



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109378370 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811482178.9

(22)申请日 2018.12.05

(71)申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市铜陵北路2177号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 韩波 秦建伟 谢东妹 吕磊

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 刘小鹤

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

H01L 27/15(2006.01)

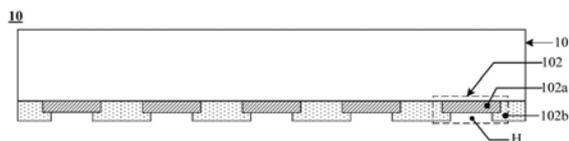
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法,属于显示技术领域。微型LED包括发光二极管以及分别位于发光二极管的相对两侧的第一电极和第二电极,位于发光二极管的发光侧的第一电极由磁性材料制备得到,转移设备包括:主体结构,以及阵列设置在主体结构上的多个磁吸单元,多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。采用本发明实施例提供的微型LED的转移设备,可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。



1. 一种微型LED的转移设备,其特征在于,所述微型LED (20) 包括发光二极管 (201) 以及分别位于所述发光二极管 (201) 的相对两侧的第一电极 (202) 和第二电极 (203),位于所述发光二极管 (201) 的发光侧的第一电极 (202) 由磁性材料制备得到,所述转移设备 (10) 包括:

主体结构 (101),以及阵列设置在所述主体结构 (101) 上的多个磁吸单元 (102),所述多个磁吸单元 (102) 的排布方式与阵列基板 (80) 中多个指定像素区域的排布方式相同;

所述磁吸单元 (102) 包括磁铁结构 (102a) 和位于所述磁铁结构 (102a) 远离所述主体结构 (101) 的一侧的隔垫图案 (102b),所述隔垫图案 (102b) 具有通孔 (H),所述通孔 (H) 在所述主体结构 (101) 上的正投影与所述磁铁结构 (102a) 在所述主体结构 (101) 上的正投影存在重合区域,所述通孔 (H) 用于容置所述第一电极 (202)。

2. 根据权利要求1所述的转移设备,其特征在于,所述通孔 (H) 的深度大于所述第一电极 (202) 的厚度,且所述通孔 (H) 的深度小于或等于所述发光二极管 (201) 与所述第一电极 (202) 的厚度之和,所述通孔 (H) 还用于容置所述发光二极管 (201)。

3. 根据权利要求1所述的转移设备,其特征在于,所述多个磁吸单元 (102) 的排布方式与所述阵列基板 (80) 中颜色相同的多个指定像素区域的排布方式相同。

4. 根据权利要求3所述的转移设备,其特征在于,

所述多个磁吸单元 (102) 呈线阵列状排布,或,所述多个磁吸单元 (102) 呈矩阵状排布。

5. 根据权利要求1所述的转移设备,其特征在于,所述磁铁结构 (102a) 为块状结构,所述隔垫图案 (102b) 至少包覆所述磁铁结构 (102a) 的侧面。

6. 一种显示基板的制造系统,其特征在于,包括:承载平台 (40) 和转移设备 (10),所述转移设备 (10) 包括如权利要求1至5任一所述的微型LED的转移设备 (10);

所述承载平台 (40) 上用于放置微型LED (20),位于所述承载平台 (40) 上的微型LED (20) 的第二电极 (203) 与所述承载平台 (40) 的承载面接触。

7. 根据权利要求6所述的制造系统,其特征在于,所述制造系统还包括:移动组件、检测设备和补修组件 (50);

所述移动组件用于移动所述转移设备 (10);

所述检测设备用于检测所述转移设备 (10) 中的磁吸单元 (102) 是否吸附有所述微型LED (20);

所述补修组件 (50) 用于向所述转移设备 (10) 中未吸附有微型LED (20) 的磁吸单元 (102) 提供微型LED (20)。

8. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,应用于如权利要求6或7所述的显示基板的制造系统,所述方法包括:

提供阵列基板,所述阵列基板上具有多个像素区域,每个所述像素区域内包括像素电极和位于所述像素电极上的胶层;

将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方,使所述转移设备上设置有多个磁吸单元的一面与所述承载平台的承载面相对,并通过所述多个磁吸单元吸附所述承载平台上的多个微型LED;

将吸附有多个微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述多个磁吸单元吸附的多个微型LED在所述阵列基板上的正投影位于所述多个像素区域中的多个指定像素

区域内；

下压所述转移设备，使所述多个磁吸单元吸附的多个微型LED的第二电极与所述多个指定像素区域内的胶层对应贴合；

提升所述转移设备，使所述转移设备与所述多个微型LED分离。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第二电极的重量大于所述第一电极的重量；

在通过移动组件将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方之前，所述方法还包括：

控制所述承载平台振动，使所述微型LED的第一电极相对于第二电极远离所述承载平台。

10. 根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述制造系统还包括检测设备和补修组件，在通过所述多个磁吸单元吸附所述承载平台上的多个微型LED之后，所述方法还包括：

通过所述检测设备检测所述转移设备中是否存在磁吸单元未吸附有微型LED；

当所述转移设备中存在任一磁吸单元未吸附有微型LED，通过所述补修组件向所述任一磁吸单元提供微型LED。

## 微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法。

### 背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro Light-Emitting Diode, Micro LED)是一种尺寸为微米级的发光二极管,由于Micro LED的尺寸较小,因此其可以作为显示面板上的像素,采用Micro LED制备得到的显示面板可称为Micro LED显示面板。与有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示面板相比, Micro LED显示面板的使用寿命和可视角度均优于OLED显示面板,因此Micro LED显示技术成为目前显示技术领域的研究重点。

[0003] Micro LED显示面板包括阵列基板以及阵列排布在阵列基板上的多颗Micro LED,每颗Micro LED可以视为一个像素。相关技术中,通常采用转移设备将Micro LED一颗一颗地转移并放置在阵列基板上,并通过芯片级焊接(Chip bonding)工艺将Micro LED焊接在阵列基板上,最终制备得到Micro LED显示面板。

[0004] 但是由于显示面板中像素的数量很多,采用相关技术提供的制备工艺制备Micro LED显示面板的过程中,转移Micro LED的过程较繁琐,导致Micro LED显示面板的制备过程复杂且制备效率较低。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法,可以解决相关技术显示基板制备过程中转移Micro LED的过程较繁琐,导致Micro LED显示面板的制备过程复杂且制备效率较低的问题。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种微型LED的转移设备,所述微型LED包括发光二极体以及分别位于所述发光二极体的相对两侧的第一电极和第二电极,位于所述发光二极体的发光侧的第一电极由磁性材料制备得到,所述转移设备包括:

[0007] 主体结构,以及阵列设置在所述主体结构上的多个磁吸单元,所述多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同;

[0008] 所述磁吸单元包括磁铁结构和位于所述磁铁结构远离所述主体结构一侧的隔垫图案,所述隔垫图案具有通孔,所述通孔在所述主体结构上的正投影与所述磁铁结构在所述主体结构上的正投影存在重合区域,所述通孔用于容置所述第一电极。

[0009] 可选的,所述通孔的深度大于所述第一电极的厚度,且所述通孔的深度小于或等于所述发光二极体与所述第一电极的厚度之和,所述通孔还用于容置所述发光二极体。

[0010] 可选的,所述多个磁吸单元的排布方式与所述阵列基板中颜色相同的多个指定像素区域的排布方式相同。

[0011] 可选的,所述多个磁吸单元呈线阵列状排布,或,所述多个磁吸单元呈矩阵状排布。

- [0012] 可选的,所述磁铁结构为块状结构,所述隔垫图案至少包覆所述磁铁结构的侧面。
- [0013] 第二方面,提供了一种显示基板的制造系统,包括:承载平台和转移设备,所述转移设备包括如第一方面任一所述的微型LED的转移设备;
- [0014] 所述承载平台上用于放置微型LED,位于所述承载平台上的微型LED的第二电极与所述承载平台的承载面接触。
- [0015] 可选的,所述制造系统还包括:移动组件、检测设备和补修组件;
- [0016] 所述移动组件用于移动所述转移设备;
- [0017] 所述检测设备用于检测所述转移设备中的磁吸单元是否吸附有所述微型LED;
- [0018] 所述补修组件用于向所述转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元提供微型LED。
- [0019] 第三方面,提供了一种显示基板的制造方法,应用于如第二方面任一所述的显示基板的制造系统,所述方法包括:
- [0020] 提供阵列基板,所述阵列基板上具有多个像素区域,每个所述像素区域内包括像素电极和位于所述像素电极上的胶层;
- [0021] 将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方,使所述转移设备上设置有多个磁吸单元的一面与所述承载平台的承载面相对,并通过所述多个磁吸单元吸附所述承载平台上的多个微型LED;
- [0022] 将吸附有多个微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述多个磁吸单元吸附的多个微型LED在所述阵列基板上的正投影位于所述多个像素区域中的多个指定像素区域内;
- [0023] 下压所述转移设备,使所述多个磁吸单元吸附的多个微型LED的第二电极与所述多个指定像素区域内的胶层对应贴合;
- [0024] 提升所述转移设备,使所述转移设备与所述多个微型LED分离。
- [0025] 可选的,所述第二电极的重量大于所述第一电极的重量;
- [0026] 在通过移动组件将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方之前,所述方法还包括:
- [0027] 控制所述承载平台振动,使所述微型LED的第一电极相对于第二电极远离所述承载平台。
- [0028] 可选的,所述制造系统还包括检测设备和补修组件,在通过所述多个磁吸单元吸附所述承载平台上的多个微型LED之后,所述方法还包括:
- [0029] 通过所述检测设备检测所述转移设备中是否存在磁吸单元未吸附有微型LED;
- [0030] 当所述转移设备中存在任一磁吸单元未吸附有微型LED,通过所述补修组件向所述任一磁吸单元提供微型LED。
- [0031] 本发明实施例提供的微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法,主体结构上阵列设置多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

## 附图说明

- [0032] 图1是本发明实施例提供的一种微型LED的结构示意图；
- [0033] 图2是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的结构示意图；
- [0034] 图3是本发明实施例提供的另一种微型LED的转移设备的结构示意图；
- [0035] 图4是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的仰视结构示意图；
- [0036] 图5是本发明实施例提供的另一种微型LED的转移设备的仰视结构示意图；
- [0037] 图6是本发明实施例提供的一种彩色显示基板的结构示意图；
- [0038] 图7是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的制造方法流程图；
- [0039] 图8是本发明实施例提供的一种承载平台上放置有多个微型LED的场景示意图；
- [0040] 图9是本发明实施例提供的一种补修组件对转移设备上的磁吸单元进行补修的场景示意图；
- [0041] 图10是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图；
- [0042] 图11是本发明实施例提供的另一种显示基板的制造方法的流程图；
- [0043] 图12是本发明实施例提供的一种阵列基板的结构示意图；
- [0044] 图13是本发明实施例提供的转移设备吸附承载平台上的微型发光二极管的场景示意图；
- [0045] 图14是本发明实施例提供的通过转移设备向阵列基板上转移微型LED的场景示意图；
- [0046] 图15是本发明实施例提供的胶层分解挥发后多个微型LED在阵列基板上的设置示意图；
- [0047] 图16是本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0048] 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式作进一步地详细描述。

[0049] 图1是本发明实施例提供的一种微型LED的结构示意图，如图1所示，微型LED20包括发光二极管201以及分别位于发光二极管201的相对两侧的第一电极202和第二电极203。位于发光二极管201的发光侧的第一电极202由磁性材料制备得到。示例的，第一电极可以由具有导电性的磁性材料，例如铁(Fe)，镍(Ni)或者相关合金制备得到。

[0050] 可选的，第二电极可以由具有导电性的非磁性材料制备得到。示例的，第二电极可以由具有导电性的非磁性材料制备得到，例如铝(Al)或者相关合金等制备得到。

[0051] 可选的，第二电极的重量大于第一电极的重量，以在将多个微型LED放置在承载平台上后，可以通过振动承载平台的方式使微型LED中的第一电极相对于第二电极远离承载平台铺展开。

[0052] 可选的，微型LED中的第一电极、发光二极管和第二电极均可以为圆柱体结构，一方面可以提高多个微型LED后期在阵列基板上排布时的美观度；另一方面，将发光二极管设计成圆柱体结构，可以提高微型LED在各个方向上的出光均匀性。

[0053] 图2是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的结构示意图，用于转移如图1所示的微型LED，如图2所示，该转移设备10包括：

[0054] 主体结构101,以及阵列设置在主体结构101上的多个磁吸单元102,该多个磁吸单元102的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。

[0055] 参见图2,磁吸单元102包括磁铁结构102a和位于磁铁结构102a远离主体结构101的一侧的隔垫图案102b。隔垫图案102b具有通孔H,通孔H在主体结构101上的正投影与磁铁结构102a在主体结构101上的正投影存在重合区域,即通孔H靠近主体结构的一面与磁铁结构102a接触。该通孔用于容置微型LED的第一电极。

[0056] 示例的,当微型LED的第一电极为圆柱体结构,该通孔可以为圆形通孔,该圆形通孔的孔径大于第一电极的底面直径。

[0057] 需要说明的是,隔垫图案可由有机材料制备得到,例如光刻胶,本发明实施例对隔垫图案的材质不做限定。

[0058] 可选的,磁铁结构由磁性材料制备得到,例如磁铁结构可以由铁(Fe)、镍(Ni)或钴(Co)等金属材料制备得到;在磁铁结构远离主体结构的一侧形成隔垫图案后,可以将如图1所示的转移设备置于磁场中进行磁化处理,使磁铁结构具有磁性。主体结构由非磁性材料制备得到,例如玻璃、氮化硅或树脂材料等。

[0059] 可选的,微型LED中的第二电极可以满足以下至少一者:第二电极由具有导电性的非磁性材料制备得到;第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案中通孔的横截面尺寸。也即是,第二电极满足:第二电极由具有导电性的非磁性材料制备得到;或者,第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案中通孔的横截面尺寸;又或者,第二电极由具有导电性的非磁性材料制备得到,且第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案中通孔的横截面尺寸。其中,第二电极的横截面平行于第二电极与发光二极体的接触面,通孔的横截面平行于磁吸单元的排布面。示例的,当微型LED的第二电极为圆柱体结构,通孔为圆形通孔,第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案中通孔的横截面尺寸,可以是第二电极的底面直径大于圆形通孔的孔径。

[0060] 需要说明的是,第二电极由具有导电性的非磁性材料制备得到,和/或,微型LED中第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案上的通孔的横截面尺寸,可以使得转移设备中的磁吸单元无法吸附微型LED中的第二电极,即能够保证每个磁吸单元均吸附微型LED中的第一电极,进而保证转移设备中多个磁吸单元对微型LED的吸附一致度,便于实现向阵列基板批量转移微型LED。

[0061] 可选的,采用如图2所示的微型LED的转移设备对如图1所示的微型LED的转移过程包括:通过转移设备上的磁吸单元吸附微型LED,由于磁吸单元中的隔垫图案上设置有通孔,该通孔能够容置微型LED的第一电极,该通孔可以使得磁铁结构实现对第一电极的磁力吸附,同时保证每个磁吸单元对微型LED的精准吸附;将吸附有微型LED的转移设备移动至阵列基板的上方,使得转移设备上吸附的多个微型LED与阵列基板上的多个指定像素区域一一对应,将转移设备下压,多个微型LED通过胶层粘贴的方式固定设置在阵列基板的多个指定像素区域内,从而实现向阵列基板一次性转移多个微型LED。

[0062] 综上所述,本发明实施例提供的微型LED的转移设备,主体结构上阵列设置有多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0063] 可选的,参见图2,磁吸单元102中的磁铁结构102a可以为块状结构,隔垫图案102b至少包覆磁铁结构102a的侧面,其中,磁铁结构的侧面为与磁铁结构和主体结构的贴合面邻接的面。可选的,图3是本发明实施例提供的另一种微型LED的转移设备的结构示意图,参见图3,多个磁吸单元中的磁铁结构102a可以是一体结构,多个磁吸单元中的磁铁结构102a组成层状结构,即转移设备中整层设置有磁铁结构。

[0064] 在本发明的一个可选实施例中,隔垫图案中通孔的深度大于第一电极的厚度,且通孔的深度小于或等于发光二极管与第一电极的厚度之和;通孔还用于容置发光二极管。示例的,当微型LED的第一电极和发光二极管均为圆柱体结构,该通孔可以为圆形通孔,该圆形通孔的孔径大于或等于发光二极管的底面直径。

[0065] 需要说明的是,当隔垫图案中通孔的深度大于第一电极的厚度,且通孔的深度小于或等于发光二极管与第一电极的厚度之和时,通孔被配置为容置微型LED中的第一电极和发光二极管,可以使得第一电极和发光二极管位于通孔内,进而保证磁吸单元中的磁铁结构能够通过该通孔对微型LED进行吸附。

[0066] 在本发明的另一个可选实施例中,隔垫图案中通孔的深度小于或等于第一电极的厚度。此时,通孔至少被配置为容置微型LED中的第一电极,使得第一电极可以位于通孔内,进而保证磁吸单元中的磁铁结构能够通过该通孔对微型LED进行吸附。

[0067] 需要说明的是,隔垫图案限制了微型LED的第一电极与磁铁结构间的距离,使覆盖有隔垫图案的磁铁结构无法对微型LED进行吸附,使磁铁结构只能通过隔垫图案的通孔对微型LED进行吸附。

[0068] 可选的,本发明实施例提供的微型LED的转移设备,可以用于制备彩色显示基板,也可以用于制备单色显示基板。可选的,多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中颜色相同的多个指定像素区域的排布方式相同。

[0069] 可选的,转移设备中的多个磁吸单元呈线阵列状排布,或,转移设备中的多个磁吸单元呈矩阵状排布。该多个磁吸单元的排布可根据实际需求进行调整,本发明实施例对此不做限定。

[0070] 可选的,图4是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的仰视结构示意图,参见图4,转移设备中的多个磁吸单元102呈线阵列状排布;图2或图3所示的微型LED的转移设备可以是图4所示的微型LED的转移设备在AA'位置的截面示意图。图5是本发明实施例提供的另一种微型LED的转移设备的仰视结构示意图,参见图5,转移设备中的多个磁吸单元102呈矩阵状排布;图2或图3所示的微型LED的转移设备可以是图5所示的微型LED的转移设备在BB'位置的截面示意图。

[0071] 可选的,参见图4或图5,隔垫图案102b上的通孔可以为圆形通孔。

[0072] 示例的,图6是本发明实施例提供的一种彩色显示基板的结构示意图,如图6所示,该彩色显示基板包括分别呈线阵列状排布的红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。该彩色显示基板可以采用如图4所示的转移设备制备。如图4所示的转移设备能够吸附整列颜色相同的微型LED,并向阵列基板一次性转移整列颜色相同的微型LED,也即是能够实现一列一列地向阵列基板转移微型LED,与相关技术相比,简化了彩色显示基板的制备过程,提高了彩色显示基板的制备效率。

[0073] 可选的,可以采用如图4所示的转移设备按照指定顺序向阵列基板转移整列颜色

相同的微型LED,例如可以按照从左往右的顺序依次设置微型LED,也可以在转移完同一种颜色的所有微型LED后,再转移另一种颜色的微型LED,本发明实施例对向阵列基板转移微型LED的顺序不做限定。

[0074] 可选的,如图5所示的转移设备中多个磁吸单元的排布方式可以与阵列基板上所有像素区域的排布方式相同,即多个磁吸单元与阵列基板中的像素区域一一对应。可以采用如图5所示的转移设备制备单色显示基板,该转移设备能够整面吸附颜色相同的微型LED,并向阵列基板一次性转移整面微型LED,与相关技术相比,简化了单色显示基板的制备过程,提高了单色显示基板的制备效率。

[0075] 综上所述,本发明实施例提供的微型LED的转移设备,主体结构上阵列设置有多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0076] 图7是本发明实施例提供的一种微型LED的转移设备的制造方法流程图。如图7所示,该方法包括:

[0077] 步骤301、提供主体结构。

[0078] 可选的,主体结构由非磁性材料制备得到,例如主体结构可以由非铁磁性的金属材料(例如镁铝合金等)、玻璃或氮化硅等制备得到。当主体结构由非铁磁性的金属材料制备得到时,需要满足主体结构的膨胀系数和阵列基板的衬底基板的膨胀系数一致。可通过压铸工艺制备主体结构。本发明实施例对主体结构的材质和制备工艺不做限定。

[0079] 步骤302、在主体结构上形成阵列排布的多个磁吸单元,该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。

[0080] 其中,磁吸单元包括磁铁结构和位于磁铁结构远离主体结构一侧的隔垫图案,隔垫图案具有通孔,该通孔在主体结构上的正投影与磁铁结构在主体结构上的正投影存在重合区域,该通孔用于容置如图1所示的微型LED的第一电极。

[0081] 可选的,参见图2,多个磁吸单元中的磁铁结构可以为阵列排布的多个块状结构;或者,参见图3,多个磁吸单元中的磁铁结构可以组成层状结构。

[0082] 可选的,参见图2,当多个磁吸单元中的磁铁结构为阵列排布的多个块状结构时,上述步骤302的实现过程包括:

[0083] S11、在主体结构的一侧形成阵列排布的多个磁铁块。

[0084] 可选的,当磁铁块由磁性材料制备得到时,S11的实现过程包括:

[0085] 在主体结构的一侧形成磁性材料层;对磁性材料层进行图案化处理,得到阵列排布的多个磁性材料块;对阵列排布在主体结构上的多个磁性材料块进行磁化处理,得到多个磁铁块。其中,主体结构上的多个磁铁块的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。

[0086] 可选的,可通过涂覆或溅射等工艺在主体结构的一侧形成磁性材料层。可以通过构图工艺或光刻工艺实现对磁性材料层的图案化,本发明实施例对图案化工艺不做限定。其中,构图工艺包括光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。

[0087] S12、在该多个磁铁块远离主体结构一侧形成隔垫层。

[0088] 可选的,可以通过涂覆光刻胶的方式在多个磁铁块远离主体结构的一侧形成隔垫层。

[0089] S13、通过构图工艺在隔垫层上形成多个通孔,该多个通孔与多个磁铁块一一对应,且每个通孔在主体结构上的正投影与对应的磁铁块在主体结构上的正投影存在重合区域。

[0090] 可选的,参见图2,每个磁吸单元中的隔垫图案包覆磁铁块的侧面,则在磁铁块吸附微型LED的过程中,可使得微型LED的第一电极位于隔垫图案的通孔内,进而保证磁吸单元所吸附的微型LED能够与像素区域对应。

[0091] 可选的,在上述制备磁吸单元的过程中,也可以在对磁性材料层进行图案化处理得到多个磁性材料块后,在磁性材料块远离主体结构的一侧形成隔垫图案,在形成隔垫图案之后再对磁性材料块进行磁化处理,本发明实施例对此不做限定。

[0092] 可选的,参见图3,当多个磁吸单元中的磁铁结构组成层状结构时,上述步骤302的实现过程包括:

[0093] S21、在主体结构的一侧形成磁铁层。

[0094] 可选的,当磁铁层由磁性材料制备得到时,S21的实现过程包括:在主体结构的一侧形成磁性材料层;对磁性材料层进行磁化处理,得到磁铁层。

[0095] 可选的,可通过涂覆或溅射等工艺在主体结构的一侧形成磁性材料层,本发明实施例对此不做限定。

[0096] S22、在磁铁层远离主体结构的一侧形成隔垫层。

[0097] 可选的,可以通过涂覆光刻胶的方式在磁铁层远离主体结构的一侧形成隔垫层。

[0098] S23、通过构图工艺在隔垫层上形成多个通孔,该多个通孔的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。

[0099] 可选的,在上述制备磁吸单元的过程中,也可以在对磁性材料层远离主体结构的一侧形成隔垫图案,在形成隔垫图案之后再对磁性材料层进行磁化处理,本发明实施例对此不做限定。

[0100] 可选的,在上述磁吸单元的制备过程中,可通过控制对磁性材料的磁化时间和/或所施加的磁场大小,控制磁化后得到的磁铁的磁性大小。在本发明实施例中,需保证磁铁的磁附力大于微型LED的重力,且小于胶层对微型LED的粘附力。

[0101] 综上所述,本发明实施例提供的微型LED的转移设备的制造方法,通过在主体结构上阵列设置多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0102] 本发明实施例提供了一种显示基板的制造系统,包括:承载平台和转移设备,转移设备包括如图2至图5任一所示的微型LED的转移设备。

[0103] 其中,承载平台上用于放置微型LED,位于承载平台上的微型LED的第二电极与承载平台的承载面接触。

[0104] 可选的,图8是本发明实施例提供的一种承载平台上放置有多个微型LED的场景示意图,如图8所示,承载平台40上放置的多个微型LED20,其第二电极203与承载平台40的承

载面接触,也即是,放置在承载平台40上的微型LED20的第一电极202相对于第二电极203远离承载平台40。可选的,承载平台上放置的多个微型LED的数量大于或等于转移设备的磁吸单元的数量,以确保转移设备中的磁吸单元均可吸附一个微型LED。

[0105] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造系统,包括承载平台和转移设备,转移设备的主体结构上阵列设置有多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个位于承载平台上的微型LED。该转移设备可以同时吸附承载平台上的多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0106] 可选的,显示基板的制造系统还包括:移动组件,该移动组件用于移动转移设备。

[0107] 可选的,移动组件可为高精密机械手臂。可将转移设备预先安装在高精密机械手臂上,通过操控高精密机械手臂控制转移设备移动。

[0108] 可选的,该显示基板的制造系统还包括:检测设备和补修组件;检测设备用于检测转移设备中的磁吸单元是否吸附有微型LED;补修组件用于向转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元提供微型LED。

[0109] 可选的,该检测设备可以为光电检测设备。例如,光电检测设备可以用于对转移设备设置有多个磁吸单元的一面进行表面形态检测,当检测到未吸附有微型LED的磁吸单元,记录未吸附有微型LED的磁吸单元的位置及数量。又例如,光电检测设备可以用于对转移设备上设置有磁吸单元的位置一一进行距离检测。由于光电检测设备在检测过程中与转移设备之间的距离是相对固定的,吸附有微型LED的磁吸单元所在位置与光电检测设备之间的距离小于未吸附有微型LED的磁吸单元所在位置与光电检测设备之间的距离,因此可以设置距离阈值,当光电检测设备与转移设备上磁吸单元的位置小于该距离阈值时,确定该磁吸单元上吸附有微型LED;当光电检测设备与转移设备上磁吸单元的位置大于或等于该距离阈值时,确定该磁吸单元上未吸附有微型LED。

[0110] 可选的,光电检测设备可以记录检测到的未吸附有微型LED的磁吸单元的位置及数量,便于后续对磁吸单元进行补修处理。

[0111] 可选的,图9是本发明实施例提供的一种补修组件对转移设备上的磁吸单元进行补修的场示意图,如图9所示,补修组件50上可以放置至少一个微型LED20,根据光电检测设备记录的转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元的位置及数量,通过操控高精密机械手臂,使得转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元与补修组件50上放置的微型LED20对位,进而使该磁吸单元吸附补修组件50上放置的微型LED20,实现对磁吸单元的补修。

[0112] 在本发明的一个可选实施例中,补修组件上仅放置一个微型LED,可以根据检测设备检测到的未吸附有微型LED的磁吸单元的数量,多次执行上述对磁吸单元的补修过程,直至完成对转移设备上所有未吸附有微型LED的磁吸单元的补修。

[0113] 在本发明的另一个可选实施例中,可根据检测设备检测到的未吸附有微型LED的数量和位置,在补修组件上的至少一个指定位置放置微型LED,该至少一个指定位置与转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元的位置一一对应,每个指定位置上放置有一个微型LED。执行上述对磁吸单元的补修过程,可实现对转移设备上所有未吸附有微型LED的磁吸单元的一次性补修。

[0114] 可选的,补修组件可以为棱台结构或圆台结构,本发明实施例对此不做限定。

[0115] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造系统,包括承载平台、转移设备、移动组件、检测设备和补修组件,转移设备的主体结构上阵列设置有多多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,移动组件可以移动转移设备,使转移设备靠近承载平台,并使得转移设备的磁吸单元吸附承载平台上的微型LED;检测设备可以检测转移设备中的磁吸单元是否吸附有微型LED,补修组件可以向转移设备中未吸附有微型LED的磁吸单元提供微型LED,以确保每个磁吸单元均吸附有微型LED。该转移设备可以实现将多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0116] 图10是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图,该显示基板的制造方法应用于上述显示基板的制造系统,如图10所示,该方法包括:

[0117] 步骤601、提供阵列基板。

[0118] 其中,阵列基板上具有多个像素区域,每个像素区域内包括像素电极和位于所述像素电极上的胶层。

[0119] 步骤602、将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方,使转移设备上设置有多多个磁吸单元的一面与承载平台的承载面相对,并通过多个磁吸单元吸附承载平台上的多个微型LED。

[0120] 步骤603、将吸附有多多个微型LED的转移设备移动至阵列基板的上方,使多个磁吸单元吸附的多个微型LED在阵列基板上的正投影位于多个像素区域中的多个指定像素区域内。

[0121] 步骤604、下压转移设备,使多个磁吸单元吸附的多个微型LED的第二电极与多个指定像素区域内的胶层对应贴合。

[0122] 步骤605、提升转移设备,使转移设备与多个微型LED分离。

[0123] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造方法,由于转移设备的主体结构上阵列设置有多多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0124] 图11是本发明实施例提供的另一种显示基板的制造方法的流程图,该显示基板的制造方法应用于上述显示基板的制造系统,如图11所示,该方法包括:

[0125] 步骤701、提供阵列基板。

[0126] 可选的,图12是本发明实施例提供的一种阵列基板的结构示意图,如图12所示,阵列基板80上具有多个像素区域,每个像素区域内包括像素电极801和位于像素电极801上的胶层802。其中,像素区域指用于制备像素的区域。

[0127] 参见图12,阵列基板80还包括衬底基板803,像素电极801和胶层802层叠设置在衬底基板803上。

[0128] 其中,每个像素电极用于向位于对应的像素区域内的微型LED提供电压。

[0129] 可选的,位于像素电极上的胶层具有受热易分解挥发的特性,例如可以采用有机热塑性粘性胶制备像素电极上的胶层,在达到一定温度(例如150摄氏度)时该有机热塑性

粘性胶会软化分解,本发明实施例对胶层的材质不做限定。

[0130] 步骤702、控制承载平台振动,使微型LED的第一电极相对于第二电极远离承载平台。

[0131] 可选的,微型LED中第二电极的重量大于第一电极的重量,且第二电极的横截面尺寸大于第一电极的横截面尺寸。

[0132] 示例的,由于微型LED的第二电极的重量大于第一电极的重量,且第二电极的横截面尺寸大于第一电极的横截面尺寸,因此控制承载平台40振动后,承载平台上放置微型LED的场景可参见图8,微型LED的第二电极203位于发光二极管201靠近承载平台40的一侧,第一电极202位于发光二极管201远离承载平台40的一侧。

[0133] 步骤703、将转移设备移动至放置有多个微型LED的承载平台的上方,使转移设备上设置有多个磁吸单元的一面与承载平台的承载面相对,并通过多个磁吸单元吸附承载平台上的多个微型LED。

[0134] 可选的,图13是本发明实施例提供的转移设备吸附承载平台上的微型发光二极管的场景示意图,如图13所示,承载平台40上放置有多个微型LED,将转移设备10靠近振动平台40,由于转移设备10中包括多个磁吸单元,且微型LED的第一电极202由磁性材料制备得到,因此每个磁吸单元可以通过对微型LED中第一电极202的磁力吸附作用完成对一个微型LED的吸附。参见图13,被转移设备吸附的微型LED的第一电极202位于对应的磁吸单元的通孔内。

[0135] 需要说明的是,在每个磁吸单元通过对微型LED中第一电极的磁力吸附作用完成对一个微型LED的吸附过程中,可以控制承载平台振动,以使得承载平台上的多个微型LED缓慢移动,当微型LED对准磁吸单元的通孔位置时,该磁吸单元即可完成对微型LED的吸附。

[0136] 可选的,第二电极由具有导电性的非磁性材料制备得到,和/或,微型LED中第二电极的横截面尺寸大于隔垫图案上的通孔的横截面尺寸,可以使得转移设备中的磁吸单元无法吸附微型LED中的第二电极,即能够保证每个磁吸单元均吸附微型LED中的第一电极,进而保证转移设备中多个磁吸单元对微型LED的吸附一致度,便于实现向阵列基板批量转移微型LED。

[0137] 可选的,在转移设备吸附承载平台上的多个微型LED的过程中,可以通过移动组件控制转移设备在放置有多个微型LED的承载平台的上方移动,以提高转移设备上的磁吸单元对微型LED的吸附率。

[0138] 步骤704、通过检测设备检测转移设备中是否存在磁吸单元未吸附有微型LED。

[0139] 示例的,可通过光电检测设备对转移设备设置有多个磁吸单元的一面进行表面形态检测或距离检测以确定转移设备中是否存在磁吸单元未吸附有微型LED。当光电检测设备检测到未吸附有微型LED的磁吸单元,记录未吸附有微型LED的磁吸单元的位置及数量。

[0140] 步骤705、当转移设备中存在任一磁吸单元未吸附有微型LED,通过补修组件向任一磁吸单元提供微型LED。

[0141] 可选的,补修组件的结构以及通过补修组件向未吸附有微型LED的磁吸单元提供微型LED的方式可参考上述显示基板的制造系统实施例中的说明,本发明实施例在此不做赘述。

[0142] 步骤706、将吸附有多个微型LED的转移设备移动至阵列基板的上方,使多个磁吸

单元吸附的多个微型LED在阵列基板上的正投影位于多个像素区域中的多个指定像素区域内。

[0143] 可选的,图14是本发明实施例提供的通过转移设备向阵列基板上转移微型LED的场景示意图,如图14所示,将吸附有多个微型LED20的转移设备靠近阵列基板,使得转移设备上的多个微型LED20对应位于阵列基板中多个像素区域的正上方,即使得多个微型LED20与阵列基板上的像素电极801一一对应。

[0144] 步骤707、下压转移设备,使多个磁吸单元吸附的多个微型LED的第二电极与多个指定像素区域内的胶层对应贴合。

[0145] 需要说明的是,每个指定像素区域内包括像素电极和位于像素电极上的胶层,一方面通过设置胶层可以避免微型LED的第二电极和像素电极对应贴合时,贴合区域出现接触不良的现象;另一方面由于胶层对微型LED的粘附力大于转移设备中磁吸单元对微型LED的磁吸力,可以保证微型LED与阵列基板的有效固定。

[0146] 步骤708、提升转移设备,使转移设备与多个微型LED分离。

[0147] 可选的,在完成微型LED与阵列基板的固定后,提升转移设备。由于胶层对微型LED的粘附力大于转移设备中磁吸单元对微型LED的磁吸力,因此在提升转移设备时,可以保证微型LED与阵列基板的有效固定。

[0148] 步骤709、将设置有微型LED的阵列基板置于第一指定温度环境中,使胶层分解挥发。

[0149] 其中,第一指定温度为胶层的分解挥发温度。示例的,图15是本发明实施例提供的胶层分解挥发后多个微型LED在阵列基板上的设置示意图,如图15所示,阵列基板中的胶层分解挥发后,微型LED的第二电极203与像素电极801接触。

[0150] 步骤710、将阵列基板置于第二指定温度环境中,使微型LED的第二电极固定在对应的像素电极上,第二指定温度大于第一指定温度。

[0151] 其中,第二指定温度为微型LED与像素电极的焊接温度。

[0152] 可选的,在微型LED与像素电极之间的胶层挥发后,可以将阵列基板置于第二指定温度环境中,使微型LED的第二电极与像素电极通过焊接的方式固定连接,防止微型LED在显示基板的后续制备过程中与像素电极之间产生相对位移,也即是避免在显示基板的后续制备过程中出现微型LED与像素电极的错位现象,保证了显示基板的制备可靠性。本发明实施例对步骤507中将阵列基板置于第二指定温度环境中的时间不做限制。

[0153] 步骤711、在微型LED远离阵列基板的一侧设置共电极基板。

[0154] 可选的,如图16所示,共电极基板90包括基板本体901和位于基板本体901上的共电极902。参见图16,多个共电极902可以阵列排布在基板本体901上,即该多个共电极902与位于阵列基板中的多个像素电极801一一对应;或者,基板本体上的共电极也可以整层设置,本发明实施例对此不做限定。

[0155] 步骤712、将设置有共电极基板的阵列基板置于第二指定温度环境中,使微型LED的第一电极固定在共电极基板上,得到显示基板。

[0156] 参见图16,共电极902与微型LED中的第一电极202接触。该第二指定环境温度也为微型LED与共电极的焊接温度。将设置有共电极基板的阵列基板置于第二指定温度环境中,可以使微型LED的第一电极与共电极完成焊接,同时也可以进一步完成微型LED的第二电极

与像素电极的焊接,以保证显示基板内部结构的相对稳定。

[0157] 需要说明的是,本发明实施例提供的显示基板的制造方法的步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0158] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造方法,通过在转移设备的主体结构上阵列设置多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型LED。该转移设备可以同时吸附多个微型LED,并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移,因此与相关技术相比,简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

[0159] 本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0160] 以上所述仅为本发明的可选实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

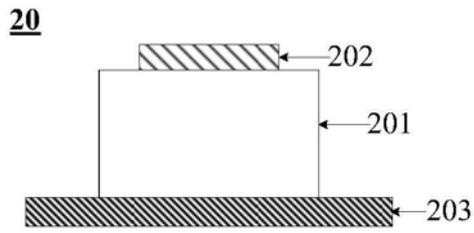


图1

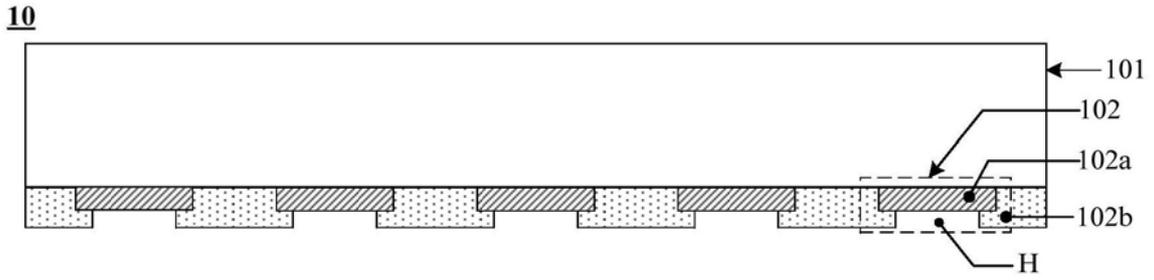


图2

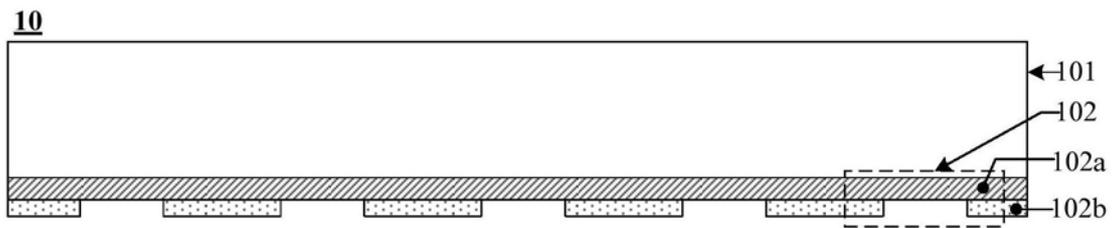


图3

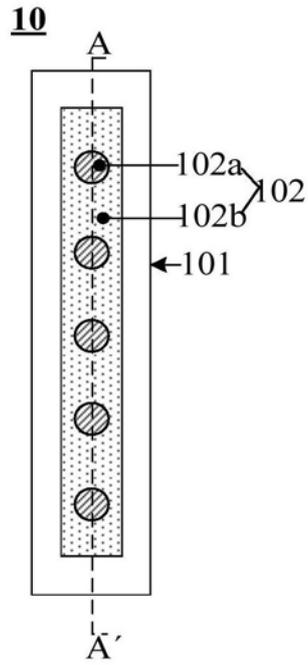


图4

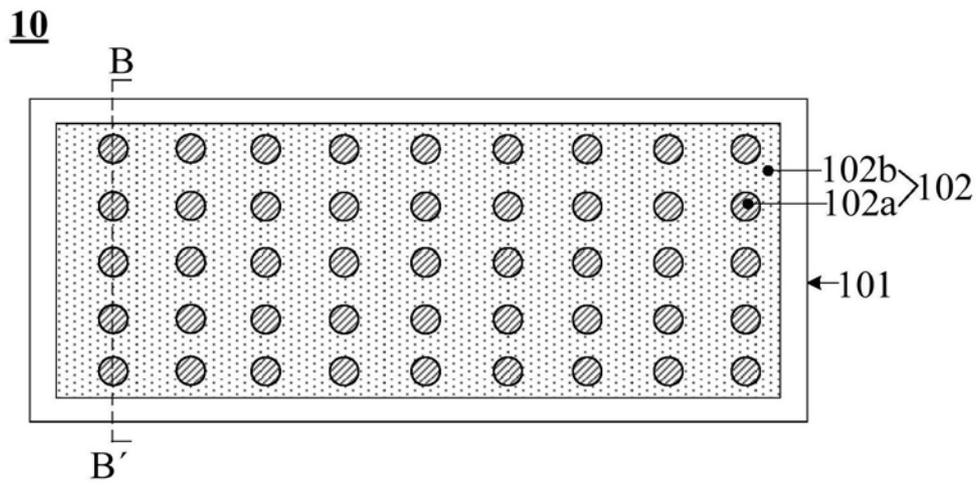


图5

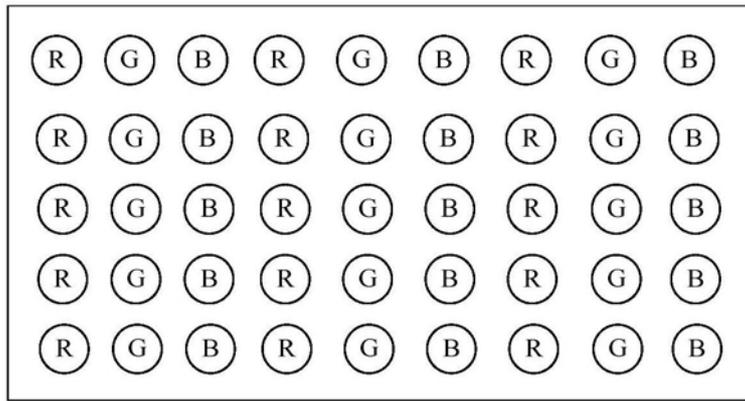


图6

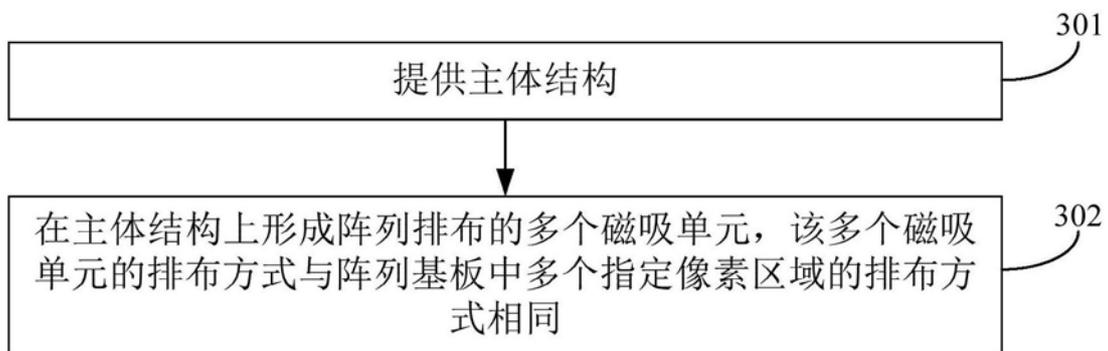


图7

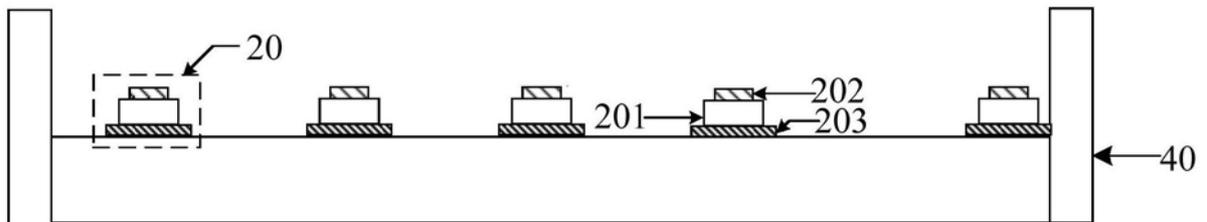


图8

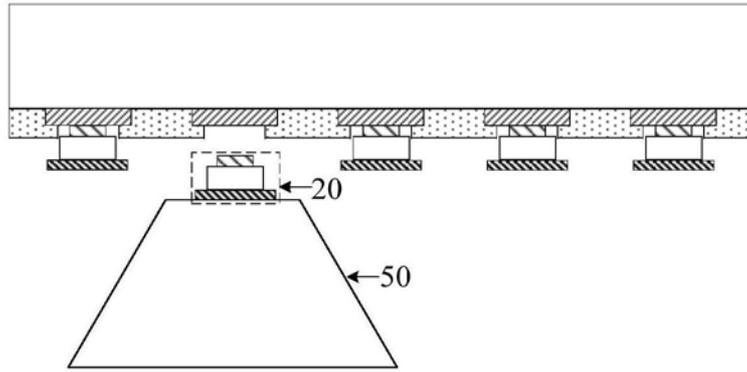


图9

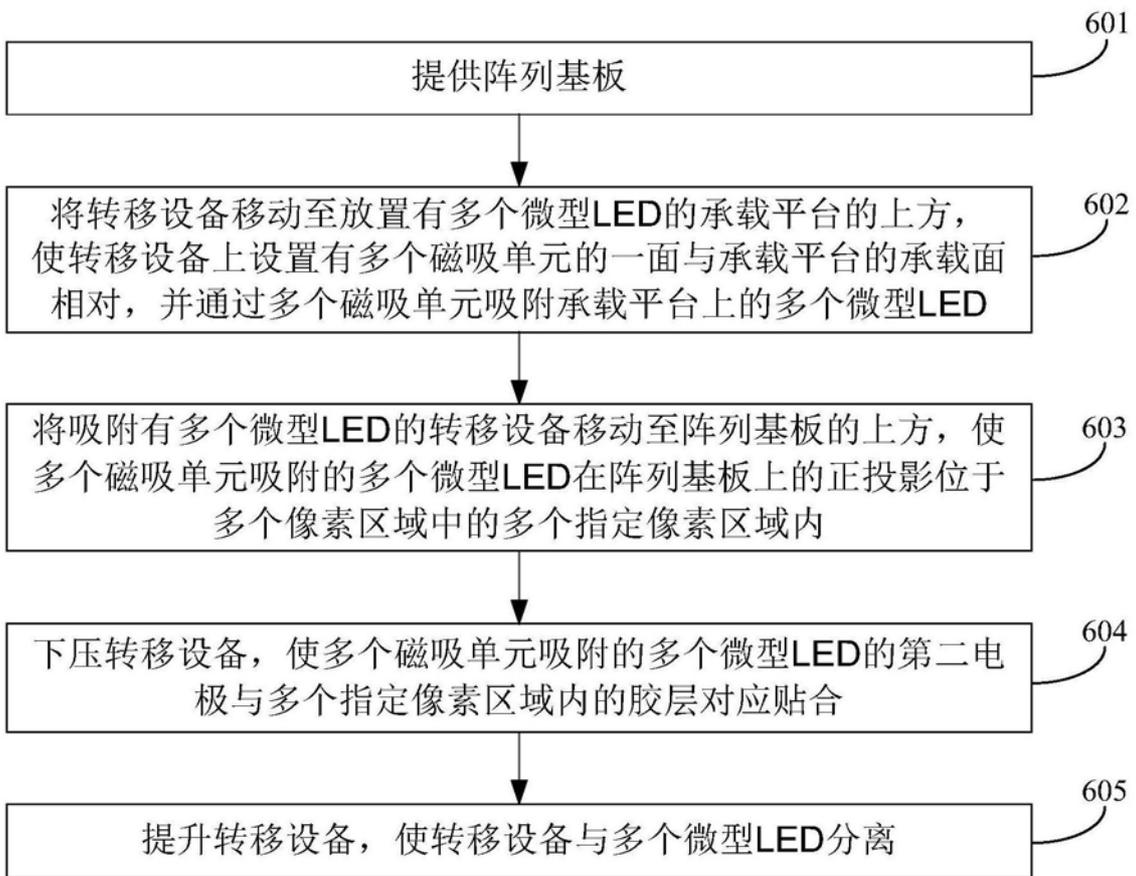


图10

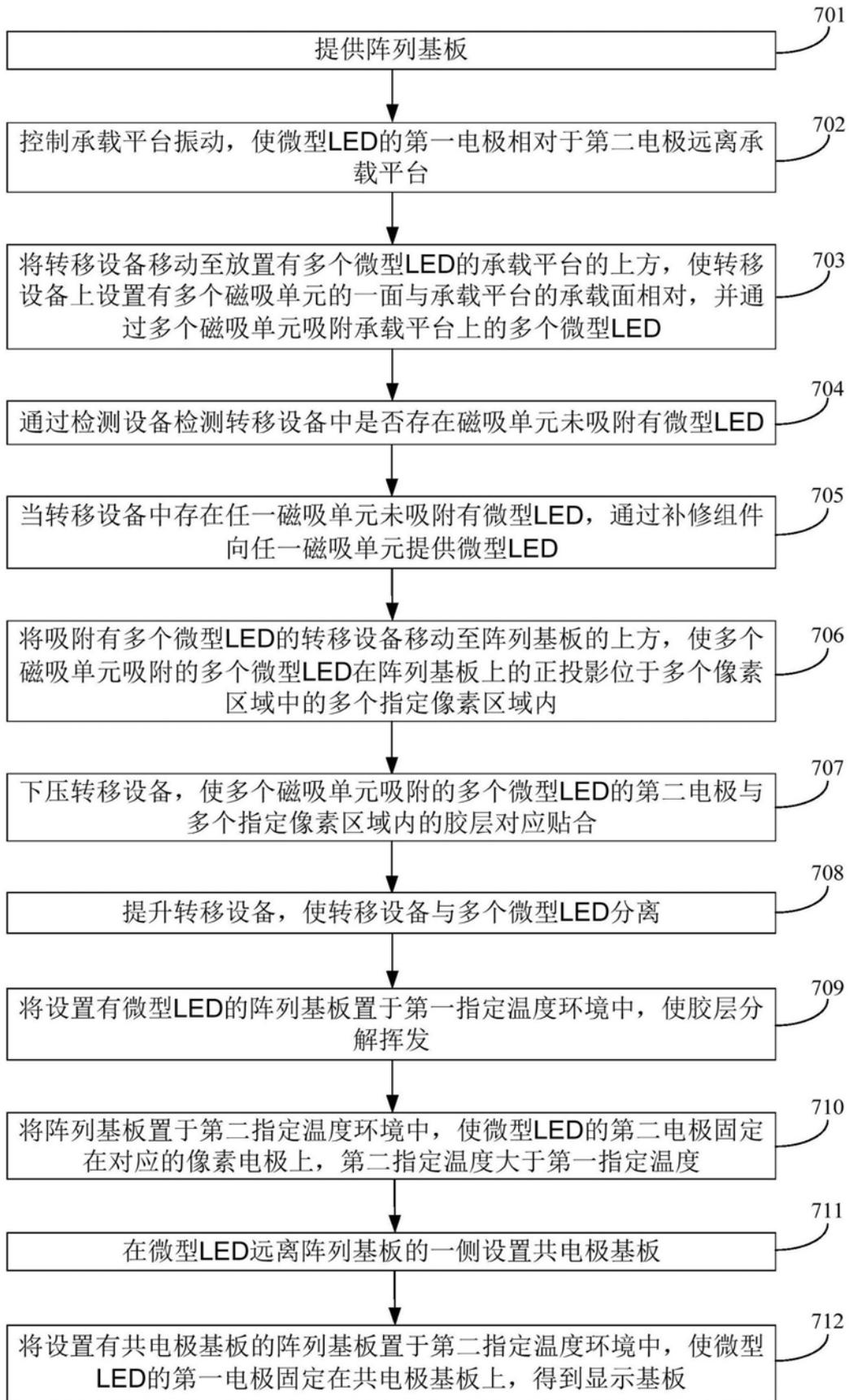


图11

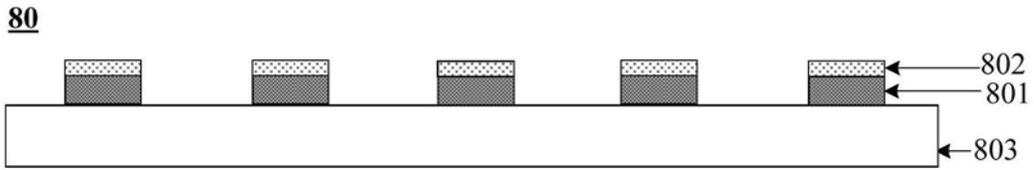


图12

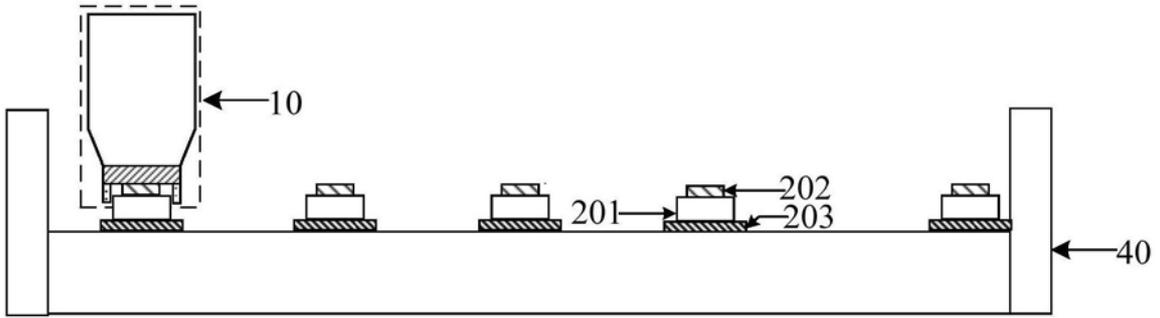


图13

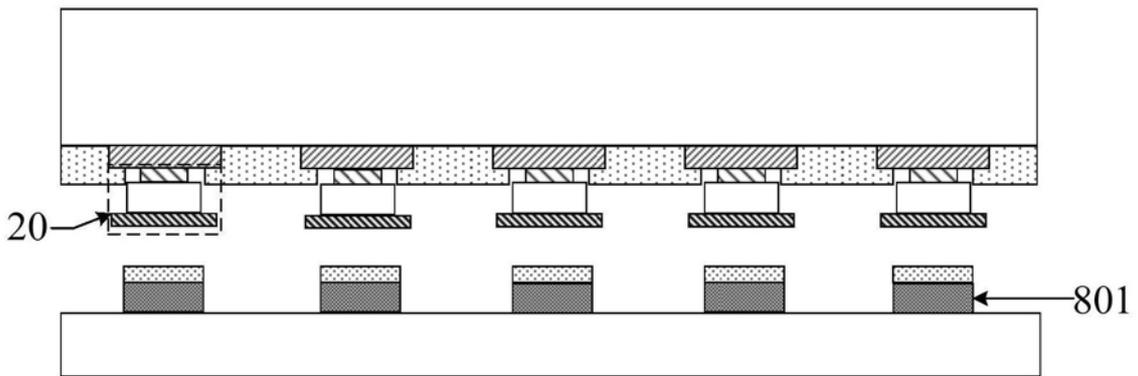


图14

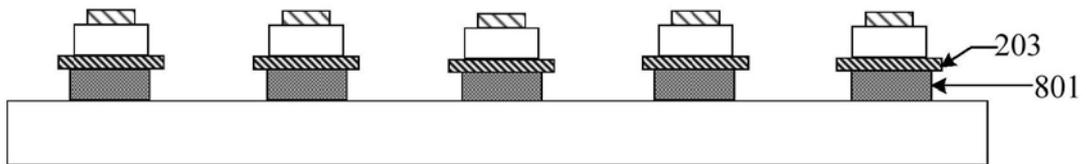


图15

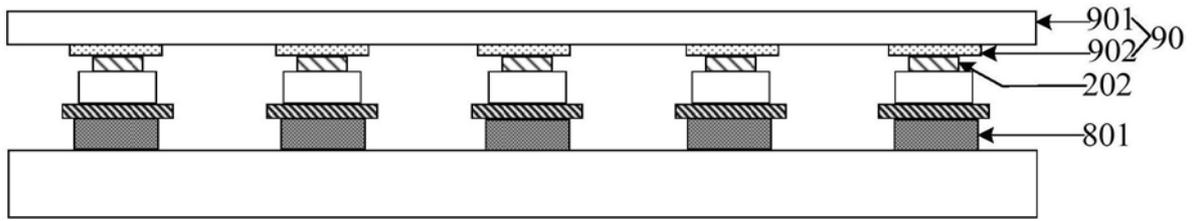


图16

专利名称(译)	微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109378370A</a>	公开(公告)日	2019-02-22
申请号	CN201811482178.9	申请日	2018-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	韩波 秦建伟 吕磊		
发明人	韩波 秦建伟 谢东妹 吕磊		
IPC分类号	H01L33/00 H01L27/15		
CPC分类号	H01L33/0095 H01L27/156		
代理人(译)	刘小鹤		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种微型LED的转移设备、显示基板的制造系统及制造方法，属于显示技术领域。微型LED包括发光二极管以及分别位于发光二极管的相对两侧的第一电极和第二电极，位于发光二极管的发光侧的第一电极由磁性材料制备得到，转移设备包括：主体结构，以及阵列设置在主体结构上的多个磁吸单元，多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同。采用本发明实施例提供的微型LED的转移设备，可以同时吸附多个微型LED，并将吸附的多个微型LED一次性向阵列基板转移，因此与相关技术相比，简化了显示基板的制备过程，提高了显示基板的制备效率。

