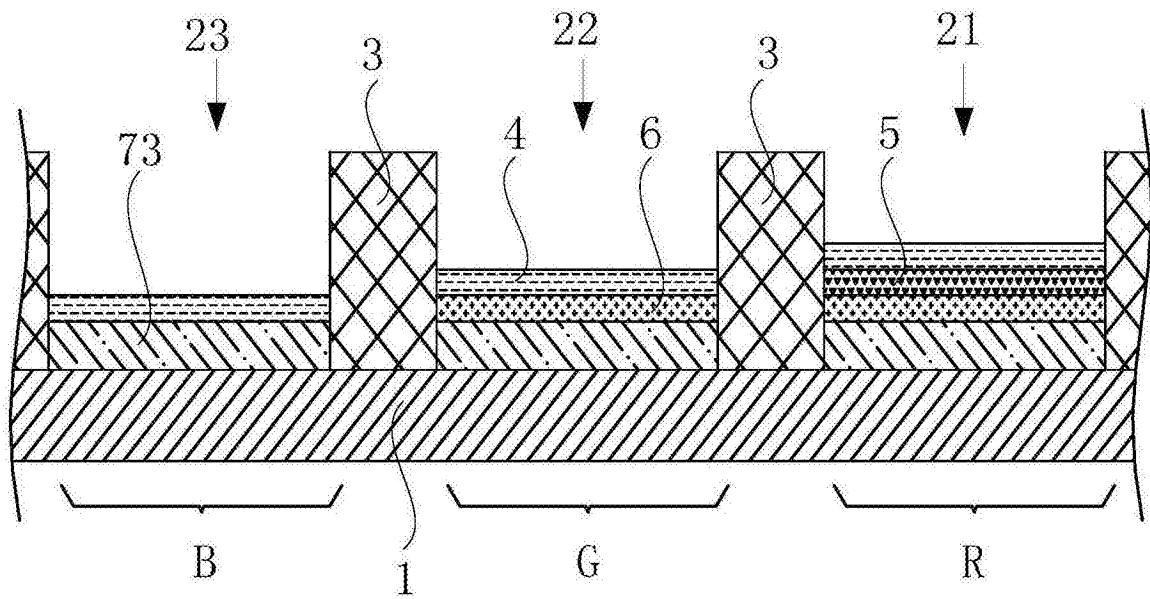


图23

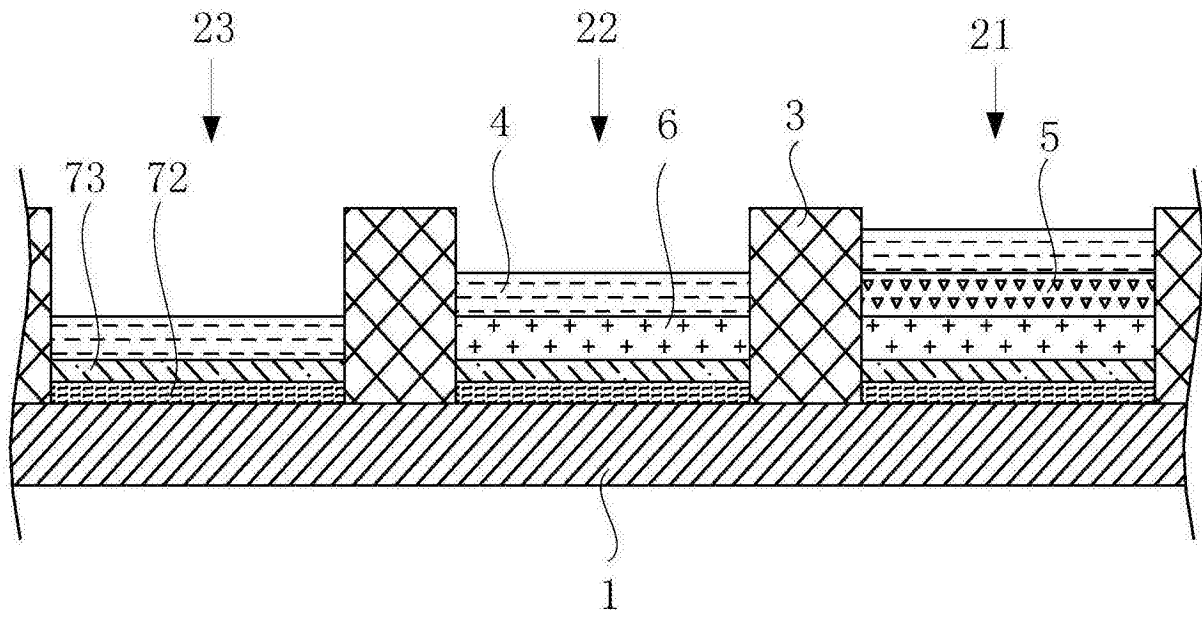


图24

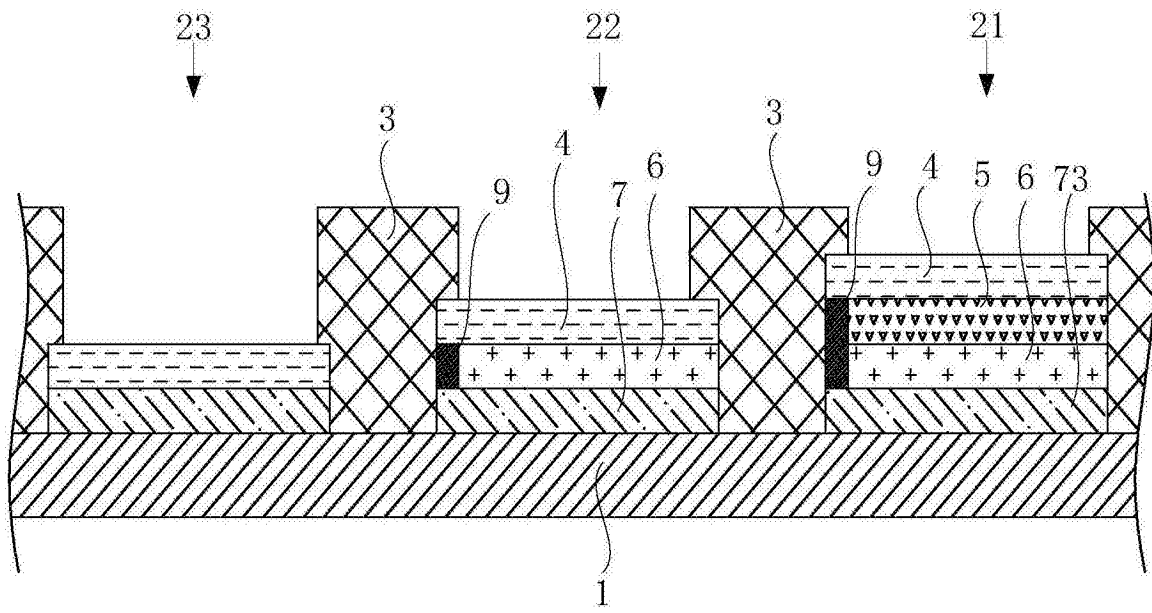


图25

专利名称(译)	一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法		
公开(公告)号	CN105720081A	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	CN201610101909.5	申请日	2016-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨一帆		
发明人	杨一帆		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5203 H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/5215 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L2251/558 H01L51/5206 H01L51/5271 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管阵列基板、显示装置和制作方法，属于显示器加工领域。所述阵列基板包括：基板、设置在基板上的多个子像素单元；每个子像素单元包括依次设置在基板上的复合电极、有机材料功能层和第一电极；不同种类子像素单元包括的复合电极的厚度不同；同一子像素单元包括的复合电极、有机材料功能层和第一电极构成微腔结构。本发明在基板上设置多个子像素单元，且多个子像素单元中的不同种类子像素单元包括的所述复合电极的厚度不同使得不同种类子像素单元的微腔结构厚度不同，微腔结构的制作工艺简单，工艺上便于实现，降低了制作成本，提高了制作的效率和良率。

