



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108323215 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201780003214.6

(22)申请日 2017.09.28

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2017/104036 2017.09.28

(71)申请人 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

(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 33/00(2010.01)

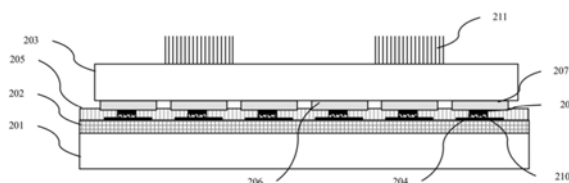
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

微发光二极管转移方法、制造方法和显示装
置

(57)摘要

公开了微发光二极管转移方法、制造方法和显示装置。所述方法包括：将导电光刻胶涂覆在接收基底上，其中，导电光刻胶是正型光刻胶；经由导电光刻胶将载体基底与接收基底接合，其中，载体基底上的微发光二极管的金属电极与接收基底上的电极对准且经由导电光刻胶与接收基底上的电极接合，且载体基底是透明基底；通过利用第一激光的激光剥离从载体基底选择性剥离微发光二极管；且将载体基底与接收基底分离。



1. 一种转移微发光二极管的方法,包括:
将导电光刻胶涂覆在接收基底上,其中,导电光刻胶是正型光刻胶;
经由导电光刻胶将载体基底与接收基底接合,其中,载体基底上的微发光二极管的金属电极与接收基底上的电极对准且经由导电光刻胶与接收基底上的电极接合,且载体基底是透明基底;
通过利用第一激光的激光剥离从载体基底选择性剥离微发光二极管;并且
将载体基底与接收基底分离。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
以紫外线光曝光导电光刻胶和微发光二极管,其中,金属电极对于紫外线光是不透明的。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,金属电极包括P-金属电极和N-金属电极中的至少其一。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
通过利用第二激光将微发光二极管的外延层与导电光刻胶脱离接合,金属电极对于第二激光是不透明的且外延层对于第二激光是透明的。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,第二激光的波长大于365nm。
6. 根据权利要求2或4所述的方法,其中,载体基底是蓝宝石基底且外延层是GaN层。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
剥除接收基底上的导电光刻胶。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一激光具有193nm、248nm或308nm的波长。
9. 一种制造微发光二极管显示装置的方法,包括:通过利用根据权利要求1-8任一所述的方法将微发光二极管从载体基底转移到显示装置的接收基底。
10. 一种微发光二极管显示装置,其通过利用根据权利要求9所述的方法来制造。

微发光二极管转移方法、制造方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及微发光二极管显示的技术领域,且更特别地涉及转移微发光二极管的方法、制造微发光二极管显示装置的方法以及微发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 微发光二极管技术指的是以高密度集成在基底上的小尺寸的LED阵列。随着微发光二极管技术的发展,在工业中期望的是高质量的微发光二极管产品可以进入市场。高质量的微发光二极管将对诸如已经在市场中的LCD/OLED的传统显示产品产生深远影响。

[0003] 在制造微发光二极管的过程中,微发光二极管阵列首先形成在载体基底上。载体基底可以是生长基底或中间基底。然后,微发光二极管阵列转移到显示装置的接收基底。接收基底可以是显示屏或显示面板等。显示装置能够在电子设备中使用,所述电子设备诸如是增强现实装置或虚拟现实装置中的微型显示器、手表、手机、电视等。

[0004] 图1示出载体基底103上的微发光二极管106正被转移到接收基底101。载体基底103例如可以是蓝宝石基底。薄膜晶体管(TFT)层102形成在接收基底101上。电极104形成在TFT层102的顶部上。微发光二极管106包括外延层107和金属电极108。

[0005] 概括而言,金属电极108是P-金属电极,且电极104是阳极。替换地,金属电极108是N-金属电极且电极104是阴极。替换地,微发光二极管106具有倒装结构。在这种情况下,金属电极108可以包括P-金属电极和N-金属电极两者,且电极104可以包括阳极和阴极两者。

[0006] 接收基底101和载体基底103经由图案化接合层(焊料)105接合,诸如焊料隆起、抗蚀剂、粘糊剂、粘合剂或聚合物等。特别地,金属电极108经由接合层105与电极104接合。

[0007] 激光剥离技术能够在微发光二极管的转移中使用。在微发光二极管106与接收基底101接合之后,能够通过从载体基底侧部照射激光而剥离微发光二极管。

[0008] 然而,金属电极108和电极104之间的接合是脆弱的。当通过利用激光剥离从载体基底103剥离微发光二极管106时,接合可能破损且因此成品率损失可能高。

[0009] 因此,在本领域中需要的是提出转移微发光二极管的新的解决方案,以处理现有技术中的问题中的至少其一。

发明内容

[0010] 本发明的一个目的是提供转移微发光二极管的新的技术解决方案。

[0011] 根据本发明的第一方面,提供转移微发光二极管的方法,包括:将导电光刻胶涂覆在接收基底上,其中,导电光刻胶是正型光刻胶;经由导电光刻胶将载体基底与接收基底接合,其中,载体基底上的微发光二极管的金属电极与接收基底上的电极对准且经由导电光刻胶与接收基底上的电极接合,且载体基底是透明基底;通过利用第一激光的激光剥离从载体基底选择性剥离微发光二极管;且将载体基底与接收基底分离。

[0012] 替换地或可选地,所述方法还包括:以紫外线光曝光导电光刻胶和微发光二极管,其中,金属电极对于紫外线光是不透明的。可选的,微发光二极管的外延层对于紫外线光的

至少一种成分是透明的。

[0013] 替换地或可选地,金属电极包括P-金属电极和N-金属电极中的至少其一。

[0014] 替换地或可选地,所述方法还包括:通过利用第二激光将微发光二极管的外延层与导电光刻胶脱离接合,金属电极对于第二激光是不透明的且外延层对于第二激光是透明的。

[0015] 替换地或可选地,第二激光的波长大于365nm。

[0016] 替换地或可选地,载体基底是蓝宝石基底且外延层是GaN层。

[0017] 替换地或可选地,所述方法还包括:剥除接收基底上的导电光刻胶。

[0018] 替换地或可选地,第一激光具有193nm、248nm或308nm的波长。

[0019] 根据本发明的第一方面,提供用于制造微发光二极管显示装置的方法,包括:通过利用以上方法将微发光二极管从载体基底转移到显示装置的接收基底。

[0020] 根据本发明的第一方面,提供通过利用以上方法制造的微发光二极管显示装置。

[0021] 根据本发明的一实施例,本发明能够提高在利用激光剥离转移期间微发光二极管和接收基底之间的接合强度。

[0022] 通过以下参考附图对根据本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其他特征及其优点将变得清楚。

附图说明

[0023] 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。

[0024] 图1示意性示出现有技术的激光剥离处理。

[0025] 图2-10示意性示出根据本申请的一实施例的转移微发光二极管的过程。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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,示例性实施例的其他例子可以具有不同的值。

[0030] 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。

[0031] 下文将参考视图描述示例和实施例。

[0032] 图2-10示意性示出根据本申请的一实施例的转移微发光二极管的过程。

[0033] 如图2所示,制备接收基底201。TFT层202可以形成到接收基底201的顶部上。电极204可以形成到TFT层202的顶部上。优选地,电极204是阳极。替换地,所述电极可以是阴极、

或可以包括用于倒装结构的微发光二极管的阳极和阴极两者。接收基底201的制备能够以现有技术的方式执行且因此将不在此详细描述。

[0034] 如图3所示,导电光刻胶205涂覆在接收基底201上。导电光刻胶是正型光刻胶。例如,导电光刻胶205可以是商用光刻胶和诸如银、碳或其他金属/合金的传导性纳米微粒粉的混合物。

[0035] 如本领域技术人员理解的,导电光刻胶205可以被烘软。

[0036] 导电光刻胶205被涂覆在接收基底201上,以使得导电光刻胶205能够以未构图的方式布置在接收基底201上。这与现有技术的图案化接合层相比较,将简化制造过程。

[0037] 如图4所示,载体基底203经由导电光刻胶205与接收基底201接合。

[0038] 例如,接合是在压力下进行的低温(接近于室温)处理。例如,接合在20-100℃或优选20-50℃下执行。

[0039] 微发光二极管206形成在载体基底203上。微发光二极管206包括外延层207和金属电极208。载体基底上的微发光二极管的金属电极208与接收基底上的电极204对准且经由导电光刻胶205与接收基底上的电极204接合。如上文说明的,金属电极206可以包括P-金属电极和N-金属电极中的至少其一。

[0040] 载体基底203是适于激光剥离的透明基底。例如,载体基底203是蓝宝石基底。外延层207可以是GaN层。

[0041] 能够按需以现有技术的方式剥除导电光刻胶205。能够通过利用掩模图案化而后剥除导电光刻胶。替换地,导电光刻胶能够作为共同电极被保持在接收基底201上。

[0042] 替换地,图5中提出新的方法。如图5所示,导电光刻胶205和微发光二极管206以紫外线光209曝光。金属电极208对于紫外线光209是不透明的。

[0043] 在这种情况下,金属电极208用作用于导电光刻胶的掩模。这是一种自对准光刻胶曝光且由金属电极自动掩模。能够以简单的铺盖方式执行曝光。在转移之后能够容易地剥除被曝光的导电光刻胶。能够省略图案化的处理。这将简化转移的处理。

[0044] 可选的,微发光二极管206的外延层207对于紫外线光209的至少一种成分是透明的。例如,外延层207的材料是GaN,且对于紫外线光209的波长大于365nm的成分是透明的。在这种情况下,在转移之后也能够剥除外延层207下方的导电光刻胶。

[0045] 如图5所示,导电光刻胶的曝光部分在以紫外线209曝光之后被改性以适于剥除,而金属电极208下方的部分未被改性且将在剥除之后保留。

[0046] 本领域技术人员将理解的是,虽然图5中示出的是紫外线光209经由载体基底203照射,但是也能够载体基底203与接收基底201分离之后执行这种曝光处理。

[0047] 如图6所示,通过利用第一激光211的激光剥离从载体基底203选择性剥离微发光二极管206。

[0048] 外延层207对于第一激光211是不透明的。第一激光将在载体基底203和外延层207之间的界面处起作用,以剥离选定的微发光二极管。例如,第一激光211具有193nm、248nm或308nm的波长。例如,能够使用准分子激光。

[0049] 导电光刻胶205将在激光剥离期间吸收一些应力,以使得金属电极208和电极204之间的连接能够被保护。因此,由激光剥离引发的机械损坏由于通过导电光刻胶在微发光二极管上的牢固支撑而被最小化。这将减小成品率损失。

[0050] 可选的,如图7所示,能够通过利用第二激光212将微发光二极管206的外延层207与导电光刻胶205脱离接合。对于第二激光212而言,金属电极208是不透明的且外延层207是透明的。例如,第二激光212的波长大于365nm,且外延层207(例如,GaN)和载体基底203(例如,蓝宝石)是透明的。

[0051] 以这种方式,外延层207与导电光刻胶204在两者之间的界面处分离。所以易于将未选定的微发光二极管与接收基底201分离。

[0052] 如图8所示,载体基底203与接收基底201分离。选定的(剥离的)微发光二极管206被保持在接收基底201上,且所述微发光二极管的金属电极208经由未被改性的导电光刻胶210与电极204连接。

[0053] 未剥离的微发光二极管仍具有外延层207和载体基底203之间的强接合。所述未剥离的微发光二极管将与载体基底203一起从接收基底201分离。

[0054] 如图9所示,接收基底上的导电光刻胶205被剥除。未被改性的导电光刻胶210留在金属电极208和电极204之间。例如,能够利用O₂等离子、或RIE(反应离子蚀刻)等通过干法刻蚀,或以受控时间利用显影剂或剥离液通过湿法刻蚀,剥除导电光刻胶205。

[0055] 如图10所示,不同颜色的微发光二极管能够一种颜色一种颜色地转移。例如,通过利用以上过程首先转移红色微发光二极管、然后通过利用以上过程转移绿色微发光二极管,且最后通过利用以上过程转移蓝色微发光二极管。

[0056] 在本申请的另一方面中,能够在制造微发光二极管显示装置的方法中使用所述转移方法。例如,所述方法能够包括:通过利用上述方法将微发光二极管从载体基底转移到显示装置的接收基底。例如,显示装置可以是显示屏或显示面板。

[0057] 在本申请的又另一方面中,微发光二极管显示装置通过利用以上方法来制造或制造微发光二极管显示装置。

[0058] 虽然已经通过示例详细阐述本发明的一些特定实施例,但是本领域技术人员将理解到上述示例仅旨在是示意性的而非限制本发明的范围。

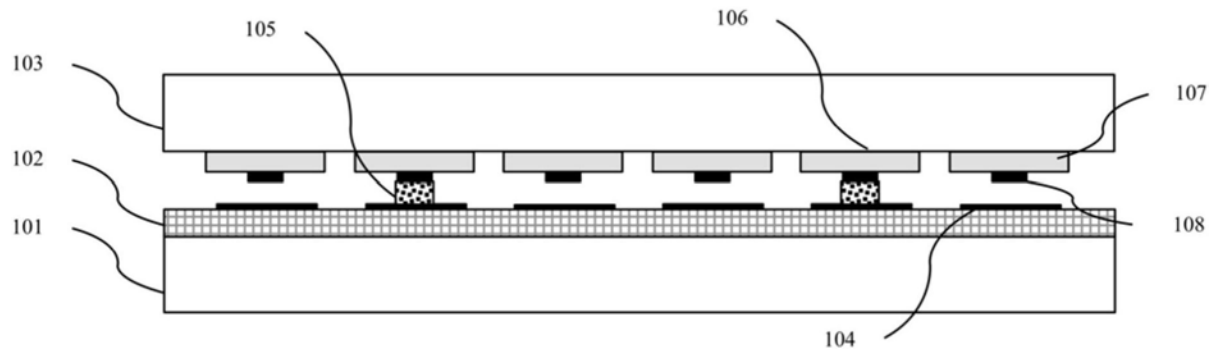


图1

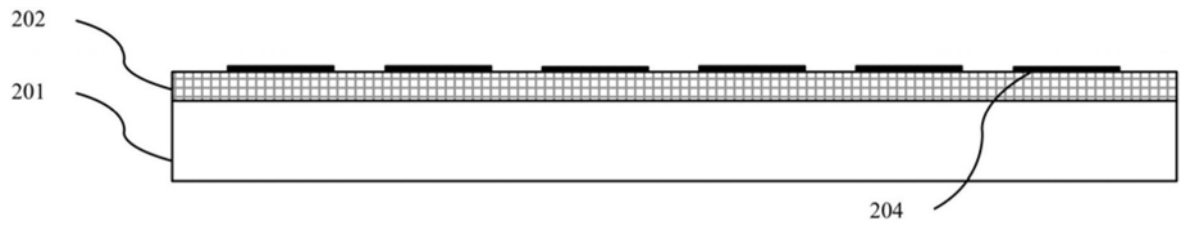


图2

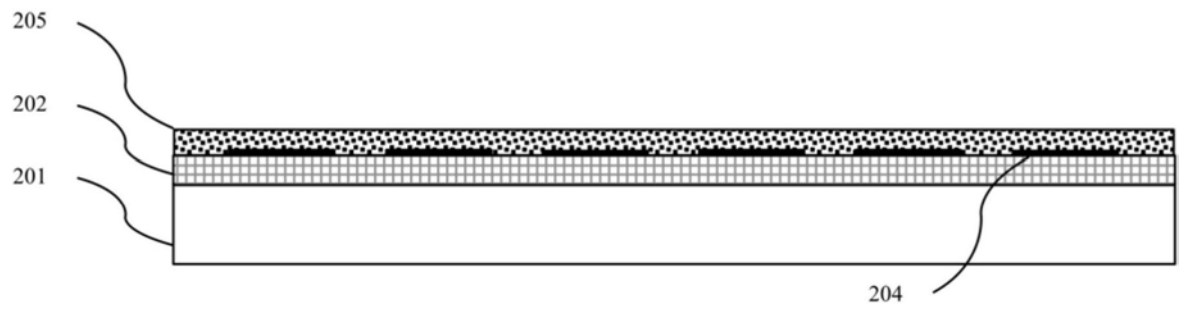


图3

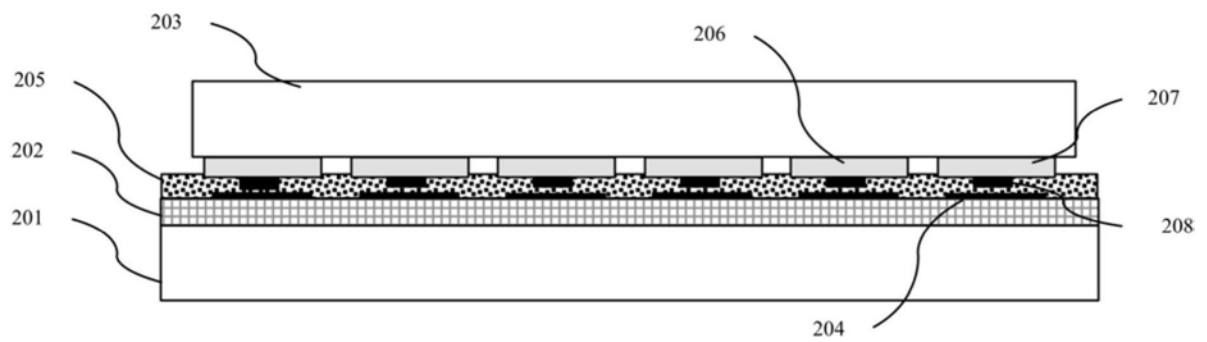


图4

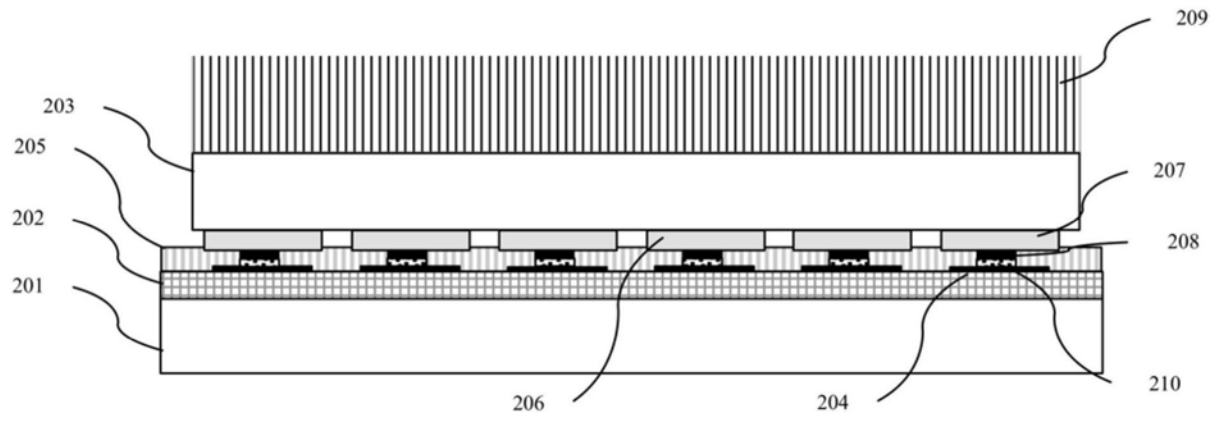


图5

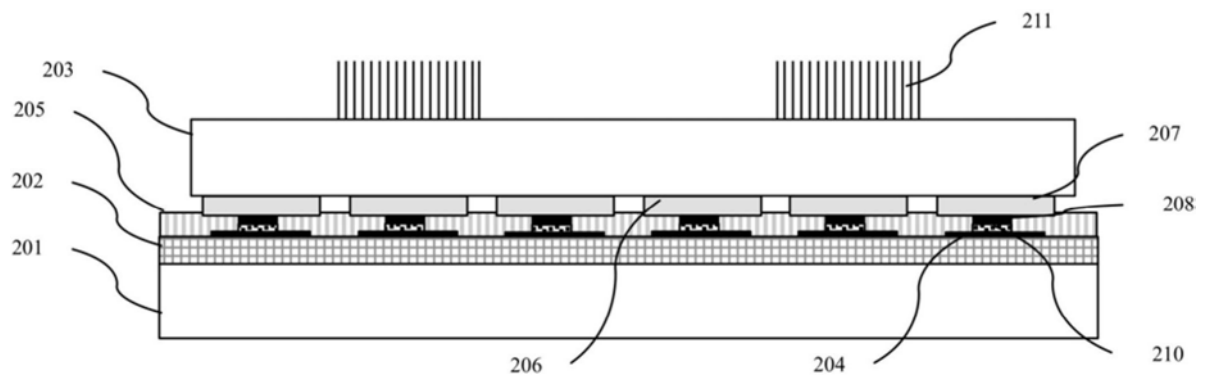


图6

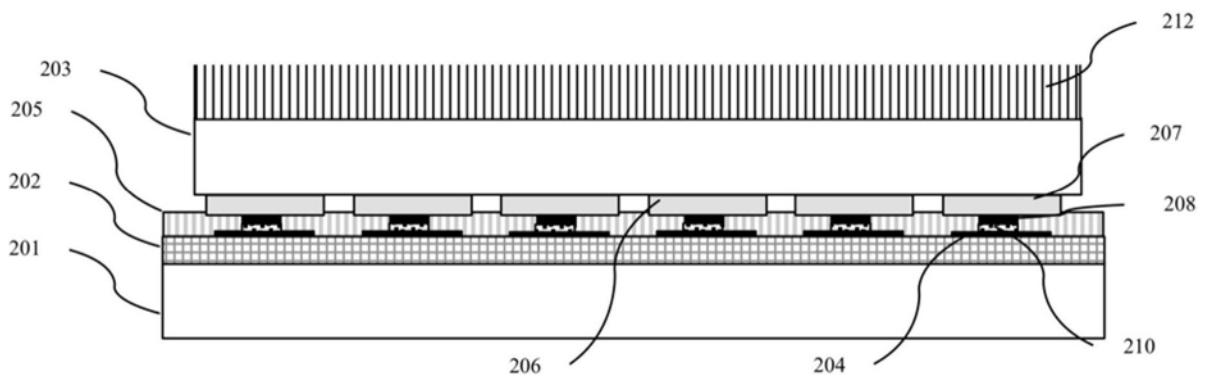


图7

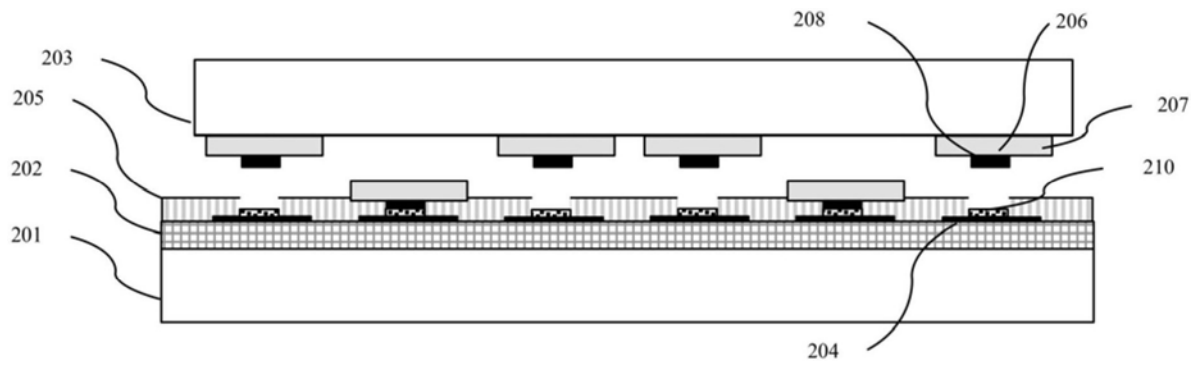


图8

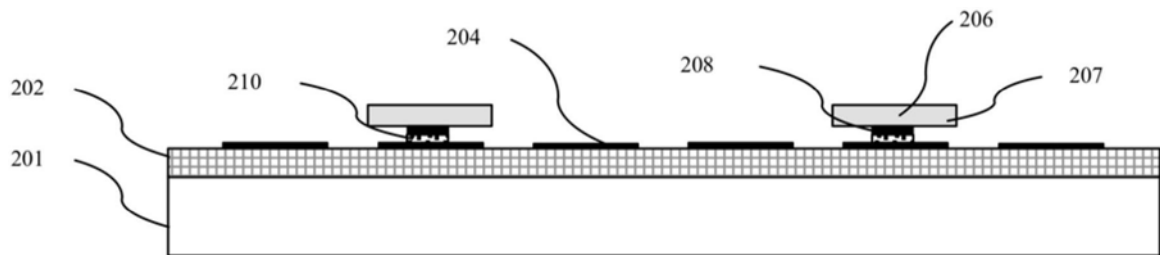


图9

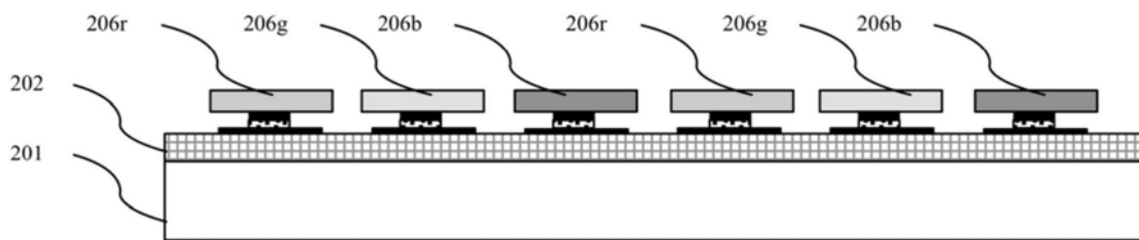


图10

专利名称(译)	微发光二极管转移方法、制造方法和显示装置		
公开(公告)号	CN108323215A	公开(公告)日	2018-07-24
申请号	CN201780003214.6	申请日	2017-09-28
[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		
发明人	邹泉波		
IPC分类号	H01L33/00		
CPC分类号	H01L33/0075 H01L25/0753 H01L33/0093 H01L33/0095 H01L33/32 H01L2224/95 H01L33/007 H01L33/62 H01L2933/0066		
代理人(译)	杨国权		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了微发光二极管转移方法、制造方法和显示装置。所述方法包括：将导电光刻胶涂覆在接收基底上，其中，导电光刻胶是正型光刻胶；经由导电光刻胶将载体基底与接收基底接合，其中，载体基底上的微发光二极管的金属电极与接收基底上的电极对准且经由导电光刻胶与接收基底上的电极接合，且载体基底是透明基底；通过利用第一激光的激光剥离从载体基底选择性剥离微发光二极管；且将载体基底与接收基底分离。

