



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103315 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810850250.2

(22)申请日 2018.07.28

(71)申请人 厦门三安光电有限公司

地址 361100 福建省厦门市同安区洪塘镇
镇民安大道841-899号

(72)发明人 李佳恩 吴政

(51)Int.Cl.

H01L 33/44(2010.01)

H01L 21/683(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

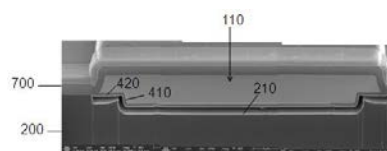
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

发光组件、微发光二极管及其显示装置

(57)摘要

发光组件、微发光二极管及其显示装置,包括:若干个微发光二极管,微发光二极管包括半导体层序列、用于连接微发光二极管和基架的桥臂,至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,绝缘保护层包括竖直部分和水平部分,水平部分与桥臂相接或者作为桥臂,其中竖直部分的上端和水平部分相交,交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度,本发明通过半导体层序列来保护竖直部分的上端和水平部分的交点,避免交点处在半导体材料移除过程中受到损伤而导致桥臂无法提供微发光二极管足够的支撑。



1. 发光组件, 包括: 若干个微发光二极管, 微发光二极管包括半导体层序列, 半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成, 与第一类型半导体层电连接的第一电接触层, 与第二类型半导体层电连接的第二电接触层, 其中若干个大于等于1个,

支撑微发光二极管的基架、用于连接微发光二极管和基架的桥臂,

至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,

其特征在于, 绝缘保护层包括竖直部分和水平部分, 绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部, 水平部分与桥臂相接或者作为桥臂, 竖直部分的上端和水平部分相交, 交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度。

2. 根据权利要求1所述的发光组件, 其特征在于, 交点到半导体层序列侧部顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$, 或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$, 或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$, 或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的发光组件, 其特征在于, 水平部分与桥臂相接时, 桥臂为介电质、金属或者半导体材料。

4. 根据权利要求1所述的发光组件, 其特征在于, 水平部分相对微发光二极管呈臂状或者平台状分布。

5. 根据权利要求1所述的发光组件, 其特征在于, 水平部分与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° , 或者大于 15° 至小于等于 45° ; 竖直部分与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° , 或者大于 15° 至小于等于 45° 。

6. 发光组件, 包括: 若干个微发光二极管, 微发光二极管包括半导体层序列, 半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成, 与第一类型半导体层电连接的第一电接触层, 与第二类型半导体层电连接的第二电接触层, 其中若干个大于等于1个,

支撑微发光二极管的基架、用于连接微发光二极管和基架的桥臂,

至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层, 绝缘保护层具有承接桥臂的承接部,

其特征在于, 承接部低于或等于半导体层序列侧部高度。

7. 微发光二极管, 包括半导体层序列, 半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成, 与第一类型半导体层电连接的第一电接触层, 与第二类型半导体层电连接的第二电接触层, 半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,

其特征在于, 绝缘保护层包括竖直部分和水平部分, 绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部, 竖直部分的上端和水平部分相交, 交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度。

8. 根据权利要求7所述的微发光二极管, 其特征在于, 交点到半导体层序列侧部顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$, 或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$, 或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$, 或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求7所述的微发光二极管, 其特征在于, 绝缘保护层材料包括二氧化硅、氮化硅。

10. 根据权利要求7所述的微发光二极管,其特征在于,水平部分与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° ;竖直部分与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° 。

11. 根据权利要求7所述的微发光二极管,其特征在于,水平部分上方具有包覆层,包覆层部分或者全部覆盖在微发光二极管顶部。

12. 根据权利要求11所述的微发光二极管,其特征在于,包覆层材料为介电质、金属或者半导体材料。

13. 根据权利要求7所述的微发光二极管,其特征在于,微发光二极管的长度、宽度或者高度的范围为从大于等于 $2\mu\text{m}$ 到小于 $5\mu\text{m}$ 、从大于等于 $5\mu\text{m}$ 到小于 $10\mu\text{m}$ 、从大于等于 $10\mu\text{m}$ 到小于 $20\mu\text{m}$ 、从大于等于 $20\mu\text{m}$ 到小于 $50\mu\text{m}$ 或从大于等于 $50\mu\text{m}$ 到小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求7到权利要求13中任意一项权利要求所述的微发光二极管。

15. 一种微发光二极管的转移方法,用于转移压印微发光二极管至封装基板上,包括,
步骤1、在生长衬底上制作半导体层序列,半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,半导体层序列呈阵列状分布;

步骤2、在微发光二极管的侧部制作绝缘保护层,在微发光二极管的侧部绝缘保护层包括竖直部分和水平部分,绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部,竖直部分的上端和水平部分相交;

步骤3、在半导体层序列制作出与第一类型半导体层电连接的第一电接触层,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层;

步骤4、在微发光二极管表面覆盖上牺牲层,制作成第一阶段发光元件;

步骤5、提供具有与微发光二极管对应设置凹槽的基架,将第一阶段发光元件的牺牲层一侧键合到具有凹槽的基架上;

步骤6、剥离生长衬底,移除部分半导体层序列;

步骤7、利用转移压印将微发光二极管从基架分离并转移到封装基板上;

其特征在于,步骤6中移除后的半导体层序列侧部高于或者等于竖直部分和水平部分的交点。

发光组件、微发光二极管及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于半导体制造领域,具体涉及一种发光组件。

背景技术

[0002] 在目前市场上,MicroLED微发光二极管芯片在诸如生物传感器,汽车照明,显示器,柔性设备,光通信和视觉真实设备等广泛应用中受到关注。微型LED芯片的微小尺寸和结构,导致间距减小和外量子效率提高,是光电器件的革命。然而,MicroLED芯片的薄型和精巧架构很难转移。

[0003] 虽然许多公司提供转移解决方案,但大规模生产中存在一些问题。在批量生产中,每次转移MicroLED芯片都可能会降低产品的产量。作为一种导致转移损失情况,参看图1,绝缘保护层与微发光二极管侧壁接触位置容易因为暴露在蚀刻成分下导致破坏,影响制作在绝缘保护层上的桥臂结构而会增加MicroLED芯片的桥臂异常损坏的数量,该桥臂的无法提供微发光二极管芯片足够的支持力,用以在移除牺牲层后,将微发光二极管芯片与基架固定连接在一起。

发明内容

[0004] 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,本发明提供了发光组件,包括:若干个微发光二极管,微发光二极管包括半导体层序列,半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层,其中若干个大于等于1个,

支撑微发光二极管的基架、用于连接微发光二极管和基架的桥臂,

至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,

绝缘保护层包括竖直部分和水平部分,绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部,水平部分与桥臂相接或者作为桥臂,竖直部分的上端和水平部分相交,交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度。

[0005] 根据本发明,优选的,交点到半导体层序列侧部顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$,或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$,或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$,或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0006] 根据本发明,优选的,水平部分与桥臂相接时,桥臂为介电质、金属或者半导体材料。

[0007] 根据本发明,优选的,水平部分相对微发光二极管呈臂状或者平台状分布。

[0008] 根据本发明,优选的,水平部分与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° ;竖直部分与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° 。

[0009] 此外,本发明还提供了另一种发光组件,包括:若干个微发光二极管,微发光二极管包括半导体层序列,半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于

第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层,其中若干个大于等于1个,

支撑微发光二极管的基架、用于连接微发光二极管和基架的桥臂,

至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,绝缘保护层具有承接桥臂的承接部,

承接部低于或等于半导体层序列侧部高度。

[0010] 本发明还提供了从上述发光组件中转移出来的微发光二极管,包括半导体层序列,半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层,半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,

绝缘保护层包括竖直部分和水平部分,绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部,竖直部分的上端和水平部分相交,交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度。

[0011] 根据本发明,优选的,交点到半导体层序列侧部顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$,或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$,或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$,或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0012] 根据本发明,优选的,绝缘保护层材料包括二氧化硅、氮化硅。

[0013] 根据本发明,优选的,水平部分与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° ;竖直部分与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° 。

[0014] 根据本发明,优选的,水平部分上方具有包覆层,包覆层部分或者全部覆盖在微发光二极管顶部。

[0015] 根据本发明,优选的,包覆层材料为介电质、金属或者半导体材料。

[0016] 根据本发明,优选的,微发光二极管的长度、宽度或者高度的范围为从大于等于 $2\mu\text{m}$ 到小于 $5\mu\text{m}$ 、从大于等于 $5\mu\text{m}$ 到小于 $10\mu\text{m}$ 、从大于等于 $10\mu\text{m}$ 到小于 $20\mu\text{m}$ 、从大于等于 $20\mu\text{m}$ 到小于 $50\mu\text{m}$ 或从大于等于 $50\mu\text{m}$ 到小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

[0017] 本发明还提供了一种微发光二极管的转移方法,用于转移压印微发光二极管至封装基板上,包括,

步骤1、在生长衬底上制作半导体层序列,半导体层序列至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,半导体层序列呈阵列状分布;

步骤2、在微发光二极管的侧部制作绝缘保护层,在微发光二极管的侧部绝缘保护层包括竖直部分和水平部分,绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部,竖直部分的上端和水平部分相交;

步骤3、在半导体层序列制作出与第一类型半导体层电连接的第一电接触层,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层;

步骤4、在微发光二极管表面覆盖上牺牲层,制作成第一阶段发光元件;

步骤5、提供具有与微发光二极管对应设置凹槽的基架,将第一阶段发光元件的牺牲层一侧键合到具有凹槽的基架上;

步骤6、剥离生长衬底,移除部分半导体层序列;

步骤7、利用转移压印将微发光二极管从基架分离并转移到封装基板上;

在步骤6中,移除后的半导体层序列侧部高于或者等于竖直部分和水平部分的交点。

[0018] 本发明的有益效果包括:

微发光二极管在制作过程中,经常要经过移除工艺,目的根据实际需求包括减薄桥臂厚度、微发光二极管的上表面粗化或者提高上表面平整度,通过例如湿法蚀刻或者干法蚀刻等技术手段来提高转移良率或出光效率,在移除工艺中,绝缘保护层的水平部分和竖直部分的交点容易因为移除工艺而受到损伤,导致无法为微发光二极管和基架提供足够的支撑力,绝缘保护层的竖直部分贴在半导体层序列侧部,水平部分与桥臂相接或者直接作为桥臂,竖直部分的上端和水平部分相交,交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度,以保护竖直部分和水平部分交界处的绝缘保护材料;

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

[0019] 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。

[0020] 图1 为背景技术的结构示意图;

图2至图7 为实施例1的结构示意图;

图8至图13 为实施例2的结构示意图;

图14 为实施例3的结构示意图;

图15 为微发光二极管的结构示意图;

图16 为本发明其中一种微发光二极管结构的照片;

图17 为本发明的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 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、元件、和/或的存在,而不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、元件、和/或它们的组合的存在或增加。

[0023] 除另有定义之外,本发明所使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。应进一步理解,本发明所使用的术语应被理解为具有与这些术语在本说明书的上下文和相关领域中的含义一致的含

义,并且不应以理想化或过于正式的意义来理解,除本发明中明确如此定义之外。

[0024] 本发明的第一个实施例,提供了一种发光组件的结构及其制作方法,发光组件包括:若干个微发光二极管,微发光二极管主要指的是微米级的发光二极管,由于其微米级的尺寸,因此在制作工艺中跟传统发光二极管有很大的区别,在本发明中的微发光二极管主要尺寸为,长度、宽度或者高度的范围为从大于等于 $2\mu\text{m}$ 到小于 $5\mu\text{m}$ 、从大于等于 $5\mu\text{m}$ 到小于 $10\mu\text{m}$ 、从大于等于 $10\mu\text{m}$ 到小于 $20\mu\text{m}$ 、从大于等于 $20\mu\text{m}$ 到小于 $50\mu\text{m}$ 或从大于等于 $50\mu\text{m}$ 到小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

[0025] 微发光二极管100包括半导体层序列110,半导体层序列110至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层121,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层122,其中若干个大于等于1个。

[0026] 支撑微发光二极管100的基架200、用于连接微发光二极管100和基架200的桥臂300。

[0027] 为了提高微发光二极管的可靠性,至少在半导体层序列侧部111的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层。

[0028] 绝缘保护层包括竖直部分410和水平部分420,绝缘保护层的竖直部分410贴在半导体层序列侧部111,水平部分420与桥臂300相接或者直接作为桥臂300,竖直部分410的上端和水平部分420相交,交点401高度低于或者等于半导体层序列侧部111的高度。由于受半导体层序列110形状的影响,侧部的绝缘保护层可能具有多个竖直部分和水平部分,本实施例主要指的是最靠近侧部上端的竖直部分和水平部分的交点401。

[0029] 本实施例的发光组件的制作方法包括下述步骤:

参看图2,提供一衬底500,在衬底500上制作微发光二极管的半导体层序列110;

参看图3,对半导体层序列110进行蚀刻工艺,制作出阵列状分布的半导体层序列110;

参看图4,在半导体层序列110上和裸露的衬底500上覆盖绝缘保护层,并在半导体层序列110制作出与第一类型半导体层电连接的第一电接触层121,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层122,本实施例中的绝缘保护层至少由位于半导体层序列110下方和半导体层序列侧部111的绝缘材料组成,由于制作工艺的原因,侧部的绝缘保护层分为了一个或者多个竖直部分410和水平部分420,绝缘保护层的竖直部分410贴在半导体层序列侧部111,水平部分420位于多个半导体层序列之间,竖直部分410的上端和水平部分420相交;

参看图5,在微发光二极管外表面覆盖牺牲层600;

参看图6,将分布好微发光二极管的晶圆键合到具有凹槽210的基架上,其中牺牲层600与凹槽210连接;

参看图7,去除衬底500及牺牲层600。

[0030] 对去除衬底500后的发光组件的半导体层序列110进行移除工艺,移除工艺的技术手段包括,研磨、湿法蚀刻、干法蚀刻或以上技术手段的组合,移除工艺的目的包括但不限于减薄、对半导体层序列110的顶部进行平坦化、或者粗化增加出光,移除后的半导体层序列侧部111需高于或者等于竖直部分410和水平部分420的交点401,以防止在移除过程中对该交点401造成破坏。

[0031] 再参看图7,基于上述工艺,提供了一种发光组件结构,包括:若干个阵列状排布的

微发光二极管,而微发光二极管包括半导体层序列110,半导体层序列110至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层121,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层122,其中若干个大于等于1个,本实施例的半导体层序列110是氮化镓基的,但也可应用在其他适合微发光二极管的半导体材料。

[0032] 支撑微发光二极管100的基架200、基架200可以是平坦的,也可以是具有与半导体层序列110对应的凹槽210;用于连接微发光二极管100和基架200的桥臂,根据不同的制作工艺,桥臂可以选择为介电质、金属或者半导体材料。

[0033] 至少在半导体层序列侧部111的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,绝缘保护层包括竖直部分410和水平部分420,绝缘保护层的竖直部分410贴在半导体层序列侧部111,水平部分420与桥臂相接或者作为桥臂,在本实施例中水平部分420直接作为桥臂,竖直部分410的上端和水平部分420相交,交点401高度低于或者等于半导体层序列侧部111的高度,实际等于是比较难控制的,因此本实施例优选交点401高度低于半导体层序列侧壁111的高度。具体来说,交点401到半导体层序列侧部111顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$,或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$,或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$,或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。本发明选用的距离为大于等于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$,以减小桥臂跨度,提高桥臂稳定性,降低转移失败的风险。

[0034] 为了更清楚地描述竖直部分410和水平部分420,在本实施例中,水平部分420与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° ;竖直部分410与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° 。一定的夹角可以在提高出光效率或者散热等方面提供帮助。水平部分420相对微发光二极管呈臂状或者类似微发光二极管裙边的平台状分布。

[0035] 在本发明的第二个实施例中,与实施例1存在工艺上的区别,参看图8,在制作半导体层序列110时,对半导体层序列110之间的移除工艺,并不移除到裸露出衬底500,保留部分半导体材料。该技术手段的目的在于,尽量避免之后的绝缘保护层制作到衬底500上,因为绝缘保护层与衬底500不易分离,而绝缘保护层部分分别与衬底500和半导体层序列110连接,容易在剥离时造成半导体层序列110的损伤,因此本实施例保留了部分半导体材料,半导体材料相对二氧化硅、氮化硅等绝缘材料容易从衬底500剥离,而不直接裸露出衬底500,同时也兼顾解决了背景技术的问题,将半导体层序列110设置成T型,将绝缘保护层设置在半导体层序列110内,有效地提高了后续工艺中桥臂的可靠性和微发光二极管转移的成功率。

[0036] 参看图9,本实施例的绝缘保护层覆盖在半导体材料上,并不直接覆盖在半导体层序列110之间的衬底500上。

[0037] 参看图10至图12,类似实施例1的通过牺牲层600键合到基架200上,对半导体层序列110进行部分移除工艺,减少桥臂的厚度,以更好进行转移压印。参看图13,图13与图12的区别在于,在本实施例中控制半导体层序列110移除的比例,而产生不同的结构,图13具有比较好的可控性,将绝缘保护层中竖直部分410的上端和水平部分420相交的交点401设置在半导体层序列侧部111的内侧,从而在移除工艺后绝缘保护层具有更好的可靠性。

[0038] 参看图14,提供了本发明的第三个实施例,在实施例2的基础上,再制作一层桥臂结构,该层桥臂结构可以是整面设置的包覆层700,可以条状设置的,或者二者的组合,用以

提高桥臂的可靠性,桥臂结构位于半导体序列和绝缘保护层水平部分420之上,起到连接基架200和微发光二极管100的作用。

[0039] 在该实施例中,至少在半导体层序列侧部111的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,绝缘保护层的水平部分420作为承接再制作桥臂的承接部,该承接部低于或等于半导体层序列侧部111高度,绝缘保护层的承接部设置在半导体层序列110的内凹部位,则减小了移除对承接部的破坏,承接部能更好地为桥臂提供生长支撑,保证之后制作的桥臂能有优质稳定的结构。

[0040] 对实施例1至实施例3的发光组件的微发光二极管进行转移工艺,利用转移压印将微发光二极管从基架200分离并转移到封装基板800上,参看图15和图16,该微发光二极管100包括半导体层序列110,半导体层序列110至少由第一类型半导体层、第二类型半导体层及位于第一类型半导体层和第二类型半导体层之间的有源发光层组成,与第一类型半导体层电连接的第一电接触层121,与第二类型半导体层电连接的第二电接触层122,半导体层序列侧部111的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层,

绝缘保护层包括竖直部分410和水平部分420,绝缘保护层的竖直部分410贴在半导体层序列侧部111,竖直部分410的上端和水平部分420相交,交点401高度低于或者等于半导体层序列侧部111的高度。绝缘保护层材料包括二氧化硅、氮化硅。水平部分420与水平面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° ;竖直部分410与竖直面的夹角为大于等于 0° 至小于等于 15° ,或者大于 15° 至小于等于 45° 。

[0041] 交点401到半导体层序列侧部111顶部的距离等于 $0\mu\text{m}$,或者大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $1\mu\text{m}$,或者大于 $1\mu\text{m}$ 至小于等于 $5\mu\text{m}$,或者大于 $5\mu\text{m}$ 至小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0042] 水平部分上方具有包覆层700,包覆层700在转移压印之前可与桥臂一体设计,转移之后桥臂断裂留下覆盖在微发光二极管100顶部的包覆层700,即第三个实施例中再制作的桥臂结构经过了压印工艺,包覆层700部分或者全部覆盖在微发光二极管100顶部,包覆层700材料为介电质、金属或者半导体材料。本实施例中的微发光二极管100的长度、宽度或者高度的范围为从大于等于 $2\mu\text{m}$ 到小于 $5\mu\text{m}$ 、从大于等于 $5\mu\text{m}$ 到小于 $10\mu\text{m}$ 、从大于等于 $10\mu\text{m}$ 到小于 $20\mu\text{m}$ 、从大于等于 $20\mu\text{m}$ 到小于 $50\mu\text{m}$ 或从大于等于 $50\mu\text{m}$ 到小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

[0043] 参看图17,由若干个上述实施例中微发光二极管100,仅转移压印从基架200分离并转移到封装基板800上,和具有控制电路的封装基板800键合在一起则可以制成具有高清像素的显示装置。

[0044] 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。

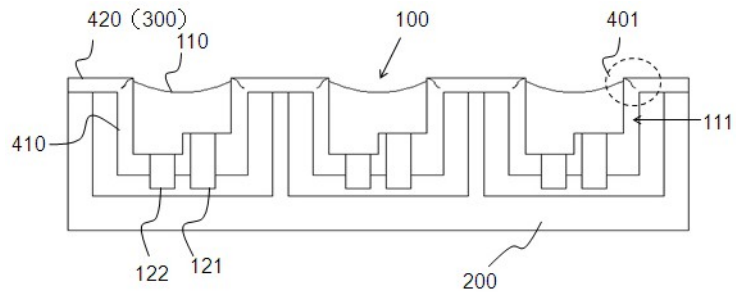


图 1

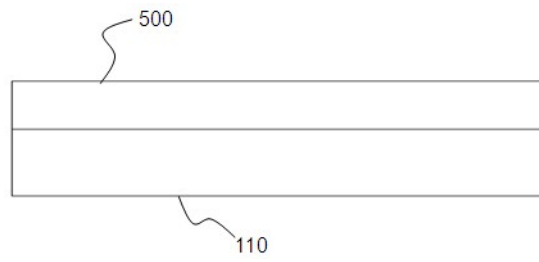


图 2



图 3

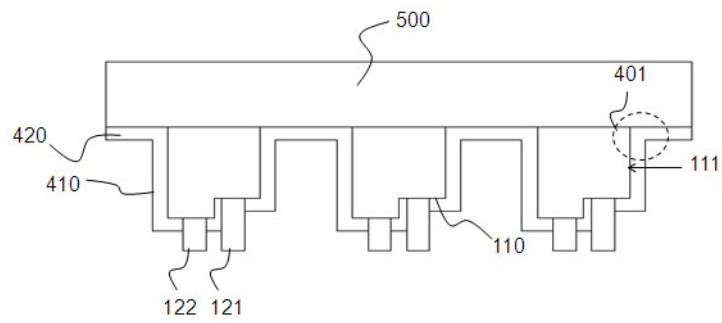


图 4

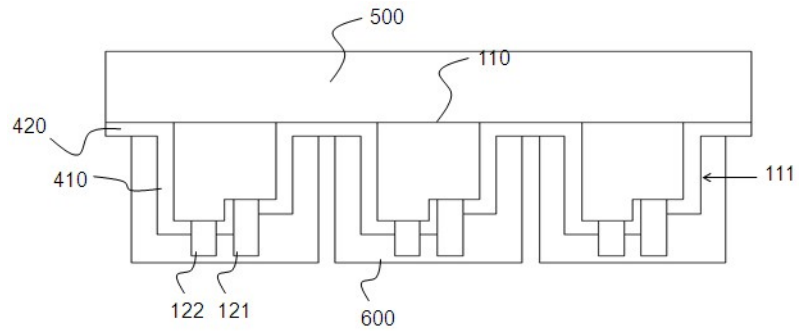


图 5

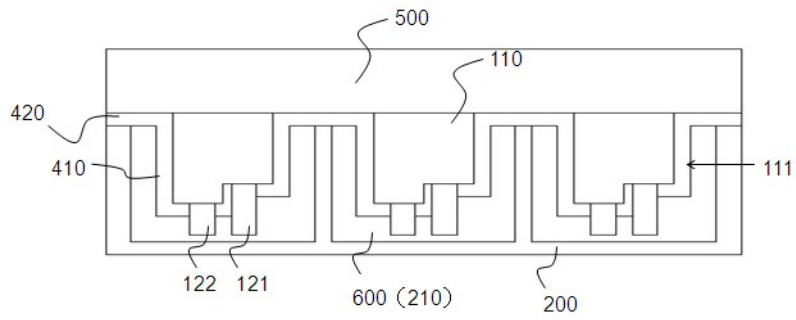


图 6

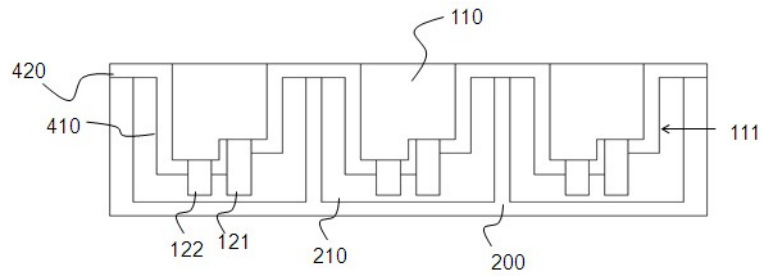


图 7

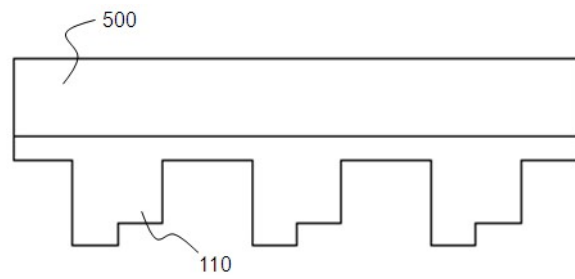


图 8

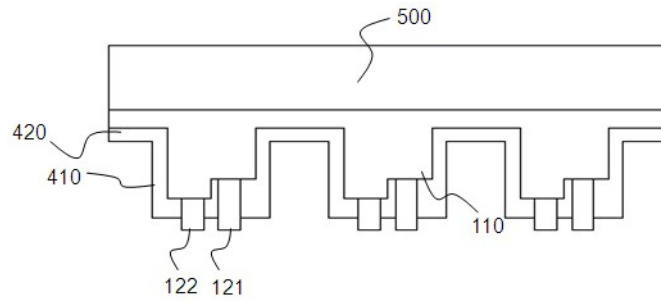


图 9

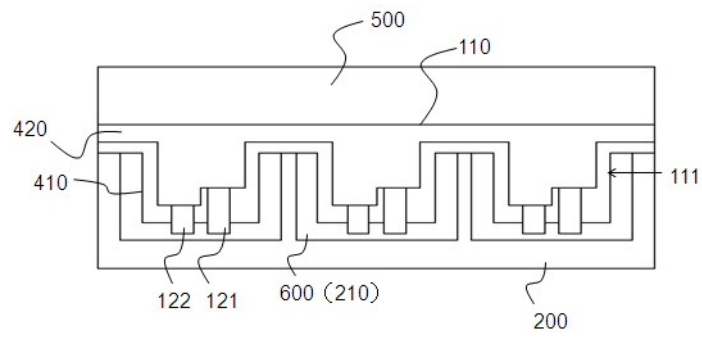


图 10

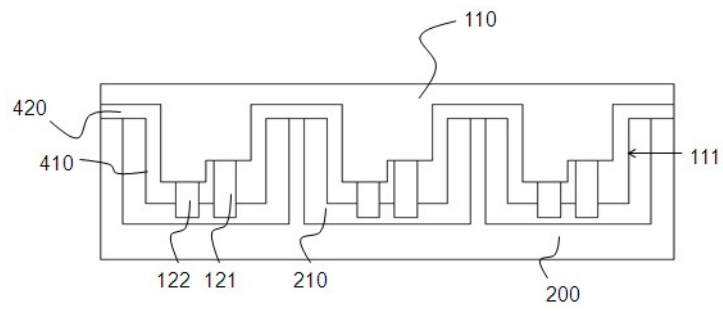


图 11

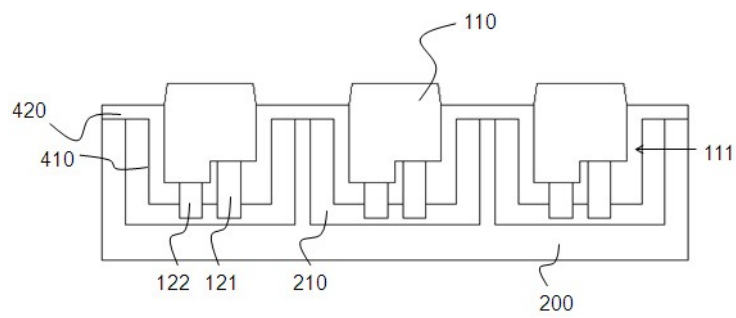


图 12

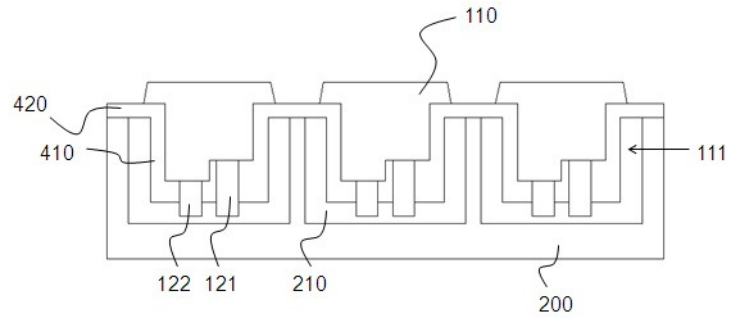


图 13

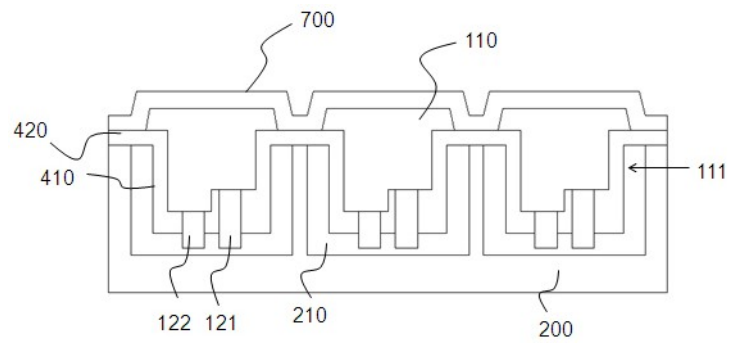


图 14

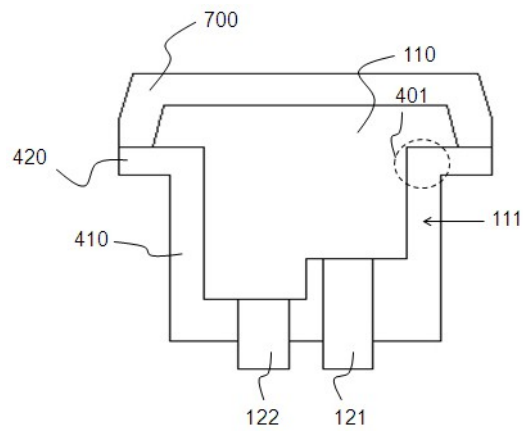


图 15

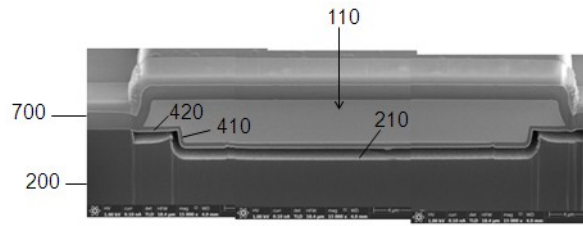


图 16

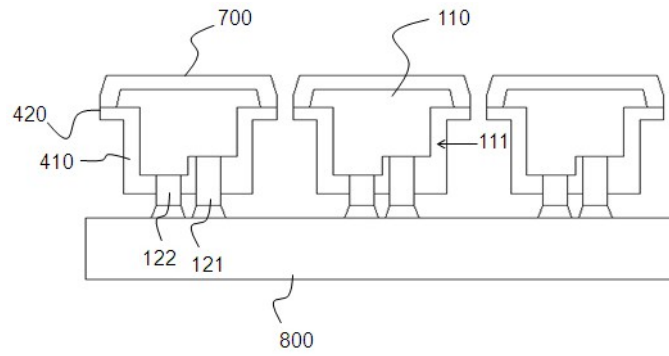


图 17

专利名称(译)	发光组件、微发光二极管及其显示装置		
公开(公告)号	CN109103315A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810850250.2	申请日	2018-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	厦门三安光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门三安光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门三安光电有限公司		
[标]发明人	李佳恩 吴政		
发明人	李佳恩 吴政		
IPC分类号	H01L33/44 H01L21/683 H01L27/15 H01L33/00		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L27/156 H01L33/005 H01L33/44 H01L2221/6835		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

发光组件、微发光二极管及其显示装置，包括：若干个微发光二极管，微发光二极管包括半导体层序列、用于连接微发光二极管和基架的桥臂，至少在半导体层序列侧部的部分或全部区域覆盖有绝缘保护层，绝缘保护层包括竖直部分和水平部分，水平部分与桥臂相接或者作为桥臂，其中竖直部分的上端和水平部分相交，交点高度低于或者等于半导体层序列侧部的高度，本发明通过半导体层序列来保护竖直部分的上端和水平部分的交点，避免交点处在半导体材料移除过程中受到损伤而导致桥臂无法提供微发光二极管足够的支撑。

