



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110459500 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910687238.9

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 黄安 郁杰 朱充沛 高威
安金鑫

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

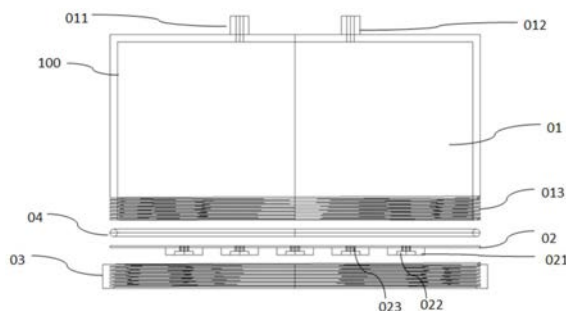
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

微型器件真空吸头以及微型器件转移的方法

(57)摘要

本发明提出一种微型器件真空吸头以及微型器件转移的方法,涉及微型发光二极管的技术领域,所述微型器件真空吸头从上至下依次包括带有抽气口和进气口的真空腔体、带有阵列图案的基础衬底和位于基础衬底下方的防落环;所述基础衬底上的阵列图案为多个圆台,每个圆台设有凹槽,所述凹槽内具有贯穿基础衬底并与真空腔体连通的至少一个微型通孔。本发明利用真空吸附的原理设计出一种微型器件真空转移头的结构,以实现微型器件的巨量转移,从而降低生产成本。



1. 一种微型器件真空吸头,其特征在于,所述微型器件真空吸头从上至下依次包括带有抽气口和进气口的真空腔体、带有阵列图案的基础衬底和位于基础衬底下方的防落环;

其中,所述基础衬底上的阵列图案为多个圆台,每个圆台设有凹槽,所述凹槽内具有贯穿基础衬底并与真空腔体连通的至少一个微型通孔。

2. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述微型器件真空吸头还包括位于基础衬底和真空腔体之间的密封圈。

3. 根据权利要求1或2所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述凹槽的深度小于微型器件的高度,凹槽的内径大于微型器件的外径。

4. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述凹槽底部设有一层带通孔缓冲层。

5. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述微型通孔的直径小于微型器件的外径。

6. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述微型通孔的形状为圆形或方形。

7. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述基础衬底的制作材料为金属材料、轻金属材料、普通硬质合金磁性材料或非金属材料中的一种。

8. 根据权利要求1所述的微型器件真空吸头,其特征在于,所述基础衬底与真空腔体是一体化或分离设置的。

9. 一种微型器件的转移方法,其特征在于,转移方法包括以下步骤:

S1: 首先将微型器件真空转移头与微型器件所在的阵列对位贴合,然后对微型器件真空转移头的真空腔体抽真空;

S2: 微型器件真空转移头吸附微型器件的过程中使得微型器件和吸附微型器件的缓冲层进行分离;

S3: 微型器件真空转移头吸附着微型器件转移至显示背板上方,关闭微型器件真空转移头的抽气口,打开微型器件真空转移头的进气口,微型器件真空转移头释放微型器件至显示背板上。

微型器件真空吸头以及微型器件转移的方法

技术领域

[0001] 本发明属于微型发光二极管的技术领域,具体涉及微型器件的真空吸头以及微型器件的转移方法。

技术背景

[0002] 随着显示行业的蓬勃发展,Micro LED(微型发光二极管)作为新一代显示技术已经登上时代舞台,Micro LED比现有的OLED以及LCD技术亮度更高、功耗更低、发光效率更好、寿命更长,但是目前Micro LED依然存在很多待解决的难题,不论是制程技术、检查标准,或者是生产制造成本,都与量产和商业应用有着很大的距离,而其中一个最主要的挑战,就是如何将巨量的Micro LED器件(微型器件)植入目标基板或是电路上,以降低其制造成本,而此环节被称为巨量转移。

[0003] 要达成巨量转移的原理其实很简单,就是对Micro LED晶粒产生一个作用力使其精确的被吸附起来,然后将其转移到目标背板上,再精确的释放。目前可以使用的原理有:静电吸附、黏附、磁力吸附、真空吸附作用等,其中真空吸附作用就是利用真空吸附的原理来实现微型器件的巨量转移。

[0004] 图1为现有Micro LED巨量转移采用黏附性胶吸头对微型器件进行吸附的结构示意图,其利用的就是胶的黏附性。在基板衬底设置阵列设置的多个高台结构,在每个高台结构上形成具有一定高度的黏附性胶,通过胶的黏附性对微型器件实施巨量转移。微型器件固定在缓冲层上,缓冲层固定在暂态基板上。在实际操作过程中胶的黏附性难以控制,微型器件与缓冲层之间会出现黏附性不同的情况,如果部分微型器件与缓冲层之间的黏附力较大,可能导致微型器件无法被黏起,最终结果如图2所示,大部分微型器件被黏起,但还是剩下一些微型器件没有被转移仍留在暂态基板上。

[0005] 由于胶的黏附性难以控制,如何利用胶吸头将全部微型器件放置在显示背板或目标电路上成为一个难题,并且在放置微型器件的过程中,微型器件的黏附表面还有可能存在胶残,如图3所示,这些残胶在后制程顶部电极过程中可能会导致LED断路;此外,胶吸头不可重复使用,需要重新上胶才可以继续使用,这些因素使得胶吸头存在利用率差、转移率低等缺陷。

发明内容

[0006] 本发明提供一种微型器件真空吸头及微型器件转移方法,本发明就是利用真空吸附的原理设计的一种微型器件真空转移头的结构,以实现微型器件的巨量转移,从而降低生产成本。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 本发明公开了一种微型器件真空吸头,所述微型器件真空吸头从上至下依次包括带有抽气口和进气口的真空腔体、带有阵列图案的基础衬底和位于基础衬底下方的防落环;

- [0009] 其中,所述基础衬底上的阵列图案为多个圆台,每个圆台设有凹槽,所述凹槽内具有贯穿基础衬底并与真空腔体连通的至少一个微型通孔。
- [0010] 优选地,所述微型器件真空吸头还包括位于基础衬底和真空腔体之间的密封圈。
- [0011] 优选地,所述凹槽的深度小于微型器件的高度,凹槽的内径大于微型器件的外径。
- [0012] 优选地,所述凹槽底部设有一层带通孔缓冲层。
- [0013] 优选地,所述微型通孔的直径小于微型器件的外径。
- [0014] 优选地,所述微型通孔的形状为圆形或方形。
- [0015] 优选地,所述基础衬底的制作材料为金属材料、轻金属材料、普通硬质合金磁性材料或非金属材料中的一种。
- [0016] 优选地,所述基础衬底与真空腔体是一体化或分离设置的。
- [0017] 本发明还公开了一种微型器件的转移方法,转移方法包括以下步骤:
- [0018] S1:首先将微型器件真空转移头与微型器件所在的阵列对位贴合,然后对微型器件真空转移头的真空腔体抽真空;
- [0019] S2:微型器件真空转移头吸附微型器件的过程中使得微型器件和吸附微型器件的缓冲层进行分离;
- [0020] S3:微型器件真空转移头吸附着微型器件转移至显示背板上方,关闭微型器件真空转移头的抽气口,打开微型器件真空转移头的进气口,微型器件真空转移头释放微型器件至显示背板上。
- [0021] 本发明能够带来以下有益效果:
- [0022] 本发明提出的微型器件真空吸头利用真空吸附的原理控制真空腔体的负压来对微型器件进行转移,所述微型器件真空吸头可以重复使用且利用率高,转移效率高,因使用刚性材料所以微型器件真空吸头不易损坏。

附图说明

- [0023] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。
- [0024] 图1是现有Micro LED巨量转移采用黏附性胶吸头的结构示意图;
- [0025] 图2是现有黏附性胶吸头黏附微型器件示意图;
- [0026] 图3是现有黏附性胶吸头放置微型器件时表面残胶示意图;
- [0027] 图4是本发明微型器件真空吸头示意图;
- [0028] 图5是本发明基础衬底的主视图;
- [0029] 图6是本发明基础衬底的仰视图;
- [0030] 图7是本发明圆台的局部放大示意图;
- [0031] 图8是本发明基础衬底图案化制作示意图;
- [0032] 图9是本发明微型器件真空吸头(简图)对微型器件进行转移的示意图;
- [0033] 图10是本发明微型器件真空吸头对微型器件阵列进行转移方法示意图。

具体实施方式

- [0034] 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,下面将对照附图说明

本发明的具体实施方式。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,并获得其他的实施方式。

[0035] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0036] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0037] 本发明揭示一种微型器件真空吸头100,用于吸起微型器件,如图4所示,所述微型器件真空吸头100从上至下依次包括带有抽气口011和进气口012的真空腔体01、带有阵列图案的基础衬底02和位于基础衬底02下方的防落环03。

[0038] 其中,图5是基础衬底02的主视图,图6是基础衬底02的仰视图,如图5和图6所示,所述基础衬底02上的阵列图案为多个,圆台021,每个圆台021设有凹槽022,凹槽022内具有贯穿基础衬底02并与真空腔体01连通的多个微型通孔023。图6中只示出了部分带有凹槽022的圆台021。

[0039] 对于基础衬底02与真空腔体01的设置,在本发明中可以将其进行是一体化设置,也可以进行分离设置。

[0040] 此外,所述微型器件真空吸头100还可以在基础衬底02和真空腔体01之间增加密封圈04,密封圈04在转移贴合过程中可以起到缓冲作用。

[0041] 图7是圆台021的局部放大示意图。如图所示,将圆台021设计成带有凹槽022的立体结构,有助于对微型器件的位置起到固定作用。在转移微型器件时,圆台021上的凹槽022可以包覆微型器件的侧壁及顶部,在转移过程中防止微型器件产生较大位移。

[0042] 所述凹槽022的深度要小于微型器件的高度,凹槽022的内径略大于微型器件的外径。

[0043] 所述凹槽022的底部设有一层带通孔缓冲层,使在转移过程中对微型器件起到保护作用。

[0044] 凹槽022内的微型通孔023可以位于凹槽022内任意位置,且微型通孔023需要贯穿整个基础衬底02并与真空腔体01相通,所述微型通孔023的数量可以是一个或多个(本实施例中,每个凹槽022内设有5个微型通孔023),所述微型通孔023的形状也可以为圆形或方形或其他与微型器件相对应的任意形状;所述微型通孔023的直径要小于微型器件的直径。

[0045] 真空腔体01上的抽气口011及进气口012用于控制真空腔体01的气流,利用真空吸附力的作用可以达到转移和释放微型器件的目的。在所述真空腔体01靠近底部设有腔体螺纹013,用于与防落环03进行固定旋紧。

[0046] 所述基础衬底02的制作材料需要是刚性材料,具有一定的厚度并能够承受一定真空负压且不变形,这种刚性材料可以是钢、铂、钼、钽、镁和锆等金属材料,也可以是铜、锌、铝、不锈钢、耐热合金、镍基合金、钛金和白金等轻金属材料,也可以是普通硬质合金磁性材料或非金属材料玻璃等其他刚性材料。

[0047] 图8是基础衬底02图案化制作示意图,所述基础衬底02的图案化包括以下步骤:

[0048] 第一步:在刚性材料200上进行第一次涂胶、曝光、显影和刻蚀,形成带有圆台021

的基础衬底02；

[0049] 第二步：在上述第一步的基础上进行第二次涂胶、曝光、显影和刻蚀，在圆台021内形成凹槽022；

[0050] 第三步：采用激光打孔的工艺形成微型通孔023并形成图案化的基础衬底。

[0051] 图9是本发明微型器件真空吸头100 (简图) 对微型器件进行转移的示意图，其中，微型器件302阵列位于缓冲层301的上方，在缓冲层301的下方是暂态基板300，暂态基板位于载台 (图为示出) 上。

[0052] 图10是微型器件真空吸头100对微型器件302阵列进行转移方法示意图，本发明还公开了一种微型器件转移方法，所述转移方法包括以下步骤：

[0053] S1：首先，微型器件真空转移头100与微型器件302阵列对位贴合，然后打开抽气口011，对真空腔体01抽真空；

[0054] S2：微型器件真空转移头100的圆台021吸附微型器件302的过程中使得分离微型器件302和吸附微型器件302的缓冲层301进行分离，暂态基板300可用真空固定在载台上；

[0055] S3：将微型器件真空转移头100的圆台021吸附着微型器件302转移至显示背板400上方，关闭微型器件真空转移头100的抽气口011，打开微型器件真空转移头100的进气口012，微型器件真空转移头100的圆台021释放微型器件302至显示背板400上。

[0056] 本发明提出的微型器件真空吸头100利用真空吸附的原理控制真空腔体的负压来对微型器件进行转移，通过泄压对微型器件302进行释放；此外，本发明的微型器件真空吸头100可以重复使用且利用率高，转移效率高，因使用刚性材料所以微型器件真空不易损坏。

[0057] 应当说明的是，以上所述仅是本发明的优选实施方式，但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在本发明的技术构思范围内，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，对本发明的技术方案进行多种等同变换，这些改进、润饰和等同变换也应视为本发明的保护范围。

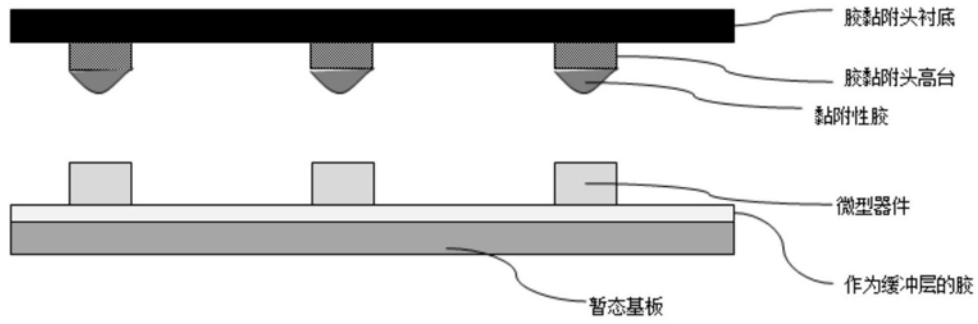


图1

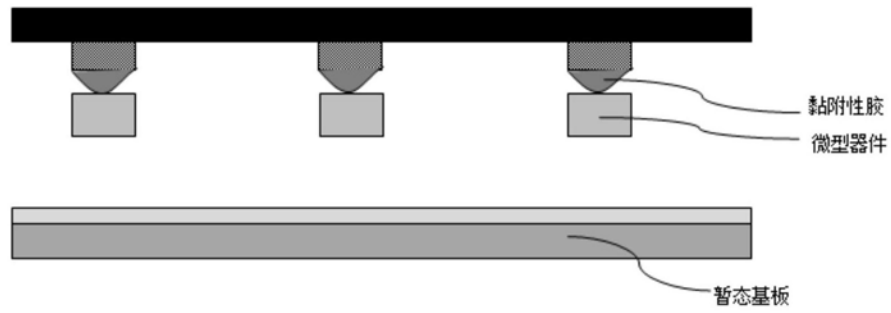


图2

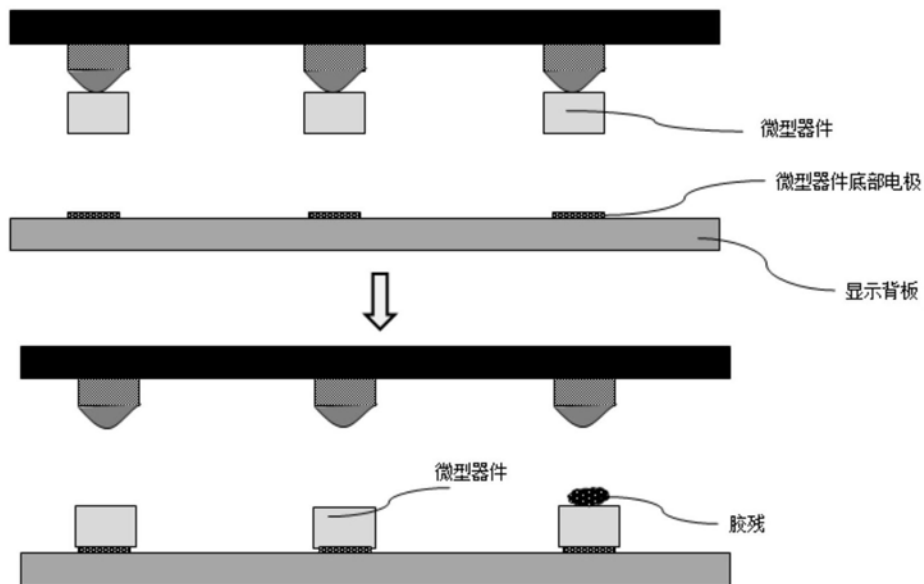


图3

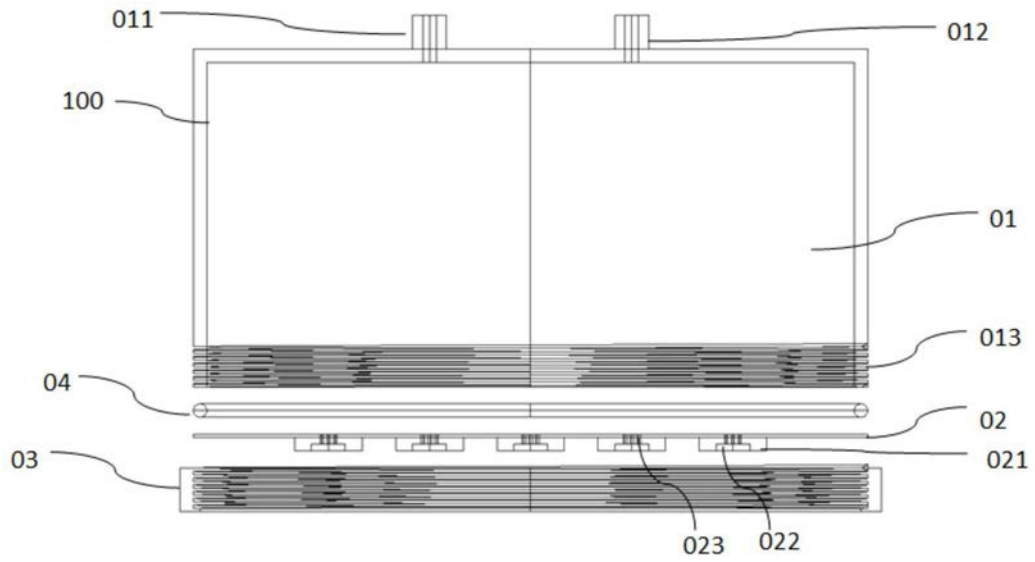


图4



图5

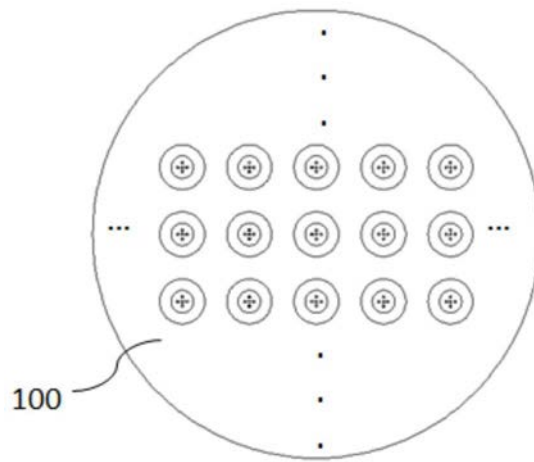


图6

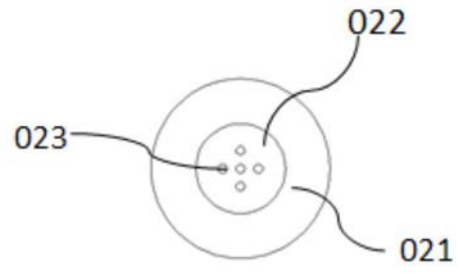


图7

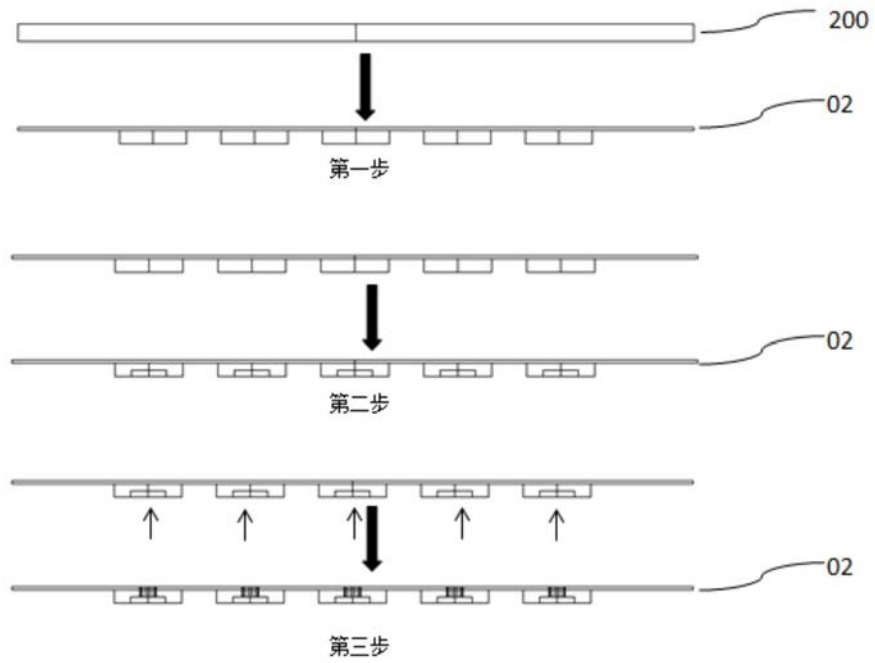


图8

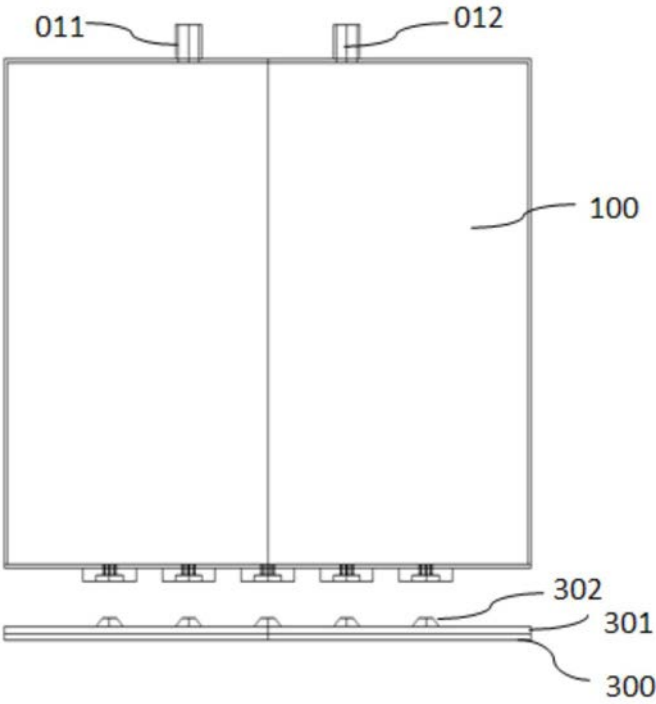


图9

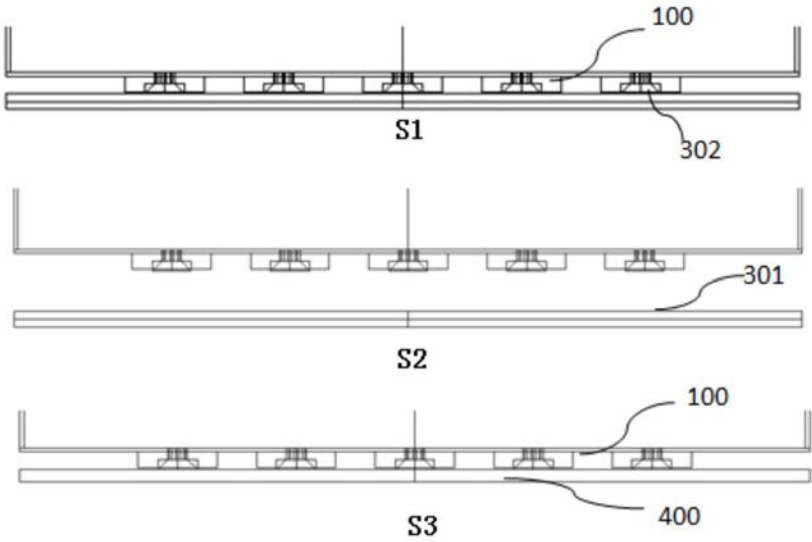


图10

专利名称(译)	微型器件真空吸头以及微型器件转移的方法		
公开(公告)号	CN110459500A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201910687238.9	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	黄安 郁杰 朱充沛 高威 安金鑫		
发明人	黄安 郁杰 朱充沛 高威 安金鑫		
IPC分类号	H01L21/683 H01L21/677 H01L27/15		
CPC分类号	H01L21/677 H01L21/6838 H01L27/156		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种微型器件真空吸头以及微型器件转移的方法，涉及微型发光二极管的技术领域，所述微型器件真空吸头从上至下依次包括带有抽气口和进气口的真空腔体、带有阵列图案的基础衬底和位于基础衬底下方的防落环；所述基础衬底上的阵列图案为多个圆台，每个圆台设有凹槽，所述凹槽内具有贯穿基础衬底并与真空腔体连通的至少一个微型通孔。本发明利用真空吸附的原理设计出一种微型器件真空转移头的结构，以实现微型器件的巨量转移，从而降低生产成本。

