



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108389825 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810117400.9

(22)申请日 2018.02.06

(71)申请人 中华映管股份有限公司

地址 中国台湾桃园市龙潭区华映路1号

(72)发明人 谢文俊 廖正民 曾文泽

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 吴志红 臧建明

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

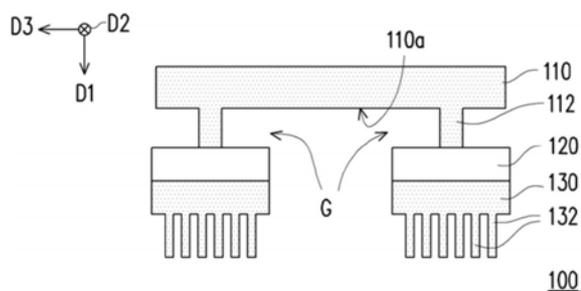
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

转置装置

(57)摘要

本发明提供一种用以转置多个微型发光二极管晶粒的转置装置。转置装置包括载板、多个可形变元件及多个取放元件。多个可形变元件设置在载板上。多个取放元件分别设置在多个可形变元件上。每一取放元件在远离对应的一个可形变元件的一侧上具有阵列排列的多个微凸起。可形变元件的形变能带动取放元件产生形变,以使接触微型发光二极管晶粒的微凸起数量减少。藉此,转置装置能容易地释放已提取的微型发光二极管晶粒。



1. 一种转置装置,用以转置多个微型发光二极管晶粒,其特征在于,所述转置装置包括:

载板;

多个可形变元件,设置在载板上;以及

多个取放元件,分别设置在所述多个可形变元件上,其中每一取放元件在远离对应的一个可形变元件的一侧上具有阵列排列的多个微凸起。

2. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,每一可形变元件适于受光、热或电的影响而形变,形变的所述每一可形变元件朝远离所述载板的方向凸起。

3. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,每一可形变元件包括:

第一材料层,配置于所述载板上且具有第一热膨胀系数;以及

第二材料层,配置于所述第一材料层上且具有第二热膨胀系数,其中所述第二热膨胀系数大于所述第一热膨胀系数。

4. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,每一可形变元件包括至少两种以上具有不同电阻系数的金属所组成的合金。

5. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,每一可形变元件包括:

钛层,配置于所述载板上;以及

第一镍层,配置于所述钛层上。

6. 根据权利要求5所述的转置装置,其特征在于,每一可形变元件还包括:

第二镍层,其中所述钛层夹设于所述第一镍层与所述第二镍层之间。

7. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,所述可形变元件包括分子结构中具有偶氮苯基的高分子。

8. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,所述多个微凸起包括彼此隔开的多个柱状体。

9. 根据权利要求1所述的转置装置,其特征在于,所述载板具有彼此隔开的多个承载凸块,而所述多个可形变元件分别设置在所述多个承载凸块上。

10. 根据权利要求9所述的转置装置,其特征在于,每一承载凸块位于对应的一个可形变元件的面积以内。

转置装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管显示器的制造设备,尤其涉及微型发光二极管晶粒的转置装置。

背景技术

[0002] 近年来有机发光二极管显示面板(OLED)在移动通信设备市场上逐渐取代液晶显示面板,且缓慢地渗透大尺寸电视的市场。尽管有机发光二极管显示面板的色彩饱和度、反应速度与对比均较目前主流的液晶显示面板出色,但产品的使用寿命却无法与现行的主流显示器相抗衡。

[0003] 在有机发光二极管显示面板的制造成本偏高的情况下,微型发光二极管显示器(Micro LED Display)逐渐吸引各科技大厂的投资目光。微型发光二极管显示器具有与有机发光二极管显示技术相当的光学表现,且具有低耗能及材料使用寿命长的优势。然而,已目前的技术而言,微型发光二极管显示器制造成本仍高于有机发光二极管显示器,主因是微型发光二极管显示器的制造技术采用晶粒转置的方式将制作好的微型发光二极管晶粒直接转移到驱动电路背板上,虽然这样的巨量转移技术在大尺寸的产品制造上有其发展优势,但目前相关制造技术与设备都有瓶颈待突破。

[0004] 目前的晶粒转置技术所使用的提取方式包括利用静电力(Electrostatic force)、电磁力(Electromagnetic force)、凡德瓦力(Van Der Waals force)、粘性材料及自组装(Self-Assembly)等方式。静电力的方式需要使用较高的外加电压,因此电弧(Arcing)与介电击穿(Dielectric Breakdown)的风险较高。自组装的转置技术虽然在快速晶粒转置上具有发展潜力,但需要对流体蒸发速率具有较高的精密控制技术,且在大面积制造上更有其困置难度,易造成晶粒转置失败。使用凡德瓦力的方式吸取晶粒,其晶粒的黏附力与脱附力取决于弹性体高分子印模接触晶粒的速率快慢,因此对于印模的作动必须有较精密的控制,转置的成功率并不高。

发明内容

[0005] 本发明于提供一种用以转置微型发光二极管晶粒的转置装置。利用所述转置装置,转置微型发光二极管晶粒的成功率高。

[0006] 根据本发明的实施例,提供一种转置装置,包括载版、多个可形变元件及多个取放元件。多个可形变元件设置在载板上。多个取放元件分别设置在所述多个可形变元件上。每一取放元件在远离对应的一个可形变元件的一侧上具有阵列排列的多个微凸起。

[0007] 在根据本发明的另一实施例,所述转置装置的每一可形变元件适于受光、热或电的影响而形变,形变的可形变元件朝远离所述载板的方向凸起。

[0008] 在根据本发明的另一实施例,所述转置装置的可形变元件包括第一材料层以及第二材料层。第一材料层配置于所述载板上且具有第一热膨胀系数,第二材料层配置于所述第一材料层上且具有第二热膨胀系数,且第二热膨胀系数大于第一热膨胀系数。

[0009] 在根据本发明的另一实施例,所述转置装置的可形变元件包括至少两种以上具有不同电阻系数的金属所组成的合金。

[0010] 在根据本发明的另一实施例,所述转置装置的可形变元件包括钛层及第一镍层。钛层配置于载板上。第一镍层配置于钛层上。

[0011] 在根据本发明的另一实施例,所述转置装置的可形变元件还包括第二镍层,其中钛层夹设于第一镍层与第二镍层之间。

[0012] 在根据本发明的另一实施例,所述的转置装置的可形变元件包括分子结构中具有偶氮苯基的高分子。

[0013] 在根据本发明的另一实施例,所述的转置装置的多个微凸起包括彼此隔开的多个柱状体。

[0014] 在根据本发明的另一实施例,所述的转置装置的载板具有彼此隔开的多个承载凸块,而多个可形变元件分别设置在多个承载凸块上。

[0015] 在根据本发明的另一实施例,所述每一承载凸块位于对应的一个可形变元件的面积以内。

[0016] 本发明的实施例的转置装置利用取放元件提取微型发光二极管晶粒。转置装置欲释放微型发光二极管晶粒时,可形变元件形变,以带动取放元件产生弯曲,进而使取放元件接触微型发光二极管晶粒的微凸起数量减少。当接触微型发光二极管晶粒的微凸起数量减少而无法产生足够的凡德瓦力时,微型发光二极管晶粒自然脱离取放元件,而顺利地转置到目标物(例如:驱动电路背板)上。藉此,转置微型发光二极管晶粒的成功率高,能快速且大量地转置微型发光二极管晶粒。

附图说明

[0017] 包含附图以便进一步理解本发明,且附图并入本说明书中并构成本说明书的一部分。附图说明本发明的实施例,并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0018] 图1为本发明一实施例的转置装置的剖面示意图;

[0019] 图2为本发明一实施例的取放元件的俯视示意图;

[0020] 图3A至图3E示出利用本发明一实施例的转置装置转置多个微型发光二极管晶粒的过程;

[0021] 图4示出本发明一实施例的可形变元件的剖面;

[0022] 图5示出本发明另一实施例的可形变元件的剖面;

[0023] 图6示出本发明又一实施例的可形变元件的剖面;

[0024] 图7示出本发明再一实施例的可形变元件的剖面示意图。

[0025] 附图标号说明

[0026] 100:转置装置;

[0027] 110:载板;

[0028] 110a:工作面;

[0029] 112:承载凸块;

[0030] 120、120A、120B、120C:可形变元件;

[0031] 121:第一材料层;

- [0032] 122: 第二材料层;
- [0033] 123: 第三材料层;
- [0034] 130: 取放元件;
- [0035] 132: 微凸起;
- [0036] 200: 晶粒暂存基板;
- [0037] 210: 微型发光二极管晶粒;
- [0038] 220: 驱动电路背板;
- [0039] 230: 导电凸块;
- [0040] D: 直径;
- [0041] D1、D2、D3: 方向;
- [0042] G: 空间;
- [0043] P2、P3: 间距。

具体实施方式

[0044] 现将详细地参考本发明的示范性实施例,示范性实施例的实例说明于附图中。只要有可能,相同元件符号在附图和描述中用来表示相同或相似部分。

[0045] 图1为本发明一实施例的转置装置的剖面示意图。请参照图1,转置装置100包含载板110、多个可形变元件120及多个取放元件130。多个可形变元件120设置在载板110上。在本实施例中,载板110可选择性地是弹性体。举例而言,载板110的材料可包括聚硅氧烷,更具体为聚二甲基硅氧烷,但本发明不以此为限。

[0046] 举例而言,在本实施例中,载板110可选择性地具有彼此隔开的多个承载凸块112,而多个可形变元件120可分别设置在多个承载凸块112上。载板110具有用以朝向微型发光二极管晶粒(未显示)的工作面110a。承载凸块112位于可形变元件120的面积以内。通过将可形变元件120设置在承载凸块112上,可形变元件120与载板110的工作面110a之间可存在空间G,以供可形变元件120形变时的伸展使用。然而,本发明不限于此,在其它实施例中,可形变元件120也可利用其它构件与载板110的工作面110a维持空间G,或直接设置在载板110的工作面110a上。

[0047] 多个取放元件130分别设置在多个可形变元件120上。取放元件130在远离可形变元件120的一侧上具有阵列排列的多个微凸起132。举例而言,在本实施例中,多个微凸起132可以是朝欲转置的微型发光二极管晶粒210(绘于图3A)延伸的多个柱状体,多个柱状体彼此隔开。

[0048] 图2为本发明一实施例的取放元件的俯视示意图。详细而言,图2是沿图1的方向D1的反方向所观看到的取放元件130的俯视示意图。请参照图1及图2,在本实施例中,微凸起132具有直径D;微凸起132在方向D1上延伸,相邻的两个微凸起132于垂直于方向D1的方向D2上具有间距P2;相邻的两个微凸起132在垂直于方向D1及方向D2的方向D3上具有间距P3。通过调整微凸起132的直径D1、间距P2和/或间距P3,能控制取放元件130对微型发光二极管晶粒210的提取力大小。举例而言,于一实施例中,微凸起132的直径D1、间距P2和/或间距P3分别为0.05微米、0.05微米及0.05微米,而包括多个微凸起132的取放元件130具备能提取各种尺寸的微型发光二极管晶粒210的能力。然而,本发明不限于此,在其它实施例中,直径

D1、间距P2和/或间距P3也可为其它适当数值。在本实施例中，取放元件130为弹性体。举例而言，取放元件130的材料包括聚硅氧烷，更具体为聚二甲基硅氧烷，但本发明不以此为限。

[0049] 图3A至图3E示出利用本发明一实施例的转置装置转置多个微型发光二极管晶粒的过程。请参照图3A，首先，令转置装置100的多个取放元件130与位于晶粒暂存基板200上多个微型发光二极管晶粒210对位。接着，令转置装置100的多个取放元件130分别接触多个微型发光二极管晶粒210。请参照图3B，然后，令转置装置100自晶粒暂存基板200上移开，此时，取放元件130利用凡德瓦力可将多个微型发光二极管晶粒210带离晶粒暂存基板200。请参照图3C，接着，令转置装置100将所提取的微型发光二极管晶粒210携带至目标物（例如：驱动电路背板220）上方；然后，令多个微型发光二极管晶粒210分别与驱动电路背板220上的多个导电凸块230对位并接触。

[0050] 请参照图3D，在微型发光二极管晶粒210与导电凸块230电性连接后，接着，令可形变元件120形变，以准备释放微型发光二极管晶粒210。举例而言，在本实施例中，可加热形变元件120，以使可形变元件120形变而朝远离载板110的方向D1凸起。此时，形变元件120会带动取放元件130弯曲，而使取放元件130接触微型发光二极管晶粒210的微凸起132数量减少，以降低取放元件130与微型发光二极管晶粒210之间的凡德瓦力。请参照图3E，接着，令转置装置100自微型发光二极管晶粒210上移开。由于取放元件130与微型发光二极管晶粒210之间的凡德瓦力已降低，微型发光二极管晶粒210自然能成功地脱离取放元件130，而留在目标物（例如：驱动电路背板220）上。藉此，不需精密地控制高分子印模自微型发光二极管晶粒上脱离的速度，也不需通过精密地控制制造环境中流体的蒸发速率，即能容易地释放微型发光二极管晶粒210，进而快速且大量地转置多个微型发光二极管晶粒210。

[0051] 图4示出本发明一实施例的可形变元件的剖面。请参照图4，在本实施例中，可形变元件120包括配置于载板110上的第一材料层121及配置于第一材料层121上的第二材料层122，其中第一材料层121位于载板110与第二材料层122之间。第一材料层121具有第一热膨胀系数，第二材料层122具有第二热膨胀系数，且第二热膨胀系数大于所述第一热膨胀系数。由于第一材料层121与第二材料层122的热膨胀系数不同，可形变元件120于上述转置微型发光二极管晶粒210过程中被加热时，可形变元件120会朝远离载板110的方向D1凸起，进而使取放元件130顺利地释放微型发光二极管晶粒210。举例而言，在本实施例中，第一材料层121为钛层，而第二材料层122为镍层。然而，本发明不限于此，在其它实施例中，可形变元件120也可以是其它适当的样态，且使可形变元件120形变的方式也不限于加热，以下配合图5、图6及图7举例说明。

[0052] 图5示出本发明另一实施例的可形变元件的剖面。请参照图5，于另一实施例中，可形变元件120A包括由载板110向取放元件130依序堆叠的第一材料层121、第二材料层122及第三材料层123。第一材料层121具有第一热膨胀系数，第二材料层122具有第二热膨胀系数，第三材料层123具有第三热膨胀系数，第二热膨胀系数大于第一热膨胀系数及第三热膨胀系数，且第一热膨胀系数与第三热膨胀系数相等。举例而言，在本实施例中，第一材料层121可为镍层，第二材料层122可为钛层，第三材料层123可为镍层，但本发明不以此为限。可形变元件120A可用以取代图3A至图3E的可形变元件120，可形变元件120A于上述转置微型发光二极管晶粒210过程中可被加热而产生形变，以带动取放元件130弯曲，进而使取放元件130顺利地释放微型发光二极管晶粒210。

[0053] 图6示出本发明又一实施例的可形变元件的剖面。请参照图6,于又一实施例中,可形变元件120B可包括分子结构中具有偶氮苯(Azobenzene)基等双键结构的高分子。可形变元件120B可用以取代图3A至图3E的可形变元件120,可形变元件120B于上述转置微型发光二极管晶粒210过程中可被照光而产生形变,以带动取放元件130弯曲,进而使取放元件130顺利释放微型发光二极管晶粒210。

[0054] 图7示出本发明再一实施例的可形变元件的剖面示意图。请参照图7,于一实施例中,可形变元件120C包括至少两种以上具有不同电阻系数的金属所组成的合金,例如镍含量为55-60wt%的镍钛合金。可形变元件120C可用以取代图3A至图3E的可形变元件120,可形变元件120C于上述转置微型发光二极管晶粒210过程可被施加电流而产生形变,进而使取放元件130顺利地释放微型发光二极管晶粒210。在本实施例中,具有较小电阻系数的材料为钛,而具有较大电阻系数的材料为镍。然而,本发明不限于此,在其它实施例中,也可选用其它材料制作可形变元件120C。

[0055] 综上所述,本发明的实施例的转置装置包含载板、多个可形变元件及多个取放元件。多个可形变元件设置在载板上。多个取放元件分别设置在多个可形变元件上。每一取放元件在远离对应的一个可形变元件的一侧上具有阵列排列的多个微凸起。转置装置欲释放微型发光二极管晶粒时,可形变元件产生形变,以带动取放元件弯曲,使取放元件接触微型发光二极管晶粒的微凸起数量减少。当接触与微型发光二极管晶粒接触的微凸起数量减少而无法产生足够的凡德瓦力时,取放元件便能容易地释放微型发光二极管晶粒,而顺利地将微型发光二极管晶粒转置到目标物(例如:驱动电路背板)上。藉此,转置微型发光二极管晶粒的成功率高,能快速且大量地转置微型发光二极管晶粒。

[0056] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明权利要求的范围。

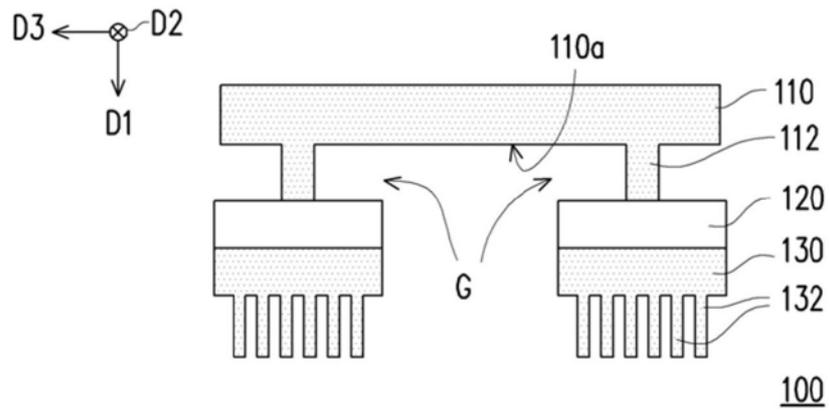


图1

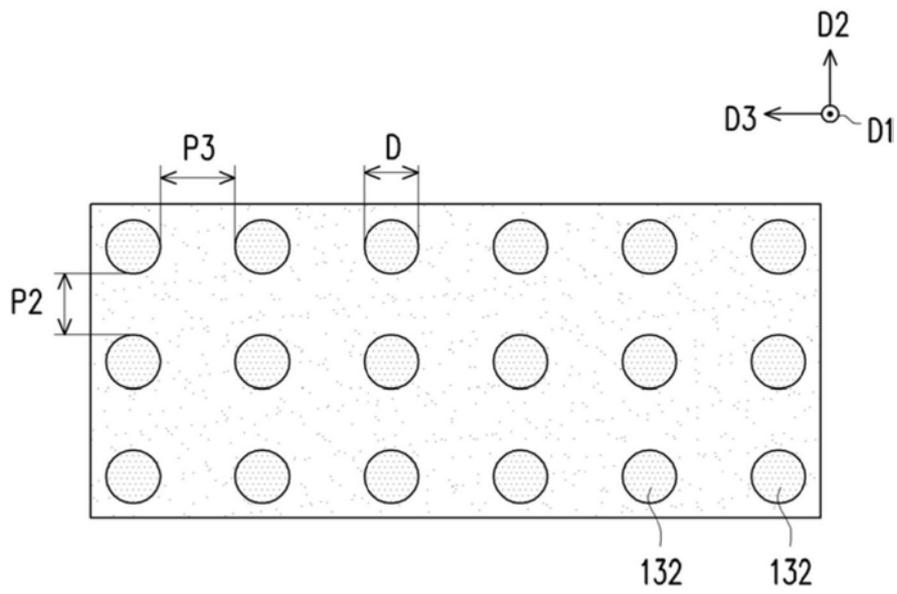


图2

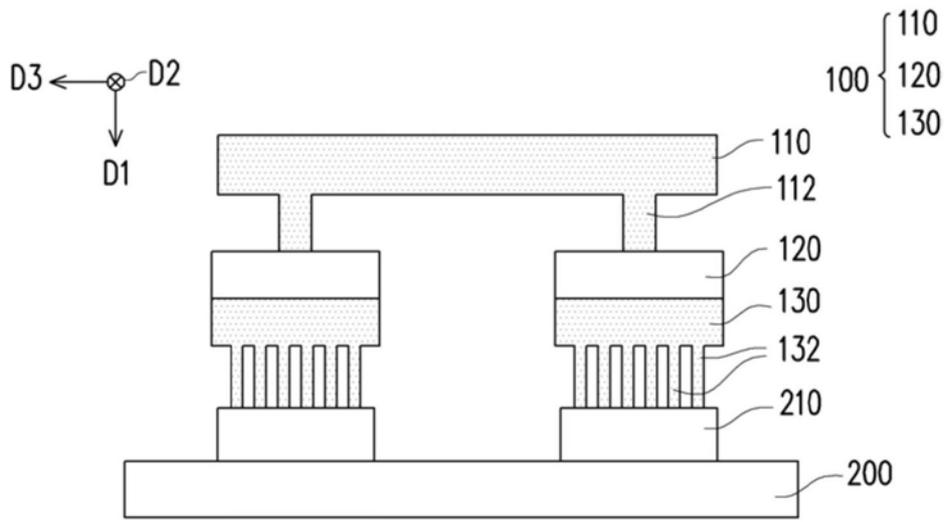


图3A

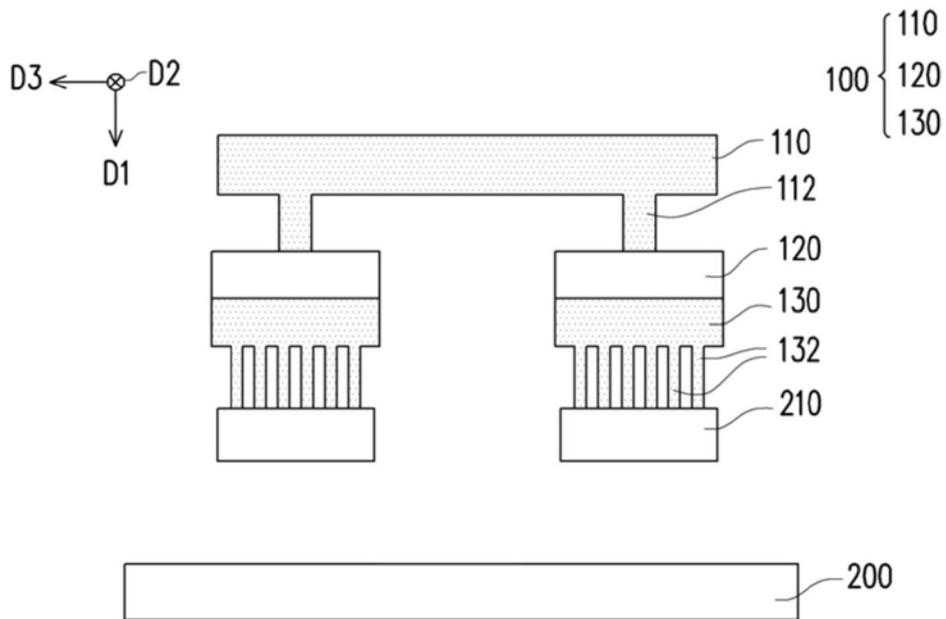


图3B

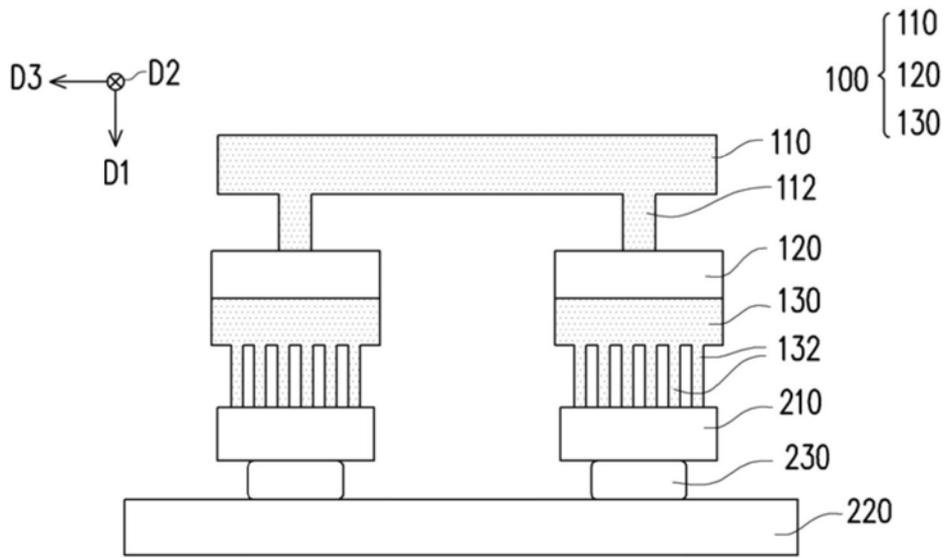


图3C

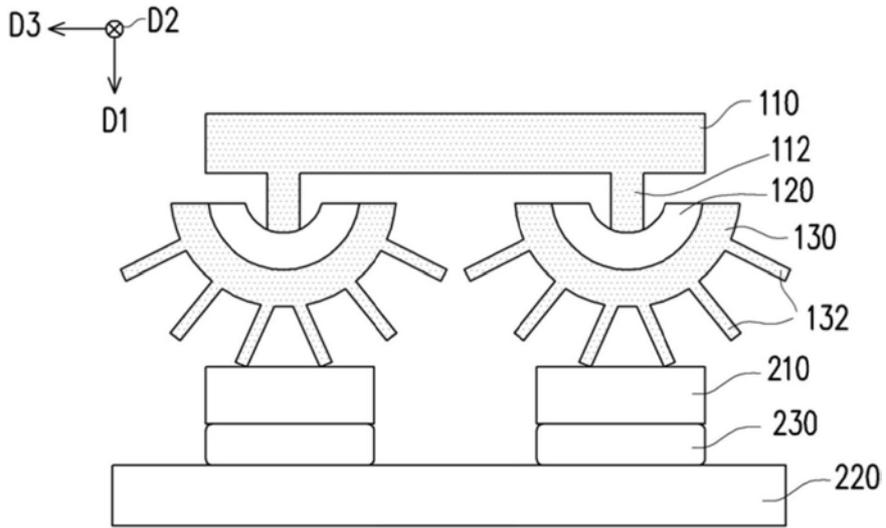


图3D

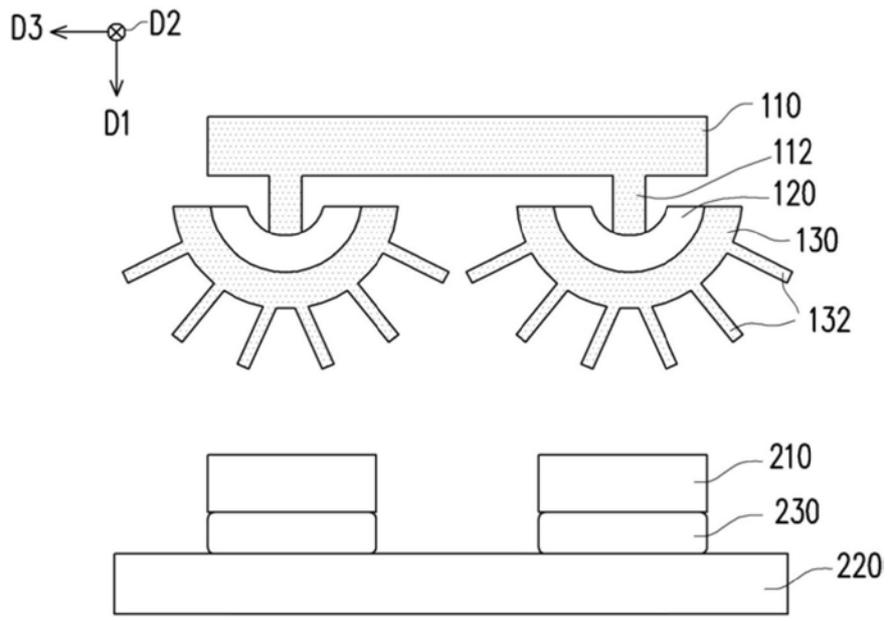


图3E

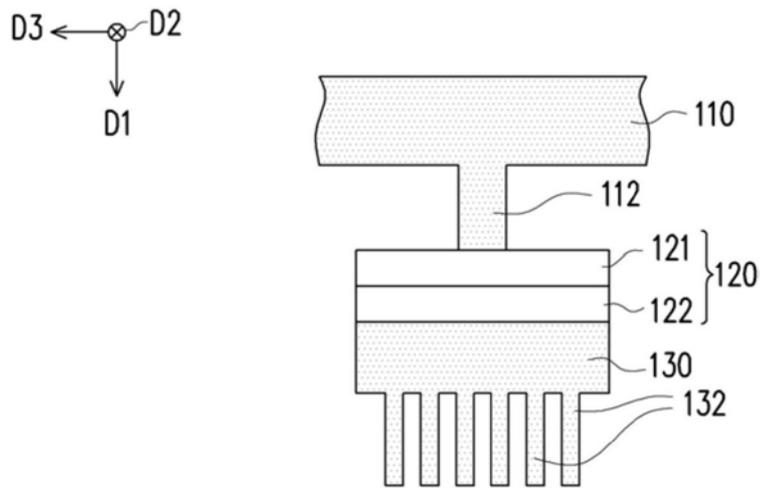


图4

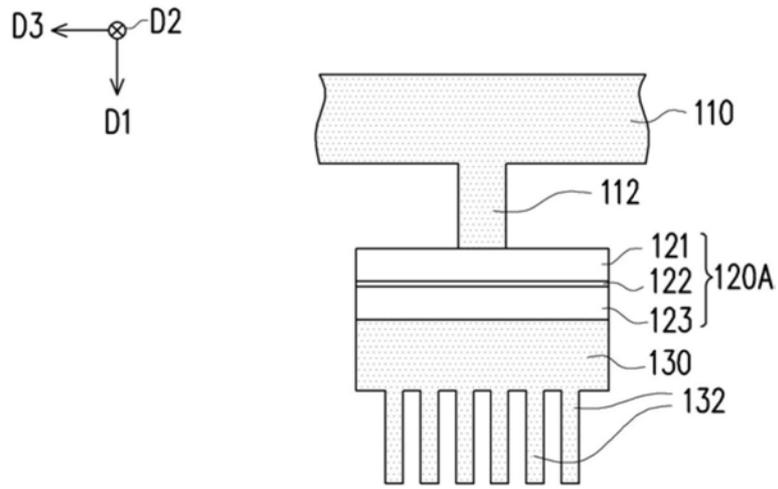


图5

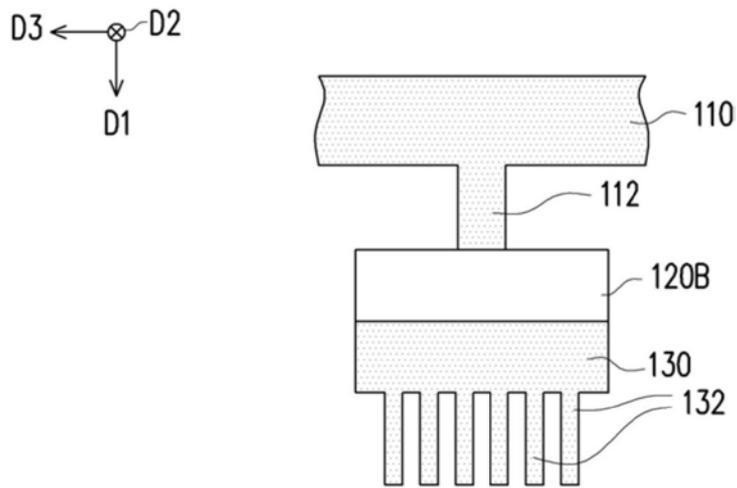


图6

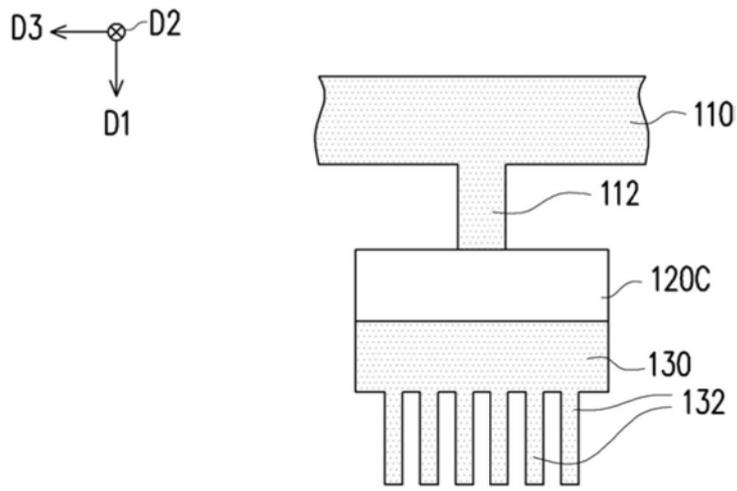


图7

专利名称(译)	转置装置		
公开(公告)号	CN108389825A	公开(公告)日	2018-08-10
申请号	CN201810117400.9	申请日	2018-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
[标]发明人	谢文俊 廖正民 曾文泽		
发明人	谢文俊 廖正民 曾文泽		
IPC分类号	H01L21/683		
CPC分类号	H01L21/683 H01L21/6831 H01L21/67144 H01L21/67721 H01L25/0753 H01L33/0095 H01L33/00		
代理人(译)	吴志红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用以转置多个微型发光二极管晶粒的转置装置。转置装置包括载板、多个可形变元件及多个取放元件。多个可形变元件设置在载板上。多个取放元件分别设置在多个可形变元件上。每一取放元件在远离对应的一个可形变元件的一侧上具有阵列排列的多个微凸起。可形变元件的形变能带动取放元件产生形变，以使接触微型发光二极管晶粒的微凸起数量减少。藉此，转置装置能容易地释放已提取的微型发光二极管晶粒。

