



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111415894 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010008613.5

(22)申请日 2020.01.06

(30)优先权数据

10-2019-0001684 2019.01.07 KR

(71)申请人 普因特工程有限公司

地址 韩国忠清南道牙山市屯浦面牙山谷路
89

(72)发明人 安范模 朴胜浩 边圣铉

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 汪丽红

(51)Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

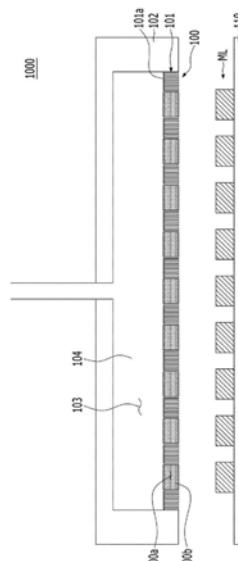
权利要求书1页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

微发光二极管转移头

(57)摘要

本发明涉及一种将微发光二极管从第一基板转移到第二基板的微发光二极管转移头，尤其，涉及一种使吸附部位与吸附部位周边的材料不同而吸附并移送微发光二极管的微发光二极管转移头。



1. 一种微发光二极管转移头,其特征在于,包括头部,所述头部具备上下贯通而形成的多个贯通孔,其中在所述贯通孔中具备热变形物质,且在所述热变形物质的表面吸附微发光二极管。

2. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移头,其特征在于,所述头部的支撑部包括至少一个以上的阳极氧化膜薄片。

3. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移头,其特征在于,所述热变形物质由所述热变形物质的周边的所述头部的支撑部支撑。

4. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移头,其特征在于,在所述头部的上部具备温度调节元件。

5. 根据权利要求4所述的微发光二极管转移头,其特征在于,所述温度调节元件为流体,其中通过调节所述流体的温度而使所述热变形物质膨胀,从而在膨胀的所述热变形物质的表面吸附所述微发光二极管,且通过调节所述流体的温度而使所述热变形物质收缩,从而所述微发光二极管从收缩的所述热变形物质的表面解吸。

6. 根据权利要求4所述的微发光二极管转移头,其特征在于,所述温度调节元件为导热性膜,其中所述热变形物质在因所述导热性膜而膨胀的情况下吸附微发光二极管,且所述热变形物质在因所述导热性膜而收缩的情况下解吸所述微发光二极管。

7. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移头,其特征在于,所述热变形物质为聚二甲基硅氧烷。

8. 一种微发光二极管转移头,其特征在于,包括:

头部,具备上下贯通且在内部具备压力变形物质的多个贯通孔;以及
加压部件,设置到所述头部的上部,形成有突出部,其中所述突出部形成到与所述贯通孔对应的位置,从而所述压力变形物质通过所述加压部件而变形。

9. 一种微发光二极管转移头,其特征在于,包括:

头部,具备上下贯通且在内部具备压力变形物质的多个贯通孔;以及
腔室,设置到所述头部的上部,可调节压力,其中在所述腔室的压力调节成高压状态的情况下,所述压力变形物质膨胀而在膨胀的所述压力变形物质的表面吸附微发光二极管,且在所述腔室的压力调节成低压状态的情况下,所述压力变形物质收缩而所述微发光二极管从收缩的所述压力变形物质的表面解吸。

微发光二极管转移头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将微发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 从第一基板移送 到第二基板的微发光二极管转移头。

背景技术

[0002] 目前,显示器市场仍以液晶显示装置 (Liquid Crystal Display, LCD) 为主流,但 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 正快速地替代LCD而逐渐成为主 流。最近,在显示器企业参与OLED市场成为热潮的情况下,微 (Micro) 发光二极管显示器也 逐渐成为下一代显示器。微发光二极管是指从利用于结晶生长的晶片切割的状态,而并非 由成形的树脂等覆盖的封装体类型。LCD与OLED的核心原材料分别为液晶 (Liquid Crystal)、有机材料,与此相反,微发光二极管显示器是将1微米至100微米 (μm) 单位的发光 二极管芯片本身用作发光材料的显示器。

[0003] 随着科锐 (Cree) 公司在1999年申请有关“提高光输出的微-发光二极管阵列”的专 利(韩国注册专利公报注册编号第0731673号)而出现“微发光二极管”一词以来,陆续发表 相关研究论文,并且进行研究开发。作为为了将微发光二极管应用在显示器而需解决的问 题,需开发一种基于挠性 (Flexible) 原材料/元件制造微发光二极管元件的定制型微芯片, 需要一种微米尺寸的发光二极管芯片的转移 (transfer) 技术与准确地安装 (Mounting) 到 显示器像素电极的技术。

[0004] 尤其,关于将微发光二极管元件移送到显示基板的转移 (transfer),因发光二极 管尺寸变小至1微米至100微米 (μm) 单位而无法使用以往的取放 (pick&place) 设备,需要一 种以更高精确度进行移送的转移头技术。关于这种转移头技术,揭示有如下所述的几种构 造。

[0005] 美国的勒克斯维 (Luxvue) 公司揭示了一种利用静电头 (electrostatic head) 转 移微发光二极管的方法(韩国公开专利公报公开编号第2014-0112486号,以下称为“现有发 明1”)。现有发明1的转移原理为对由硅材料制成的头部分施加电压,由此通过静电现象与 微发光二极管产生密接力。所述方法在静电感应时会因施加在头部的电压产生因静电现象 引起的微发光二极管损伤的问题。

[0006] 美国的艾克斯瑟乐普林特 (X-Celeprint) 公司揭示了一种应用具有弹性的聚合物 物质作为转移头而将晶片上的微发光二极管移送到所期望的基板的方法(韩国公开专利公 报公开编号第2017-0019415号,以下称为“现有发明2”)。与静电头方式相比,所述方法无微 发光二极管损伤的问题,但存在如下缺点:在转移过程中,只有弹性转移头的接着力大于目 标基板的接着力才可稳定地移送微发光二极管,需另外进行用以形成电极的工艺。另外,持 续地保持弹性聚合物物质的接着力也为非常重要的要素。

[0007] 韩国光技术院揭示了一种利用纤毛接着构造头转移微发光二极管的方法(韩国注 册专利公报注册编号第1754528号,以下称为“现有发明3”)。然而,现有发明3存在难以制作 纤毛的接着构造的缺点。

[0008] 韩国机械研究院揭示了一种在辊上涂覆接着剂来转移微发光二极管的方法(韩国注册专利公报注册编号第1757404号,以下称为“现有发明4”)。然而,现有发明4存在如下缺点:需持续使用接着剂,在对辊进行加压时,微发光二极管也会受损。

[0009] 三星显示器揭示了一种在阵列基板浸入在溶液的状态下对阵列基板的第一电极、第二电极施加负电压而通过静电感应现象将微发光二极管转移到阵列基板的方法(韩国公开专利公报第10-2017-0026959号,以下称为“现有发明5”)。然而,现有发明5存在如下缺点:在将微发光二极管浸入到溶液而转移到阵列基板的方面而言,需要另外的溶液,此后需要干燥工艺。

[0010] 乐金(LG)电子揭示了一种将头保持器配置到多个拾取头与基板之间,随多个拾取头的移动而使形状变形来对多个拾取头提供自由度的方法(韩国公开专利公报第10-2017-0024906号,以下称为“现有发明6”)。然而,现有发明6具有如下缺点:其为在多个拾取头的接着面涂布具有接着力的接合物质而转移微发光二极管的方式,因此需要在拾取头涂布接合物质的另外的工艺。

[0011] 为了解决如上所述的现有发明的问题,可考虑在转移微发光二极管的转移头具备对微发光二极管产生吸附力的孔。所述孔可形成到构成转移头的头部。转移头可通过头部的孔产生的吸附力吸附微发光二极管。在此情况下,转移头的头部为了防止产品变形而可包括具有高硬度的材料。然而,在如上所述的头部的孔产生吸附力而吸附微发光二极管的情况下,微发光二极管会因头部的高硬度而破损。

[0012] 如上所述,为了防止高硬度的头部与微发光二极管接触时使微发光二极管破损的问题,可考虑具备包括弹性材料的头部。弹性材料的头部在与微发光二极管接触的情况下,可执行缓冲功能而防止微发光二极管破损的问题。然而,弹性材料的头部具有较高的热膨胀系数。弹性材料的头部在工艺过程中受到温度的影响时,会发生因热膨胀引起的位置错位。转移头一次性吸附数千个至数万个微发光二极管,故而重要的是吸附微发光二极管的头部的孔的位置对准。然而,具备弹性材料的头部的转移头因高热膨胀系数而在工艺过程中受到热影响,因此相对于各微发光二极管的对准会偏移。其结果,转移头产生微发光二极管转移错误的问题。

[0013] 如上所述,在着眼于防止产品变形的方面的情况下,会因高硬度的头部而引起微发光二极管破损的问题。另一方面,在着眼于防止微发光二极管破损的方面的情况下,因包括虽发挥缓冲功能但具有低热膨胀系数的材料的头部而产生相对于微发光二极管的对准偏移的问题。因此,本发明的申请人想要揭示一种可改善如上所述的现有技术的问题且改善成为本发明的构思背景的技术的缺点的方式。

[0014] [现有技术文献]

[0015] [专利文献]

[0016] (专利文献1) 韩国注册专利公报注册编号第0731673号

[0017] (专利文献2) 韩国公开专利公报公开编号第2014-0112486号

[0018] (专利文献3) 韩国公开专利公报公开编号第2017-0019415号

[0019] (专利文献4) 韩国注册专利公报注册编号第1754528号

[0020] (专利文献5) 韩国注册专利公报注册编号第1757404号

[0021] (专利文献6) 韩国公开专利公报第10-2017-0026959号

[0022] (专利文献7) 韩国公开专利公报第10-2017-0024906号

发明内容

[0023] [发明欲解决的课题]

[0024] 本发明是为了解决如上所述的问题而提出,其目的在于提供一种可通过使微发光二极管的吸附部位的吸附材料与吸附部位周边的材料不同而在吸附部位提高微发光二极管的吸附精确度的微发光二极管转移头。

[0025] [解决课题的手段]

[0026] 本发明的一特征的微发光二极管转移头的特征在于:包括头部,所述头部具备上下贯通而形成的多个贯通孔,在所述贯通孔中具备热变形物质,且在所述热变形物质的表面吸附微发光二极管。

[0027] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:所述头部的支撑部包括至少一个以上的阳极氧化膜薄片。

[0028] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:所述热变形物质由所述热变形物质的周边的所述头部的支撑部支撑。

[0029] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:在所述头部的上部具备温度调节元件。

[0030] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:所述温度调节元件为流体,通过调节所述流体的温度而使所述热变形物质膨胀,从而在膨胀的所述热变形物质的表面吸附所述微发光二极管,且通过调节所述流体的温度而使所述热变形物质收缩,从而所述微发光二极管从收缩的所述热变形物质的表面解吸。

[0031] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:所述温度调节元件为导热性膜,所述热变形物质在因所述导热性膜而膨胀的情况下吸附微发光二极管,且所述热变形物质在因所述导热性膜而收缩的情况下解吸所述微发光二极管。

[0032] 另外,所述微发光二极管转移头的特征在于:所述热变形物质为聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane,PDMS)。

[0033] 本发明的另一特征的微发光二极管转移头的特征在于包括:头部,具备上下贯通且在内部具备压力变形物质的多个贯通孔;以及加压部件,具备到所述头部的上部,形成有突出部;且所述突出部形成到与所述贯通孔对应的位置,从而所述压力变形物质通过所述加压部件而变形。

[0034] 本发明的另一特征的微发光二极管转移头的特征在于包括:头部,具备上下贯通且在内部具备压力变形物质的多个贯通孔;以及腔室,具备到所述头部的上部,可调节压力;且在所述腔室的压力调节成高压状态的情况下,所述压力变形物质膨胀而在膨胀的所述压力变形物质的表面吸附微发光二极管,在所述腔室的压力调节成低压状态的情况下,所述压力变形物质收缩而微发光二极管从收缩的所述压力变形物质的表面解吸。

[0035] [发明效果]

[0036] 本发明的微发光二极管转移头具有如下效果:可通过使吸附部位与吸附部位周边具备不同的材料而防止与微发光二极管的吸附位置的对准在吸附部位发生变化的情况下,由此可提高微发光二极管的吸附精确度。

附图说明

- [0037] 图1是概略性地表示本发明的优选的第一实施例的微发光二极管转移头的图。
- [0038] 图2是概略性地表示第一实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。
- [0039] 图3是表示第一实施例的变形例的图。
- [0040] 图4是概略性地表示本发明的优选的第二实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。
- [0041] 图5是概略性地表示本发明的优选的第三实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。
- [0042] 图6是概略性地表示本发明的优选的第四实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。

具体实施方式

[0043] 以下内容仅例示发明的原理。因此,虽未在本说明书中明确地进行说明或图示,但本领域技术人员可实现发明的原理,而发明包括在发明的概念与范围内的各种装置。另外,应理解,本说明书中所列举的所有附有条件的术语及实施例在原则上仅明确地用于理解发明的概念,并不限制于像这样特别列举的实施例及状态。

[0044] 上述目的、特征及优点根据与附图相关的以下的详细说明而变得更明确,因此发明所属的技术领域内的普通技术人员可容易地实施发明的技术思想。

[0045] 参考作为本发明的理想的例示图的剖面图及/或立体图,对本说明书中所记述的实施例进行说明。为了有效地说明技术内容,夸张地表示这些附图中所示的部件及区域的厚度及宽度等。例示图的形态会因制造技术及/或容许误差等而变形。

[0046] 另外,附图中所示的孔的个数仅例示性地在附图中表示一部分。因此,本发明的实施例也包括根据制造工艺发生的形态的变化,并不限制于所图示的特定形态。

[0047] 在对各种实施例进行说明时,即便实施例不同,方便起见而也对执行相同的功能的构成要素赋予相同的名称及相同的参照符号。另外,方便起见,省略已在其他实施例中说明的构成及动作。

[0048] 本发明的微发光二极管转移头1000包括吸附微发光二极管ML的头部100。头部100可包括:吸附部,吸附微发光二极管ML,具备热变形物质或压力变形物质;以及支撑部,支撑所述吸附部。头部100具备的吸附部与支撑部能够包括相反的特性的材料。

[0049] 具体而言,可在吸附部具备热变形物质。在此情况下,支撑部可具备具有与热变形物质的高热膨胀系数相反的特性的具有低热膨胀系数的材料。由此,在头部100的温度调节成高温状态时,吸附部会根据高热膨胀系数的特性而容易地热变形,支撑部根据低热膨胀系数的特性而不发生热变形。在像上述内容一样具有相反的特性的材料在相同的温度条件下根据各自的特性而发挥功能的情况下,吸附部可通过热变形物质热膨胀而充分地发挥吸附微发光二极管ML的功能,支撑部不因热影响而热变形,由此可充分地执行支撑热变形的吸附部的功能。

[0050] 可在吸附部具备压力变形物质。在此情况下,支撑部可具备具有与压力变形物质的高弹性率相反的特性的刚性较高的材料。由此,在对头部100施加压力的情况下,支撑吸附部的支撑部可不变形而在周边稳定地支撑变形的吸附部。

[0051] 如上所述,头部100包括具有相反的特性的材料,各材料根据特性而执行自身的功能,从而可进一步提高微发光二极管ML的吸附效率。

[0052] 以下,参照附图,详细地对本发明的优选实施例进行说明。

[0053] 图1是概略性地表示本发明的优选的第一实施例的微发光二极管转移头1000的图。如图1所示,本发明的优选的第一实施例的微发光二极管转移头1000包括头部100、支撑头部100的支撑部件102、温度调节元件104。

[0054] 第一实施例的微发光二极管转移头1000可利用粘着力或凡得瓦尔力吸附微发光二极管ML。微发光二极管转移头1000可利用粘着力或凡得瓦尔力吸附第一基板110(例如,生长基板、临时基板或载体基板)的微发光二极管ML而转移到第二基板120(例如,显示基板或目标基板)。图1表示本发明的微发光二极管转移头1000吸附微发光二极管ML前的状态。因此,位于微发光二极管转移头1000的下部的基板可为第一基板110。

[0055] 微发光二极管转移头1000可利用形成有多个贯通孔100a的头部100吸附微发光二极管ML。

[0056] 头部100可包括:吸附部,具备热变形物质100b而吸附微发光二极管ML;以及支撑部,支撑吸附部。

[0057] 头部100的支撑部可包括具有低热膨胀系数的材料。因此,头部100在高温状态下热耐久性较高而因温度引起的热变形会较少。头部100呈与微发光二极管ML直接接触而吸附微发光二极管ML的构成。因此,与微发光二极管ML的位置对准较为重要。例如,在头部的支撑部包括具有高热膨胀系数的材料的情况下,在高温环境下会因温度而容易地变形。因温度引起的头部的支撑部的变形会导致与微发光二极管ML的位置错位。这种情况产生微发光二极管吸附及转移错误的问题,其结果,降低微发光二极管转移头的转移效率。然而,本发明的头部100具备的支撑部具有低热膨胀系数的材料。因此,可防止头部因温度发生热变形而相对于各微发光二极管ML的对准偏移的情况。

[0058] 头部100可呈具备上下贯通头部100的多个贯通孔100a的形态。这种贯通孔100a可形成到支撑部。贯通孔100a形成到支撑部而可使头部100具备吸附部。

[0059] 多个贯通孔100a可形成到分别与第一基板110的微发光二极管ML对应的位置。由此,可在形成到贯通孔100a中的热变形物质100b的表面吸附各微发光二极管ML。

[0060] 贯通孔100a的宽度可形成为小于或大于第一基板110的微发光二极管ML的宽度。在贯通孔100a的宽度小于微发光二极管ML的宽度的情况下,在从形成到下文叙述的贯通孔100a中的热变形物质100b的表面解吸微发光二极管ML时,可容易地解吸微发光二极管ML。具体而言,形成到下文叙述的贯通孔100a中的热变形物质100b可通过形成到微发光二极管转移头1000的温度调节元件的温度调节而膨胀及收缩。在热变形物质100b膨胀的情况下,可在热变形物质100b的表面吸附微发光二极管ML。另一方面,在热变形物质100b收缩的情况下,可从热变形物质100b的表面解吸微发光二极管ML。在此情况下,如果贯通孔100a的宽度形成为小于微发光二极管ML的宽度,则可仅通过热变形物质100b的收缩来解吸微发光二极管ML。在贯通孔100a的宽度小于微发光二极管ML的宽度的情况下,如果形成到贯通孔100a的热变形物质100b中收缩,则微发光二极管ML的上表面不与热变形物质100b的表面接触。换句话说,在热变形物质100b收缩的情况下,作为微发光二极管ML的上表面的微发光二极管的吸附面与热变形物质100b的表面之间不存在接触面。因此,不存在针对微发光二极

管ML的吸附力而微发光二极管ML从热变形物质100b的表面解吸。如上所述,在贯通孔100a的宽度形成为小于微发光二极管ML的宽度的情况下,即便不另外在微发光二极管ML的下部形成用以使微发光二极管ML从热变形物质100b的表面解吸的吸附力产生元件,也可容易地从热变形物质100b的表面解吸微发光二极管ML。

[0061] 另一方面,贯通孔100a的宽度可形成为大于或等于微发光二极管ML的宽度。在此情况下,可利用热变形物质100b的更广的面积吸附微发光二极管ML。然而,需另外在微发光二极管ML的下部具备用以使微发光二极管ML从热变形物质100b的表面解吸的吸附力产生元件。

[0062] 形成到贯通孔100a中的热变形物质100b为具有高热膨胀系数的物质。由此,热变形物质100b可在贯通孔100a内容易地膨胀及收缩。在本发明中,作为一例,热变形物质100b可为PDMS (Polydimethylsiloxane)。

[0063] 热变形物质100b具有高热膨胀系数。因此,可容易地因热而变形。这种热变形物质100b形成到上下贯通具有低热膨胀系数的头部100的贯通孔100a中。因此,贯通孔100a的内壁具有低热膨胀系数。换句话说,热变形物质100b与具备热变形物质100b的贯通孔100a的内壁具有不同的热膨胀系数。由此,在高温状态的相同的环境下,热变形物质100b容易地热变形,贯通孔100a的内壁不会热变形。

[0064] 热变形物质100b可呈如下形态:形成到贯通孔100a的内部而由热变形物质100b的周边的头部100的支撑部支撑。换句话说,吸附部可呈由支撑部支撑的形态。这种热变形物质100b可由贯通孔100a的内壁支撑。由此,在热变形物质100b在高温环境下热变形的情况下,由贯通孔100a的内壁支撑的热变形物质100b的支撑部位的热变形得到抑制,未由贯通孔100a的内壁支撑的热变形物质100b的非支撑部位(例如,贯通孔100a的上下)会热变形。热变形物质100b的支撑部位由具有低热膨胀系数的贯通孔100a的内壁支撑,故而可抑制因热变形物质100b的温度引起的膨胀。另一方面,热变形物质100b的非支撑部位可因温度膨胀及收缩而发生热变形。由此,在头部100与微发光二极管ML接触时,可在膨胀的热变形物质100b的表面吸附微发光二极管ML。在下文中参照图2详细地对此进行说明。

[0065] 如上所述,本发明将具有不同的热膨胀系数的异种材料设置到形成头部100的支撑部与头部100的吸附部的贯通孔100a的热变形物质100b。换句话说,头部100的吸附部与支撑部包括具有相反特性的材料。因此,头部100的支撑部与吸附部的热变形物质100b在相同的温度条件下是否热变形会不同。本发明在微发光二极管转移头1000的头部100的上部设置有温度调节元件104,而在相同的温度条件下通过使头部100的支撑部与吸附部的热变形物质100b产生热变形的情况,从而可吸附或解吸微发光二极管ML。

[0066] 在本发明中,作为一例,头部100可包括至少一个以上的阳极氧化膜薄片101。具体而言,如图1所示,头部100的支撑部包括至少一个以上的阳极氧化膜薄片101。在阳极氧化膜薄片101中形成上下贯通阳极氧化膜薄片101的多个贯通孔100a,在贯通孔100a中形成热变形物质100b。

[0067] 阳极氧化膜薄片101可为具有将金属阳极氧化而形成的气孔的阳极氧化膜。

[0068] 阳极氧化膜是指将作为母材的金属阳极氧化而形成的膜,气孔是指在将金属阳极氧化而形成阳极氧化膜的过程中形成的孔。例如,在作为母材的金属为铝或铝合金的情况下,如果将母材阳极氧化,则在母材的表面形成阳极氧化铝材料的阳极氧化膜。像上述内容

一样形成的阳极氧化膜分为未在内部形成气孔的阻障层101a及在内部形成有气孔的多孔层。阻障层101a位于母材的上部,多孔层位于阻障层101a的上部。在像上述内容一样具有阻障层101a与多孔层的阳极氧化膜形成在表面的母材中,如果去除母材,则仅残留阳极氧化铝材料的阳极氧化膜。

[0069] 阳极氧化膜具有直径均匀、以垂直的形态形成且具有规则性的排列的气孔。因此,如果去除阻障层101a,则气孔呈上下垂直地贯通的构造。在图1中表示为阻障层101a位于阳极氧化膜的上部,具有气孔的多孔层位于下部,但图1所示的阳极氧化膜薄片101能够以阻障层101a位于阳极氧化膜的下部的方式上下翻转。如上所述,阻障层101a可阻塞阳极氧化膜薄片101的上下中的任一部分。在下文叙述的温度调节元件104为流体的情况下,阻障层101a可防止流体通过头部100的气孔流出而对外部产生不良影响。

[0070] 可在头部100的上部具备温度调节元件104。温度调节元件104可为流体。温度调节元件104可具备到形成在头部100的上部的腔室103。

[0071] 可通过温度调节元件104调节头部100的温度。

[0072] 在对作为温度调节元件104的流体进行加热的情况下,头部100会受到热影响。在此情况下,构成头部100的阳极氧化膜薄片101具有2ppm/℃至3ppm/℃的低热膨胀系数。因此,可不因调节流体的温度而容易地热变形。这种阳极氧化膜薄片101的热耐久性较高,因此不在高温状态下热变形,从而不发生与作为吸附对象的微发光二极管ML的位置错位。

[0073] 形成在阳极氧化膜薄片101中的贯通孔100a的热变形物质100b具有高热膨胀系数,故而可容易地通过调节流体的温度而热变形。具体而言,在对流体进行加热的情况下,热变形物质100b可因调节流体的温度而膨胀。热变形物质100b由贯通孔100a的内壁支撑。因此,贯通孔100a中热变形物质100b的支撑部位的膨胀可得到抑制,而非支撑部位膨胀。贯通孔100a在形成在贯通孔100a中的热变形物质100b向下部凸出膨胀的情况下,在膨胀的热变形物质100b的突出表面吸附微发光二极管ML,因此其可为微发光二极管的吸附部位。

[0074] 如上所述,本发明使吸附微发光二极管ML的吸附部位的吸附材料与吸附部位周边的材料不同。换句话说,头部100的吸附部与支撑部具有相反特性的材料。具体而言,吸附微发光二极管ML的吸附部位的吸附材料为具有高热膨胀系数的热变形物质100b,吸附部位周边的材料为具有低热膨胀系数的阳极氧化膜薄片101。换句话说,吸附部具备热变形物质100b,支撑部具备阳极氧化膜薄片101。因此,吸附部位与吸附部位周边具有不同的热膨胀系数。由此,吸附部位周边不热变形而吸附部位的位置对准不发生变化,可防止相对于微发光二极管ML的对准偏移的问题。另外,吸附部位的吸附材料容易热变形且具有低硬度。因此,可防止头部100与微发光二极管ML接触时微发光二极管ML破损的问题。

[0075] 另一方面,在冷却作为温度调节元件104的流体的情况下,膨胀的热变形物质100b可因调节温度而收缩。为了解吸在突出而膨胀的热变形物质100b的表面的微发光二极管ML,可对加热的流体进行冷却。通过冷却的流体的温度调节而热变形物质100b的表面向内部凹陷地收缩,曾吸附在膨胀的热变形物质100b的表面的微发光二极管ML从热变形物质100b的表面解吸。

[0076] 如本发明的第一实施例,在由阳极氧化膜薄片101构成头部100的情况下,阳极氧化膜薄片101的气孔可在贯通孔100a周边执行隔热功能。由此,可将温度调节元件104对热变形物质100b产生的热影响极大化。阳极氧化膜薄片101的气孔可在贯通孔100a周边形成

为一种如气柱的形态。在贯通孔100a中形成有热变形物质100b。因此,可形成为由阳极氧化膜薄片101的气孔包围热变形物质100b周边的形态。由此,形成有贯通孔100a的贯通孔100a形成区域的温度会进一步变高。其结果,可获得如下效果:即便通过较少的能量,形成到贯通孔100a中的热变形物质100b也可充分地热变形。

[0077] 另外,阳极氧化膜薄片101具有的热膨胀系数与具备微发光二极管ML的第一基板110的热膨胀系数相似。因此,在工艺过程中温度发生变化的情况下,会相似地热膨胀。由此,可防止头部100与第一基板110以不同的热膨胀率热变形而产生的微发光二极管ML吸附错误的问题。

[0078] 图2是概略性地表示第一实施例的微发光二极管转移头1000的动作顺序的图。在图2中,方便起见,放大表示微发光二极管转移头1000的头部100的一部分与第一基板110的微发光二极管ML的一部分来进行说明。

[0079] 第一实施例的微发光二极管转移头1000可通过温度调节元件104使头部100的热变形物质100b热变形而吸附或解吸微发光二极管ML。

[0080] 图2中的(a)是表示第一实施例的微发光二极管转移头1000的头部100未由温度调节元件104调节温度的状态的图。如图2中的(a)所示,微发光二极管转移头1000位于第一基板110的微发光二极管ML的上部。可在头部100的上部设置有作为温度调节元件104的流体。

[0081] 微发光二极管转移头1000为了吸附微发光二极管ML而可调节头部100的温度。可通过温度调节元件104调节头部100的温度。温度调节元件104可为流体。可加热流体来调节头部100的温度。在此情况下,阳极氧化膜薄片101因热膨胀系数较低而不热变形,形成在贯通孔100a中的热变形物质100b会热变形而膨胀。

[0082] 图2中的(b)是表示通过调节流体的温度而膨胀的热变形物质100b的表面与微发光二极管ML接触的状态的图。如图2中的(b)所示,膨胀的热变形物质100b的表面与微发光二极管ML可在微发光二极管的吸附部位接触。热变形物质100b有高热膨胀系数的材料,因此可容易地热变形。换句话说,热变形物质100b可因加热的流体而容易地热变形。如图2中的(b)所示,热变形物质100b的非支撑部位热变形而膨胀。具备膨胀的热变形物质100b的头部100向第一基板110的微发光二极管ML侧下降。热变形物质100b在膨胀的情况下可呈其表面的高度较头部100的阳极氧化膜薄片101的下部突出的形态。由此,可仅在微发光二极管ML的上表面接触膨胀的热变形物质100b的表面。

[0083] 在图2中的(b)中表示膨胀的热变形物质100b的表面与微发光二极管ML接触的状态,但头部100的热变形物质100b能够以膨胀的状态向微发光二极管ML侧下降而与微发光二极管ML接触。由此,可不使头部100的硬度较高的阳极氧化膜薄片101与微发光二极管ML接触而将微发光二极管ML吸附到热变形物质100b的表面。换句话说,本发明利用硬度较低的热变形物质100b在吸附部位吸附微发光二极管ML。由此,可防止微发光二极管ML破损的问题,可提高微发光二极管的吸附效率。

[0084] 另外,热变形物质100b由热膨胀系数较低的阳极氧化膜薄片101支撑。由此,不会与微发光二极管ML发生位置误差。其结果,可提高微发光二极管ML的吸附精确度。具体而言,本发明在吸附部位具备具有高热膨胀系数的热变形物质100b,在吸附部位周边具备具有低热膨胀系数的材料(例如,阳极氧化膜)。因此,吸附部位周边不会容易地热变形。吸附部位周边包括具有低热膨胀系数的材料,由此可防止吸附部位的位置对准发生变化。由此,

可防止吸附部位与微发光二极管ML间产生吸附位置误差的问题,可提高微发光二极管的吸附精确度。

[0085] 图2中的(c)是表示在膨胀的热变形物质100b的表面吸附有微发光二极管ML的微发光二极管转移头1000上升的状态的图。微发光二极管转移头1000可将吸附的微发光二极管ML转移到第二基板120上。

[0086] 图2中的(d)是表示由温度调节元件104调节头部100的温度而热变形物质100b收缩的状态的图。如图2中的(d)所示,微发光二极管转移头1000向第二基板120侧下降。下降的微发光二极管转移头1000可利用温度调节元件104使热变形物质100b收缩。具体而言,可冷却作为温度调节元件104的流体。通过冷却的流体的温度调节而热变形物质100b收缩。微发光二极管ML从收缩的热变形物质100b的表面解吸。在本发明中,贯通孔100a的宽度形成小于微发光二极管ML的宽度。因此,即便不另外具备用以使微发光二极管ML解吸到第二基板120上的吸附力产生元件,也可仅通过热变形物质100b的收缩使微发光二极管ML容易地从表面解吸。

[0087] 图3是表示本发明的第一实施例的微发光二极管转移头1000的变形例的图。变形例在积层多个构成头部100的支撑部的阳极氧化膜薄片101的方面与第一实施例存在差异,除此之外的构成相同。

[0088] 如图3所示,作为一例,变形例的微发光二极管转移头1000具备积层3个阳极氧化膜薄片101而构成的头部100的支撑部。然而,积层的阳极氧化膜薄片101的个数并不限定于此。

[0089] 变形例的微发光二极管转移头1000包括头部100、支撑头部100的支撑部件102及温度调节元件104。头部100可包括:吸附部,吸附微发光二极管ML,具备热变形物质100b;以及支撑部,支撑吸附部。

[0090] 构成头部100的3个阳极氧化膜薄片可从图3中的下方向包括第一阳极氧化膜薄片、第二阳极氧化膜薄片及第三阳极氧化膜薄片。第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片可向上方向依序积层。

[0091] 在第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片形成贯通孔100a。形成到各阳极氧化膜薄片101的贯通孔100a可形成到相互对应的位置。由此,在积层第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片时,可形成各阳极氧化膜薄片101的贯通孔100a彼此连通的形态。

[0092] 变形例的微发光二极管转移头1000可在第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中形成热变形物质100b。热变形物质100b可形成到第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片的所有贯通孔100a中,或者仅形成到第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中。然而,在本发明中,头部100的支撑部的阳极氧化膜薄片101包覆热变形物质100b的周边,从而即便以较少的能量也可充分地使热变形物质100b热变形。在此情况下,与热变形物质100b形成到第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片的所有贯通孔100a中相比,更优选为所述热变形物质仅形成到作为直接吸附微发光二极管ML的吸附部位的第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中。因此,在变形例中,作为一例,可仅在第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中形成热变形物质100b。

[0093] 变形例的微发光二极管转移头1000积层多个阳极氧化膜薄片101而构成头部100的支撑部,由此可具有较高的刚性。由此,可防止头部100的中央坍塌现象。如果头部的刚性

较弱，则会产生中央坍塌现象而产生微发光二极管吸附错误的问题及微发光二极管破损的问题。然而，本发明积层多个阳极氧化膜薄片101而构成头部100的支撑部，由此可防止头部100的中央坍塌现象。换句话说，变形例可积层多个阳极氧化膜薄片101而提高头部100的刚性及平坦度。由此，具有可提高一次性吸附微发光二极管ML的吸附效率的效果。

[0094] 温度调节元件104可为流体。温度调节元件104可通过连通的各阳极氧化膜薄片101的贯通孔100a对热变形物质100b产生热影响，而使热变形物质100b热变形。通过温度调节元件104的温度调节而热变形物质100b膨胀，从而可在表面吸附微发光二极管ML。另外，通过温度调节元件104的温度调节而收缩的热变形物质100b可使微发光二极管ML从表面解吸。

[0095] 变形例在吸附部位具备热膨胀系数较高的热变形物质100b，在吸附部位周边具备热膨胀系数较低的阳极氧化膜薄片101，因此不产生吸附部位的位置对准误差。由此，可提高微发光二极管转移头1000的微发光二极管ML的吸附精确度。

[0096] 以下，参照图4，对本发明的第二实施例进行说明。与第一实施例进行比较而以特征性构成要素为中心对第二实施例进行说明。以下，省略与第一实施例相同或相似的构成的说明。

[0097] 图4是概略性地表示本发明的优选的第二实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。第二实施例的微发光二极管转移头可包括头部100、支撑头部100的支撑部件102及具备在头部100的上部的温度调节元件104。

[0098] 如图4所示，可在头部100的上部具备温度调节元件104。图4中的(a)是表示第二实施例的微发光二极管转移头的头部100未由温度调节元件104调节温度的状态的图。

[0099] 如图4中的(a)所示，可在头部100的上表面形成作为温度调节元件104的导热性膜104'。导热性膜104'可形成到头部100的上表面而对头部100传递热。导热性膜104'包括导热性较高的材料，例如包括金属膜。

[0100] 头部100的支撑部可包括具有低热膨胀系数的材料。在本发明中，作为一例，头部100的支撑部可包括具有低热膨胀系数的阳极氧化膜薄片101。阳极氧化膜薄片101可去除阻障层101a，或者不去除所述阻障层。在图4中表示为具备去除阻障层101a的状态的阳极氧化膜薄片101来进行说明。在去除阻障层101a的情况下，阳极氧化膜薄片101可呈气孔上下垂直地贯通的构造。

[0101] 头部100包括阳极氧化膜薄片101及形成在贯通孔100a中的热变形物质100b。换句话说，头部100包括：支撑部，包括阳极氧化膜薄片101；以及吸附部，通过具备热变形物质100b且形成贯通孔100a而形成。因此，通过导热性膜104'传递到头部100的热会对阳极氧化膜薄片101及形成在贯通孔100a中的热变形物质100b产生影响。在此情况下，阳极氧化膜薄片101具有低热膨胀系数，因此可不因导热性膜104'而热变形。因此，上下贯通阳极氧化膜薄片101而形成的贯通孔100a不产生位置误差。

[0102] 在贯通孔100a中形成热变形物质100b。形成在贯通孔100a中的热变形物质100b具有高热膨胀系数。因此，热变形物质100b可因由导热性膜104'产生的热影响而容易地热变形。从导热性膜104'接收热的热变形物质100b会膨胀。头部100以热变形物质100b膨胀的状态向第一基板110的微发光二极管ML侧下降。

[0103] 图4中的(b)是表示通过调节导热性膜104'的温度而膨胀的热变形物质100b的表

面与微发光二极管ML接触的状态的图。如图4中的(b)所示,膨胀的热变形物质100b的表面可与微发光二极管ML接触。热变形物质100b具有高热膨胀系数的材料。另外,热变形物质100b具有较低的硬度。因此,在膨胀的状态的热变形物质100b与微发光二极管ML接触的情况下,可不使微发光二极管ML破损来吸附微发光二极管ML。

[0104] 图4中的(c)是表示在膨胀的热变形物质100b的表面吸附有微发光二极管ML的微发光二极管转移头上上升的状态的图。微发光二极管转移头可将吸附的微发光二极管ML转移到第二基板120上。

[0105] 图4中的(d)是表示由导热性膜104'调节头部100的温度而热变形物质100b收缩的状态的图。如图4中的(d)所示,微发光二极管转移头向第二基板120侧下降。能够以不向头部100传递热的方式调节导热性膜104'。由此,热变形物质100b会收缩。热变形物质100b收缩从而可解吸曾吸附在表面的微发光二极管ML。从收缩的热变形物质100b的表面解吸的微发光二极管ML可转移到第二基板120上。

[0106] 如上述第一实施例的变形例的微发光二极管转移头,第二实施例的微发光二极管转移头的头部100的支撑部可积层多个阳极氧化膜薄片101而构成。在此情况下,可在形成在多个阳极氧化膜薄片101的所有贯通孔具备热变形物质。导热性膜呈与头部的上表面直接接触的形态,从而向头部传递热。因此,在积层多个阳极氧化膜薄片101而构成头部的支撑部的情况下,导热性膜的热与热变形物质直接接触而传递,由此可优选为在多个阳极氧化膜薄片101的所有贯通孔具备热变形物质以使热变形物质热变形。

[0107] 如上所述,第二实施例在具备积层多个阳极氧化膜薄片101而构成的头部的支撑部的情况下,头部的刚性变高,从而可防止中央坍塌现象。由此,可均匀地吸附第一基板的所有微发光二极管。

[0108] 另外,本发明的第二实施例像上述内容一样以具有低热膨胀系数的材料作为吸附部位周边的材料,在吸附部位具备具有高热膨胀系数的热变形物质100b。由此,可防止吸附部位与微发光二极管ML间的位置错位。其结果,微发光二极管的吸附精确度变高。另外,本发明通过具有高热膨胀系数的材料在吸附部位吸附微发光二极管ML,因此可防止微发光二极管ML破损的问题。

[0109] 以下,参照图5,对本发明的优选的第三实施例进行说明。与第一实施例、第二实施例相比,第三实施例在头部100的上部形成除温度调节元件104以外的加压部件105的方面存在差异。另外,第三实施例在贯通孔100a中形成除热变形物质100b以外的压力变形物质100b'。然而,压力变形物质100b'可像热变形物质100b一样为硬度较低的材料。作为一例,压力变形物质100b'可为PDMS。因此,所述热变形物质100b与压力变形物质100b'在具有低硬度的方面而言可意指相同的材料。因此,压力变形物质100b'的详细说明参照所述热变形物质100b而省略。

[0110] 以下,与第一实施例、第二实施例进行比较而以特征性构成要素为中心进行说明,省略相同或相似的要素的说明。

[0111] 图5是概略性地表示本发明的优选的第三实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。第三实施例的微发光二极管转移头包括:头部100,包括吸附部及支撑部;支撑部件102,支撑头部100;以及加压部件105,形成在头部100的上部。

[0112] 在头部100形成上下贯通头部100的多个贯通孔100a。在贯通孔100a中形成压力变

形物质100b'。压力变形物质100b'具有较低的硬度。因此,在施加压力的情况下,压力变形物质100b'可容易地变形。

[0113] 头部100的支撑部可包括刚性较高的材料。头部100的支撑部可包括如陶瓷原材料的材料。或者,可包括像阳极氧化膜一样刚性较高的材料。在本发明中,作为一例,头部100的支撑部可包括包含阳极氧化膜的阳极氧化膜薄片101。头部100包括阳极氧化膜薄片101而构成,因此在与加压部件105接触时无破损的担忧。

[0114] 阳极氧化膜薄片101可具备或去除阻障层101a。在图5中表示为去除阻障层101a的形态的阳极氧化膜薄片101来进行说明。

[0115] 可在头部100的上部形成加压部件105。加压部件105可包括刚性较高的材料。可在加压部件105形成多个突出部105a。突出部105a可具备到与头部100的贯通孔100a对应的位置。由此,在加压部件105与头部100接触时,突出部105a可插入到贯通孔100a。

[0116] 图5中的(a)是表示加压部件105与头部100接触前的状态的图,图5中的(b)是表示加压部件105与头部100接触后的状态的图。如图5中的(b)所示,加压部件105与头部100接触而加压部件105的突出部105a可插入到头部100的贯通孔100a。换句话说,突出部105a可插入到吸附部。图5中的(b)的加压部件105的上部所示的箭头可指加压部件105的加压方向。

[0117] 在贯通孔100a具备压力变形物质100b'。压力变形物质100b'可通过插入的加压部件105的突出部105a而以下部突出的方式变形。因加压部件105而变形的压力变形物质100b'的下部较头部100的下表面更向下方突出。压力变形物质100b'在通过加压部件105而压力变形后,可像图5中的(b)所示一样与微发光二极管ML接触。如图5中的(b)所示,仅具备在吸附部位的压力变形物质100b'与微发光二极管ML接触。因此,刚性较高的阳极氧化膜薄片101与微发光二极管ML接触,由此可防止微发光二极管ML破损的问题。

[0118] 图5中的(c)是表示在压力变形物质100b'表面吸附有微发光二极管ML的微发光二极管转移头上升的状态的图。微发光二极管转移头可将吸附的微发光二极管ML转移到第二基板120。

[0119] 图5中的(d)是表示使微发光二极管ML从因加压部件105而变形的压力变形物质100b'的表面解吸的状态的图。像图5中的(c)一样吸附有微发光二极管ML的微发光二极管转移头可下降到如图5中的(d)的第二基板120上。此后,如图5中的(d),加压部件105可先于头部100而上升。图5中的(d)的加压部件105的上部所示的箭头可指加压部件105的上升方向。加压部件105上升后,因加压部件105而变形的压力变形物质100b'可变形。具体而言,如图5中的(b),较头部100的下表面更向下方突出的压力变形物质100b'的下部可像图5中的(d)一样以不较头部100的下表面更向下方突出的方式变形。

[0120] 头部100可因率先上升的加压部件105而以压力变形物质100b'不较头部100的下表面更向下方突出的方式变形。即便压力变形物质100b'变形,也会存在残留在头部100的粘着力。为了使通过残留在头部100的粘着力吸附在头部100的微发光二极管ML解吸到第二基板120上,可另外在第二基板120的下部形成吸附元件。另外形成到第二基板120的下部的吸附元件可在因加压部件105上升而头部100的压力变形物质100b'变形后进行动作。吸附元件可在第二基板120的下部产生可将微发光二极管ML吸附到第二基板120的吸附力。由此,由残留在头部100的粘着力吸附的微发光二极管ML可吸附转移到第二基板120。

[0121] 另一方面,头部100的压力变形物质100b'可不形成到贯通孔100a的整个内部而按照低于贯通孔100a的高度以留出充裕空间的方式具备。在此情况下,以低于贯通孔100a的高度的高度形成压力变形物质100b',能够以如下方式具备:在因加压部件105而变形时,以较头部100的下表面更向下方突出的方式变形,从而可在其表面吸附微发光二极管ML。具体而言,压力变形物质100b'可在贯通孔100a的内部的下部留出充裕空间。

[0122] 如上所述,在压力变形物质100b'在贯通孔100a的内部的下部留出充裕空间的情况下,可通过使压力变形物质100b'变形来解吸微发光二极管ML而不另外在第二基板120的下部形成吸附元件。具体而言,可在贯通孔100a的内部的下部留出充裕空间且形成压力变形物质100b'。在此情况下,如图5中的(d),加压部件105可先于头部100而上升。因加压部件105的上升而较头部100的下表面更向下方突出的压力变形物质100b'的下部能够以不较头部100的下表面更向下方突出的方式变形。压力变形物质100b'在贯通孔100a内部的下部留出充裕空间,因此能够以留出充裕空间而不较头部100的下表面更向下方突出的方式变形。

[0123] 头部100在像上述内容一样在贯通孔100a内部的下部留出充裕空间而具备压力变形物质100b'的情况下,在用以解吸微发光二极管ML的压力变形物质100b'变形时,会不在头部100残留粘着力。由此,可不另外在第二基板120的下部形成用以解吸微发光二极管ML的吸附元件而仅通过压力变形物质100b'的变形来解吸微发光二极管ML。

[0124] 本发明的第三实施例的微发光二极管转移头像上述内容一样以具有低硬度的材料作为吸附部位的材料,因此可通过压力容易地使所述吸附部位变形来吸附微发光二极管ML。另外,以具有高硬度的材料作为吸附部位周边的材料,因此可防止中央坍塌现象而提高整个头部100的平坦度。由此,可防止平坦度下降而微发光二极管ML的吸附位置错位。

[0125] 第三实施例的微发光二极管转移头可积层多个阳极氧化膜薄片101而构成头部100的支撑部。在此情况下,形成到贯通孔100a中的压力变形物质100b'可形成到多个阳极氧化膜薄片101的所有贯通孔100a中,或者仅形成到第一阳极氧化膜薄片中。微发光二极管转移头在具备积层多个阳极氧化膜薄片101而构成的头部100的支撑部的情况下,能够以可使压力变形物质100b'的下部较头部100的下表面更向下方突出的高度具备加压部件105的突出部105a。

[0126] 微发光二极管转移头具备积层多个阳极氧化膜薄片101而构成的头部100的支撑部,由此在以高刚性保持头部100的平坦度的方面具有优点。由此,可获得在微发光二极管转移头均匀地吸附微发光二极管ML的效果。

[0127] 以下,参照图6,对本发明的优选的第四实施例进行说明。与第一实施例、第二实施例及第三实施例相比,第四实施例在头部100的上部形成可调节压力的腔室103的方面存在差异。以下,与第一实施例、第二实施例及第三实施例进行比较而以特征性构成要素为中心进行说明,省略相同或相似的构成的说明。

[0128] 图6是概略性地表示本发明的优选的第四实施例的微发光二极管转移头的动作顺序的图。第四实施例的微发光二极管转移头包括头部100、支撑头部100的支撑部件102及形成到头部100的上部的腔室103。

[0129] 第四实施例的微发光二极管转移头可通过可调节压力的腔室103调节压力来吸附微发光二极管ML。因此,可具备如下的头部100的支撑部:包括无因压力而发生弯曲的担忧的刚性较高的材料。

[0130] 图6中的(a)是表示未调节腔室103的压力的状态的第四实施例的微发光二极管转移头的图。

[0131] 头部100的支撑部可包括刚性较高的材料。在本发明中,作为一例,可积层多个阳极氧化膜薄片101而构成头部100的支撑部。包括阳极氧化膜的阳极氧化膜薄片101具有较高的刚性。因此,可不积层多个阳极氧化膜薄片而由单个阳极氧化膜薄片101构成头部100的支撑部。换句话说,头部100的支撑部可包括至少一个以上的阳极氧化膜薄片101。作为一例,第四实施例的微发光二极管转移头积层3个阳极氧化膜薄片101而具备头部100的支撑部。然而,积层的阳极氧化膜薄片101的个数并不限定于此。

[0132] 头部100的支撑部积层多个阳极氧化膜薄片101而构成,由此具有较高的刚性。因此,因腔室103的压力实现的耐久性会较高。换句话说,头部100可不产生弯曲现象。头部100具有即便腔室103的压力调节成高压状态也可承受所述高压状态的刚性。因此,不会发生因压力引起的产品变形。其结果,可防止因产品变形而具备压力变形物质100b'的吸附部位与微发光二极管ML间产生吸附位置误差的问题,提高微发光二极管ML的吸附精确度。

[0133] 构成头部100的支撑部的3个阳极氧化膜薄片可从图6中的下方向包括第一阳极氧化膜薄片、第二阳极氧化膜薄片及第三阳极氧化膜薄片。第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片可向上方向依序积层。

[0134] 在此情况下,第一阳极氧化膜薄片及第二阳极氧化膜薄片可呈去除阻障层101a或存在所述阻障层的形态。在图6中表示为去除第一阳极氧化膜薄片及第二阳极氧化膜薄片的阻障层101a的形态。另一方面,第三阳极氧化膜薄片可优选为呈存在阻障层101a的形态。第四实施例在头部100的上部形成可调节压力的腔室103,从而可调节头部100的贯通孔100a的压力。换句话说,可调节头部100的吸附部的压力。在此情况下,与腔室103直接接触的第三阳极氧化膜薄片101的气孔会受到因腔室103的压力产生的不良影响。因此,与腔室103直接接触的第三阳极氧化膜薄片101可呈存在阻障层101a的形态。

[0135] 可在头部100的支撑部具备多个贯通孔100a。由此,可具备头部100的吸附部。贯通孔100a可呈上下贯通头部100而形成的形态。具体而言,可上下贯通头部100的支撑部而形成。头部100的支撑部包括多个阳极氧化膜薄片101。因此,在第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片形成贯通孔100a。形成到各阳极氧化膜薄片101的贯通孔100a可形成到相互对应的位置。由此,在积层第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片时,可形成各阳极氧化膜薄片101的贯通孔100a彼此连通的形态。

[0136] 可在贯通孔100a中形成压力变形物质100b'。压力变形物质100b'可形成到第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片的所有贯通孔100a中,或者仅形成到第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中。或者,也可仅形成到第一阳极氧化膜薄片及第二阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中。压力变形物质100b'呈如膜片的薄膜形态,因此即便形成到第一阳极氧化膜薄片至第三阳极氧化膜薄片的所有贯通孔100a中或形成到第一阳极氧化膜薄片及第二阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中,也可通过调节腔室103的压力而容易地变形。换句话说,压力变形物质100b'的弹性率会较高。在本发明中,作为一例,可仅在第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a具备压力变形物质100b'。由此,通过不形成压力变形物质100b'的第二阳极氧化膜薄片及第三阳极氧化膜薄片的贯通孔100a而使形成在第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中的压力变形物质100b'变形的压力会更高。

[0137] 可在头部100的上部中调节压力的腔室103。腔室103可调节压力而使中在贯通孔100a中的压力变形物质100b'膨胀及收缩。

[0138] 图6中的(b)是表示腔室103的压力调节成高压状态而膨胀的压力变形物质100b'的表面与微发光二极管ML接触的状态的图。在图6中的(b)中,腔室103的左侧所示的箭头可意指腔室103的高压状态。微发光二极管转移头可将腔室103的压力调节成高压状态而使头部100的压力变形物质100b'膨胀。形成在第一阳极氧化膜薄片的贯通孔100a中的压力变形物质100b'可因通过第二阳极氧化膜薄片及第三阳极氧化膜薄片的贯通孔100a向下部集中的压力而较头部100的下表面向下方膨胀。因腔室103的高压状态而压力变形物质100b'膨胀的微发光二极管转移头可直接向第一基板110的微发光二极管ML侧下降而在膨胀的压力变形物质100b'的表面吸附微发光二极管ML。

[0139] 图6中的(c)中表示在膨胀的压力变形物质100b'的表面吸附有微发光二极管ML的转移头上升的状态。微发光二极管转移头可将吸附的微发光二极管ML转移到第二基板120上。

[0140] 图6中的(d)是表示腔室103的压力调节成低压状态而压力变形物质100b'收缩的状态的图。在图6中的(d)中,腔室103的左侧所示的箭头可意指腔室103的低压状态。如图6中的(d)所示,微发光二极管转移头向第二基板120侧下降。此后,腔室103的压力可调节成低压状态。由此,膨胀的压力变形物质100b'可向贯通孔100a的内部的上部侧收缩。吸附在膨胀的压力变形物质100b'的表面的微发光二极管ML可从与膨胀的方向翻转地收缩的压力变形物质100b'的表面解吸。

[0141] 如上所述,第四实施例的微发光二极管转移头可在头部100的上部形成可调节压力的腔室103。微发光二极管转移头以阳极氧化膜薄片101构成头部100的支撑部,具备压力变形物质100b'来构成吸附部,由此可不同地具备吸附微发光二极管ML的吸附部位的材料与吸附部位周边的材料。换句话说,微发光二极管转移头可由具有相反的特性的材料构成头部100。由此,与微发光二极管ML直接接触的吸附部位可包括硬度较低的材料而防止微发光二极管ML破损。另外,吸附部位周边包括高硬度的材料,因此不易因压力而变形。其结果,可防止吸附部位产生位置对准误差而提高微发光二极管ML吸附的精确度。

[0142] 如上所述,参照本发明的优选实施例进行了说明,但本技术领域内的普通技术人员可在不脱离随附的权利要求书中所记载的本发明的思想及领域的范围内对本发明进行各种修正或变形而实施。

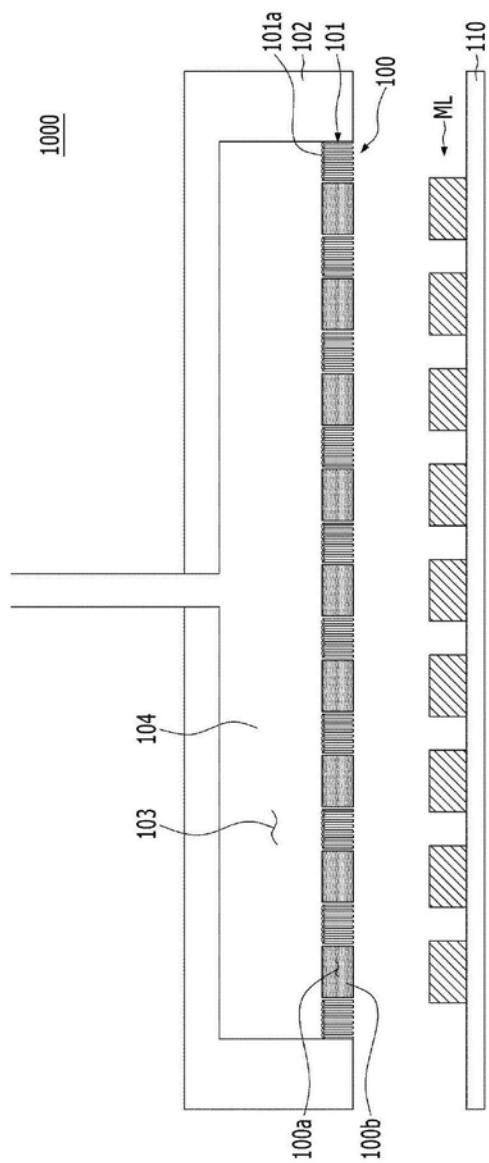


图1

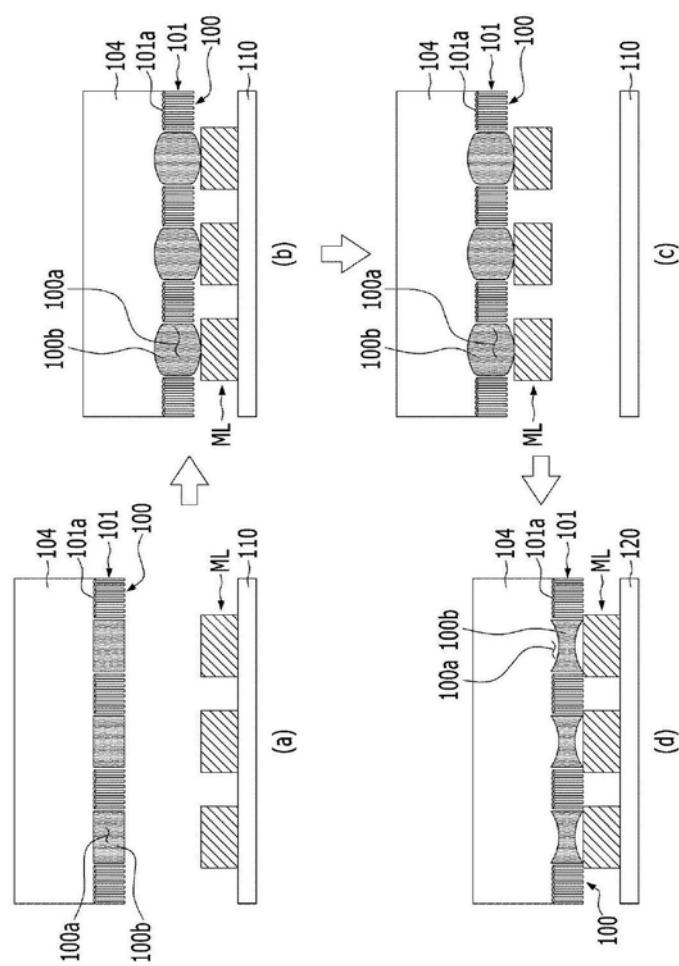


图2

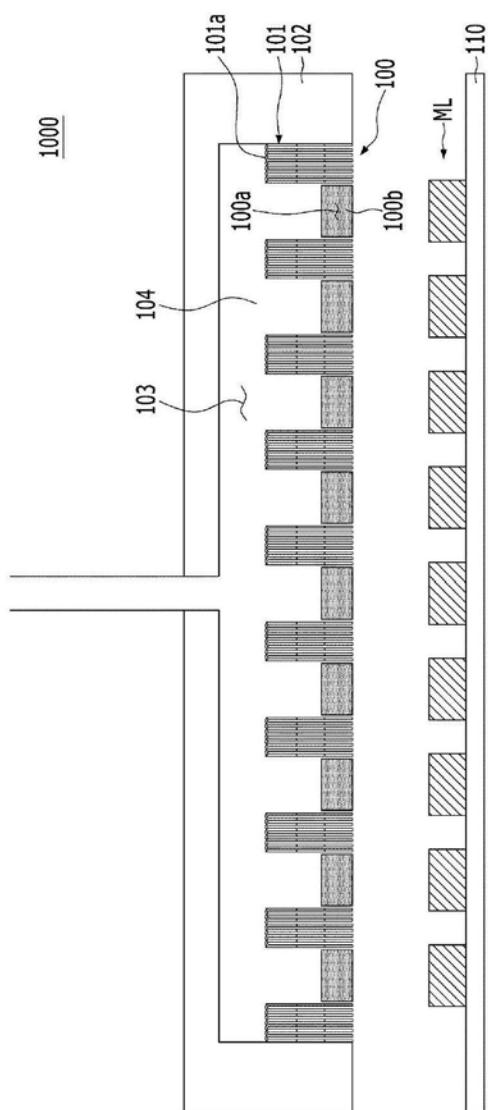


图3

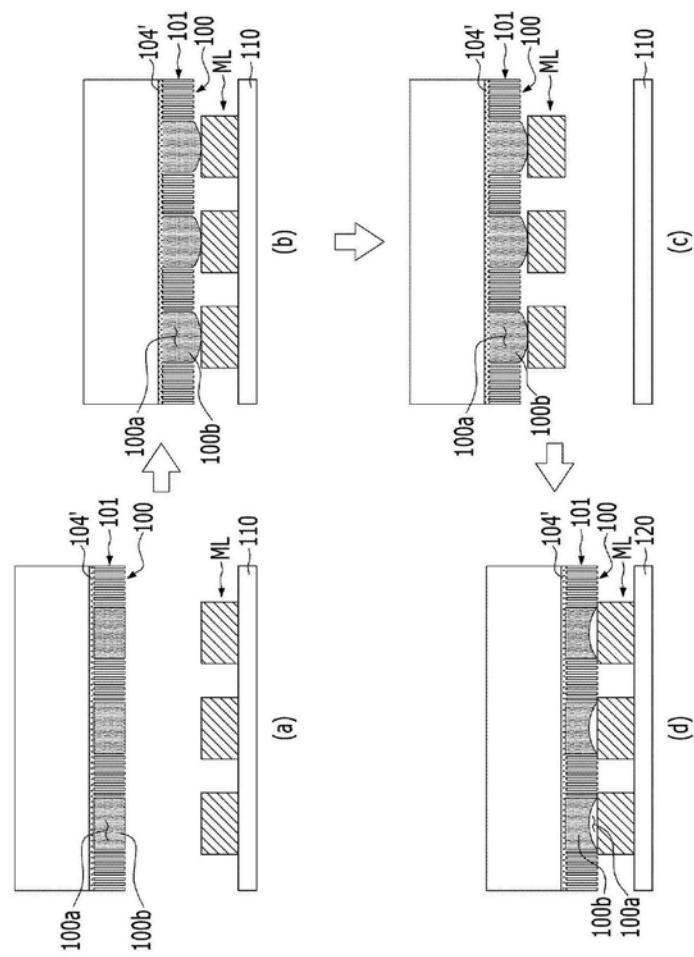


图4

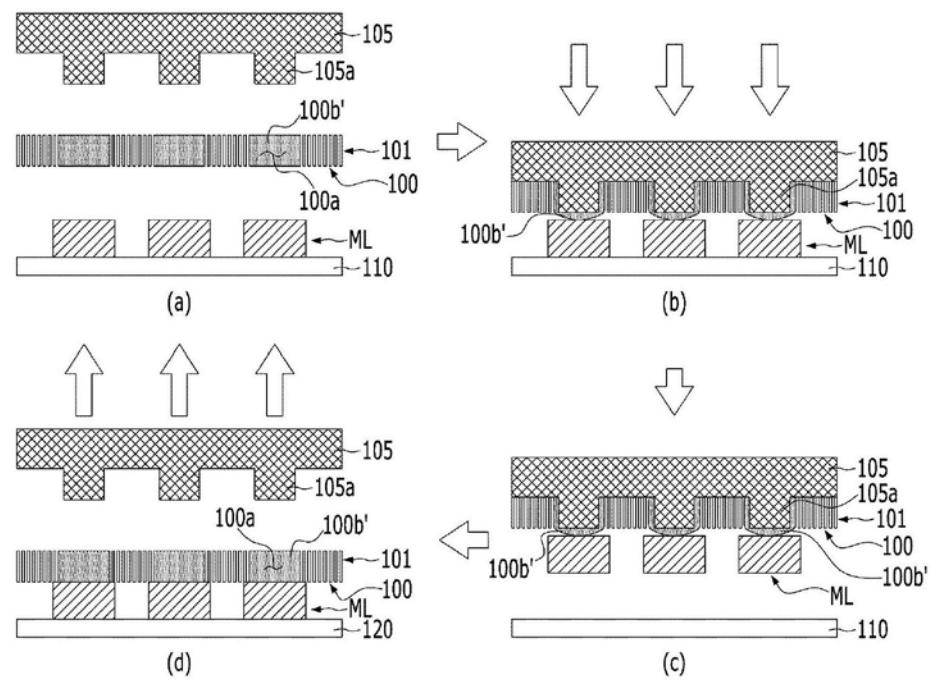


图5

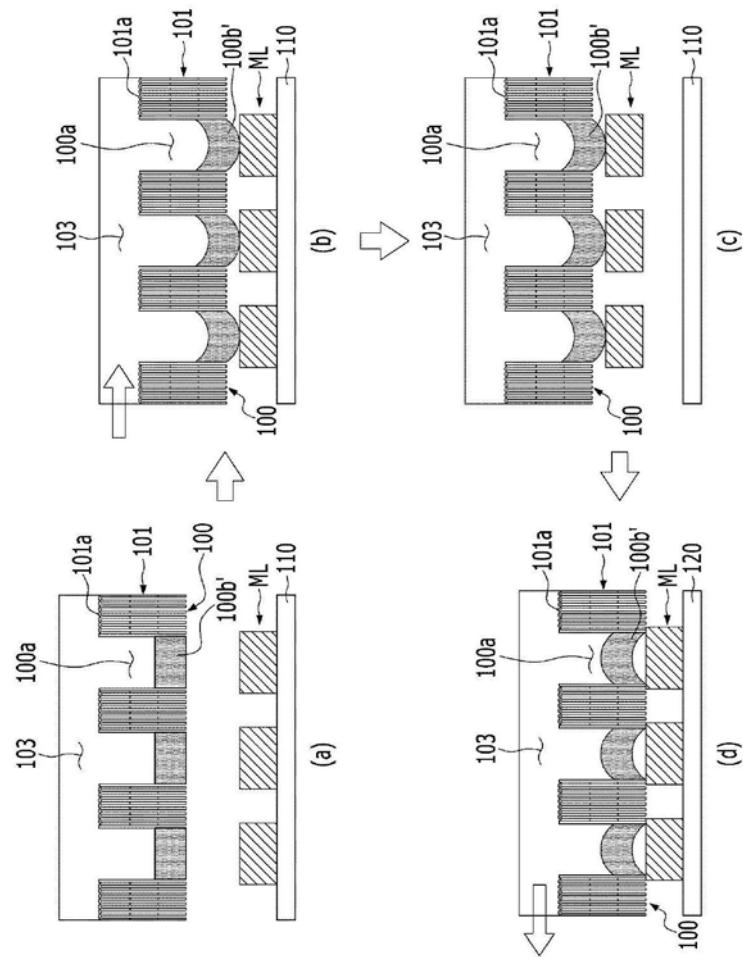


图6

专利名称(译)	微发光二极管转移头		
公开(公告)号	CN111415894A	公开(公告)日	2020-07-14
申请号	CN202010008613.5	申请日	2020-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	普因特工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	普因特工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	普因特工程有限公司		
[标]发明人	安范模 朴胜浩 边圣铉		
发明人	安范模 朴胜浩 边圣铉		
IPC分类号	H01L21/677 H01L21/683 H01L33/00		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/0095 H01L33/648		
代理人(译)	汪丽红		
优先权	1020190001684 2019-01-07 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种将微发光二极管从第一基板转移到第二基板的微发光二极管转移头，尤其，涉及一种使吸附部位与吸附部位周边的材料不同而吸附并移送微发光二极管的微发光二极管转移头。

