



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110546771 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201780089829.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.06.15

H01L 33/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.10.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/088381 2017.06.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/227453 EN 2018.12.20

(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产业
开发区东方路268号

(72)发明人 邹泉波 陈培炫

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝 吴昊

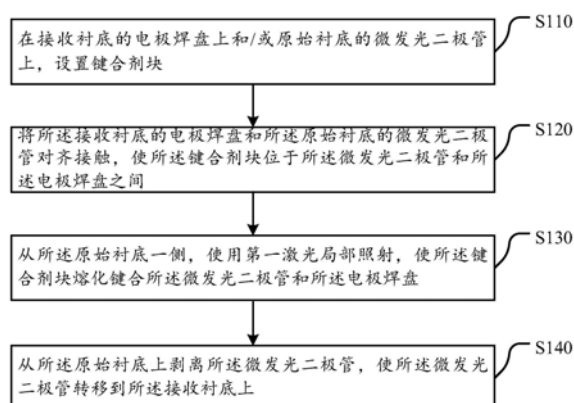
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

微发光二极管转移方法、微发光二极管装置
和电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种微发光二极管转移方法、微发光二极管装置和电子设备。该微发光二极管转移方法包括：在接收衬底的电极焊盘上和/或原始衬底的微发光二极管上，设置键合剂块；将所述接收衬底的电极焊盘和所述原始衬底的微发光二极管对齐接触，使所述键合剂块位于所述微发光二极管和所述电极焊盘之间；从所述原始衬底一侧，使用第一激光局部照射，使所述键合剂块熔化键合所述微发光二极管和所述电极焊盘；从所述原始衬底上剥离所述微发光二极管，使微发光二极管转移到接收衬底上。通过激光照射进行快速局部加热，避免了对接收衬底和原始衬底的整体加热，降低了热失配现象，优化了微发光二极管的键合流程，更容易控制。



1. 一种微发光二极管转移方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:
在接收衬底的电极焊盘上和/或原始衬底的微发光二极管上,设置键合剂块;
将所述接收衬底的电极焊盘和所述原始衬底的微发光二极管对齐接触,使所述键合剂块位于所述微发光二极管和所述电极焊盘之间;
从所述原始衬底一侧,使用第一激光局部照射,使所述键合剂块熔化键合所述微发光二极管和所述电极焊盘;
从所述原始衬底上剥离所述微发光二极管,使所述微发光二极管转移到所述接收衬底上。
2. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,所述键合剂块是焊料或导电粘合剂。
3. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,使用第一激光局部照射的同时施加挤压力,将所述原始衬底和所述接收衬底压紧在一起。
4. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,所用第一激光的光束直径为1-100微米,波长为300-6000纳米。
5. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,在熔化键合和剥离的步骤中,所述接收衬底和所述原始衬底保持在室温温度下。
6. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,所述原始衬底为蓝宝石衬底。
7. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,所述从所述原始衬底上剥离所述微发光二极管的步骤包括:
从所述原始衬底一侧,使用第二激光局部照射,将键合后的微发光二极管从所述原始衬底上剥离,所述第二激光的波长小于所述第一激光的波长。
8. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,该方法还包括如下步骤:
重复执行所述微发光二极管转移方法,将带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底上的微发光二极管转移到同一接收衬底上,实现多种颜色微发光二极管的逐色转移。
9. 根据权利要求8所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,将带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底上的微发光二极管交叉转移到多个接收衬底上。
10. 一种微发光二极管装置,包括接收衬底,所述接收衬底上设置有微发光二极管,其特征在于,所述接收衬底上的微发光二极管是使用如权利要求1所述的微发光二极管转移方法转移的。
11. 一种电子设备,其特征在于,该电子设备中包含有如权利要求10所述的微发光二极管装置。

微发光二极管转移方法、微发光二极管装置和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及微发光二极管技术领域,特别涉及一种微发光二极管转移方法、一种微发光二极管装置和一种电子设备。

背景技术

[0002] 微发光二极管(MicroLED)技术,是指通过在衬底上集成高密度微小尺寸的LED阵列制造微发光LED装置,来实现微发光LED装置的薄膜化、微小化和矩阵化。这种LED阵列中相邻像素点之间的距离达到微米级别,其实现的LED装置体积小,功耗低,亮度高,具备超高解析度和色彩饱和度。并且,微发光二极管阵列的响应速度更快,寿命更长。

[0003] 在制作和使用微发光二极管时,微发光二极管需要在生长衬底上制作生成,而无法在想要设置微发光二极管的接收衬底上直接形成。这就需要进行微发光二极管的转移,将其从生长衬底(即原始衬底)上转移到接收衬底上。接收衬底例如是显示屏。在转移的过程中,要实现微发光二极管与接收衬底的键合。

[0004] 然而,目前公开的微发光二极管阵列转移技术中(见图1所示),原始衬底1和接收衬底2需要被加热到较高温度(约200℃),以实现微发光二极管3和接收衬底1的键合。由于键合需要较高的温度,导致原始衬底1和接收衬底2因热膨胀而失配,降低产品质量。尤其是在分辨率要求较高时或者需要转移的阵列较大时,对产品质量的影响更加明显。

发明内容

[0005] 为了改进现有技术,解决现有技术问题,本发明的主要目的是提供一种微发光二极管转移方法、一种微发光二极管装置和一种电子设备。

[0006] 为了实现上述目的,在不同实施方案中分别教导了如下多个技术方案:

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种微发光二极管转移方法,该方法包括如下步骤:

[0008] 在接收衬底的电极焊盘上和/或原始衬底的微发光二极管上,设置键合剂块;

[0009] 将所述接收衬底的电极焊盘和所述原始衬底的微发光二极管对齐接触,使所述键合剂块位于所述微发光二极管和所述电极焊盘之间;

[0010] 从所述原始衬底一侧,使用第一激光局部照射,使所述键合剂块熔化键合所述微发光二极管和所述电极焊盘;

[0011] 从所述原始衬底上剥离所述微发光二极管,使所述微发光二极管转移到所述接收衬底上。

[0012] 可选地,所述键合剂块是焊料或导电粘合剂。

[0013] 可选地,使用第一激光局部照射的同时施加挤压力,将所述原始衬底和所述接收衬底压紧在一起。

[0014] 可选地,所用第一激光的光束直径为1-100微米,波长为300-6000纳米。

[0015] 可选地,在熔化键合和剥离的步骤中,所述接收衬底和所述原始衬底保持在室温

温度下。

[0016] 可选地,所述原始衬底为蓝宝石衬底。

[0017] 可选地,所述从所述原始衬底上剥离所述微发光二极管的步骤包括:

[0018] 从所述原始衬底一侧,使用第二激光局部照射,将键合后的微发光二极管从所述原始衬底上剥离,所述第二激光的波长小于所述第一激光的波长。

[0019] 可选地,该方法还包括如下步骤:

[0020] 重复执行所述微发光二极管转移方法,将带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底上的微发光二极管转移到同一接收衬底上,实现多种颜色微发光二极管的逐色转移。

[0021] 可选地,将带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底上的微发光二极管交叉转移到多个接收衬底上。

[0022] 根据本发明的另一个方面,提供了一种微发光二极管装置,包括接收衬底,所述接收衬底上设置有微发光二极管,所述接收衬底上的微发光二极管是使用如上所述的微发光二极管转移方法转移的。

[0023] 根据本发明的有一个方面,提供了一种电子设备,该电子设备中包含有如上所述的微发光二极管装置。

[0024] 本发明通过激光照射进行快速局部加热,将微发光二极管与接收衬底焊接在一起,避免了对接收衬底和原始衬底的整体加热,降低了热失配现象,优化了微发光二极管的键合流程,并且使用激光照射键合,便于通过编程控制,可以选择性地键合所需的微发光二极管阵列,使转移过程更容易控制。

附图说明

[0025] 图1为现有技术在转移微发光二极管时的键合原理示意图;

[0026] 图2为本发明一个实施例提供的微发光二极管转移方法的流程示意图;

[0027] 图3为本发明一个实施例提供的微发光二极管转移方法中键合原理示意图;

[0028] 图4a-4e示意性地示出了本发明一个实施例提供的微发光二极管转移方法的过程图;

[0029] 图5a-5d示意性地示出了本发明另一个实施例提供的微发光二极管转移方法的过程图;

[0030] 图中,1、原始衬底;2、接收衬底;21、薄膜晶体管层;22、电极焊盘;3、微发光二极管;31、P电极;4、键合剂块;5、第一激光;6、第二激光。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方案作进一步的详细描述。

[0032] 图2示意性地示出了本发明微发光二极管转移方法的一个实施例,如图2所示,该方法包括如下步骤:

[0033] 步骤S110,在接收衬底的电极焊盘上和/或原始衬底的微发光二极管上,设置键合剂块。通常,在每个接收的电极焊盘上设置一个键合剂块或者在每个需要转移的微发光二极管上设置一个键合剂块。

[0034] 步骤S120,将接收衬底的电极焊盘和原始衬底的微发光二极管对齐接触,使键合剂块位于微发光二极管和电极焊盘之间。

[0035] 步骤S130,从原始衬底一侧,使用第一激光局部照射,使键合剂块熔化,以键合微发光二极管和电极焊盘。

[0036] 步骤S140,从原始衬底上剥离微发光二极管,使微发光二极管转移到接收衬底上。

[0037] 在本发明中,不同于现有技术,没有采用如回流焊等需要整体加热原始衬底和接收衬底的键合方式。本发明通过设置键合剂块,并使用第一激光照射键合剂,来实现键合剂的快速局部加热。在激光照射下,键合剂块会被熔化从而将微发光二极管与接收衬底焊接在一起,具体见图3所示。通过激光照射来实现局部加热的方式,避免了对接收衬底和原始衬底的整体加热,降低了热膨胀失配问题,优化了微发光二极管的键合流程。并且激光照射便于通过编程控制,可以选择性地键合需要的微发光二极管阵列,使转移过程更容易控制。

[0038] 下面结合图4a-4d所示工艺流程图,介绍本发明微发光二极管转移方法的一个具体实施例。

[0039] 如图4a所示,把原始衬底1作为微发光二极管3的生长衬底,该生长衬底是激光透明的,例如是蓝宝石衬底。生长衬底上生长有微发光二极管3,微发光二极管3的基层(如氮化镓)上设置有P电极31。本实施例中,P电极31朝向接收衬底2一侧。接收衬底2为显示屏面板,其上设置有薄膜晶体管层21。在薄膜晶体管层21顶部设置有电极焊盘22。如图4a所示,本发明的转移方法中,首先在接收衬底2的电极焊盘22上设置键合剂块4,该键合剂块4可以通过刻蚀、沉积、光刻和电镀中的一种或几种方法设置。当然,该键合剂块4也可以设置在原始衬底1的微发光二极管P电极31上,或者同时设置在电极焊盘22和微发光二极管P电极31上。本实施例中,将键合剂块4设置在接收衬底2上。通常,原始衬底1的尺寸小于接收衬底2的尺寸,所以将原始衬底1设置在接收衬底2上方。

[0040] 优选地,键合剂块4可以是焊料,例如包括但不限于焊锡。或者,键合剂块4也可以是导电粘合剂,例如包括但不限于导电银浆。焊料和导电粘合剂均可通过第一激光照射熔化,从而将微发光二极管3的P电极31和接收衬底2的电极焊盘22键合在一起。

[0041] 如图4b所示,将原始衬底1和接收衬底2对齐,并压紧在一起,使微发光二极管的P电极31和接收衬底2的电极焊盘22对齐,并通过键合剂块4接触。

[0042] 如图4c所示,从激光透明的原始衬底1一侧,使用第一激光5进行照射,对需要转移的微发光二极管3的位置局部加热。键合剂块4含有金属,金属在吸收第一激光5的能量后升温熔化,从而将微发光二极管3的P电极31和接收衬底2的电极焊盘22键合在一起。

[0043] 其中,所用的第一激光5的光束直径为1-100微米,波长为300-6000纳米。由于键合剂块4体积很小,升温所需热量不多,第一激光5的照射时间可以在微秒至毫秒之间。本发明的实施方式由于加热量小,散热也较快,熔化后的键合剂块4可以很快冷却凝固,实现稳固键合。使用第一激光5照射,精确加热键合剂块4,避免了原始衬底1和接收衬底2的整体升温,降低了二者升温带来的热膨胀失配现象。

[0044] 在一个优选实施例中,为了确保键合的可靠性和牢固性,在使用第一激光5局部照射的同时,还可以施加挤压力。例如按压原始衬底1或者采用夹具夹紧原始衬底1和接收衬底2,将原始衬底1和接收衬底2压紧在一起。这样,就可进一步保证熔化后的键合剂块4与微发光二极管3的P电极31和接收衬底2的电极焊盘22牢固键合。

[0045] 在另一优选实施例中,图4a所示的键合剂块设置流程和图4c所示的熔化键合流程中,接收衬底2和原始衬底1均保持在室温温度下,例如,保持在20-30℃。由于键合在室温温度下进行,使得接收衬底2(显示屏面板)的制造温度和使用温度一致,不会因为键合而引入新的缺陷。

[0046] 如图4d所示,在本发明的实施例中,从原始衬底上剥离微发光二极管的步骤包括:

[0047] 从激光透明的原始衬底1一侧,使用第二激光6局部照射,将键合后的微发光二极管3从原始衬底1上剥离并转移到接收衬底2上。选择的第二激光6的波长小于第一激光5的波长并且不能穿透微发光二极管3的基层(如氮化镓)。第二激光6在微发光二极管3的基层(如氮化镓)处被吸收,使基层与原始衬底1脱离,实现微发光二极管3的剥离转移。第二激光6的波长可以设置在200纳米左右。使用第二激光6剥离微发光二极管3的过程也可以在室温下进行。此外,也可使用如机械剥离或化学剥离等剥离方式,实现微发光二极管3的剥离,在此不再赘述。

[0048] 最终,如图4e所示,移除原始衬底1,完成微发光二极管3从原始衬底1向接收衬底2的转移。

[0049] 在本发明的另一个实施例中,需要将不同颜色的发光二极管转移到同一个接收衬底上,以实现例如彩色或者全色的显示面板。因此,该实施例中微发光二极管转移方法包括:重复执行上文所述的微发光二极管转移方法,将带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底上的微发光二极管转移到同一接收衬底上,实现多种颜色微发光二极管的逐色转移。由于在目前的微发光二极管制作工艺中,一次只能在一种生长衬底上制作一种颜色的微发光二极管。因此,通过重复执行上述步骤,使用多种不同的原始衬底,逐色转移微发光二极管到同一接收衬底上,可以实现全色(如红绿蓝三色)显示面板的制作。

[0050] 更优选地,在上述重复执行微发光二极管转移的过程中,同时使用带有不同颜色微发光二极管的多个原始衬底,将其上的微发光二极管交叉转移到多个接收衬底上。下面结合图5a-图5d所示实施例进行具体说明。

[0051] 在图5a-图5d所示实施例中,并行交叉地使用红、绿、蓝三色微发光二极管原始衬底(R、G、B),将其上的红、绿、蓝三色微发光二极管(r、g、b)转移到接收衬底(I、II、III)上。如图5a所示,在第一次转移中,按照R—I、G—II、B—III的对应关系,实现微发光二极管的转移。如图5b所示,在第二次转移中,按照G—I、B—II、R—III的对应关系,实现微发光二极管的转移。如图5c所示,在第三次转移中,按照B—I、R—II、G—III的对应关系,实现微发光二极管的转移。

[0052] 通过并行交叉地进行微发光二极管的转移,多种不同的原始衬底可同时使用,加快了转移制作流程。并且,不同的原始衬底交叉使用,自动实现了微发光二极管的避让,相互之间不会产生干扰。

[0053] 本发明还公开了一种微发光二极管装置,包括有接收衬底。该接收衬底上设置有微发光二极管,且该接收衬底上的微发光二极管是使用如上所述的微发光二极管转移方法转移的。该微发光二极管装置可以是显示屏面板,如LED或LCD显示屏。由于该微发光二极管装置制作过程中不存在接收衬底的热膨胀失配,其产品质量更稳定,使用寿命更长。

[0054] 本发明还公开了一种电子设备,该电子设备中包含有上述的微发光二极管装置,该电子设备可以是手机、电视机、平板电脑等。

[0055] 以上所述,仅为本发明的具体实施方案,在本发明的上述教导下,本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行其他的改进或变形。本领域技术人员应该明白,上述的具体描述只是更好的解释本发明的目的,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

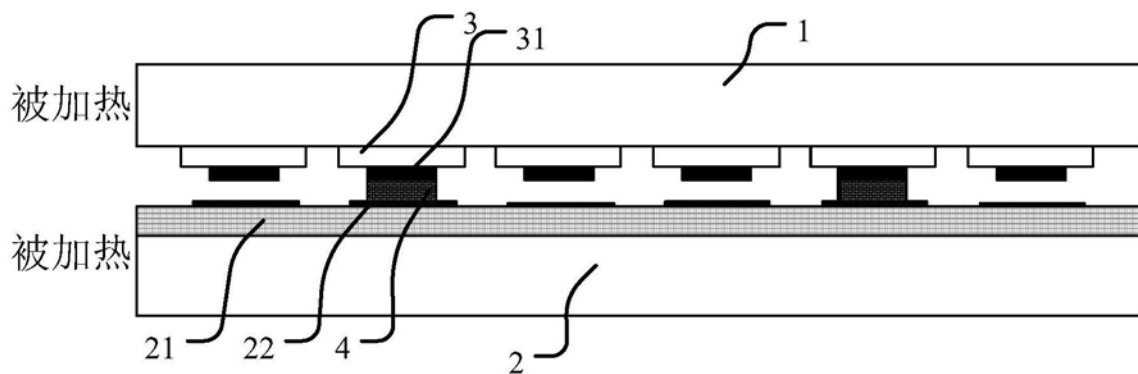


图1

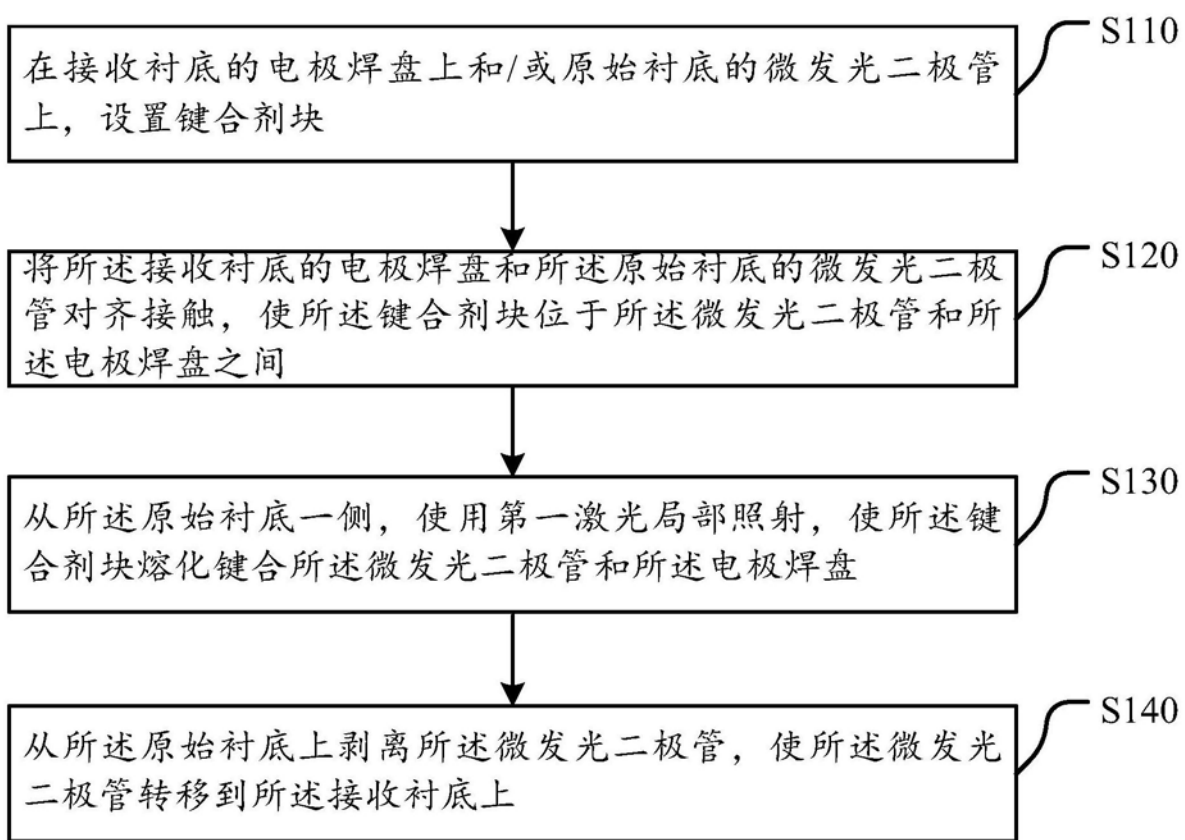


图2

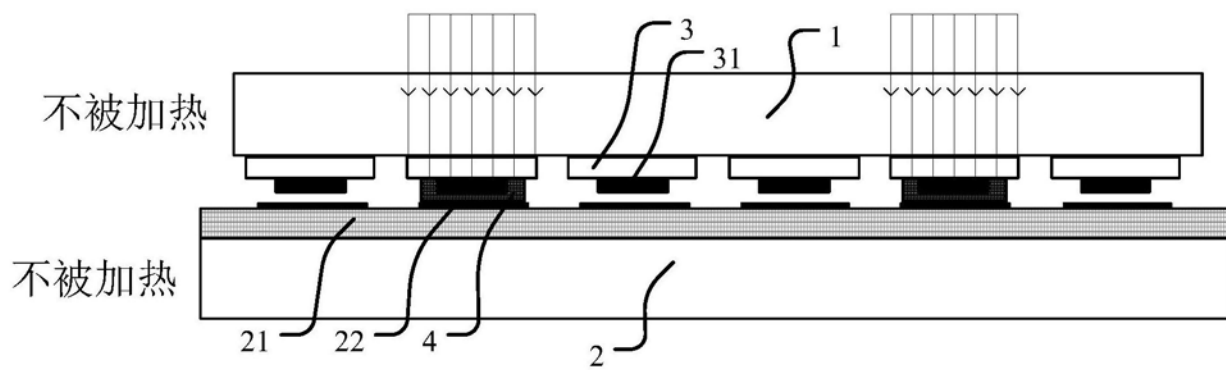


图3

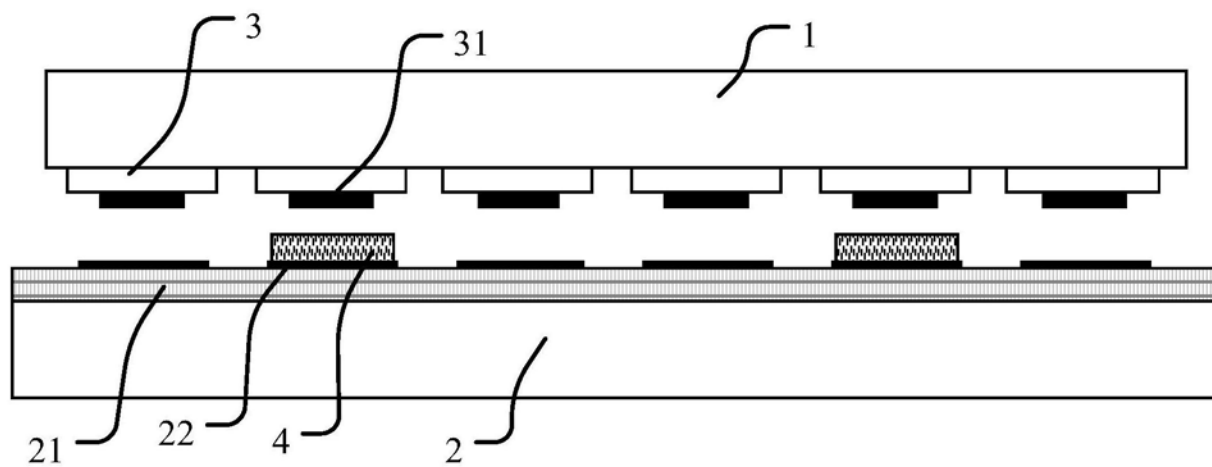


图4a

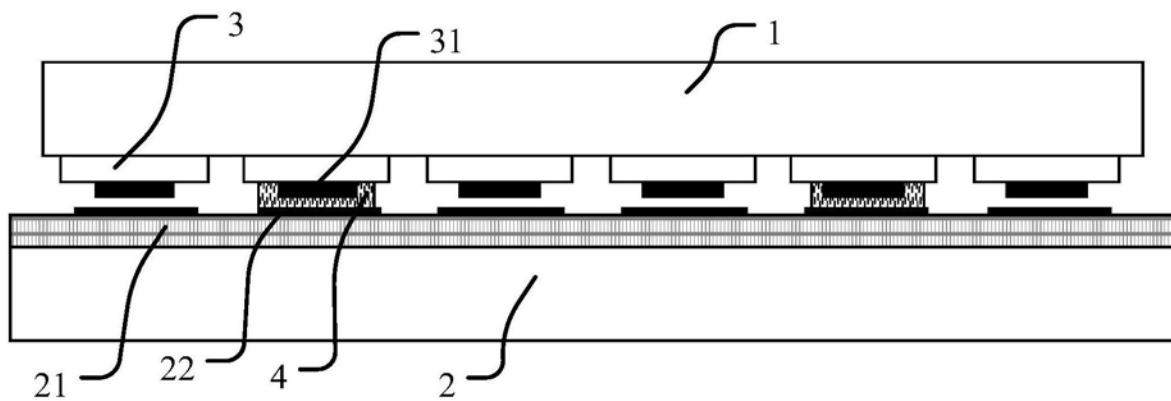


图4b

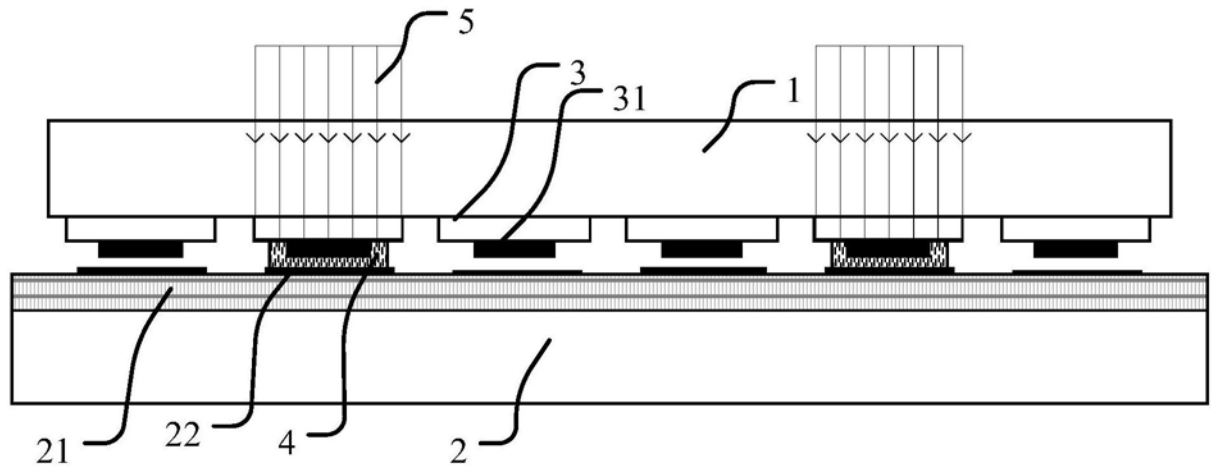


图4c

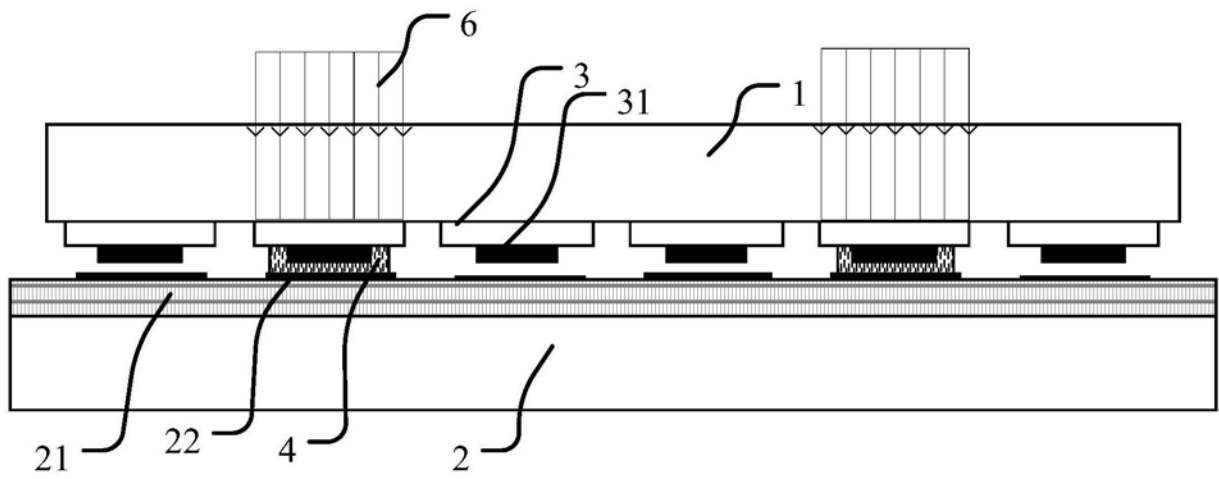


图4d

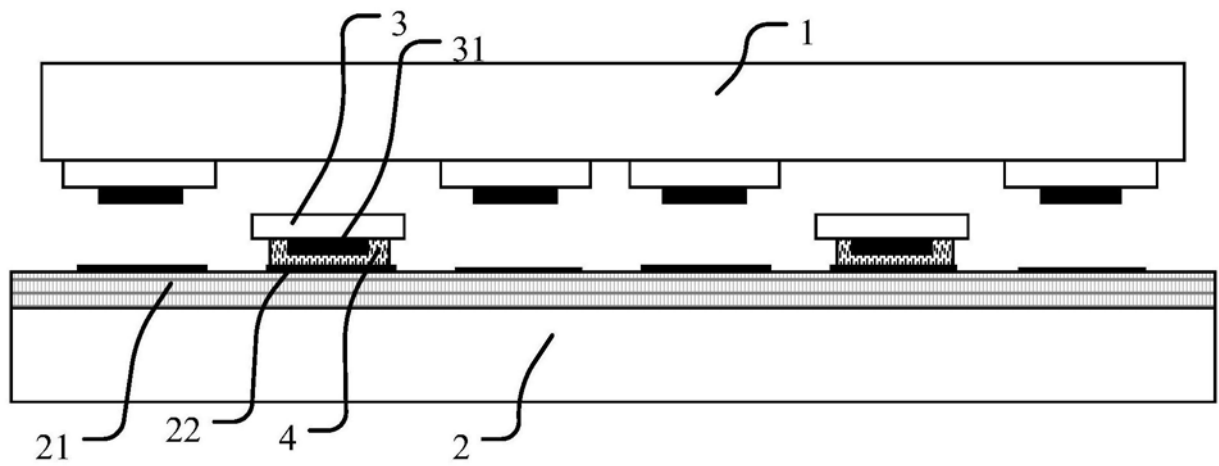


图4e

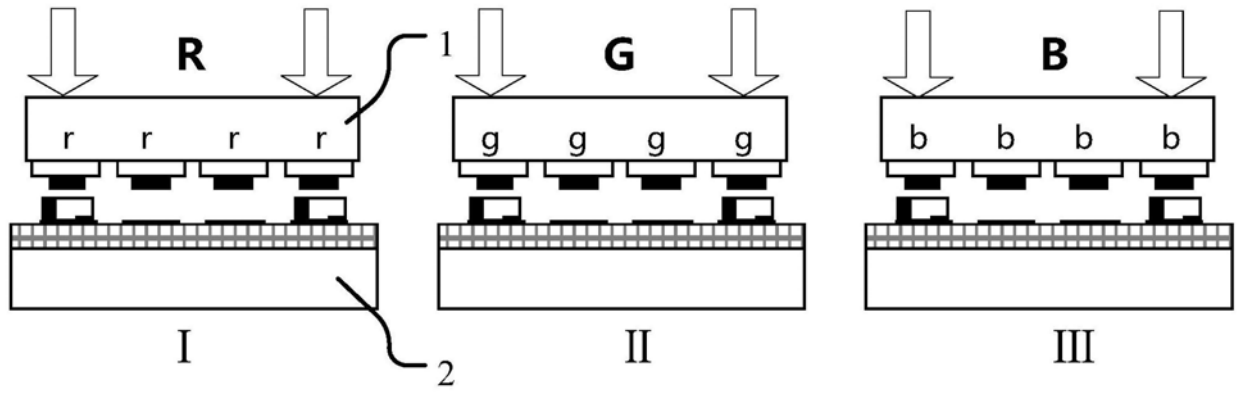


图5a

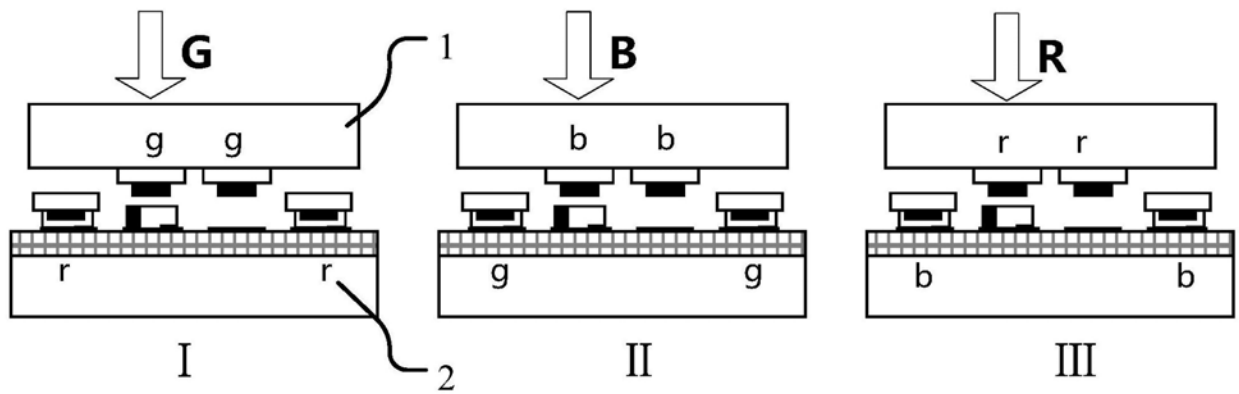


图5b

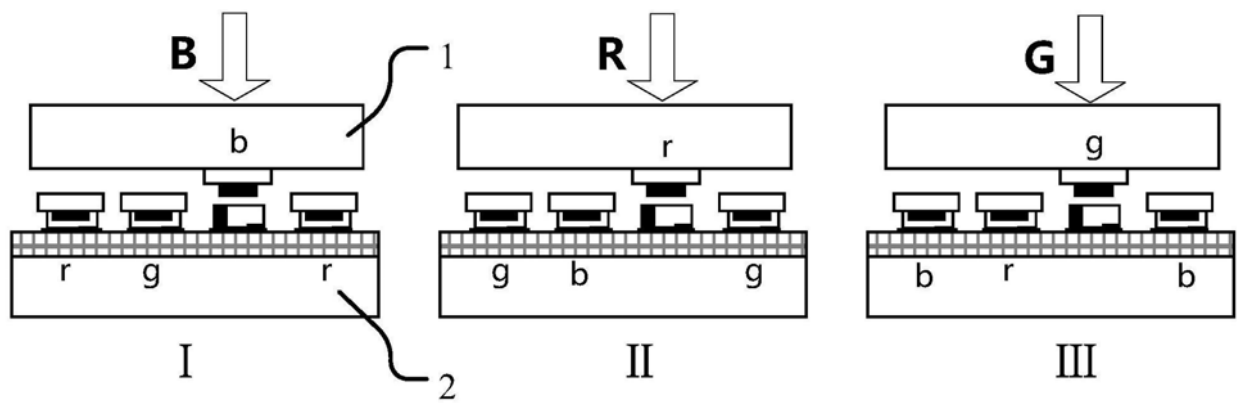


图5c

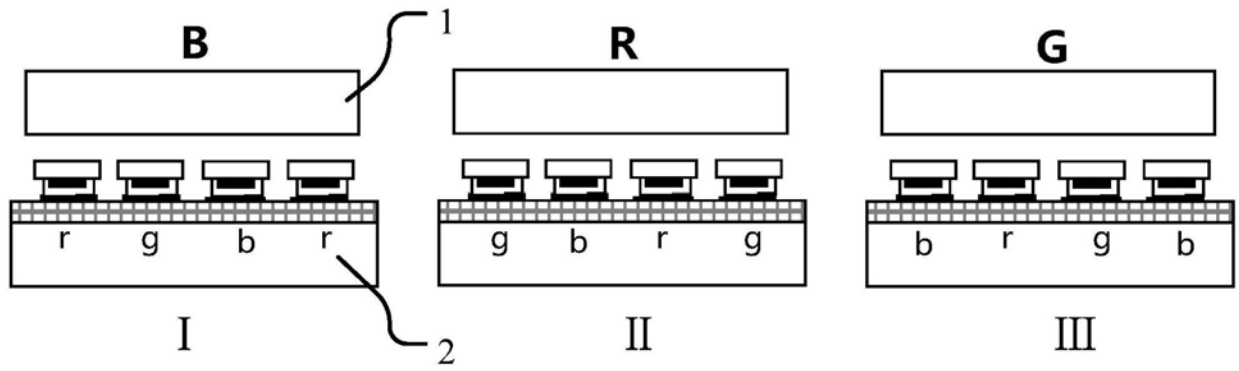


图5d

专利名称(译)	微发光二极管转移方法、微发光二极管装置和电子设备		
公开(公告)号	CN110546771A	公开(公告)日	2019-12-06
申请号	CN201780089829.5	申请日	2017-06-15
[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 陈培炫		
发明人	邹泉波 陈培炫		
IPC分类号	H01L33/00		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/0093 H01L33/32 H01L33/62 H01L2224/95 H01L2933/0066		
代理人(译)	吴昊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微发光二极管转移方法、微发光二极管装置和电子设备。该微发光二极管转移方法包括：在接收衬底的电极焊盘上和/或原始衬底的微发光二极管上，设置键合剂块；将接收衬底的电极焊盘和原始衬底的微发光二极管对齐接触，使键合剂块位于微发光二极管和电极焊盘之间；从原始衬底一侧，使用第一激光局部照射，使键合剂块熔化键合微发光二极管和电极焊盘；从原始衬底上剥离微发光二极管，使微发光二极管转移到接收衬底上。通过激光照射进行快速局部加热，避免了对接收衬底和原始衬底的整体加热，降低了热失配现象，优化了微发光二极管的键合流程，更容易控制。

