



(21)申请号 201580001213.9

(22)申请日 2015.04.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107431107 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2015/075642 2015.04.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/154956 EN 2016.10.06

(73)专利权人 歌尔股份有限公司
地址 261031 山东省潍坊市高新技术开发
区东方路268号

(72)发明人 邹泉波 王喆

(74)专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11442
代理人 杨国权 马佑平

(51)Int.Cl.
H01L 33/36(2006.01)

(56)对比文件
US 2011151602 A1,2011.06.23,
US 2011151602 A1,2011.06.23,
CN 103094236 A,2013.05.08,
CN 101733585 A,2010.06.16,
CN 1753602 A,2006.03.29,
CN 1973375 A,2007.05.30,
US 2014094878 A1,2014.04.03,

审查员 杨慧敏

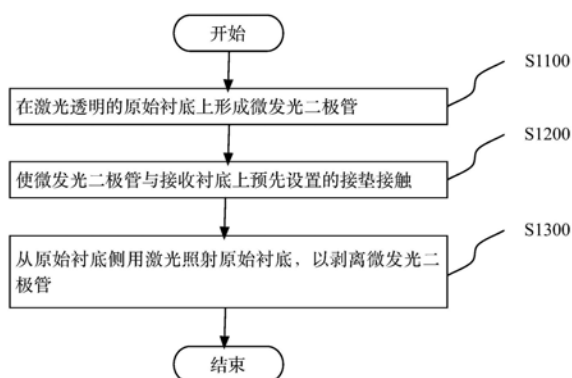
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

微发光二极管的转移方法、制造方法、装置
和电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种微发光二极管的转移方法、制造方法、装置和电子设备。根据本发明的用于微发光二极管转移的方法包括:在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管;使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触;以及从原始衬底侧用激光照射原始衬底,以从原始衬底剥离微发光二极管。



1. 一种用于微发光二极管转移的方法,包括:
在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管;
使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触,包括:使微发光二极管经由液体薄膜与接收衬底上预先设置的接垫接触;以及
从原始衬底侧用激光照射原始衬底,以从原始衬底剥离微发光二极管;
还包括:
在另外的激光透明的备用衬底上形成微发光二极管;
使备用衬底上的微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触;以及
从备用衬底侧用激光照射备用衬底,以从备用衬底剥离微发光二极管。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管的步骤包括:在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管;
其中,使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触的步骤包括:使多个微发光二极管中的至少一个微发光二极管与接收衬底上预先设置的至少一个接垫接触;以及
其中,从原始衬底侧用激光照射原始衬底以从原始衬底剥离微发光二极管的步骤包括:从原始衬底侧用激光照射原始衬底上的至少一个区域,以从原始衬底剥离所述至少一个微发光二极管。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管的步骤还包括:分割所述原始衬底。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述液体薄膜包含助焊剂。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在接收衬底上,对所剥离的微发光二极管进行回流焊接;以及
在微发光二极管上沉积负电极。
6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:
对所焊接的微发光二极管进行聚合物填充。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
偏移所述原始衬底,以用于转移另外的微发光二极管。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接垫被设置成用于红色像素阵列、黄色像素阵列或蓝色像素阵列。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接收衬底是显示屏面板。
10. 一种用于制造微发光二极管装置的方法,包括使用根据权利要求1所述的方法将微发光二极管转移到接收衬底上。
11. 一种使用根据权利要求10所述的方法制造的微发光二极管装置。
12. 一种电子设备,包含根据权利要求11所述的微发光二极管装置。

微发光二极管的转移方法、制造方法、装置和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于显示的微发光二极管,更具体地,涉及一种用于微发光二极管转移的方法、一种用于制造微发光二极管装置的方法、一种微发光二极管装置以及一种包含微发光二极管装置的电子设备。

背景技术

[0002] 微发光二极管 (Micro LED) 技术是指在衬底上以高密度集成的微小尺寸的LED阵列。目前,微发光二极管技术正开始发展,工业界正期待有高品质的微发光二极管产品进入市场。高品质微发光二极管产品会对市场上已有的诸如LCD/OLED的传统显示产品产生深刻影响。

[0003] 在制造微发光二极管的过程中,首先在施主晶圆上形成微发光二极管,接着将微发光二极管转移到接受衬底上。接受衬底例如是显示屏。

[0004] 在制造微发光二极管过程中的一个困难在于如何将微发光二极管从施主晶圆上转移到接受衬底上。在现有技术中,一般通过静电拾取的方式来执行所述转移。在静电拾取的过程中需要使用转移头阵列。转移头阵列的结构相对复杂,并需要考虑它的可靠性。制造转移头阵列需要额外的成本。在利用转移头阵列的拾取之前需要产生相位改变。另外,在使用转移头阵列的制造过程中,微发光二极管用于相位改变的热预算受到限制,通常小于350℃,或者更具体地,小于200℃;否则,微发光二极管的性能会劣化。在使用转移头阵列的制造过程中通常需要两次转移,即,从施主晶圆到承载晶圆的转移以及从承载晶圆到接受衬底的转移。

[0005] 美国专利US 8,333,860 B1公开了一种用于传送微器件的传送头阵列,其中通过向传送头中的电极施加电压来拾取微器件。该专利在此全部引入作为参考。

[0006] 美国专利US 8,426,227B1公开了一种用于形成微发光二极管阵列的方法,其中,使用传送头来将微发光二极管阵列转移到接受衬底上。该专利在此全部引入作为参考。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种用于微发光二极管转移的新技术方案。

[0008] 根据本发明的一个实施例,提供了一种用于微发光二极管转移的方法,包括:在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管;使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触;以及从原始衬底侧用激光照射原始衬底,以从原始衬底剥离微发光二极管。

[0009] 优选地,在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管的步骤包括:在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管。优选地,使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触的步骤包括:使多个微发光二极管中的至少一个微发光二极管与接收衬底上预先设置的至少一个接垫接触。优选地,从原始衬底侧用激光照射原始衬底以从原始衬底剥离微发光二极管的步骤包括:从原始衬底侧用激光照射原始衬底上的至少一个区域,以从原始衬底剥离所述至少一个微发光二极管。

[0010] 优选地,在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管的步骤还包括:例如在转移之前,分割所述多个微发光二极管。

[0011] 优选地,使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触的步骤包括:使微发光二极管经由液体薄膜与接收衬底上预先设置的接垫接触。优选地,所述液体薄膜包含助焊剂。

[0012] 优选地,所述方法还包括:在接收衬底上,对所剥离的微发光二极管进行回流焊接;以及在微发光二极管上沉积负电极。

[0013] 优选地,所述方法还包括:对所焊接的微发光二极管进行聚合物填充。

[0014] 优选地,所述方法还包括:偏移所述原始衬底,以用于转移另外的微发光二极管。

[0015] 优选地,所述方法还包括:在另外的激光透明的备用衬底上形成微发光二极管;使备用衬底上的微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触;以及从备用衬底侧用激光照射备用衬底,以从备用衬底剥离微发光二极管。或者,所述备用衬底可以来自于经分割的原始衬底。例如,所述备用衬底上的微发光二极管可以是相同颜色的。

[0016] 优选地,所述接垫被设置成用于红色像素阵列、黄色像素阵列或蓝色像素阵列。

[0017] 优选地,所述接收衬底是显示屏面板。

[0018] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种用于制造微发光二极管装置的方法,包括使用根据本发明的用于微发光二极管转移的方法将微发光二极管转移到接收衬底上。

[0019] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种使用根据本发明的用于制造微发光二极管装置的方法制造的微发光二极管装置。

[0020] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种电子设备,包含根据本发明的微发光二极管装置。

[0021] 本发明的发明人发现,在现有技术中,在制造微发光二极管阵列的过程中使用静电拾取的方式来将微发光二极管从施主晶圆转移到接受衬底。然而,在本发明中,在原始衬底上形成微发光二极管(阵列),然后通过激光剥离的方式直接将微发光二极管转移到接受衬底上。因此,本发明所要实现的技术任务或者所要解决的技术问题是本领域技术人员从未想到的或者没有预期到的,故本发明是一种新的技术方案。

[0022] 另外,本领域技术人员应当理解,尽管现有技术中存在许多问题,但是,本发明的每个实施例或权利要求的技术方案可以仅在一个或几个方面进行改进,而不必同时解决现有技术中或者背景技术中列出的全部技术问题。本领域技术人员应当理解,对于一个权利要求中没有提到的内容不应当作为对于该权利要求的限制。

[0023] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0024] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0025] 图1示出了根据本发明的方法的一个示意性实施例的流程图。

[0026] 图2A至图2G示出了根据本发明的用于微发光二极管转移的一个例子。

具体实施方式

[0027] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0028] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0029] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0030] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0031] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0032] 下面参照附图来描述本发明的实施例和例子。

[0033] 图1示出了根据本发明的用于微发光二极管转移的方法的一个示意性实施例的流程图。

[0034] 如图1所示，在步骤S1100，在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管。

[0035] 所述激光透明的原始衬底例如可以是蓝宝石衬底、SiC衬底等等。所述微发光二极管可以用于被安装到显示屏面板上。

[0036] 本领域技术人员应当理解，可以在原始衬底上形成一个微发光二极管，或者也可以形成多个微发光二极管。例如，可以在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管。所述多个微发光二极管可以形成阵列。

[0037] 在一个例子中，在激光透明的原始衬底上形成多个微发光二极管的情况下，原始衬底还可以被分割或划分成多个片，用于更加灵活的转移。

[0038] 在步骤S1200，使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触。

[0039] 例如，所述接收衬底是显示屏面板。

[0040] 例如，所述接垫可以被设置成用于显示屏中的红色像素阵列、黄色像素阵列或蓝色像素阵列。

[0041] 在一个例子中，在形成了多个微发光二极管的情况下，可以使多个微发光二极管中的至少一个微发光二极管与接收衬底上预先设置的至少一个接垫接触。所述至少一个微发光二极管可以是所述多个微发光二极管中的一个、多个或者全部。本领域技术人员应当理解，尽管在这里仅描述了希望被剥离的至少一个微发光二极管与接垫接触，但是，所述多个微发光二极管中的其他微发光二极管也可以与接垫接触。

[0042] 例如，在接触的步骤中，可以使微发光二极管经由液体薄膜与接收衬底上预先设置的接垫接触。例如，所述液体薄膜例如可以包含助焊剂。在这里，通过液体薄膜（助焊剂）的表面张力，微发光二极管的剥离可以变得很容易，并且成功率很高。

[0043] 在步骤S1300，从原始衬底侧用激光照射原始衬底，以从原始衬底剥离微发光二极管。

[0044] 在一个例子中，在至少一个微发光二极管与接垫接触的情况下，可以从原始衬底侧用激光照射原始衬底上的至少一个区域，以从原始衬底剥离所述至少一个微发光二极

管。例如,所述至少一个区域可以由技术人员选择。例如,所述至少一个区域可以分别与所述至少一个微发光二极管对应。所述至少一个区域可以仅是原始衬底上的部分区域,或者也可以是全部区域。

[0045] 在另一个例子中,还可以偏移所述原始衬底,以用于转移另外的微发光二极管。

[0046] 在另一个例子中,在使用原始衬底完成转移之后,为了应对在显示屏面板上的部分点处微发光二极管缺失的情况,可以使用另外的激光透明的备用衬底。例如,可以在另外的备用衬底上形成微发光二极管;使备用衬底上的微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫(在缺失位置)接触;以及从备用衬底侧用激光照射备用衬底,以从备用衬底剥离微发光二极管。以这种方式,可以进一步提高显示屏的质量。

[0047] 在将微发光二极管转移到接收衬底之后,可以在接收衬底上形成微发光二极管阵列。

[0048] 在将微发光二极管转移到接收衬底之后,还可以包括后续步骤。

[0049] 例如,还可以在接收衬底上,对所剥离的微发光二极管进行回流焊接。还可以在微发光二极管上沉积负电极。可以在每种颜色的微发光二极管被转移之后进行回流焊。作为替代,也可以在所有颜色的微发光二极管被转移之后进行回流焊。

[0050] 另外,还可以对所焊接的微发光二极管进行聚合物填充。例如,还可以用锥形电介质沉积来代替聚合物填充。

[0051] 在另一个实施例中,本发明还包括一种用于制造微发光二极管装置的方法。该制造方法包括使用根据本发明的用于微发光二极管转移的方法将微发光二极管转移到接收衬底上。所述接收衬底例如是显示屏面板。所述微发光二极管装置例如是显示屏装置。

[0052] 在另一个实施例中,本发明还包括一种微发光二极管装置,例如显示屏装置。可以使用根据本发明的用于制造微发光二极管装置的方法来制造所述微发光二极管装置。

[0053] 相对于现有技术,在同等条件下,通过本发明的技术方案制造的微发光二极管更加简单、可靠并能够保持高性能,而且其生产率相对高且成本低。

[0054] 在另一个实施例中,本发明还包括一种电子设备。该电子设备包含根据本发明的微发光二极管装置。例如,该电子设备可以是手机、平板电脑等。

[0055] 在本发明的技术方案中,直接在原始衬底上形成微发光二极管,并通过激光剥离的方式将其转移到接收衬底上。本发明的技术方案是现有技术中没有想到的。

[0056] 另外,通过本发明,可以选择性地转移微发光二极管。

[0057] 另外,在本发明的技术方案中,可以进行仅一次转移,而在现有技术中需要进行两次转移。

[0058] 另外,与现有技术相比,本发明的技术方案更加高效,成本更低,并且不会产生由于额外的热开销造成的产品性能劣化。

[0059] 另外,与采用拾取头的现有技术相比,本发明不需要复杂的拾取系统,并因此通过本发明制造的产品的成本更低、更可靠。

[0060] 另外,由于不需要现有技术中的微发光二极管与中间的承载衬底之间的临时键合,因此,通过本发明,可以进一步降低成本。

[0061] 由于在本发明中不需要考虑采用拾取头的现有技术中所要考虑的键合层相位改变,因此,根据本发明的制造方法可以具有较高的生产率,额外的热负荷限制较小。因而,在

同等条件下,所制造的微发光二极管具有更高的性能。

[0062] 下面参照图2A至2G描述根据本发明的用于微发光二极管转移的一个例子。

[0063] 如图2A所示,在诸如蓝宝石衬底的对激光透明的原始衬底1上形成微发光二极管2。所述微发光二极管2例如具有垂直微发光二极管结构。微发光二极管2例如包括n型掺杂的GaN层、多个量子阱结构、p型掺杂的GaN层、p金属电极和微凸块等。

[0064] 如图2A所示,可以将多个微发光二极管2分割开来。

[0065] 如图2B所示,将原始衬底1翻转过来,并将其与具有液体薄膜(例如,包含助焊剂)5的接收衬底4对齐。微发光二极管2上的微凸块与助焊剂接触。接收衬底4上预先设置有接垫3。例如,接垫3包括用于接收红色微发光二极管的接垫3r、用于接收蓝色微发光二极管的接垫3b和用于接收绿色微发光二极管的接垫3g。

[0066] 如图2C所示,选择性地用激光6照射原始衬底上的部分区域7,从而将所形成的多个微发光二极管中的选定的微发光二极管2a、2b从原始衬底上剥离。

[0067] 如图2D所示,将原始衬底1抬起。由于液体薄膜的表面张力的作用,很容易地将所选定的微发光二极管2a、2b剥离,而在原始衬底1上保留其他微发光二极管。

[0068] 之后,可以移动原始衬底,并重复图2C至图2D的操作,这样可以将多个微发光二极管转移到接收衬底上。

[0069] 如图2E所示,多个微发光二极管被转移到接收衬底4。

[0070] 如图2F所示,例如通过回流焊将多个微光二极管焊接到接收衬底上。之后可以清洗助焊剂。

[0071] 如图2G所示,在接收衬底上进行填充聚合物8并进行密封。之后,沉积N金属电极9,例如利用ITO材料。

[0072] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

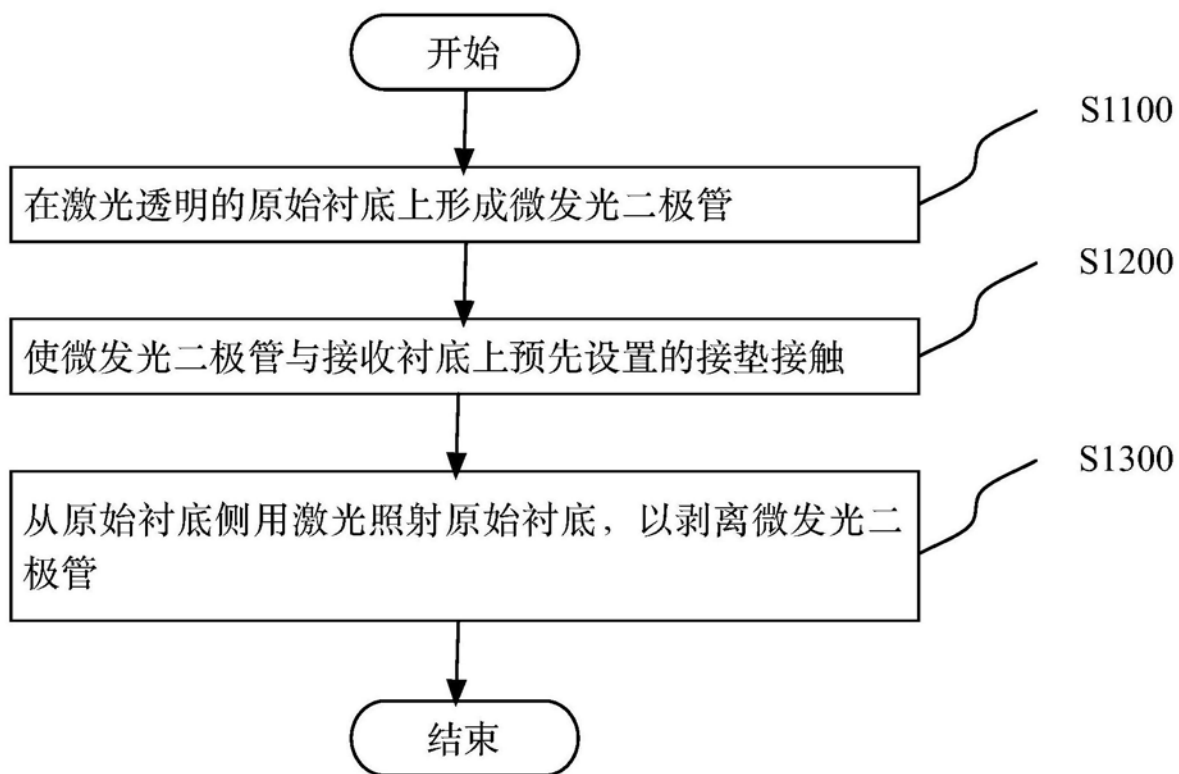


图1

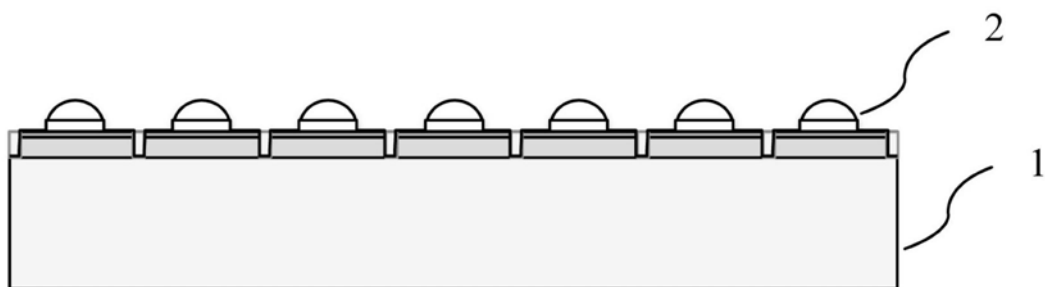


图2A

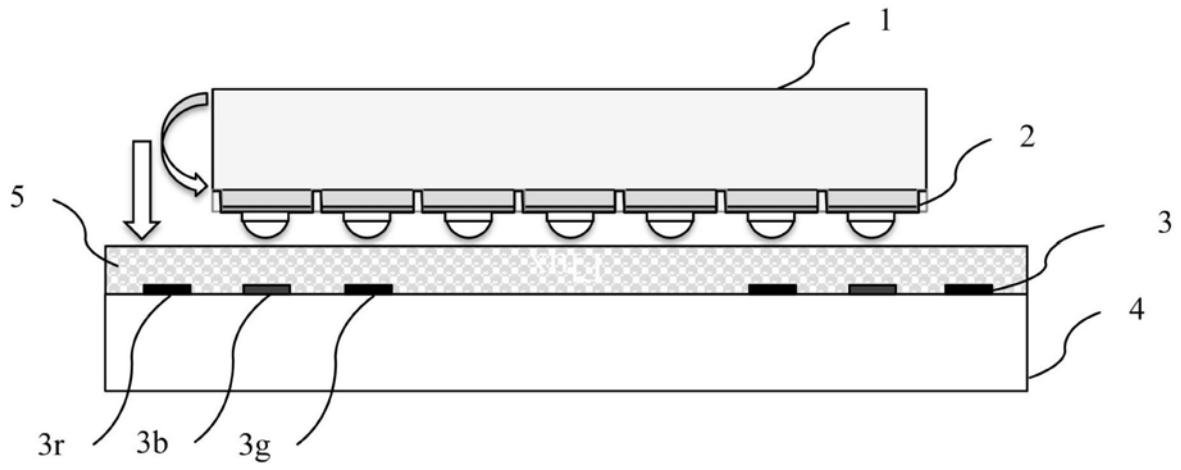


图2B

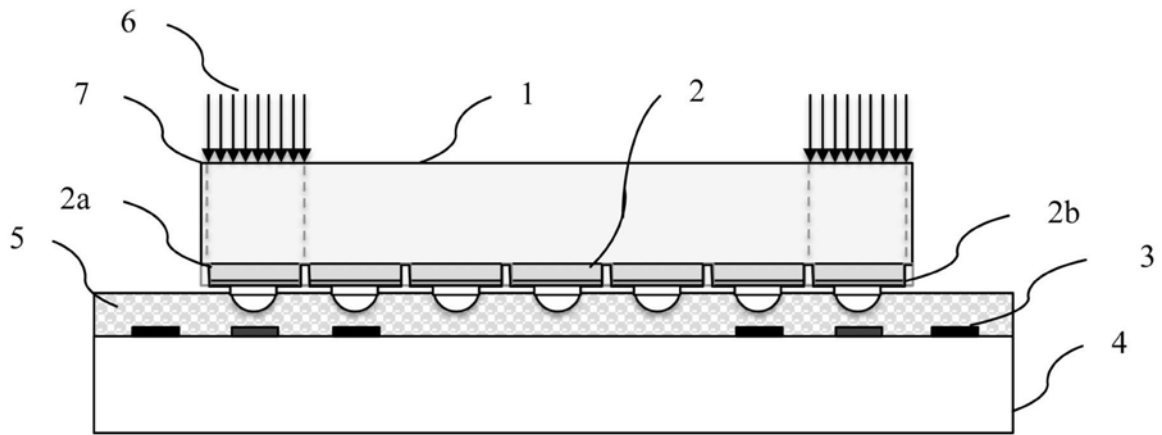


图2C

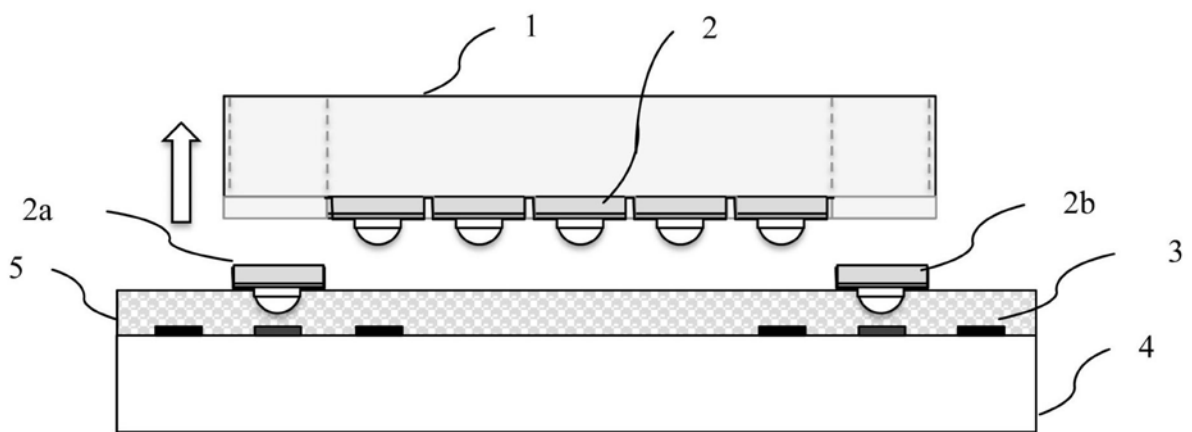


图2D

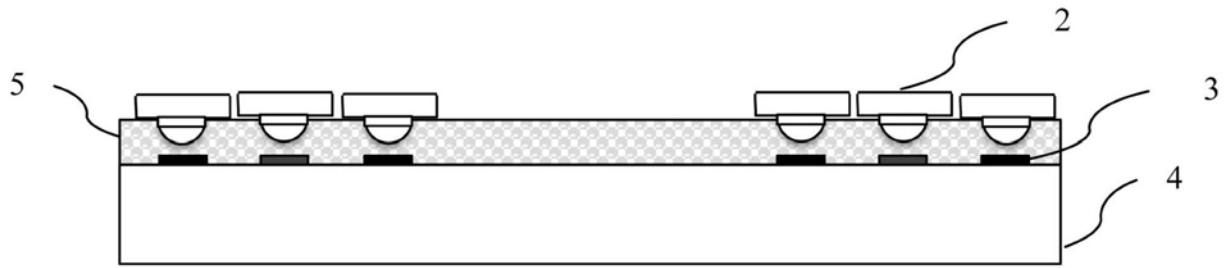


图2E

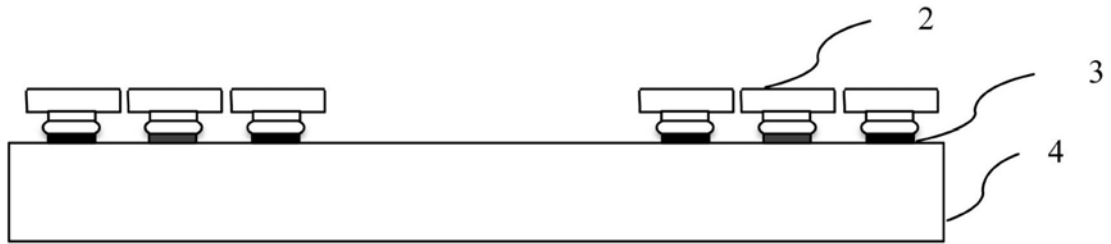


图2F

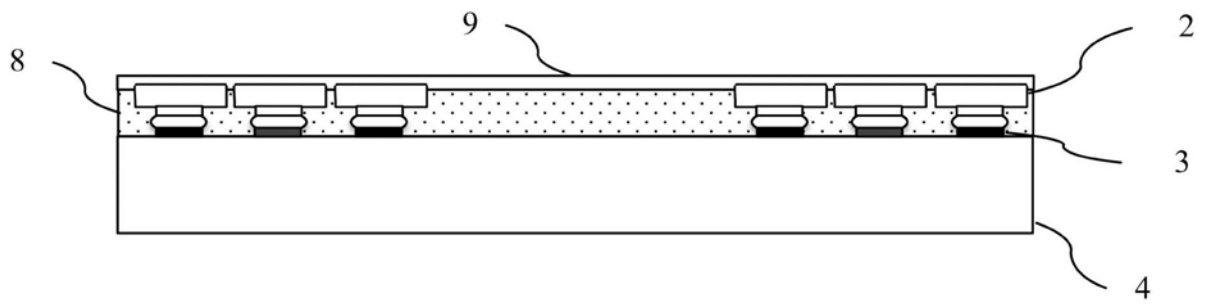


图2G

专利名称(译)	微发光二极管的转移方法、制造方法、装置和电子设备		
公开(公告)号	CN107431107B	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN201580001213.9	申请日	2015-04-01
[标]申请(专利权)人(译)	歌尔声学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	歌尔股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	歌尔股份有限公司		
[标]发明人	邹泉波 王喆		
发明人	邹泉波 王喆		
IPC分类号	H01L33/36		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/0093 H01L33/0095 H01L2224/16225 H01L2933/0066 H01L33/62		
代理人(译)	杨国权		
审查员(译)	杨慧敏		
其他公开文献	CN107431107A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微发光二极管的转移方法、制造方法、装置和电子设备。根据本发明的用于微发光二极管转移的方法包括：在激光透明的原始衬底上形成微发光二极管；使微发光二极管与接收衬底上预先设置的接垫接触；以及从原始衬底侧用激光照射原始衬底，以从原始衬底剥离微发光二极管。

