



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828364 A

(43)申请公布日 2020. 02. 21

(21)申请号 201911141924.2

(22)申请日 2019.11.20

(71)申请人 广东省半导体产业技术研究院

地址 510000 广东省广州市天河区长兴路
363号

(72)发明人 郭婵 龚政 潘章旭 刘久澄

龚岩芬 王建太 庞超 胡诗彝

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

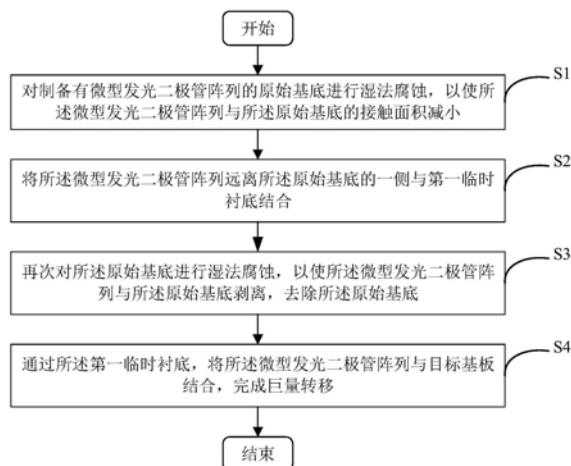
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示
装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置,涉及半导体器件制备技术领域。该巨量转移方法首先对制备有微型发光二极管阵列的原始基底进行湿法腐蚀,以使微型发光二极管阵列与原始基底的接触面积减小。接着,将微型发光二极管阵列远离原始基底的一侧与第一临时衬底结合。然后,再次对原始基底进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底剥离,去除所述原始基底。最后,通过第一临时衬底,将所述微型发光二极管阵列与目标基板结合,完成巨量转移。如此,通过采用临时衬底固定微型发光二极管阵列与逐次腐蚀相结合的方式减少了微型发光二极管阵列巨量转移过程中发生丢失的概率,减小了位移误差,从而提升了良品率。



1. 一种巨量转移方法,其特征在于,包括:

对制备有微型发光二极管阵列的原始基底进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底的接触面积减小;

将所述微型发光二极管阵列远离所述原始基底的一侧与第一临时衬底结合;

再次对所述原始基底进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底剥离,去除所述原始基底;

通过所述第一临时衬底,将所述微型发光二极管阵列与目标基板结合,完成巨量转移。

2. 根据权利要求1所述的巨量转移方法,其特征在于,所述通过所述第一临时衬底,将所述微型发光二极管阵列与目标基板结合的步骤包括:

将位于所述第一临时衬底的微型发光二极管阵列远离所述第一临时衬底的一侧与第二临时衬底结合,并分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列;

将位于所述第二临时衬底的微型发光二极管阵列远离所述第二临时衬底的一侧与目标基板结合。

3. 根据权利要求2所述的巨量转移方法,其特征在于,所述微型发光二极管阵列通过第一粘合层与所述第一临时衬底结合,所述分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列的步骤包括:

加热所述第一粘合层,降低所述第一粘合层与所述微型发光二极管阵列相接触的区域粘附力,从而分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列。

4. 根据权利要求2所述的巨量转移方法,其特征在于,所述微型发光二极管阵列通过第一粘合层与所述第一临时衬底结合,所述分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列的步骤包括:

使用紫外线照射所述第一粘合层,降低所述第一粘合层与所述微型发光二极管阵列相接触的区域粘附力,以分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列。

5. 根据权利要求3或4所述的巨量转移方法,其特征在于,所述第一粘合层为能通过加热的方式或紫外线照射的方式减弱粘性的胶层。

6. 根据权利要求2所述的巨量转移方法,其特征在于,所述微型发光二极管阵列通过第二粘合层与所述第二临时衬底结合。

7. 根据权利要求6所述的巨量转移方法,其特征在于,所述第二粘合层为能通过加热的方式或紫外线照射的方式减弱粘性的胶层。

8. 根据权利要求1所述的巨量转移方法,其特征在于,所述原始基底采用半导体材料制成。

9. 一种显示装置的制作方法,其特征在于,采用权利要求1-8任意一项所述的巨量转移方法实现微型发光二极管阵列的巨量转移。

10. 一种显示装置,其特征在于,采用权利要求9所述的显示装置制作方法制作形成。

巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及半导体器件制造技术领域,具体而言,涉及一种巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro-LED)就是“微”LED(发光二极管),微型发光二极管阵列显示作为一种新显示技术,与其它显示技术,比如液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)、有机电激光显示(OrganicLight-Emitting Diode,OLED)等离子显示(Plasma Display Panel,PDP)等相比,其核心的不同之处在于其采用无机LED作为发光像素。

[0003] 制作好的微小的LED需要转移到做好驱动电路的基底上。无论是电视还是手机屏,其像素的数量都是相当巨大的,而像素的尺寸较小,并且显示产品对于像素错误的容忍度也很低,一块有“亮点”或“暗点”的显示屏无法满足用户需求,所以将这些小像素可靠地转移到做好驱动电路的衬底上并实现电路连接是十分困难、复杂的技术。实际上,“巨量转移”确实是目前Micro-LED商业化上面的一大瓶颈技术。其转移的效率,成功率都决定着商业化的成功与否。如何提高巨量转移后Micro-LED器件的良品率是值得研究的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请的目的在于提供一种巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置,以解决上述问题。

[0005] 本申请提供一种技术方案:

[0006] 第一方面,实施例提供一种巨量转移方法,包括:

[0007] 对制备有微型发光二极管阵列的原始基底进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底的接触面积减小;

[0008] 将所述微型发光二极管阵列远离所述原始基底的一侧与第一临时衬底结合;

[0009] 再次对所述原始基底进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底剥离,去除所述原始基底;

[0010] 通过所述第一临时衬底,将所述微型发光二极管阵列与目标基板结合,完成巨量转移。

[0011] 在可选的实施方式中,所述通过所述第一临时衬底,将所述微型发光二极管阵列与目标基板结合的步骤包括:

[0012] 将位于所述第一临时衬底的微型发光二极管阵列远离所述第一临时衬底的一侧与第二临时衬底结合,并分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列;

[0013] 将位于所述第二临时衬底的微型发光二极管阵列远离所述第二临时衬底的一侧与目标基板结合。

[0014] 在可选的实施方式中,所述微型发光二极管阵列通过第一粘合层与所述第一临时衬底结合,所述分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列的步骤包括:

[0015] 加热所述第一粘合层,降低所述第一粘合层与所述微型发光二极管阵列相接触的区域粘附力,从而分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列。

[0016] 在可选的实施方式中,所述微型发光二极管阵列通过第一粘合层与所述第一临时衬底结合,所述分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列的步骤包括:

[0017] 使用紫外线照射所述第一粘合层,降低所述第一粘合层与所述微型发光二极管阵列相接触的区域粘附力,以分离所述第一临时衬底与所述微型发光二极管阵列。

[0018] 在可选的实施方式中,所述第一粘合层为光刻胶层。

[0019] 在可选的实施方式中,所述微型发光二极管阵列通过第二粘合层与所述第二临时衬底结合。

[0020] 在可选的实施方式中,所述第二粘合层为粘合胶层。

[0021] 在可选的实施方式中,所述原始基底采用半导体材料制成。

[0022] 第二方面,实施例提供一种显示装置的制作方法,采用前述实施方式任意一项所述的巨量转移方法实现微型发光二极管阵列的巨量转移。

[0023] 第三方面,实施例提供一种显示装置,采用前述实施方式所述的显示装置制作方法制作形成。

[0024] 本申请实施例提供了一种巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置,该巨量转移方法通过先对原始基底进行部分腐蚀,然后将微型发光二极管阵列与临时衬底粘合,继续腐蚀原始基底,直至腐蚀完全。最后通过临时衬底将阵列放置于目标基板,完成巨量转移,如此,通过采用临时衬底固定微型发光二极管阵列与逐次腐蚀相结合的方式减少了微型发光二极管阵列巨量转移过程中发生丢失的概率,减小了位移误差,从而提升了良品率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 图1为本申请实施例提供的巨量转移方法的流程图。

[0027] 图2为本申请实施例提供的制备有微型发光二极管阵列的原始基底的结构示意图。

[0028] 图3为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S1对应的示意图。

[0029] 图4为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S2对应的示意图。

[0030] 图5为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S3对应的示意图。

[0031] 图6为本申请实施例提供的步骤S4的子步骤流程图。

[0032] 图7为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S41对应的示意图之一。

[0033] 图8为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S41对应的示意图之二。

[0034] 图9为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S42对应的示意图。

[0035] 图10为本申请实施例提供的一种显示装置的示意图。

[0036] 图标:1-原始基底;2-微型发光二极管阵列;21-微型发光二极管;3-第一临时衬

底;4-第二临时衬底;5-目标基板;10-第一粘合层;20-第二粘合层;100-显示装置;110-显示面板。

具体实施方式

[0037] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0038] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0039] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”以及“结合”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接。可以是机械连接,也可以是电连接。可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0040] 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定义和解释。

[0041] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0042] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0043] Micro-LED具有轻薄、长寿命、低功耗、低成本的优势,在显示领域有极广阔的应用前景,是产业界共同追求的目标。全彩色Micro-LED技术为其领域发展的必然趋势,但由于其微缩制备技术、巨量转移技术、RGB (RGB color mode) 彩色化技术等问题尚未解决而进展较慢。尤其是巨量转移技术,目前还面临着如何将大量的Micro-LED器件精确转移至接收基板,同时保持Micro-LED器件较低的损失率的问题。

[0044] 如背景技术部分所介绍,目前的巨量转移技术一般先将微型发光二极管阵列与临时衬底粘合,然后再对原始基底进行腐蚀。由于腐蚀速率的均匀性难以控制,会造成部分芯片在掏空过程中过腐蚀而丢失,良率有限。如何提高巨量转移后显示装置的良品率是值得研究的问题。

[0045] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种巨量转移方法,该方法通过先对原始基底进行部分腐蚀,留出空间便于腐蚀液补给。然后将微型发光二极管阵列与临时衬底粘合,继续腐蚀原始基底,直至腐蚀完全。最后通过临时衬底将微型发光二极管阵列放置于目标基板,完成巨量转移,从而减少微型发光二极管阵列巨量转移过程中发生丢失的概率,减小位移

误差,提升良品率。下面对上述方法进行详细阐述。

[0046] 请结合参图1与图2,图1为本实施例提供的巨量转移方法的流程图,图2为本申请实施例提供的制备有微型发光二极管阵列2的原始基底1的结构示意图。本实施例提供的巨量转移方法包括如下步骤:

[0047] 步骤S1,对制备有微型发光二极管阵列2的原始基底1进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列2与所述原始基底1的接触面积减小。

[0048] 该原始基底1用于初步固定微型发光二极管阵列2。所述微型发光二极管阵列2包括多个依次排列的微型发光二极管21。可以理解,图2中微型发光二极管21的个数仅仅作示意,实际工艺中微型发光二极管21的个数可以是任意个。可选地,所述原始基底1采用半导体材料制成,进一步地,该原始基底1的材质为可在原始基底1上生长微型发光二极管21外延层的半导体材料,例如,Si、GaAs、GaP、GaN、SiC、AlGaIn等,在此不做限定。

[0049] 本申请实施例中,微型发光二极管21的结构可以为多种,例如,可以是同侧电极结构,即P型电极和N型电极位于衬底的同一侧。又例如,也可以是垂直电极结构,即P型电极和N型电极位于衬底的不同侧。本申请实施例对此不作限制。

[0050] 为方便说明,本申请实施例以微型发光二极管21为同侧电极结构为例进行说明,如图2所示,原始基底1上制作有包括多个微型发光二极管21的微型发光二极管阵列2,各微型发光二极管21包括衬底以及两个电极,衬底的一侧与原始基底1连接。本申请实施例中,微型发光二极管阵列2的材质可以是GaAs、GaP、GaN、SiC、AlGaIn等,微型发光二极管阵列2的材质还可以是其他半导体材料,本申请实施例中对此不作限定。

[0051] 本申请实施例中,微型发光二极管21还可以包括外延层,需要说明的是,本申请实施例不限定微型发光二极管21其外延层的具体结构,在一种实现方式中,微型发光二极管21的外延层可以包括N型半导体、P型半导体以及位于所述N型半导体和P型半导体之间的有源层,所述有源层可以包括多量子阱层,还可以包括其他结构。

[0052] 请结合参阅图3,图3为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S1对应的示意图。采用步骤S1中的方式对原始基底1进行湿法腐蚀,使得微型发光二极管阵列2与所述原始基底1的接触面积减小。微型发光二极管阵列2处于半悬空状态,留出空间便于腐蚀液补给。

[0053] 目前,通常用到的原始基底1剥离的方法有激光剥离法,直接湿法刻蚀牺牲层法或直接湿法背面刻蚀衬底法。其中,激光剥离法容易对微型发光二极管阵列2造成损伤,导致剥离良率低。直接湿法刻蚀牺牲层法或直接湿法背面刻蚀衬底法,由于反应速率的控制精度差,也会造成剥离良率的损失。因此,本申请实施例逐次采用湿法腐蚀的方法控制腐蚀速率,可提高剥离良率。

[0054] 进一步地,鉴于采用干法刻蚀等会存在原始基底1残留,而原始基底1残留会影响后续转移的精确性,不平整的微型发光二极管阵列2在后续的转移过程中容易出现位移,使得良品率较低。本申请实施例中采用湿法腐蚀减小微型发光二极管阵列2与原始基底1的接触面积,采用湿法腐蚀后,微型发光二极管阵列2的表面较为干净,无原始基底1残留,无需再次去除残留的问题,从而能够便捷、可靠地确保良品率,相对于采用干法刻蚀等也更具优越性。

[0055] 另外,干法刻蚀容易受到设备限制,难以实现大面积均匀地刻蚀,成本也较高,而

湿法腐蚀的设备简单,成本低廉,腐蚀完成时间可控制在几分钟到几十分钟,也更适用于大面积的工业生产。

[0056] 步骤S2,将所述微型发光二极管阵列2远离所述原始基底1的一侧与第一临时衬底3结合。

[0057] 请结合参阅图4,图4为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S2对应的示意图。

[0058] 其中,第一临时衬底3用于临时固定微型发光二极管阵列2。在一种实现方式中,可以采用第一粘合层10将微型发光二极管阵列2与原始基底1结合,避免各所述微型发光二极管21在后续处理中出现位移的情况,第一临时衬底3的材质可以灵活选择,本申请实施例中不进行限定,只要能够起到临时固定作用,并且对第一粘合层10的粘性控制无影响即可。

[0059] 进一步地,还可通过控制腐蚀液的浓度及补给量控制腐蚀速率,进一步减缓微型发光二极管阵列2在腐蚀的过程中因过腐蚀而丢失。其中,腐蚀液的选择、浓度及补给量可参考现有技术,根据实际情况选择,以达到控制腐蚀速率的目的,在此不做赘述。

[0060] 同时,由于采用湿法腐蚀,其腐蚀速率较难控制,因此,本申请实施例中使用第一临时衬底3与微型发光二极管阵列2结合,如此,减缓了部分微型发光二极管阵列2在腐蚀的过程中因过腐蚀而丢失的问题。步骤S3,再次对所述原始基底1进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列2与所述原始基底1剥离,去除所述原始基底1。

[0061] 请结合参阅图5,图5为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S3对应的示意图。将微型发光二极管阵列2临时固定于第一临时衬底3后,再次对处于半悬空状态的原始基底1进行湿法腐蚀,由于前一次腐蚀中预留有被腐蚀后形成的空间,更利于控制腐蚀效率,采用合适的腐蚀效率将原始基底1与微型发光二极管阵列2完全剥离,去除原始基底1。图5中示出的是原始基底1与微型发光二极管阵列2完全剥离后的示意图。

[0062] 本申请实施例中采用逐次腐蚀原始基底1的方式,以控制腐蚀速率,进而达到了避免部分微型发光二极管阵列2在腐蚀的过程中因过腐蚀而丢失的目的。

[0063] 步骤S4,通过所述第一临时衬底3,将所述微型发光二极管阵列2与目标基板5结合,完成巨量转移。

[0064] 在一种实现方式中,目标基板5上设置有多个驱动电极,多个所述驱动电极的排列方式可以与微型发光二极管21的排列方式相对应。该目标基板5可以为CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补金属氧化物半导体控制板)或TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管)控制板,可以采用主动驱动或被动驱动的方式驱动所述微型发光二极管阵列2工作。

[0065] 由于本申请实施例中微型发光二极管阵列2需要与目标基板5上的驱动电极进行焊接,才能正常使用,在第一次转移时,微型发光二极管阵列2的电极与第一临时衬底3结合,无法直接与目标基板5中的电极进行焊接。因此,还需要通过其他临时衬底再次将微型发光二极管阵列2转移至目标基板5。请结合参阅图6,图6为本申请实施例提供的步骤S4的子步骤流程图。可通过步骤S41和步骤S42实现巨量转移。

[0066] 步骤S41,将位于所述第一临时衬底3的微型发光二极管阵列2远离所述第一临时衬底3的一侧与第二临时衬底4结合,并分离所述第一临时衬底3与所述微型发光二极管阵列2。

[0067] 请结合参阅图7与图8,图7与图8均为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S41对应的示意图。如图7中所示,将位于所述第一临时衬底3的微型发光二极管阵列2远离所述第一临时衬底3的一侧,即,微型发光二极管21的衬底与第二临时衬底4通过第二粘合层20结合。接着,将第一临时衬底3与微型发光二极管阵列2分离,进而,得到如图8中所示的结构。

[0068] 其中,所述第二临时衬底4为透明、耐高温、受热不变形的材质,以便于后续与微型发光二极管阵列2结合,并保证在后续剥离第一临时衬底3时,第二临时衬底4不受影响。

[0069] S42,将位于所述第二临时衬底4的微型发光二极管阵列2远离所述第二临时衬底4的一侧与目标基板5结合。如此,完成了微型发光二极管阵列2的巨量转移。

[0070] 请结合参阅图9,图9为本申请实施例提供的巨量转移方法的步骤S42对应的示意图。第一临时衬底3与微型发光二极管阵列2分离后,将位于所述第二临时衬底4的微型发光二极管阵列2远离所述第二临时衬底4的一侧与目标基板5结合,即,将微型发光二极管21的电极与目标基板5中的电极对应结合,完成巨量转移。如此,使得目标基板5能够驱动微型发光二极管21工作。

[0071] 本申请实施例中,所述微型发光二极管阵列2可以通过第一粘合层10与所述第一临时衬底3结合。上述第一粘合层10可以是具有适当粘性并且可以在腐蚀液中保持稳定,能够通过加热的方式或通过特定波长的光(紫外线)照射的方式减弱其粘性,以便于后续转移操作的胶层,例如,可以是光刻胶层、热剥离胶层或UV(Ultra-Violet Ray,紫外线)减粘胶层。

[0072] 进一步地,本申请实施例中不限定微型发光二极管阵列2与第二临时衬底4结合方式,可选地,所述微型发光二极管阵列2可以通过第二粘合层20与所述第二临时衬底4结合。

[0073] 需要说明的是,第二粘合层20具备比采取分离手段减弱粘性后的第一粘合层10的粘性更强的粘性。所述第二粘合层20同样可以为能通过加热的方式或通过特定波长的光(紫外线)照射的方式减弱粘性的胶层,例如,可以是光刻胶层、热剥离胶层或UV减粘胶层。

[0074] 但是,需要注意的是,在选择第二粘合层20的材料时与第一粘合层10的材料时,可分别选择通过对加热的方式或通过特定波长的光(紫外线)照射的方式失去粘性的材料,例如,第一粘合层10可通过加热的方式失去粘性,但对特定波长的光(紫外线)照射不敏感,第二粘合层20可通过特定波长的光(紫外线)照射的方式失去粘性,但对温度不敏感。

[0075] 还可以选择能够通过同一种分离方式失去粘性,但敏感度不同的材料。例如,第一粘合层10与第二粘合层20均为可通过加热的方式失去粘性的材料,但是第二粘合层20与第一粘合层10对温度的敏感度不同。如此,可在使用对第一粘合层10进行加热或通过特定波长的光照射的方法分离所述第一临时衬底3与所述微型发光二极管阵列2时,避免第二粘合层20失去粘性。

[0076] 作为一种可选的实施方式,第一粘合层10可以为能够通过加热降低粘附力的粘合层,相应地,可加热所述第一粘合层10,降低所述第一粘合层10与所述微型发光二极管阵列2相接触的区域粘附力,从而分离所述第一临时衬底3与所述微型发光二极管阵列2。

[0077] 例如,可以点亮所述微型发光二极管阵列2中的微型发光二极管21,点亮的微型发光二极管21发光时产生的热量加热所述第一粘合层10与其相接触的区域,降低所述第一粘合层10与所述微型发光二极管21相接触的区域粘附力,以分离第一临时衬底3与微型发

光二极管阵列2。

[0078] 可选地,点亮所述微型发光二极管阵列2中的微型发光二极管21后,还可判断点亮的所述微型发光二极管阵列2的发光情况,若满足要求,则接着将位于所述第二临时衬底4的微型发光二极管阵列2远离所述第二临时衬底4的一侧与目标基板5结合,完成巨量转移。否则,更换一批微型发光二极管阵列2重复上述步骤,再次进行点亮,如此,将微型发光二极管21的质量检测和巨量转移合并,在转移之前进行质量检测,提高了良品率及精度。

[0079] 进一步地,也可以采用视觉观察判断点亮的所述微型发光二极管阵列2的发光情况。还可以利用红外相机探测红外强度等手段观察点亮的微型发光二极管阵列2的发光情况,在提升良品率的情况下,同时提高生产效率。采用红外相机探测红外强度的具体原理及实施方式可参阅现有技术,本申请实施例对此不作赘述。

[0080] 作为另一种可选的实施方式,第一粘合层10可以为能够通过特定波长的光照射后,例如紫外线,降低粘附力的粘合层,相应地,可使用紫外线照射所述第一粘合层10,降低所述第一粘合层10与所述微型发光二极管阵列2相接触的区域粘附力,以分离所述第一临时衬底3与所述微型发光二极管阵列2。

[0081] 例如,可以使用UV LED(紫外发光二极管)光源照射机,调整紫外线的照射能量密度,照射所述第一粘合层10,使得第一粘合层10失效,降低所述第一粘合层10与所述微型发光二极管阵列2相接触的区域粘附力,以分离第一临时衬底3与微型发光二极管阵列2。

[0082] 需要进一步说明的是,采用紫外线照射第一粘合层10以分离所述第一临时衬底3与所述微型发光二极管阵列2的方式中,可以采用照射全部第一粘合层10的方式。例如,照射所述微型发光二极管阵列2与所述第一临时衬底3之间的第一粘合层10,使得第一粘合层10全部失效,以实现全部分离。也可以采用照射第一粘合层10的特定位置的方式,例如,照射与所述微型发光二极管阵列2连接的第一粘合层10的位置,以实现精准分离。

[0083] 本申请实施例提供的巨量转移方法,通过先对原始基底1进行部分腐蚀,留出空间便于腐蚀液补给。然后,将微型发光二极管阵列2与临时衬底粘合,继续腐蚀原始基底1,直至腐蚀完全。最后,通过第一临时衬底3以及第二临时衬底4将阵列放置于目标基板5,完成巨量转移,如此,减少微型发光二极管阵列2巨量转移过程中发生丢失的概率,减小了位移误差,从而提升了良品率。

[0084] 本申请实施例还提供了一种显示装置的制作方法,采用上述的巨量转移方法实现微型发光二极管阵列2的巨量转移。减少了微型发光二极管阵列2巨量转移过程中发生丢失的概率,减小了位移误差,从而提升了良品率。

[0085] 请参阅图10,本申请实施例还提供了一种显示装置100,图10为本申请实施例提供的一种显示装置100的示意图。所述显示装置100,采用上述的显示装置100制作方法制作形成。所述显示装置100包括显示面板110,该显示面板110采用本申请实施例提供的巨量转移方法制作形成。其中,所述显示装置100可以是图中所示的手机,也可以是电脑、电视机、手表、智能穿戴显示装置等,本申请实施例对此不作限制。

[0086] 综上所述,本申请实施例提供了一种巨量转移方法、显示装置100的制作方法以及显示装置100。该巨量转移方法首先对制备有微型发光二极管阵列2的原始基底1进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列2与所述原始基底1的接触面积减小。接着,将所述微型发光二极管阵列2远离所述原始基底1的一侧与第一临时衬底3结合。然后,再次对所述原始基

底1进行湿法腐蚀,以使所述微型发光二极管阵列2与所述原始基底1剥离,去除所述原始基底1。最后,通过所述第一临时衬底3,将所述微型发光二极管阵列2与目标基板5结合,完成巨量转移。减少了微型发光二极管阵列2巨量转移过程中发生丢失的概率,减小了位移误差,从而提升了良品率。

[0087] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

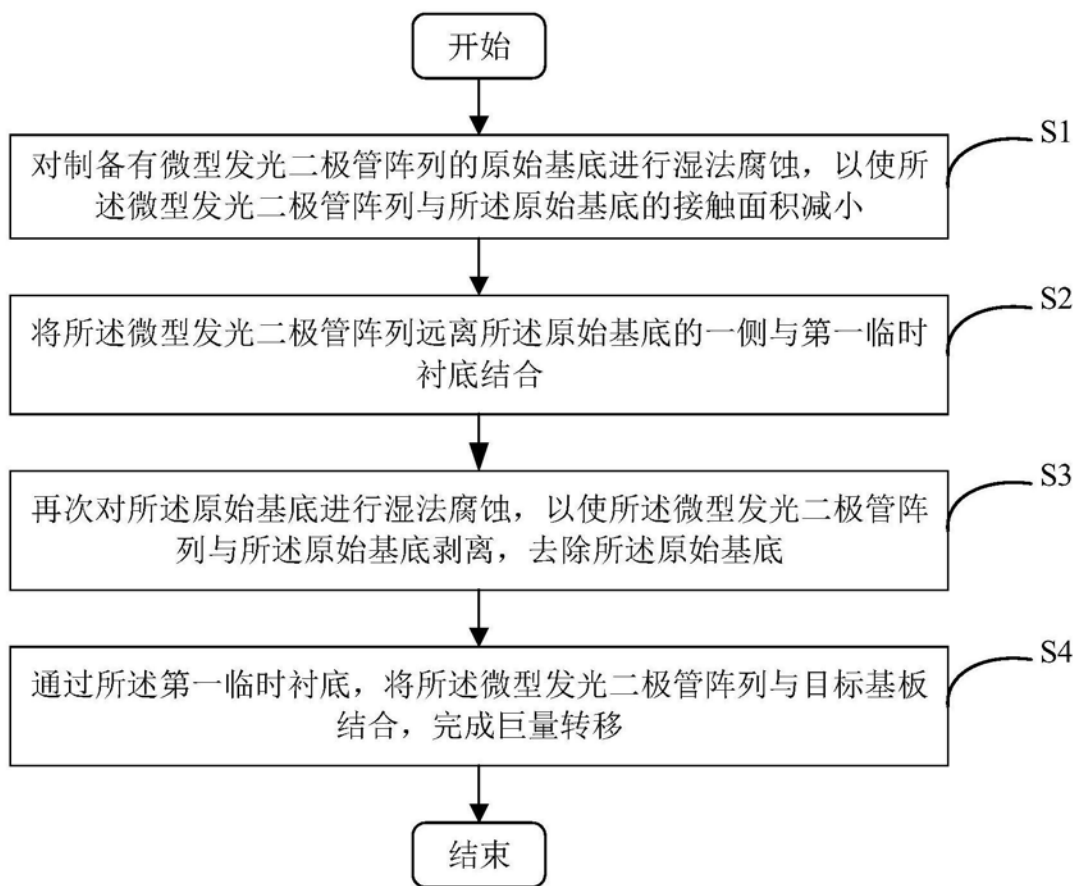


图1

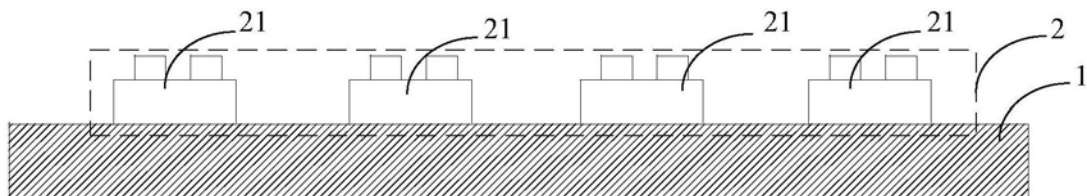


图2

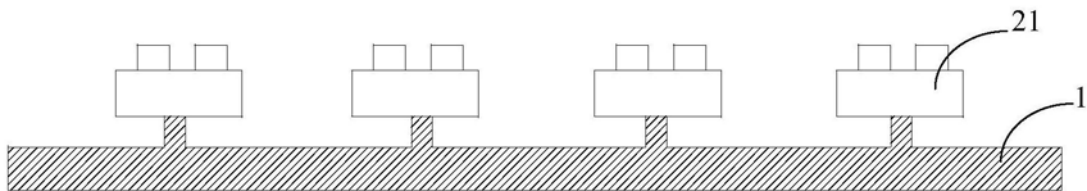


图3

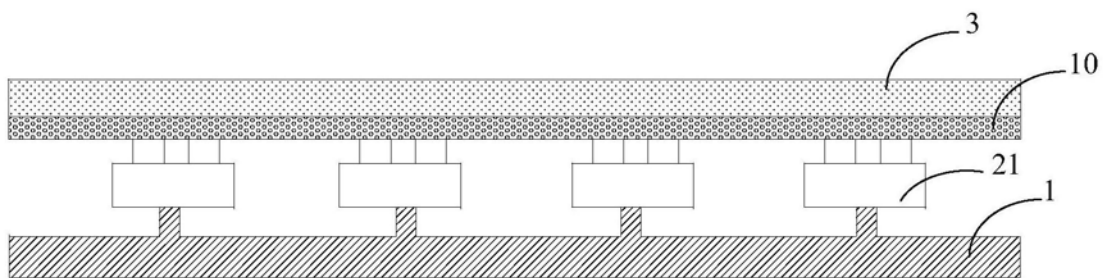


图4

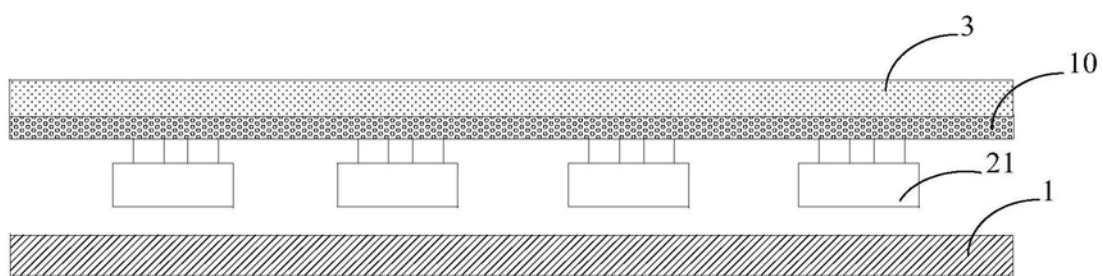


图5

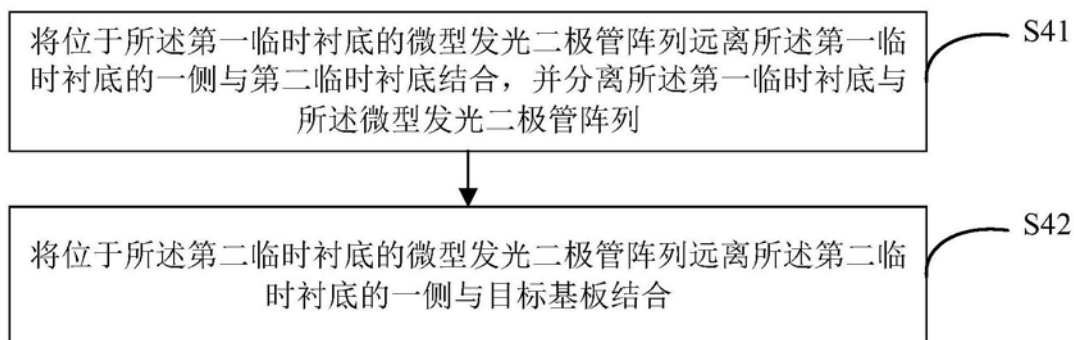


图6

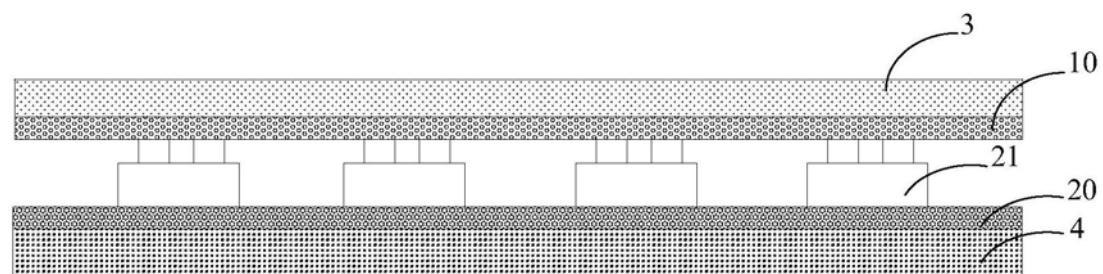


图7

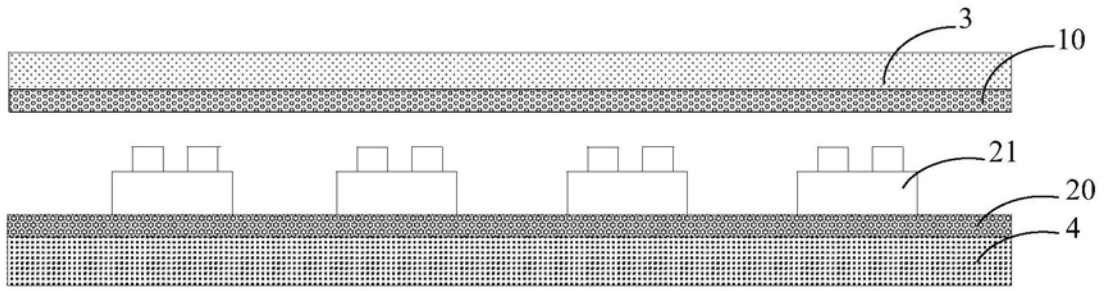


图8

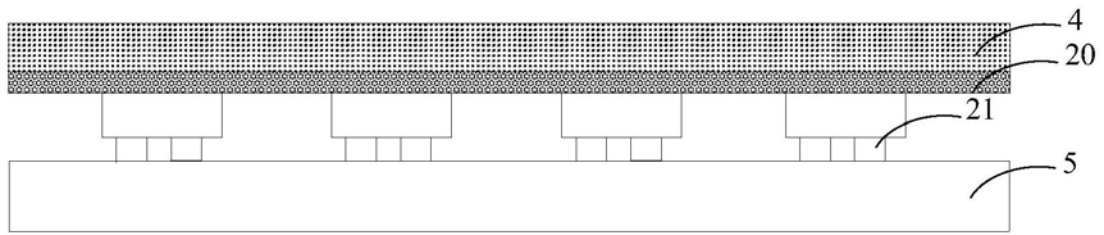


图9

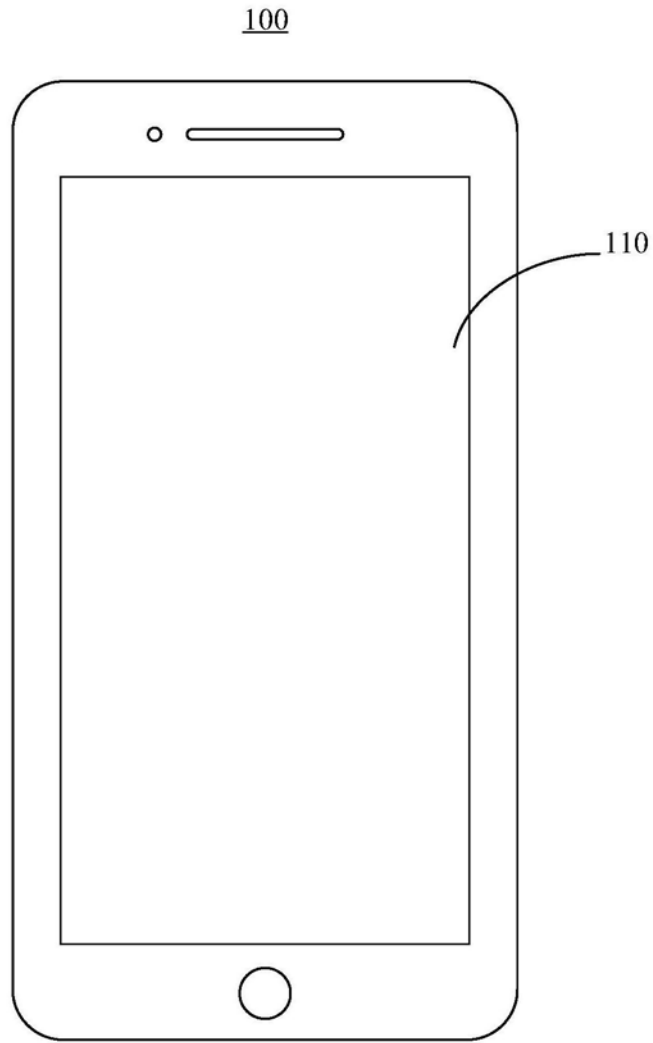


图10

专利名称(译)	巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置		
公开(公告)号	CN110828364A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911141924.2	申请日	2019-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	广东省半导体产业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	广东省半导体产业技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	广东省半导体产业技术研究院		
[标]发明人	郭婵 龚政 潘章旭 刘久澄 龚岩芬 王建太 庞超 胡诗彝		
发明人	郭婵 龚政 潘章旭 刘久澄 龚岩芬 王建太 庞超 胡诗彝		
IPC分类号	H01L21/683 H01L27/15 G09F9/33		
CPC分类号	G09F9/33 H01L21/6835 H01L27/153 H01L2221/68386		
代理人(译)	张磊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例提供了一种巨量转移方法、显示装置的制作方法和显示装置，涉及半导体器件制备技术领域。该巨量转移方法首先对制备有微型发光二极管阵列的原始基底进行湿法腐蚀，以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底的接触面积减小。接着，将微型发光二极管阵列远离原始基底的一侧与第一临时衬底结合。然后，再次对原始基底进行湿法腐蚀，以使所述微型发光二极管阵列与所述原始基底剥离，去除所述原始基底。最后，通过第一临时衬底，将微型发光二极管阵列与目标基板结合，完成巨量转移。如此，通过采用临时衬底固定微型发光二极管阵列与逐次腐蚀相结合的方式减少了微型发光二极管阵列巨量转移过程中发生丢失的概率，减小了位移误差，从而提升了良品率。

