



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109545731 A

(43)申请公布日 2019. 03. 29

(21)申请号 201811386515.4

(22)申请日 2018.11.20

(71)申请人 合肥京东方显示技术有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区新站工
业物流园内A组团E区15幢综合楼

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 胡祖权 江鹏 戴珂

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

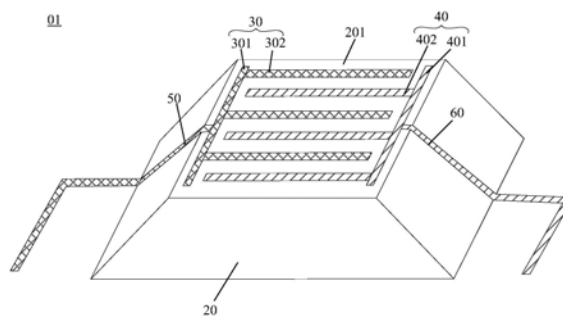
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

转移头及其制备方法、转移方法、转移装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种转移头及其制备方法、转移方法、转移装置,涉及显示技术领域,在实现转移Micro LED颗粒的同时,转移头的结构简单,降低了转移头的制作难度和制作成本。该转移头包括:基台,所述基台包括承载面;设置在所述基台的承载面上的第一电极和第二电极;所述第一电极和所述第二电极用于形成电场;与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线。用于转移Micro LED颗粒。



1. 一种转移头,用于转移Micro LED颗粒,其特征在于,包括:
基台,所述基台包括承载面;
设置在所述基台的承载面上的第一电极和第二电极;所述第一电极和所述第二电极用于形成电场;
与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线。
2. 根据权利要求1所述的转移头,其特征在于,
所述第一电极包括沿同一方向延伸的多个第二子电极以及与所述多个第二子电极相连的第一子电极;所述第一子电极和所述第二子电极形成梳状;
所述第二电极包括沿同一方向延伸的多个第四子电极以及与所述多个第四子电极相连的第三子电极;所述第三子电极和所述第四子电极形成梳状;
其中,所述第二子电极和所述第四子电极间隔设置。
3. 根据权利要求2所述的转移头,其特征在于,所述第一子电极和所述第三子电极沿同一方向延伸;
所述第二子电极和所述第四子电极沿同一方向延伸。
4. 根据权利要求3所述的转移头,其特征在于,所述基台的形状为棱台。
5. 根据权利要求4所述的转移头,其特征在于,所述基台的形状为四棱台,所述基台的承载面为矩形;
所述第一子电极和所述第三子电极与所述承载面的一组相对的边平行,所述第二子电极和所述第四子电极与所述承载面的另一组相对的边平行;间隔设置的所述第二子电极和所述第四子电极中两侧的电极、以及所述第一子电极、所述第三子电极均靠近所述承载面的边缘设置。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的转移头,其特征在于,所述基台的尺寸范围为3~300 μm 。
7. 一种转移装置,其特征在于,包括衬底基板和设置在所述衬底基板上的多个如权利要求1-6任一项所述的转移头。
8. 根据权利要求7所述的转移装置,其特征在于,多个所述转移头的第一引线和第二引线汇集在所述衬底基板的同一侧边,且所述第一引线和所述第二引线与设置在该侧边的驱动IC绑定,所述驱动IC用于控制每个所述转移头的工作。
9. 一种如权利要求1-6任一项所述的转移头的制备方法,其特征在于,包括:
在衬底基板上形成基台,所述基台包括承载面;
在所述基台的承载面上形成第一电极、第二电极,并形成与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线;其中,所述第一电极和所述第二电极用于形成电场。
10. 一种利用权利要求1-6任一项所述的转移头转移Micro LED颗粒的转移方法,其特征在于,包括:
将转移头的承载面与形成在供给基板上的Micro LED颗粒对齐;
对所述转移头中的第一引线和第二引线施加电压,利用第一电极和第二电极产生的电场使所述Micro LED颗粒吸附在所述承载面上,移动所述转移头使所述Micro LED颗粒从所述供给基板上分离;

控制吸附有所述Micro LED颗粒的所述转移头移动,以使所述Micro LED颗粒移动至接收基板上的预设位置;

断开所述第一引线和所述第二引线上的电压,移动转移头,以使所述转移头与所述Micro LED颗粒分离。

转移头及其制备方法、转移方法、转移装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种转移头及其制备方法、转移方法、转移装置。

背景技术

[0002] 发光二极管(Light Emitting Diode,简称LED)是一种能够将电能转换成特定波长范围的光的半导体元件。发光二极管的发光原理是电子在N型半导体与P型半导体间移动的能量差以光的形式释放。发光二极管具有低功耗、尺寸小、亮度高、易与集成电路匹配及可靠性高等优点,目前常作为光源被广泛应用。随着LED技术的成熟,直接使用LED作为点像素的LED显示器或Micro LED(微型LED)显示器逐渐发展起来。

[0003] 其中, Micro LED显示器的制作过程是先供给基板上生长多个微小化、薄膜化以及阵列化的Micro LED颗粒,再将这些Micro LED颗粒从供给基板转移到驱动电路板上。然而,转移Micro LED颗粒是目前Micro LED显示器需要攻克的难点之一。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种转移头及其制备方法、转移方法、转移装置,在实现转移Micro LED颗粒的同时,转移头的结构简单,降低了转移头的制作难度和制作成本。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种转移头,用于转移Micro LED颗粒,包括:基台,所述基台包括承载面;设置在所述基台的承载面上的第一电极和第二电极;所述第一电极和所述第二电极用于形成电场;与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线。

[0007] 在一些实施例中,所述第一电极包括沿同一方向延伸的多个第二子电极以及与所述多个第二子电极相连的第一子电极;所述第一子电极和所述第二子电极形成梳状;所述第二电极包括沿同一方向延伸的多个第四子电极以及与所述多个第四子电极相连的第三子电极;所述第三子电极和所述第四子电极形成梳状;其中,所述第二子电极和所述第四子电极间隔设置。

[0008] 在一些实施例中,所述第一子电极和所述第三子电极沿同一方向延伸;所述第二子电极和所述第四子电极沿同一方向延伸。

[0009] 在一些实施例中,所述基台的形状为棱台。

[0010] 在一些实施例中,所述基台的形状为四棱台,所述基台的承载面为矩形;所述第一子电极和所述第三子电极与所述承载面的一组相对的边平行,所述第二子电极和所述第四子电极与所述承载面的另一组相对的边平行;间隔设置的所述第二子电极和所述第四子电极中两侧的电极、以及所述第一子电极、所述第三子电极均靠近所述承载面的边缘设置。

[0011] 在一些实施例中,所述基台的尺寸范围为3~300 μm 。

[0012] 第二方面,提供一种转移装置,包括衬底基板和设置在所述衬底基板上的多个上述的转移头。

[0013] 在一些实施例中,多个所述转移头的第一引线和第二引线汇集在所述衬底基板的同一侧边,且所述第一引线和所述第二引线与设置在该侧边的驱动IC绑定,所述驱动IC用于控制每个所述转移头的工作。

[0014] 第三方面,提供一种上述的转移头的制备方法,包括:在衬底基板上形成基台,所述基台包括承载面;在所述基台的承载面上形成第一电极、第二电极,并形成与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线;其中,所述第一电极和所述第二电极用于形成电场。

[0015] 第四方面,提供一种利用上述的转移头转移Micro LED颗粒的转移方法,包括:将转移头的承载面与形成在供给基板上的Micro LED颗粒对齐;对所述转移头中的第一引线和第二引线施加电压,利用第一电极和第二电极产生的电场使所述Micro LED颗粒吸附在所述承载面上,移动所述转移头使所述Micro LED颗粒从所述供给基板上分离;控制吸附有所述Micro LED颗粒的所述转移头移动,以使所述Micro LED颗粒移动至接收基板上的预设位置;断开所述第一引线和所述第二引线上的电压,移动转移头,以使所述转移头与所述Micro LED颗粒分离。

[0016] 本发明实施例提供一种转移头及其制备方法、转移方法、转移装置,转移头包括基台,基台的承载面上设置有第一电极和第二电极,当转移头与待转移部件如Micro LED颗粒接触,且基台的承载面朝向Micro LED颗粒时,向第一引线和第二引线施加电压,以使第一电极和第二电极之间产生电场,这样在电场的作用下,Micro LED颗粒会被吸附在承载面上,移动转移头就可以使Micro LED颗粒从供给基板上分离,从而实现了Micro LED颗粒的转移。相对于相关技术中,转移装置包括CMOS开关电路,本发明实施例提供的转移头在能实现Micro LED颗粒转移的同时,结构简单,因而降低了转移头的制作难度和制作成本。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种转移装置的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的一种转移头的结构示意图一;

[0020] 图3为本发明实施例提供的一种转移头的结构示意图二;

[0021] 图4为本发明实施例提供的一种转移头的转移原理示意图;

[0022] 图5为本发明实施例提供的一种在基台上形成第一电极和第二电极的结构示意图一;

[0023] 图6为本发明实施例提供的一种在基台上形成第一电极和第二电极的结构示意图二;

[0024] 图7为本发明实施例提供的一种在第一电极和第二电极上形成第二绝缘层的结构示意图;

[0025] 图8为本发明实施例提供的一种Micro LED颗粒的结构示意图;

[0026] 图9为本发明实施例提供的一种转移头的制备方法的流程示意图;

- [0027] 图10为本发明实施例提供的一种在衬底基板上形成基台的结构示意图；
- [0028] 图11为本发明实施例提供的一种在基台上形成第一电极的结构示意图；
- [0029] 图12为本发明实施例提供的一种在第一电极上形成第一绝缘层的结构示意图；
- [0030] 图13为本发明实施例提供的一种在第二电极上形成第二绝缘层的结构示意图；
- [0031] 图14为本发明实施例提供的一种利用转移头转移Micro LED颗粒的流程示意图；
- [0032] 图15为本发明实施例提供的一种转移头与Micro LED颗粒对齐的结构示意图；
- [0033] 图16为本发明实施例提供的一种转移头吸附Micro LED颗粒的结构示意图；
- [0034] 图17为本发明实施例提供的一种Micro LED颗粒与供给基板分离的结构示意图；
- [0035] 图18为本发明实施例提供的一种吸附有Micro LED颗粒的转移头与接收基板的预设位置对齐的结构示意图；
- [0036] 图19为本发明实施例提供的一种吸附有Micro LED颗粒的转移头与接收基板的预设位置接触的结构示意图；
- [0037] 图20为本发明实施例提供的一种Micro LED颗粒与转移头分离的结构示意图。
- [0038] 附图标记：
- [0039] 01-转移头；02-Micro LED颗粒；10-衬底基板；20-基台；201-承载面；30-第一电极；301-第一子电极；302-第二子电极；40-第二电极；401-第三子电极；402-第四子电极；50-第一引线；60-第二引线；70-第一绝缘层；80-第二绝缘层；90-驱动IC；100-下电极；101-N型半导体层；102-发光层；103-P型半导体层；104-上电极；105-欧姆接触层；110-供给基板；120-接收基板；130-驱动电极；140-粘贴导电电极。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0041] Micro LED显示器的制备过程包括：先在供给基板如晶圆(wafer)上形成(例如生长)多个Micro LED颗粒，再利用转移装置将多个Micro LED颗粒从供给基板上转移到驱动电路板上，通过驱动电路板上的驱动电路控制多个Micro LED颗粒发光，从而实现显示。

[0042] 相关技术中，转移Micro LED颗粒的转移装置包括转移基板、设置在转移基板上的多个转移单元以及与多个转移单元一一对应的多个微开关，微开关用于控制转移单元是否处于工作状态，利用一个CMOS开关电路充当一个微开关。然而，由于CMOS开关电路的制作过程难度较高，通常需要至少4道掩膜(Mask)工序，因而在转移基板上制作多个CMOS开关电路极大增加了转移装置的工艺复杂度和制作成本。

[0043] 基于此，本发明实施例提供一种转移装置，如图1所示，包括衬底基板(Substrate) 10和设置在衬底基板10上的多个的转移头01(图1未示意出转移头的具体结构)。

[0044] 以下对转移头01的具体结构进行详细说明。

[0045] 如图2和图3所示，转移头01包括：基台20，基台20包括承载面201；设置在基台20的承载面201上的第一电极30和第二电极40；第一电极30和第二电极40用于形成电场；与第一电极30相连的第一引线50和与第二电极40相连的第二引线60。

[0046] 其中,在利用转移头01转移待转移部件如Micro LED颗粒时,基台20的承载面201朝向待转移部件。以待转移部件为Micro LED颗粒为例,说明转移头01的转移原理为:如图4所示,在第一引线50和第二引线60上施加电压,使与第一引线50相连的第一电极30和与第二引线60相连的第二电极40形成电压差,从而产生电场,通过该电场来吸附供给基板上的Micro LED颗粒,移动转移头01使Micro LED颗粒从供给基板上分离,以实现Micro LED颗粒的转移。基于上述转移原理,本发明实施例提供的转移头01为静电型转移头。

[0047] 本发明实施例中,设置基台20是为了使第一电极30和第二电极40凸出于衬底基板10,即第一电极30、第二电极40与衬底基板10有一定的高度差,这样在利用转移头01转移待转移件如Micro LED颗粒时,转移头01能够更好地与Micro LED颗粒接触,且第一电极30和第二电极40产生的电场能够更好地作用于Micro LED颗粒。

[0048] 此处,对于基台20的形状不进行限定,可以根据需要进行设置。示例的,基台20的形状可以为圆柱、长方体或棱台等。第一引线50和第二引线60可以沿基台20的侧面延伸到衬底基板10上,考虑到基台20的形状为棱台时,第一引线50和第二引线60的弯折程度较小,而第一引线50和第二引线60的弯折程度越小,第一引线50和第二引线60越不容易被弯折断裂,因此在一些实施例中,基台20的形状为棱台。具体的,基台20的形状可以为三棱台、四棱台或五棱台等(图2和图3中以基台20的形状为四棱台为例进行示意)。在基台20的形状为棱台的情况下,在一些实施例中,棱台的上下底面中面积较小的面为承载面201。基台20的承载面201除了用于设置第一电极30和第二电极40外,还用于使待转移部件吸附在承载面201上。在利用转移头01转移Micro LED颗粒的情况下,由于Micro LED颗粒中与基台20的承载面201接触的面为矩形,因此本发明实施例优选的,基台20的形状为四棱台,此时承载面201为矩形。

[0049] 对于基台20的尺寸不进行限定,可以根据需要进行设置。在利用转移头01转移Micro LED颗粒的情况下,由于Micro LED颗粒的尺寸为微米级,因而在一些实施例中,基台20的尺寸范围为3~300 μm 。此处,由于利用基台20的承载面201吸附Micro LED颗粒,因此可以根据Micro LED颗粒的尺寸设置基台20的尺寸,而Micro LED颗粒的尺寸与Micro LED显示装置的分辨率有关。在需要制备的Micro LED显示装置的分辨率较高的情况下,Micro LED颗粒的尺寸较小,此时可以将基台20的尺寸范围设置为3~100 μm 。在需要制备的Micro LED显示装置的分辨率较低的情况下,Micro LED颗粒的尺寸较大,此时可以将基台20的尺寸范围设置为100~300 μm 。由于第一电极30和第二电极40设置在基台20上,因而第一电极30和第二电极40的尺寸范围与基台20的尺寸范围相同。此外,在转移装置包括多个转移头01的情况下,由于每个转移头01中基台20的尺寸范围为3~300 μm ,这样利用多个微米级的第一电极30和第二电极40产生的电场可以对多个微米级的Micro LED颗粒同时进行转移。

[0050] 对于第一电极30和第二电极40的材料不进行限定,以能导电为准。在一些实施例中,第一电极30和第二电极40的材料为金属,具体地,选自铜(Cu)、银(Ag)、铝(Al)中的至少一种。在另一些实施例中,第一电极30和第二电极40的材料为金属氧化物,具体地,选自ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)或IZO(Indium Zinc Oxide,氧化铟锌)中的至少一种。

[0051] 此外,对于承载面201上设置的第一电极30和第二电极40形状和位置不进行限定,以设置的第一电极30和第二电极40能形成电场为准。例如,在一些实施例中,第一电极30和第二电极40均为层状,沿垂直于承载面201的方向,第一电极30和第二电极40层叠设置,第

一电极30和第二电极40之间设置有绝缘层。在另一些实施例中,如图3所示,第一电极30和第二电极40均设置在承载面201上,沿平行于承载面201的方向,第一电极30和第二电极40相对设置。

[0052] 又例如,如图2所示,第一电极30包括沿同一方向延伸的多个第二子电极302以及与多个第二子电极302相连的第一子电极301;第一子电极301和第二子电极302形成梳状;第二电极40包括沿同一方向延伸的多个第四子电极402以及与多个第四子电极402相连的第三子电极401;第三子电极401和第四子电极402形成梳状;其中,第二子电极302和第四子电极402间隔设置。

[0053] 在上述这种情况下,对于第二子电极302的个数和第四子电极402的个数不进行限定,可以根据需要进行设置。第二子电极302的个数和第四子电极402的个数越多,第一电极30和第二电极40产生的电场的电场强度越大。在此基础上,对于第一子电极301的延伸方向和第二子电极302的延伸方向的夹角不进行限定,在一些实施例中,第一子电极301的延伸方向与第二子电极302的延伸方向垂直;在另一些实施例中,第一子电极301的延伸方向与第二子电极302的延伸方向的夹角为锐角。同理,对于第三子电极401的延伸方向和第四子电极402的延伸方向的夹角不进行限定,在一些实施例中,第三子电极401的延伸方向与第四子电极402的延伸方向垂直;在另一些实施例中,第三子电极401的延伸方向与第四子电极402的延伸方向的夹角为锐角。

[0054] 本发明实施例中,第一电极30包括第一子电极301和多个第二子电极302,第二电极40包括第三子电极401和多个第四子电极402,由于第二子电极302和第四子电极402间隔设置,因而当给第一引线50和第二引线60施加电压,并且两个引线上的电压具有电压差时,相邻的第二子电极302和第四子电极402之间都可以产生电场,从而使得第一电极30和第二电极40形成的电场的电场强度更大,更有利于转移头01吸附Micro LED颗粒。

[0055] 为了确保第二子电极302和第四子电极402产生的电场是均匀的,且避免第二子电极302和第四子电极402在制作时接触,因而本发明实施例优选的,第一子电极301和第三子电极401沿同一方向延伸(即第一子电极301和第三子电极401平行设置);第二子电极302和第四子电极402沿同一方向延伸(即第二子电极302和第四子电极402平行设置)。此时,第二子电极302、第四子电极402以及第一子电极301、第二子电极302构成平行四边形。

[0056] 在基台20的形状为四棱台,基台20的承载面201为矩形的情况下,第一子电极301和第三子电极401与承载面201的一组相对的边平行,第二子电极302和第四子电极402与承载面201的另一组相对的边平行;间隔设置的第二子电极302和第四子电极402中两侧的电极、以及第一子电极301、第三子电极401均靠近承载面201的边缘设置。这样设置第一电极30和第二电极40,可以使第一电极30和第二电极40占据整个承载面201,从而使得整个承载面201上都可以产生电场,在利用转移头01转移待转移部件时,由于整个承载面201上都可以产生电场,因而增强了转移头01的吸附力。

[0057] 在此基础上,如图5所示,在一些实施例中,第一电极30和第二电极40同层同材料。此处,“同层”指的是采用同一成膜工艺形成用于形成特定图形的膜层,然后利用同一掩模通过一次构图工艺形成的层结构。根据特定图形的不同,一次构图工艺可能包括多次曝光、显影或刻蚀工艺,而形成的层结构中的特定图形可以是连续的也可以是不连续的,这些特定图形还可能处于不同的高度或者具有不同的厚度。

[0058] 本发明实施例,当第一电极30和第二电极40同层同材料时,可以同时形成第一电极30和第二电极40,简化了转移头01的制作工艺,提高了制作效率。

[0059] 在第一电极30和第二电极40同层同材料(即同层设置)的情况下,由于第一电极30和第二电极40同层,因而在制作第一电极30和第二电极40时,第一电极30和第二电极40非常容易接触,尤其是在第一电极30和第二电极40的尺寸较小例如为微米级时,第一电极30和第二电极40在制作过程中更容易接触,这样就导致第一电极30和第二电极40的制作工艺难度增加。基于此,在另一些实施例中,如图6所示,第一电极30和第二电极40不同层绝缘设置,第一电极30和第二电极40之间设置有第一绝缘层(Passivation Layer)70。

[0060] 在第一电极30和第二电极40不同层绝缘设置的情况下,第一电极30和第二电极40的材料可以相同,也可以不相同。

[0061] 此处,在一些实施例中,第一绝缘层70的材料选自氮化硅、氧化硅以及氮氧化硅中的至少一种。

[0062] 本发明实施例中,由于第一电极30和第二电极40不同层绝缘设置,因而在制作第一电极30和第二电极40的过程中,可以防止第一电极30和第二电极40接触,降低了第一电极30和第二电极40的制作工艺难度。尤其是,当第一电极30和第二电极40的尺寸较小时,避免了第一电极30和第二电极40接触。

[0063] 考虑到若转移头01的第一电极30和/或第二电极40裸露在外,这样利用转移头01转移待转移部件如Micro LED颗粒时,转移头01长期吸附Micro LED颗粒会使得第一电极30和第二电极40磨损,对于微型化的转移头01,第一电极30和第二电极40的尺寸为微米级,转移头01长期与Micro LED颗粒接触,可能还会导致第一电极30和/或第二电极40被完全磨损。此外,由于Micro LED颗粒包括电极,若Micro LED颗粒的电极也裸露在外,利用转移头01转移Micro LED颗粒时,第一电极30和第二电极40与Micro LED颗粒的电极接触后,第一电极30和/或第二电极40上的电流流入Micro LED颗粒的电极,可能会损坏Micro LED颗粒。基于此,在一些实施例中,如图7所示,转移头01还包括设置在第一电极30、第二电极40远离基台20一侧的第二绝缘层80,第二绝缘层80覆盖第一电极30和第二电极40。

[0064] 此处,在一些实施例中,第二绝缘层80的材料选自氮化硅、氧化硅以及氮氧化硅中的至少一种。第二绝缘层80的材料可以和上述第一绝缘层70的材料相同,也可以不相同。

[0065] 需要说明的是,由于第一电极30和第二电极40设置在基台20的承载面201上,第一电极30和第二电极40相对于第一引线50和第二引线60凸出于衬底基板10,因此在一些实施例中,第二绝缘层80仅覆盖第一电极30和第二电极40,不覆盖第一引线50和第二引线60。在另一些实施例中,第二绝缘层80不仅覆盖第一电极30和第二电极40,还覆盖第一引线50和第二引线60的全部或部分。

[0066] 本发明实施例中,由于第一电极30和第二电极40上设置有第二绝缘层80,因而第二绝缘层80可以对第一电极30和第二电极40保护,防止第一电极30和第二电极40磨损,且使得转移头01的第一电极30、第二电极40与待转移部件如Micro LED颗粒上的电极相互绝缘,防止转移过程中第一电极30和/或第二电极40上的电流损坏待转移部件。

[0067] 本发明实施例提供一种转移头01,转移头01包括基台20,基台20的承载面201上设置有第一电极30和第二电极40,当转移头01与待转移部件如Micro LED颗粒接触,且基台20的承载面201朝向Micro LED颗粒时,向第一引线50和第二引线60施加电压,以使第一电极

30和第二电极40之间产生电场,这样在电场的作用下,Micro LED颗粒会被吸附在承载面201上,移动转移头01就可以使Micro LED颗粒从供给基板上分离,从而实现了Micro LED颗粒的转移。相对于相关技术中,转移装置包括CMOS开关电路,本发明实施例提供的转移头01在能实现Micro LED颗粒转移的同时,结构简单,因而降低了转移头01的制作难度和制作成本。

[0068] 基于上述,本发明实施例提供的转移头01可以用于转移Micro LED颗粒,对于Micro LED颗粒的结构不进行限定。以下提供具体的Micro LED颗粒的结构,在一些实施例中,如图8所示,Micro LED颗粒02包括依次层叠设置的下电极100、N型半导体层101、发光层102、P型半导体层103以及上电极104。在另一些实施例中,如图8所示,Micro LED颗粒02包括依次层叠设置的下电极100、N型半导体层101、发光层102、P型半导体层103、欧姆接触层105以及上电极104。其中,N型半导体层101的材料可以为n型GaN(氮化镓),P型半导体层103的材料可以为P型GaN,发光层102为多量子阱层,发光层102的材料可以为InGaN(氮化铟镓)和GaN的层叠材料。转移头01转移Micro LED颗粒02时,基台20的承载面201可以朝向上电极104,利用转移头01的第一电极30和第二电极40产生的电场吸引Micro LED颗粒02的上电极104,以使转移头01吸附Micro LED颗粒02,实现Micro LED颗粒02的转移。

[0069] 本发明实施例提供的转移装置包括多个转移头01,对于转移装置中多个转移头01的排列方式和相邻转移头01之间的间距不进行限定,可以根据需要进行设置。例如可以根据需要制备的Micro LED显示器中Micro LED颗粒的排列方式和相邻Micro LED颗粒之间的间距来确定。一般地,Micro LED显示器中Micro LED颗粒阵列排布。

[0070] 例如,若需要制备的Micro LED显示器沿水平方向,相邻Micro LED颗粒之间的间距为 a (即Micro LED颗粒以间距 a 沿水平方向周期排列),则转移装置沿水平方向,如图1所示,可以设置相邻转移头01之间的间距为 a ;也可以设置相邻转移头01之间的间距为 a 的整数倍,如相邻转移头01之间的间距为 $2a$ 或 $3a$ 等。

[0071] 基于上述,以下提供一个具体的实施例详细说明转移头01的设置情况。若需要制备的Micro LED显示器包括发红光的Micro LED颗粒、发绿光的Micro LED颗粒以及发蓝光的Micro LED颗粒,一列发红光的Micro LED颗粒、一列发绿光的Micro LED颗粒和一列发蓝光的Micro LED颗粒的沿水平方向依次交替排列,沿水平方向,相邻Micro LED颗粒之间的间距为 a 。根据该Micro LED显示器,在设计转移装置时,在一些实施例中,沿水平方向,设置相邻转移头01之间的间距为 a ,此时可以利用转移装置对发红光的Micro LED颗粒、发绿光的Micro LED颗粒以及发蓝光的Micro LED颗粒同时进行转移。在另一些实施例中,沿水平方向,设置相邻转移头01之间的间距为 $3a$,此时可以利用转移装置对发红光的Micro LED颗粒、发绿光的Micro LED颗粒以及发蓝光的Micro LED颗粒依次进行转移。

[0072] 又例如,若需要制备的Micro LED显示器沿竖直方向,相邻Micro LED颗粒之间的间距为 b (即Micro LED颗粒以间距 b 沿竖直方向周期排列),则转移装置沿竖直方向,如图1所示,可以设置相邻转移头01之间的间距为 b ;也可以设置相邻转移头01之间的间距为 b 的整数倍,如相邻转移头01之间的间距为 $2b$ 或 $3b$ 等。

[0073] 由于转移装置包括多个转移头01,每个转移头01都可以用于转移待转移部件,因此在对多个转移头01的第一引线50和第二引线60同时施加电压的情况下,可以利用转移装置同时对多个待转移部件进行转移。在制作Micro LED显示器时,可以利用该转移装置同时

将多个Micro LED颗粒从供给基板上转移到驱动电路板上。

[0074] 为了便于对转移装置中的多个转移头01进行控制,在一些实施例中,如图1所示,多个转移头01的第一引线50和第二引线60汇集在衬底基板10的同一侧边,且第一引线50和第二引线60与设置在该侧边的驱动IC(Integrated Circuit,集成电路)90绑定(Bonding Lead),驱动IC90用于控制每个转移头01的工作。

[0075] 此处,对于驱动IC90的个数不进行限定,可以根据第一引线50和第二引线60的个数进行相应设置。示例的,如图1所示,可以通过一个驱动IC90控制一列转移头01,根据转移转移装置中转移头01的列数来设置驱动IC90的个数。

[0076] 本发明实施例,在转移装置中设置驱动IC90,并使第一引线50和第二引线60与驱动IC90绑定,这样可以通过驱动IC90控制每个转移头01处于工作状态或未工作状态,以实现转移装置对待转移部件的转移。

[0077] 本发明的实施例提供一种上述转移头01的制备方法,如图9所示,包括:

[0078] S100、如图10所示,在衬底基板10上形成基台20,基台20包括承载面201。

[0079] 其中,对于基台20的形状不进行限定,可以根据需要进行设置。示例的,基台20的形状可以为圆柱、长方体或棱台等。在一些实施例中,基台20的形状为棱台。具体的,可以为三棱台、四棱台或五棱台等。本发明实施例优选的,基台20的形状为四棱台。

[0080] 对于基台20的尺寸不进行限定,可以根据需要进行设置。在利用转移头01转移Micro LED颗粒02的情况下,由于Micro LED颗粒02的尺寸为微米级,因而在一些实施例中,转移头01中基台20的尺寸范围为3~300 μm 。

[0081] 此处,对于基台20的制作过程不进行限定。示例的,采用沉积薄膜、涂覆光刻胶、掩膜曝光、显影以及刻蚀等工艺形成。

[0082] S101、在基台20的承载面201上形成第一电极30、第二电极40,并形成与第一电极30相连的第一引线50和与第二电极40相连的第二引线60;其中,第一电极30和第二电极40用于形成电场。

[0083] 需要说明的是,第一电极30和第二电极40形成在承载面201上,在一些实施例中,第一引线50和第二引线60由多段构成,部分段形成在承载面201上,部分段形成在基台20的侧面以及衬底基板10上。

[0084] 在此基础上,对于第一电极30和第二电极40的形状不进行限定,上述实施例对第一电极30和第二电极40已进行详细描述,此处不再赘述。

[0085] 此处,对于如何在基台20的承载面201上形成第一电极30、第二电极40,以及第一引线50和第二引线60不进行限定。以下提供两种具体的实施例。

[0086] 第一种:S101具体包括:如图5所示,在基台20上同时形成第一电极30、第二电极40以及与第一电极30相连的第一引线50和与第二电极40相连的第二引线60(附图5中未示意出第一引线50和第二引线60)。

[0087] 此处,对于如何在基台20上同时形成第一电极30、第二电极40以及第一引线50和第二引线60不进行限定。例如,可以采用镀膜、涂覆光刻胶、掩膜曝光、显影以及刻蚀等工艺形成。又例如,采用丝网印刷工艺形成。

[0088] 在采用第一种方法制备第一电极30、第二电极40以及第一引线50和第二引线60时,由于可以同时形成第一电极30、第二电极40以及第一引线50和第二引线60,简化了转移

头01的制造工艺,提高了制作效率。

[0089] 第二种:S101具体包括:

[0090] S200、如图11所示,在基台20上形成第一电极30,并形成与第一电极30相连的第一引线50(图11未示意出第一引线50)。

[0091] 此处,可以采用镀膜、涂覆光刻胶、掩膜曝光、显影以及刻蚀等工艺形成第一电极30和第一引线50;也可以采用丝网印刷工艺形成第一电极30和第一引线50。

[0092] S201、如图12所示,在第一电极30上形成第一绝缘层70。

[0093] 其中,在一些实施例中,第一绝缘层70的材料选自氮化硅、氧化硅以及氮氧化硅中的至少一种。

[0094] S202、如图6所示,在第一绝缘层70上形成第二电极40,并形成与第二电极40相连的第二引线60(图6未示意出第二引线60)。

[0095] 此处,可以采用镀膜、涂覆光刻胶、掩膜曝光、显影以及刻蚀等工艺形成第二电极40和第二引线60;也可以采用丝网印刷工艺形成第二电极40和第二引线60。

[0096] 此外,第一电极30和第二电极40的材料可以相同,也可以不相同。

[0097] 本发明实施例,由于第一电极30和第二电极40形成在不同层,因而在制作第一电极30和第二电极40的过程中,可以防止第一电极30和第二电极40接触,降低了第一电极30和第二电极40的制造工艺难度。尤其是,当第一电极30和第二电极40的尺寸较小时,避免了第一电极30和第二电极40接触。

[0098] 本发明实施例提供一种转移头的制备方法,转移头01的制备方法与上述的转移头01具有相同的结构和有益效果,由于上述实施例已经对转移头01的结构和有益效果进行了详细的描述,因而此处不再赘述。

[0099] 在S101之后,在一些实施例中,转移头01的制备方法还包括:如图7和图13所示,在第一电极30和第二电极40上形成第二绝缘层80,第二绝缘层80覆盖第一电极30和第二电极40。

[0100] 在一些实施例中,第二绝缘层80的材料选自氮化硅、氧化硅以及氮氧化硅中的至少一种。第二绝缘层80的材料可以和上述第一绝缘层70的材料相同,也可以不相同。

[0101] 本发明实施例中,由于第一电极30和第二电极40上设置有第二绝缘层80,因而第二绝缘层80可以对第一电极30和第二电极40保护,防止第一电极30和第二电极40磨损,且使得转移头01的第一电极30、第二电极40与待转移部件如Micro LED颗粒上的电极相互绝缘,防止转移过程中第一电极30和/或第二电极40上的电流损坏待转移部件。

[0102] 转移装置中多个转移头01中任一转移头01的制备过程与上述转移头01的制备过程相同,可以在衬底基板10上按照上述方法同时制备多个转移头01。在一些实施例中,转移头01制备完成后,进行驱动IC90与第一引线50、第二引线60绑定的制作过程

[0103] 本发明的实施例还提供一种利用上述的转移头01转移Micro LED颗粒02的转移方法,如图14所示,包括:

[0104] S300、如图15和图16所示,将转移头01的承载面201与形成在供给基板110上的Micro LED颗粒02对齐。

[0105] 此处,在转移头01的承载面20与Micro LED颗粒02对齐的情况下,可以是如图16所示转移头01与Micro LED颗粒02接触;也可以是如图15所示转移头01与Micro LED颗粒02之

间有较小的间距,但该间距可以确保第一电极30和第二电极40产生电场时,Micro LED颗粒02能被吸附到转移头01上。优选的,转移头01与Micro LED颗粒02接触。

[0106] S301、如图16所示,对转移头01中的第一引线50和第二引线60施加电压,利用第一电极30和第二电极40产生的电场使Micro LED颗粒02吸附在承载面201上。如图17所示,移动转移头01使Micro LED颗粒02从供给基板110上分离。

[0107] 其中,对于第一引线50和第二引线60上施加的电压的大小不进行限定,以第一电极30和第二电极40产生的电场能使Micro LED颗粒02从供给基板110上分离为准。

[0108] 此处,可以向远离供体基板110的方向移动转移头01,以使Micro LED颗粒02从供给基板110上分离。

[0109] S302、如图18所示,控制吸附有Micro LED颗粒02的转移头01移动,如图19所示,以使Micro LED颗粒02移动至接收基板120上的预设位置。

[0110] 此处,控制吸附有Micro LED颗粒02的转移头01移动,具体包括:控制吸附有Micro LED颗粒02的转移头01先移动至接收基板120的上方,使Micro LED颗粒02与接收基板120上的预设位置对应,再控制吸附有Micro LED颗粒02的转移头01向靠近接收基板120的方向运动,以使Micro LED颗粒02移动至接收基板120上的预设位置。在一些实施例中,将Micro LED颗粒02移动至接收基板120上的预设位置后,还可以控制转移头01继续向靠近接收基板120的方向运动,这样Micro LED颗粒02挤压接收基板120,Micro LED颗粒02和接收基板120完全接触,从而确保了Micro LED颗粒02与接收基板120牢固地贴在一起。

[0111] 其中,对于接收基板120不进行限定,可以根据需要形成的产品进行选用。接收基板120上的预设位置也可以根据需要确定。示例的,若转移Micro LED颗粒02的目的是为了制备Micro LED显示器,则接收基板120可以是驱动电路板。Micro LED显示器中一个亚像素的所在的位置即为预设位置。在一些实施例中,驱动电路板与OLED显示器(Organic Light-Emitting Diode,有机电致发光二极管显示器)或LCD显示器(Liquid Crystal Display,液晶显示器)中用于控制每个亚像素发光的驱动电路板的结构相同。在另一些实施例中,如图18所示,驱动电路板包括多个驱动单元,一个亚像素包括一个驱动单元,驱动单元中包括驱动电极130以及其它控制线,此时预设位置即驱动单元中驱动电极所在的位置。为了使Micro LED颗粒02能够和接收基板120更牢固地粘贴在一起,因而在一些实施例中,如图18和图19所示,驱动电极130上设置有粘贴导电电极140,转移后的Micro LED颗粒02设置在粘贴导电电极140上。

[0112] S303、如图20所示,断开第一引线50和第二引线60上的电压,移动转移头01,以使转移头01与Micro LED颗粒02分离。

[0113] 需要说明的是,由于转移头01是通过第一电极30和第二电极40产生的静电场吸附Micro LED颗粒02,因而断开第一引线50和第二引线60上的电压后,第一电极30和第二电极40产生的电场就会消失,这样一来,转移头01就不能吸附住Micro LED颗粒02,从而移动转移头01,转移头01与Micro LED颗粒02就会分离。

[0114] 此处,可以向远离接收基板120的一侧移动转移头01,以使转移头01与Micro LED颗粒02分离。

[0115] 基于上述S300-S303,可以利用转移头01实现Micro LED颗粒02的转移过程。由于转移头01结构简单,因而利用该转移头01转移Micro LED颗粒02的过程简单,降低了转移

Micro LED颗粒02工序的复杂度。

[0116] 转移装置中多个转移头01中每个转移头01转移Micro LED颗粒02的过程与上述S300-S303相同。以下详细说明制备Micro LED显示器时,利用转移装置转移Micro LED颗粒02的过程。

[0117] 如图15所示,移动转移装置使转移装置中多个转移头01与形成在供给基板110上需要转移的Micro LED颗粒02阵列对齐。沿水平方向和竖直方向上,相邻转移头01之间的间距和相邻Micro LED颗粒02之间的间距相同,或者相邻转移头01之间的间距是相邻Micro LED颗粒02之间的间距的整数倍。如图16所示,向靠近供给基板110的方向移动转移装置,以使一个Micro LED颗粒02与一个转移头01接触。给每个转移头01的第一引线50和第二引线60施加电压,以使每个转移头01的第一电极30和第二电极40产生电场,如图16所示,以使转移头01吸附住Micro LED颗粒02。之后,如图17所示,向远离供给基板110的方向移动转移装置,使Micro LED颗粒02与供给基板110分离。如图18所示,移动吸附有Micro LED颗粒02的转移装置,将Micro LED颗粒02与接收基板120如驱动电路板对齐,以使一个Micro LED颗粒02与驱动电路板上的一个驱动单元对应,驱动单元用于控制Micro LED颗粒02发出光的亮度。如图19所示,向靠近驱动电路板的方向移动转移装置,使Micro LED颗粒02与驱动电路板接触。如图19所示,若驱动单元包括驱动电极130和粘贴导电电极140,向靠近驱动电路板的方向移动转移装置,Micro LED颗粒02会与粘贴导电电极140牢固粘贴在一起。如图20所示,断开各个转移头01上的电压,转移头01不再产生电场,转移头01对Micro LED颗粒02的吸附力消失,向远离接收基板120的方向移动转移装置,使得转移装置中每个转移头01与Micro LED颗粒02分离,从而实现了多个Micro LED颗粒02的转移。重复上述过程,直至将多个Micro LED颗粒02转移到驱动电路板上,实现制备Micro LED显示器中Micro LED颗粒02的转移过程。

[0118] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,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,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

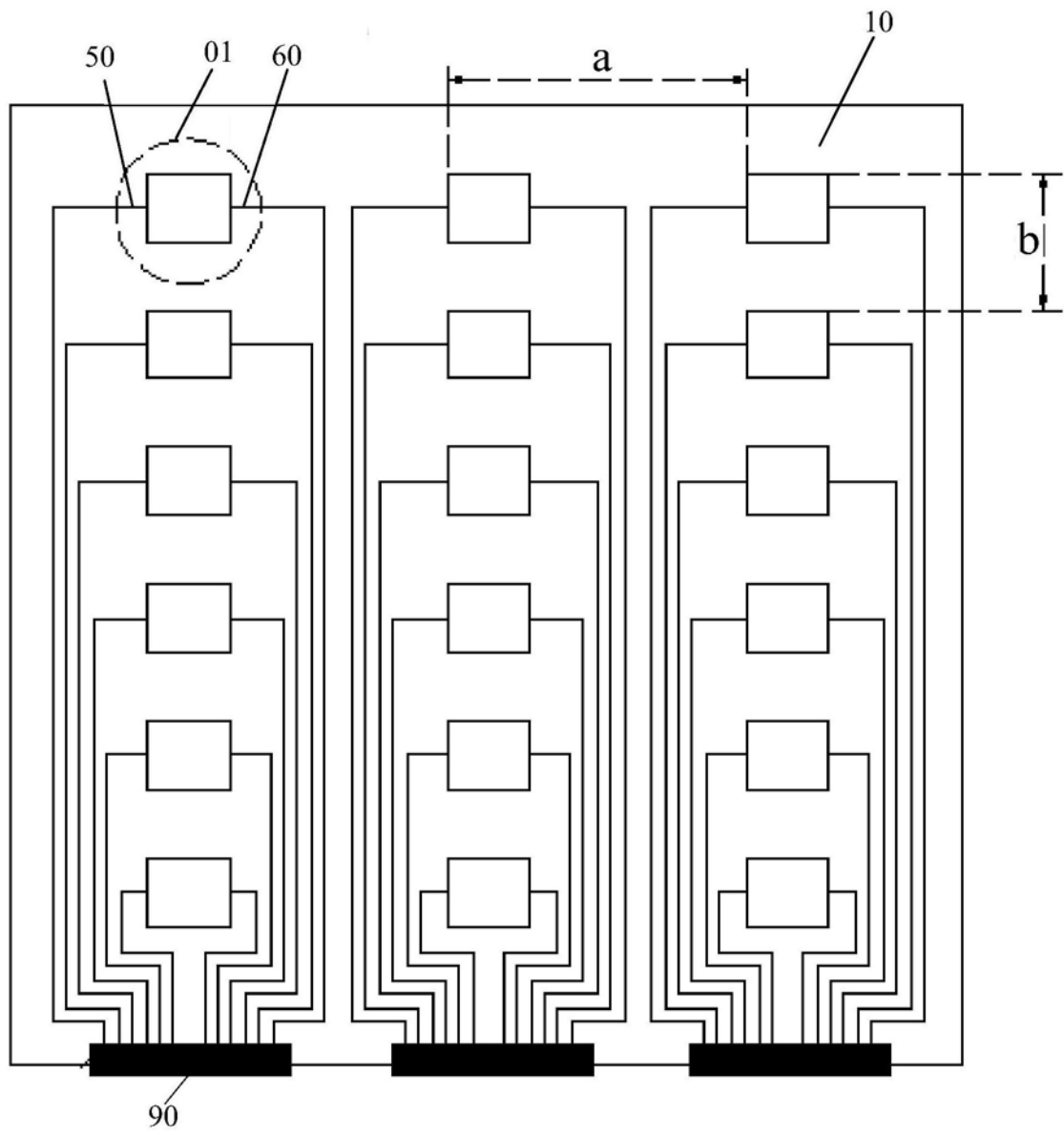


图1

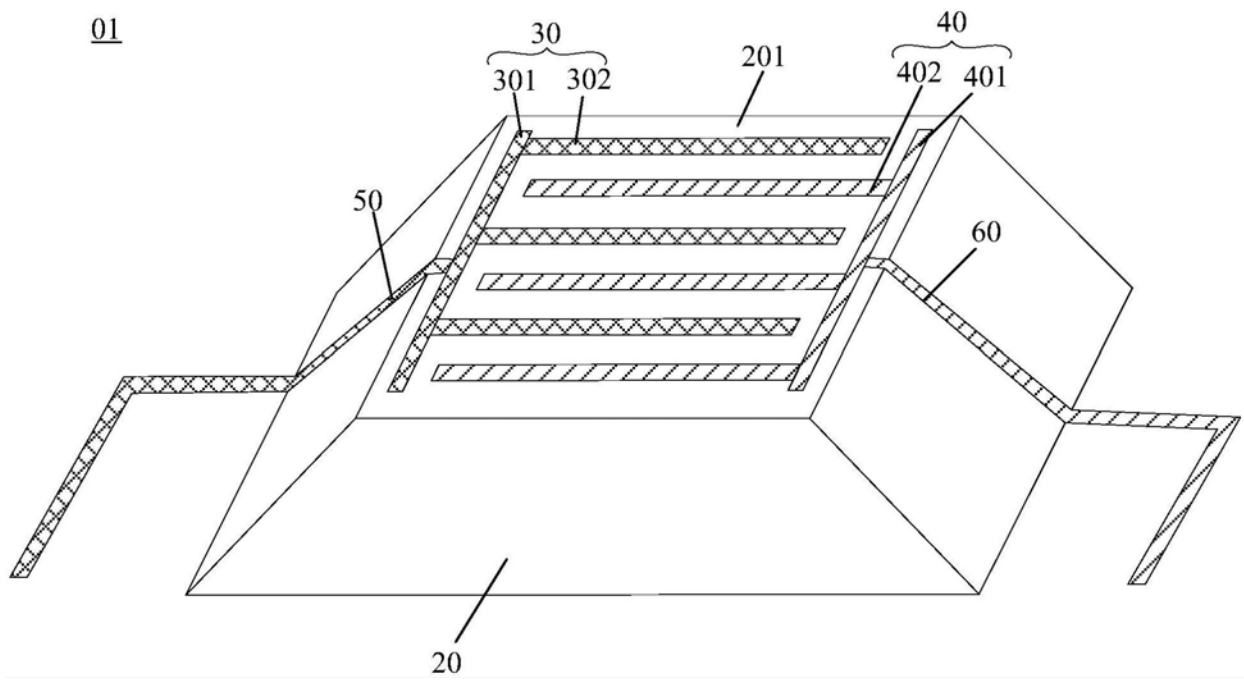


图2

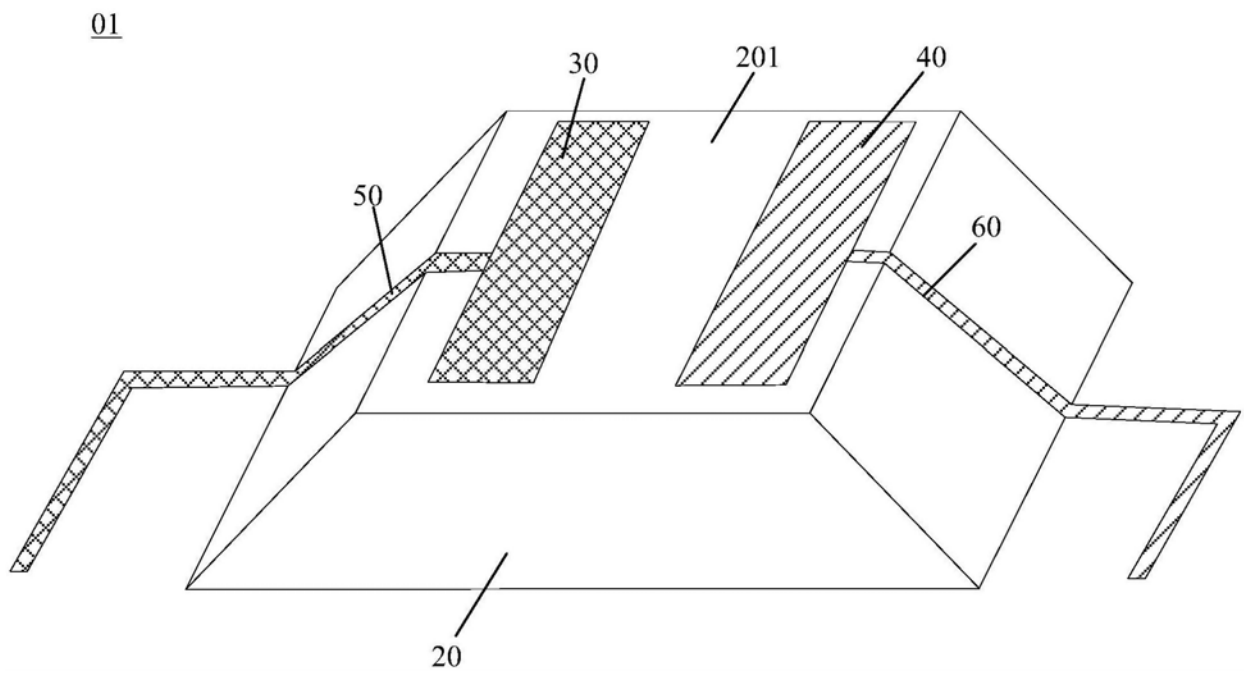


图3

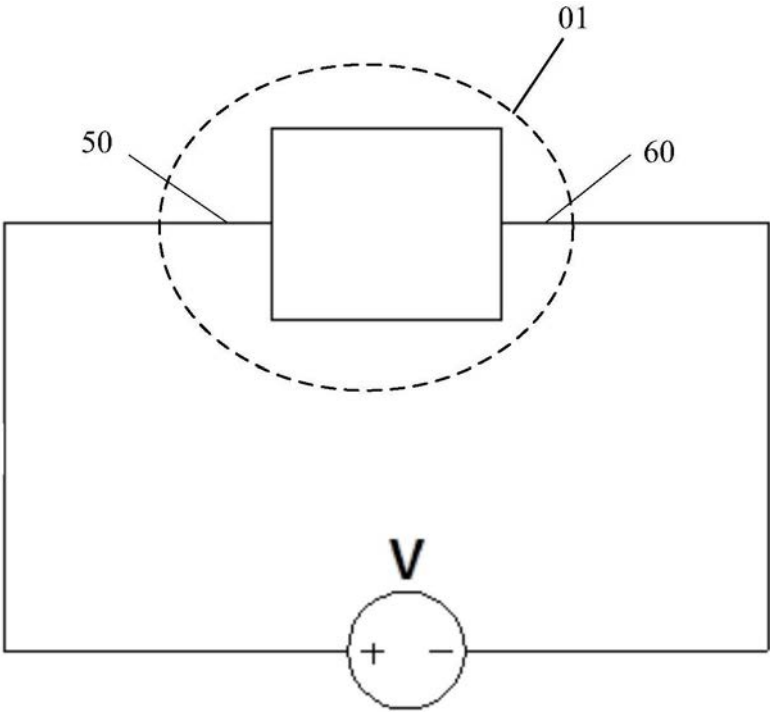


图4

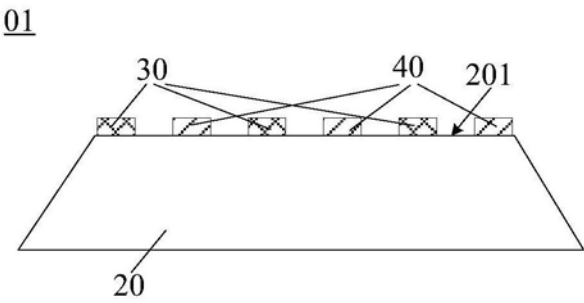


图5

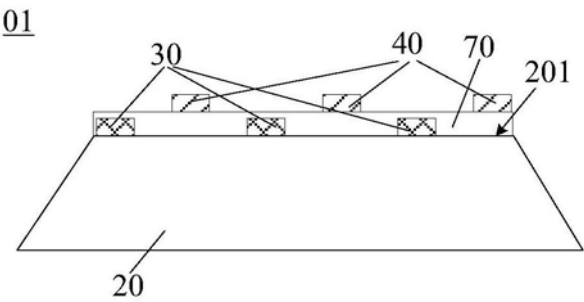


图6

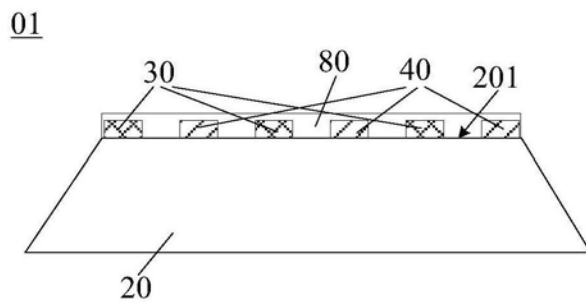


图7

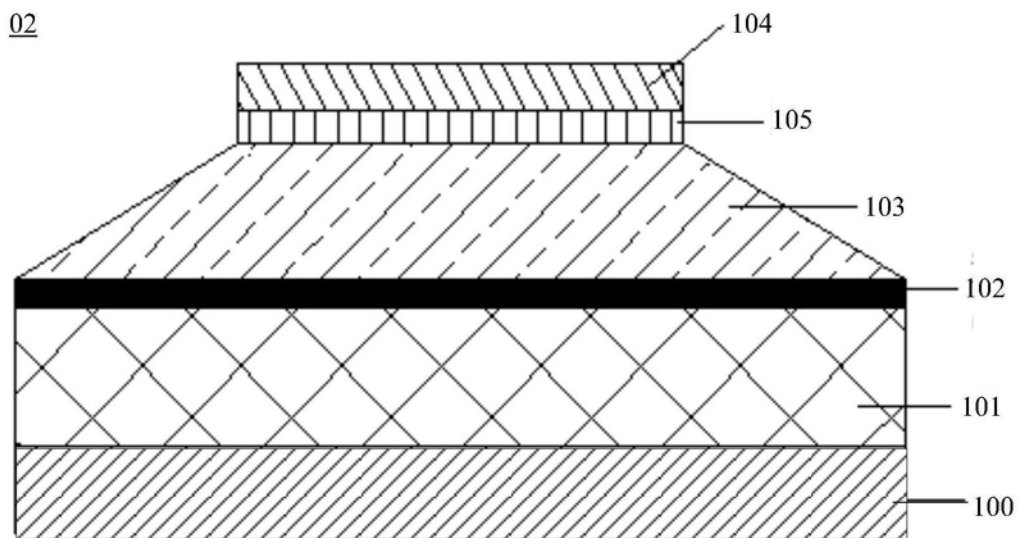


图8

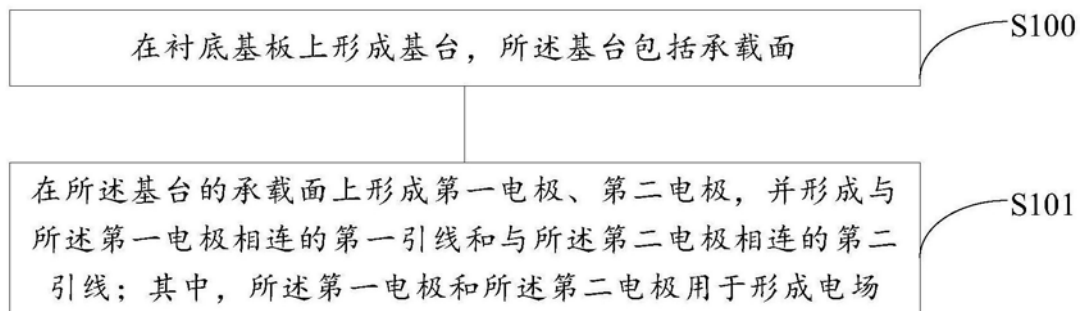


图9

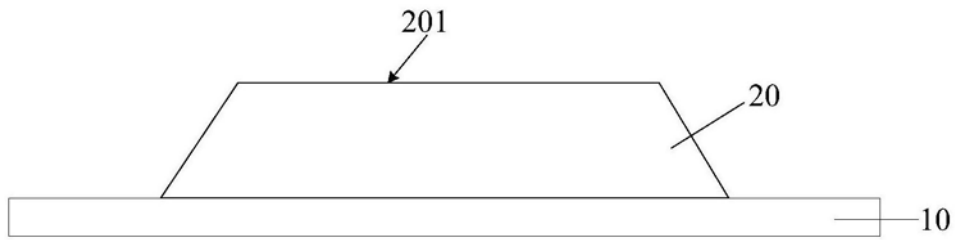


图10

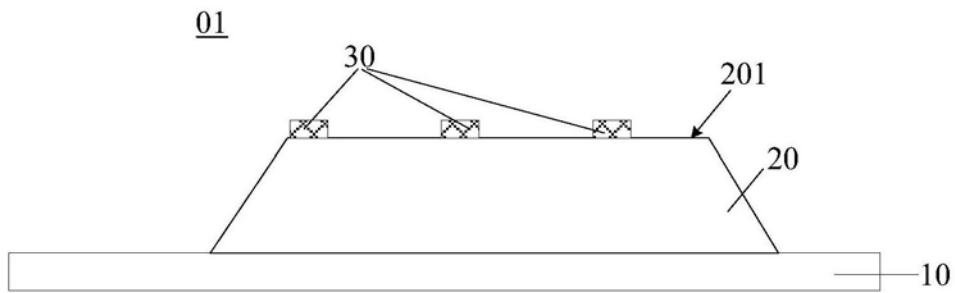


图11

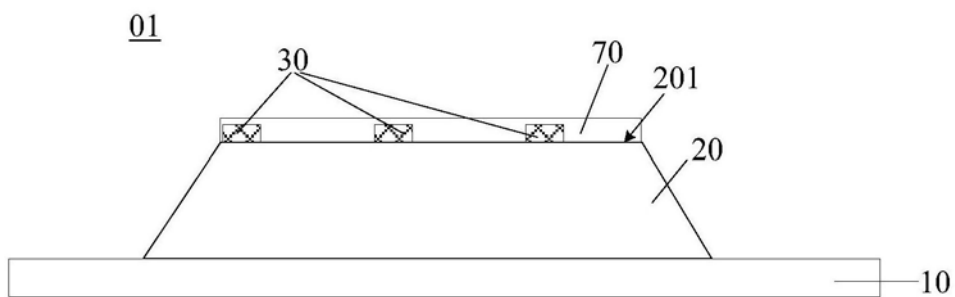


图12

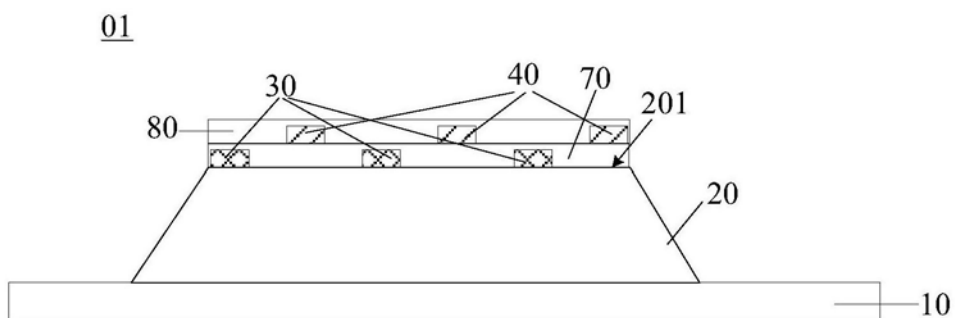


图13

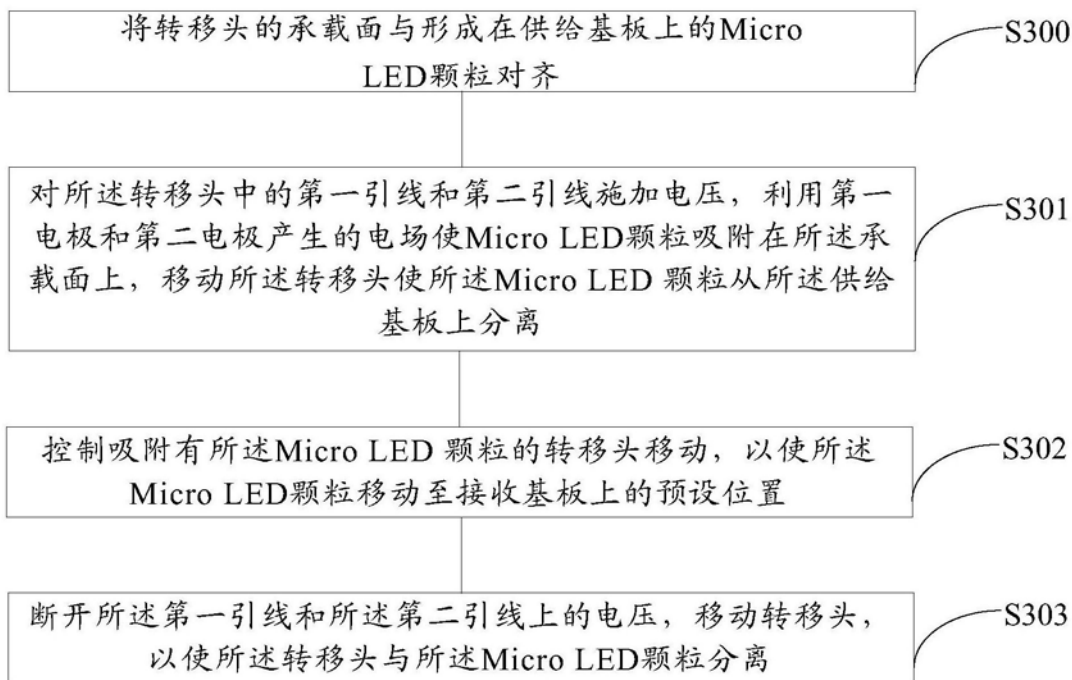


图14

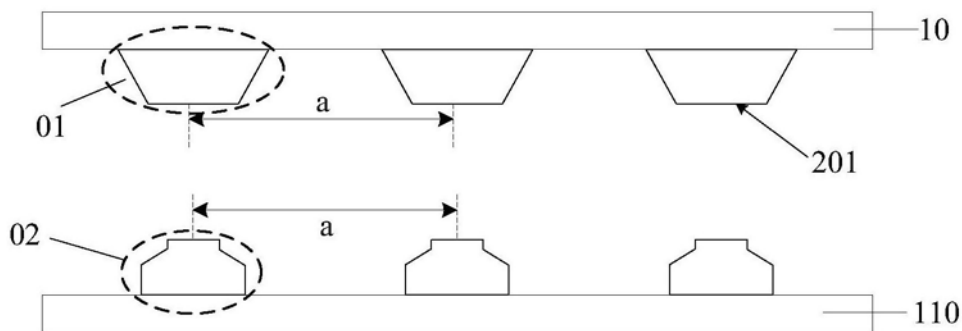


图15

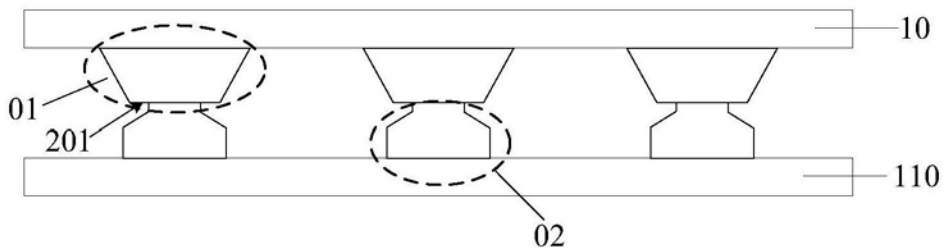


图16

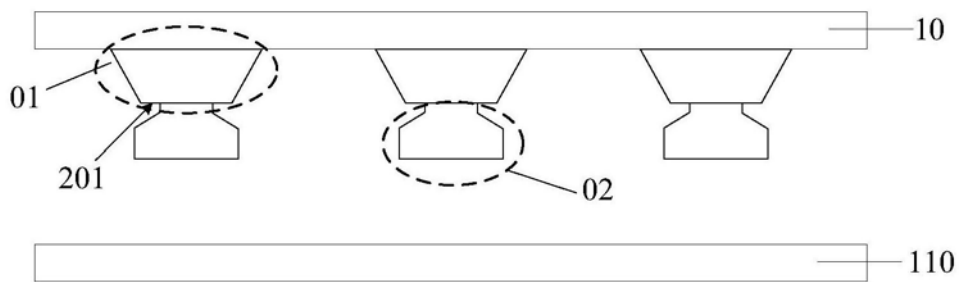


图17

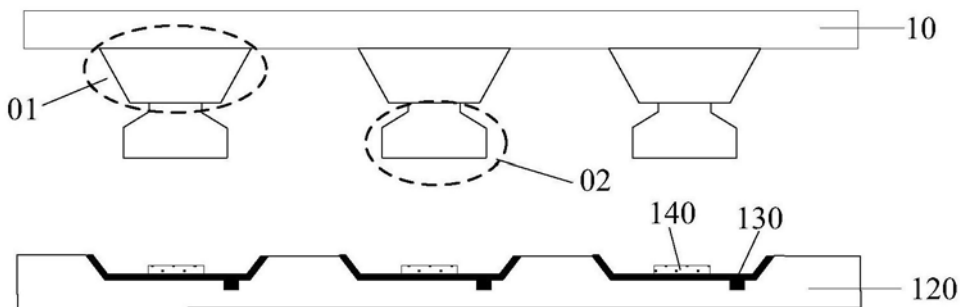


图18

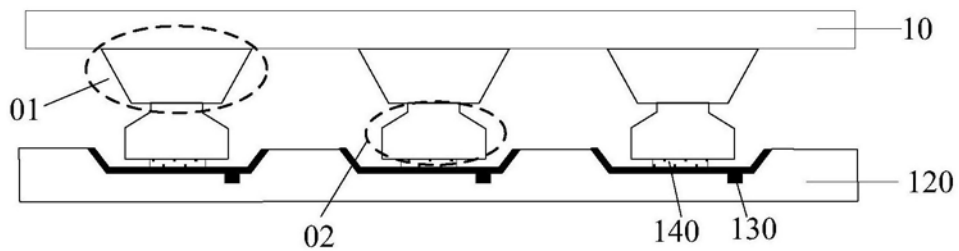


图19

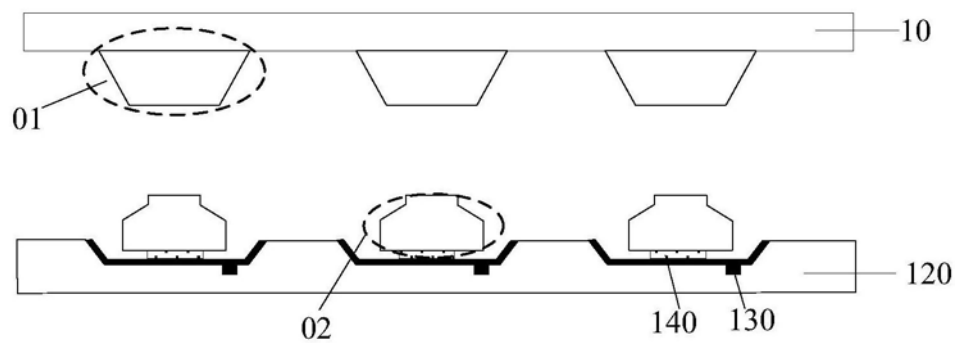


图20

专利名称(译)	转移头及其制备方法、转移方法、转移装置		
公开(公告)号	CN109545731A	公开(公告)日	2019-03-29
申请号	CN201811386515.4	申请日	2018-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方显示技术有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方显示技术有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方显示技术有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	胡祖权 江鹏 戴珂		
发明人	胡祖权 江鹏 戴珂		
IPC分类号	H01L21/683 H01L33/48		
CPC分类号	H01L21/6833 H01L33/48 H01L2933/0033		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种转移头及其制备方法、转移方法、转移装置，涉及显示技术领域，在实现转移Micro LED颗粒的同时，转移头的结构简单，降低了转移头的制作难度和制作成本。该转移头包括：基台，所述基台包括承载面；设置在所述基台的承载面上的第一电极和第二电极；所述第一电极和所述第二电极用于形成电场；与所述第一电极相连的第一引线和与所述第二电极相连的第二引线。用于转移Micro LED颗粒。

