



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109585342 A

(43)申请公布日 2019. 04. 05

(21)申请号 201811459422.X

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 天马微电子股份有限公司

地址 518031 广东省深圳市福田区深南中路航都大厦22层南

(72)发明人 韩甲伟 秦锋 刘金娥 李小和王臣

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

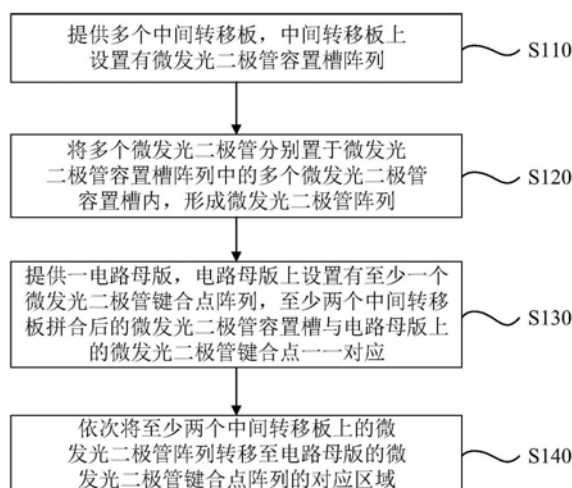
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

## (54)发明名称

一种微发光二极管的转移方法及显示面板

## (57)摘要

本发明实施例公开了一种微发光二极管的转移方法及显示面板。该转移方法包括：提供多个中间转移板，中间转移板上设置有微发光二极管容置槽阵列；将多个微发光二极管分别置于微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内，形成微发光二极管阵列；提供一电路母版，电路母版上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列，至少两个中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与电路母版上的微发光二极管键合点一一对应；依次将至少两个中间转移板上的微发光二极管阵列转移至电路母版的微发光二极管键合点阵列的对应区域。本发明实现了批量微发光二极管的依次转移，相对于依次转移单个或少量微发光二极管缩短了转移时间，提高了微发光二极管的转移效率。



1. 一种微发光二极管的转移方法,其特征在于,包括:

提供多个中间转移板,所述中间转移板上设置有微发光二极管容置槽阵列;

将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内,形成微发光二极管阵列;

提供一电路母版,所述电路母版上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列,至少两个所述中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与所述电路母版上的微发光二极管键合点一一对应;

依次将至少两个所述中间转移板上的微发光二极管阵列转移至所述电路母版的微发光二极管键合点阵列的对应区域。

2. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内,形成微发光二极管阵列,包括:

将所述微发光二极管置于溶剂中,制备形成微发光二极管悬浊液;

将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域;

挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应置于所述微发光二极管容置槽中。

3. 根据权利要求2所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域,包括:

通过滴嘴将微发光二极管悬浊液液滴滴至所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽内。

4. 根据权利要求3所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述微发光二极管悬浊液液滴包含至少一颗微发光二极管。

5. 根据权利要求2所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域,包括:

将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间。

6. 根据权利要求5所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述微发光二极管悬浊液中所述微发光二极管的浓度为C且满足: $C \geq \frac{2N}{V}$ 或 $C \geq \frac{2M}{V}$ ;

其中,M为所述中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的行数,N为所述中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的列数;V为所述中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间涂抹的所述微发光二极管悬浊液的体积。

7. 根据权利要求2所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于,所述挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应置于所述微发光二极管容置槽中,包括:

挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂;

刷扫和/或震动所述中间转移板,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应置于所述微发光二极管容置槽中。

8. 根据权利要求7所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 所述刷扫和/或震动所述中间转移板, 以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应置于所述微发光二极管容置槽中, 包括:

刷扫和/或震动所述中间转移板;

对所述中间转移板上的微发光二极管容置槽阵列进行自动光学检测, 检查是否有空置的微发光二极管容置槽;

在存在有空置的微发光二极管容置槽时, 将微发光二极管置于所述空置的微发光二极管容置槽中, 以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应置于所述微发光二极管容置槽中。

9. 根据权利要求7或8任一所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 还包括:

刷扫或鼓吹所述中间转移板, 以去除所述中间转移板上所述微发光二极管容置槽外的微发光二极管。

10. 根据权利要求2所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 所述溶剂包括乙醇、丙酮和乙醚中的任意一种或多种。

11. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 所述将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内, 形成微发光二极管阵列, 包括:

提供微发光二极管原始基板, 所述微发光二极管原始基板上形成有多个微发光二极管;

利用至少一个转移头依次拾取所述微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内。

12. 根据权利要求11所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 在所述利用至少一个转移头依次拾取所述微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内之前, 还包括:

在所述中间转移板上的所述微发光二极管容置槽中填入可控粘结剂。

13. 根据权利要求1所述的微发光二极管的转移方法, 其特征在于, 所述微发光二极管容置槽的形状与所述微发光二极管的形状相同。

14. 一种微发光二极管显示面板, 其特征在于, 采用如权利要求1-13任一项所述的微发光二极管的转移方法制备而成。

## 一种微发光二极管的转移方法及显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术,尤其涉及一种微发光二极管的转移方法及显示面板。

### 背景技术

[0002] 微发光二极管(Micro Light Emitting Diode, Micro-LED)因为其高解析度、高亮、超省电、快响应速度和高寿命等优势,成为继液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)/有机发光显示器(Organic Light-Emitting Diode, OLED)后颇具活力的显示技术之一,也成为各企业研究的热点。

[0003] Micro-LED显示面板的制备工艺中,重点在于Micro-LED芯片的巨量转移技术,即将制作Micro-LED芯片的原始基板上的Micro-LED芯片转移至显示面板的电路母版上的技术。现有半导体器件(包括Micro-LED芯片)的巨量转移技术主要是借助转移头采用静电力吸附的方式搬运微器件。首先采用特定的工艺使得制备好的微器件携带一定量的特定电荷(如摩擦方式),然后利用与微器件携带相反电荷的特定设计的转移头去靠近并拾取带电的微器件,而后转移头移动并定位至电路母版上目标键合点点位,将微器件放下并焊接,如此反复直到所有器件阵列完成。

[0004] 现有巨量转移技术,依赖转移头进行芯片转移,对转移的精度要求很高,转移头需要精准拾取Micro-LED芯片并将其准确放置在显示母版的目标点位上,对设备的精度要求很高,易造成缺陷。且转移效率低下,比如组装一个分辨率为4K( $K=2^{10}$ )的显示装置,单转移头需要拾取和放置25KK个Micro-LED芯片到受体基板上,传统的转移设备每小时只能转移约25K个芯片,如此的速度组装一台装置需要超过一个月的时间,为解决此问题有单位提出利用多个转移头的转移设备,但是对精度要求非常高,良率低,技术难题难以突破,不利于产品的商业化批量化生产, Micro-LED技术市场化困难。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种微发光二极管的转移方法及显示面板,以实现高效地微发光二极管的巨量转移,提高微发光二极管显示面板的制备效率。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种微发光二极管的转移方法,包括:

[0007] 提供多个中间转移板,所述中间转移板上设置有微发光二极管容置槽阵列;

[0008] 将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内,形成微发光二极管阵列;

[0009] 提供一电路母版,所述电路母版上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列,至少两个所述中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与所述电路母版上的微发光二极管键合点一一对应;

[0010] 依次将至少两个所述中间转移板上的微发光二极管阵列转移至所述电路母版的微发光二极管键合点阵列的对应区域。

[0011] 可选地,所述将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内,形成微发光二极管阵列,包括:

[0012] 将所述微发光二极管置于溶剂中,制备形成微发光二极管悬浊液;

[0013] 将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域;

[0014] 挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应于所述微发光二极管容置槽中。

[0015] 可选地,所述将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域,包括:

[0016] 通过滴嘴将微发光二极管悬浊液液滴滴至所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽内。

[0017] 可选地,所述微发光二极管悬浊液液滴包含至少一颗微发光二极管。

[0018] 可选地,所述将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板上对应所述微发光二极管容置槽的区域,包括:

[0019] 将所述微发光二极管悬浊液涂于所述中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间。

[0020] 可选地,所述微发光二极管悬浊液中所述微发光二极管的浓度为C且满足:

$$C \geq \frac{2N}{V} \text{ 或 } C \geq \frac{2M}{V};$$

[0021] 其中,M为所述中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的行数,N为所述中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的列数;V为所述中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间涂抹的所述微发光二极管悬浊液的体积。

[0022] 可选地,所述挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应于所述微发光二极管容置槽中,包括:

[0023] 挥发所述微发光二极管悬浊液的溶剂;

[0024] 刷扫和/或震动所述中间转移板,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应于所述微发光二极管容置槽中。

[0025] 可选地,所述刷扫和/或震动所述中间转移板,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应于所述微发光二极管容置槽中,包括:

[0026] 刷扫和/或震动所述中间转移板;

[0027] 对所述中间转移板上的微发光二极管容置槽阵列进行自动光学检测,检查是否有空置的微发光二极管容置槽;

[0028] 在存在有空置的微发光二极管容置槽时,将微发光二极管置于所述空置的微发光二极管容置槽中,以使所述微发光二极管悬浊液中的微发光二极管一一对应于所述微发光二极管容置槽中。

[0029] 可选地,还包括:

[0030] 刷扫或鼓吹所述中间转移板,以去除所述中间转移板上所述微发光二极管容置槽外的微发光二极管。

[0031] 可选地,所述溶剂包括乙醇、丙酮和乙醚中的任意一种或多种。

[0032] 可选地,所述将多个所述微发光二极管分别置于所述微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内,形成微发光二极管阵列,包括:

[0033] 提供微发光二极管原始基板,所述微发光二极管原始基板上形成有多个微发光二极管;

[0034] 利用至少一个转移头依次拾取所述微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内。

[0035] 可选地,在所述利用至少一个转移头依次拾取所述微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内之前,还包括:

[0036] 在所述中间转移板上的所述微发光二极管容置槽中填入可控粘结剂。

[0037] 可选地,所述微发光二极管容置槽的形状与所述微发光二极管的形状相同。

[0038] 第二方面,本发明实施例还提供了一种微发光二极管显示面板,采用如第一方面任一项所述的微发光二极管的转移方法制备而成。

[0039] 本发明实施例通过提供多个中间转移板,将微发光二极管转移至多个中间转移板上的微发光二极管容置槽阵列中,然后利用至少两个中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与电路母版上的微发光二极管键合点一一对应,由至少两个中间转移板依次将其上的微发光二极管转移至显示面板制备过程中的电路母版上,最终实现微发光二极管的巨量转移。本发明实施例提供的微发光二极管的转移方法和显示面板,可同时将微发光二极管转移至多个中间转移板上,实现了批量的微发光二极管的依次转移,相对于依次转移单个或少量微发光二极管,缩短了微发光二极管的转移时间,解决了常规巨量转移技术中,转移头转移精度低,转移效率差的问题,实现了微发光二极管的高效转移,提高了微发光二极管的制备效率。

## 附图说明

[0040] 图1是本发明实施例提供的一种微发光二极管的转移方法的流程图;

[0041] 图2是图1所示微发光二极管的转移方法的结构流程图;

[0042] 图3是图1所示微发光二极管的转移方法的另一种结构流程图;

[0043] 图4是本发明实施例提供的另一种微发光二极管的转移方法的流程图;

[0044] 图5是本发明实施例提供的水和悬浊液的挥发示意图;

[0045] 图6是本发明实施例提供的悬浊液挥发后微粒分布示意图;

[0046] 图7是图2中b)图的中间转移板的一种剖面结构示意图;

[0047] 图8是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图;

[0048] 图9是图2中b)图的中间转移板的另一种剖面结构示意图;

[0049] 图10是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图;

[0050] 图11是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图;

[0051] 图12为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0052] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便

于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0053] 图1是本发明实施例提供的一种微发光二极管的转移方法的流程图,图2是图1所示微发光二极管的转移方法的结构流程图,参考图1和图2,该微发光二极管的转移方法包括:

[0054] S110、提供多个中间转移板10,中间转移板10上设置有微发光二极管容置槽阵列110;

[0055] 其中,参考图2中a)图,中间转移基板10可采用刚性基板例如玻璃基板,或者采用柔性基板例如聚酰亚胺(Polyimide,PI)或者树脂基板等,中间转移基板10上可通过刻蚀、纳米压印等工艺对中间转移基板10进行图案化形成凹槽,即微发光二极管容置槽阵列。

[0056] S120、将多个微发光二极管12分别置于微发光二极管容置槽阵列110中的多个微发光二极管容置槽11内,形成微发光二极管阵列120;

[0057] 参考图2中b)图,示例性地,微发光二极管12通常可在原始基板(比如蓝宝石基板)上通过沉积半导体及金属材料形成多个膜层,然后通过切割方式形成多个微发光二极管,将位于蓝原始基板上的微发光二极管与原始基板分离,并将分离后的微发光二极管转移至中间转移板上的微发光二极管容置槽内。

[0058] S130、提供一电路母版20,电路母版20上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列210,至少两个中间转移板10拼合后的微发光二极管容置槽11与电路母版上的微发光二极管键合点21一一对应;

[0059] 参考图2中c)图,在制备微发光二极管显示面板时,一般在工业生产中会先在面积较大的电路母版上制备,然后通过切割分成多个显示面板,从而提高制备效率,其中,电路母版为形成有驱动电路的基板。因为要依次将中间转移板上的微发光二极管转移至电路母版以将微发光二极管铺满整个电路母版上的微发光二极管键合点,每一中间转移板在电路母版上对应存在一个转移区域,不仅需要中间转移板上的微发光二极管阵列与电路母版上对应转移区域中的微发光二极管键合点一一对应,还需要多个中间转移板拼合后的微发光二极管阵列与电路母版上微发光二极管键合点一一对应。因此在制备中间转移板时,需要根据电路母版上的微发光二极管键合点的排布,保证中间转移板上的微发光二极管容置槽拼合后与电路母版上微发光二极管键合点一一对应,除此之外还需对中间转移板的数量、中间转移板上的微发光二极管容置槽的排布以及中间转移板向电路母版上转移的次序进行合理设计。

[0060] S140、依次将至少两个中间转移板10上的微发光二极管阵列120转移至电路母版20的微发光二极管键合点阵列210的对应区域。

[0061] 由于微发光二极管需与电路母版上的微发光二极管键合点进行键合,故微发光二极管在从中间转移板转移至电路母版上时,需将微发光二极管的引脚一侧与微发光二极管键合点贴合,所以对于中间转移板上的微发光二极管容置槽的形状以及在将微发光二极管放置在微发光二极管容置槽中时,需保证微发光二极管的引脚一侧露出,以避免对微发光二极管进行翻转。另外,需要说明的是,图2中的d)图示例性地示出了一个中间转移板10中的微发光二极管容置槽阵列110与电路母版20中的一个微发光二极管键合点阵列210对应,本领域技术人员可以根据实际情况设计中间转移板10的大小,例如一个中间转移板10中的微发光二极管容置槽阵列110对应电路母版20中的多个微发光二极管键合点阵列210,或者

电路母版20中的一个微发光二极管键合点阵列210对应多个中间转移板10上的微发光二极管容置槽阵列110。图3是图1所示微发光二极管的转移方法的另一种结构流程图,参考图3的d)图,示例性地,电路母版20中的一个微发光二极管键合点阵列210对应两个中间转移板10上的微发光二极管容置槽阵列110,即由两个中间转移板10上的微发光二极管12拼合后对应转移至电路母版20上的一个微发光二极管键合点阵列210。

[0062] 本发明实施例通过提供多个中间转移板,将微发光二极管转移至多个中间转移板上的微发光二极管容置槽阵列中,然后利用至少两个中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与电路母版上的微发光二极管键合点一一对应,由至少两个中间转移板依次将其上的微发光二极管转移至显示面板制备过程中的电路母版上,最终实现微发光二极管的巨量转移。本发明实施例提供的微发光二极管的转移方法可同时将微发光二极管转移至多个中间转移板上,实现了批量的微发光二极管的依次转移,相对于依次转移单个或少量微发光二极管,缩短了微发光二极管的转移时间,解决了常规巨量转移技术中,转移头转移精度低,转移效率差的问题,实现了微发光二极管的高效转移,提高了微发光二极管的制备效率。另外,通过中间转移板上设置微发光二极管容置槽,以容纳微发光二极管,通过精确设置微发光二极管容置槽的位置,即可限定微发光二极管从中间转移板转移至电路母版上时的位置,在批量转移微发光二极管的过程中,一定程度上可以提高微发光二极管与微发光二极管键合点的对位精度。

[0063] 需要说明的是,对于显示单色的显示面板,其中包含单色的像素单元,故而在通过中间转移板进行巨量转移时,其中的微发光二极管为单色微发光二极管,而对于需要实现全彩色画面的显示面板,通常在显示面板中设置像素单元包括三基色的颜色子像素单元,且发光二极管显示面板中的颜色子像素单元由单个微发光二极管构成,因此在将微发光二极管转移至中间转移板的微发光二极管容置槽上时,会将三基色的微发光二极管转移至中间转移板上,并且,三基色微发光二极管在中间转移板上的排布方式应对应于最终由电路母版切割形成的显示面板中的子像素排布。当然对于不同需求的显示面板,子像素单元颜色的种类和排布可有所不同,但微发光二极管的颜色即决定了显示面板子像素单元的颜色,故中间转移板在进行转移时,微发光二极管的颜色种类可根据具体的显示面板进行选择,此处不做限制。

[0064] 本发明实施例还提供了一种微发光二极管的转移方法,图4是本发明实施例提供的另一种微发光二极管的转移方法的流程图,参考图2-4,该微发光二极管的转移方法包括:

[0065] S110、提供多个中间转移板10,中间转移板10上设置有微发光二极管容置槽阵列110;

[0066] S121、将微发光二极管12置于溶剂中,制备形成微发光二极管悬浊液;

[0067] 其中,微发光二极管悬浊液为将微发光二极管均匀分布在溶剂中的一种溶液状态,并非被溶剂溶解。可选地,溶剂可以是单一溶剂,也可以是混合溶剂,溶剂需选择易挥发、粘度低的偏中性溶剂,例如可包括乙醇、丙酮和乙醚中的任意一种或多种。

[0068] S122、将微发光二极管悬浊液涂于中间转移板10上对应微发光二极管容置槽11的区域;

[0069] 其中,为了保证微发光二极管悬浊液在涂于中间转移板上时,微发光二极管可以

填入中间转移板上的微发光二极管容置槽,本发明实施例提供了两种滴涂方式。

[0070] 第一种滴涂方式为:通过滴嘴将微发光二极管悬浊液液滴滴至中间转移板上对应微发光二极管容置槽内。其中,滴嘴可以采用多道移液枪,进行同步多道的滴涂,以提高效率。在滴涂时,需要保证微发光二极管悬浊液液滴包含至少一颗微发光二极管,以保证每一微发光二极管容置槽内设置有至少一颗微发光二极管。具体地,液滴逐滴进行滴涂的方式可以通过控制微发光二极管悬浊液中微发光二极管的浓度以及滴入容置槽内液滴的体积,精确控制每个微发光二极管容置槽内的微发光二极管数量。除此之外,还可以采用带有磁力控制的移液枪,通过磁力限制吐出液滴中的微发光二极管数量,以保证每一液滴中包含至少一颗微发光二极管。

[0071] 第一种滴涂方式虽然可以保证每一容置槽内存在至少一颗微发光二极管,但逐滴滴涂的方式会降低转移效率,并且滴嘴向微发光二极管容置槽内滴入液滴的过程中对滴嘴的精确定位提出了较高的要求。第二种滴涂方式则为:将微发光二极管悬浊液涂于中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间。该方式类似喷墨打印的方式,只需将微发光二极管悬浊液涂覆在微发光二极管容置槽的行与行之间或者列与列之间,其中,悬浊液中的微发光二极管会在溶剂挥发的过程中,利用悬浊液的咖啡环效应自动移动至微发光二极管容置槽中,下面对该微发光二极管的咖啡环效应进行具体介绍,图5是本发明实施例提供的水和悬浊液的挥发示意图,图6是本发明实施例提供的悬浊液挥发后微粒分布示意图,由图5和图6可以看出,水在挥发过程中,水滴的接触角会保持不变,半径变小,而悬浊液的溶剂挥发过程中,悬浊液的边缘会固着在接触线上,半径保持不变,但接触角变小。在悬浊液挥发而保持液滴面积不变的情况下,会产生由悬浊液液滴中心向边缘的流动,即如图6所示,悬浊液挥发后由溶质沉积形成的线条图案中,线条边缘的浓度相对于线条中心的浓度要大。因此本发明实施例根据该咖啡环效应,将微发光二极管悬浊液涂于微发光二极管容置槽的行与行之间或列与列之间,可以利用悬浊液挥发过程中,其中的微发光二极管向边缘驱动的原理,填入微发光二极管容置槽中。显然为了通过咖啡环效应将微发光二极管填入微发光二极管容置槽中,同样需要对悬浊液的浓度进行设置,可选地,微发光二极管悬浊液中微发光二极管的浓度为C且满足: $C \geq \frac{2N}{V}$ 或 $C \geq \frac{2M}{V}$ ;

其中,M为中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的行数,N为中间转移板上微发光二极管容置槽阵列的列数;V为中间转移板的相邻两行微发光二极管容置槽之间或相邻两列微发光二极管容置槽之间涂抹的微发光二极管悬浊液的体积。并且,为了防止悬浊液中的微发光二极管在填满中间转移板的微发光二极管容置槽后,还存在多余的情况,可选地,可设置

$$C \leq \frac{2N(1+5\%)}{V} \text{ 或 } C \leq \frac{2M(1+5\%)}{V}。$$

[0072] 另外,需要说明的是,采用咖啡环效应进行滴涂的方式不限于上述第二种滴涂方式中的在相邻行或列之间进行微发光二极管悬浊液的涂抹,为了减少涂抹的面积以及避免微发光二极管的浪费,可选地,可将发光二极管悬浊液涂于微发光二极管容置槽的第2m+1行与第2m+2行之间或者第2n+1列与第2n+2列之间,其中m和n为自然数。当然,当微发光二极管容置槽阵列的行数或列数为奇数时,最后一行的微发光二极管可在最后一行之后进行微发光二极管悬浊液的涂抹或者在倒数第一行和倒数第二行之间进行涂抹,同样地,对于最后一列的微发光二极管可在最后一列之后进行微发光二极管悬浊液的涂抹或者在倒数第

一列和倒数第二列之间进行涂抹,从而保证微发光二极管容置槽阵列中均能通过悬浊液的咖啡环效应填入微发光二极管。当然,本领域技术人员还可以进行合理地设计选择涂抹悬浊液的方式,此处不多赘述。

[0073] S123、挥发微发光二极管悬浊液的溶剂,以使微发光二极管悬浊液中的微发光二极管12一一对应于微发光二极管容置槽11中。

[0074] 溶剂挥发的过程可以是自由挥发,也可以采用加热或者增加气流等方式加速溶剂挥发,此处不做限制。

[0075] S130、提供一电路母版20,电路母版20上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列210,至少两个中间转移板10拼合后的微发光二极管容置槽11与电路母版20上的微发光二极管键合点21一一对应;

[0076] S140、依次将至少两个中间转移板10上的微发光二极管阵列120转移至电路母版20的微发光二极管键合点阵列210的对应区域。

[0077] 图7是图2中b)图的中间转移板的一种剖面结构示意图,参考图7,可选地,为了保证微发光二极管12在中间转移板10的微发光二极管容置槽11中不发生相对移动,避免中间转移板10向电路母版进行转移时微发光二极管发生移位,可设置微发光二极管容置槽11的形状与微发光二极管12的形状相同。

[0078] 继续参考图7,如上实施例,微发光二极管悬浊液中的溶剂挥发后,微发光二极管12可以保留在中间转移板10上,采用第一种滴涂悬浊液的方式可以保证每一微发光二极管容置槽11中存在一个微发光二极管12,但是并不能保证微发光二极管12在微发光二极管容置槽11内的形态满足要求。并且,对于第二种滴涂悬浊液方式时,微发光二极管的自由移动不能精确控制,不能保证每一微发光二极管容置槽内均存在微发光二极管,其形态也不能完全满足要求。因此本发明实施例还提供了一种微发光二极管的转移方法,图8是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图,参考图2和图8,该微发光二极管的转移方法包括:

[0079] S110、提供多个中间转移板10,中间转移板10上设置有微发光二极管容置槽阵列110;

[0080] S121、将微发光二极管12置于溶剂中,制备形成微发光二极管悬浊液;

[0081] S122、将微发光二极管悬浊液涂于中间转移板10上对应微发光二极管容置槽11的区域;

[0082] S1231、挥发微发光二极管悬浊液的溶剂;

[0083] S1232、刷扫和/或震动中间转移板10,以使微发光二极管悬浊液中的微发光二极管12一一对应于微发光二极管容置槽11中。

[0084] 图9是图2中b)图的中间转移板的另一种剖面结构示意图,参考图9,通过采用刷扫和/或震动的方式,可以调整悬浊液挥发后留下的微发光二极管的形态,并且在中间转移板上的微发光二极管容置槽与微发光二极管的形状相同的情况下,微发光二极管较容易通过刷扫和/或震动调整形态时与容置槽嵌合,从而保证了微发光二极管拥有一致的形态。

[0085] S124、刷扫或鼓吹中间转移板10,以去除中间转移板上微发光二极管容置槽11外的微发光二极管12。

[0086] 挥发后留下的微发光二极管中,除去嵌合入微发光二极管容置槽内的微发光二极

管,还存在部分多余的微发光二极管,这部分微发光二极管可以通过刷扫和/或鼓吹的方式,进行去除。

[0087] S130、提供一电路母版,电路母版上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列,至少两个中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与电路母版上的微发光二极管键合点一一对应;

[0088] S140、依次将至少两个中间转移板上的微发光二极管阵列转移至电路母版的微发光二极管键合点阵列的对应区域。

[0089] 上述的微发光二极管的转移方法中,尽管通过适当提高悬浊液的浓度以及通过刷扫或者振动的方式,可以提高中间转移板上微发光二极管容置槽的微发光二极管填入率,但仍可能存在空置的微发光二极管容置槽。显然对于空置的微发光二极管容置槽,在中间转移板将微发光二极管转移至电路母版上时,不能提供微发光二极管,容易导致最终分割的显示面板中存在缺陷。因此,为了保证微发光二极管一一对应置于微发光二极管容置槽中,本发明实施例还提供了一种微发光二极管的转移方法,图10是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图,参考图2和图10,该微发光二极管的转移方法包括:

[0090] S110、提供多个中间转移板10,中间转移板10上设置有微发光二极管容置槽阵列110;

[0091] S121、将微发光二极管12置于溶剂中,制备形成微发光二极管悬浊液;

[0092] S122、将微发光二极管悬浊液涂于中间转移板10上对应微发光二极管容置槽11的区域;

[0093] S1231、挥发微发光二极管悬浊液的溶剂;

[0094] S1232、刷扫和/或震动中间转移板10;

[0095] S1233、对中间转移板10上的微发光二极管容置槽阵列110进行自动光学检测,检查是否有空置的微发光二极管容置槽11;

[0096] 具体地,再进行自动光学检测时,机器通过摄像头自动扫描中间转移板以采集图像,将采集的微发光二极管容置槽的图像与数据库中的图像进行处理和比对,检查出空置的微发光二极管容置槽,并通过显示器或自动标志把空置的微发光二极管容置槽显示或标示出来,以指示工作人员进行微发光二极管填补。

[0097] S1234、在存在有空置的微发光二极管容置槽11时,将微发光二极管12置于空置的微发光二极管容置槽11中,以使微发光二极管悬浊液中的微发光二极管12一一对应置于微发光二极管容置槽11中。

[0098] 其中,空置的微发光二极管数量相对较少,将微发光二极管置于空置的微发光二极管容置槽中的步骤,可以采用悬浊液滴涂然后挥发的步骤,当然也可以采用转移头进行逐个的填补,此处不做限制。

[0099] S124、刷扫或鼓吹中间转移板10,以去除中间转移板10上微发光二极管容置槽11外的微发光二极管12。

[0100] S130、提供一电路母版20,电路母版20上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列210,至少两个中间转移板10拼合后的微发光二极管容置槽11与电路母版20上的微发光二极管键合点21一一对应;

[0101] S140、依次将至少两个中间转移板10上的微发光二极管120阵列转移至电路母版

20的微发光二极管键合点阵列210的对应区域。

[0102] 在将微发光二极管原始基板上的微发光二极管转移至中间转移板上的过程中,除采用微发光二极管悬浊液的方式外,本发明实施例还提供了一种微发光二极管的转移方法,图11是本发明实施例提供的又一种微发光二极管的转移方法流程图,参考图2和图11,该微发光二极管的转移方法包括:

[0103] S210、提供多个中间转移板10,中间转移板10上设置有微发光二极管容置槽阵列110;

[0104] S221、提供微发光二极管原始基板,微发光二极管原始基板上形成有多个微发光二极管12;

[0105] S222、利用至少一个转移头依次拾取微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内;

[0106] 其中,微发光二极管在放置到微发光二极管容置槽后,需要保证微发光二极管不发生移位,在放置过程中可以采用压印的方式,使微发光二极管与微发光二极管容置槽产生范德华力。或者,可选地,在利用至少一个转移头依次拾取微发光二极管原始基板上的微发光二极管并放置于中间转移板微发光二极管容置槽内之前,可在中间转移板上的微发光二极管容置槽中填入可控粘结剂。其中可控粘结剂为可以控制粘附力的材料,示例性地,粘结剂可采用聚乙二醇,聚乙二醇为粘性溶液,在高温下有强液体特性,可以释放微发光二极管,从而实现了粘性可控。对于残留的聚乙二醇,可以依靠聚乙二醇在水或乙醇有强的相溶性,达到去除就聚乙二醇目的。

[0107] S230、提供一电路母版20,电路母版20上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列210,至少两个中间转移板10拼合后的微发光二极管容置槽11与电路母版20上的微发光二极管键合点21一一对应;

[0108] S240、依次将至少两个中间转移板10上的微发光二极管阵列120转移至电路母版20的微发光二极管键合点阵列210的对应区域。

[0109] 本发明实施例还提供了一种微发光二极管显示面板,图12为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,参见图12,该微发光二极管显示面板采用本发明实施例提供的任意一种微发光二极管的转移方法制备而成。由于该微发光二极管显示面板采用了上述的微发光二极管的转移方法制备而成,因而与上述的微发光二极管的转移方法具有同样的技术效果。该微发光二极管显示面板除了可以是图11所示的手机外,还可以是平板、电视以及智能可穿戴设备等。

[0110] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

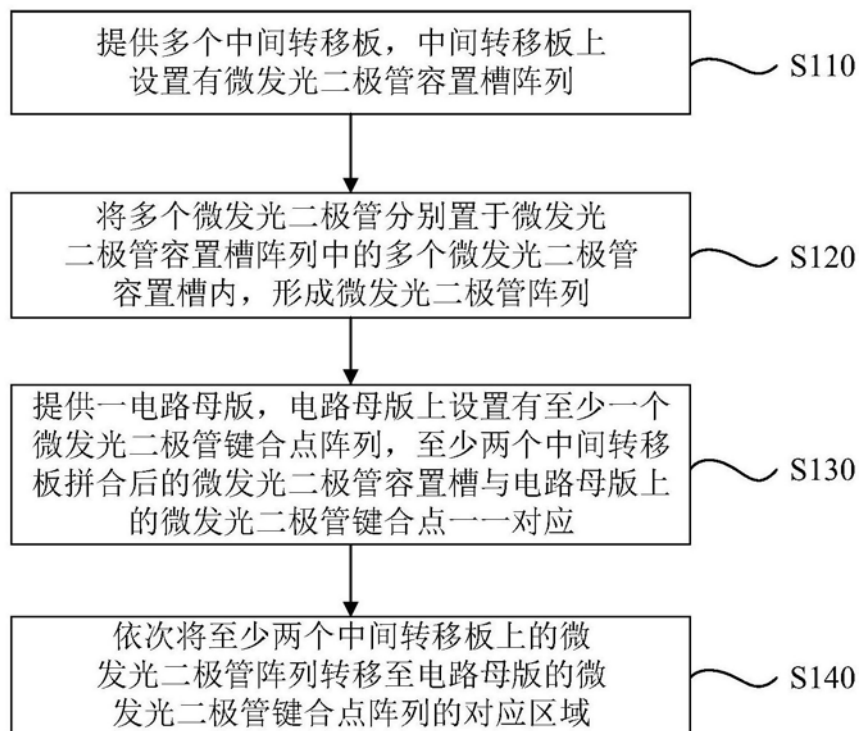


图1

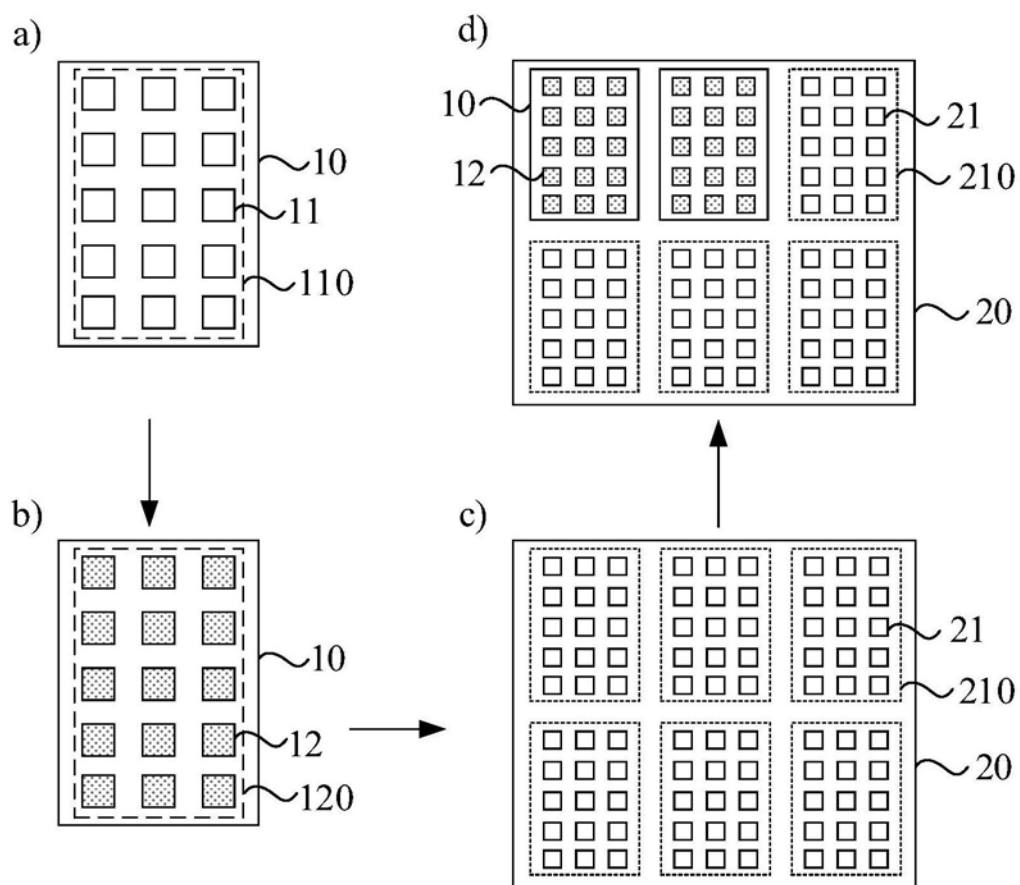


图2

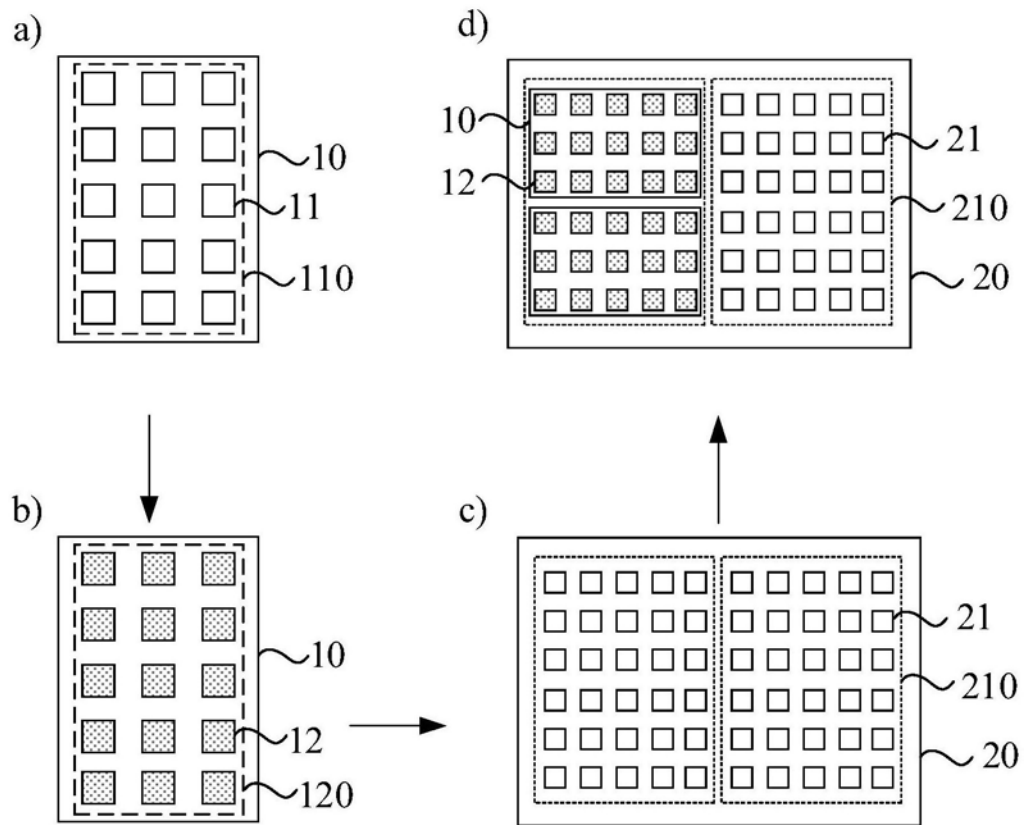


图3

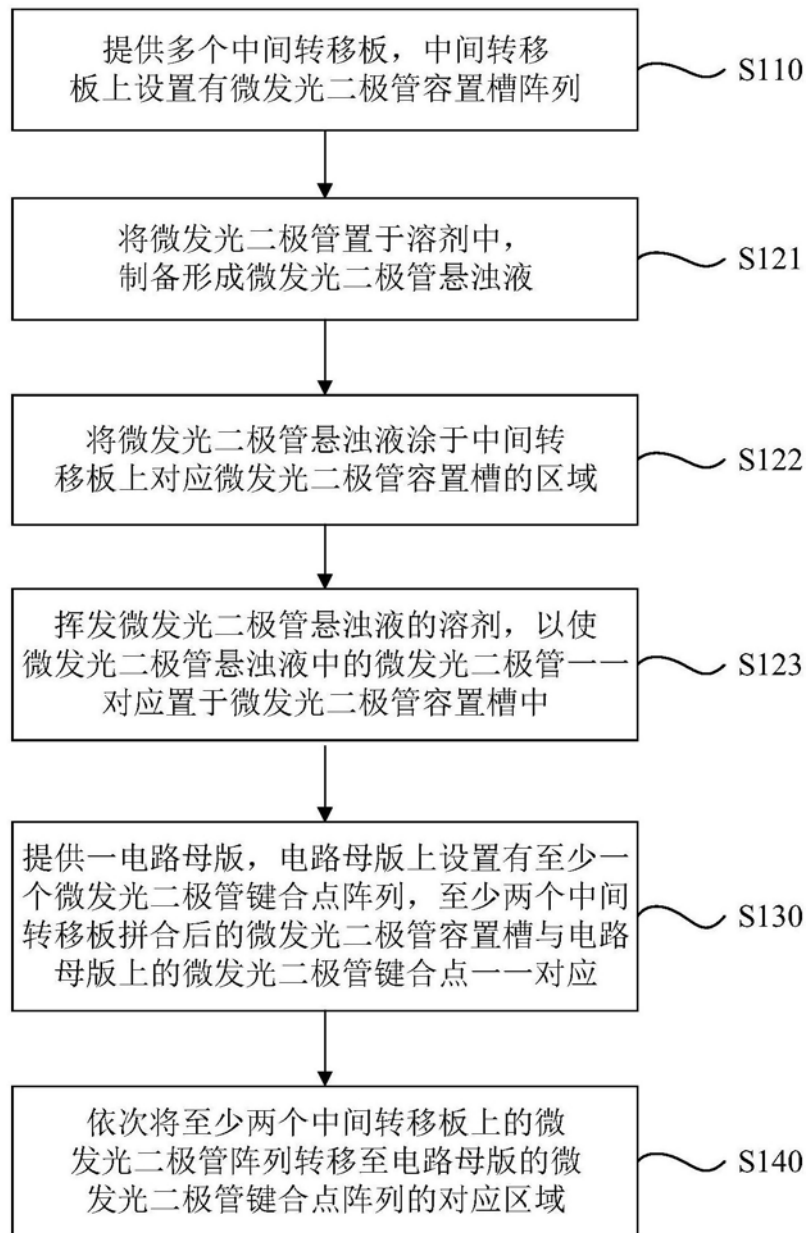


图4

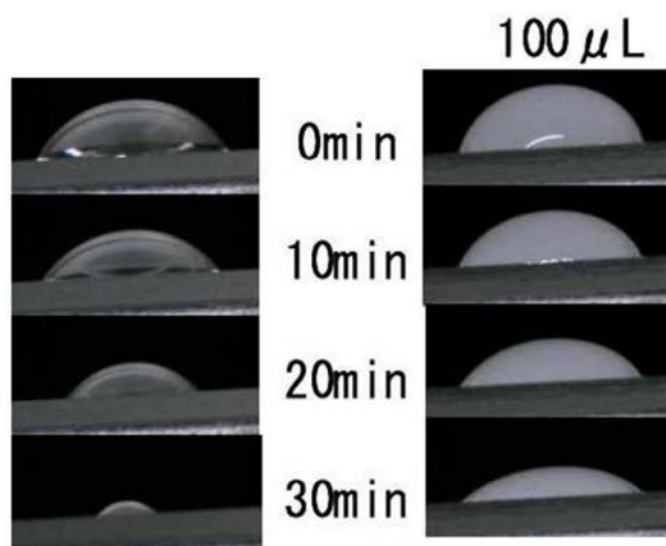


图5

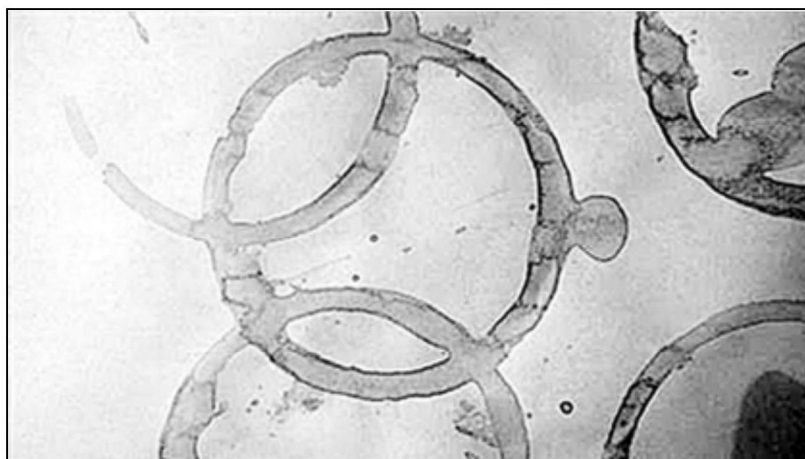


图6

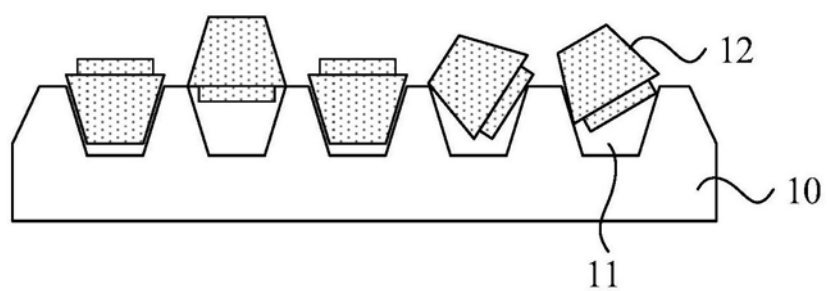


图7

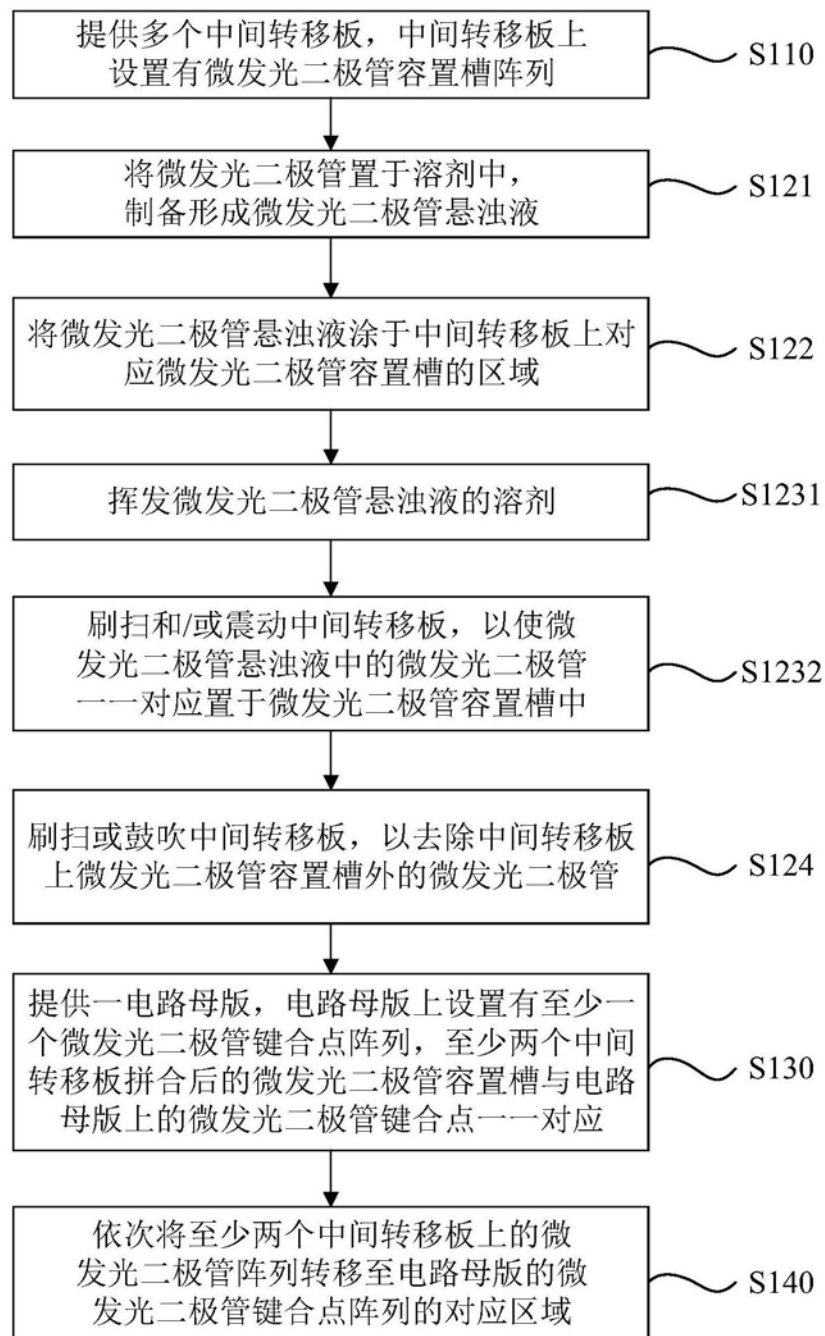


图8

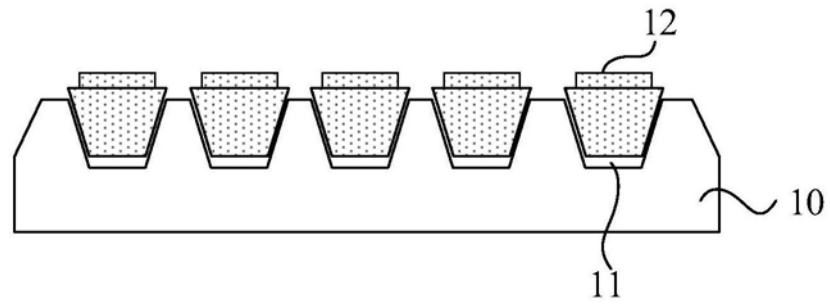


图9

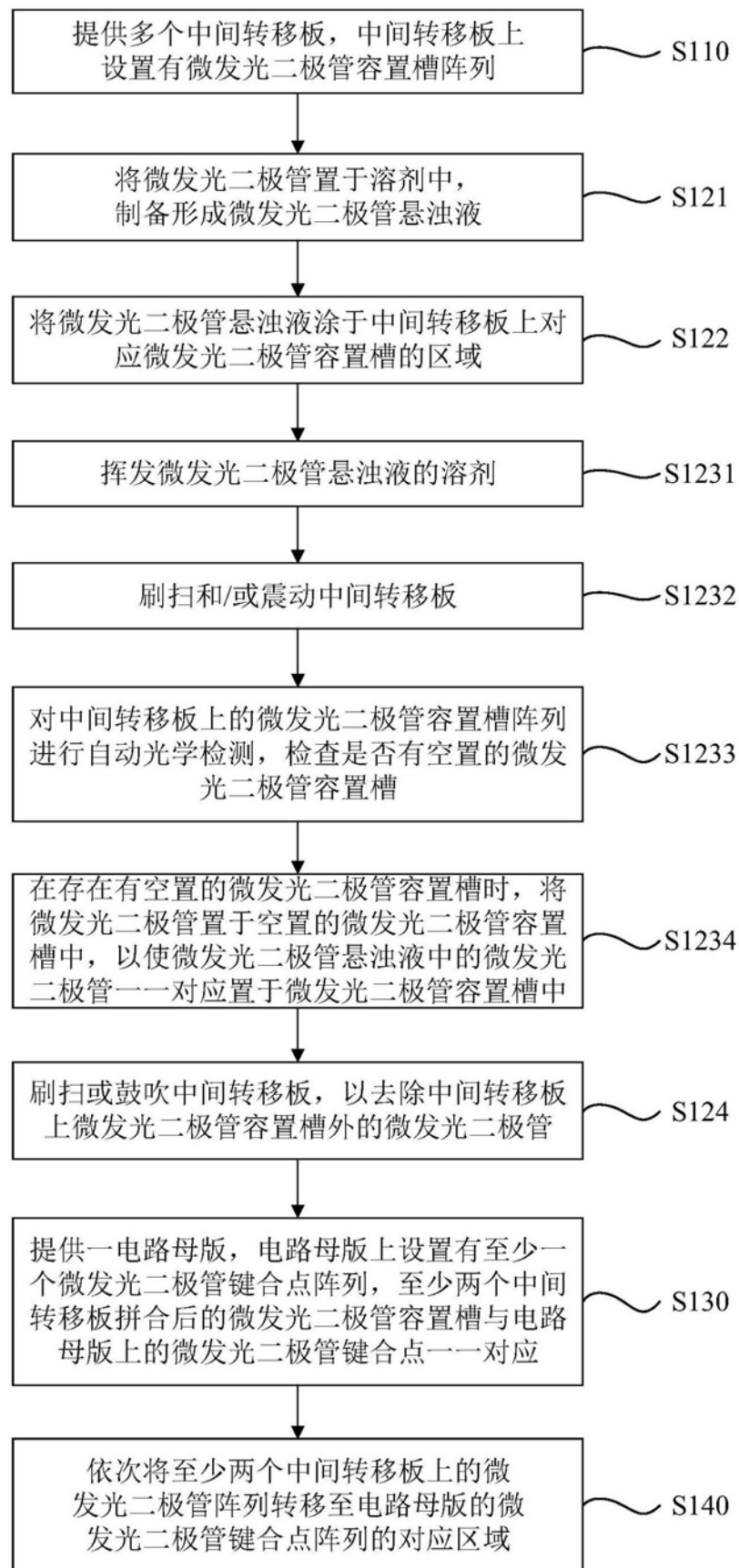


图10

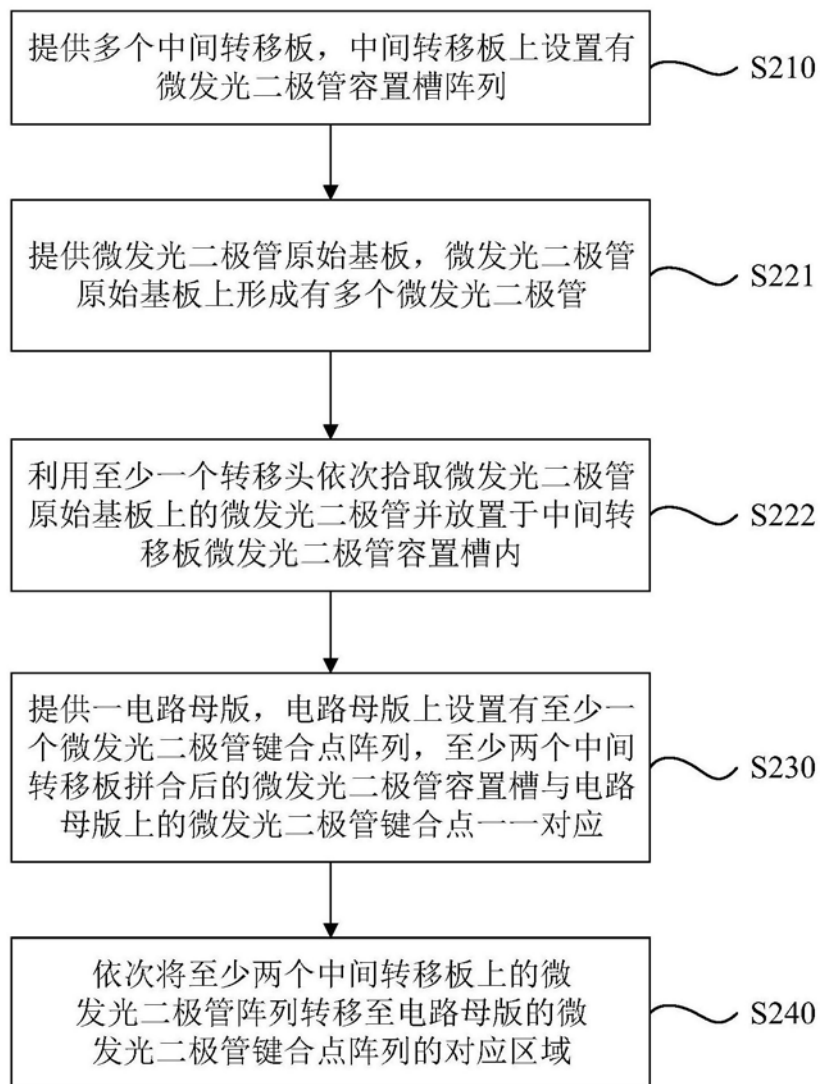


图11

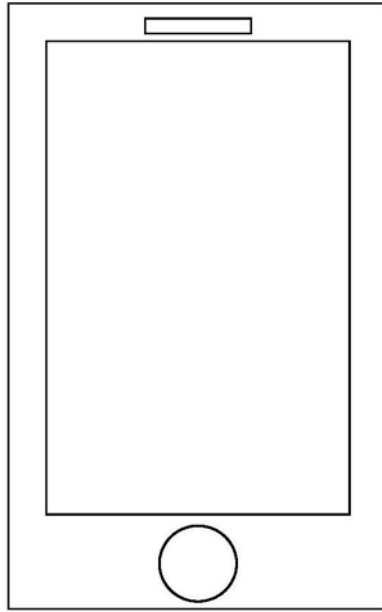


图12

|                |                                                  |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种微发光二极管的转移方法及显示面板                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN109585342A</a>                     | 公开(公告)日 | 2019-04-05 |
| 申请号            | CN201811459422.X                                 | 申请日     | 2018-11-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 天马微电子股份有限公司                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 天马微电子股份有限公司                                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 天马微电子股份有限公司                                      |         |            |
| [标]发明人         | 韩甲伟<br>秦锋<br>刘金娥<br>李小和<br>王臣                    |         |            |
| 发明人            | 韩甲伟<br>秦锋<br>刘金娥<br>李小和<br>王臣                    |         |            |
| IPC分类号         | H01L21/67 H01L27/15 H01L33/48                    |         |            |
| CPC分类号         | H01L21/67144 H01L27/156 H01L33/486 H01L2933/0033 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例公开了一种微发光二极管的转移方法及显示面板。该转移方法包括：提供多个中间转移板，中间转移板上设置有微发光二极管容置槽阵列；将多个微发光二极管分别置于微发光二极管容置槽阵列中的多个微发光二极管容置槽内，形成微发光二极管阵列；提供一电路母版，电路母版上设置有至少一个微发光二极管键合点阵列，至少两个中间转移板拼合后的微发光二极管容置槽与电路母版上的微发光二极管键合点一一对应；依次将至少两个中间转移板上的微发光二极管阵列转移至电路母版的微发光二极管键合点阵列的对应区域。本发明实现了批量微发光二极管的依次转移，相对于依次转移单个或少量微发光二极管缩短了转移时间，提高了微发光二极管的转移效率。

