



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106129088 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610581600.0

(22)申请日 2016.07.21

(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 牛亚男 田宏伟 王路

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

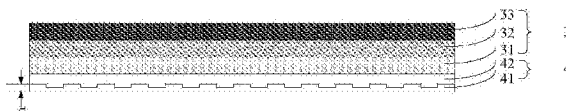
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板及制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请提供了一种显示面板及制备方法、显示装置,用以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本,本申请提供的一种显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,所述柔性复合膜包括:吸热层和层叠在所述吸热层上的主柔性膜。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,所述柔性复合膜包括:吸热层和层叠在所述吸热层上的主柔性膜。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述吸热层为半网格结构的吸热层;其中,所述半网格结构为每一网格所在的位置为非镂空的结构。
3. 根据权利要求1或2所述的显示面板,其特征在于,所述吸热层的厚度为3000埃~5000埃。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述吸热层的材料为无机含硅材料。
5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述吸热层的材料为氮化硅。
6. 根据权利要求1或2所述的显示面板,其特征在于,所述显示层包括依次层叠的薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层。
7. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~6任一权项所述的显示面板。
8. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,该方法包括:
在硬质透明基底上形成辅助柔性膜;
在所述辅助柔性膜上形成至少一层柔性复合膜;其中,所述柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜;
在所述柔性复合膜上形成显示层;
分离所述硬质透明基底与所述辅助柔性膜。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述形成吸热层包括:
沉积吸热层薄膜;
针对所述吸热层薄膜依次通过网格图形化工艺和半刻蚀工艺形成半网格结构的吸热层;其中,所述半网格结构为每一网格所在的位置为非镂空的结构。
10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,形成的所述辅助柔性膜的厚度为200埃~500埃。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,形成的所述主柔性膜的厚度至少为形成的所述辅助柔性膜的厚度的10倍。
12. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述在所述柔性复合膜上形成显示层,包括:在所述柔性复合膜上形成薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层。
13. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述分离所述硬质透明基底与所述辅助柔性膜,包括:
使用激光对所述辅助柔性膜进行照射,使得所述辅助柔性膜碳化;
分离所述硬质透明基底与所述碳化后的辅助柔性膜。

一种显示面板及制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示屏(Organic Electroluminescence Display,OLED)相对于液晶显示屏(Liquid Crystal Display,LCD),具有自发光、轻薄、宽视角、高亮度、高对比度、低驱动电压和快速响应等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 其中柔性OLED显示屏,由于其低功耗、可弯曲、耐用等特性,对可穿戴式设备的应用将带来深远的影响,未来柔性OLED显示屏将随着个人智能终端的不断渗透而广泛应用。

[0004] 目前在柔性OLED显示屏的显示面板的制作过程中,一般采用在硬质透明基底1上制作柔性膜2,然后再在柔性膜2上制作显示层3(包括在柔性膜2上形成薄膜晶体管背板层(TFT-BP层)31、有机发光层32、薄膜封装层33),如图1所示,图1为现有技术中制作的剥离前的柔性OLED显示面板的结构示意图,接着剥离硬质透明基底1,形成柔性OLED显示面板,如图2所示,图2为现有技术中制作的剥离后的柔性OLED显示面板的结构示意图。采用该制作工艺制作柔性OLED显示面板,在剥离硬质透明基底的过程中,主要使用激光对柔性膜进行照射,使得与硬质透明基底接触的柔性膜表面吸收激光碳化,破坏两者之间的粘附界面,但柔性膜与硬质透明基底分离过程中产生的热量使得柔性膜容易发生热变形,导致柔性产品在模组工艺段良率过低,从而导致生产成本较高。

[0005] 对于其他需要采用柔性膜与硬质透明基底分离工艺制作的柔性产品,同样存在柔性膜与硬质透明基底分离过程中产生的热量使得柔性膜容易发生热变形,导致柔性产品良率过低,从而导致生产成本较高的问题。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供了一种显示面板及制备方法、显示装置,用以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。

[0007] 本申请实施例提供的一种显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,所述柔性复合膜包括:吸热层和层叠在所述吸热层上的主柔性膜。

[0008] 本申请实施例提供的显示面板,包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜,由于在主柔性膜远离显示层的一侧设置有吸热层,该吸热层可以吸收在剥离硬质透明基底的过程中产生的热量而不易发生形变,因此,可以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而可以提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。

[0009] 较佳地,所述吸热层为半网格结构的吸热层;其中,所述半网格结构为每一网格所在的位置为非镂空的结构。

[0010] 由于吸热层为半网格结构的吸热层,这样可以减少吸热层在高温工艺下的应力形变,并且由于吸热层与主柔性膜的接触面为曲面,这样可以减少平面收缩。

- [0011] 较佳地,所述吸热层的厚度为3000埃~5000埃。
- [0012] 较佳地,所述吸热层的材料为无机含硅材料。
- [0013] 较佳地,所述吸热层的材料为氮化硅。
- [0014] 较佳地,所述显示层包括依次层叠的薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层。
- [0015] 本申请实施例还提供了一种显示装置,包括本申请实施例提供的上述显示面板。
- [0016] 由于本申请实施例提供的显示装置采用了上述的显示面板,而上述的显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜由于在主柔性膜远离显示层的一侧设置有吸热层,该吸热层可以吸收在剥离硬质透明基底的过程中产生的热量而不易发生形变,因此,可以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而可以提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。
- [0017] 本申请实施例还提供了一种显示面板的制备方法,该方法包括:
- [0018] 在硬质透明基底上形成辅助柔性膜;
- [0019] 在所述辅助柔性膜上形成至少一层柔性复合膜;其中,所述柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜;
- [0020] 在所述柔性复合膜上形成显示层;
- [0021] 分离所述硬质透明基底与所述辅助柔性膜。
- [0022] 采用该方法制备的显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜,由于在主柔性膜远离显示层的一侧设置有吸热层,该吸热层可以吸收在剥离硬质透明基底的过程中产生的热量而不易发生形变,因此,可以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而可以提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。
- [0023] 较佳地,所述形成吸热层包括:
- [0024] 沉积吸热层薄膜;
- [0025] 针对所述吸热层薄膜依次通过网格图形化工艺和半刻蚀工艺形成半网格结构的吸热层;其中,所述半网格结构为每一网格所在的位置为非镂空的结构。
- [0026] 采用该方法形成的吸热层为半网格结构的吸热层,这样可以减少吸热层在高温工艺下的应力形变,并且由于吸热层与主柔性膜的接触面为曲面,这样可以减少平面收缩。
- [0027] 较佳地,形成的所述辅助柔性膜的厚度为200埃~500埃。
- [0028] 较佳地,形成的所述主柔性膜的厚度至少为形成的所述辅助柔性膜的厚度的10倍。
- [0029] 较佳地,所述在所述柔性复合膜上形成显示层,包括:在所述柔性复合膜上形成薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层。
- [0030] 较佳地,所述分离所述硬质透明基底与所述辅助柔性膜,包括:
- [0031] 使用激光对所述辅助柔性膜进行照射,使得所述辅助柔性膜碳化;
- [0032] 分离所述硬质透明基底与所述碳化后的辅助柔性膜。

附图说明

- [0033] 图1为现有技术中制作的剥离前的柔性OLED显示面板的结构示意图;

- [0034] 图2为现有技术中制作的剥离后的柔性OLED显示面板的结构示意图；
- [0035] 图3为本申请实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0036] 图4为本申请实施例提供的显示面板中吸热层的俯视图；
- [0037] 图5为本申请实施例提供的一种显示面板的制备方法的流程示意图；
- [0038] 图6(a)~6(g)为本申请实施例提供的显示面板的制备工艺流程示意图。

具体实施方式

[0039] 本申请实施例提供了一种显示面板及制备方法、显示装置,用以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。

[0040] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0041] 需要说明的是,本申请附图中各层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本申请内容。

[0042] 参见图3,本申请实施例提供的一种显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜4(图3中只示出了一层柔性复合膜)和显示层3;其中,所述柔性复合膜4包括:吸热层41和层叠在所述吸热层上的主柔性膜42。

[0043] 由于在主柔性膜42远离显示层3的一侧设置有吸热层41,该吸热层41可以吸收在剥离硬质透明基底1的过程中产生的热量而不易发生形变,因此,可以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而可以提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。

[0044] 其中,吸热层41的材料为耐高温且不易发生形变的材料,例如无机含硅材料,无机含硅材料可以为氮化硅(SiN_x)、氧化硅、氮氧化硅等,较佳地,吸热层41的材料为氮化硅。

[0045] 主柔性膜42可以为聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚烯丙基(polyallylate)、聚酰亚胺树脂(Polyimide,PI)、聚碳酸酯(PC)、三醋酸纤维素(TAC)、醋酸丙酸纤维素(CAP)或丙烯酸酯(acryl)中的一种或者它们的组合构成的绝缘有机透明膜。

[0046] 较佳地,如图3、图4所示,吸热层41为半网格结构的吸热层;其中,所述半网格结构为每一网格411所在的位置为非镂空的结构。

[0047] 其中,网格411的形状可以为矩形、方形、棱形、圆形等,可根据需要设定,本申请实施例并不对其进行限定。

[0048] 由于吸热层41为半网格结构的吸热层41,这样可以减少吸热层41在高温工艺下的应力形变,并且由于吸热层41与主柔性膜42的接触面为曲面,这样可以减少平面收缩。

[0049] 当然,吸热层41也可以为平面结构的吸热层,本申请实施例并不对其进行限定。

[0050] 较佳地,如图3所示,吸热层41的厚度h为3000埃(Å)~5000埃。

[0051] 较佳地,如图3所示,显示层3包括依次层叠的薄膜晶体管背板层31、有机发光层32和薄膜封装层33。当然显示层3也可由其它的膜层构成,本申请实施例并不限于柔性OLED显示面板,其它的柔性产品也适用。

[0052] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了一种显示面板的制备方法,如图5所

示,该方法包括如下步骤:

[0053] S101、在硬质透明基底上形成辅助柔性膜;

[0054] 其中,硬质透明基底可以为玻璃基底、石英基底、水晶基底等。

[0055] S102、在辅助柔性膜上形成至少一层柔性复合膜;其中,柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜;

[0056] 其中,吸热层的材料为耐高温且不易发生形变的材料,例如无机含硅材料,无机含硅材料可以为氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等,吸热层的厚度可以为3000埃(\AA)~5000埃。

[0057] S103、在柔性复合膜上形成显示层;

[0058] S104、分离硬质透明基底与辅助柔性膜。

[0059] 其中,辅助柔性膜与主柔性膜可以为聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚烯丙基(polyallylate)、聚酰亚胺树脂(PI)、聚碳酸酯(PC)、三醋酸纤维素(TAC)、醋酸丙酸纤维素(CAP)或丙烯酸酯(acryl)中的一种或者它们的组合构成的绝缘有机透明膜。

[0060] 需要指出的是,形成辅助柔性膜的材料与形成主柔性膜的材料可以相同,也可以不同。

[0061] 较佳地,步骤S102中形成吸热层包括:

[0062] 沉积吸热层薄膜;

[0063] 针对吸热层薄膜依次通过网格图形化工艺和半刻蚀工艺形成半网格结构的吸热层;其中,半网格结构为每一网格所在的位置为非镂空的结构。

[0064] 其中,网格图形化工艺是指通过涂光刻胶、曝光、显影等工艺形成网格图案。

[0065] 半刻蚀工艺是指不将被刻蚀物刻蚀至穿孔,而是保留一定的厚度(一般保留5%~60%),即刻蚀至非镂空。

[0066] 步骤S101中形成的辅助柔性膜的厚度可以为 $10 \text{\AA} \sim 10000 \text{\AA}$,较佳地,形成的辅助柔性膜的厚度为 $200 \text{\AA} \sim 500 \text{\AA}$ 。

[0067] 较佳地,形成的主柔性膜的厚度至少为形成的辅助柔性膜的厚度的10倍。

[0068] 较佳地,步骤S103中在柔性复合膜上形成显示层,包括:在柔性复合膜上形成薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层。

[0069] 较佳地,步骤S104中分离硬质透明基底与辅助柔性膜,包括:

[0070] 使用激光对辅助柔性膜进行照射,使得辅助柔性膜碳化;

[0071] 分离硬质透明基底与碳化后的辅助柔性膜。

[0072] 下面以采用氮化硅材料制作吸热层,采用聚酰亚胺树脂(PI)制作辅助柔性膜与主柔性膜为例,结合附图6(a)~6(g)来具体说明本申请实施例提供的显示面板的制备工艺流程。

[0073] 步骤一、参见图6(a),在硬质透明基底01上涂一层PI液体,经过烘烤固化后形成第一PI膜02,作为辅助柔性膜;

[0074] 其中,第一PI膜02的厚度为 $200 \text{\AA} \sim 500 \text{\AA}$;烘烤固化PI液体的温度为 T_0 。

[0075] 步骤二、参见图6(b),利用等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)在第一PI膜02的表面沉积一层氮化硅(SiN_x)膜层03;

[0076] 其中,氮化硅膜层03的厚度可以为 $3000 \text{ \AA} \sim 5000 \text{ \AA}$;沉积氮化硅膜层03的温度为 T_1 。

[0077] 步骤三、参见图6(c),针对氮化硅膜层03,可以通过网格图形化工艺(例如,涂光刻胶、曝光、显影等工艺)形成网格结构的掩模04;

[0078] 步骤四、参见图6(d),针对氮化硅膜层03,利用掩模04通过半刻蚀工艺进行刻蚀,并在刻蚀后去除掩模04,形成半网格结构的氮化硅膜层05,作为吸热层;

[0079] 其中,半网格结构为每一网格06所在的位置为非镂空的结构;刻蚀的深度例如可以为氮化硅膜层03高度的75%。

[0080] 步骤五、参见图6(e),在半网格结构的氮化硅膜层05上涂一层PI液体,经过烘烤固化后形成第二PI膜07,作为主柔性膜;

[0081] 其中,第二PI膜07的厚度至少为第一PI膜02的厚度的10倍;烘烤固化PI液体的温度为 T_2 。

[0082] 需要说明的是,半网格结构的氮化硅膜层05和第二PI膜07构成柔性复合膜,若需要制作多层柔性复合膜,可在第二PI膜07上继续制作柔性复合膜,制作后续每一柔性复合膜的步骤与上述柔性复合膜的制作步骤(即步骤二至步骤五)相似,区别在于上述柔性复合膜的制作步骤是在辅助柔性膜上进行,而后续每一柔性复合膜的制作步骤是在当前的主柔性膜上进行,两者相同的步骤在此不再赘述。

[0083] 步骤六、参见图6(f),在第二PI膜07上形成薄膜晶体管背板层08、有机发光层09和薄膜封装层010;

[0084] 其中,形成薄膜晶体管背板层08、有机发光层09和薄膜封装层010的都是现有技术,故在此不再赘述。

[0085] 需要说明的是,柔性复合膜制作工艺中使用的温度 T_0 、 T_1 、 T_2 之间的关系为: $T_0 \geq T_1 \geq T_2$,在此柔性复合膜基础上制作的显示层(包括薄膜晶体管背板层、有机发光层和薄膜封装层)所使用的温度条件均不能高于 T_2 ,换句话说,在制作显示面板的过程中所使用的温度是逐渐递减的或不变的。

[0086] 步骤七、从硬质透明基底01远离第一PI膜02的一侧,使用激光对第一PI膜02进行照射,使得第一PI膜02碳化,分离硬质透明基底01与碳化后的第一PI膜,得到显示面板,如图6(g)所示。

[0087] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了一种显示装置,包括本申请实施例提供的上述显示面板。

[0088] 综上所述,本申请实施例提供的技术方案中,显示面板包括依次层叠的至少一层柔性复合膜和显示层;其中,柔性复合膜包括:吸热层和层叠在吸热层上的主柔性膜,由于在主柔性膜远离显示层的一侧设置有吸热层,该吸热层可以吸收在剥离硬质透明基底的过程中产生的热量而不易发生形变,因此,可以减少柔性基板在高温工艺下的热形变,从而可以提高柔性产品的良率,进而降低柔性产品的成本。

[0089] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

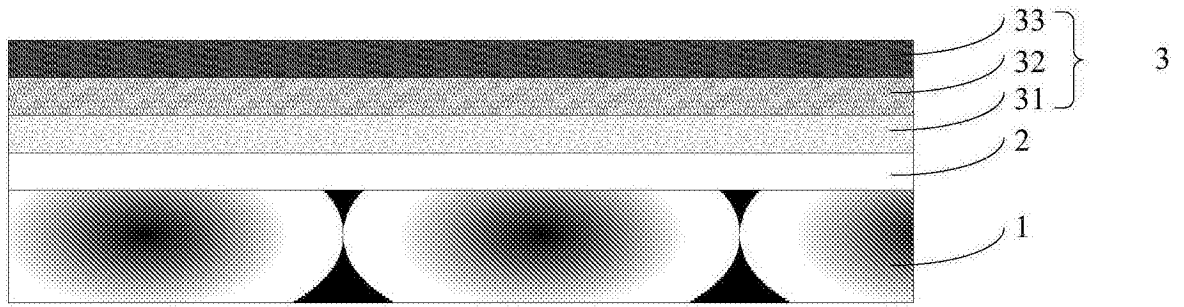


图1

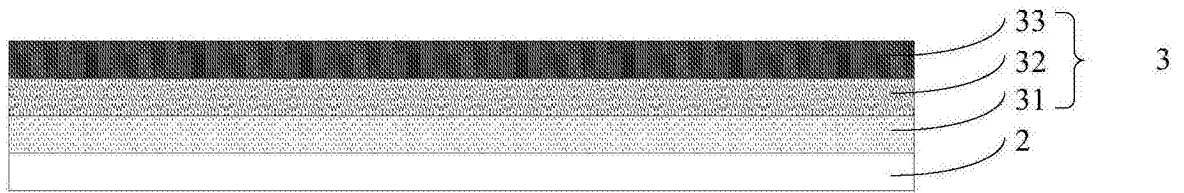


图2

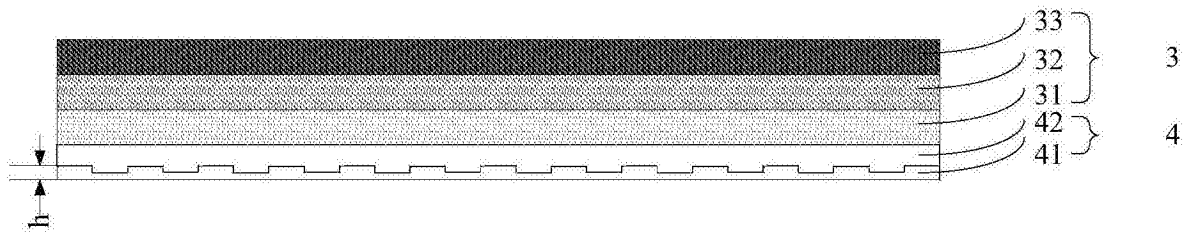


图3



图4

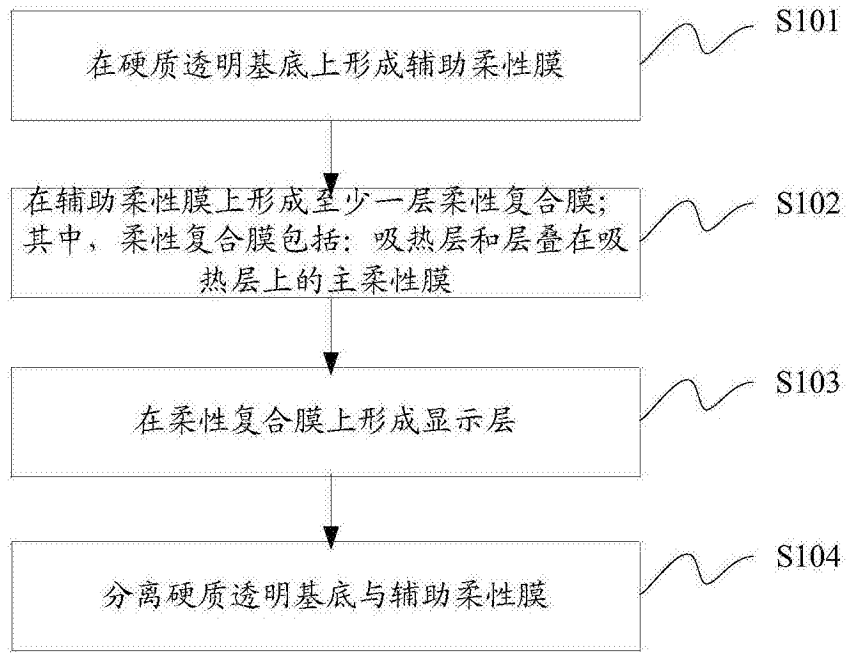


图5

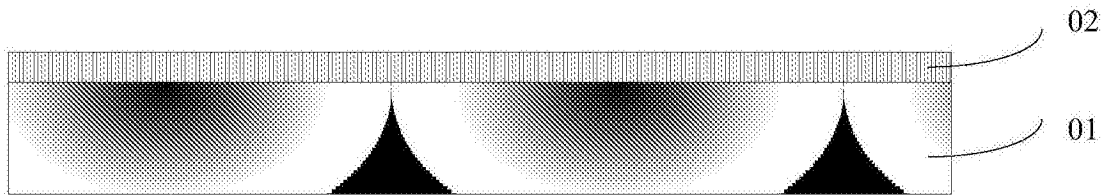


图6(a)

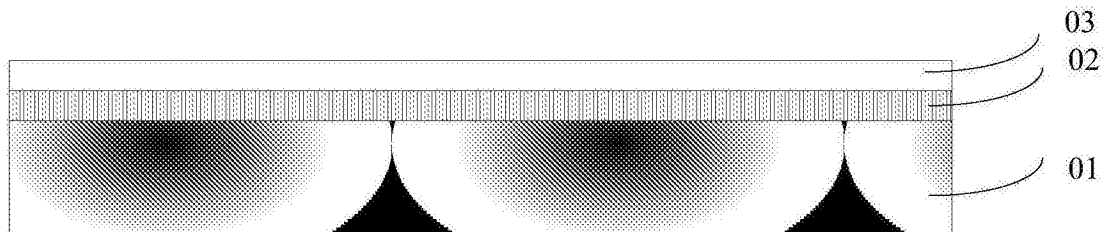


图6(b)

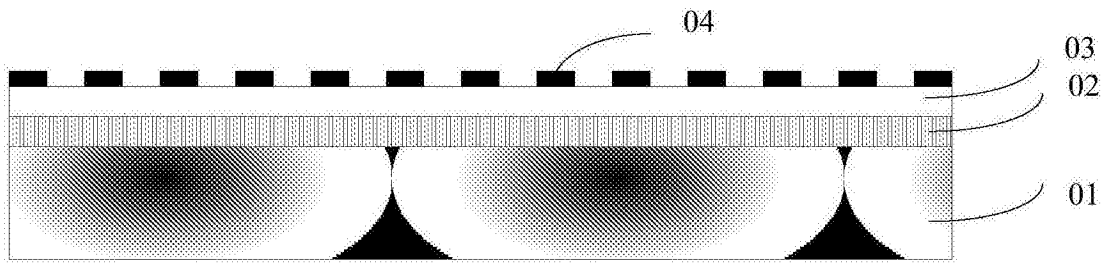


图6(c)

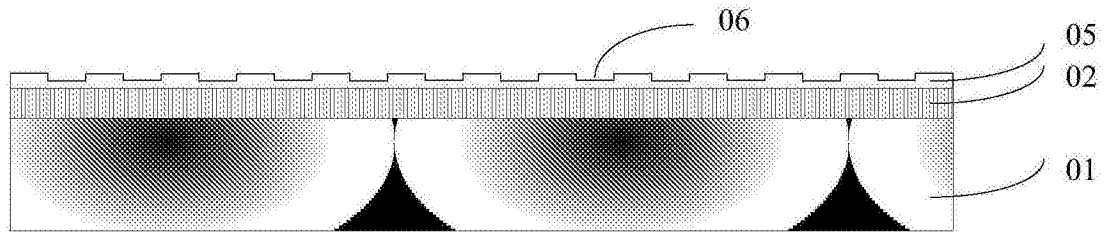


图6(d)

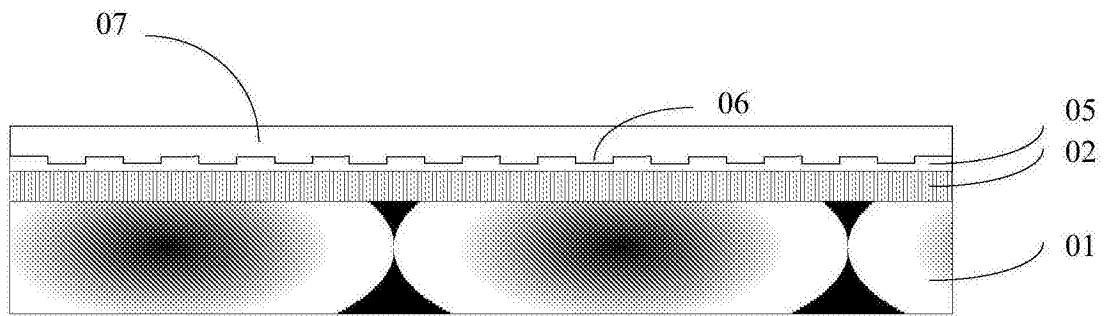


图6(e)

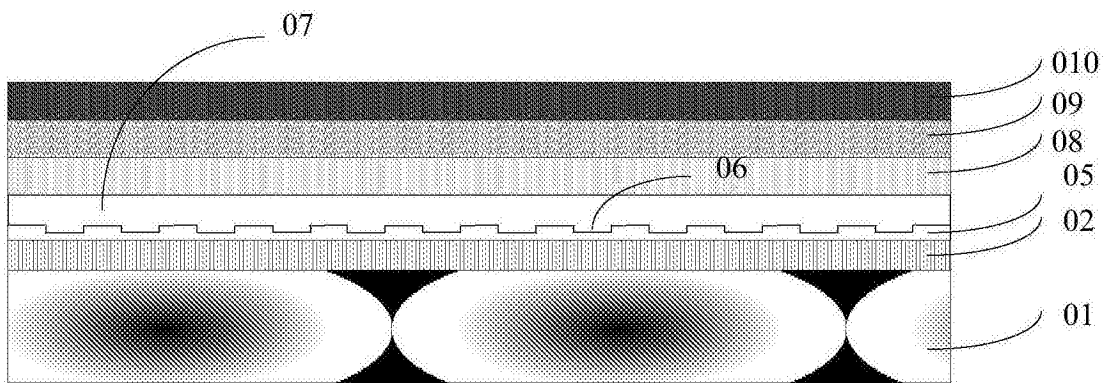


图6(f)

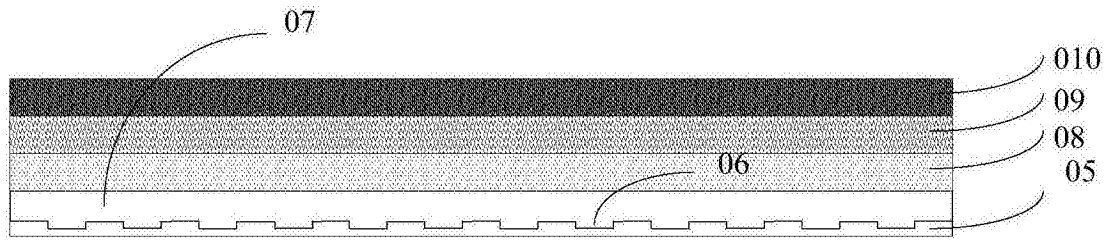


图6(g)