



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110797281 A

(43)申请公布日 2020.02.14

(21)申请号 201910692984.7

(22)申请日 2019.07.30

(30)优先权数据

10-2018-0090390 2018.08.02 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 21/67(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

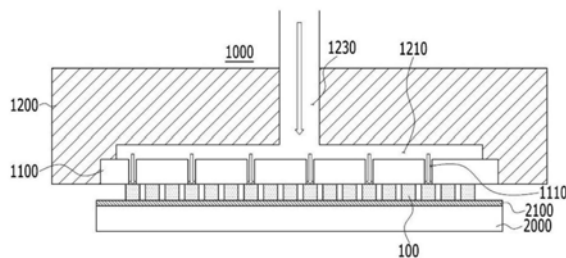
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

用以转印微发光二极管的热风头及微发光二极管转印系统

(57)摘要

本发明涉及一种可更有效地转印微发光二极管的用以转印微发光二极管的热风头及利用其的微发光二极管转印系统。



1. 一种用以转印微发光二极管的热风头,其特征在于,向微发光二极管喷射热风。
2. 根据权利要求1所述的用以转印微发光二极管的热风头,其特征在于,仅选择性地向作为转印对象的所述微发光二极管喷射热风。
3. 根据权利要求1所述的用以转印微发光二极管的热风头,其特征在于,包括:喷射部,具备喷出热风的孔;以及支撑部,支撑所述喷射部。
4. 根据权利要求3所述的用以转印微发光二极管的热风头,其特征在于,所述喷射部由阳极氧化膜形成。
5. 一种微发光二极管转印系统,其特征在于,包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;以及热风头,向所述第一基板的微发光二极管的上表面喷射热风;且所述热风头利用施加在所述热风头的孔的真空吸入力真空吸附失去所述第一接合层的接合力的所述微发光二极管而转印到所述第二基板。
6. 根据权利要求5所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,所述热风头在将所述微发光二极管接合到所述第二基板的所述第二接合层时,向所述微发光二极管喷射热风。
7. 一种微发光二极管转印系统,其特征在于,包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;热风头,向所述第一基板的微发光二极管的上表面喷射热风而使所述第一接合层的接合力消失;以及转印头,将所述第一基板的所述微发光二极管转印到所述第二基板。
8. 根据权利要求7所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,所述转印头利用静电力、凡得瓦尔力、磁力、真空吸入力中的至少任一种吸附力吸附所述第一基板的所述微发光二极管而转印到所述第二基板。
9. 根据权利要求5或7所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,所述热风头在与所述微发光二极管的上表面接触的状态下喷射热风。
10. 根据权利要求5或7所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,所述热风头在与所述微发光二极管的上表面隔开的状态下喷射热风。
11. 根据权利要求5或7所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,所述第一基板及所述第二基板中的至少一个基板具备加热器。
12. 一种微发光二极管转印系统,其特征在于,包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;第一热风头,向所述第一基板的微发光二极管的上表面喷射热风而使所述微发光二极管与所述第一接合层间的接合力消失;转印头,将所述第一基板的所述微发光二极管转印到所述第二基板;以及

第二热风头,向所述第二基板的所述微发光二极管的上表面喷射热风而赋予所述微发光二极管与所述第二接合层间的接合力。

用以转印微发光二极管的热风头及微发光二极管转印系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用以转印微发光二极管(Light Emitting Diode,LED)的热风头及利用其的微LED转印系统。

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(以下,称为“微LED”)显示器也逐渐成为下一代显示器。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LED显示器是将微米(μm)单位的LED芯片本身用作发光材料的显示器。

[0003] 随着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LED”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LED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LED元件的定制型微芯片,需要一种微米尺寸的LED芯片的转印(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LED元件移送到显示基板的转印(transfer),因LED尺寸变小至微米(μm)单位而无法使用以往的取放(pick&place)设备,实情为需开发一种以更高精确度进行移送的转印头技术。关于这种转印头技术,揭示如下所述的几种构造,但所揭示的各技术具有几个缺点。

[0005] 美国的Luxvue公司揭示了一种利用静电头(electrostatic head)转印微LED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的转印原理为对由硅材料制成的头部分施加电压,由此,因带电现象与微LED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带电现象引起的微LED损伤的问题。

[0006] 美国的X-Celeprint公司揭示了一种应用具有弹性的聚合物物质作为转印头而将晶片上的微LED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LED损伤的问题,但存在如下缺点:在转印过程中,只有弹性转印头的接着力大于目标基板的接着力才可稳定地移送微LED,需另外进行用以形成电极的制程。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印微LED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印微LED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LED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LED转印到阵列基板的方法(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LED浸入到溶液而转印到阵列基板的方面而言,需要另外的溶液,此后需要干燥制程。

[0010] 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印微LED的方式,因此需要在拾取头涂布接合物质的另外的制程。

[0011] 另一方面,揭示了如下等方式:在施加激光或热的情况下,利用失去接合层的接合力的接合层转印微LED。

[0012] 利用激光的方式为如下方式:向转印对象微LED照射激光,因此吸收激光的接合层因激光能量而温度急剧地上升并气化,由此通过所述气压转印微LED。然而,利用激光的方式产生微LED因气压突出而在第二基板上的位置对准变歪斜的问题,且存在为了仅选择性地转印作为转印对象的微LED而另需光罩的问题。

[0013] 另一方面,施加热的方式为如下方式:在转印头与微LED的一面相接的状态下,利用传导方式通过突出部向微LED的上表面侧传递热而使接合层的接合力消失来转印微LED。然而,利用热的方式为了传递热而需使转印头与微LED接触,因此导致因接触引起的破损、对准散乱等问题,且存在另需具备用以避免与成为非吸附对象的微LED接触的凹陷部的问题。

[0014] 为了解决如上所述的现有发明的问题,需在直接采用现有发明采用的基本原理的同时,改善上述缺点,但如上所述的缺点是从现有发明所采用的基本原理而衍生,因此在保持基本原理的同时改善缺点的方面存在极限。因此,本发明的申请人不仅改善这些以往技术的缺点,而且揭示一种在现有发明中完全未考虑过的新颖的方式。

[0015] [现有技术文献]

[0016] [专利文献]

[0017] (专利文献1) 韩国注册专利公报注册编号第0731673号

[0018] (专利文献2) 韩国公开专利公报公开编号第2014-0112486号

[0019] (专利文献3) 韩国公开专利公报公开编号第2017-0019415号

[0020] (专利文献4) 韩国注册专利公报注册编号第1754528号

[0021] (专利文献5) 韩国注册专利公报注册编号第1757404号

[0022] (专利文献6) 韩国公开专利公报第10-2017-0026959号

[0023] (专利文献7) 韩国公开专利公报第10-2017-0024906号

发明内容

[0024] [发明要解决的问题]

[0025] 因此,本发明的目的在于提供一种可解决迄今为止所揭示的微LED转印系统的问题而更有效地转印微LED的用以转印微LED的热风头及利用其的微LED转印系统。

[0026] [解决问题的手段]

[0027] 为了解决本发明的这种目的,本发明的用以转印微LED的热风头的特征在于:向微LED喷射热风。

[0028] 另外,所述用以转印微LED的热风头的特征在于:仅选择性地向作为转印对象的微LED喷射热风。

[0029] 另外,所述用以转印微LED的热风头的特征在于包括:喷射部,具备喷出热风的孔;以及支撑部,支撑所述喷射部。

[0030] 另外,所述用以转印微LED的热风头的特征在于:所述喷射部由阳极氧化膜形成。

[0031] 另一方面,为了达成本发明的目的,本发明的微LED转印系统的特征在于包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;以及热风头,向所述第一基板的微LED的上表面喷射热风;且所述热风头利用施加在所述孔的真空吸入力真空吸附失去所述第一接合层的接合力的微LED而转印到第二基板。

[0032] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:在将所述微LED接合到所述第二基板的所述第二接合层时,所述热风头向所述微LED喷射热风。

[0033] 另一方面,本发明的微LED转印系统的特征在于包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;热风头,向所述第一基板的微LED的上表面喷射热风而使所述第一接合层的接合力消失;以及转印头,将所述第一基板的微LED转印到所述第二基板。

[0034] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:所述转印头利用静电力、凡得瓦尔力、磁力、真空吸入力中的至少任一种吸附力吸附所述第一基板的微LED而转印到所述第二基板。

[0035] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:所述热风头在与所述微LED的上表面接触的状态下喷射热风。

[0036] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:所述热风头在与所述微LED的上表面隔开的状态下喷射热风。

[0037] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:所述第一基板及第二基板中的至少任一基板具备加热器。

[0038] 另一方面,本发明的微LED转印系统的特征在于包括:第一基板,具备第一接合层;第二基板,具备第二接合层;第一热风头,向所述第一基板的微LED的上表面喷射热风而使所述微LED与所述第一接合层间的接合力消失;转印头,将所述第一基板的微LED转印到所述第二基板;以及第二热风头,向所述第二基板的微LED的上表面喷射热风而赋予所述微LED与所述第二接合层间的接合力。

[0039] [发明效果]

[0040] 如上所述,本发明的用以转印微LED的热风头及利用其的微LED转印系统可更有效地转印微LED。

附图说明

[0041] 图1是表示成为本发明的实施例的转印对象的微LED的图。

[0042] 图2是根据本发明的实施例移送到显示基板而安装的微LED构造体的图。

[0043] 图3是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头在与第一基板的微LED的上表面接触的状态下喷射热风的图。

[0044] 图4是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头在与第一基板的微

LED的上表面隔开的状态下喷射热风的图。

[0045] 图5a与图5b是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头使第一基板的第一接合层的接合力消失的图。

[0046] 图6是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头真空吸附失去接合力的微LED的图。

[0047] 图7是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的微LED传递过程的图。

[0048] 图8是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头将微LED接合到第二基板的第二接合层的过程的图。

[0049] 图9是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第一变形例的图。

[0050] 图10是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第二变形例的图。

[0051] 图11是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第三变形例的图。

[0052] 图12是表示本发明的优选的第二实施例的转印系统的图。

[0053] 图13是表示本发明的优选的第三实施例的转印系统的图。

具体实施方式

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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膜及区域的厚度及孔的直径等。例示图的形态会因制造技术及/或容许误差等而变形。另外,附图中所示的微LED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制程发生的形态的变化,并不限制于所图示的特定形态。

[0057] 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。

[0058] 以下,参照附图,详细地对本发明的优选实施例进行说明。

[0059] 图1是表示成为本发明的优选实施例的热风头的吸附对象的多个微LED100的图。微LED100制作定位在生长基板101上。

[0060] 生长基板101可包括导电性基板或绝缘性基板。例如,生长基板101可由蓝宝石、SiC、Si、GaAs、GaN、ZnO、Si、GaP、InP、Ge及Ga₂O₃中的至少任一种形成。

[0061] 微LED100可包括第一半导体层102、第二半导体层104、形成在第一半导体层102与第二半导体层104之间的活性层103、第一接触电极106及第二接触电极107。

[0062] 第一半导体层102、活性层103及第二半导体层104可利用有机金属化学沉积法(MOCVD, Metal Organic Chemical Vapor Deposition)、化学沉积法(CVD, Chemical Vapor Deposition)、等离子体增强化学沉积法(PECVD, Plasma-Enhanced Chemical Vapor

Deposition)、分子束磊晶法(MBE,Molecular Beam Epitaxy)、氢化物气相沉积法(HVPE,Hydride Vapor Phase Epitaxy)等方法形成。

[0063] 第一半导体层102例如可由p型半导体层实现。p型半导体层可选自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$)的组成式的半导体材料、例如GaN、AlN、AlGaN、InGaN、InN、InAlGaN、AlInN等,可掺杂Mg、Zn、Ca、Sr、Ba等p型掺杂物。第二半导体层104例如可包括n型半导体层而形成。n型半导体层可选自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$)的组成式的半导体材料、例如GaN、AlN、AlGaN、InGaN、InN、InAlGaN、AlInN等,可掺杂Si、Ge、Sn等n型掺杂物。

[0064] 然而,本发明并不限制于此,也可为第一半导体层102包括n型半导体层,第二半导体层104包括p型半导体层。

[0065] 活性层103作为电子与空穴再结合的区域,因电子与空穴再结合而会转变成低能阶,产生具有与其对应的波长的光。活性层103例如可包括具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$)的组成式的半导体材料而形成,可由单量子阱结构或多量子阱结构(MQW,Multi Quantum Well)形成。另外,也可包括量子线(Quantum wire)结构或量子点(Quantum dot)结构。

[0066] 可在第一半导体层102形成第一接触电极106,在第二半导体层104形成第二接触电极107。第一接触电极106及/或第二接触电极107可包括一个以上的层,可由包括金属、导电性氧化物及导电性聚合物的各种导电性材料形成。

[0067] 可利用激光等沿切割线切割形成在生长基板101上的多个微LED100或通过蚀刻制程分离成单个,通过激光剥离制程使多个微LED100成为可从生长基板101分离的状态。

[0068] 在图1中,“P”是指微LED100间的间距,“S”是指微LED100间的相隔距离,“W”是指微LED100的宽度。在图中表示微LED100的剖面形状为圆形的情况仅为例示,与此不同,剖面可呈多边形、矩形、圆形、圆锥形、椭圆形、三角形等各种形状。

[0069] 图2是表示通过本发明的优选实施例的热风头移动到显示基板而安装所形成的微LED构造体的图。

[0070] 显示基板300可包括各种原材料。例如,显示基板300可包括以 SiO_2 为主成分的透明的玻璃材料。然而,显示基板300并非必须限定于此,可由透明的塑料材料形成而具有可溶性。塑料材料可为选自由作为绝缘性有机物的聚醚砜(PES,polyethersulphone)、聚丙烯酸酯(PAR,polyacrylate)、聚醚酰亚胺(PEI,polyetherimide)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN,polyethylenenapthalate)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET,polyethylene terephthalate)、聚苯硫醚(polyphenylene sulfide,PPS)、聚芳酯(polyarylate)、聚酰亚胺(polyimide)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)、乙酸丙酸纤维素(cellulose acetate propionate,CAP)所组成的族群中的有机物。

[0071] 在为图像朝显示基板300方向实现的背面发光型的情况下,显示基板300需由透明的材料形成。然而,在为图像朝显示基板300的相反方向实现的正面发光型的情况下,显示基板300并非必须由透明的材料形成。在此情况下,可由金属形成显示基板300。

[0072] 在由金属形成显示基板300的情况下,显示基板300可包括选自由铁、铬、锰、镍、钛、钼、不锈钢(SUS)、镍钢(Invar)合金、英高镍(Inconel)合金及科伐(Kovar)合金所组成的族群中的一种以上,但并不限定于此。

[0073] 显示基板300可包括缓冲层311。缓冲层311可提供平坦面,可阻断异物或湿气渗透。例如,缓冲层311可含有氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛等无机物,或者聚酰亚胺、聚酯、丙烯酸等有机物,可由例示的材料中的多个材料所构成的积层体形成。

[0074] 薄膜电晶体(TFT)可包括活性层310、栅极电极320、源极电极330a及漏极电极330b。

[0075] 以下,对薄膜电晶体(TFT)为依序形成有活性层310、栅极电极320、源极电极330a及漏极电极330b的顶栅极型(top gate type)的情况进行说明。然而,本实施例并不限于此,可使用底栅极型(bottom gate type)等各种类型的薄膜电晶体(TFT)。

[0076] 活性层310可包括半导体物质、例如非晶硅(amorphous silicon)或多晶硅(poly crystalline silicon)。然而,本实施例并不限于此,活性层310可含有各种物质。作为选择性实施例,活性层310可含有有机半导体物质等。

[0077] 作为又一选择性实施例,活性层310可含有氧化物半导体物质。例如,活性层310可包括选自如锌(Zn)、铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、镉(Cd)、锗(Ge)等的12、13、14族金属元素及其组合中的物质的氧化物。

[0078] 栅极绝缘膜(gate insulating layer)313形成在活性层310上。栅极绝缘膜313发挥将活性层310与栅极电极320绝缘的作用。栅极绝缘膜313中包括硅氧化物及/或硅氮化物等无机物质的膜可形成为多层或单层。

[0079] 栅极电极320形成到栅极绝缘膜313的上部。栅极电极320可与对薄膜电晶体(TFT)施加接通/断开信号的栅极线(未图示)连接。

[0080] 栅极电极320可包括低电阻金属物质。考虑与相邻层的密接性、积层的层的表面平坦性及加工性等,栅极电极320例如可由铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)、铜(Cu)中的一种以上的物质形成为单层或多层。

[0081] 在栅极电极320上形成层间绝缘膜315。层间绝缘膜315将源极电极330a及漏极电极330b与栅极电极320绝缘。层间绝缘膜315中包括无机物质的膜可形成为多层或单层。例如,无机物质可为金属氧化物或金属氮化物,具体而言,无机物质可包括硅氧化物(SiO_2)、硅氮化物(SiN_x)、硅氮氧化物(SiON)、铝氧化物(Al_2O_3)、钛氧化物(TiO_2)、钽氧化物(Ta_2O_5)、铪氧化物(HfO_2)或锆氧化物(ZrO_2)等。

[0082] 在层间绝缘膜315上形成源极电极330a及漏极电极330b。源极电极330a及漏极电极330b可由铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)、铜(Cu)中的一种以上的物质形成为单层或多层。源极电极330a及漏极电极330b分别电连接到活性层310的源极区域与漏极区域。

[0083] 平坦化层317形成到薄膜电晶体(TFT)上。平坦化层317以覆盖薄膜电晶体(TFT)的方式形成,从而可消除因薄膜电晶体(TFT)形成的阶差而使上表面变平坦。平坦化层317中包括有机物质的膜可形成为单层或多层。有机物质可包括如聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate, PMMA)或聚苯乙烯(Polystyrene, PS)的普通的通用聚合物、具有酚类基团的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物及其掺合物等。另外,平坦化层317

也可由无机绝缘膜与有机绝缘膜的复合积层体形成。

[0084] 在平坦化层317上定位有第一电极510。第一电极510可与薄膜电晶体(TFT)电连接。具体而言,第一电极510可通过形成在平坦化层317的接触孔与漏极电极330b电连接。第一电极510可具有各种形态,例如可图案化成岛屿形态而形成。可在平坦化层317上配置定义像素区域的障壁层400。障壁层400可包括收容微LED100的凹陷部。作为一例,障壁层400可包括形成凹陷部的第一障壁层410。可根据微LED100的高度及视角来决定第一障壁层410的高度。可根据显示装置的解析度、像素密度等来决定凹陷部的尺寸(宽度)。在一实施例中,微LED100的高度可大于第一障壁层410的高度。凹陷部可呈剖面为四边形的形状,但本发明的实施例并不限于此,凹陷部的剖面可呈多边形、矩形、圆形、圆锥形、椭圆形、三角形等各种形状。

[0085] 障壁层400还可包括第一障壁层410上部的第二障壁层420。第一障壁层410与第二障壁层420可具有阶差,第二障壁层420的宽度小于第一障壁层410的宽度。可在第二障壁层420的上部配置导电层550。导电层550可沿与数据线或扫描线平行的方向配置,与第二电极530电连接。然而,本发明并不限于此,可省略第二障壁层420而在第一障壁层410上配置导电层550。或者,也可省略第二障壁层420及导电层550而将第二电极530作为像素(P)共通的共通电极形成到基板300整体。第一障壁层410及第二障壁层420可包括吸收光的至少一部分的物质、光反射物质或光散射物质。第一障壁层410及第二障壁层420可包括相对于可见光(例如,380nm至750nm的波长范围的光)为半透明或不透明的绝缘物质。

[0086] 作为一例,第一障壁层410及第二障壁层420可由聚碳酸酯(PC)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚醚砜、聚乙烯醇缩丁醛、聚苯醚、聚酰胺、聚醚酰亚胺、降冰片烯(norbornene system)树脂、甲基丙烯酸树脂、环状聚烯类等热塑性树脂、环氧树脂、酚树脂、氨基甲酸酯树脂、丙烯酸树脂、乙烯酯树脂、酰亚胺类树脂、氨基甲酸酯类树脂、尿素(urea)树脂、三聚氰胺(melamine)树脂等热固性树脂,或者聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚碳酸酯等有机绝缘物质形成,但并不限于此。

[0087] 作为另一例,第一障壁层410及第二障壁层420可由 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x 等无机氧化物、无机氮化物等无机绝缘物质形成,但并不限于此。在一实施例中,第一障壁层410及第二障壁层420可由如黑矩阵(black matrix)材料的不透明材料形成。作为绝缘性黑矩阵材料,可包括有机树脂、包括玻璃浆(glass paste)及黑色颜料的树脂或浆料、金属粒子(例如镍、铝、钼及其合金)、金属氧化物粒子(例如,铬氧化物)或金属氮化物粒子(例如,铬氮化物)等。在变形例中,第一障壁层410及第二障壁层420可为具有高反射率的分散的布勒格反射体(DBR)或由金属形成的镜面反射体。

[0088] 在凹陷部配置微LED100。微LED100可在凹陷部与第一电极510电连接。

[0089] 微LED100射出具有红色、绿色、蓝色、白色等波长的光,也可通过利用荧光物质或将颜色组合而实现白色光。微LED100具有微米(μm)单位的尺寸。通过本发明的实施例的吸附体从生长基板101上拾取(pick up)单个或多个微LED100而转印到显示基板300,由此可收容到显示基板300的凹陷部。

[0090] 微LED100包括p-n二极管、配置在p-n二极管的一侧的第一接触电极106及位于与第一接触电极106相反侧的第二接触电极107。第一接触电极106可与第一电极510连接,第二接触电极107与第二电极530连接。

[0091] 第一电极510可具备由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr及其化合物等形成的反射膜及形成在反射膜上的透明或半透明电极层。透明或半透明电极层可具备选自包括氧化铟锡(ITO, indium tin oxide)、氧化铟锌(IZO, indium zinc oxide)、氧化锌(ZnO, zinc oxide)、氧化铟(In₂O₃, indium oxide)、氧化铟镓(IGO, indium gallium oxide)及氧化锌铝(AZO, aluminum zinc oxide)的族群中的至少一种以上。

[0092] 钝化层520包覆凹陷部内的微LED100。钝化层520填充障壁层400与微LED100之间的空间,由此覆盖凹陷部及第一电极510。钝化层520可由有机绝缘物质形成。例如,钝化层520可由丙烯酸、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺、丙烯酸酯、环氧树脂及聚酯等形成,但并不限于此。

[0093] 钝化层520以不覆盖微LED100的上部,例如第二接触电极107的高度形成,从而第二接触电极107露出。可在钝化层520上部形成与微LED100的露出的第二接触电极107电连接的第二电极530。

[0094] 第二电极530可配置到微LED100与钝化层520上。第二电极530可由ITO、IZO、ZnO或In₂O₃等透明导电性物质形成。

[0095] 本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统

[0096] 图3、图4是表示本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统的热风头的图,图3是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头在与第一基板的微LED的上表面接触的状态下喷射热风的图,图4是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头在与第一基板的微LED的上表面隔开的状态下喷射热风的图。

[0097] 参照图3、图4,热风头1000以如下方式构成:包括喷射热风的喷射部1100及支撑喷射部1100的支撑部1200而向微LED100喷射热风。

[0098] 喷射部1100具备喷出热风的孔1110而通过孔1110喷射热风。孔1110上下贯通喷射部1100而形成。只要可将孔1110的宽度形成为数十 μm 以下,则喷射部1100可包括金属、非金属、陶瓷、玻璃、石英、硅酮(聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS))、树脂等材料。在喷射部1100的材料为金属材料的情况下,可具有在转印微LED100时可防止产生静电的优点。在喷射部1100的材料为非金属材料的情况下,具有如下优点:由于为不具有金属性质的材料,因此可将喷射部1100对具有金属性质的微LED100造成的影响最小化。在喷射部1100为陶瓷、玻璃、石英等材料的情况下,有利于确保刚性且热膨胀系数较低,从而在转印微LED100时,可将因喷射部1100热变形而产生位置误差的担忧最小化。在喷射部1100为硅酮或PDMS材料的情况下,即便喷射部1100的下表面与微LED100的上表面直接接触,也可发挥缓冲功能来将因与微LED100碰撞而破损的担忧最小化。在喷射部1100的材料为树脂材料的情况下,可具有便于制作喷射部1100的优点。

[0099] 形成到喷射部1100的孔1110能够以与排列在第一基板2000的微LED100以1:1对应的形态沿x(行)方向及/或y(列)方向隔开固定间隔而形成。由此,可一次剥离(debonding)第一基板2000上的微LED100。

[0100] 另一方面,与此不同,喷射部1100可仅选择性地向作为转印对象的微LED100喷射热风。此处,孔1110可沿x、y方向中的至少任一方向以配置在第一基板2000的微LED100的x、y方向的间距的2倍以上的距离隔开而形成。例如,图4、图5a与图5b中表示为以微LED100的一方向间距的3倍的距离隔开而形成。其是考虑到显示基板300中的像素排列的情况。

[0101] 第一基板2000可为图1所示的生长基板101,可为从生长基板101临时转印的临时基板或载体基板。

[0102] 支撑部1200以支撑喷射部1100的方式设置。支撑部1200可由金属材料构成而防止弯曲变形。支撑部1200的热膨胀系数具有与喷射部1100实质上相同的热膨胀系数,因此在因转印空间内的热能而喷射部1100热变形时,与喷射部1100一并热变形,由此可防止喷射部1100破损。

[0103] 在喷射部1100与支撑部1200之间具备腔室1210。腔室1210可具备为形成到喷射部1100的上表面与支撑部1200的内侧下表面之间的空间而对喷射部1100的孔1110供给均匀的热风。

[0104] 在支撑部1200具备与腔室1210连通的贯通孔1230。腔室1210具备到贯通孔1230与多个孔1110之间,从而发挥将通过贯通孔1230供给的热风分散供给到多个孔1110的功能。换句话说,通过贯通孔1230供给的热风通过腔室1210在水平方向上扩散,扩散的热风通过喷射部1100的孔1110而通过喷射部1100的喷射面向外部喷出。

[0105] 在第一基板2000的上表面具备第一接合层2100。第一接合层2100为如下的层:在排列形成微LED100时,可接着固定微LED100,另外,在之后从第一基板2000取出微LED100时,可剥离微LED100。例如,这种第一接合层2100优选为利用热塑性材料,包括热塑性树脂或热剥离材料的薄片等较为适宜。此处,在利用热塑性树脂的情况下,通过对第一接合层2100进行加热而热塑性树脂塑化,由此,第一接合层2100与微LED100的接着力减小,因此可容易地剥离微LED100。另外,热剥离材料是指如下材料:因加热而材料中所含有的发泡剂或膨胀剂发泡或膨胀,从而粘着面积减小而失去粘着力。

[0106] 第一接合层2100可在第一基板2000上形成剥离层(未图示),在剥离层上形成第一接合层2100。此处,剥离层例如可利用氟涂层、硅酮树脂、水溶性接着剂(例如聚乙烯醇(Polyvinyl Alcohol,PVA))、聚酰亚胺等。

[0107] 参照图3、图4,例如在第一基板2000上定位有18个微LED100。喷射部1100在与存在于第一基板2000上的第1、第4、第7、第10、第13、第16个微LED100对应的位置具备6个孔1110。通过6个孔1110喷出的热风对存在于第一基板2000上的微LED100中的第1、第4、第7、第10、第13、第16个微LED100的上表面进行加热。由此,第1、第4、第7、第10、第13、第16个微LED100与第一接合层2100间的接合力消失,除第1、第4、第7、第10、第13、第16个微LED100以外的微LED100不失去接合力。因此,成为可仅将第1、第4、第7、第10、第13、第16个微LED100从第一基板2000剥离而转印的状态。

[0108] 参照图5a,通过孔1110供给的热风加热对应位置的微LED100,因此也加热与孔1110对应的位置的第一接合层2100的区域。因此,与转印对象微LED100对应的第一接合层2100的区域具有温度梯度。如果第一接合层2100升温至特定温度、例如200℃以上,则其接合力消失,转印对象微LED100的下表面与第一接合层2100间的接合力完全消失或降至特定接合力以下。另一方面,如图3所示,与热风头1000与微LED100为非接触状态的情况相比,热风头1000与微LED100接触的状态可将热能更集中地供给到第一接合层2100,因此可更容易地剥离微LED100。

[0109] 相反地,未处于与孔1110对应的位置的微LED100无法从孔1110接收热风,故而其下表面的第一接合层2100不会升温至特定温度以上。因此,成为转印对象的微LED100保持

通过第一接合层2100固定的状态。

[0110] 参照图5b,“A”所指的第一接合层2100的区域作为与孔1110对应的区域,成为因通过孔1110供给的热风而失去其接合力的区域,“B”所指的第一接合层2100的区域作为未定位与其上部对应的孔1110的区域,成为因无通过孔1110供给的热风而保持其接合力的区域。

[0111] 如上所述,通过第一接合层2100接合在第一基板2000的微LED100因通过热风头1000选择性地供给的热风而对转印对象微LED100与非转印对象微LED100的第一接合层2100的接合力产生差异,如图6所示,可仅选择性地一次转印作为转印对象的微LED100。

[0112] 另一方面,第一基板2000可具备加热器(未图示)。在热风头1000通过微LED100的上表面施加热风时,具备在第一基板2000的加热器进行动作而提升微LED100的下表面的温度,由此可更容易地达到失去第一接合层2100的接合力的特定温度。

[0113] 以下,参照图7,对本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统的转印过程进行说明。

[0114] 如图7的(a)所示,第一基板2000具备第一接合层2100。微LED100以第一接合层2100为介质而固定到第一基板2000。热风头1000位于第一基板2000的上部。

[0115] 其次,如图7的(b)所示,通过热风头1000的喷射部1100的孔1110选择性地喷出热风。此处,热风头1000能够以与微LED100的上表面接触的状态供给热风,热风头1000可在远离微LED100的上表面的状态下喷出热风。因此,第一基板2000上的微LED100选择性地失去与第一接合层2100的接合力。换句话说,与热风头的孔1110对应的位置的微LED100失去与第一接合层2100的接合力,不与孔1110对应的位置的微LED100保持与第一接合层2100的接合力。作为非转印对象的微LED100固定在第一基板2000,直到在后续转印周期中因热风头1000而失去接合力为止。

[0116] 其次,如图7的(c)所示,使热风头1000在孔1110形成真空而利用真空吸入力仅真空吸附转印对象微LED100。在从第一基板2000的第一接合层2100剥离转印对象微LED100时,孔1110作为向微LED100方向喷射热风的通路而发挥功能,与此相反,在吸附已剥离的转印对象微LED100时,孔1110执行作为将通过真空腔室形成的真空压供给到转印对象微LED100的通路的双重功能。如上所述,热风头1000利用施加在孔1110的真空吸入力真空吸附失去第一接合层2100的接合力的微LED100而转印到第二基板3000。

[0117] 其次,如图7的(d)所示,热风头1000移动到第二基板3000上。第二基板3000可为概略性地表示临时基板、载体基板或图2所示的显示基板300的显示基板。在第二基板3000为图2所示的显示基板300的情况下,在第二基板3000形成有与微LED100的第一接触电极106电连接的电极层3300。在电极层3300的上部具备第二接合层3100,从而发挥如下功能:不仅将微LED100的第一接触电极106与电极层3300电连接,而且将微LED100固定到第二基板3000。

[0118] 其次,如图7的(e)所示,热风头1000解除施加在孔1110的真空而将微LED100传递到第二基板3000上。此后,热风头1000通过气孔1110供给热风而将微LED100接合到第二基板3000的第二接合层3100。换句话说,热风头1000在将微LED100接合到第二基板3000的第二接合层3100时,向微LED100喷射热风。

[0119] 参照图8,用以将微LED100接合到第二基板3000的第二接合层3100具备在第二基

板3000上。接合微LED100的过程是对第二接合层3100施加热及/或压力而进行接合。作为用以将微LED100接合到第二接合层3100的方法,可利用金属接合方式。金属接合方式是对接合金属(合金)进行加热而在熔融状态下将微LED100接合到电极层3300的方式,可利用热压接接合或共晶接合等。

[0120] 第二接合层3100可由包括导电性粒子的导电性接着剂材料形成。例如,第二接合层3100可包括各向异性导电膜(Anisotropic Conductive Film,ACF)或各向异性导电接着剂。各向异性导电膜呈包括导电性物质的核心由绝缘膜被覆的多个粒子的状态。如果对这种各向异性导电膜施加压力或热,则仅施加压力或热的部分的绝缘膜破损而可通过核心电连接。第二接合层3100可使用导电垫、导电凸块、导电球及导电销等形成。在此情况下,导电垫、导电凸块、导电球、导电销等可由如焊料、导电性聚合物或导电性氧化物的导电材料形成。第二接合层3100可由如热塑性或热硬化性聚合物等的材料形成,可从用以利用加热到特定温度而接合的共晶(eutectic)合金接合、过渡液态接合或固态扩散接合方式接合微LED100的材料中选择。

[0121] 另一方面,第二基板3000可具备加热器(未图示)。在热风头1000通过微LED100的上表面施加热风时,具备在第二基板3000的加热器进行动作而提升微LED100的下表面的温度,由此也可在下表面对第二接合层3100进行加热。在利用金属接合方式(例如,共晶接合)将微LED100接合到第二基板3000时,如果仅加热第二基板3000,则会产生因第二接合层3100的上下温度差引起的冷焊问题。换句话说,在仅加热第二基板3000而接合微LED100的情况下,越朝向接合金属(合金)的上部表面则温度越相对较低,从而产生冷焊问题。因此,存在微LED100不牢固地接合到电极层3300的问题。

[0122] 然而,根据本发明的第一实施例的热风头1000,在将微LED100转印到第二基板3000后,在接合过程中,热风头1000可通过孔1110供给热风而对微LED100的上表面进行加热,由此微LED100更牢固地接合到电极层3300。

[0123] 热风头1000呈仅解除真空吸入力但未上升的状态,因此可为喷射部1100的下表面与微LED100的上部表面接触的状态。热风供给到孔1110而加热所转印的微LED100的上表面且通过加热器(未图示)对第二接合层3100的下表面进行加热,由此第二接合层3100的温度分布沿第二接合层3100的深度而均匀化,因此消除冷焊问题。其结果,微LED100可更牢固地接合到第二基板3000的电极层3300而接合效率提高。

[0124] 另一方面,热风头1000在将微LED100传递到第二基板3000后,可上升到特定高度而在喷射部1100与微LED100的上表面隔开的状态下通过喷射部1100的孔1110供给热风。

[0125] 其次,如图7的(f)所示,热风头1000为了将下一个微LED100转印到第二基板3000而移动到存在其他颜色的微LED100的第一基板。在图7所示的制程中转印的微LED100为红色LED的情况下,热风头1000可执行用以将绿色LED转印到第二基板3000的制程。

[0126] 如上所述,本发明的优选的第一实施例的转印系统也可一并执行利用一个热风头1000从第一基板2000剥离(debonding)微LED100的功能、将微LED100从第一基板2000转印(transfer)到第二基板3000的功能及将微LED100接合(bonding)到第二基板3000的功能。

[0127] 图9是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第一变形例的图。

[0128] 与第一实施例的热风头1000相比,第一变形例的热风头1000在喷射部1100由将金属阳极氧化而制备的阳极氧化膜1121形成的方面存在构成上的差异,其余构成相同。

[0129] 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(Al)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(Al_2O_3)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及在内部形成有气孔的多孔层。阻障层位于母材的上部,多孔层位于阻障层的上部。在像上述内容一样具有阻障层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(Al_2O_3)材料的阳极氧化膜1121。气孔的内部宽度具有数nm至数百nm的尺寸。

[0130] 如果利用遮罩对这种阳极氧化膜进行蚀刻,则在蚀刻的部分形成垂直形态的孔。这种孔与自然形成在阳极氧化膜的气孔不同,较大地形成其宽度,这种孔成为第一变形例的热风头1000的孔1110。如上所述,在利用阳极氧化膜作为喷射部1100的材料的情况下,可利用阳极氧化膜可与蚀刻溶液反应而形成垂直的孔的方面容易地垂直(沿z轴方向)形成孔1110的形状。

[0131] 另外,阳极氧化膜的热膨胀系数为2ppm/ $^{\circ}C$ 至3ppm/ $^{\circ}C$,在第一变形例的热风头1000吸附微LED100而转印时,可将因周边热而热变形的情况最少化,因此可发挥位置误差的担忧明显地变低的效果。

[0132] 图10是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第二变形例的图。与第一实施例的热风头1000相比,第二变形例的热风头1000在另外在孔1110的端部形成突出部1130的方面存在构成上的差异,其余构成相同。

[0133] 突出部1130呈向下表面突出的形状,具有孔1110贯通突出部1130的中央部分的构成。根据这种突出部1130的构成,突出部1130的周边部自然地形成凹陷部。如上所述,根据在突出部1130形成孔1110且突出部1130的周边部形成凹陷部的构成,在利用孔1110吸附微LED100时,周边微LED100因凹陷部而不受干涉,因此可提高转印效率。

[0134] 图11是表示本发明的优选的第一实施例的转印系统的热风头的第三变形例的图。

[0135] 与第一实施例的热风头1000相比,第三变形例的热风头1000在腔室1210的内部具备多孔性部1300的方面存在构成上的差异,其余构成相同。

[0136] 多孔性部1300在内部包括含有多个气孔的物质而构成,作为固定排列或无序的气孔构造,可构成为具有0.2至0.95左右的气孔度的粉末、薄膜/厚膜及块状形态。多孔性部1300的气孔可根据其尺寸而分为直径为2nm以下的微(micro)气孔、2nm至50nm的中(meso)气孔、50nm以上的巨大(macro)气孔,包括这些气孔中的至少一部分。多孔性部1300可根据其构成成分而分为有机、无机(陶瓷)、金属、混合型多孔性原材料。多孔性部1300在形状方面可为粉末、涂覆膜、块状,在为粉末的情况下,可为球形、中空球形、纤维、管形等各种形状,虽有直接使用粉末的情况,但也可将其作为起始物质而制造涂覆膜、块状形状来使用。

[0137] 在多孔性部1300的气孔呈无序的气孔构造的情况下,多孔性部1300的内部的多个气孔彼此连接而形成连接多孔性部1300的上下的流路。这种多孔性部1300可通过对包括无机材料性分离体的骨材与将骨材相互结合的结合剂进行烧结而成为多孔质。在此情况下,多孔性部件因多个气孔彼此不规则地连接而形成气体流路,通过这种气体流路而多孔性部1300的表面与背面彼此连通。

[0138] 多孔性部1300具备到贯通孔1230与喷射部1100之间而防止喷射部1100变形,使从贯通孔1230传递的热风及吸入力沿水平方向分散而传递到喷射部1100,因此发挥可使传递

到多个孔1110的热风及真空压变均匀的效果。

[0139] 本发明的优选的第二实施例的微LED转印系统

[0140] 图12是表示本发明的优选的第二实施例的微LED转印系统的图。

[0141] 本发明的优选的第二实施例的微LED转印系统在热风头1000及转印头4000通过一个驱动部G而一并移动的方面与第一实施例的微LED转印系统存在差异。参照图12,在驱动部G的一侧具备热风头1000且在另一侧具备转印头4000,驱动部G以可沿轨道R移动的方式设置。

[0142] 本发明的优选的第二实施例的微LED转印系统包括:第一基板2000,具备第一接合层2100;第二基板3000,具备第二接合层3100;热风头1000,向第一基板2000的微LED100的上表面喷射热风而使所述第一接合层2100的接合力消失;以及转印头4000,将第一基板2000的微LED100转印到第二基板3000。

[0143] 此处,热风头1000执行从第一基板2000剥离(debonding)微LED100的功能及将微LED100接合(bonding)到第二基板3000的功能,转印头4000执行将所剥离(debonding)的微LED100从第一基板2000转印(transfer)到第二基板3000的功能。

[0144] 根据热风头1000及转印头4000通过一个驱动部G结合而一并移动的构成,如果热风头1000下降而仅对第一基板2000上的转印对象微LED100施加热风使与第一基板2000的第一接合层2100的接合力消失后上升,则转印头4000下降而吸附转印对象微LED100来转印到第二基板3000。如果转印头4000从第二基板3000上再次上升,则热风头1000下降而对转印在第二基板3000上的第二接合层3100上的微LED100施加热风,从而使微LED100固定结合到第二基板3000。

[0145] 第二实施例的热风头1000包括喷射热风的喷射部1100及支撑喷射部1100的支撑部1200而构成,可利用第一实施例及其变形例的热风头1000的构成具备。

[0146] 转印头4000利用静电力、凡得瓦尔力、磁力、真空吸入力中的至少任一种吸附力吸附第一基板2000的微LED100而转印到第二基板3000。

[0147] 转印头4000包括吸附微LED100的吸附部4100及支撑吸附部4100的支撑部4500。由吸附部4100吸附微LED100,因此吸附部4100利用上述静电力、凡得瓦尔力、磁力、真空吸入力中的至少任一种吸附力吸附微LED100。

[0148] 例如,吸附部4100可利用真空吸入力真空吸附微LED100。吸附部4100可包括阳极氧化膜。阳极氧化膜的内部因垂直形状的气孔而形成垂直形态的空气流路,因此可通过空气流路真空吸附微LED100。

[0149] 在吸附部4100的上部具备多孔性部4300。多孔性部4300在内部包括含有多个气孔的物质而构成,作为固定排列或无序的气孔构造,可构成为具有0.2至0.95左右的气孔度的粉末、薄膜/厚膜及块状形态。多孔性部4300的气孔可根据其尺寸而分为直径为2nm以下的微(micro)气孔、2nm至50nm的中(meso)气孔、50nm以上的巨大(macro)气孔,包括这些气孔中的至少一部分。多孔性部4300可根据其构成成分而分为有机、无机(陶瓷)、金属、混合型多孔性原材料。多孔性部4300在形状方面可为粉末、涂覆膜、块状,在为粉末的情况下,可为球形、中空球形、纤维、管形等各种形状,虽有直接使用粉末的情况,但也可将其作为起始物质而制造涂覆膜、块状形状来使用。

[0150] 多孔性部4300执行支撑具备到其下部的吸附部4100而水平地扩散真空压的功能,

从而可利用吸附部4100的气孔一次无误地真空吸附达到数十万个至数百万个的微LED100。

[0151] 在转印头4000的吸附部4100中产生真空吸入力的吸入孔的排列可为与形成在热风头1000的喷射部1100的孔1110的排列相同的排列。根据如上所述的构成,如果热风头1000选择性地使与第一基板2000的第一接合层2100接合的微LED100失去接合力,则转印头4000仅可将失去接合力的转印对象微LED100转印到第二基板3000。

[0152] 另一方面,可选择性地将微LED100从第一基板2000转印到第二基板3000的构成除选择性地使接合力消失且选择性地转印微LED100的构成以外,也可对热风头1000采用对与第一基板2000的第一接合层2100接合的所有微LED100施加热风而使所有接合力消失的构成,对转印头4000采用可选择性地吸附微LED100的构成。另外,与此不同,可对热风头1000采用选择性地使微LED100的接合力消失的构成,对转印头4000采用可吸附所有微LED100的构成。

[0153] 本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统

[0154] 图13是表示本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统的图。

[0155] 本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统在分别单独地驱动第一热风头1000、转印头4000及第二热风头5000而执行各自的功能的方面与第二实施例的微LED转印系统存在差异。

[0156] 本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统包括:第一基板2000,具备第一接合层2100;第二基板3000,具备第二接合层3100;第一热风头1000,向第一基板2000的微LED100的上表面喷射热风而使微LED100与第一接合层2100间的接合力消失;转印头4000,将第一基板2000的微LED100转印到第二基板3000;以及第二热风头5000,向第二基板3000的微LED100的上表面喷射热风而赋予微LED100与第二接合层3100间的接合力。

[0157] 第三实施例的第一热风头1000包括喷射热风的喷射部1100及支撑喷射部1100的支撑部1200而构成,可利用第一实施例及其变形例的热风头1000的构成具备。

[0158] 第三实施例的第二热风头5000包括喷射热风的喷射部5100及支撑喷射部5100的支撑部5200而构成,可利用第一实施例及其变形例的热风头1000的构成而具备。

[0159] 第三实施例的转印头4000包括吸附微LED100的吸附部4100、具备到吸附部4100的上部的多孔性部4300及提供吸附部4100与多孔性部4300的设置区域的支撑部4500而构成,可利用第二实施例的转印头4000的构成具备。

[0160] 第一热风头1000设置到以可沿轨道R移动的方式设置的第一驱动部G1,转印头4000设置到以可沿轨道R移动的方式设置的第二驱动部G2,第二热风头5000设置在以可沿轨道移动的方式设置的第三驱动部G3。第一驱动部至第三驱动部G1、G2、G3以可在轨道R上个别独立地驱动的方式设置,因此第一热风头1000、转印头4000及第二热风头5000在轨道R上个别地独立驱动。

[0161] 第一热风头1000执行从第一基板2000剥离(debonding)微LED100的功能,转印头4000执行将所剥离(debonding)的微LED100从第一基板2000转印(transfer)到第二基板3000的功能,第二热风头5000执行将微LED100接合(bonding)到第二基板3000的功能。如上所述,第一热风头1000、转印头4000及第二热风头5000个别地独立驱动,由此在转印头4000将微LED100转印到第二基板3000且恢复到第一基板2000的期间,第一热风头1000可从第一基板2000剥离转印对象微LED100,第二热风头5000个别地执行将所转印的微LED100接合到

第二基板3000的制程。由此,具有提高微LED100的单位时间的转印量(Unit Per Hour)的效果。

[0162] 如上所述,参照本发明的优选的实施例进行了说明,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。

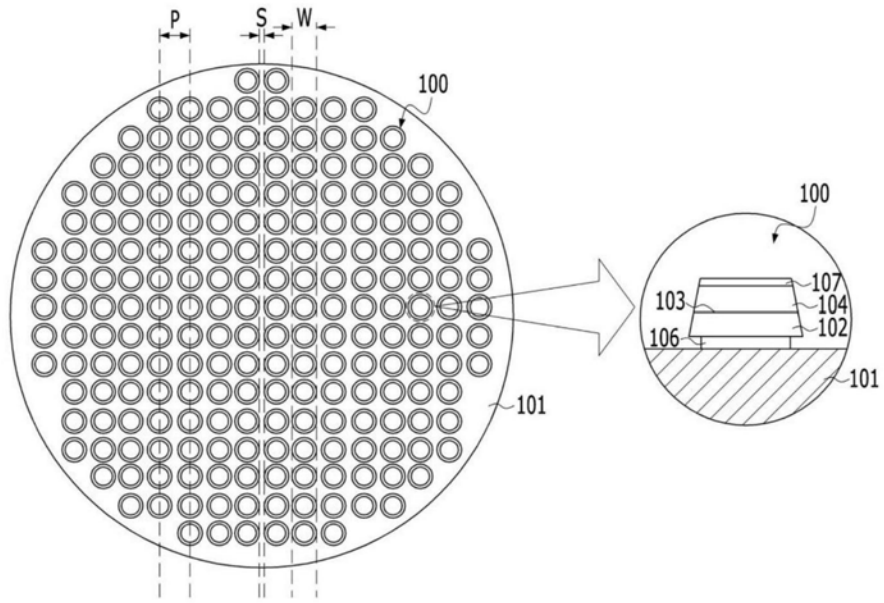


图1

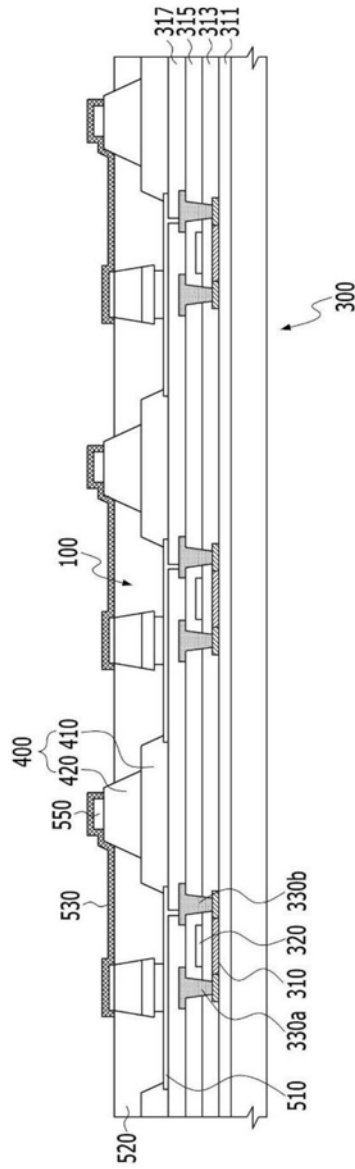


图2

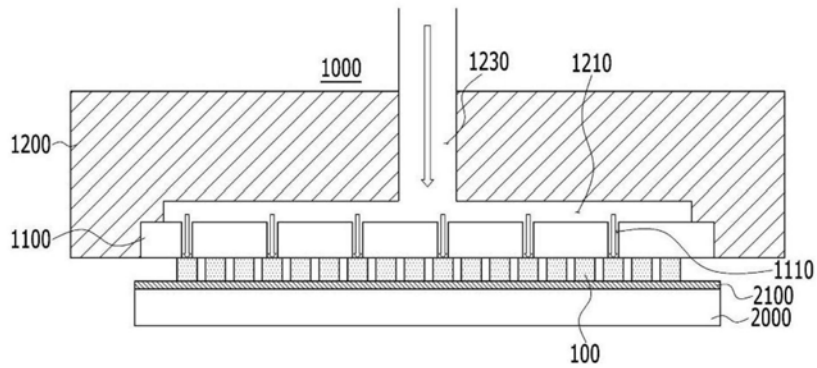


图3

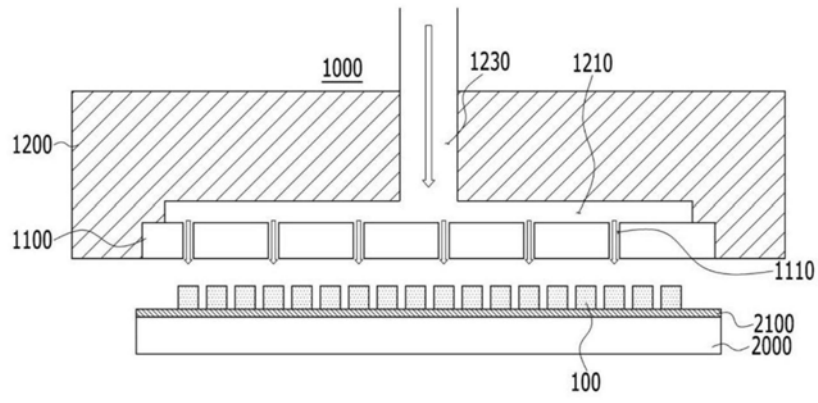


图4

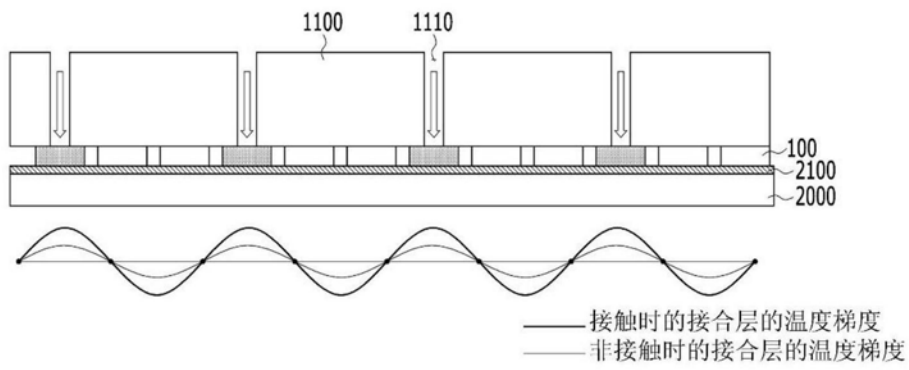


图5a

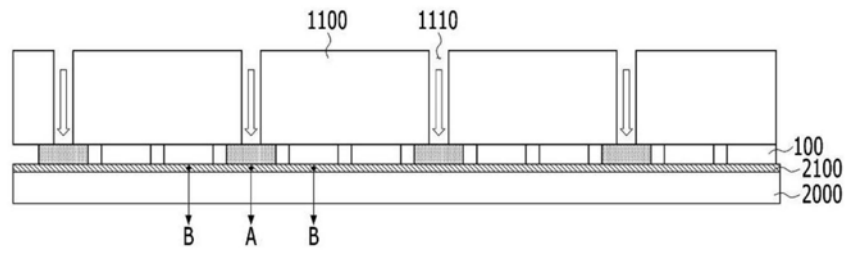


图5b

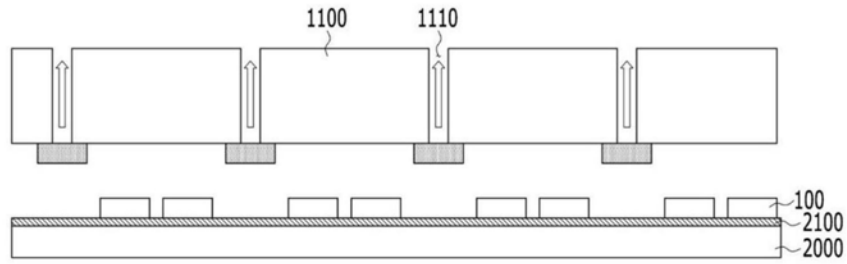


图6

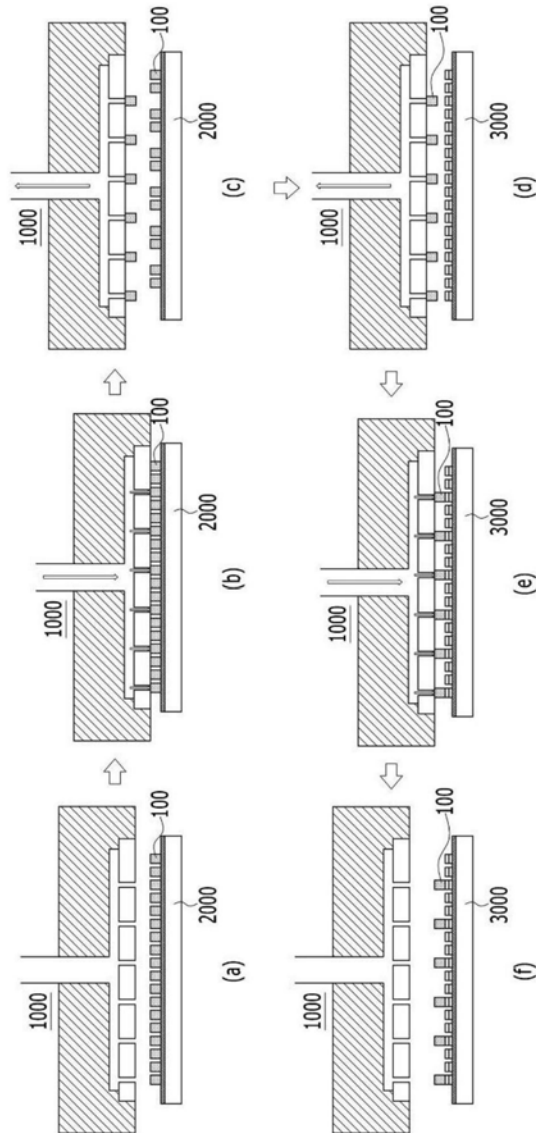


图7

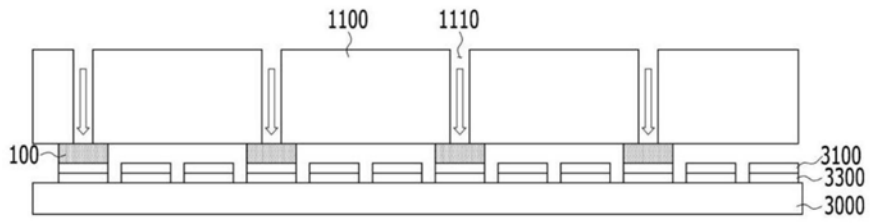


图8

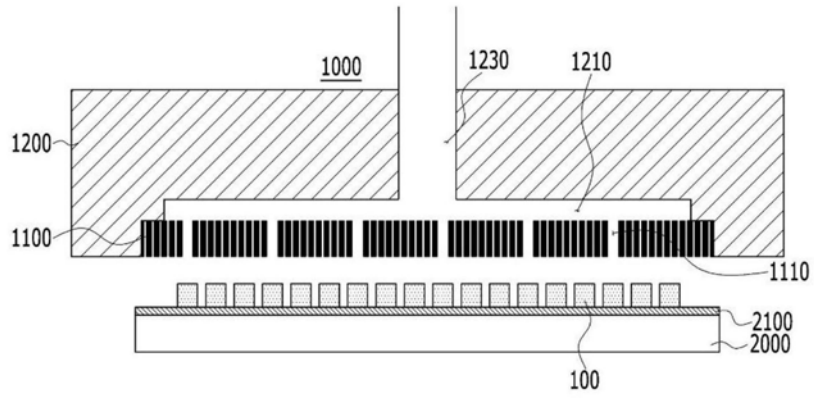


图9

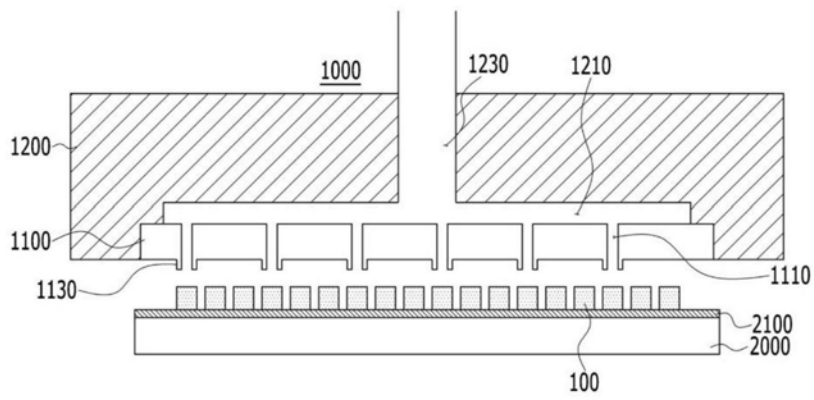


图10

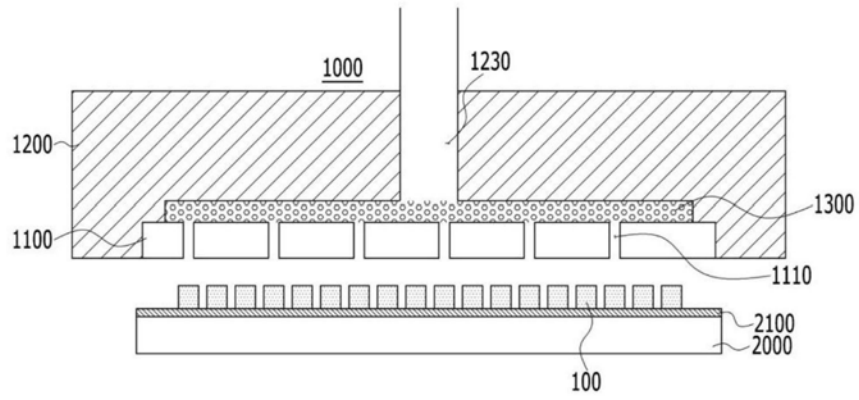


图11

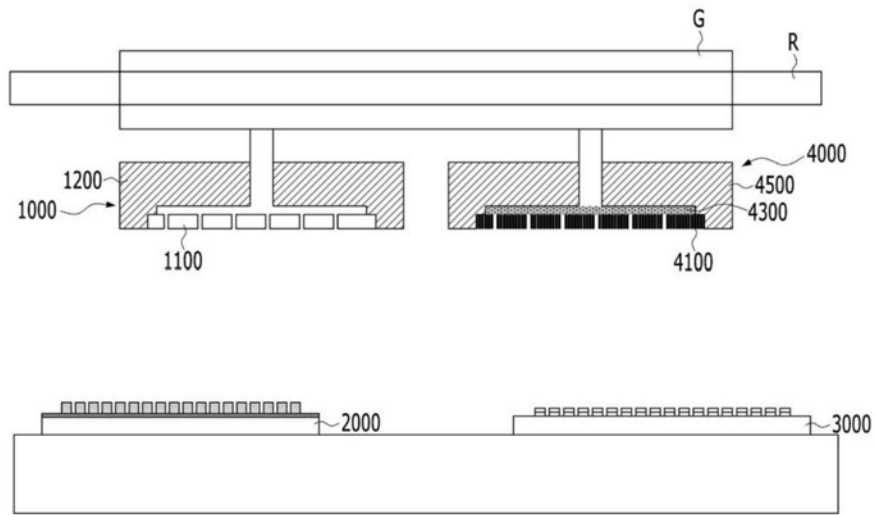


图12

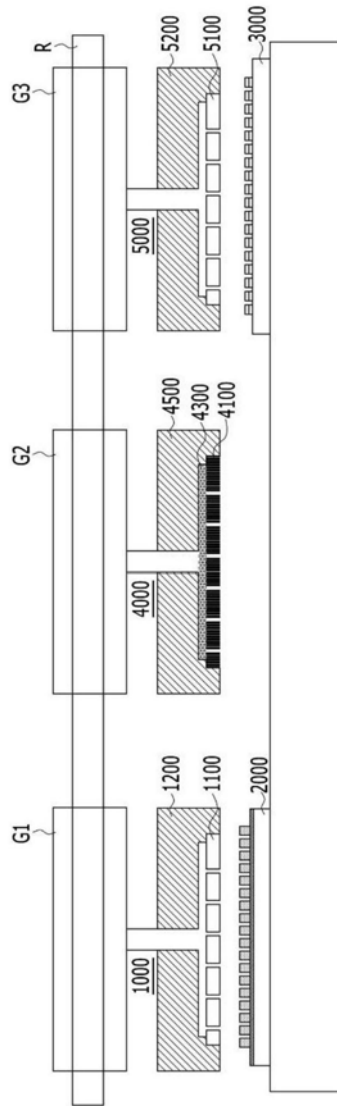


图13

专利名称(译)	用以转印微发光二极管的热风头及微发光二极管转印系统		
公开(公告)号	CN110797281A	公开(公告)日	2020-02-14
申请号	CN201910692984.7	申请日	2019-07-30
[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	H01L21/67 H01L33/00		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L33/0095 H01L21/6838 H01L21/67784 H01L24/00		
代理人(译)	汪丽红		
优先权	1020180090390 2018-08-02 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种可更有效地转印微发光二极管的用以转印微发光二极管的热风头及利用其的微发光二极管转印系统。

