



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209947840 U

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201920243506.3

(22)申请日 2019.02.26

(73)专利权人 京东方科技股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王青 杨盛际 陈小川

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330
代理人 张筱宁

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

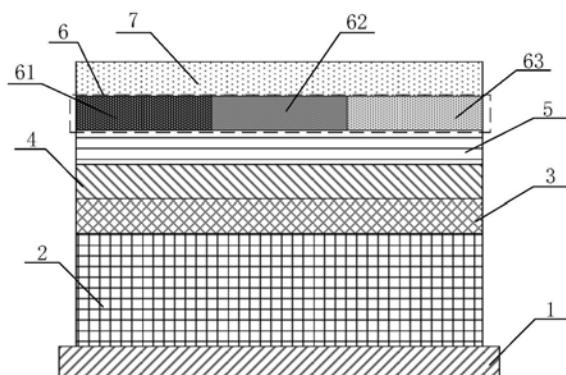
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种硅基电致发光显示面板、显示装置

(57)摘要

本实用新型实施例提供了一种硅基电致发光显示面板，包括：硅基背板；以及依次设置在硅基背板上的发光器件、电极、第一密封层、粘接层和彩膜层，其中：第一密封层内包含转换发光材料，用于将紫外线转换成可见光；或，第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光导通，且使得紫外线截止。本实用新型实施例还公开了一种显示装置。由于本申请实施例中的硅基电致发光显示面板在粘接层和发光器件之间设置有第一密封层，而第一密封层内包含转换发光材料，可以将紫外线转换成可见光；或，第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止，因此，降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏，提升可靠性。



1. 一种硅基电致发光显示面板,其特征在于,包括:
 硅基背板;以及
 依次设置在所述硅基背板上的发光器件、电极、第一密封层、粘接层和彩膜层,其中:
 所述第一密封层内包含转换发光材料,用于将紫外线转换成可见光;或,所述第一密封层内包含滤光材料,用于使得可见光透过,且使得紫外线截止。
2. 如权利要求1所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述第一密封层包括:至少一光转换层和封装层;
 所述至少一光转换层包括转换发光材料;
 所述至少一光转换层设置在所述封装层靠近所述粘接层的一侧;和/或,设置在所述封装层远离所述粘接层的一侧。
3. 如权利要求2所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述封装层包括:叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层;
 所述至少一光转换层设置在任意相邻的所述有机封装层和所述无机封装层之间。
4. 如权利要求1所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述第一密封层为封装层,所述封装层包括:叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层;
 所述至少一有机封装层内包含转换发光材料。
5. 如权利要求2-4任一项所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述转换发光材料包括:铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物。
6. 如权利要求1所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述第一密封层包括:至少一滤光层和封装层;
 所述至少一滤光层包括滤光材料;
 所述至少一滤光层设置在所述封装层靠近所述粘接层的一侧;和/或,设置在所述封装层远离所述粘接层的一侧。
7. 如权利要求6所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述封装层包括:叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层;
 所述至少一滤光层设置在任意相邻的所述有机封装层和所述无机封装层之间。
8. 如权利要求1所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述第一密封层为封装层,所述封装层包括:叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层;
 所述至少一无机封装层内包含滤光材料。
9. 如权利要求6-8任一项所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,所述滤光材料包括氧化铈或氧化钛。
10. 如权利要求1-4、6-8任一项所述的硅基电致发光显示面板,其特征在于,还包括位于所述彩膜层上的第二密封层。
11. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1-10任一项所述的硅基电致发光显示面板。

一种硅基电致发光显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域，具体为一种硅基电致发光显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 硅基有机发光二极管是近年来发展起来的微型显示器，以成熟的硅基半导体工艺制程，可以制备高显示密度、高刷新频率的有机发光二极管显示器，应用在虚拟现实或增强现实领域中。目前三基色有机材料分别蒸镀的方式还不能满足硅基有机发光二极管高显示密度的蒸镀要求，所以目前还是采用白光加彩膜工艺的方式来实现彩色化。

[0003] 在这种彩膜工艺中，彩膜工艺的工艺制程和工艺参数显得尤为重要，彩膜工艺的精细度直接决定了硅基有机发光二极管的分辨率，近年来发展的低温彩膜技术是应用在硅基有机发光二极管中的关键彩膜技术，可以实现在1-2微米的像素加工精度。但是低温彩膜技术存在一个问题就是，低温固化工艺使得其与有机发光二极管器件下层的封装层之间粘附性不好，这样会影响到器件的可靠性。通常的解决方法是在彩膜层与封装层之间加一层粘接层。

[0004] 但是目前这层粘接层多采用紫外线固化的工艺制作形成，而紫外线照射过程中会损伤下层发光器件中的有机材料，容易导致发光器件失效。如果这层粘接层采用热固化胶水的方式制备，而热固化的方式制备的粘接层与彩膜层之间的粘附性较差。

[0005] 因此，需要寻找在不损伤下层发光器件中的有机材料的同时，能够使用紫外线固化的工艺制备粘接层的技术。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此，本实用新型提供一种硅基电致发光显示面板、显示装置，解决现有技术中存在采用紫外线固化的工艺制作粘接层时，紫外光照工艺会对有机发光二极管造成损坏的问题。

[0007] 为了解决上述问题，本实用新型实施例主要提供如下技术方案：

[0008] 在第一方面中，本实用新型实施例公开了一种硅基电致发光显示面板，其特征在于，包括：

[0009] 硅基背板；以及

[0010] 依次设置在所述硅基背板上的发光器件、电极、第一密封层、粘接层和彩膜层，其中：

[0011] 所述第一密封层内包含转换发光材料，用于将紫外线转换成可见光；或，所述第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止。

[0012] 可选地，所述第一密封层包括：至少一光转换层和封装层；

[0013] 所述光转换层包括转换发光材料；

[0014] 所述光转换层设置在所述封装层靠近所述粘接层的一侧；和/或，设置在所述封装层远离所述粘接层的一侧。

- [0015] 可选地，所述封装层包括：叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层；
- [0016] 所述光转换层设置在任意相邻的所述有机封装层和所述无机封装层之间。
- [0017] 可选地，所述第一密封层为封装层，所述封装层包括：叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层；
- [0018] 所述至少一有机封装层内包含转换发光材料。
- [0019] 可选地，所述转换发光材料包括：铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物。
- [0020] 可选地，所述光转换层包括铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物，且所述铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在所述光转换层中的重量百分比为0.5wt%～1.5wt%。
- [0021] 可选地，所述铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在所述光转换层中的重量百分比与所述光转换层的厚度成正比设置。
- [0022] 可选地，所述第一密封层包括：至少一滤光层和封装层；
- [0023] 所述滤光层包括滤光材料；
- [0024] 所述滤光层设置在所述封装层靠近所述粘接层的一侧；和/或，设置在所述封装层远离所述粘接层的一侧。
- [0025] 可选地，所述封装层包括：叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层；
- [0026] 所述滤光层设置在任意相邻的所述有机封装层和所述无机封装层之间。
- [0027] 可选地，所述第一密封层为封装层，所述封装层包括：叠层设置的至少一有机封装层和至少一无机封装层；
- [0028] 所述至少一无机封装层内包含滤光材料。
- [0029] 可选地，所述滤光材料包括氧化铈或氧化钛。
- [0030] 所述显示面板还包括位于所述彩膜层上的第二密封层。
- [0031] 在第二方面中，本实用新型实施例公开了一种显示装置，其特征在于，包括：在第一方面所述的硅基电致发光显示面板。
- [0032] 借由上述技术方案，本实用新型实施例提供的技术方案至少具有下列优点：
- [0033] 由于本申请实施例中的硅基电致发光显示面板在粘接层和发光器件之间设置有第一密封层，而第一密封层内包含转换发光材料，可以将紫外线转换成可见光；或，第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止，从而降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏，提升器件的可靠性。
- [0034] 上述说明仅是本实用新型实施例技术方案的概述，为了能够更清楚了解本实用新型实施例的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本实用新型实施例的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本实用新型实施例的具体实施方式。

附图说明

- [0035] 通过阅读下文可选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出可选实施方式的目的，而并不认为是对本实用新型实施例的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：
- [0036] 图1为本实用新型实施例的硅基电致发光显示面板的结构示意图；
- [0037] 图2为本实用新型实施例的第一封装层的第一实施例的结构示意图；

[0038] 图3为本实用新型实施例的第一封装层在不同发光材料的重量百分比的吸收光谱图；

[0039] 图4为图2的显示面板包括光转换层的具体结构示意图；

[0040] 图5为本实用新型实施例的第一封装层的第二实施例的结构示意图；

[0041] 图6为图5的显示面板包括光转换层的具体结构示意图；

[0042] 图7为制造本实用新型实施例的第一封装层的第一实施例的流程图；

[0043] 图8为制造本实用新型实施例的第一封装层的第二实施例的流程图。

[0044] 附图标记介绍如下：

[0045] 1-硅基背板；2-发光器件；3-电极；4-第一密封层；5-粘接层；6-彩膜层；61-红色像素单元；62-绿色像素单元；63-蓝色像素单元；7-第二密封层；10-封装层；11-光转换层；12-有机封装层；13-无机封装层；14-滤光层；15-阳极；16-发光层；17-阴极；18-紫外线；21-互补金属氧化物半导体电路。

具体实施方式

[0046] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0047] 在第一方面，本实用新型实施例提供一种硅基电致发光显示面板，如图1所示，该硅基电致发光显示面板，包括：硅基背板1以及依次设置在硅基背板1上的发光器件2、电极3、第一密封层4、粘接层5和彩膜层6，其中，第一密封层4内包含转换发光材料，用于将紫外线转换成可见光；或，第一密封层4内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止。

[0048] 具体地，本申请实施例中的粘接层5为采用紫外线固化的工艺制作形成的粘接层，该粘接层与彩膜层，以及与第一密封层4都具有很好的粘附性，保证了硅基电致发光显示面板的可靠性。

[0049] 由于本申请实施例中的硅基电致发光显示面板在粘接层和发光器件之间设置有第一密封层，而第一密封层4内包含转换发光材料，可以将紫外线转换成可见光，从而能够降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏，提升器件的可靠性；或者，第一密封层4内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止，同样也可以降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏，提升器件的可靠性。

[0050] 如图1所示，彩膜层6包括红色彩膜层61、绿色彩膜层62和蓝色彩膜层63。但是，对于本领域技术人员而言，彩膜层6也可以包括其他颜色和排列顺序的彩膜层。

[0051] 在一种具体的实施方式中，如图2所示，第一密封层4包括光转换层11和封装层10。其中，光转换层11包括转换发光材料，光转换层11可以设置在封装层10靠近粘接层5的一侧，当然，光转换层11也可以设置在封装层10远离粘接层5的一侧。

[0052] 可选地，如图2所示，封装层10包括：叠层设置的至少一有机封装层12和至少一无机封装层13，图中仅示出了一层有机封装层和一层无机封装层，有机封装层和无机封装层的具体叠层设置方式与现有技术类似，这里不再赘述。光转换层11设置在任意相邻的有机

封装层12和无机封装层13之间,即此时图2中从上到下的膜层顺序为:有机封装层12、光转换层11和无机封装层13。当然,本申请实施例可以设置多层光转换层11,具体地,光转换层11除了可以设置在任意相邻的有机封装层12和无机封装层13之间外,还可以同时设置在封装层10靠近粘接层5的一侧,和/或,设置在封装层10远离粘接层5的一侧。

[0053] 可选地,第一密封层4为封装层10,封装层10包括:叠层设置的至少一有机封装层12和至少一无机封装层13,其中,有机封装层12内包含转换发光材料,这种设置方式不需要单独设置光转换层,将转换发光材料直接设置在封装层包括的任一有机封装层内即可。

[0054] 可选地,转换发光材料包括:铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物,当然,实际生产中,转换发光材料还可以选择其它材料,本申请实施例不对转换发光材料的具体材料做限定。

[0055] 可选地,光转换层包括铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物,且铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层中的重量百分比为0.5wt%~1.5wt%。

[0056] 可选地,铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层11中的重量百分比与光转换层11的厚度成正比例设置,即光转换层11的厚度越厚,可以在该光转换层11中设置重量百分比较大的铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物。在一个实施例中,光转换层11的厚度可以为 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。但是,对于本领域技术人员而言,根据实际需要也可以使用其他合适的厚度,本申请实施例并不对光转换层11的厚度做限定。

[0057] 图3示出了本实用新型实施例的第一密封层中转换发光材料对紫外线的吸收的吸收光谱图。如图3所示,a表示为铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层11中的重量百分比为0.0wt%时的吸收光谱曲线;b表示为铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层11中的重量百分比为0.5wt%时的吸收光谱曲线;c表示铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层11中的重量百分比为1.0wt%时的吸收光谱曲线;d表示铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物在光转换层11中的重量百分比为1.5wt%时的吸收光谱曲线。含有不同量转换发光材料铕-4,7-苯基-1,10-邻菲罗啉配合物薄膜的紫外吸收光谱,含有转换发光材料的透明薄膜在紫外区显示出宽且强的吸收带,能在紫外波段高吸收,并将紫外光转化为可见光,在紫外线固化制备粘接层的过程中,含有转换发光材料的第一密封层可以自发吸收紫外线并转化为可见光,从而避免紫外线继续往发光器件下层入射造成损伤。

[0058] 紫外吸收强度的高低与第一密封层中转换发光材料的添加量及第一密封层厚度等有关,转换发光材料的添加量及第一密封层厚度增加,紫外线光截止率增加,但也一定程度会降低可见光透过率。

[0059] 图4示出了本申请实施例的硅基电致发光显示面板包括光转换层的具体结构示意图。如图4所示,在硅基背板1上依次设置互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor;CMOS)电路21、阳极15、发光层16、阴极17、封装层10和光转换层11。当紫外线18照射到硅基电致发光显示面板时,光转换层11可以将紫外线转换成可见光,从而降低紫外光照工艺对发光层16的损坏。

[0060] 在另一种具体的实施方式中,如图5所示,第一密封层4包括:滤光层14和封装层10。其中,滤光层14包括滤光材料。滤光层14设置在封装层10靠近粘接层5的一侧,当然,滤光层14也可以设置在封装层10远离粘接层的一侧。

[0061] 可选地,如图5所示,封装层10包括:叠层设置的至少一有机封装层12和至少一无

机封装层13,图中仅示出了一层有机封装层和一层无机封装层,有机封装层和无机封装层的具体叠层设置方式与现有技术类似,这里不再赘述。滤光层14设置在任意相邻的有机封装层12和无机封装层13之间,即此时图5中从上到下的膜层顺序为:有机封装层12、滤光层14和无机封装层13。当然,本申请实施例可以设置多层滤光层14,具体地,滤光层14除了可以设置在任意相邻的有机封装层12和无机封装层13之间外,还可以同时设置在封装层10靠近粘接层5的一侧,和/或,设置在封装层10远离粘接层5的一侧。

[0062] 可选地,第一密封层为封装层10,封装层10包括:叠层设置的至少一有机封装层12和至少一无机封装层13,其中,无机封装层13内包含滤光材料,这种设置方式不需要单独设置滤光层,将滤光材料直接设置在封装层包括的任一无机封装层内即可。

[0063] 可选地,滤光材料包括氧化铈(CeO₂)或氧化钛(TiO₂),当然,实际生产中,还可以选择其它的滤光材料。

[0064] 本申请实施例中,滤光层14的结构可为一层也可为多层,滤光层14的厚度也可根据对出光需求调节,根据实际对紫外光吸收要求等而设定,滤光层14在紫外波段具有高吸收率,在紫外光固化制备粘接层的过程中,高吸收率的滤光层14可以吸收紫外光以避免紫外光继续往发光器件2下层入射,从而减少损伤。

[0065] 滤光层14对紫外光的吸收率的高低与周期x和滤光层14厚度有关,其中,周期x指滤光层14的层数,当x为1时,滤光层14的结构仅为一层;当x为2时,滤光层14的结构为两层;当x为3时,滤光层14的结构为三层,以此类推。滤光层14的厚度增加,紫外光截止率增加,但也一定程度会降低可见光透过率。具体实施时,可以选择滤光层14厚度为127nm,这种厚度的滤光层14可见光透过率超过85%,而紫外光截止率达到80%,实际应用中可以根据对紫外光截止需要,结合封装技术对无机封装层的厚度要求,对滤光层14结构及厚度进行调整。但是由于多层会造成繁琐的工艺制程,所以可优选1个周期,通过调节滤光层14厚度调节对紫外光的吸收率。当滤光层14的厚度达到550nm时,此时对紫外光的截止率可达>99%。

[0066] 图6示出了本申请实施例的硅基电致发光显示面板包括滤光层的具体结构示意图。如图6所示,在硅基背板1上依次设置互补金属氧化物半导体电路21、阳极15、发光层16、阴极17、封装层10和滤光层14。当紫外线18照射到硅基电致发光显示面板时,滤光层14可以用于使得可见光透过,且使得紫外线18截止,从而降低紫外光照工艺对有机发光层16的损坏。

[0067] 具体地,如图1所示,本申请实施例提供的硅基电致发光显示面板还包括位于彩膜层6上的第二密封层7,第二密封层7的材料可以包括氮化硅、氧化硅、氧化铝等无机膜层。将第二密封层7设置在彩膜层6上,用于对发光器件2以及彩膜层6进行保护。

[0068] 基于同一实用新型构思,在第二方面中,本实用新型实施例公开了一种显示装置,该显示装置包括:第一方面的硅基电致发光显示面板。第二方面中的显示装置所带来的有益效果与第一方面中硅基电致发光显示面板的有益效果相同,在此不再重复赘述。

[0069] 另外,介绍一下本实用新型实施例提供的硅基电致发光显示面板的制造方法,如图7所示,该方法包括:

[0070] S101:在硅基背板上制备发光器件和电极。

[0071] S102:在电极上制备第一密封层,第一密封层内包含转换发光材料,用于将紫外线转换成可见光。

[0072] S103:在第一密封层上依次制作粘接层和彩膜层。

[0073] 具体地,本申请实施例在硅基背板上制备发光器件和电极的具体制作方法均与现有技术类似,这里不再赘述。

[0074] 具体地,本申请实施例在第一密封层上采用紫外线固化的工艺制作粘接层,本申请实施例粘接层和彩膜层的具体制作方法均与现有技术类似,这里不再赘述。

[0075] 可选地,在上述S102中的制备第一密封层包括制备光转换层,其中,将4,7-二苯基-1,10-菲啰啉和六水合硝酸铕溶于乙醇中;在均匀搅拌后,形成沉淀物;用无水乙醇洗涤沉淀物,并对沉淀物进行干燥处理;将进行干燥处理后的沉淀物溶于预设含量的乙醇溶液里,随后涂覆在预设位置处,制备光转换层。

[0076] 如图8所示,本实用新型实施例提供的硅基电致发光显示面板还可以采用另一种制造方法制作,具体包括以下步骤:

[0077] S201:在硅基背板上制备发光器件和电极。

[0078] S202:在电极上制备第一密封层,第一密封层内包含滤光材料,用于使得可见光透过,且使得紫外线截止。

[0079] S203:在第一密封层上依次制作粘接层和彩膜层。

[0080] 具体地,该方法中在硅基背板上制备发光器件和电极,以及在第一密封层上依次制作粘接层和彩膜层的具体制作方法均与现有技术类似,这里不再赘述。

[0081] 具体地,在电极上制备第一密封层,包括:在电极上交替制作有机封装层和无机封装层,并在至少一层无机封装层中加入滤光材料,如:在其中一层无机封装层中加入氧化铈或氧化钛。

[0082] 应用本实用新型实施例所获得的有益效果包括:

[0083] 由于本申请实施例中的硅基电致发光显示面板在粘接层和发光器件之间设置有第一密封层,而第一密封层内包含转换发光材料,可以将紫外线转换成可见光;或,第一密封层内包含滤光材料,用于使得可见光透过,且使得紫外线截止,因此,能够降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏,提升器件的可靠性。

[0084] 以上所述仅是本实用新型的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

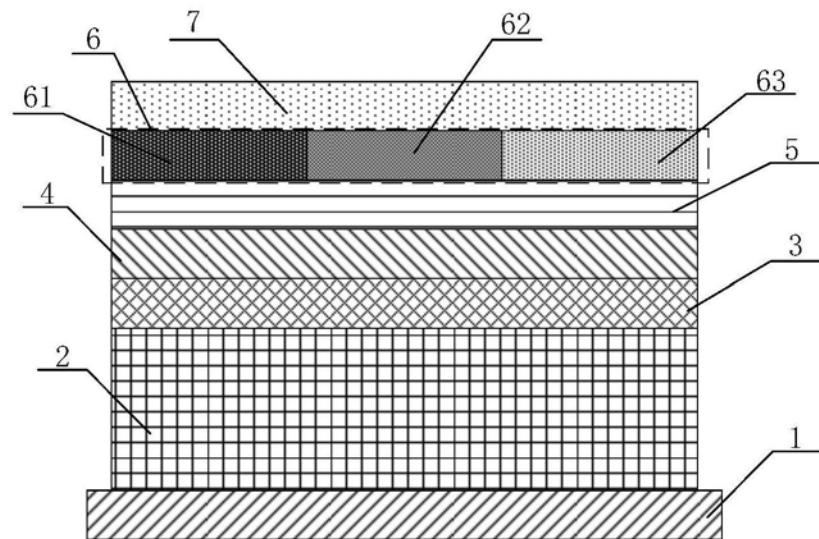


图1

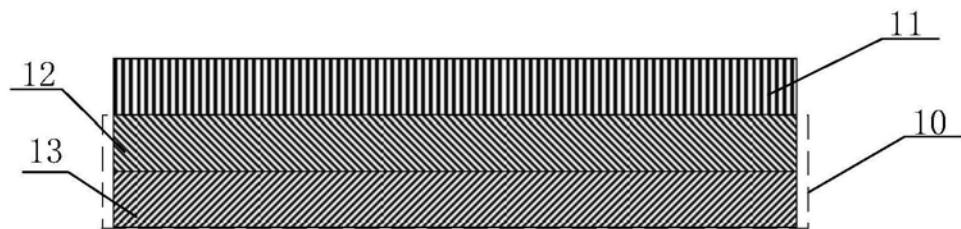


图2

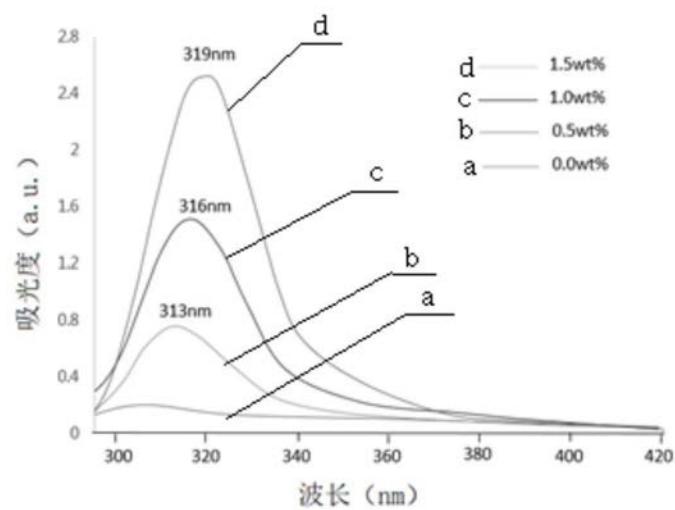


图3

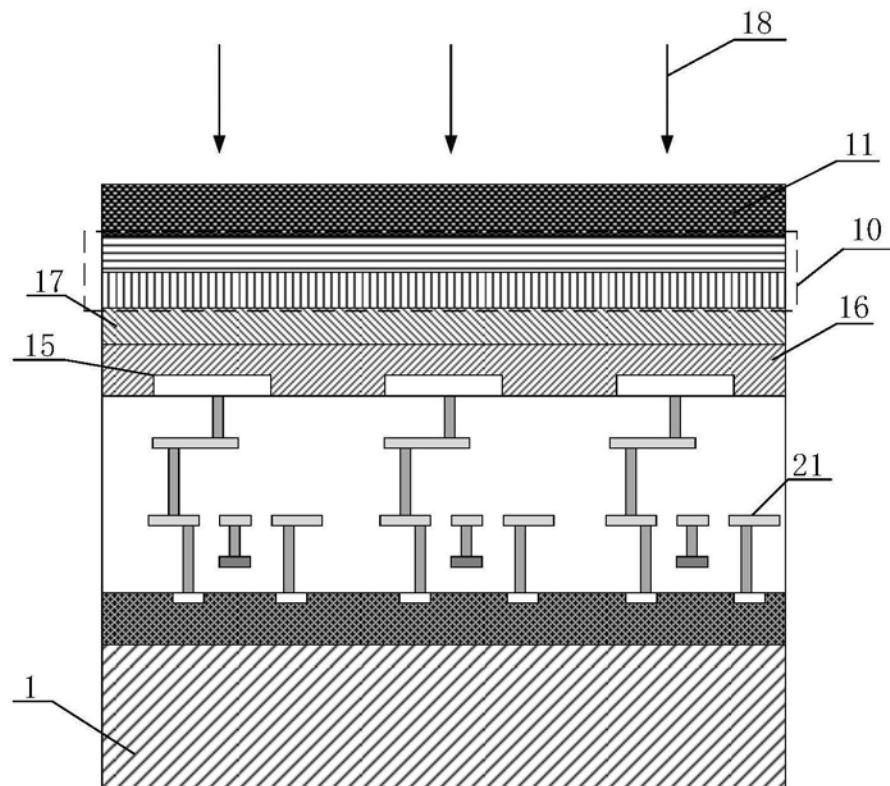


图4

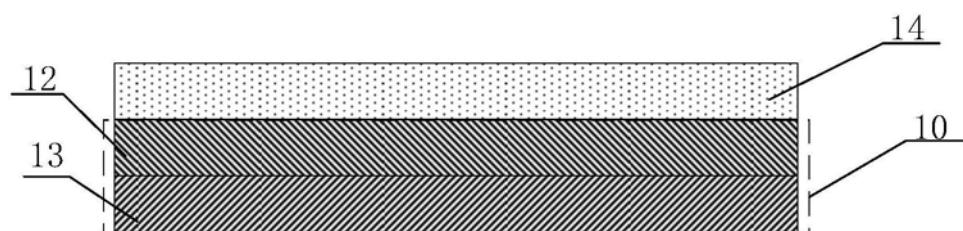


图5

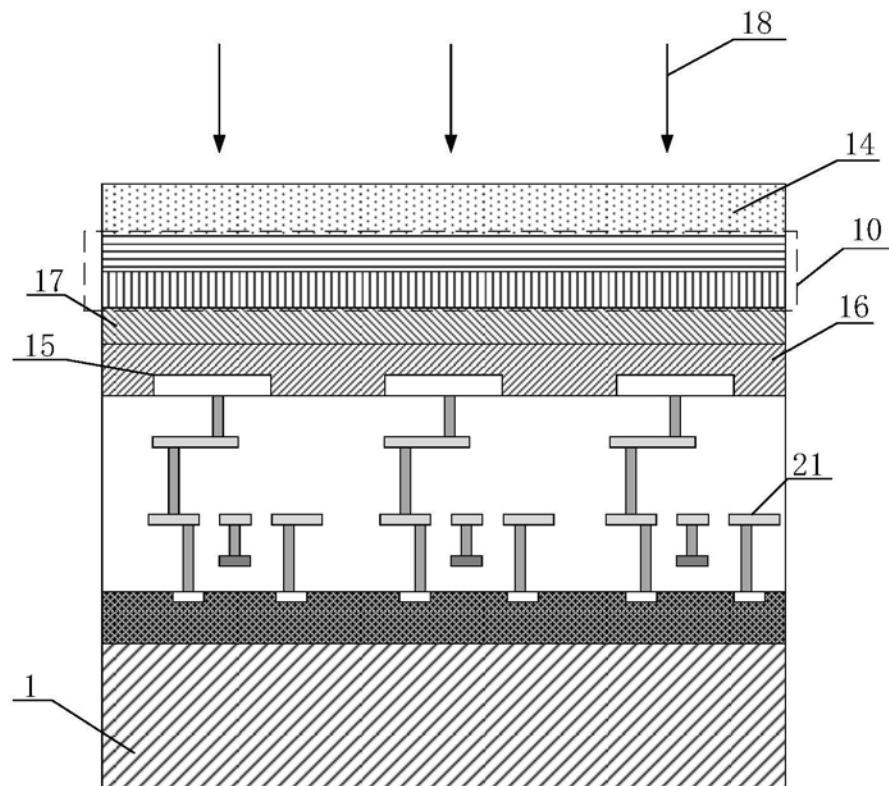


图6

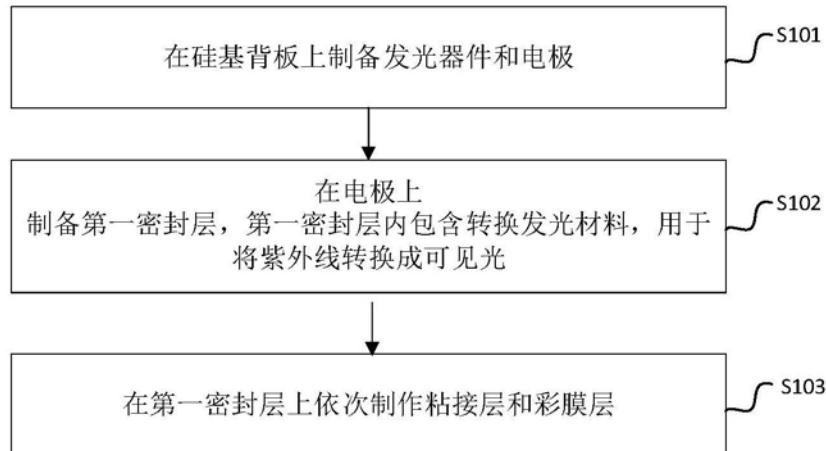


图7

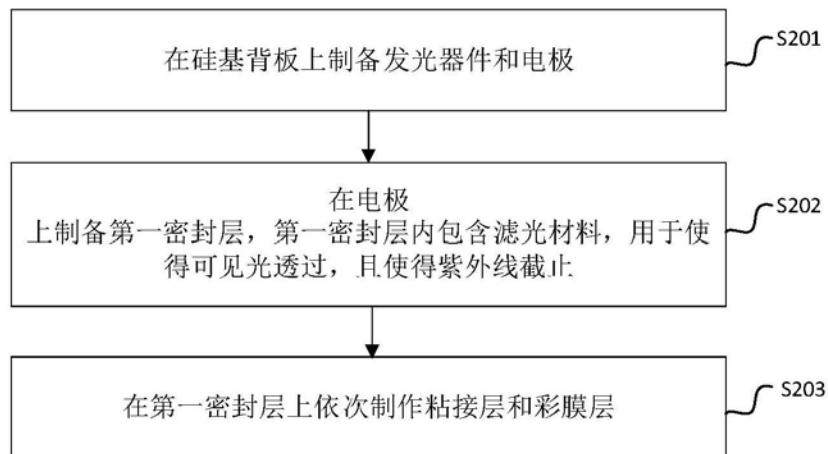


图8

专利名称(译)	一种硅基电致发光显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN209947840U	公开(公告)日	2020-01-14
申请号	CN201920243506.3	申请日	2019-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	王青 杨盛际 陈小川		
发明人	王青 杨盛际 陈小川		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本实用新型实施例提供了一种硅基电致发光显示面板，包括：硅基背板；以及依次设置在硅基背板上的发光器件、电极、第一密封层、粘接层和彩膜层，其中：第一密封层内包含转换发光材料，用于将紫外线转换成可见光；或，第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光导通，且使得紫外线截止。本实用新型实施例还公开了一种显示装置。由于本申请实施例中的硅基电致发光显示面板在粘接层和发光器件之间设置有第一密封层，而第一密封层内包含转换发光材料，可以将紫外线转换成可见光；或，第一密封层内包含滤光材料，用于使得可见光透过，且使得紫外线截止，因此，降低紫外光照工艺对发光器件中的有机材料的损坏，提升可靠性。

