



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109461829 A

(43)申请公布日 2019. 03. 12

(21)申请号 201811005938.7

(22)申请日 2018.08.30

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 牛元帝 周诗丽 朱声建 王自然

(74)专利代理机构 广东君龙律师事务所 44470
代理人 丁建春

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

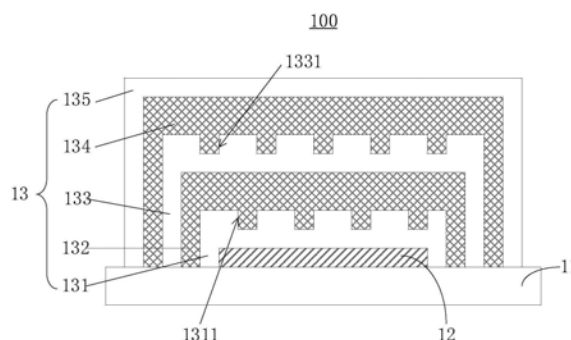
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板

(57)摘要

本申请公开一种显示面板,其包括:基板;发光元件,设置在基板上;薄膜封装体,设置在基板上设置有发光元件的一侧,且覆盖发光元件;薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,无机层和有机层交替层叠;每一无机层上均设置有多个开孔,有机层层叠于无机层上且形成于开孔中,相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠。本申请显示面板的薄膜封装体层间粘附力强,抗水氧性能良好。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:
基板;
发光元件,设置在所述基板上;
薄膜封装体,设置在所述基板上设置有所述发光元件的一侧,且覆盖所述发光元件;
其中,所述薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,所述无机层和所述有机层交替层叠;每一所述无机层上均设置有多开孔,所述有机层层叠于所述无机层上且形成于所述开孔中;相邻两无机层上的开孔在所述基板上的垂直投影相互不重叠。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,相邻两无机层上的开孔在所述基板上的垂直投影相互间隔。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,相邻两无机层上的开孔在所述基板上的垂直投影之间的间距为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述开孔为通孔或盲孔。
5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,每一所述无机层上设置的所述多个开孔均为四边形,且阵列排布。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述开孔的边长的范围均为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,每一所述无机层上设置的所述多个开孔均为长条形,且并排设置。
8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述开孔的长度方向与所述显示面板弯曲时的弯矩方向相同。
9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述开孔的宽度的范围均为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述发光元件为有机发光二极管。

一种显示面板

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。

背景技术

[0002] 显示面板已逐步由曾经的阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示发展到如今的液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD),当前有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)的技术也逐渐兴起。

[0003] 对于具有发光元件的显示面板来说,其中发光元件容易受到水氧影响,造成性能的急剧衰减,为解决这个问题,同时兼顾显示面板的柔性需求,一般采用薄膜封装的方式对发光元件进行封装,而显示面板在弯曲变形的情况下,薄膜封装体的各层之间容易分离,造成薄膜封装体失效的问题。

发明内容

[0004] 本申请提供一种显示面板,以解决现有技术的显示面板中薄膜封装体容易出现层间分离,而导致薄膜封装体失效的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提出一种显示面板,其包括基板;发光元件,设置在基板上;薄膜封装体,设置在基板上设置有发光元件的一侧,且覆盖发光元件;其中,薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,无机层和有机层交替层叠;每一无机层上均设置有多个开孔,有机层层叠于无机层上且形成于开孔中;相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠。

[0006] 其中,相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互间隔。

[0007] 其中,相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影之间的间距为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0008] 其中,开孔为通孔或盲孔。

[0009] 其中,每一无机层上设置的多个开孔均为四边形,且阵列排布。

[0010] 其中,开孔的边长的范围均为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0011] 其中,每一无机层上设置的多个开孔均为长条形,且并排设置。

[0012] 其中,开孔的长度方向与显示面板弯曲时的弯矩方向相同。

[0013] 其中,开孔的宽度的范围均为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0014] 其中,发光元件为有机发光二极管。

[0015] 本申请显示面板包括基板;发光元件,设置在基板上;薄膜封装体,设置在基板上设置有发光元件的一侧,且覆盖发光元件;薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,且无机层和有机层交替层叠;其中,在每一无机层上均设置有多个开孔,有机层层叠于无机层上且形成于开孔中,即无机层和有机层通过开孔构成咬合结构,增强了二者之间的粘附力;且相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠,因而无机层的开孔处不会因为开孔而在垂直方向上变得过于薄,而造成抗水氧性能下降,即本申请显示面板中薄膜封装体同时具有高强度层的间粘附力和良好的抗水氧性能。

附图说明

- [0016] 图1是本申请显示面板一实施例的结构示意图；
- [0017] 图2是图1所示显示面板实施例中开孔另一设置方式的结构示意图；
- [0018] 图3是图1所示显示面板实施例中开孔又一设置方式的结构示意图；
- [0019] 图4是图1所示显示面板实施例中开孔的一种排布方式示意图；
- [0020] 图5是图1所示显示面板实施例中开孔的另一种排布方式示意图；
- [0021] 图6是本申请显示面板的制造方法的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 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。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释本申请,而非对本申请的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0023] 本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。本申请实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后、顶、底……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0024] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0025] 请参阅图1,图1是本申请显示面板一实施例的结构示意图。本实施例显示面板100包括基板11、发光元件12和薄膜封装体13,其中薄膜封装体13设置在基板11上设置有发光元件12的一侧,且覆盖发光元件12。

[0026] 基板11可以为方形、圆形或其他形状,取决于显示面板100所使用的电子设备,例如手机中的显示面板100一般为方形,智能手表中的显示面板100一般为圆形,基板11还可为柔性基板,以制得柔性显示屏。基板11所选材料可以是石英等硅材料。

[0027] 发光元件12则可以是发光二极管(OLED),其包括阳极、设置于阳极上的空穴注入层、设置于空穴注入层上的空穴传输层、设置于空穴传输层上的发光层、设置于发光层上的电子传输层、设置于电子传输层上的电子注入层、及设置在电子注入层上的阴极。发光元件12在工作时,其中,向发光层发射空穴和电子,将这些空穴和电子组合产生激发性电子-空穴对,并将激发性电子-空穴对从受激发态转换为基态从而实现发光。

[0028] 对于上述发光元件12,水汽和氧气对其效能存在较大影响,其一是水汽和氧气可能与材料为银(Ag)、镁(Mg)的阴极发生反应;其二是水汽和氧气可能与空穴传输层和电子传输层发生化学反应,进而引起器件失效。

[0029] 为了解决这个问题,同时兼顾柔性的需求,采用薄膜封装体13来对发光元件12实现封装。本实施例中,薄膜封装体13包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,其中无机层和有机层交替层叠。为方便描述本实施例,以依次层叠的第一无机层131、第一有机层132、第二无机层133和第二有机层134所构成的薄膜封装体13为例,第一无机层131靠近发光元件12设置。其中,无机层采用阻水性好的无机材料构成水氧阻挡层,无机材料可以为氮化硅(SiN_x)、二氧化硅(SiO_2)、或氧化铝(Al_2O_3);有机层则采用柔韧性好的有机材料构成柔性缓冲层,有机材料可以为聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、及聚酰亚胺树脂中的一种或几种的组合。本实施例中采用有机层和无机层交替层叠的方式,防止水氧的入侵。

[0030] 进一步的,本实施例薄膜封装体13中第一无机层131面向有机层132的表面设置有多个第一开孔1311,有机层132形成在第一无机层131上,且填充第一开孔1311,因而第一有机层132与第一无机层131之间存在镶嵌的关系,降低了第一有机层132和第一无机层131之间的脱落几率。

[0031] 若有机层和无机层结合表面均为平坦结构,由于二者材料及性质,因而二者界面存在空隙,水氧侵入薄膜封装体时,水氧分子容易通过薄膜封装体各个膜层的孔洞侵入,然后在交界面快速移动,因而当弯曲外力影响时,在交界面处容易出现分离脱落的问题。针对该情况,本实施例中设置开孔,使得有机层与无机层的接触面积增大,提高二者之间的附着力,减小脱落几率,同时开孔能够缓解水氧的侵入速度。

[0032] 并且,在第二无机层133上也设置第二开孔1331,使得设置在第二无机层133上的第二有机层134也能够与第二无机层133通过第二开孔1331镶嵌连接。相应的对于包括多层无机层和有机层的薄膜封装体,其中,每一无机层上均设置有多个开孔,且有机层层叠于无机层上时形成于开孔中。此外,相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠。例如第一开孔1311和第二开孔1331在基板11上的垂直投影相互不重叠,该设置方式可保证在开孔处无机层的垂直方向上的抗水氧性能。若二者重叠,则在开孔处,无机层厚度会比其他层的厚度小,继而其抗水氧性能也会降低。因此本实施例中两开孔错开设置,以保证其良好的抗水氧性能。

[0033] 对于多层结构,基于本申请的设计思路,则至少相邻两无机层中的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠,即错开设置。

[0034] 上述第一开孔1311和第二开孔1331可以为通孔,也可以为盲孔。对于图1所示情况,开孔均为盲孔;而对于图2所示情况,开孔均为通孔。对于图3所示情况,第一无机层131的第一开孔1311为盲孔,第二无机层133的第二开孔1331为通孔。图2是图1所示显示面板实施例中开孔另一设置方式的结构示意图,图3是图1所示显示面板实施例中开孔又一设置方式的结构示意图。

[0035] 图2所示情况,即在形成无机层后,对无机层进行开孔,使其完全贯通,特别是对于第二开孔1331,完全贯通后,第二无机层133上下两有机层连通,有机层相较于无机层更不易脱落。而对于第二开孔1331处的防水氧效能,由于相邻无机层之间的开孔错开设置,在垂直方向上可通过相邻无机层来保证防水氧性能;但由于第一有机层132和第二有机层134之间贯通,因而防水性能比图1所示的较差,防水氧主要依靠最外侧的无机层135。图3所示情况,即薄膜封装体的多个无机层中部分无机层上的开孔为通孔,另一部分无机层上的开孔为盲孔,提高粘附力的同时保证防水氧性能。

[0036] 本实施例中相邻两无机层的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠,第一开孔和第二开孔在基板上的垂直投影相互不重叠,即二者可以紧靠也可以相互间隔,若采用紧靠的方式,在显示面板弯曲时,开孔的侧面可能会由于应力集中的问题,而容易出现断裂;因而本实施例中采用相互间隔的方式,一般来说,间隔之间的距离可根据实际所使用面板来设置,例如对于高分辨率面板,可选用 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0037] 上述开孔可以是多种形状,例如方形孔、圆形孔、长条形槽等形状,以第一开孔1311为例,如图4、图5所示,图4是图1所示显示面板实施例中开孔的一种排布方式示意图,图5是图1所示显示面板实施例中开孔的另一种排布方式示意图。第二开孔1331结构类似,不再赘述。

[0038] 图4中第一开孔1311为方形,且阵列排布,其边长 d_1 可以为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$;图5中第一开孔1311为长条形,且并排设置,其宽度 d_2 可以为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。开孔也可以为圆形等其他形状。

[0039] 图4和图5中的第一开孔1311均是均匀分布,即第一无机层131为中心对称结构,对于薄膜封装体100来说,其受到的损耗是均匀分布的,不会出现某处容易受损的问题,因而在一定程度上保证了使用寿命。

[0040] 图5中长条形开孔1311的长度方向与显示面板100弯曲时的弯矩方向相同,弯曲时的弯矩方向可根据右手定则来确定,当显示面板100弯曲时,右手中弯曲的四指表示显示面板100的弯曲,大拇指方向即表示弯矩方向。在图5中,显示面板100发生弯曲,其弯矩方向为Z;长条形开孔1311的长度方向也为Z。Z包括相对的两个方向,本实施例中强调弯矩方向与长度方向相同,因此Z中的两个相对方向不做区分。在显示面板100弯曲时,由于显示面板100弯矩方向与条形开孔1311的长度方向相同,因而第一无机层131受到弯曲应力的影响比较小。不易出现弯折受损的问题。

[0041] 本实施例显示面板100包括基板11;发光元件12,设置在基板11上;薄膜封装体13,设置在基板11上设置有发光元件12的一侧,且覆盖发光元件12;薄膜封装体13包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,例如依次层叠的第一无机层131、第一有机层132、第二无机层133和第二有机层134,第一无机层131靠近发光元件12设置;其中,在第一无机层131面向第一有机层132的表面设置有多数第一开孔1311,因而第一有机层132通过第一开孔1311卡合于第一无机层131中,保证了第一无机层131和第一有机层132之间的粘附力;第二无机层133背离第一有机层132的表面也设置有多数第二开孔1331,该第二开孔1331也可用于增加粘附力;且第一开孔1311和第二开孔1331在基板11上的垂直投影相互不重叠,因而无机层的开孔处不会因为开孔而在垂直方向上变得过于薄,而造成抗水氧性能下降,即本实施例显示面板100中薄膜封装体13同时具有高强度层的间粘附力和良好的抗水氧性能。

[0042] 本申请所提出的显示面板的制造过程可参阅图6,图6是本申请显示面板的制造方法的流程示意图。本制造方法包括以下步骤。

[0043] S101:提供一基板。

[0044] 本步骤中可提供一透明基板,在基板上可预先设置好驱动电路,例如TFT等结构。

[0045] S102:在基板上形成发光元件。

[0046] 本步骤中所形成的发光元件可以是发光二极管OLED,在基板上形成发光二极管的过程可包括:形成阳极,在阳极上形成空穴注入层,在空穴注入层上形成空穴输入层,在空

穴输入层上形成发光层,在发光层上形成电子传输层,在电子传输层上形成电子注入层,在电子注入层上形成阴极。

[0047] S103:在基板设置发光元件的一侧沉积第一无机层。

[0048] 形成发光元件后,再开始制作薄膜封装体,首先沉积第一无机层,第一无机层所选用的材料可以是氮化硅(SiN_x)、二氧化硅(SiO_2)、或氧化铝(Al_2O_3)。

[0049] S104:在第一无机层上加工第一开孔。

[0050] 通过光刻等方式在第一无机层上加工第一开孔。第一开孔一般为盲孔,其可以是方形,阵列排布;也可以是长条形,并排设置。

[0051] S105:在第一无机层上沉积有机层。

[0052] 第一无机层加工形成第一开孔后,在第一无机层上沉积有机层,有机层填充第一开孔,实现有机层与第一无机层的嵌套设置。保证了有机层与第一无机层之间的粘和强度。

[0053] S106:在有机层上沉积第二无机层。

[0054] 通常来说,仅一层有机层和一层无机层无法达到良好的效果,因而继续在有机层上沉积第二无机层。该过程与第一无机层的沉积过程相同,不再赘述。

[0055] S107:在第二无机层上加工第二开孔。

[0056] 同样,在第二无机层上也加工第二开孔,且第二开孔与第一开孔在基板上的垂直投影不重叠,保证了开孔处无机层的厚度,避免出现开孔处容易被水氧侵入的问题。

[0057] S108:重复上述无机层和有机层的制造步骤,直至制得符合需求层数的薄膜封装体。

[0058] 可继续在第二无机层上沉积有机层,且本实施例中最终沉积一无机层作为薄膜封装体的最外层,最外层无机层为平坦结构,不进行开孔的加工。

[0059] 采用上述方式制得的显示面板中薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层,例如依次层叠的第一无机层、第一有机层、第二无机层和第二有机层,第一无机层靠近发光元件设置;其中,在第一无机层面向第一有机层的表面设置有多个第一开孔,因而第一有机层通过第一开孔卡合于第一无机层中,保证了第一无机层和第一有机层之间的粘附力;第二无机层背离第一有机层的表面也设置有多个第二开孔,该第二开孔也可用于增加第二无机层和第二有机层之间的粘附力;且第一开孔和第二开孔在基板上的垂直投影相互不重叠,因而无机层的开孔处不会因为开孔而在垂直方向上变得过于薄,而造成抗水氧性能下降,即所制得的显示面板中薄膜封装体同时具有高强度层的间粘附力和良好的抗水氧性能。

[0060] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

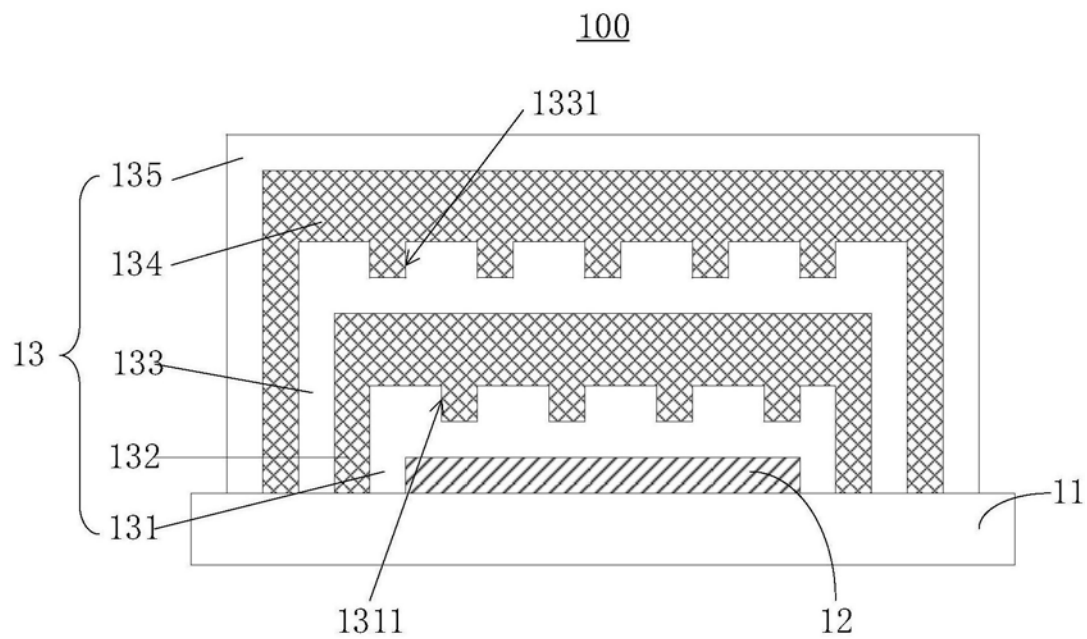


图1

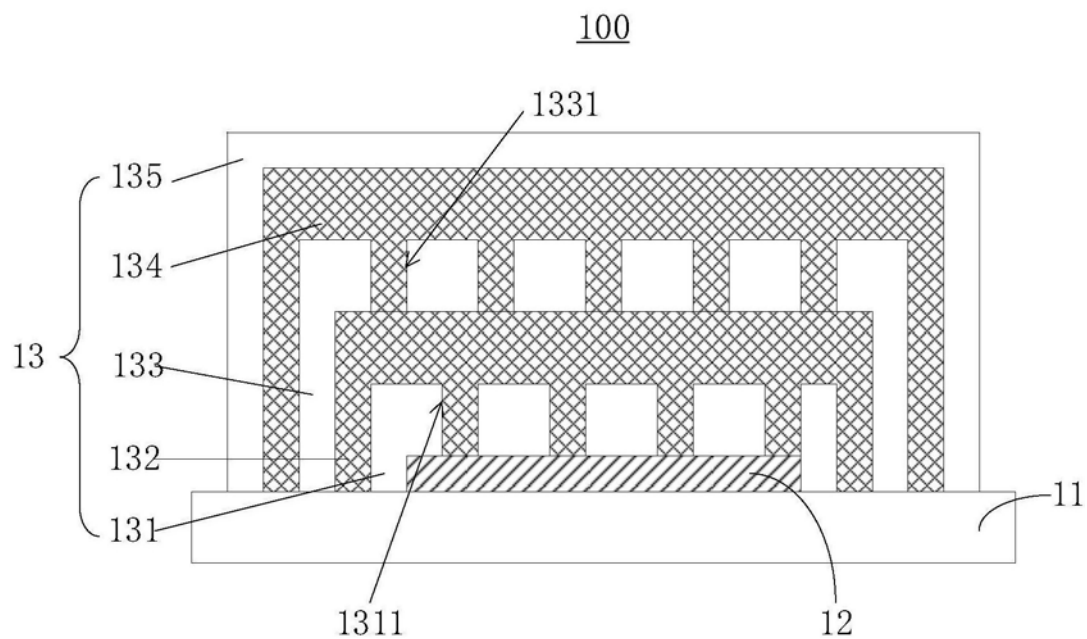


图2

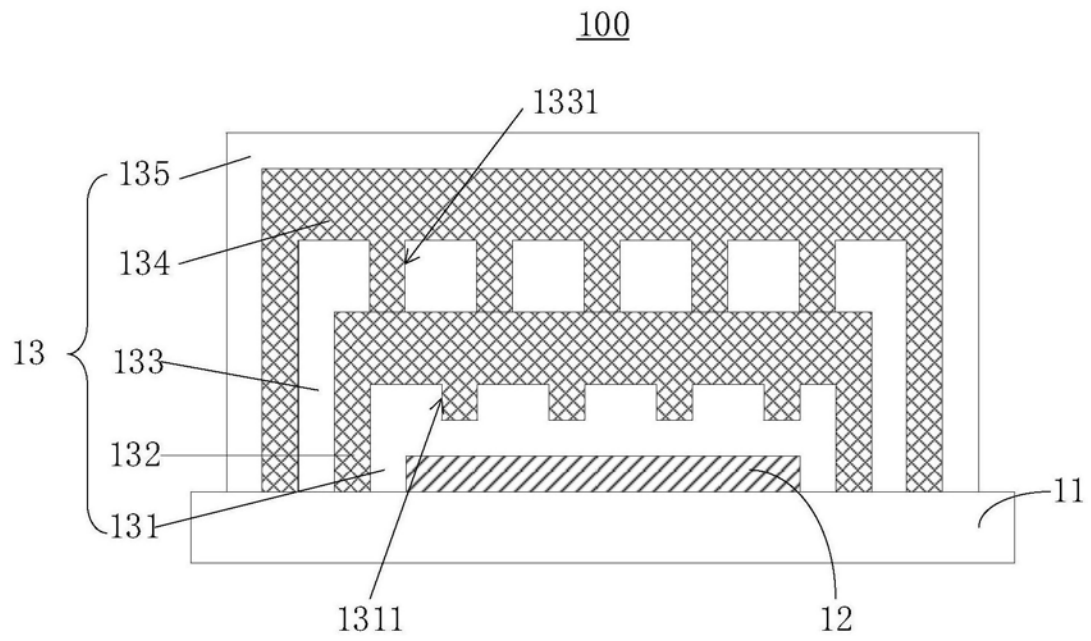


图3

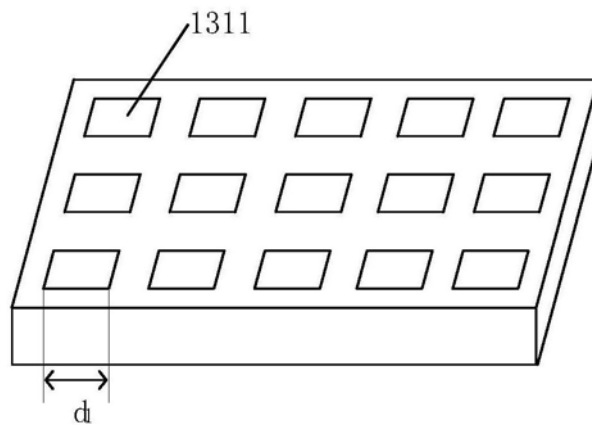


图4

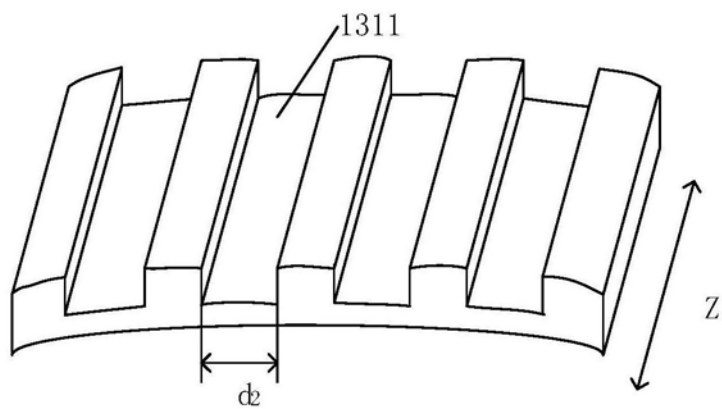


图5

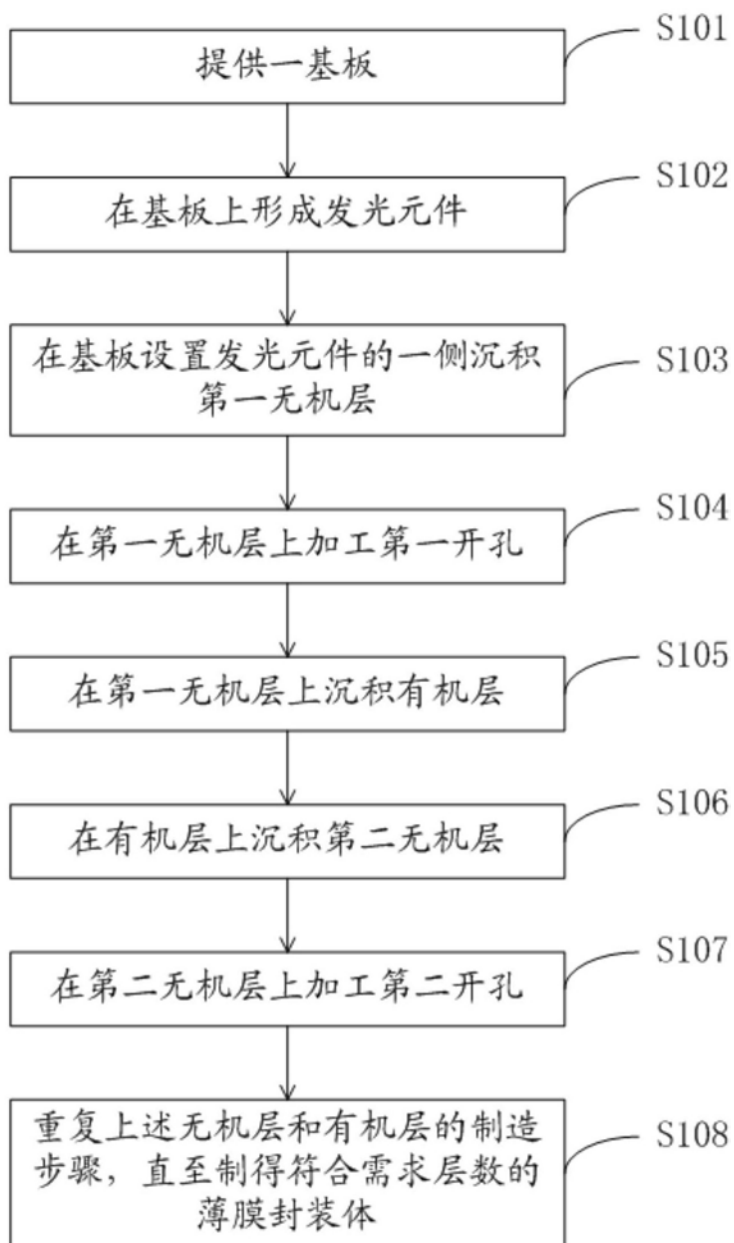


图6

专利名称(译)	一种显示面板		
公开(公告)号	CN109461829A	公开(公告)日	2019-03-12
申请号	CN201811005938.7	申请日	2018-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	周诗丽 朱声建 王自然		
发明人	牛元帝 周诗丽 朱声建 王自然		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	丁建春		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开一种显示面板，其包括：基板；发光元件，设置在基板上；薄膜封装体，设置在基板上设置有发光元件的一侧，且覆盖发光元件；薄膜封装体包括层叠设置的多个无机层和多个有机层，无机层和有机层交替层叠；每一无机层上均设置有多个开孔，有机层层叠于无机层上且形成于开孔中，相邻两无机层上的开孔在基板上的垂直投影相互不重叠。本申请显示面板的薄膜封装体层间粘附力强，抗水氧性能良好。

