



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261654 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201811457388.2

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高
新区晨丰路188号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 程卫高 任雅磊

(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 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

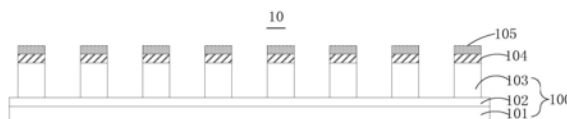
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方
法

(57)摘要

本发明提供微发光二极管阵列器件、制作方
法及转移方法。阵列器件包括微发光二极管阵
列;位于所述微发光二极管阵列上且覆盖所述微
发光二极管的支撑层,所述支撑层为受热后易升
华材料;位于所述支撑层远离所述微发光二极管
阵列一侧的磁性材料层,以此实现在转移微发光
二极管阵列器件时使其不受损伤以及在转移结
束后易于清理的目的。



1. 一种微发光二极管阵列器件,其特征在于,包括:
微发光二极管阵列;
位于所述微发光二极管阵列上且覆盖所述微发光二极管的支撑层,所述支撑层为受热后易升华材料;及
位于所述支撑层远离所述微发光二极管阵列一侧的磁性材料层。
2. 根据权利要求1所述的微发光二极管阵列器件,其特征在于,所述微发光二极管阵列器件还包括:
位于所述支撑层与所述磁性材料层之间的保护层,用于阻挡磁性材料层在形成过程中对所述支撑层的冲击,所述保护层的材料为氧硅、氮硅中任意一种或任意组合。
3. 根据权利要求1所述的微发光二极管阵列器件,其特征在于,所述支撑层材料为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料;和/或,
所述磁性材料层为软磁性材料,优选地,所述软磁性材料为Fe、Ni、Mn中的任意一种或任意组合。
4. 根据权利要求1所述的微发光二极管阵列器件,其特征在于,所述微发光二极管阵列包括:
生长衬底;
位于所述生长衬底上的若干微发光二极管;
位于所述生长衬底与所述微发光二极管之间的粘结层,所述微发光二极管通过所述粘结层与所述生长衬底连接。
5. 一种微发光二极管阵列器件的制作方法,其特征在于,所述方法包括:
提供微发光二极管阵列;
在所述微发光二极管阵列上形成覆盖所述微发光二极管的支撑层;及
在所述支撑层远离所述微发光二极管阵列的一侧形成磁性材料层。
6. 根据权利要求5所述的微发光二极管阵列器件的制作方法,其特征在于,
在所述微发光二极管阵列上形成覆盖所述微发光二极管的支撑层,包括:
所述支撑层采用蒸镀方式形成,所述支撑层为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料。
7. 根据权利要求5所述的微发光二极管阵列器件的制作方法,其特征在于,
在所述支撑层远离所述微发光二极管阵列的一侧形成磁性材料层,包括:
所述磁性材料层采用低温溅射方式形成,所述磁性材料层为软磁性材料,所述软磁性材料为Fe、Ni、Mn中的任意一种或任意组合。
8. 根据权利要求5所述的微发光二极管阵列器件的制作方法,其特征在于,包括:
在所述磁性材料层与所述支撑层之间形成保护层,用于阻挡磁性材料层在形成过程中对所述支撑层的冲击,所述保护层的材料为氧硅、氮硅中任意一种或任意组合。
9. 一种微发光二极管阵列器件转移方法,其特征在于,所述方法包括:
提供一种转移装置,其中,转移装置包括:承载板;
位于所述承载板表面的若干电磁块及与电磁块一一对应连接的若干线圈;
与若干线圈连接的控制电路;
将转移装置移动至微发光二极管阵列器件上方;
将所述转移装置上的每一电磁块与所述微发光二极管阵列器件上的每一发光二极管

对准；

开启所述转移装置中的控制电路；

控制所述转移装置中的线圈通电产生磁场以使每一电磁块产生磁性，吸附微发光二极管的磁性材料；

将吸附有所述微发光二极管阵列器件的转移装置移动至接收基板上方；

将所述微发光二极管阵列器件对准所述接收基板上的接收区域；及

将所述微发光二极管阵列器件放置在所述接收基板的接收区域。

10. 根据权利要求9所述的微发光二极管阵列器件转移方法，其特征在于，所述微发光二极管阵列器件放置在所述接收基板的接收区域之后还包括：

对所述微发光二极管阵列器件进行加热使所述支撑层升华；

通过所述转移装置中的电磁块将所述微发光二极管上方的磁性材料与保护层吸走；

关闭所述控制电路；或

关闭所述转移装置中的控制电路；

对所述微发光二极管阵列器件进行加热使所述支撑层升华；

清洗所述微发光二极管以去除保护层与磁性材料层。

微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微发光二极管阵列器件的转运,特别是涉及一种微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方法。

背景技术

[0002] 随着显示行业的快速发展,显示技术的不断更新迭代,微发光二极管(Micro Light-emitting Diodes, Micro-LED)显示技术有望成为下一代主流显示技术。Micro-LED显示技术比目前的OLED显示技术拥有更高的亮度、更好的发光效率以及更低的功耗,具有明显的技术优势。但在实际开发过程中仍存在很多的问题,其中,如何将大量的LED转移至驱动面板上且不会损坏LED表面是目前困扰量产的主要问题之一。

发明内容

[0003] 本发明主要解决的技术问题是提供一种微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方法,以实现在大量转移微发光二极管时,保护其不受损伤以及在转移结束后易于清理不损伤微发光二极管表面的目的。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:

[0005] 提供一种微发光二极管阵列器件,包括:

[0006] 微发光二极管阵列;

[0007] 位于所述微发光二极管阵列上且覆盖所述微发光二极管的支撑层,所述支撑层为受热后易升华材料;及

[0008] 位于所述支撑层远离所述微发光二极管阵列一侧的磁性材料层。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种微发光二极管阵列器件的制作方法,所述方法包括:

[0010] 提供微发光二极管阵列;

[0011] 在所述微发光二极管阵列上形成覆盖所述微发光二极管的支撑层;及

[0012] 在所述支撑层远离所述微发光二极管阵列的一侧形成磁性材料层。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用的又一个技术方案是:提供一种微发光二极管阵列器件转移方法,包括:

[0014] 提供一种转移装置;

[0015] 将转移装置移动至微发光二极管阵列器件上方;

[0016] 将所述转移装置上的每一电磁块与所述微发光二极管阵列器件上的每一发光二极管对准;

[0017] 开启所述转移装置中的控制电路;

[0018] 控制所述转移装置中的线圈通电产生磁场以使每一电磁块产生磁性,吸附微发光二极管的磁性材料;

[0019] 将吸附有所述微发光二极管阵列器件的转移装置移动至接收基板上;

- [0020] 将所述微发光二极管阵列器件对准所述接收基板上的接收区域；及
- [0021] 将所述微发光二极管阵列器件放置在所述接收基板的接收区域。
- [0022] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明通过在所述微发光二极管上方形成支撑层与磁性材料层，所述支撑层的材料升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料，如三羟甲基乙烷、蒽、芘、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合，以此实现在转移微发光二极管阵列器件时使其不受损伤以及在转移结束后易于清理不损伤微发光二极管表面的目的。

附图说明

- [0023] 图1是本发明微发光二极管阵列器件第一实施例的结构示意图；
- [0024] 图2是本发明微发光二极管阵列器件第二实施例的结构示意图；
- [0025] 图3是本发明微发光二极管阵列器件的第一实施例制作方法的流程示意图；
- [0026] 图4是本发明微发光二极管阵列器件的第二实施例制作方法的流程示意图；
- [0027] 图5是本发明微发光二极管阵列器件转移装置的结构示意图；
- [0028] 图6是本发明微发光二极管阵列器件转移装置制作方法的流程示意图；
- [0029] 图7是本发明微发光二极管阵列器件转移系统的结构示意图；
- [0030] 图8是本发明微发光二极管阵列器件转移方法的第一实施例的流程示意图；
- [0031] 图9是本发明微发光二极管阵列器件转移方法的第二实施例的流程示意图。

具体实施方式

- [0032] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。
- [0033] 请参阅图1，是本发明微发光二极管阵列器件10的第一实施例结构示意图。所述微发光二极管阵列器件10包括微发光二极管阵列100；位于所述微发光二极管阵列100上且覆盖所述微发光二极管103的支撑层104，所述支撑层104为受热后易升华材料；位于所述支撑层104远离所述微发光二极管阵列100一侧的磁性材料层105。
- [0034] 其中，所述支撑层104的材料选用升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料，如三羟甲基乙烷、蒽、芘、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合，若选用升华温度过高的材料作为支撑层104，其在形成升华过程中，会由于温度过高而对所述微发光二极管103造成损坏。所述支撑层104采用蒸镀的方式形成，具体的，将所述支撑层104材料（如三羟甲基乙烷）置于真空中进行蒸发或升华，使其在微发光二极管阵列100上析出，以此可以保证形成支撑层的过程中对所述微发光二极管造成损坏；所述支撑层104也可通过其他方式形成，在此不做限定。
- [0035] 其中，所述磁性材料层105为软磁性材料，所述软磁性材料为Fe、Ni、Mn中的任意一种或任意组合；所述磁性材料层105采用低温溅射方式形成，避免在磁性材料层105形成过程中温度过高使所述支撑层104升华，所述磁性材料层105也可通过其他方式形成，在此不做限定。
- [0036] 其中，所述微发光二极管阵列100包括：生长衬底101；位于所述生长衬底101上的若干微发光二极管103；位于所述生长衬底101与所述微发光二极管103之间的粘结层102，所述微发光二极管103通过所述粘结层102与所述生长衬底101连接。
- [0037] 在所述生长衬底101上方先形成粘结层102，再将所述若干微发光二极管103通过粘结层102贴在所述生长衬底上101，所述生长衬底101的材料可以为常规发光二极管制作

用的任意生长基板材料,如选用ZnSe、ZnO、蓝宝石(Al₂O₃)、SiC、Si、GaN、GaAs、GaP、磷化铝镓(InGaP)、铝砷化镓(AlGaAs)等材料。

[0038] 本实施例中的发光二极管类型不做限制,即微发光二极管103可以为蓝绿发光二极管,也可以为紫外发光二极管等,微发光二极管结构可以为水平结构的发光二极管,也可以为垂直结构的发光二极管,可以为正装结构的发光二极管,也可以为倒装结构的发光二极管。

[0039] 所述粘结层102的表面具有粘性与延展性,其材料可以为有机材料或无机材料等,具体地,粘结层的材料可以为环氧树脂、聚乙烯PE、聚甲基丙烯酸甲酯PMMA、紫外线固化胶、聚硅氧烷和硅氧树脂中任意一种或任意组合。并且粘结层的厚度可在1微米-几十微米级别,甚至更厚,只要能够良好的粘贴微发光二极管即可。

[0040] 为了确保磁性材料层105均匀的形成在所述支撑层104上,在形成磁性材料层105之前可先将支撑层104的一侧进行减薄,减薄的厚度可根据支撑层104表面的平整度等实际进行调整。对所述支撑层104远离所述微发光二极管103的一侧减薄使表面平整之后,可采用溅射、电子束蒸发、离子束蒸发等工艺,在支撑层104远离所述微发光二极管103的一侧形成磁性材料层105。由于本发明中需采用磁电感应的方式对Micro-LED阵列器件进行转运,因此,所述磁性材料层的材料优选为强磁性物质,进一步的,所述磁性材料层105的材料为软磁性材料,以便被磁化后尽快去除磁性,如选用Fe、Ni、Co、Mn和Fe₃O₄中的任意一种或任意组合。

[0041] 请参见图2,是本发明微发光二极管阵列器件20第二实施例的结构示意图。与第一实施例相比,区别在于:在所述支撑层104与所述磁性材料层105之间增加保护层106;所述保护层为受热后不易升华的材料,如氧硅、氮硅等,在支撑层104上增加保护层106是为了在形成磁性材料层时阻挡形成过程中产生的冲击力,保护支撑层104不受影响,另一方面,保护层106可通过溶胶、凝胶方式形成,以此还可以增强支撑层104与磁性材料层105之间的结合力。

[0042] 请参见图3,是本发明微发光二极管阵列器件第一实施例的制作方法流程示意图。所述方法包括:

[0043] 步骤S1:提供生长衬底。

[0044] 所述生长衬底的材料可以为常规发光二极管制作用的任意生长基板材料,如选用ZnSe、ZnO、蓝宝石(Al₂O₃)、SiC、Si、GaN、GaAs、GaP、磷化铝镓(InGaP)、铝砷化镓(AlGaAs)等材料。

[0045] 步骤S2:在所述生长衬底的一侧形成粘结层。

[0046] 所述粘结层用于将若干微发光二极管固定在所述生长衬底上,该粘结层的表面具有粘性与延展性。其材料可以为有机材料或无机材料等,具体地,粘结层的材料可以为环氧树脂、聚乙烯PE、聚甲基丙烯酸甲酯PMMA、紫外线固化胶、聚硅氧烷和硅氧树脂中任意一种或任意组合。并且粘结层的厚度可在1微米-几十微米级别,甚至更厚,只要能够良好的粘贴微发光二极管即可。

[0047] 步骤S3:在所述粘结层上设置若干微发光二极管,形成微发光二极管阵列。

[0048] 将若干个微发光二极管粘贴在粘结层上,所述微发光二极管的类型不作限制,即微发光二极管可以为蓝绿发光二极管,也可以为紫外发光二极管等,微发光二极管结构可

以为水平结构的发光二极管,也可以为垂直结构的发光二极管,可以为正装结构的发光二极管,也可以为倒装结构的发光二极管。

[0049] 步骤S4:在所述微发光二极管阵列上形成覆盖所述微发光二极管的支撑层。

[0050] 所述支撑层采用蒸镀方式形成,其材料为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料,如三羟甲基乙烷、蒽、芘、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合,支撑层在微发光二极管转移过程中用于保护微发光二极管不受损伤,并且在转移完成后对支撑层进行加热使其升华,从而易于清除。

[0051] 步骤S5:在所述支撑层远离所述微发光二极管阵列的一侧形成磁性材料层。

[0052] 具体地,为了确保磁性材料层均匀的形成在所述支撑层上,在形成磁性材料层之前可先将支撑层的一侧进行减薄,减薄的厚度可根据支撑层表面的平整度等实际进行调整。对所述支撑层远离所述微发光二极管的一侧减薄使表面平整之后,可采用溅射、电子束蒸发、离子束蒸发等工艺,在支撑层远离所述微发光二极管的一侧形成磁性材料层。由于本发明中需采用磁电感应的方式对Micro-LED阵列器件进行转运,因此,所述磁性材料层的材料优选为强磁性物质,进一步的,所述磁性材料层的材料为软磁性材料,以便被磁化后尽快去除磁性,如选用Fe、Ni、Co、Mn和 Fe_3O_4 中的任意一种或任意组合。

[0053] 请参见图4,是本发明微发光二极管阵列器件第二实施例的制作方法流程示意图。与第一实施例制作方法的区别在于在步骤S4与S5之间还包括:

[0054] 步骤S51:在所述支撑层远离所述发光二极管阵列的一侧形成保护层。

[0055] 其中,所述保护层为受热后不易升华的材料,如氧硅、氮硅等,在支撑层上增加保护层是为了在低温溅射形成磁性材料层时阻挡溅射过程中产生的冲击力,保护支撑层不受影响,另一方面,增加保护层还可以增强支撑层与磁性材料层之间的结合力,所述保护层可通过溶胶、凝胶方法制备,可增加支撑层与磁性材料层之间的粘结力。

[0056] 请参见图5,是本发明微发光二极管阵列器件转移装置的结构示意图。

[0057] 所述微发光二极管阵列器件转移装置200包括:机械手臂109,与所述机械手臂109连接的承载板107,所述承载板107与所述机械手臂109的材料为绝缘材料;位于所述承载板107表面的若干电磁块106;位于所述承载板107内部且与所述若干电磁块106一一对应连接的若干线圈108;及位于所述承载板107内部且与所述若干线圈108连接的控制电路110,用于控制线圈108旋转产生磁场,以使所述电磁块106产生磁性。

[0058] 其中,所述电磁块106之间存在间隙,以将所述承载板107暴露出来,形成绝缘窗口,以使得每一电磁块106与一个微发光二极管对应。

[0059] 请参见图6,是本发明微发光二极管阵列器件转移装置制作方法的流程示意图。

[0060] 步骤S6:提供承载板。

[0061] 所述承载板的材料为绝缘材料,该承载板的材料为绝缘非磁性材料,并且该承载板具有一定的刚性,在一定的受力情况下不发生形变,如玻璃或硬塑料等。

[0062] 步骤S7:在所述承载板的一表面设置若干电磁块。

[0063] 其中,所述电磁块之间存在间隙,以将所述承载板暴露出来,形成绝缘窗口,所述电磁块的面积比所述微发光二极管面积略大,保证对位时的准确性,防止在吸附过程中偏移位置。

[0064] 步骤S8:在所述承载板内部设置与若干电磁块一一对应连接的若干线圈。

[0065] 所述线圈为导电性能好的材料,如铜、铁等。

[0066] 步骤S9:在所述承载板内部设置与所述若干线圈连接的控制电路。

[0067] 所述控制电路可以同时控制若干线圈,使线圈产生磁场,即所有线圈对应同一控制电路,在这种情况下,该控制电路可连接所有线圈。

[0068] 在一个实施例中,控制电路可以包括一电流或电压的供应源,以及一个开关电路。在工作需要吸附待转运的Micro-LED阵列器件时,只需要开启该控制电路,为所述若干线圈提供电流或电压,使所述线圈旋转产生磁场,进而使所述若干电磁块产生磁性。所述控制电路可统一由控制芯片来控制,所述控制电路集成在控制芯片上。为了确保所有电磁块的控制过程更一致,即确保所有电磁块的磁性一致,将连接所有电磁块的线圈均连接至同一个控制电路。

[0069] 请参见图7,是本发明微发光二极管阵列器件转移系统的结构示意图。所述转移系统包括微发光二极管阵列器件10及转移装置200。所述微发光二极管阵列器件10包括微发光二极管阵列100,位于所述微发光二极管阵列100上且覆盖所述微发光二极管103的支撑层104,及位于所述支撑层104远离所述微发光二极管阵列100一侧的磁性材料层105。

[0070] 其中,所述支撑层104材料为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料,如三羟甲基乙烷、蒽、芘、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合,受热后易升华;所述磁性材料层105为软磁性材料,所述软磁性材料为Fe、Ni、Mn中的任意一种或任意组合。

[0071] 其中,所述微发光二极管阵列100包括:生长衬底101;位于所述生长衬底101上的若干微发光二极管103;位于所述生长衬底101与所述微发光二极管103之间的粘结层102,所述微发光二极管103通过所述粘结层102与所述生长衬底101连接。

[0072] 所述转移装置200包括:机械手臂109,与所述机械手臂109连接的承载板107,所述承载板107与所述机械手臂109的材料为绝缘材料;位于所述承载板107表面的若干电磁块106;位于所述承载板107内部且与所述若干电磁块106一一对应连接的若干线圈108;及位于所述承载板107内部且与所述若干线圈108连接的控制电路110,用于控制线圈108旋转产生磁场,以使所述电磁块106产生磁性。

[0073] 其中,所述电磁块106之间存在间隙,以将所述承载板107暴露出来,形成绝缘窗口。

[0074] 所述控制电路110通电,使所述线圈108旋转产生磁场,所述电磁块106在线圈108的磁场感应下产生磁性,用以与所述微发光二极管阵列上的磁性材料层105产生磁力,将所述微发光二极管阵列100上的每一微发光二极管吸附,以转移到接收基板对应的接收区域。

[0075] 需要说明的是,所述电磁块106与所述磁性材料层105之间的磁力大于所述微发光二极管103与所述生长衬底101之间粘结层102的粘力。

[0076] 请参见图8,是本发明微发光二极管阵列器件的转移方法的第一实施例的流程示意图。

[0077] 步骤S201:将转移装置移动至微发光二极管阵列器件上方。

[0078] 在机械手臂的控制下将所述Micro-LED阵列器件转移装置移动至所述Micro-LED阵列器件上方。如以上实施例中所述的结构,该转移装置包括若干个拾取单元,一个拾取单元包括一个线圈以及与所述线圈连接的一个电磁块、一个绝缘窗口;一个拾取单元还包括控制所述拾取单元的控制电路,对于本实施例,所述的拾取单元整体由同一个控制电路控

制。

[0079] 步骤S202:将所述转移装置上的每一电磁块与所述微发光二极管阵列器件上的每一发光二极管对准。

[0080] 具体地,将所述转移装置上的每一电磁块与所述微发光二极管阵列器件上的每一发光二极管一一对准的方式为:将该拾取装置在平行于所述接收基板的平面内进行水平移动,以使所述电磁块与所述Micro-LED阵列器件上的磁性材料层一一对准。在对准过程中,由于转移装置中控制电路还未通电,此时电磁块还处于没有磁性状态,因此在对准过程中电磁块与所述Micro-LED阵列器件上的磁性材料层可直接接触,以提高对准效果的准确度。

[0081] 步骤S203:开启所述转移装置中的控制电路。

[0082] 开启所述控制电路,使线圈高速旋转产生磁场,并使与所述线圈对应连接的电磁块产生磁性。

[0083] 步骤S204:控制所述转移装置中的线圈通电产生磁场以使每一电磁块产生磁性,吸附Micro-LED阵列器件上方覆盖的所述支撑层上的磁性材料层。

[0084] 具体地,转移装置中电磁块产生的磁性与所述磁性材料层之间的磁力大于所述微发光二极管与生长衬底之间粘结层的粘力,以使微发光二极管脱离生长衬底。

[0085] 步骤S205:将吸附有所述微发光二极管的转移装置移动至接收基板上。

[0086] 在机械手臂的控制下将所述转移装置移动至所述接收基板上。

[0087] 步骤S206:将转移装置上的所述微发光二极管对准所述接收基板上的接收区域。

[0088] 机械手臂控制所述微发光二极管转移装置轻微移动,以使所述转移装置与所述接收基板的接收区域对准。

[0089] 步骤S207:将所述微发光二极管放置在所述接收基板上的接收区域。

[0090] 控制机械手臂轻微移动,将所述微发光二极管放置在所述接收基板上的接收区域,放置时防止用力过猛而损坏微发光二极管。

[0091] 步骤S2071:对所述微发光二极管进行加热使所述支撑层升华。

[0092] 可直接对所述微发光二极管进行加热,所述支撑层的材料为升华温度为 100°C ~ 200°C 的材料,如三羟甲基乙烷、蒽、芘、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合,在温度达到升华温度时,所述支撑层升华。

[0093] 步骤S2072:通过所述转移装置中的电磁块将所述微发光二极管上方的磁性材料层与保护层吸走。

[0094] 所述支撑层升华为气体去除后,所述磁性材料层覆盖在所述保护层上方,并粘结在保护层上,所述磁性材料层与所述保护层之间的粘结力大于所述电磁块与所述磁性材料层之间的磁力,可直接通过电磁块的磁力将磁性材料层与保护层吸走清除。

[0095] 步骤S2073:关闭所述控制电路。

[0096] 其中,关闭所述控制电路,卸载所述电磁块上的磁场,所述电磁块失去磁性。

[0097] 请参见图9,是本发明微发光二极管阵列器件的转移方法的第二实施例的流程示意图。所述第二实施例与上述第一实施例(如图6所示)相比,区别在于:

[0098] 步骤2081:关闭所述转移装置中的控制电路。

[0099] 其中,关闭所述控制电路,卸载所述电磁块上的磁场,所述电磁块失去磁性。

[0100] 步骤2082:对所述微发光二极管进行加热使所述支撑层升华。

[0101] 对所述微发光二极管进行加热,以使所述微发光二极管上方的支撑层升华,所述支撑层的材料为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料,如三羟甲基乙烷、蒽、苊、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合,当加热温度达到 100°C 时,所述支撑层就会升华为气体去除。

[0102] 步骤2083:清洗所述微发光二极管以去除磁性材料层与保护层。

[0103] 所述支撑层升华为气体去除后,所述磁性材料层粘结在所述保护层上并散落在所述微发光二极管上,此时可直接用清水清洗即可去除所述磁性材料层。

[0104] 本发明的Micro-LED阵列器件、制作方法及转移方法通过在所述Micro-LED上方形成支撑层,并在所述支撑层远离所述Micro-LED阵列一侧形成保护层及磁性材料层,并在转移装置上设置电磁块、线圈和控制电路,通过控制电路使电磁块产生磁性吸附磁性材料层完成转移,并在转移之后通过加热使支撑层升华以此去除支撑层与磁性材料层,所述磁性材料层为软磁性材料,以便被磁化后尽快去除磁性,如选用Fe、Ni、Co、Mn和 Fe_3O_4 中的任意一种或任意组合,所述支撑层的材料为升华温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的材料,如三羟甲基乙烷、蒽、苊、菲、并四苯、并五苯中的任意一种或组合,当加热温度达到 100°C 时,所述支撑层就会升华为气体去除,可保护Micro-LED阵列器件表面不受损害。

[0105] 在本实施例中,所述微发光二极管阵列只描述了部分相关结构及功能,其他结构及功能与现有技术中的微发光二极管阵列的结构及功能相同,在此不再赘述。

[0106] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明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,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

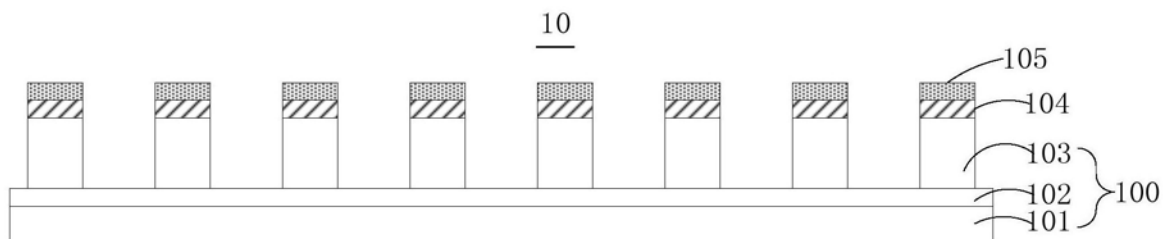


图1

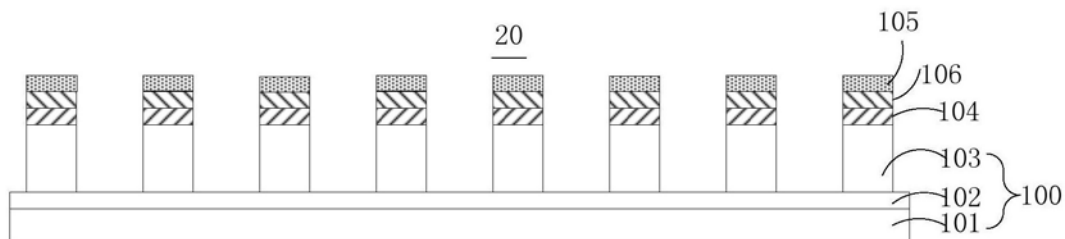


图2

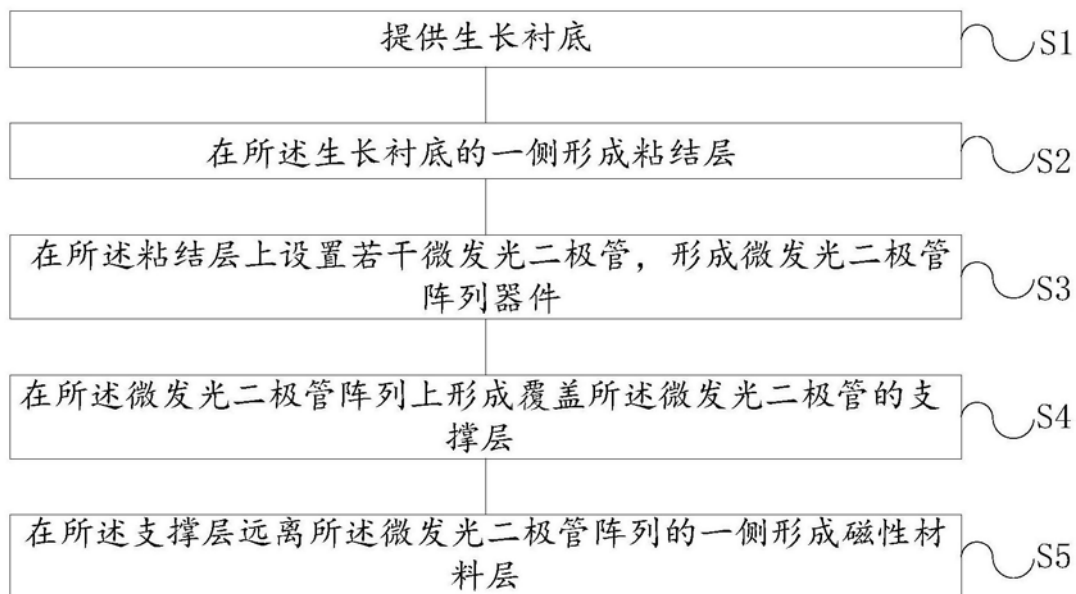


图3

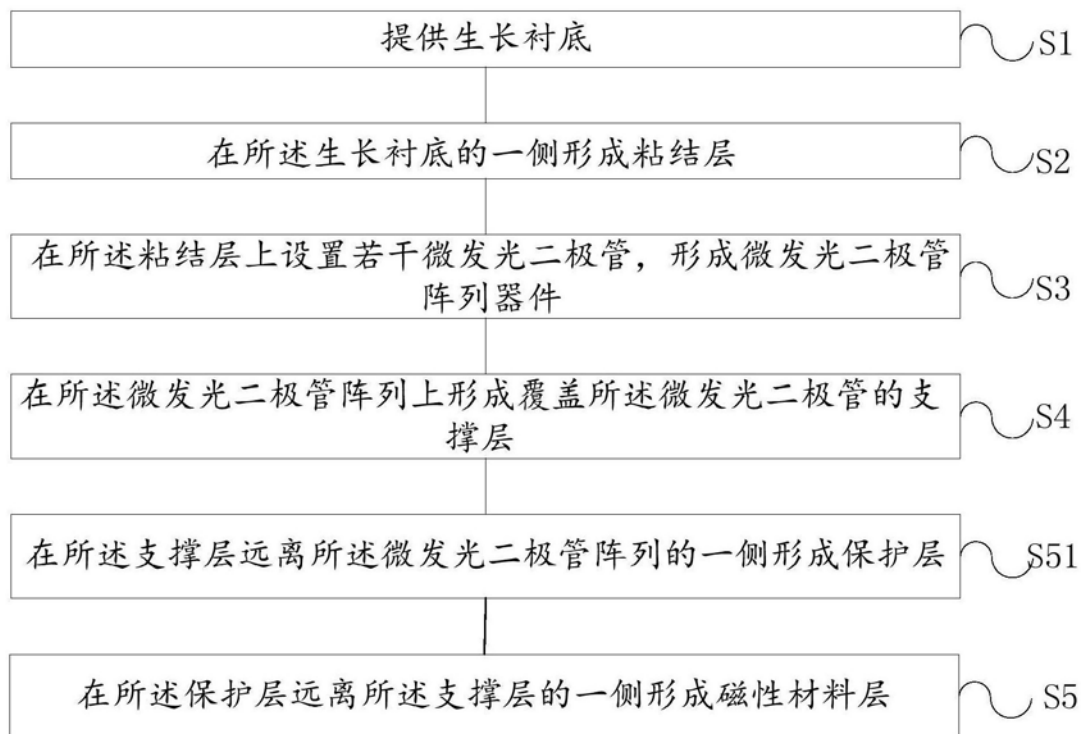


图4

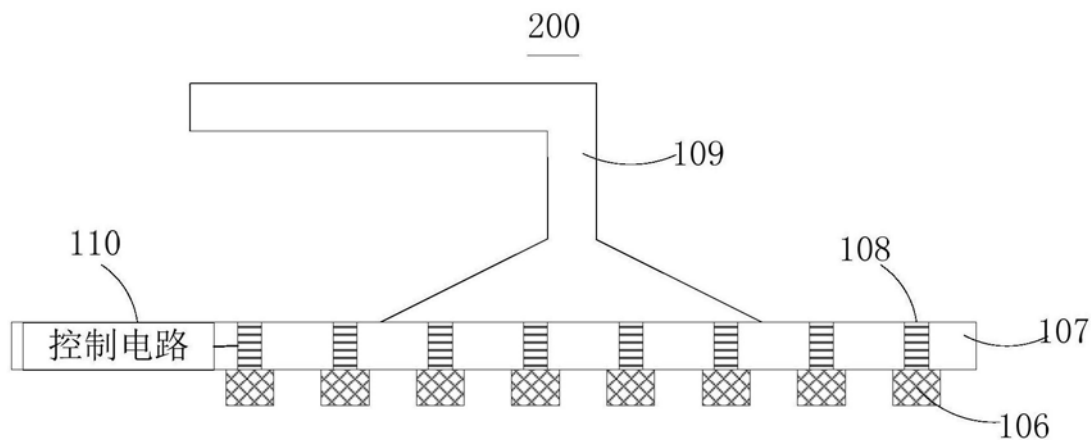


图5



图6

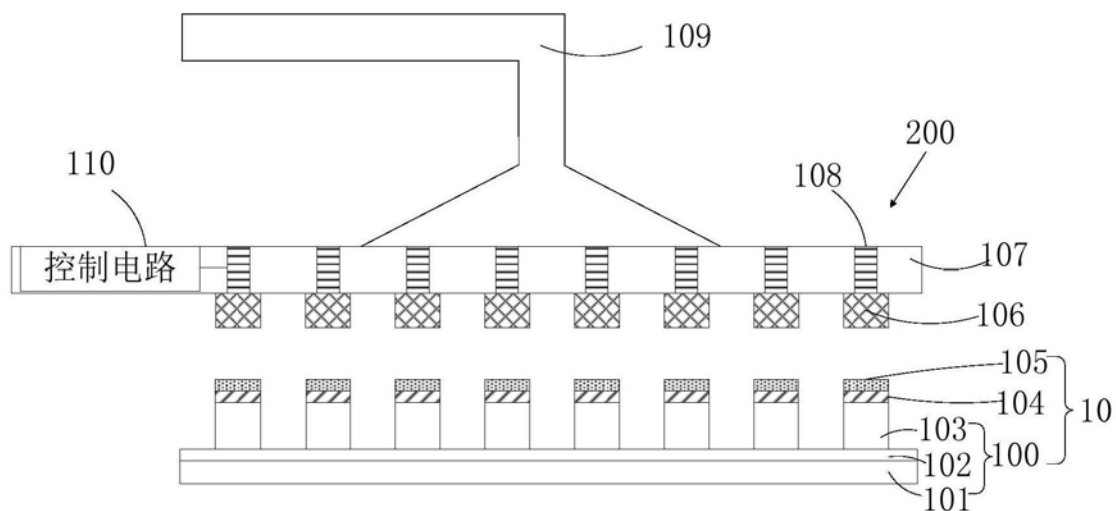


图7

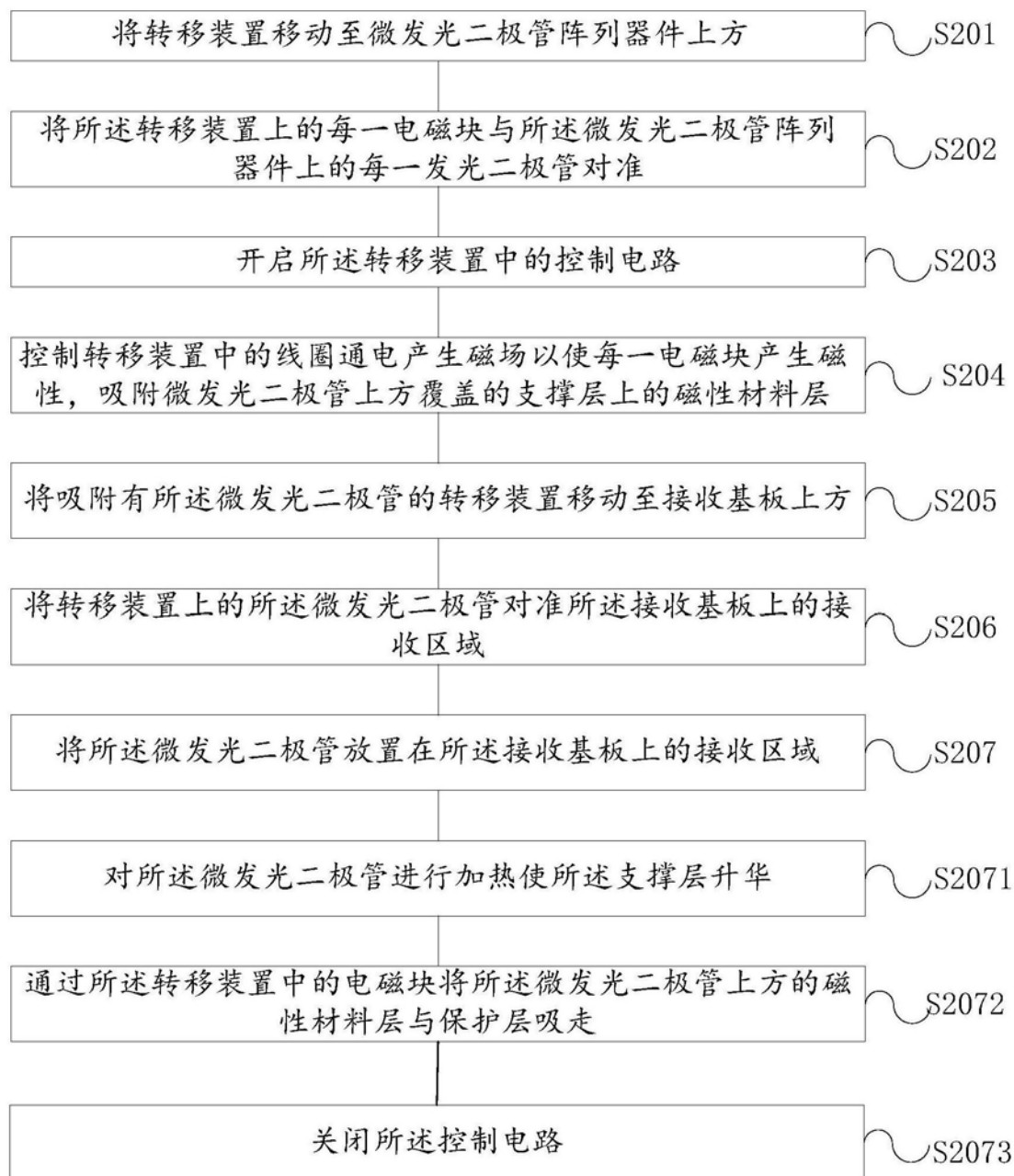


图8

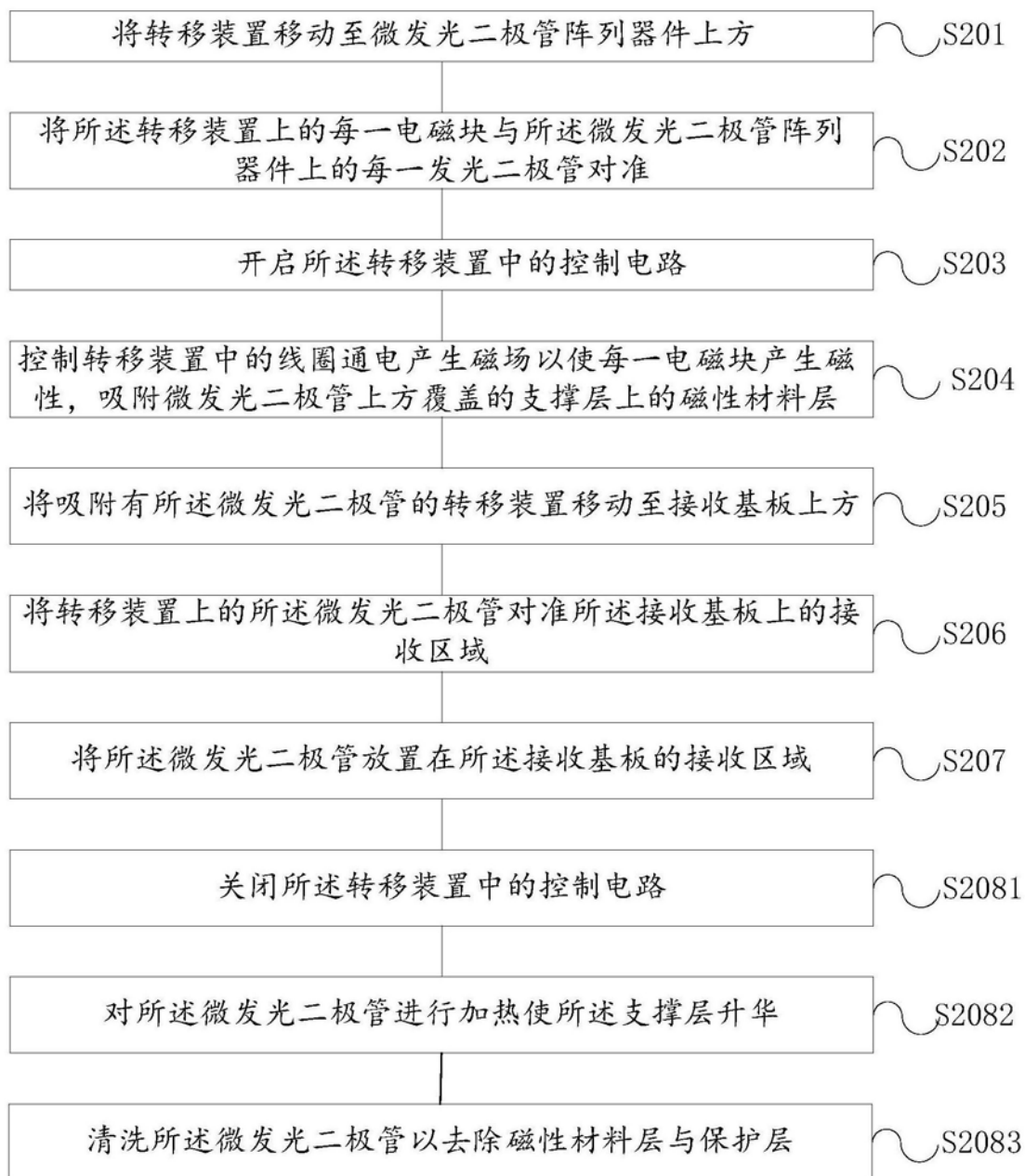


图9

专利名称(译)	微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方法		
公开(公告)号	CN111261654A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN201811457388.2	申请日	2018-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	任雅磊		
发明人	程卫高 任雅磊		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
CPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
代理人(译)	丁建春		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供微发光二极管阵列器件、制作方法及转移方法。阵列器件包括微发光二极管阵列；位于所述微发光二极管阵列上且覆盖所述微发光二极管的支撑层，所述支撑层为受热后易升华材料；位于所述支撑层远离所述微发光二极管阵列一侧的磁性材料层，以此实现在转移微发光二极管阵列器件时使其不受损伤以及在转移结束后易于清理的目的。

