



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111033737 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201980003930.3

(22)申请日 2019.03.25

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/079577 2019.03.25

(71)申请人 厦门市三安光电科技有限公司
地址 361009 福建省厦门市思明区吕岭路
1721-1725号

(72)发明人 吴政 詹伯祺 李佳恩 徐宸科

(51)Int.Cl.
H01L 25/075(2006.01)
H01L 33/44(2010.01)
H01L 33/48(2010.01)
H01L 21/683(2006.01)

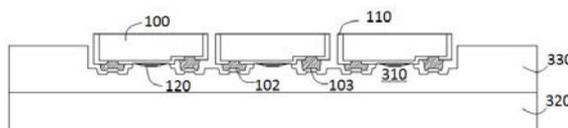
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

微发光组件、微发光二极管及微发光二极管
转印方法

(57)摘要

一种微发光组件,包含:基架,包括柱状结构(310);至少一个微发光二极管(100),微发光二极管(100)通过柱状结构(310)与基架连接,微发光二极管(100)由柱状结构(310)提供支撑;柱状结构(310)与微发光二极管(100)连接的一端位于微发光二极管(100)表面的凹槽(101)内,该微发光组件在转移过程中,减少或者消除微发光二极管(100)上柱状结构(310)断裂残留,避免工艺残留物过高影响后续微发光二极管(100)共晶到电路板。



1. 一种微发光组件, 包含:
基架, 包括柱状结构;
至少一个微发光二极管, 微发光二极管通过柱状结构与基架连接, 微发光二极管由柱状结构提供支撑;
其特征在于, 柱状结构与微发光二极管连接的一端位于微发光二极管表面的凹槽内。
2. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构与凹槽的底部和侧壁接触。
3. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构为圆柱结构或者凸台结构。
4. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构的柱径是变化的, 柱状结构具有一小面积截面, 该截面与其附近的截面相比具有更小的横截面积。
5. 根据权利要求4所述的一种微发光组件, 其特征在于, 小面积截面与柱状结构的其他区域相比, 具有更小的横截面积。
6. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构远离微发光二极管一端的柱径大于靠近微发光二极管一端的柱径。
7. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构具有应力集中区域或者具有应力缺陷区域。
8. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构与微发光二极管之间具有第一中间层。
9. 根据权利要求8所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第一中间层对柱状结构的粘合力大于柱状结构对微发光二极管的粘合力。
10. 根据权利要求8所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构与微发光二极管之间具有第二中间层。
11. 根据权利要求10所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第二中间层对柱状结构的粘附力, 小于柱状结构内的分子间作用力。
12. 根据权利要求10所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第二中间层的表面具有孔洞结构。
13. 根据权利要求12所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第二中间层具有第一表面和第二表面, 其中第一表面位于靠近微发光二极管的一侧, 第二表面位于靠近柱状结构的一侧, 孔洞结构位于第一表面和/或第二表面。
14. 根据权利要求10所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第二中间层包括铬或者钛。
15. 根据权利要求10所述的一种微发光组件, 其特征在于, 第二中间层包括牺牲层。
16. 根据权利要求15所述的一种微发光组件, 其特征在于, 牺牲层材料包括光敏胶或者二氧化硅。
17. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 凹槽的深度为1000埃至2500埃。
18. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 凹槽的深度为1800埃至2000埃。
19. 根据权利要求1所述的一种微发光组件, 其特征在于, 柱状结构的材料为高分子聚

合物。

20. 一种微发光二极管, 包含:

发光外延层, 具有N侧层、P侧层和两者之间的发光层;

N电极与N侧层连接;

P电极与P侧层连接;

其特征在于, 微发光二极管具有相对应的第一表面和第二表面, 第一表面具有凹槽, 凹槽由第一中间层构成。

21. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第一中间层对高分子聚合物的粘合力大于高分子聚合物对发光外延层的粘合力。

22. 根据权利要求21所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第一中间层包括二氧化硅、氧化铝或者氮化硅, 高分子聚合物包括苯并环丁烯、硅胶或者紫外UV胶。

23. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 凹槽的深度为1000埃至2500埃。

24. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 凹槽的表面具有第二中间层。

25. 根据权利要求24所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第二中间层对高分子聚合物的粘附力, 小于高分子聚合物内的分子间作用力。

26. 根据权利要求24所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第二中间层的表面具有孔洞结构。

27. 根据权利要求26所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第二中间层具有第一表面和第二表面, 其中第一表面位于靠近微发光二极管的一侧, 第二表面位于远离微发光二极管的一侧, 孔洞结构位于第一表面和/或第二表面。

28. 根据权利要求24所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 第二中间层包括铬或者钛。

29. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 凹槽在微发光二极管转移过程中, 用于传递支撑力。

30. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 其特征在于, 凹槽位于微发光二极管的非发光面一侧。

31. 根据权利要求20所述的一种微发光二极管, 凹槽与P电极、N电极位于微发光二极管同侧, 凹槽内残留有高分子聚合物, 残留的高分子聚合物的高度低于P电极和N电极。

32. 一种微发光二极管的转移方法, 用于巨量转移微发光二极管, 包括步骤:

步骤1, 提供衬底, 衬底上阵列式间隔排布有复数颗微发光二极管, 在微发光二极管的表面及其之间裸露的衬底表面制作第一中间层;

步骤2, 在微发光二极管表面先沉积上牺牲材料, 然后在牺牲材料和第一中间层上制作凹槽;

步骤3, 至少在第一中间层中的凹槽内制作第二中间层;

步骤4, 在第二中间层上制作支撑层;

步骤5, 提供一键合基架;

步骤6, 将键合基架和支撑层键合;

步骤7,剥离衬底,裸露出微发光二极管和第一中间层;

步骤8,依次去除裸露的第一中间层和牺牲材料。

33.根据权利要求32所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,步骤8之后包括步骤9,利用压印印章对微发光二极管远离支撑层的一面进行压印,将微发光二极管与支撑层分离。

微发光组件、微发光二极管及微发光二极管转印方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种半导体制造领域,特别是指一种微发光组件、微发光二极管,及微发光二极管转印方法。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro LED)是目前热门研究的下一代显示器的光源。微型发光二极管显示器具有低功率消耗、高亮度、超高分辨率、超高色彩饱和度、响应速度快、能耗低,及寿命长等优点。此外,微型发光二极管显示器的功率消耗量约为液晶显示器(LCD)的10%或有机发光二极管显示器(OLED)的50%。而与同样是自发光的OLED相比较,亮度高了30倍,且分辨率可以达到1500PPI(像素密度,Pixels Per Inch)。微型发光二极管显示器的这些明显的优势,使得它有望取代现在的OLED和LCD,成为下一代的显示器。微型发光二极管目前还无法量产,是因为目前还有许多技术难题需要克服,其中一个重要的技术难题就是如何提高转印良率。

[0003] 例如天津三安光电有限公司的专利申请(公开号:CN107681034A)中提及的微发光制作技术,利用热固性材料制作支撑柱支撑芯粒,使器件置于待拾取状态,而在该案提供的器件基础上通过压模压印方式巨量转移芯粒。

[0004] 参看图1和图2,虽然该案工艺制作的器件可以用来对倒装型微发光二极管100进行巨量转移,但利用压模压印200对该器件进行压印的过程中,由于热固性材料制作的支撑柱310对微发光二极管100的粘附力大于支撑柱310内部本身的断裂强度,支撑柱310在粘附力的外加载荷作用下,应力达到支撑柱310材料的断裂强度而产生断裂。该断裂位置难以掌控,残余的支撑柱311附着在微发光二极管100表面,在一些情况下,该残余的支撑柱311高度高于微发光二极管100电极的高度,残留高度太高就无法完成后续微发光二极管100的固晶工艺,严重影响了固晶工艺的良率。

发明内容

[0005] 本发明就是针对背景技术的问题提出一种可行的解决方案,通过此方案可以大幅减少在微发光二极管表面的支撑柱残留。

[0006] 本发明提供了一种微发光组件,包含:

基架,包括柱状结构;

至少一个微发光二极管,在一些情况下可以由一系列微发光二极管组成阵列排布,微发光二极管通过柱状结构与基架连接,微发光二极管由柱状结构提供支撑;

柱状结构与微发光二极管连接的一端位于微发光二极管表面的凹槽内,柱状结构的材料为高分子聚合物。

[0007] 根据本发明,优选的,柱状结构与凹槽的底部和侧壁接触。

[0008] 根据本发明,优选的,柱状结构为圆柱结构或者柱径上端小、下端大的凸台结构。

[0009] 根据本发明,优选的,柱状结构的柱径是变化的,柱状结构具有一小面积截面,该

截面与其附近的截面相比具有更小的横截面积。

[0010] 根据本发明,优选的,小面积截面与柱状结构的其他区域相比,具有更小的横截面积。

[0011] 根据本发明,优选的,柱状结构远离微发光二极管一端的柱径大于靠近微发光二极管一端的柱径。

[0012] 根据本发明,优选的,柱状结构具有应力集中区域,或者存在应力缺陷的区域。

[0013] 根据本发明,优选的,柱状结构与微发光二极管之间具有第一中间层。

[0014] 根据本发明,优选的,第一中间层对柱状结构的粘合力大于柱状结构对微发光二极管的粘合力,以氮化镓基为例,第一中间层对柱状结构的粘合力大于柱状结构对氮化镓的粘合力。

[0015] 根据本发明,优选的,柱状结构与微发光二极管之间具有第二中间层。

[0016] 根据本发明,优选的,第二中间层对柱状结构的粘附力,小于柱状结构内的分子间作用力。

[0017] 根据本发明,优选的,第二中间层的表面具有孔洞结构。

[0018] 根据本发明,优选的,第二中间层具有第一表面和第二表面,其中第一表面位于靠近微发光二极管的一侧,第二表面位于靠近柱状结构的一侧,孔洞结构位于第一表面和/或第二表面。

[0019] 根据本发明,优选的,第二中间层包括跟第一中间层粘附性较好的材料,以第一中间层为二氧化硅制作的PV保护层为例,第二中间层选择铬或者钛。

[0020] 根据本发明,优选的,第二中间层为牺牲层。

[0021] 根据本发明,优选的,牺牲层材料为光敏胶例如光阻或者紫外UV胶,也可以是二氧化硅等易于移除的材料。

[0022] 根据本发明,优选的,凹槽的深度为1000埃至2500埃。

[0023] 根据本发明,优选的,凹槽的深度不宜太深,不能太深,太深则粘附力过强,容易导致柱状结构断裂,为1800埃至2000埃。

[0024] 上述微发光组件为待拾取状态下的器件,对该器件进行压模压印拾取转移微发光组件内的微发光二极管,该微发光二极管包含:

发光外延层,具有N侧层、P侧层和两者之间的发光层;

N电极与N侧层连接;

P电极与P侧层连接;

微发光二极管具有相对应的第一表面和第二表面,第一表面具有凹槽,凹槽用于与上述柱状结构配合,一方面向微发光二极管传递支撑力,一方面提供与柱状结构的粘附力,凹槽为第一中间层构成。

[0025] 第一中间层对高分子聚合物的粘合力大于高分子聚合物对发光外延层的粘合力。

[0026] 根据本发明,优选的,第一中间层包括二氧化硅、氧化铝或者氮化硅,高分子聚合物为硅胶或者UV胶。

[0027] 根据本发明,优选的,凹槽的深度为1000埃至2500埃。

[0028] 根据本发明,优选的,凹槽的表面具有第二中间层。

[0029] 根据本发明,优选的,第二中间层对柱状结构的粘附力,小于柱状结构内的分子间

作用力。

[0030] 根据本发明,优选的,第二中间层的表面具有孔洞结构。

[0031] 根据本发明,优选的,第二中间层具有第一表面和第二表面,其中第一表面位于靠近微发光二极管的一侧,第二表面位于远离微发光二极管的一侧,孔洞结构位于第一表面和/或第二表面。

[0032] 根据本发明,优选的,第二中间层包括铬Cr或者钛Ti。

[0033] 根据本发明,优选的,第二中间层为牺牲层。

[0034] 根据本发明,优选的,牺牲层材料为光敏胶或者二氧化硅。

[0035] 根据本发明,优选的,凹槽位于微发光二极管的非发光面一侧或者直接位于非发光面上。

[0036] 凹槽与P电极、N电极位于微发光二极管同侧,凹槽内残留有高分子聚合物,高分子聚合物的高度低于P电极和N电极。

[0037] 除了上述微发光组件和微发光二极管,本发明还公开了用于巨量转移微发光二极管的工艺方法,包括以下步骤:

步骤1,提供衬底,衬底上阵列式间隔排布有复数颗微发光二极管,在微发光二极管的表面及其之间裸露的衬底表面制作第一中间层;

步骤2,在微发光二极管表面先沉积上牺牲材料,然后在牺牲材料和第一中间层上制作凹槽;

步骤3,在牺牲材料上和第一中间层中的凹槽内制作第二中间层;

步骤4,在第二中间层上制作支撑层;

步骤5,提供一键合基架;

步骤6,将键合基架和支撑层键合;

步骤7,剥离衬底,裸露出微发光二极管和第一中间层;

步骤8,依次去除裸露的第一中间层和牺牲材料。

[0038] 根据本发明,优选的,步骤8之后包括步骤9,利用压印印章对微发光二极管远离胶层的一面进行压印,将微发光二极管与胶层分离。

[0039] 本发明的有益效果,至少包括:在转移过程中,减少或者消除微发光二极管上柱状结构断裂残留,避免工艺残留物过高影响后续微发光二极管共晶到电路板。

[0040] 本发明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,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0041] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。此外,附图数据是描述概要,不是按比例绘制。

[0042] 图1~图2为背景技术的示意图;

图3为实施例一的微发光组件示意图;

图4为实施例二的微发光组件示意图;

图5为实施例三的微发光组件示意图；
图6为实施例四的微发光组件示意图；
图7~图8为实施例四的变形实施例的微发光组件示意图；
图9为实施例五的微发光组件示意图；
图10~图15为实施例6的微发光二极管转移工艺示意图；
图16~图17为实施例6转移得到的微发光二极管实物照片；
图18为实施例6转移得到的微发光二极管示意图。

[0043] 图中标识:100、微发光二极管;101、凹槽;102、P电极;103、N电极;110、第一中间层;120、第二中间层;121、孔洞结构;130、生长衬底;140、牺牲材料;200、压模压印;310、支撑柱/柱状结构;311、残余的支撑柱/残余的柱状结构;312、应力集中面;320、蓝宝石晶片;330、支撑层。

具体实施方式

[0044] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0045] 应当理解,本发明所使用的术语仅出于描述具体实施方式的目的,而不是旨在限制本发明。进一步理解,当在本发明中使用术语“包含”、“包括”时,用于表明陈述的特征、整体、步骤、组件、和/或的存在,而不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、组件、和/或它们的组合的存在或增加。

[0046] 参看图3,在本发明的第一个实施例中,提供一种改良的微发光组件,该微发光组件,包含:用于起稳固作用的基架,在本实施例中基架作为一个整体由蓝宝石晶片320和旋涂的高分子聚合物构成,蓝宝石晶片320也可以用玻璃和硅衬底替代,高分子聚合物作为支撑层330,例如由BCB胶(苯并环丁烯)构成,基架包括由BCB胶构成的柱状结构310;至少一个微发光二极管100,以阵列式分布为例,微发光二极管100通过柱状结构310与基架连接,微发光二极管100由柱状结构310提供支撑;柱状结构310与微发光二极管100连接的一端位于微发光二极管100表面,该表面优选为非出光表面。

[0047] 柱状结构310的柱径是变化的,例如柱状结构310为凸台状,与微发光二极管100接触的一端柱径小于远离微发光二极管100接触的一端,从上至下逐步变粗,该结构的优势在于柱状结构310与微发光二极管100的接触面小,粘合力与接触面积成正比,在保证柱状结构310对微发光二极管100稳定支撑作用的前提下,降低两者的粘合力,从上至下逐步变粗的柱状结构310具有更强的断裂强度,降低粘合力、增强断裂强度降低柱状结构310与微发光二极管100在压模压印作用下分离时断裂的可能性,从而提高微发光二极管100拾取转移的良率。

[0048] 参看图4,在本发明的第二个实施例中,提供一种改良的微发光组件,该微发光组件,柱状结构310的柱径是变化的,柱状结构310具有一小面积截面,该截面与其附近的截面相比具有更小的横截面积。

[0049] 具体来说,小面积截面与柱状结构310的其他区域相比,具有更小的横截面积,采

用曲线型的柱状结构310。该实施例中,小面积截面为柱状结构310的应力集中面312,在压模压印对微发光组件中的微发光二极管100施加压力,压力从微发光二极管100传导到柱状结构310,柱状结构310在应力集中面312断裂,实现断裂位置可控,应力集中面312的中心位置的高度可以设计低于电极的高度,保证断裂后的柱状结构100低于电极的高度,保证在后续共晶键合工艺中残余的柱状结构311不干涉电极共晶。

[0050] 在第二个实施例的一个变形实施例中,在柱状结构310中设计应力缺陷区域,应力缺陷区域实现柱状结构310断裂面的可控性,例如在柱状结构310中设计多孔结构,应力缺陷区域的中心位置的高度可以设计低于电极的高度,保证断裂后残余的柱状结构311低于电极的高度,保证在后续共晶键合工艺中残余的柱状结构311不干涉电极共晶。

[0051] 参看图5,在本发明的第三个实施例中,在微发光二极管100与柱状结构310之间加入第一中间层110,第一中间层110至少兼顾有过渡作用,由于微发光二极管100巨量转移工艺中,难免涉及到蚀刻,蚀刻的化学反应会产生气泡,气泡对微发光二极管100产生冲击力,以氮化镓基微发光二极管为例,通常情况,氮化镓与高分子聚合物的粘附性不佳,因此柱状结构和微发光二极管之间的粘合需要得到充分的保障,而第一中间层110保证了微发光二极管100与柱状结构310具有足够的粘合力,由粘合力提供稳定的支撑,在本实施例中第一中间层110包括二氧化硅、氧化铝或者氮化硅,高分子聚合物包括苯并环丁烯、硅胶或者紫外UV胶,相比氮化镓,第一中间层110与高分子聚合物有更优良的粘附性。

[0052] 在本发明的第四个实施例中,在微发光二极管100与柱状结构310之间加入第二中间层120,例如第二中间层120为牺牲层,即在微发光二极管100与柱状结构310之间加入牺牲层,在转移过程中通过去除部分或者全部牺牲层,实现微发光二极管100与柱状结构310的分离,选择性去除工艺有助于保证微发光二极管100分离后无残留柱状结构,在转移得到的微发光二极管100表面,仅残留部分牺牲层材料或者完全无残留,在本实施例中,牺牲层材料为光敏胶例如光阻或者紫外UV胶,也可以是二氧化硅等易于移除的材料。

[0053] 参看图6,本实施例中,在压模压印200对微发光二极管100转移时,压模压印200先向下压微发光二极管100,利用压力产生粘附,接着利用粘附产生的吸力向上提起微发光二极管100,该吸力例如范德瓦力。在本实施例中,第二中间层120对柱状结构310的粘附力,需小于柱状结构310内的分子间作用力,即可保证第二中间层120与柱状结构310脱离时,柱状结构310内部不因为脱离时的拉力过大产生断裂。

[0054] 参看图7,在第四个实施例的第一个变形实施例中,第二中间层120的表面具有孔洞结构121,该孔洞结构121减小了第二中间层120与柱状结构310的接触面积,从而降低第二中间层120与柱状结构310的脱离难度。具体来说,第二中间层120具有第一表面和第二表面,其中第一表面为上表面,位于靠近微发光二极管的一侧,第二表面为下表面,位于靠近柱状结构的一侧,孔洞结构121位于第一表面和/或第二表面。

[0055] 跟本实施例相近的一种设计,该设计可以在远离发光外延层的第一中间层110表面设计多孔表面,多孔表面用于与柱状结构310相连接,起到同样的降低第一中间层110与柱状结构310粘合力的作用。

[0056] 参看图8,在第四个实施例的第二个变形实施例中,微发光组件既包括第一中间层110,也包括第二中间层120,第二中间层120包括跟第一中间层110粘附性较好的材料,以第一中间层110为二氧化硅制作的PV保护层为例,第二中间层120选择铬或者钛,第二中间层

120与高分子聚合物的粘附性低于第一中间层110与高分子聚合物的粘附性,因此柱状结构310较容易与第二中间层120脱离,脱离过程中,柱状结构310不产生断裂,脱离后的微发光二极管100上未见到高分子聚合物残留。

[0057] 参看图9,在本发明的第五个实施例中,为了在保证无高分子聚合物残留的前提下简化工艺,本实施例在微发光二极管100制作凹槽101,用于承接柱状结构310,传递支撑力,柱状结构310与凹槽101的底部和侧壁接触。

[0058] 本实施例具体工艺步骤包括:

参看图10,步骤1,提供生长衬底130,生长衬底130通过光罩蚀刻出阵列式间隔排布的复数颗微发光二极管100,本实施例的微发光二极管100采用倒装式结构,在微发光二极管100的表面及其之间裸露的生长衬底130表面制作第一中间层110,第一中间层110为PV保护层,材料包括二氧化硅、氧化铝或者氮化硅;

步骤2,在微发光二极管100表面先沉积上牺牲材料140,然后在牺牲材料140和第一中间层110上制作凹槽101;第一中间层110上凹槽101的深度为1000埃至2500埃。凹槽101的深度不宜太深,不能太深,太深则粘附力过强,容易导致柱状结构310断裂,根据实验结果最佳深度为1800埃至2000埃;

步骤3,在牺牲材料140和第一中间层110中的凹槽101内制作第二中间层120;该第二中间层120较薄,图中未标出牺牲材料140上的第二中间层120,并适当放大了凹槽内第二中间层120的厚度,第二中间层120为铬或者钛;

参看图11,步骤4,在第二中间层120上制作胶层作为支撑层330,胶层例如采用高分子聚合物,本实施例可选用BCB胶、紫外光敏胶或者光阻胶,在一些情况下,支撑层330也可以选用金属,例如金、铜、镍或者锡,支撑层330的胶层填充了凹槽,形成柱状结构310;

步骤5,提供一键合基架,在键合基架待键合的一侧也旋涂上胶层,键合基架例如采用蓝宝石、硅或者玻璃晶片;

步骤6,将键合基架和第二中间层120的支撑层220通过胶层键合;

参看图12,步骤7,剥离生长衬底130,例如采用激光剥离工艺,移除衬底后裸露出微发光二极管100和第一中间层110;

参看图13和图14,步骤8,依次去除裸露的第一中间层110、牺牲材料140以及其上的第二中间层120,使微发光二极管100独立支撑在柱状结构310上,至少保留部分凹槽101内的第二中间层120。该保留的第二中间层120由于位于柱状结构310与凹槽101内,在去除过程中得以保留,构成了本实施例的微发光组件。

[0059] 参看图15,步骤9,利用压印印章200对微发光二极管100远离胶层的一面进行压印,将微发光二极管与胶层分离,即微发光二极管100与柱状结构310分离,拾取得微发光二极管100。

[0060] 参看图16和图17,凹槽101内第二中间层120的高度低于微发光二极管P电极102和N电极103的高度,由于设置了凹槽101内的第二中间层120,保证了柱状结构310与第一中间层110良好脱离,基本无柱状结构310断裂的情况。

[0061] 参看图18,根据实施例五制备得到微发光二极管100,包含:发光外延层,具有N侧层、P侧层和两者之间的发光层,因非关键要素未在图中标识;P电极102与P侧层电连接;N电极103与N侧层电连接;微发光二极管100具有相对应的第一表面和第二表面,第一表面具有

凹槽101,凹槽101用于与柱状结构310对接,柱状结构310于凹槽101内向微发光二极管100提供支撑,以倒装微发光二极管100为例,凹槽101与两个电极位于同面,凹槽101位于微发光二极管100的下表面,即不位于出光面上,避免降低出光效率。

[0062] 在凹槽101由第一中间层110构成,相对直接用发光外延层构成,第一中间层110具有足够的粘合力。此外,第一中间层110对高分子聚合物的粘合力大于高分子聚合物对发光外延层的粘合力。凹槽101开口沿远离发光外延层一侧逐渐增大。

[0063] 第一中间层110包括二氧化硅、氧化铝或者氮化硅,高分子聚合物包括苯并环丁烯、硅胶或者紫外UV胶。凹槽101的槽内具有第二中间层120。第二中间层120对高分子聚合物的粘附力,小于高分子聚合物内的分子间作用力。第二中间层120的材料包括铬或者钛。若凹槽101内残留有高分子聚合物,则残留的高分子聚合物的高度也不高于P电极102和N电极103。

[0064] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

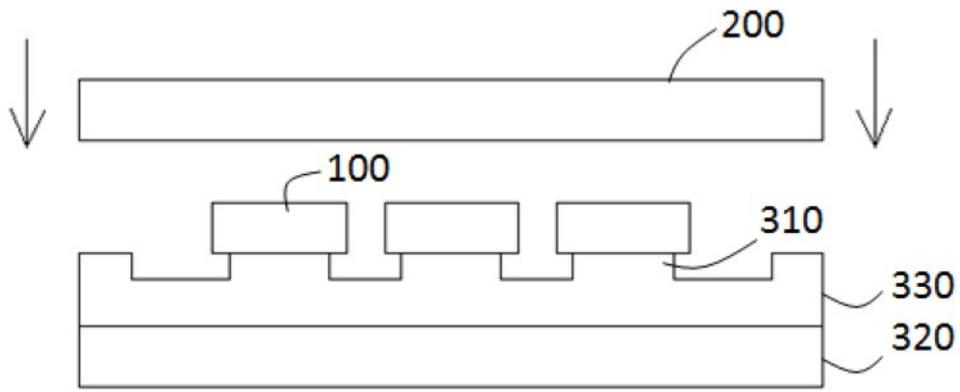


图 1

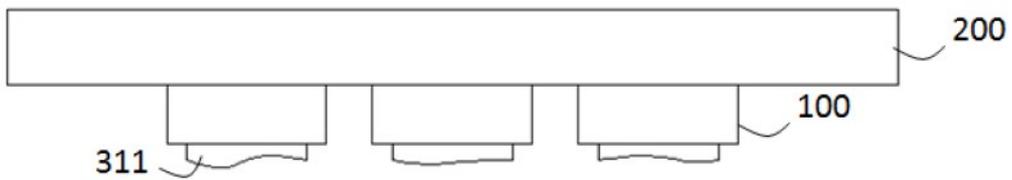


图 2

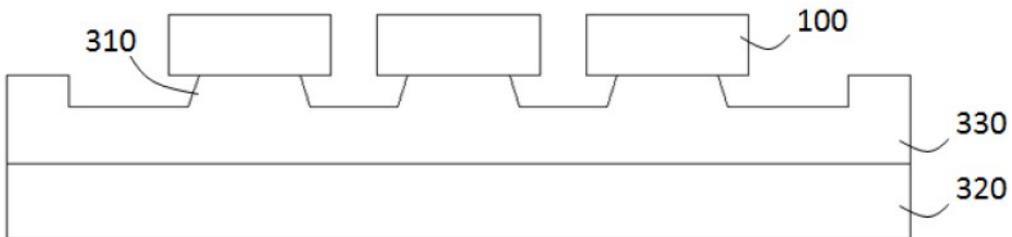


图 3

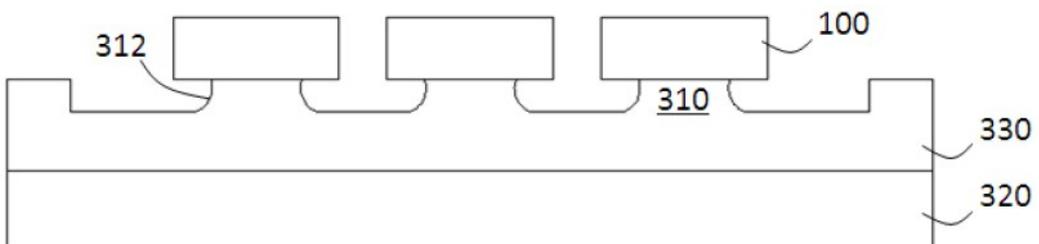


图 4

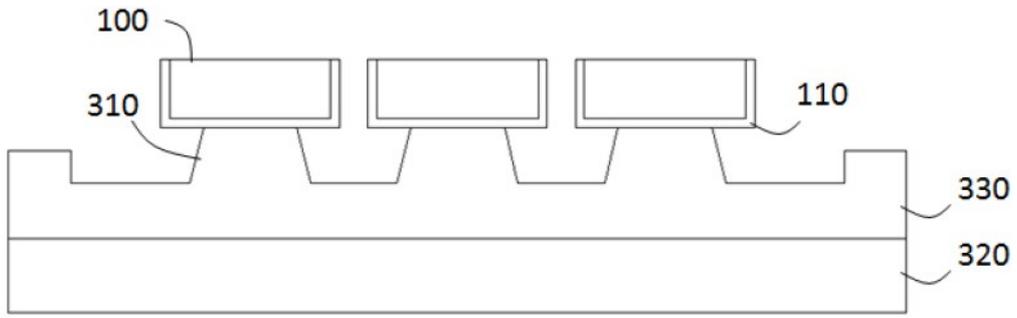


图 5

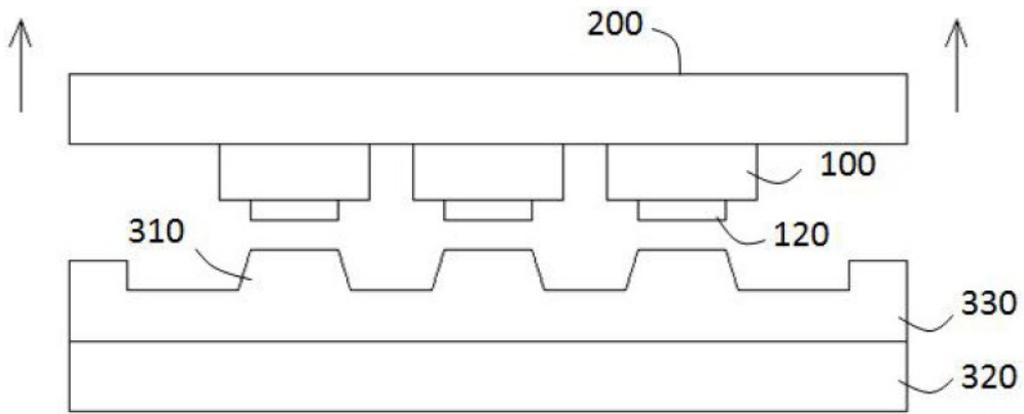


图 6

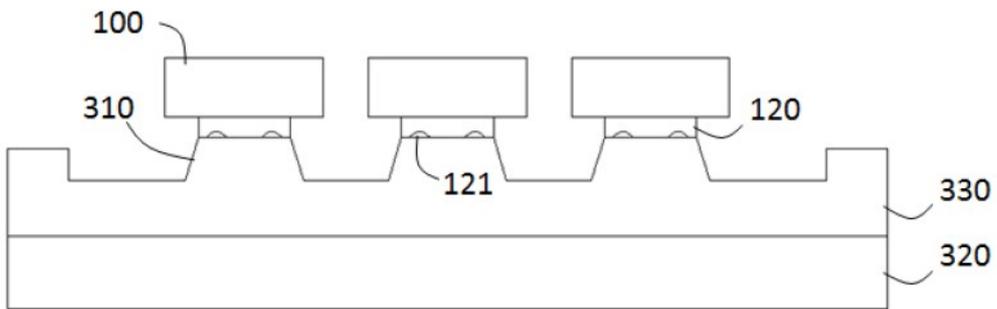


图 7

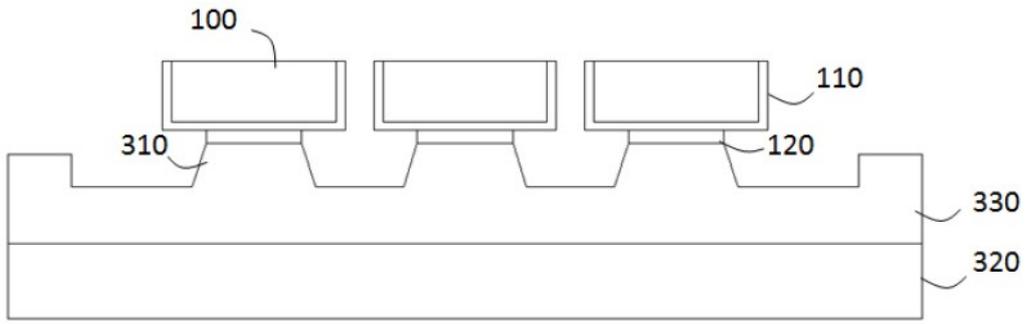


图 8

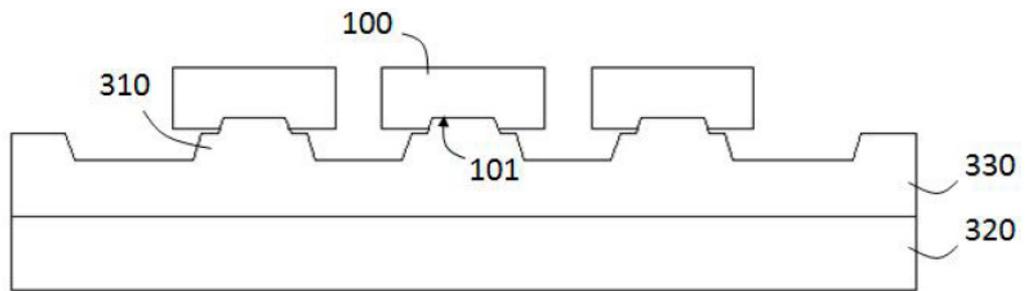


图 9

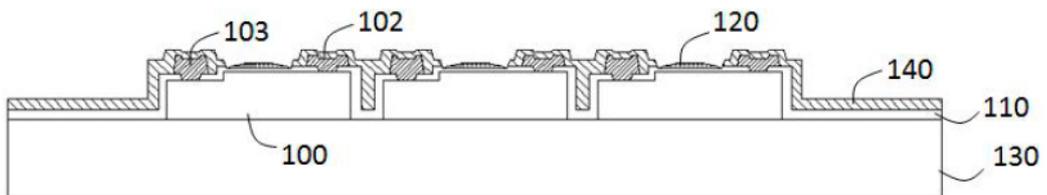


图 10

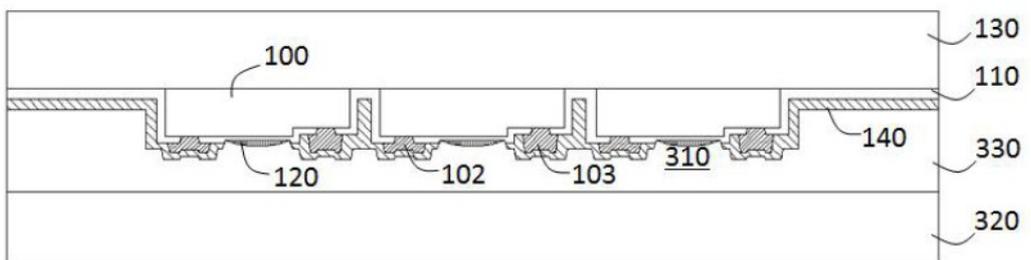


图 11

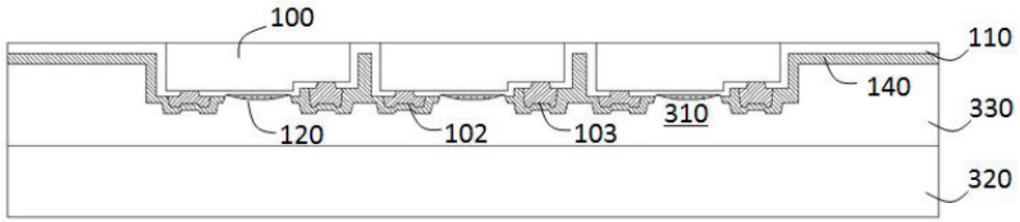


图 12

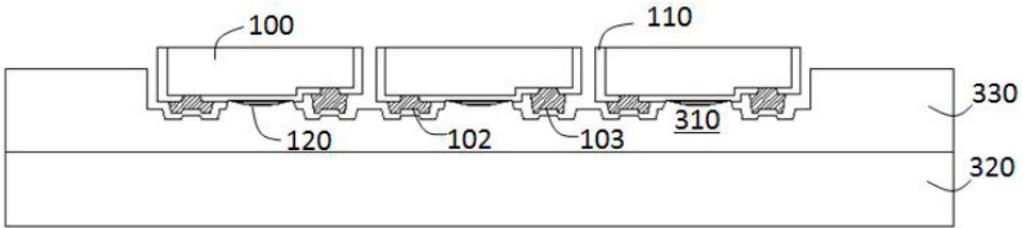


图 13

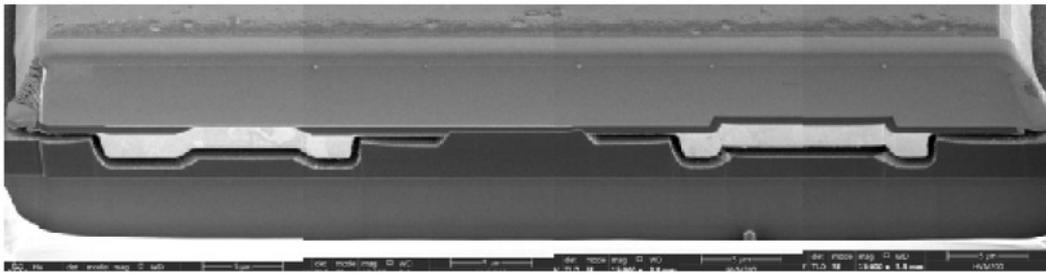


图 14

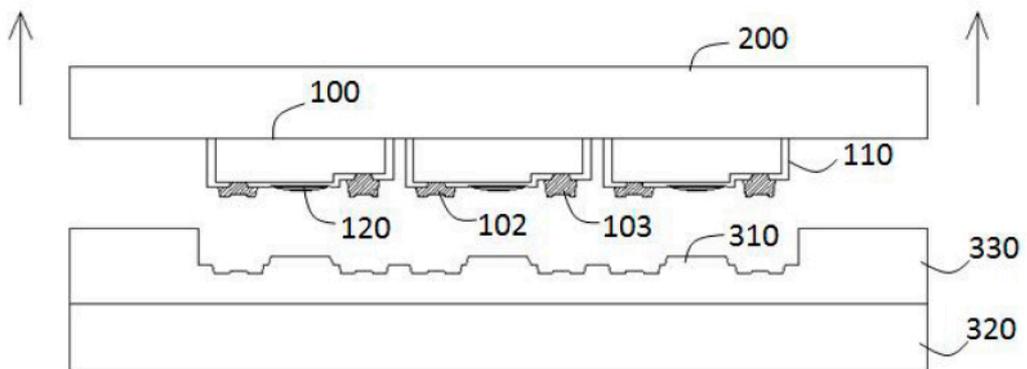


图 15



图 16

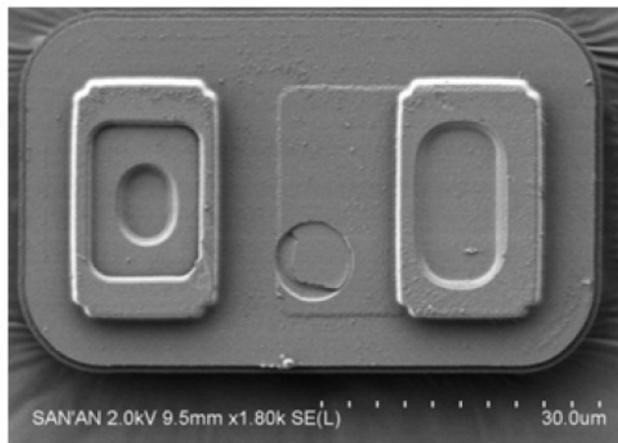


图 17

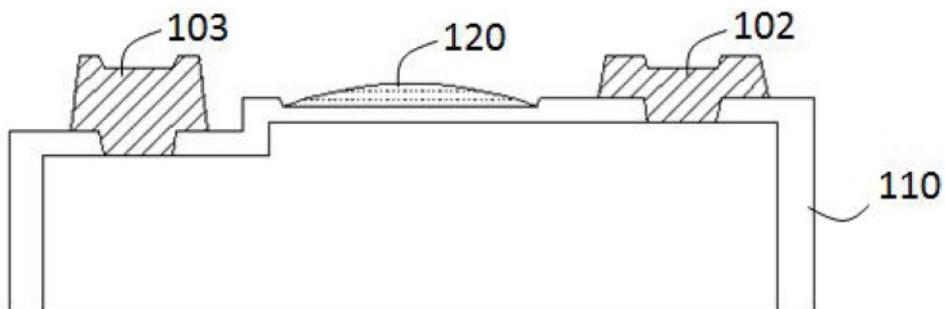


图 18

专利名称(译)	微发光组件、微发光二极管及微发光二极管转印方法		
公开(公告)号	CN111033737A	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201980003930.3	申请日	2019-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	厦门市三安光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门市三安光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门市三安光电科技有限公司		
[标]发明人	吴政 李佳恩 徐宸科		
发明人	吴政 詹伯祺 李佳恩 徐宸科		
IPC分类号	H01L25/075 H01L33/44 H01L33/48 H01L21/683		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L25/0753 H01L33/44 H01L33/48 H01L2221/68363 H01L2221/68386 H01L2933/0025 H01L2933/0033		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种微发光组件，包含：基架，包括柱状结构（310）；至少一个微发光二极管（100），微发光二极管（100）通过柱状结构（310）与基架连接，微发光二极管（100）由柱状结构（310）提供支撑；柱状结构（310）与微发光二极管（100）连接的一端位于微发光二极管（100）表面的凹槽（101）内，该微发光组件在转移过程中，减少或者消除微发光二极管（100）上柱状结构（310）断裂残留，避免工艺残留物过高影响后续微发光二极管（100）共晶到电路板。

