



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113517215 A

(43)申请公布日 2021.10.19

(21)申请号 202010275284.0

(22)申请日 2020.04.09

(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 陈右儒

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 解婷婷 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

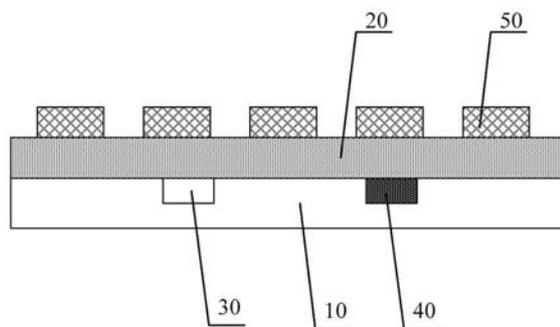
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

一种转移基板及其制作方法、转移方法

(57)摘要

一种转移基板及其制作方法、转移方法,其中,转移基板用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板上,转移基板包括:基底和设置在基底一侧的粘附层;粘附层用于粘附待转移元件;基底靠近粘附层的表面设置有凹槽结构,凹槽结构中填充有形变层;其中,形变层用于在激光的照射下产生形变,并带动粘附层形变,使得在转移基板将待转移元件转移至目标基板上时,待转移元件直接与目标基板接触。本申请提高了Micro LED的转移效率,节省了转移时间,进而提升了Micro LED的量产效率。



1. 一种转移基板,其特征在于,用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板上,所述转移基板包括:基底和设置在所述基底一侧的粘附层;所述粘附层用于粘附所述待转移元件;

所述基底靠近所述粘附层的表面设置有凹槽结构,所述凹槽结构中填充有形变层;

其中,所述形变层用于在激光的照射下产生形变,并带动所述粘附层形变,使得在所述转移基板将待转移元件转移至所述目标基板上时,所述待转移元件直接与所述目标基板接触。

2. 根据权利要求1所述的转移基板,其特征在于,所述粘附层包括:释放层和胶体层;

所述释放层设置在所述胶体层靠近所述基底的一侧;所述释放层在所述基底上的正投影与所述胶体层在所述基底上的正投影重合;

所述释放层的制作材料包括:亚克力树脂或硅氧烷树脂;所述释放层的厚度为20-30微米。

3. 根据权利要求1或2所述的转移基板,其特征在于,所述待转移元件为发光元件;

所述发光元件包括:微发光二极管。

4. 根据权利要求3所述的转移基板,其特征在于,所述凹槽结构包括:多个凹槽;所述凹槽包括:至少一个子凹槽;

所述子凹槽的深度为50-100微米,所述凹槽在基底上的正投影所占的面积小于所述待转移元件在基底上的正投影的面积。

5. 根据权利要求4所述的转移基板,其特征在于,所述形变层的厚度等于所述凹槽的深度;

所述形变层的制作材料为发泡材料;

所述发泡材料包括:具有孔状结构的树脂、交联剂和聚烯烃类树脂中的至少一种;

所述具有孔状结构的树脂包括:聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚丁二酸乙二醇酯或者聚酰胺;

所述交联剂包括:有机过氧化物交联剂和胺类交联剂。

6. 一种转移基板的制作方法,其特征在于,用于制作如权利要求1-5任一项所述的转移基板,所述方法包括:

提供一基底;

在基底上通过刻蚀工艺形成凹槽结构;

在所述凹槽结构中填充形变层;

在填充有形变层的基底上形成粘附层。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在所述凹槽结构中填充形变层包括:

采用旋涂工艺在形成有凹槽的基底上涂布形变薄膜,通过光刻工艺或者化学抛光工艺对所述形变薄膜进行处理,形成形变层。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述在填充有形变层的基底上形成粘附层包括:

在填充有形变层的基底上形成释放层;

在所述释放层远离所述基底的一侧形成胶体层。

9. 一种转移方法,其特征在于,采用如权利要求1-5任一项所述的转移基板实现,所述

方法包括：

将所述转移基板与原始基板进行贴合对位，采用激光工艺对原始基板远离所述转移基板的一侧进行照射，以将所述待转移元件从原始基板剥离至所述转移基板；

对所述转移基板和目标基板进行扫描，并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度；

将承载有待转移元件的所述转移基板与所述目标基板进行贴合对位；

根据所述转移基板和所述目标基板的平整度，对所述转移基板进行照射，使得转移基板上的形变层发生形变，并带动粘附层发生形变，以将待转移元件转移至目标基板上；

剥离所述转移基板。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述根据所述转移基板和所述目标基板的平整度，对所述转移基板进行照射，使得转移基板上的形变层发生形变包括：

所述根据所述转移基板和所述目标基板的平整度，对所述转移基板的不同区域采用不同光量的激光照射，使得转移基板上的不同区域的形变层发生不同程度的形变。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述对所述转移基板和目标基板进行扫描，并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度包括：

采用激光测距仪对所述转移基板和目标基板进行扫描，并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度。

12. 根据权利要求10所述方法，其特征在于，所述剥离所述转移基板包括：

采用激光工艺剥离基底和释放层；

采用化学溶剂或者物理撕除工艺剥离胶体层。

一种转移基板及其制作方法、转移方法

技术领域

[0001] 本文涉及显示技术领域,尤其涉及一种转移基板及其制作方法、转移方法。

背景技术

[0002] 发光二极管(Light Emitting Diode,简称LED)技术发展了近三十年,从最初的固态照明电源到显示领域的背光源再到LED显示屏,为其更广泛的应用提供了坚实的基础。随着芯片制作及封装技术的发展,约50微米~60微米的次毫米发光二极管(Mini Light Emitting Diode,简称Mini LED)显示和15微米以下的微型发光二极管(Micro Light Emitting Diode,简称Micro LED)显示逐渐成为显示面板的一个热点。其中,Micro LED显示具有低功耗、高色域、高稳定性、高分辨率、超薄、易实现柔性显示等显著优势,有望成为替代有机发光二极管显示(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)的更优显示技术。

[0003] Micro LED显示技术存在的一个技术难点是巨量转移技术。Micro LED只能通过外延生长制备,而如何将Micro LED从最初的外延衬底上简便、可靠地转移到显示基板上,一直是业界难题,阻碍了Micro LED显示的发展,造成了Micro LED显示的发展缓慢。相关技术中的Micro LED转移技术较为耗时,进而影响了Micro LED的量产效率。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种转移基板及其制作方法、转移方法,可以节省Micro LED的转移时间,进而提升了Micro LED的量产效率。

[0005] 第一方面,本申请提供一种转移基板,用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板上,所述转移基板包括:基底和设置在所述基底一侧的粘附层;所述粘附层用于粘附所述待转移元件;

[0006] 所述基底靠近所述粘附层的表面设置有凹槽结构,所述凹槽结构中填充有形变层;

[0007] 其中,所述形变层用于在激光的照射下产生形变,并带动所述粘附层形变,使得在所述转移基板将待转移元件转移至所述目标基板上时,所述待转移元件直接与所述目标基板接触。

[0008] 在一种可能的实现方式中,所述粘附层包括:释放层和胶体层;

[0009] 所述释放层设置在所述胶体层靠近所述基底的一侧;所述释放层在所述基底上的正投影与所述胶体层在所述基底上的正投影重合;

[0010] 所述释放层的制作材料包括:亚克力树脂或硅氧烷树脂;所述释放层的厚度为20-30微米。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述待转移元件为发光元件;

[0012] 所述发光元件包括:微发光二极管。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述凹槽结构包括:多个凹槽;所述凹槽包括:至少一个子凹槽;

[0014] 所述子凹槽的深度为50-100微米,所述凹槽在基底上的正投影所占的面积小于所述待转移元件在基底上的正投影的面积。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述形变层的厚度等于所述凹槽的深度;

[0016] 所述形变层的制作材料为发泡材料;

[0017] 所述发泡材料包括:具有孔状结构的树脂、交联剂和聚烯烃类树脂中的至少一种;

[0018] 所述具有孔状结构的树脂包括:聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚丁二酸乙二醇酯或者聚酰胺;

[0019] 所述交联剂包括:有机过氧化物交联剂和胺类交联剂。

[0020] 第二方面,本申请还提供一种转移基板的制作方法,用于制作上述转移基板,所述方法包括:

[0021] 提供一基底;

[0022] 在基底上通过刻蚀工艺形成凹槽结构;

[0023] 在所述凹槽结构中填充形变层;

[0024] 在填充有形变层的基底上形成粘附层。

[0025] 在一种可能的实现方式中,所述在所述凹槽结构中填充形变层包括:

[0026] 采用旋涂工艺在形成有凹槽的基底上涂布形变薄膜,通过光刻工艺或者化学抛光工艺对所述形变薄膜进行处理,形成形变层。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述在填充有形变层的基底上形成粘附层包括:

[0028] 在填充有形变层的基底上形成释放层;

[0029] 在所述释放层远离所述基底的一侧形成胶体层。

[0030] 第三方面,本申请还提供一种转移方法,采用上述转移基板实现,所述方法包括:

[0031] 将所述转移基板与原始基板进行贴合对位,采用激光工艺对原始基板远离所述转移基板的一侧进行照射,以将所述待转移元件从原始基板剥离至所述转移基板;

[0032] 对所述转移基板和目标基板进行扫描,并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度;

[0033] 将承载有待转移元件的所述转移基板与所述目标基板进行贴合对位;

[0034] 根据所述转移基板和所述目标基板的平整度,对所述转移基板进行照射,使得转移基板上的形变层发生形变,并带动粘附层发生形变,以将待转移元件转移至目标基板上;

[0035] 剥离所述转移基板。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述转移基板和所述目标基板的平整度,对所述转移基板进行照射,使得转移基板上的形变层发生形变包括:

[0037] 所述根据所述转移基板和所述目标基板的平整度,对所述转移基板的不同区域采用不同光量的激光照射,使得转移基板上的不同区域的形变层发生不同程度的形变。

[0038] 在一种可能的实现方式中,所述对所述转移基板和目标基板进行扫描,并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度包括:

[0039] 采用激光测距仪对所述转移基板和目标基板进行扫描,并获得所述转移基板和所述目标基板的平整度。

[0040] 在一种可能的实现方式中,所述剥离所述转移基板包括:

[0041] 采用激光工艺剥离基底和释放层;

[0042] 采用化学溶剂或者物理撕除工艺剥离胶体层。

[0043] 本申请提供一种转移基板及其制作方法、转移方法,其中,转移基板用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板上,转移基板包括:基底和设置在基底一侧的粘附层;粘附层用于粘附待转移元件;基底靠近粘附层的表面设置有凹槽结构,凹槽结构中填充有形变层;其中,形变层用于在激光的照射下产生形变,并带动粘附层形变,使得在转移基板将待转移元件转移至目标基板上时,待转移元件直接与目标基板接触。本申请通过在转移基板中的基底设置凹槽结构,并在凹槽结构中填充形变层,可以保证在转移基板将待转移元件转移至目标基板上时,转移基板可以将更多的待转移元件转移至目标基板上,提高了Micro LED的转移效率,节省了转移时间,进而提升了Micro LED的量产效率。

[0044] 本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本申请而了解。本申请的其他优点可通过在说明书以及附图中所描述的方案来实现和获得。

附图说明

[0045] 附图用来提供对本申请技术方案的理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,并不构成对本申请技术方案的限制。

[0046] 图1为一种Micro LED转移的示意图;

[0047] 图2为本申请实施例提供的转移基板的结构示意图;

[0048] 图3为本申请实施例提供的转移基板在向目标基板转移待转移元件时的示意图;

[0049] 图4为一种示例性实施例提供的发光元件的结构示意图;

[0050] 图5为一种示例性实施例提供的转移基板的结构示意图;

[0051] 图6为一种示例性实施例提供的基底的俯视图;

[0052] 图7A为一种示例性实施例提供的一个凹槽的俯视图;

[0053] 图7B为另一示例性实施例提供的一个凹槽的俯视图;

[0054] 图8为本申请实施例提供的转移基板的制作方法的流程图;

[0055] 图9至图13为一种示例性实施例提供的转移基板的制作方法的示意图;

[0056] 图14为本申请实施例提供的转移方法的流程图;

[0057] 图15至图19为一种示例性实施例提供的转移方法的示意图。

具体实施方式

[0058] 本申请描述了多个实施例,但是该描述是示例性的,而不是限制性的,并且对于本领域的普通技术人员来说显而易见的是,在本申请所描述的实施例包含的范围内可以有更多的实施例和实现方案。尽管在附图中示出了许多可能的特征组合,并在具体实施方式中进行了讨论,但是所公开的特征的许多其它组合方式也是可能的。除非特意加以限制的情况以外,任何实施例的任何特征或元件可以与任何其它实施例中的任何其他特征或元件结合使用,或可以替代任何其它实施例中的任何其他特征或元件。

[0059] 本申请包括并设想了与本领域普通技术人员已知的特征和元件的组合。本申请已经公开的实施例、特征和元件也可以与任何常规特征或元件组合,以形成由权利要求限定的独特的申请方案。任何实施例的任何特征或元件也可以与来自其它申请方案的特征或元

件组合,以形成另一个由权利要求限定的独特的申请方案。因此,应当理解,在本申请中示出和/或讨论的任何特征可以单独地或以任何适当的组合来实现。因此,除了根据所附权利要求及其等同替换所做的限制以外,实施例不受其它限制。此外,可以在所附权利要求的保护范围内进行各种修改和改变。

[0060] 此外,在描述具有代表性的实施例时,说明书可能已经将方法和/或过程呈现为特定的步骤序列。然而,在该方法或过程不依赖于本文所述步骤的特定顺序的程度上,该方法或过程不应限于所述的特定顺序的步骤。如本领域普通技术人员将理解的,其它的步骤顺序也是可能的。因此,说明书中阐述的步骤的特定顺序不应被解释为对权利要求的限制。此外,针对该方法和/或过程的权利要求不应限于按照所写顺序执行它们的步骤,本领域技术人员可以容易地理解,这些顺序可以变化,并且仍然保持在本申请实施例的精神和范围内。

[0061] 除非另外定义,本申请实施例公开使用的技术术语或者科学术语应当为本申请所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请实施例中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述的对象绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0062] 相关技术中通常通过转移基板将原始基板上的Micro LED巨量转移至目标基板上。图1为一种Micro LED转移的示意图,如图1所示,实现转移的设备包括:转移基板1A和目标基板1B,转移基板1A上承载有从原始基板剥离的Micro LED100。由于目标基板1B设置有钝化层,钝化层通常为多层结构,且受制于设备制程的不均性,使得目标基板1B会发生翘曲,即存在不平整。

[0063] 由于目标基板不平整,当转移基板1A将Micro LED转移至目标基板1B上时,部分Micro LED无法直接与目标基板接触,即无法实现转移,此时,需要缩减转移的Micro LED的数量进行转移,降低了Micro LED的转移效率,使得Micro LED转移技术较为耗时,进而影响了Micro LED的量产效率。

[0064] 为了解决上述技术问题,本申请实施例提供一种转移基板及其制作方法、转移方法,具体说明如下。

[0065] 图2为本申请实施例提供的转移基板的结构示意图,图3为本申请实施例提供的转移基板在向目标基板转移待转移元件时的示意图。如图2和图3所示,本申请实施例提供的转移基板用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板60上,转移基板包括:基底10和设置在基底一侧的粘附层20;粘附层20用于粘附待转移元件50;基底10靠近粘附层20的表面设置有凹槽结构30,凹槽结构30中填充有形变层40。

[0066] 在一种示例性实施例中,形变层40在波长为365纳米的激光照射下产生膨胀,并带动粘附层20形变,使得更多的待转移元件可以与目标基板直接接触。

[0067] 在一种示例性实施例中,不同光量的激光照射形变层产生的形变程度不同,在波长一定的情况下,照射的时间越长,光量越大。照射形变层的光量越大,形变层产生的形变程度越大。

[0068] 在一种示例性实施例中,由于目标基板60不平整,因此,在转移基板转移时,在转移基板与目标基板对位贴合后,向目标基板的平整度不高的区域对应的转移基板的区域照射较多光量的激光,向目标基板的平整度较高的区域对应的转移基板的区域照射较少光量的激光,使得转移产生不同区域产生不均匀的形变。

[0069] 在一种示例性实施例中,基底10可以为玻璃基底、塑料基底或者其他透明基底。

[0070] 在一种示例性实施例中,原始基板可以为蓝宝石衬底、硅衬底或氮化镓衬底等,本申请实施例对此不作任何限定。

[0071] 在一种示例性实施例中,待转移元件50可以是发光元件。

[0072] 在一种示例性实施例中,发光元件包括:微发光二极管Micro LED。MicroLED的尺寸为微米,Micro LED可以设置成各种形状,例如可以设置Micro LED在原始基板上的正投影为方形、圆形或者梯形等。图2和图3是以发光元件在原始基板上的正投影为方形为例进行说明的。

[0073] 图4为一种示例性实施例提供的发光元件的结构示意图。如图4所示,一种示例性实施例提供的发光元件包括:依次层叠设置的缓冲层51、N型半导体层52、发光层53、P型半导体层54、欧姆接触电极55、第一电极56和第二电极57。本领域技术人员应该明白,多个发光元件的制作过程为先在原始基板上形成缓冲层51,在缓冲层上生长N型半导体层52、发光层53、P型半导体层54,再形成与P型半导体层接触的欧姆电极,最后形成与欧姆电极55接触的第一电极56以及与N型半导体层52接触的第二电极57,从而形成在原始基板上的多个发光元件。

[0074] 如图4所示,发光层53包括:第一量子阱层531和第二量子阱层532。第二量子阱层532位于第一量子阱层531远离缓冲层51的一侧。

[0075] 在一种示例性实施例中,缓冲层51的制作材料可以为氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的复合物。缓冲层51沿垂直于原始基板方向的长度为2800-3200纳米。

[0076] 在一种示例性实施例中,缓冲层51沿垂直于原始基板方向的长度为3000纳米。

[0077] 在一种示例性实施例中,N型半导体层52沿垂直于原始基板方向的长度为700-900纳米。

[0078] 在一种示例性实施例中,N型半导体层52沿垂直于原始基板方向的长度为800纳米。

[0079] 在一种示例性实施例中,第一量子阱层531沿垂直于原始基板方向的长度为200-300纳米。

[0080] 在一种示例性实施例中,第一量子阱层531沿垂直于原始基板方向的长度为250纳米。

[0081] 在一种示例性实施例中,第二量子阱层532沿垂直于原始基板方向的长度为150-200纳米。

[0082] 在一种示例性实施例中,第二量子阱层532沿垂直于原始基板方向的长度为180纳米。

[0083] 在一种示例性实施例中,P型半导体层54沿垂直于原始基板方向的长度为100-150纳米。

[0084] 在一种示例性实施例中,P型半导体层54沿垂直于原始基板方向的长度为120纳

米。

[0085] 在一种示例性实施例中,欧姆接触电极55的制作材料为金属。欧姆接触电极55的结构可以为单层结构或者可以为叠层结构。当欧姆接触电极55为叠层结构时,欧姆接触电极包括:第一金属层和第二金属层,第二金属层位于第一金属层远离缓冲层一侧。

[0086] 在一种示例性实施例中,第一金属层的制作材料可以为镍,第一金属层沿垂直于原始基板方向的长度为4-6纳米。

[0087] 在一种示例性实施例中,第一金属层沿垂直于原始基板方向的长度为5纳米。

[0088] 在一种示例性实施例中,第二金属层的制作材料可以为金,第二金属层沿垂直于原始基板方向的长度为4-6纳米。

[0089] 在一种示例性实施例中,第二金属层沿垂直于原始基板方向的长度为5纳米。

[0090] 在一种示例性实施例中,第一电极56和第二电极57采用同一制程形成。第一电极56和第二电极57的制作材料为金属。第一电极56和第二电极57的结构可以为单层结构或者可以为叠层结构。当第一电极56和第二电极57为叠层结构时,第一电极56和第二电极57包括:第三金属层和第四金属层,第四金属层位于第三金属层远离缓冲层一侧。

[0091] 在一种示例性实施例中,第三金属层的制作材料可以为钛,第三金属层沿垂直于原始基板方向的长度为8-12纳米。

[0092] 在一种示例性实施例中,第三金属层沿垂直于原始基板方向的长度为10纳米。

[0093] 在一种示例性实施例中,第四金属层的制作材料可以为金或银,第四金属层沿垂直于原始基板方向的长度为90-110纳米。

[0094] 在一种示例性实施例中,第四金属层沿垂直于原始基板方向的长度为100纳米。

[0095] 在一种示例性实施例中,发光元件包括:第一表面和第二表面,发光元件的第一电极和第二电极设置在第一表面。当转移元件承载有发光元件时,粘附层20与发光元件的第一表面的直接接触。

[0096] 在一种示例性实施例中,当待转移元件转移到目标基板上时,目标基板为驱动基板。

[0097] 在一种示例性实施例中,目标基板60包括:衬底、薄膜晶体管、第一绝缘层、第二绝缘层、钝化层和驱动电极。其中,驱动电极与薄膜晶体管的漏电极连接,驱动电极还与发光元件的第一电极和第二电极连接,用于驱动发光元件发光。

[0098] 在一种示例性实施例中,衬底可以为刚性衬底或柔性衬底,其中,刚性衬底可以为但不限于玻璃、金属箔片中的一种或多种;柔性衬底可以为但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯、对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚醚酮、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚芳基酸酯、聚芳酯、聚酰亚胺、聚氯乙烯、聚乙烯、纺织纤维中的一种或多种。

[0099] 在一种示例性实施例中,在一种示例性实施例中,薄膜晶体管包括:有源层、栅电极、源电极和漏电极。源电极和漏电极分别与有源层连接。薄膜晶体管可以为顶栅结构,或者可以为底栅结构。

[0100] 在一种示例性实施例中,栅电极的制作材料可以为金属,金属可以为钼。栅电极沿垂直于衬底方向的长度为150-250纳米。

[0101] 在一种示例性实施例中,栅电极沿垂直于衬底方向的长度为200纳米。

[0102] 在一种示例性实施例中,有源层的制作材料可以为金属氧化物或者多晶硅。金属

氧化物可以为镉镓锌氧化物。

[0103] 在一种示例性实施例中,有源层沿垂直于衬底方向的长度为30-50纳米。在一种可能的实现方式中,有源层沿垂直于衬底方向的长度为40纳米。

[0104] 在一种示例性实施例中,源电极和漏电极的制作材料可以为金属。金属可以为钼。源电极和漏电极沿垂直于衬底方向的长度为150-250纳米。

[0105] 在一种示例性实施例中,源电极和漏电极沿垂直于衬底方向的长度为200纳米。

[0106] 第一绝缘层设置在有源层和栅电极之间。第二绝缘层设置在源电极和漏电极远离衬底的一侧。

[0107] 在一种示例性实施例中,第一绝缘层和第二绝缘层的制作材料可以为氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的复合物。

[0108] 在一种示例性实施例中,第一绝缘层沿垂直于衬底方向的长度为130-170纳米。

[0109] 在一种示例性实施例中,第一绝缘层沿垂直于衬底方向的长度为150纳米。

[0110] 在一种示例性实施例中,第二绝缘层沿垂直于衬底方向的长度为280-320纳米。

[0111] 在一种示例性实施例中,第二绝缘层沿垂直于衬底方向的长度为300纳米。

[0112] 在一种示例性实施例中,驱动电极的制作材料为金属。供电电极的结构可以为单层结构或者叠层结构。当驱动电极的结构为叠层结构时,驱动电极包括:叠层设置的第五金属层、第六金属层和第七金属层。第五金属层设置在第六金属层靠近衬底的一侧,第七金属层设置在第五金属层远离衬底的一侧。

[0113] 在一种示例性实施例中,第五金属层和第七金属层的制作材料可以为钛。

[0114] 在一种示例性实施例中,第六金属层的制作材料可以为铝。

[0115] 在一种示例性实施例中,驱动电极沿垂直于衬底方向的长度为350-450纳米。

[0116] 在一种示例性实施例中,驱动电极沿垂直于衬底方向的长度为400纳米。

[0117] 本申请实施例提供的转移基板用于将原始基板上的待转移元件转移至目标基板上,转移基板包括:基底和设置在基底一侧的粘附层;粘附层用于粘附待转移元件;基底靠近粘附层的表面设置有凹槽结构,凹槽结构中填充有形变层;其中,形变层用于在激光的照射下产生形变,并带动粘附层形变,使得在转移基板将待转移元件转移至目标基板上时,待转移元件直接与目标基板接触。本申请通过在转移基板中的基底设置凹槽结构,并在凹槽结构中填充形变层,可以保证在转移基板将待转移元件转移至目标基板上时,转移基板可以将更多的待转移元件转移至目标基板上,提高了Micro LED的转移效率,节省了转移时间,进而提升了Micro LED的量产效率。

[0118] 图5为一种示例性实施例提供的转移基板的结构示意图。如图5所示,粘附层20包括:释放层21和胶体层22。

[0119] 释放层21设置在胶体层22靠近基底10的一侧;释放层21在基底10上的正投影与胶体层21在基底10上的正投影重合。

[0120] 在一种示例性实施例中,释放层21的制作材料包括:亚克力树脂或硅氧烷树脂。

[0121] 在一种示例性实施例中,释放层21的厚度为20-30微米。在一种可能的实现方式中,释放层21的厚度为25微米。

[0122] 在一种示例性实施例中,胶体层22的制作材料包括:聚酰亚胺或者SU-8光刻胶。

[0123] 图6为一种示例性实施例提供的基底的俯视图,图7A为一种示例性实施例提供的

一个凹槽的俯视图,图7B为另一示例性实施例提供的一个凹槽的俯视图。如图6和7所示,凹槽结构30包括:多个凹槽31。凹槽31包括:至少一个子凹槽310。图7A是以一个凹槽包括一个子凹槽为例进行说明的,图7B是以一个凹槽包括多个子凹槽为例进行说明的。

[0124] 子凹槽310的深度为50-100微米,凹槽31在基底上的正投影所占的面积小于待转移元件在基底上的正投影的面积。

[0125] 在一种示例性实施例中,子凹槽310的深度为75微米。

[0126] 在一种示例性实施例中,形变层40的厚度等于凹槽30的深度。

[0127] 在一种示例性实施例中,形变层40的制作材料为发泡材料。发泡材料包括:具有孔状结构的树脂、交联剂和聚烯烃类树脂中的至少一种。

[0128] 在一种示例性实施例中,具有孔状结构的树脂包括:聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚丁二酸乙二醇酯或者聚酰胺。

[0129] 在一种示例性实施例中,交联剂包括:有机过氧化物交联剂和胺类交联剂。

[0130] 本申请实施例还提供一种转移基板的制作方法,用于制作前述实施例提供的转移基板。图8为本申请实施例提供的转移基板的制作方法的流程图。如图8所示,本申请实施例提供的转移基板的制作方法具体包括以下步骤:

[0131] 步骤S11、提供一基底。

[0132] 步骤S12、在基底上通过刻蚀工艺形成凹槽结构。

[0133] 步骤S13、在凹槽结构中填充形变层。

[0134] 步骤S14、在填充有形变层的基底上形成粘附层。

[0135] 其中,转移基板为前述实施例提供的转移基板,实现原理和实现效果类似,在此不再赘述。

[0136] 在一种示例性实施例中,步骤S13包括:采用旋涂工艺在形成有凹槽结构的基底上涂布形变薄膜,通过光刻工艺或者化学抛光工艺对形变薄膜进行处理,形成形变层。

[0137] 在一种示例性实施例中,步骤S14包括:在填充有形变层的基底上形成释放层;在释放层远离基底的一侧形成胶体层。

[0138] 下面结合图9至图13进一步说明一种示例性实施例提供的转移基板的制作方法。

[0139] 步骤S111、提供一基底10,如图9所示。

[0140] 步骤S112、在基底10上通过刻蚀工艺形成凹槽结构30,如图10所示。

[0141] 在一种示例性实施例中,刻蚀工艺可以为干法刻蚀工艺,或者可以为湿法刻蚀工艺。

[0142] 步骤S13、采用旋涂工艺在形成有凹槽结构30的基底10上涂布形变薄膜400,如图11所示。

[0143] 步骤S14、通过光刻工艺或者化学抛光工艺对形变薄膜400进行处理,形成填充在凹槽结构30中的形变层40,如图12所示。

[0144] 步骤S14、在填充有形变层40的基底10上形成释放层21,如图13所示。

[0145] 步骤S15、在释放层21远离基底10的一侧形成胶体层22,如图5所示。

[0146] 本申请实施例还提供一种转移方法,采用前述实施例提供的转移基板实现。图14为本申请实施例提供的转移方法的流程图。如图14所示,本申请实施例提供的转移方法具体包括以下步骤:

[0147] 步骤21、将转移基板与原始基板进行贴合对位,采用激光工艺对原始基板远离转移基板的一侧进行照射,以将待转移元件从原始基板剥离至转移基板。

[0148] 具体的,采用248纳米或者193纳米的激光将待转移元件从原始基板剥离。

[0149] 步骤22、对转移基板和目标基板进行扫描,并获得转移基板和目标基板的平整度。

[0150] 步骤23、将承载有待转移元件的转移基板与目标基板进行贴合对位。

[0151] 步骤24、根据转移基板和目标基板的平整度,对转移基板进行照射,使得转移基板上的形变层发生形变,并带动粘附层发生形变,以将待转移元件转移至目标基板上。

[0152] 步骤25、剥离转移基板。

[0153] 其中,转移基板为前述实施例提供的转移基板,实现原理和实现效果类似,在此不再赘述。

[0154] 在一种示例性实施例中,步骤S22、采用激光测距仪对转移基板和目标基板进行扫描,并获得转移基板和目标基板的平整度。

[0155] 在一种示例性实施例中,步骤S23、采用对位设备将承载有待转移元件的转移基板与目标基板进行贴合对位。

[0156] 在一种示例性实施例中,步骤S24包括:根据转移基板和目标基板的平整度,对转移基板的不同区域采用不同光量的激光照射,使得转移基板上的不同区域的形变层发生不同程度的形变。

[0157] 在一种示例性实施例中,步骤S25包括:采用激光工艺剥离基底和释放层;采用化学溶剂或者物理撕除工艺剥离胶体层。

[0158] 具体的,采用激光工艺剥离基底和释放层包括:采用波长为365纳米的激光剥离基底,采用波长为1064纳米的激光剥离释放层。

[0159] 下面结合图15至图19进一步说明一种示例性实施例提供的转移方法。

[0160] 步骤S211、采用对位设备将转移基板100与原始基板200进行贴合对位,如图15所示。

[0161] 步骤S212、采用激光工艺对原始基板200远离转移基板100的一侧进行照射,以将待转移元件50从原始基板200剥离至转移基板100,如图16所示。

[0162] 步骤213、对转移基板和目标基板进行扫描,并获得转移基板和目标基板的平整度,采用对位设备将承载有待转移元件的转移基板100与目标基板300进行贴合对位,如图17所示。

[0163] 步骤214、根据转移基板和目标基板的平整度,采用激光对转移基板进行照射,使得转移基板上的形变层发生形变,并带动粘附层发生形变,以将待转移元件转移至目标基板上,如图18所示

[0164] 步骤215、剥离转移基板100,如图19所示。

[0165] 本申请实施例附图只涉及本申请实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0166] 为了清晰起见,在用于描述本申请的实施例的附图中,层或微结构的厚度和尺寸被放大。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0167] 虽然本申请所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本申请而采用的

实施方式,并非用以限定本申请。任何本申请所属领域内的技术人员,在不脱离本申请所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本申请的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

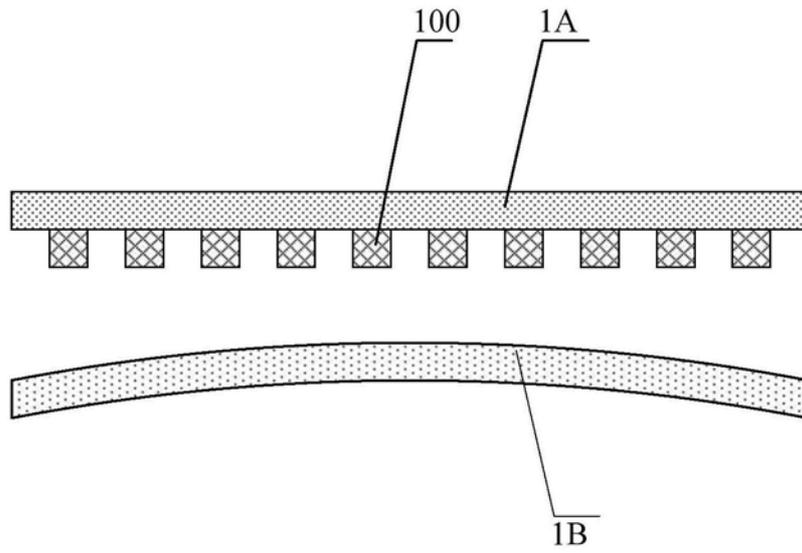


图1

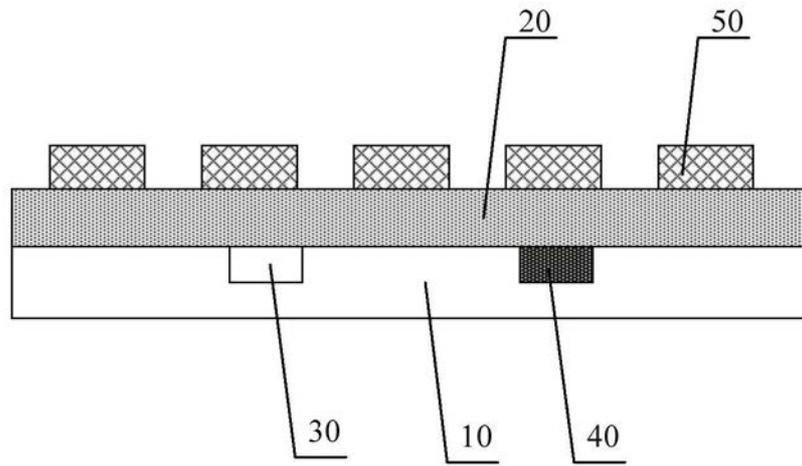


图2

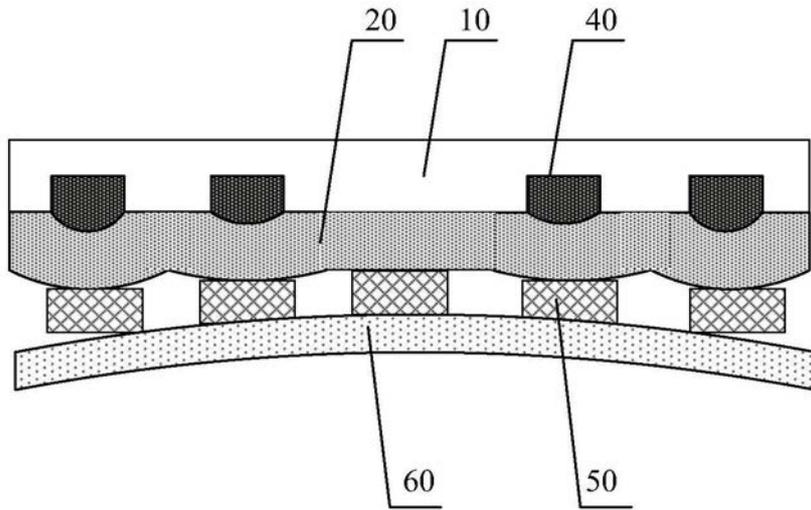


图3

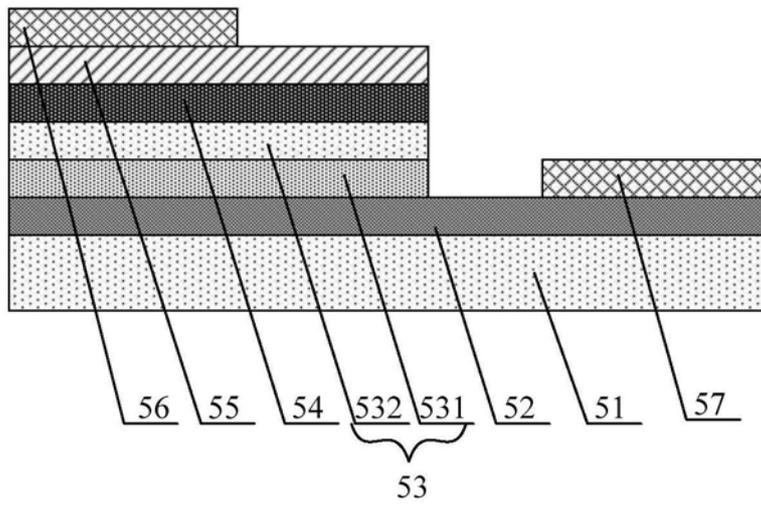


图4

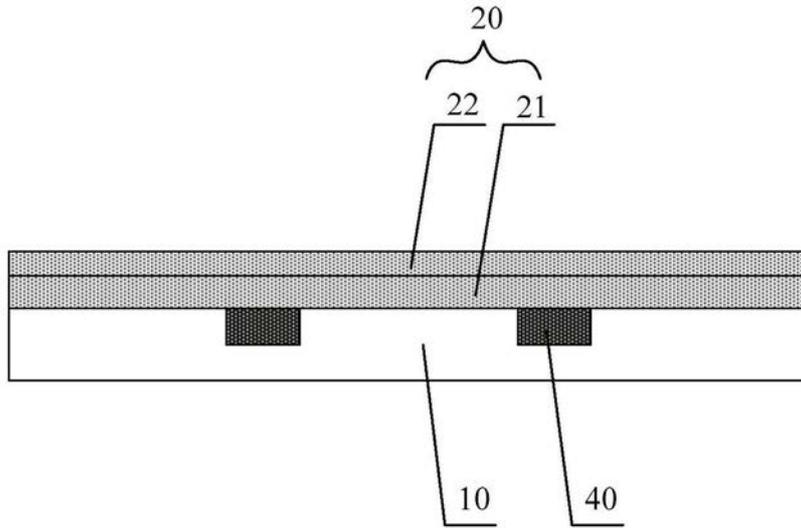


图5

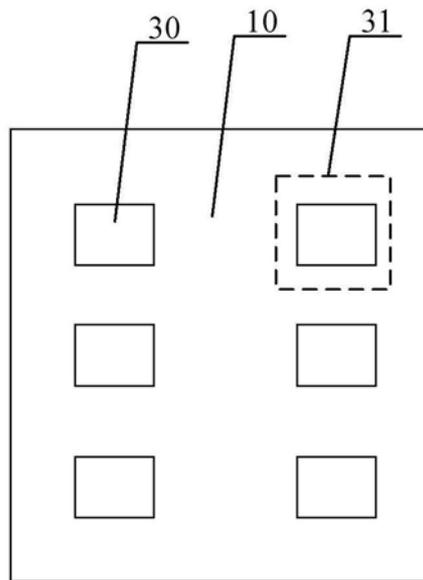


图6

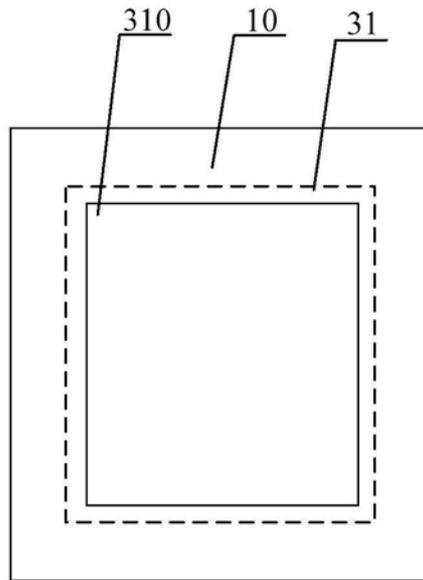


图7A

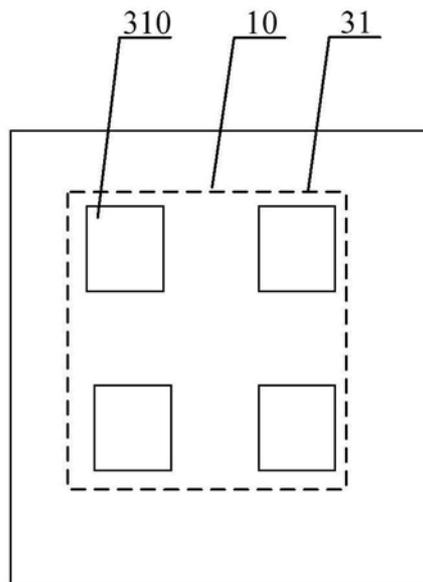


图7B

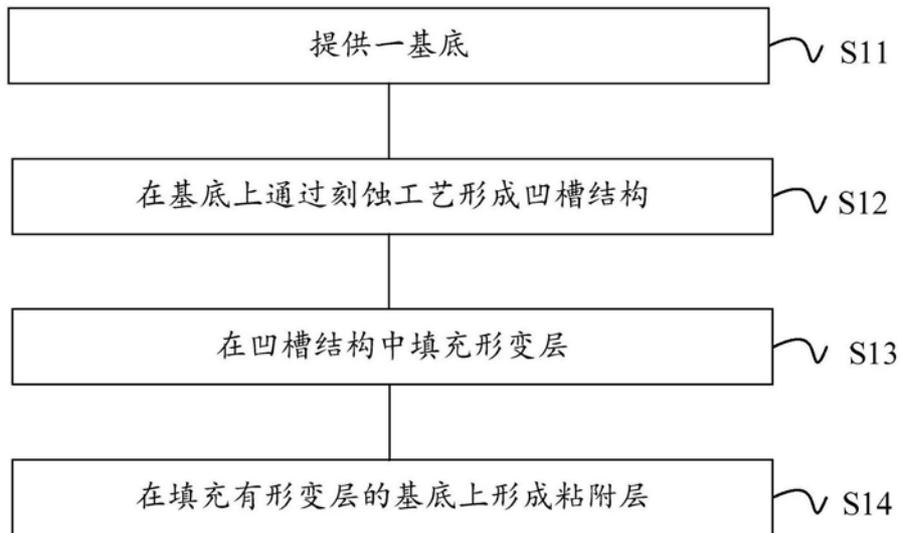


图8

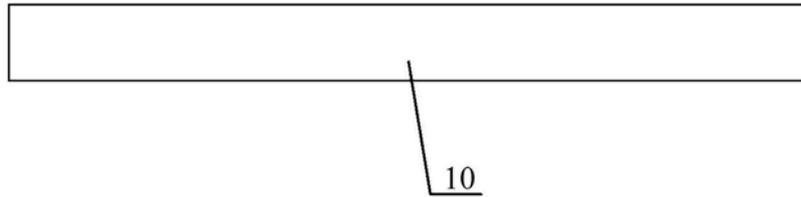


图9

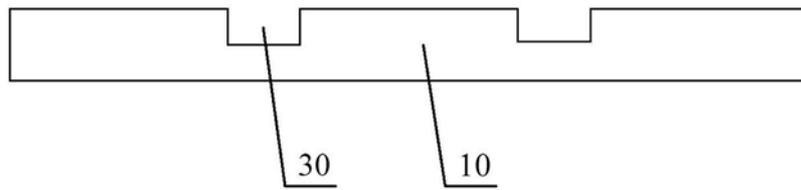


图10

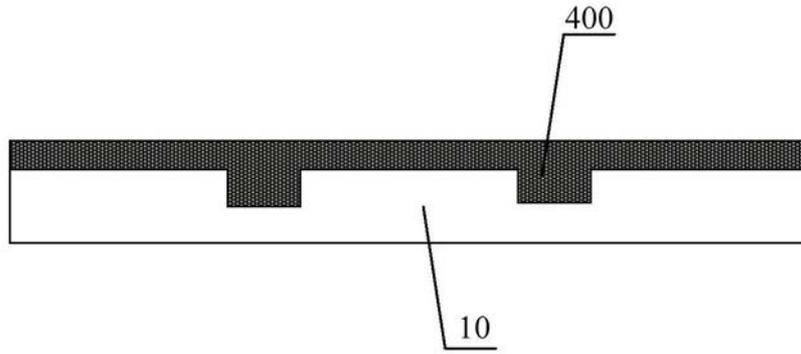


图11

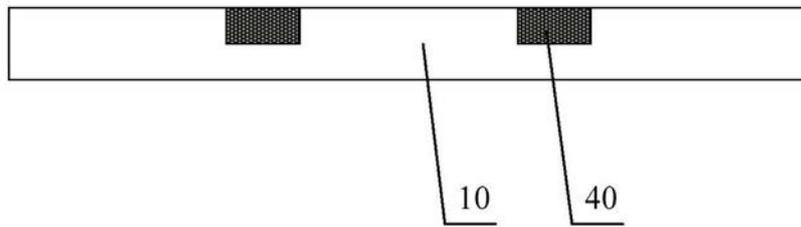


图12

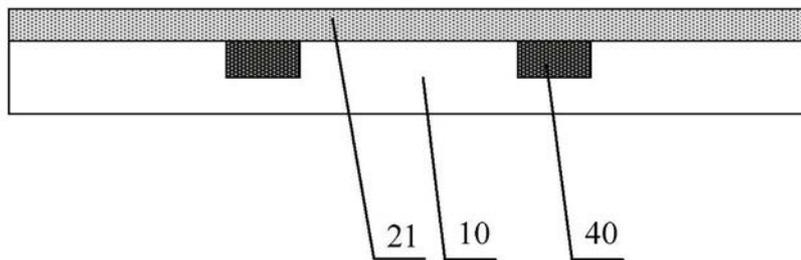


图13

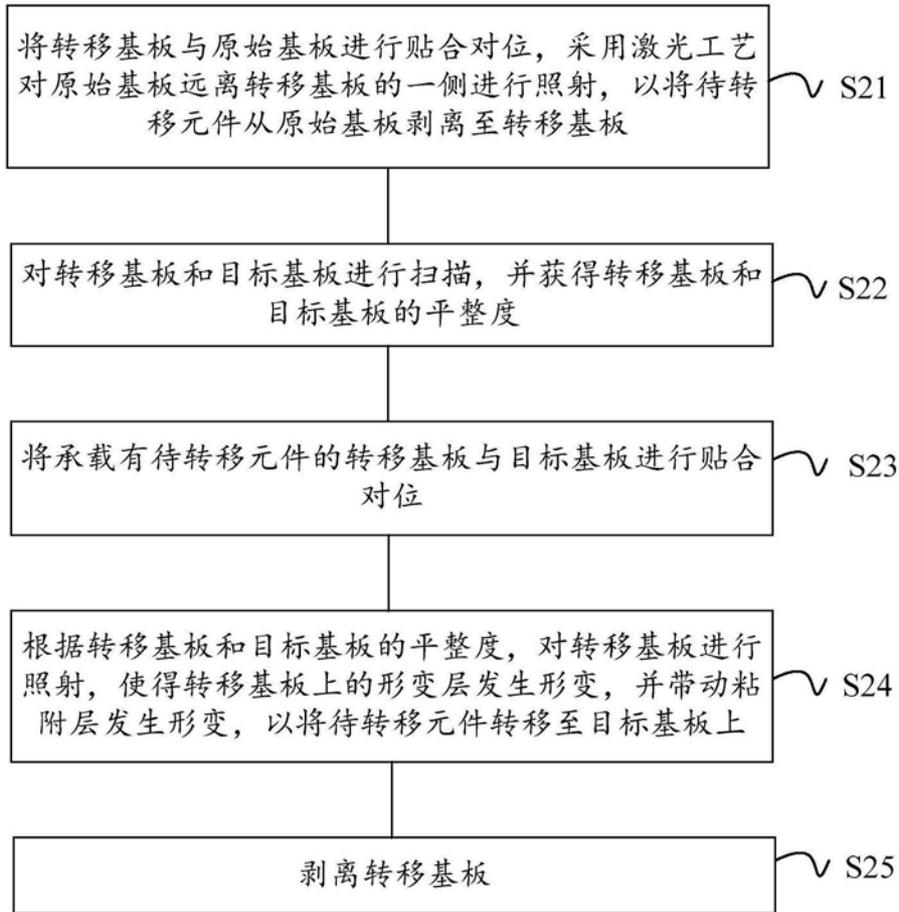


图14

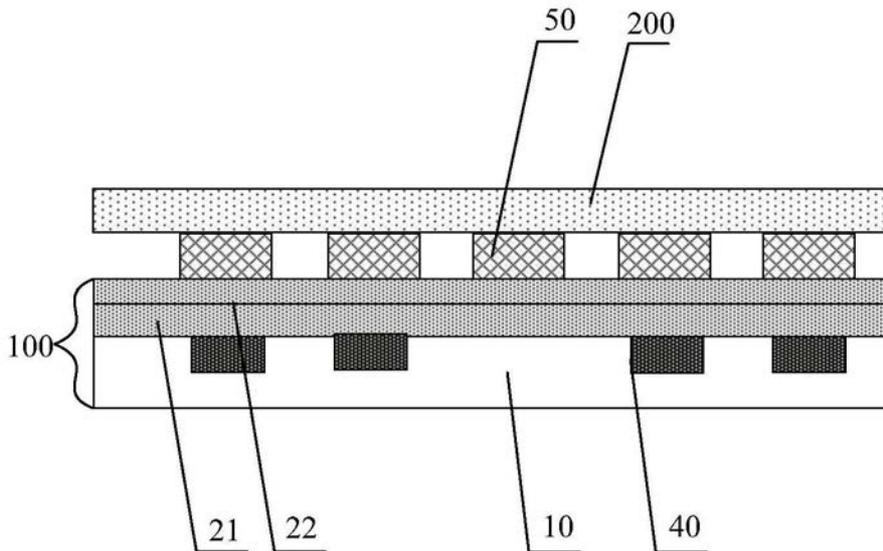


图15

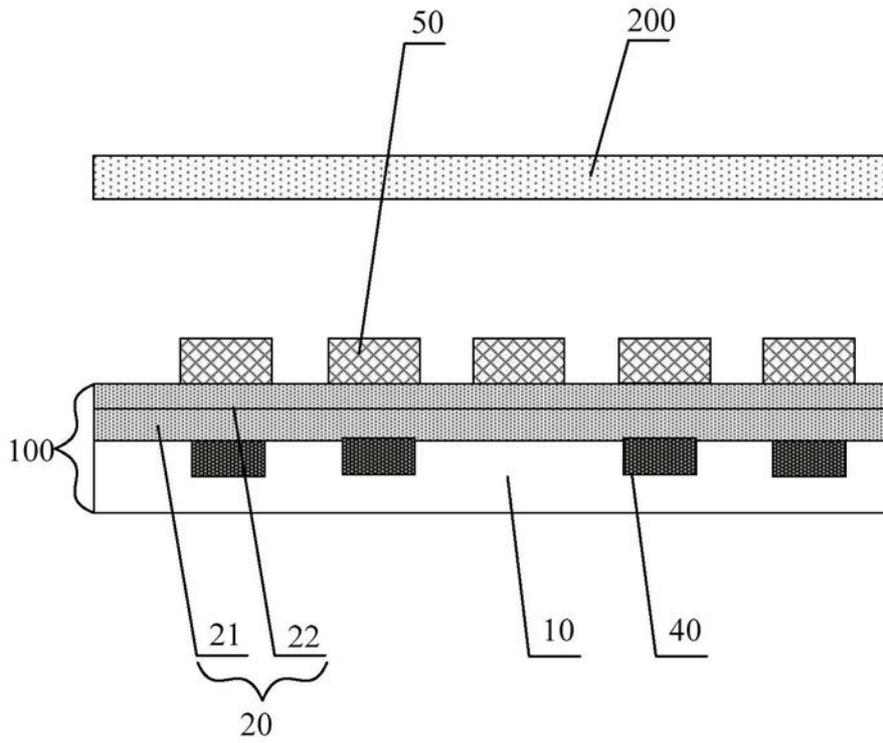


图16

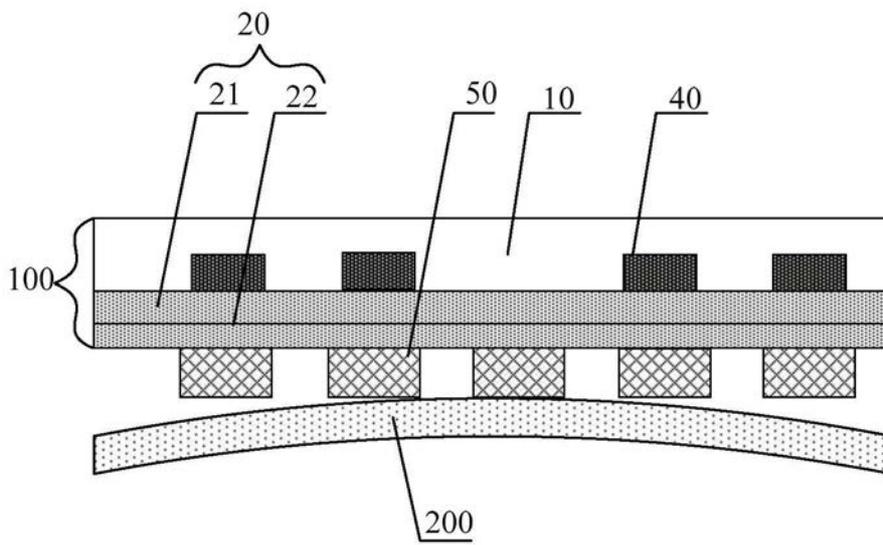


图17

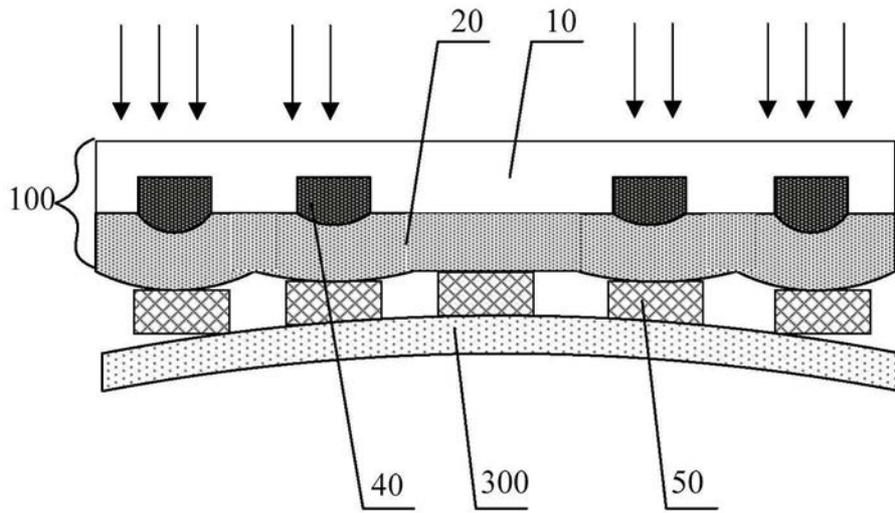


图18

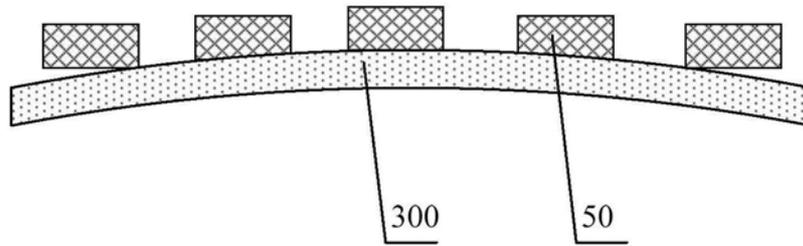


图19