



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110544661 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201910433371.1

H01L 33/00(2010.01)

(22)申请日 2019.05.23

H01L 27/15(2006.01)

(30)优先权数据

10-2018-0061365 2018.05.29 KR

10-2018-0061370 2018.05.29 KR

10-2018-0061372 2018.05.29 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)

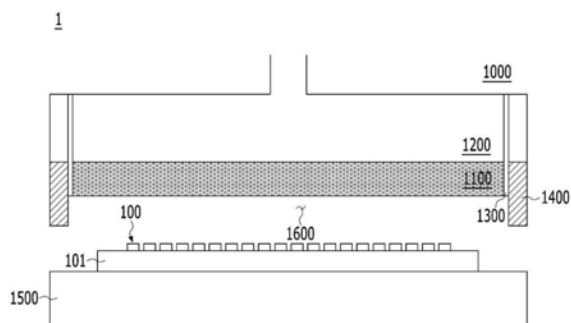
权利要求书2页 说明书24页 附图14页

(54)发明名称

微LED转印头及利用其的微LED转印系统

(57)摘要

本发明涉及一种微发光二极管(Light Emitting Diode,LED)转印头及利用其的微发光二极管转印系统,所述微发光二极管转印头在微发光二极管转印头真空吸附微发光二极管而转印时,可提高微发光二极管转印头的转印效率,在微发光二极管转印头吸附微发光二极管时,可防止阻碍吸附力的因素而提高微发光二极管转印头的转印效率,在清洗微发光二极管转印头的吸附面时,可防止外部异物流入到执行微发光二极管转印头的清洗的空间而提高微发光二极管转印头的吸附面的清洗效率。



1. 一种微发光二极管转印头,其特征在于,由具有气孔的多孔性部件构成吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架。

2. 根据权利要求1所述的微发光二极管转印头,其特征在于,所述支架包括弹性材料。

3. 根据权利要求1所述的微发光二极管转印头,其特征在于,所述支架包括多孔性部件。

4. 一种微发光二极管转印系统,其特征在于,包括:
微发光二极管转印头,由具有气孔的多孔性部件构成吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架;

第一基板,切片有微发光二极管;以及
支撑部件,设置到所述第一基板的下部而支撑所述第一基板,且
在将所述第一基板的微发光二极管转印到所述吸附面时,所述支架与所述支撑部件或所述第一基板的上表面接触。

5. 根据权利要求4所述的微发光二极管转印系统,其特征在于,
向转印空间流入外部气体的通路提供到所述微发光二极管转印头、所述支架或所述支撑部件。

6. 一种微发光二极管转印系统,其特征在于,包括:
微发光二极管转印头,由具有气孔的多孔性部件构成吸附面;
支撑部件,支撑切片有微发光二极管的第一基板;以及
支架,以向所述支撑部件的上部突出的方式形成到所述支撑部件的边缘,或者以向所述第一基板的上部突出的方式形成到所述第一基板的边缘。

7. 一种微发光二极管转印头,其以吸附面吸附微发光二极管,其特征在于,
包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部。

8. 根据权利要求7所述的微发光二极管转印头,其特征在于,
所述遮蔽部在所述微发光二极管转印头吸附所述微发光二极管时,防止阻碍吸附力的外部因素渗透到转印空间的内部。

9. 根据权利要求8所述的微发光二极管转印头,其特征在于,
所述微发光二极管转印头为利用静电力的微发光二极管转印头,
在利用所述静电力吸附所述微发光二极管时,所述遮蔽部防止阻碍所述微发光二极管转印头的静电力的因素流入到转印空间的内部。

10. 根据权利要求8所述的微发光二极管转印头,其特征在于,
所述微发光二极管转印头为利用吸入力的微发光二极管转印头,
在利用所述吸入力吸附所述微发光二极管时,所述遮蔽部防止阻碍所述微发光二极管转印头的吸入力的因素流入到转印空间的内部。

11. 根据权利要求8所述的微发光二极管转印头,其特征在于,
所述微发光二极管转印头为利用磁力的微发光二极管转印头,
在利用所述磁力吸附所述微发光二极管时,所述遮蔽部防止阻碍所述微发光二极管转印头的磁力的因素流入到转印空间的内部。

12. 根据权利要求8所述的微发光二极管转印头,其特征在于,

所述微发光二极管转印头为利用凡得瓦尔力的微发光二极管转印头，

在利用所述凡得瓦尔力吸附微发光二极管时，所述遮蔽部防止阻碍所述微发光二极管转印头的凡得瓦尔力的因素流入到转印空间的内部。

13. 一种微发光二极管转印系统，其特征在于，包括：

微发光二极管转印头，以吸附面吸附微发光二极管，包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部；

第一基板，切片有微发光二极管；以及

支撑部件，设置到所述第一基板的下部而支撑所述第一基板；且

在将所述第一基板的微发光二极管转印到所述吸附面时，所述遮蔽部与所述支撑部件或所述第一基板的上表面接触。

14. 一种微发光二极管转印系统，其特征在于，包括：

微发光二极管转印头，以吸附面吸附微发光二极管；

第一基板，切片有微发光二极管；以及

支撑部件，支撑所述第一基板；且

所述支撑部件包括遮蔽部，所述遮蔽部以向所述支撑部件的上部突出的方式形成到所述支撑部件的边缘，或者以向所述第一基板的上部突出的方式形成到所述第一基板的边缘。

15. 一种微发光二极管转印系统，其特征在于，包括：

微发光二极管转印头，以吸附面吸附微发光二极管，包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的密封部；以及

清洗装置，清洗所述吸附面；且

在清洗所述吸附面时，所述密封部与所述清洗装置的上表面接触。

16. 根据权利要求15所述的微发光二极管转印系统，其特征在于，

在所述清洗装置清洗所述微发光二极管转印头时，所述密封部阻断流入到清洗空间的外部异物。

17. 根据权利要求15所述的微发光二极管转印系统，其特征在于，

所述清洗装置为喷射离子风的装置。

18. 一种微发光二极管转印系统，其特征在于，包括：

微发光二极管转印头，以吸附面吸附微发光二极管；

清洗装置，清洗所述吸附面；以及

密封部，以向所述清洗装置的上部突出的方式形成到所述清洗装置的边缘。

微LED转印头及利用其的微LED转印系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过微发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 转印头转印微LED的微LED转印头及利用其的微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) LED (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1微米至100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,需开发一种基于可挠性 (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”)。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”)。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”)。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”)。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”)。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”)。

[0006] 如上所述的现有发明1至现有发明6将焦点放在如何转印微LED上。然而,实情为未提出在将微LED从第一基板转印到第二基板时,如何去除在转印头吸附及解吸微LED时阻碍吸附及解吸的阻碍因素。

[0007] [现有技术文献]

[0008] [专利文献]

[0009] (专利文献1) 韩国注册专利公报注册编号第0731673号

[0010] (专利文献2) 韩国公开专利公报公开编号第2014-0112486号

[0011] (专利文献3) 韩国公开专利公报公开编号第2017-0019415号

[0012] (专利文献4) 韩国注册专利公报注册编号第1754528号

[0013] (专利文献5) 韩国注册专利公报注册编号第1757404号

[0014] (专利文献6) 韩国公开专利公报第10-2017-0026959号

[0015] (专利文献7) 韩国公开专利公报第10-2017-0024906号

发明内容

[0016] [发明要解决的问题]

[0017] 因此,本发明的目的在于提供一种在微LED转印头真空吸附微LED而转印时,可提高微LED转印头的转印效率的微LED转印头及利用其的微LED转印系统。

[0018] 另外,本发明的目的在于提供一种在微LED转印头吸附微LED时,可防止阻碍吸附力的因素而提高微LED转印头的转印效率的微LED转印头及利用其的微LED转印系统。

[0019] 另外,本发明的目的在于提供一种在清洗以吸附面吸附微LED的微LED转印头的吸附面的过程中,可阻断外部异物流入到清洗吸附面的清洗空间而更有效率地清洗微LED转印头的吸附面的微LED转印系统。

[0020] [解决问题的手段]

[0021] 本发明的一特征的微LED转印头的特征在于:由具有气孔的多孔性部件构成吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架。

[0022] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述支架包括弹性材料。

[0023] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述支架包括多孔性部件。

[0024] 本发明的另一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,由具有气孔的多孔性部件构成吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架;第一基板,切片有微LED;以及支撑部件,设置到所述第一基板的下部而支撑所述第一基板,且在将所述第一基板的微LED转印到所述吸附面时,所述支架与所述支撑部件的上表面接触。

[0025] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:向转印空间流入外部气体的通路提供到所述微LED转印头、所述支架或所述支撑部件。

[0026] 本发明的又一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,由具有气孔的多孔性部件构成吸附面;支撑部件,支撑切片有微LED的第一基板;以及支架,以向所述支撑部件的上部突出的方式形成到所述支撑部件的边缘。

[0027] 本发明的又一特征的微LED转印头将微LED吸附到吸附面,其特征不在于:包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部。

[0028] 另外,所述微LED转印头的特征在于:在所述微LED转印头吸附所述微LED时,所述遮蔽部防止阻碍吸附力的外部因素渗透到转印空间的内部。

[0029] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述微LED转印头为利用静电力的微LED转印头,在利用所述静电力吸附所述微LED时,所述遮蔽部防止阻碍所述微LED转印头的静电力的因素流入到转印空间的内部。

[0030] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述微LED转印头为利用吸入力的微LED转印头,在利用所述吸入力吸附所述微LED时,所述遮蔽部防止阻碍所述微LED转印头的吸入力的因素流入到转印空间的内部。

[0031] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述微LED转印头为利用磁力的微LED转印头,利用所述磁力吸附所述微LED时,所述遮蔽部防止阻碍所述微LED转印头的磁力的因素流入到转印空间的内部。

[0032] 另外,所述微LED转印头的特征在于:所述微LED转印头为利用凡得瓦尔力的微LED转印头,在利用所述凡得瓦尔力吸附微LED时,所述遮蔽部防止阻碍所述微LED转印头的凡得瓦尔力的因素流入到转印空间的内部。

[0033] 本发明的又一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,将微LED吸附到吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部;第一基板,切片有微LED;以及支撑部件,设置到所述第一基板的下部而支撑所述第一基板;且在将所述第一基板的微LED转印到所述吸附面时,所述遮蔽部与所述支撑部件或所述第一基板的上表面接触。

[0034] 本发明的又一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,将微LED吸附到吸附面;第一基板,切片有微LED;支撑部件,支撑所述第一基板;以及遮蔽部,以向所述支撑部件的上部突出的方式形成到所述支撑部件的边缘,或者以向所述第一基板的上部突出的方式形成到所述第一基板的边缘。

[0035] 本发明的又一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,将微LED吸附到吸附面,包括以较所述吸附面向下部突出的方式形成到边缘的密封部;以及清洗装置,清洗所述吸附面;且在清洗所述吸附面时,所述密封部与所述清洗装置的上表面接触。

[0036] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:在所述清洗装置清洗所述微LED转印头时,所述密封部阻断流入到所述清洗空间的外部异物。

[0037] 另外,所述微LED转印系统的特征在于:所述清洗装置为喷射离子风的装置。

[0038] 本发明的又一特征的微LED转印系统的特征在于包括:微LED转印头,以吸附面吸附微LED;清洗装置,清洗所述吸附面;以及密封部,以向所述清洗装置的上部突出的方式形成到所述清洗装置的边缘。

[0039] [发明效果]

[0040] 如上所述,本发明的微LED转印头及利用其的微LED转印系统具有如下效果:提高微LED转印头的真空吸附微LED的转印效率,对外部气体向转印空间内部的流入进行操作而调节转印空间内的真空压,由此可使微LED转印系统充分地执行动作功能。

[0041] 另外,本发明的微LED转印头及利用其的微LED转印系统具有如下效果:密闭执行微LED的转印的转印空间而阻断阻碍微LED转印头的吸附力的外部因素渗透到转印空间的内部,由此防止阻碍吸附力的外部因素吸附到微LED转印头的吸附面而使吸附力下降,从而可提高转印效率。

[0042] 另外,本发明的微LED转印系统提供有密封部,从而在清洗使微LED转印头的吸附面的吸附力下降的如异物的阻碍因素时,可密闭清洗空间而阻断外部异物流入到清洗空间。因此,可获得如下效果:在清洗空间仅存在清洗空间的异物及吸附面的异物,清洗装置可受流入在清洗空间的外部异物的阻碍而清洗微LED转印头的吸附面,因此可提高微LED转

印系统的清洗效率。

附图说明

- [0043] 图1是表示成为本发明的实施例的移送对象的微LED的图。
- [0044] 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。
- [0045] 图3是表示本发明的第一实施例的微LED转印系统进行动作前的状态的图。
- [0046] 图4是表示本发明的第一实施例的微LED转印系统进行动作后的状态的图。
- [0047] 图5A至图5D是表示本发明的第一实施例的微LED转印系统的动作顺序的图。
- [0048] 图6是表示本发明的第一实施例的第一变形例的图。
- [0049] 图7是表示本发明的第一实施例的第二变形例的图。
- [0050] 图8是表示本发明的第二实施例的微LED转印系统的图。
- [0051] 图9是表示本发明的第二实施例的第一变形例的图。
- [0052] 图10是表示本发明的第二实施例的第二变形例的图。
- [0053] 图11A是表示本发明的第三实施例的微LED转印系统进行动作前的状态的图。
- [0054] 图11B是表示本发明的第三实施例的微LED转印系统进行动作后的状态的图。
- [0055] 图12是表示本发明的第四实施例的微LED转印系统的图。
- [0056] 图13A是表示本发明的第五实施例的微LED转印系统进行动作前的状态的图。
- [0057] 图13B是表示本发明的第五实施例的微LED转印系统进行动作后的状态的图。
- [0058] 图14是表示本发明的第五实施例的微LED转印系统的配置的图。
- [0059] 图15是表示本发明的第六实施例的微LED转印系统的图。
- [0060] 附图标号说明
- [0061] [图1至图10的附图标号]
- [0062] 1:微LED转印系统;
- [0063] 100:微LED;
- [0064] 101:第一基板;
- [0065] 102:第一半导体层;
- [0066] 103、310:活性层;
- [0067] 104:第二半导体层;
- [0068] 106:第一接触电极;
- [0069] 107:第二接触电极;
- [0070] 301:显示基板;
- [0071] 311:缓冲层;
- [0072] 313:栅极绝缘膜;
- [0073] 315:层间绝缘膜;
- [0074] 317:平坦化层;
- [0075] 320:栅极电极;
- [0076] 330a:源极电极;
- [0077] 330b:漏极电极;
- [0078] 400:障壁层;

- [0079] 410:第一障壁层;
- [0080] 420:第二障壁层;
- [0081] 510:第一电极;
- [0082] 520:钝化层;
- [0083] 530:第二电极;
- [0084] 550:导电层;
- [0085] 1000:微LED转印头;
- [0086] 1100:多孔性部件;
- [0087] 1200:真空腔室;
- [0088] 1300:通路;
- [0089] 1400:支架;
- [0090] 1500:支撑部件;
- [0091] 1600:转印空间。
- [0092] [图11A、图11B及图12的附图标号]1:微LED转印系统;
- [0093] 100:微LED;
- [0094] 101:第一基板;
- [0095] 1000:微LED转印头;
- [0096] 1100:遮蔽部;
- [0097] 1200:支撑部件;
- [0098] 1300:转印空间。
- [0099] [图13A至图15的附图标号]
- [0100] 1:微LED转印系统;
- [0101] 100:微LED;
- [0102] 101:生长基板;
- [0103] 301:显示基板;
- [0104] 1000:微LED转印头;
- [0105] 1100:密封部;
- [0106] 1200:清洗装置;
- [0107] 1300:清洗空间;
- [0108] 1400:导引部件;
- [0109] 1500:基底部件。

具体实施方式

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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工艺发生的形态的变化,并不限制于所图示的特定形态。

[0113] 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。

[0114] 以下,参照附图,详细地对本发明的优选实施例进行说明。

[0115] 图1是表示成为本发明的实施例的移送对象的微LED的图,图2是根据本发明的实施例移送至显示基板而安装的微LED构造体的图。

[0116] 图1是表示成为本发明的优选实施例的微LED转印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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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)、增强型等离子体化学沉积法(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。

[0120] 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In_xAl_yGa_{1-x-y}N (0≤x≤1, 0≤y≤1, 0≤x+y≤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In_xAl_yGa_{1-x-y}N (0≤x≤1, 0≤y≤1, 0≤x+y≤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。

[0121] 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。

[0122] 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In_xAl_yGa_{1-x-y}N (0≤x≤1, 0≤y≤1, 0≤x+y≤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(Multi Quantum Well, MQW)形成。另外,也可包括量子线(Quantum wire)结构或量子点(Quantum dot)结构。

[0123] 可在第一半导体层102上形成第一接触电极106,在第二半导体层104上形成第二接触电极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在内的各种导电性材料形成。

[0124] 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或通过蚀刻工

艺分离成单个,通过激光剥离工艺使多个微LED100成为可从生长基板101分离的状态。

[0125] 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。

[0126] 图2是根据本发明的优选实施例的微LED转印头移动到显示基板而安装来形成的微LED构造体的图。

[0127] 显示基板301可包括各种原材料。例如,显示基板301可包括以SiO₂为主成分的透明的玻璃材料。然而,显示基板301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,polyethylene naphthalate)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET,polyethyleneterephthalate)、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。

[0128] 在为图像朝显示基板301方向实现的背面发光型的情况下,显示基板301需由透明的材料形成。然而,在为图像朝显示基板301的相反方向实现的正面发光型的情况下,显示基板301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301。

[0129] 在由金属形成显示基板301的情况下,显示基板301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。

[0130] 显示基板301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。

[0131] 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。

[0132] 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,本实施例并不限定于此,可使用底栅极型(bottom gate type)等各种类型的薄膜电晶体(TFT)。

[0133] 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,本实施例并不限定于此,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。

[0134] 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。

[0135] 栅极绝缘膜(gate insulating layer)313形成到活性层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。

[0136] 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。

[0137] 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单层或多层。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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,例如能够以岛屿形态图案化而形成。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。

[0142] 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)共通的共用电极形成到显示基板301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。

[0143] 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、聚丙烯腈等有机绝缘物质形成, 但并不限于此。

[0144] 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可为由具有高反射率的分散的布勒格反射体 (DBR) 或金属形成的镜面反射体。

[0145] 在凹陷部配置微LED100。微LED100可在凹陷部与第一电极510电连接。

[0146] 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 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的尺寸。通过本发明的实施例的转印头从生长基板101上拾取 (pick up) 单个或多个微LED100而转印到显示基板301, 由此可收容到显示基板301的凹陷部。

[0147] 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。

[0148] 第一电极510可提供有由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提供有选自包括氧化铟锡 (ITO, indium tin oxide)、氧化铟锌 (IZO, indium zinc oxide)、氧化锌 (ZnO, zinc oxide)、氧化铟 (In_2O_3 , 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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 In_2O_3 等透明导电性物质形成。

[0152] 第一实施例

[0153] 图3是表示本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000下降前的状态的图, 图4是表示第一实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000下降后的状态的图, 图5A至图5D是依序表示本发明的第一实施例的微LED转印系统1的动作的图。

[0154] 本发明的第一实施例的微LED转印系统1包括: 微LED转印头1000, 由具有气孔的多孔性部件1100构成吸附面, 包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架1400; 第

一基板101,切片有微LED100;以及支撑部件1500,设置到第一基板101的下部而支撑第一基板101。第一实施例的第一基板101为制作定位微LED100的基板,其含义可与所述图1的生长基板101相同。因此,在以下的说明所参照的附图中,使用相同的符号来表示。

[0155] 首先,参照图3及图4,对构成本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000进行说明。

[0156] 微LED转印头1000由具有气孔的多孔性部件1100构成吸附面,包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架1400,从而可对多孔性部件1100的气孔施加真空或解除施加在气孔的真空来吸附或解吸微LED100。

[0157] 在多孔性部件1100的上部提供有真空腔室1200。真空腔室1200连接到供给真空或解除真空的真空埠(vacuum port)。真空腔室1200发挥通过真空埠的动作而对多孔性部件1100的多个气孔施加真空或解除施加在气孔的真空的功能。将真空腔室1200结合到多孔性部件1100的构造只要为在对多孔性部件1100施加真空或解除所施加的真空时,防止真空向其他部位泄露的适当的构造,则无限定。

[0158] 在真空吸附微LED100时,施加在真空腔室1200的真空传递到多孔性部件1100的多个气孔,从而对微LED100产生真空吸附力。因此,多孔性部件1100的下表面可成为吸附微LED100的吸附面。

[0159] 另一方面,在解吸微LED100时,因解除施加在真空腔室1200的真空而也对多孔性部件1100的多个气孔解除真空,从而去除对微LED100的真空吸附力。

[0160] 多孔性部件1100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。多孔性部件1100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。多孔性部件1100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。

[0161] 多孔性部件1100包括以固定排列形成气孔的阳极氧化膜。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。

[0162] 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,则气孔呈上下垂直地贯通的构造,由此容易地沿垂直方向形成真空压。

[0163] 阳极氧化膜的内部可因垂直形状的气孔而形成垂直形态的空气流路。气孔的内部宽度具有数nm至数百nm的尺寸。例如,在想要真空吸附的微LED的尺寸为 $30\mu m \times 30\mu m$ 且气孔的内部宽度为数nm的情况下,可利用大致数千万个气孔真空吸附微LED100。

[0164] 另一方面,在想要真空吸附的微LED100的尺寸为 $30\mu m \times 30\mu m$ 且气孔的内部宽度为数百nm的情况下,可利用大致数万个气孔真空吸附微LED100。微LED100基本上仅包括第一半导体层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,因此相对较轻,故而可利用阳极氧化膜的数

万至数千万个气孔真空吸附。

[0165] 多孔性部件1100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。

[0166] 另外,多孔性部件1100可包括第一多孔性部件与第二多孔性部件的双重构造而构成。在第一多孔性部件的上部提供有第二多孔性部件。第一多孔性部件为执行真空吸附微LED100的功能的构成,第二多孔性部件位于真空腔室1200与第一多孔性部件之间而执行将真空腔室1200的真空压传递到第一多孔性部件的功能。

[0167] 第一多孔性部件及第二多孔性部件可具有不同的多孔性特性。例如,第一多孔性部件及第二多孔性部件在气孔的排列及尺寸、多孔性部件的原材料、形状等方面具有不同的特性。

[0168] 在气孔排列方面而言,第一多孔性部件及第二多孔性部件中的一者可为气孔具有固定排列的部件,另一者为气孔具有无序排列的部件。在气孔尺寸方面而言,第一多孔性部件及第二多孔性部件中的任一者的气孔尺寸可大于另一者。此处,气孔的尺寸可为气孔的平均尺寸,可为气孔中的最大尺寸。在多孔性部件的原材料方面而言,如果任一者包括有机、无机(陶瓷)、金属、混合型多孔性原材料中的一种原材料,则另一者可作为与任一种原材料不同的原材料而选自有机、无机(陶瓷)、金属、混合型多孔性原材料。在多孔性部件的形状方面而言,第一多孔性部件及第二多孔性部件的形状能够以不同的方式构成。

[0169] 如上所述,使第一多孔性部件及第二多孔性部件的气孔的排列及尺寸、原材料及形状等不同,由此可使微LED转印头1000具有各种功能,且可使第一多孔性部件及第二多孔性部件执行各自互补的功能。多孔性部件的个数并非像第一多孔性部件及第二多孔性部件一样限定为两个,各多孔性部件只要具有彼此互补的功能,则提供有两个以上的情况也包括在本发明的实施例的范围内。

[0170] 在多孔性部件1100的气孔呈无序的气孔构造的情况下,在多孔性部件1100的内部,多个气孔彼此连接而形成连接多孔性部件1100的上下的空气流路。另一方面,在多孔性部件1100的气孔呈垂直形状的气孔构造的情况下,多孔性部件1100的内部可通过垂直形状的气孔贯通多孔性部件1100的上下而形成空气流路。

[0171] 在第一多孔性部件提供为具有将金属阳极氧化而形成的气孔的阳极氧化膜的情况下,第二多孔性部件可构成具有支撑第一多孔性部件的功能的多孔性支撑体。第二多孔性部件只要为可实现支撑第一多孔性部件的功能的构成,则其材料并无限定,可包括所述多孔性部件1100的构成。第二多孔性部件可构成具有防止第一多孔性部件的中央坍塌的现象的效果的硬质多孔性支撑体。例如,第二多孔性部件可为多孔性陶瓷原材料。

[0172] 微LED转印头1000包括以较多孔性部件1100的吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架1400。

[0173] 如图3所示,支架1400以较多孔性部件1100的吸附面向下部突出的方式形成到微LED转印头1000的边缘。此处,微LED转印头1000的边缘可指与在第一基板101的上表面切片存在微LED100的微LED存在区域对应的微LED转印头1000区域的外侧部分。

[0174] 支架1400形成到微LED转印头1000的边缘,从而在微LED转印头1000下降而真空吸附微LED100时,防止因外部气体产生的涡流而使位于第一基板101的边缘侧的微LED100晃

动,防止不吸附微LED100而无法转印的问题,从而可提高转印效率。

[0175] 在微LED转印头吸附微LED的情况下,因微LED转印头的真空压及周边外部气体而产生涡流,因此如第一基板的生长基板的微LED会晃动。因此,会产生微LED转印头对微LED的转印效率下降的问题。

[0176] 如图4所示,本发明的微LED转印头1000以较多孔性部件1100的吸附面向下部突出的方式在边缘形成支架1400,从而在微LED转印头1000朝微LED100的上表面方向下降的情况下,支架1400与支撑部件1500的上表面接触。

[0177] 在微LED转印头1000下降而微LED100转印到多孔性部件1100的吸附面时,支架1400可阻断微LED转印头1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1600。因此,在微LED100转印到微LED转印头1000的吸附面时,可防止因流入外部气体引起的微LED100的晃动,转印效率提高。

[0178] 支架1400可包括弹性材料。

[0179] 如图4所示,微LED转印头1000为了将第一基板101的微LED100转印到多孔性部件1100的吸附面而下降,从而形成在微LED转印头1000的边缘的支架1400与支撑部件1500的上表面接触。支架1400以较吸附面向下部突出的方式形成到微LED转印头1000的边缘,因此在微LED转印头1000下降时,支架1400的下表面与支撑部件1500的上表面接触。因此,转印空间1600密闭。

[0180] 因支架1400而密闭的转印空间1600阻断外部气体流入,从而可组成可有效地真空吸附微LED100的环境。

[0181] 微LED转印头1000可通过真空腔室1200供给真空而将转印空间1600形成为减压状态。转印空间1600成为减压状态而弹性材料的支架1400弹性变形,从而其高度变低。支架1400的高度弹性变形而多孔性部件1100的吸附面与微LED100的上表面接触,微LED100可转印到微LED转印头1000的吸附面。

[0182] 包括弹性材料的支架1400不仅密闭转印空间1600而提高微LED转印系统1的转印效率,而且可执行微LED转印头1000与微LED100间的缓冲作用。微LED转印头1000因机械公差而会在微LED转印头1000下降时产生移送误差,弹性材料的支架1400与支撑部件1500的上表面接触而弹性变形,由此可收容所述移送误差。因此,防止微LED转印头1000的吸附面与微LED100的上表面碰撞。另外,转印空间1600成为减压状态而微LED转印头1000的吸附面与微LED100的上表面的相隔距离逐渐减小后接触,由此可吸附微LED100而转印。

[0183] 另外,支架1400可包括多孔性部件。

[0184] 在支架1400包括具有气孔的多孔性部件的情况下,可通过气孔而略微流入外部气体来堵塞转印空间1600,因此可发挥如下功能:堵塞转印空间1600而缓和急速地上升的真空压来堵塞转印空间1600。

[0185] 另外,在支架1400包括多孔性部件的情况下,可防止因高真空而在转印空间1600内产生涡流。

[0186] 例如,在微LED转印系统为了提高真空吸附力而使用高真空泵将转印空间形成为高真空状态的情况下,因高真空状态而在转印空间内产生涡流,从而会导致微LED晃动或不吸附微LED。

[0187] 本发明可使形成有包括多孔性部件的支架1400的微LED转印头1000下降而以支架

1400堵塞转印空间1600来使外部气体略微流入到转印空间1600的内部。因此,可防止因转印空间1600内的高真空状态产生涡流,将微LED100有效地转印到吸附面。

[0188] 在参照图3至图5D对微LED转印头1000进行说明时,表示为第一基板101的水平面积小于支撑第一基板101的支撑部件1500的上表面的水平面积,但可与支撑部件1500的上表面的水平面积相同地构成第一基板101的水平面积而支架1400与第一基板101的上表面接触,因此可阻断转印空间1600。

[0189] 如图3至图5D所示,在本发明的优选的第一实施例的微LED转印系统1中,向微LED转印头1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1600流入外部气体的通路1300提供到微LED转印头1000。

[0190] 提供到微LED转印头1000的通路1300可提供到形成到微LED转印头1000的边缘的支架1400的内侧。通路1300能够以沿上下方向贯通微LED转印头1000的形状较支架1400更靠内侧地提供到微LED转印头1000的边缘侧。

[0191] 通路1300因支架1400与支撑部件1500的上表面接触而密闭,从而外部气体流入到真空压变高的转印空间1600,由此可降低转印空间1600的真空压而可使微LED转印头1000容易地上升。通路1300可提供有开闭单元(未图示),在微LED转印头1000上升时开放而流入外部气体,在微LED转印头1000转印微LED100时关闭。因此,在执行微LED100的转印的期间,外部气体不流入到转印空间1600,从而可保持由支架1400密闭的转印空间1600的转印效率。通路1300的开闭单元可为滑动形态的罩盖,在通路1300形成为圆形的管形态的情况下,可为能够以分离的方式结合到通路1300的上部的圆锥形状的盖形态。

[0192] 如图5A所示,第一实施例的微LED转印系统1包括:微LED转印头1000,形成支架1400,提供有通路1300;第一基板101,切片有微LED100;以及支撑部件1500,在第一基板101的下部支撑第一基板101。

[0193] 如图5B所示,第一实施例的微LED转印头1000下降而支架1400与支撑部件1500的上表面接触。因此,转印空间1600密闭。下降的微LED转印头1000将通过真空腔室1200供给的真空传递到多孔性部件1100的多个气孔而在多孔性部件1100产生真空吸附力。

[0194] 在图5C的微LED转印头1000的上部中间部指向上方向的箭头可指从转印空间1600排出的内部气体。在以通过真空腔室1200供给的真空将微LED100转印到多孔性部件1100的吸附面后,图5C所示,提供在微LED转印头1000的通路1300的开闭单元开放而通过通路1300流入外部气体。表示在通路1300的箭头可指通过通路1300流入到转印空间1600的外部气体。

[0195] 第一实施例的微LED转印系统1因通过提供在微LED转印头1000的边缘侧且支架1400的内侧的通路1300流入的外部气体而支架1400侧的转印空间1600的真空压变低,从而可从支撑部件1500的上表面容易地解吸支架1400的下表面,可像图5D一样以在微LED转印头1000转印有微LED100的状态使微LED转印头1000上升。

[0196] 图6是表示本发明的第一实施例的第一变形例的微LED转印系统1的图。第一实施例的第一变形例在提供到构成微LED转印系统1的微LED转印头1000的通路1300提供到支架1400的方面与第一实施例存在差异。

[0197] 在第一变形例中,通路1300提供到以较微LED转印头1000的吸附面向下部突出的方式形成到边缘的支架1400的下端部。支架1400的下端部为较微LED转印头1000的多孔性

部件1100的吸附面突出的侧,因此可为支架1400的突出部。支架1400的突出部直接密闭转印空间1600,因此可为适于提供向转印空间1600流入外部气体的通路1300的位置。

[0198] 如上所述,第一变形例在直接密闭转印空间1600的支架1400的突出部提供有通路1300,由此可降低转印空间1600的真空压而使支架1400的下表面容易地从支撑部件1500的上表面解吸,从而以在微LED转印头1000真空吸附有微LED100的状态使微LED转印头1000上升。

[0199] 图7是表示本发明的第一实施例的第二变形例的微LED转印系统1的图。第一实施例的第二变形例在支撑第一基板101的支撑部件1500提供有向转印空间1600注入外部气体的通路1300的方面与第一实施例存在差异。

[0200] 在第二变形例中,通路1300以沿垂直方向贯通支撑部件1500的形状形成到支撑第一基板101的支撑部件1500的边缘侧。如图7所示,第二变形例的通路1300提供到支撑部件1500的边缘侧,可提供到与以较吸附面向下部突出的方式形成在微LED转印头1000的边缘的支架1400的内侧对应的位置。此处,与支架1400的内侧对应的位置可为与多孔性部件1100的吸附面的边缘对应的位置。多孔性部件1100的吸附面的边缘可指存在真空吸附在多孔性部件1100的吸附面的微LED100的微LED存在区域的外侧部分。

[0201] 在通路1300像第二变形例提供有的通路1300一样提供到支撑部件1500的情况下,第一基板101以小于支撑部件1500的上表面的水平面积的水平面积构成。这种情况是为了可使提供在支撑部件1500的边缘侧的通路1300容易地向转印空间1600流入外部气体。在通路1300提供到支撑部件1500的边缘侧的情况下,可优选为以小于支撑部件1500的上表面的水平面积的方式构成第一基板101的水平面积。

[0202] 根据如上所述的构成,第二变形例可向转印空间1600流入外部气体,从而以在微LED转印头1000转印有微LED100的状态从支撑部件1500的上表面解吸支架1400的下表面而容易地上升。

[0203] 第二实施例

[0204] 以下,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以下说明的实施例进行说明,省略对与第一实施例相同或相似的构成要素的说明。

[0205] 图8是表示本发明的优选的第二实施例的微LED转印系统1的图。

[0206] 第二实施例的微LED转印系统1的特征在于:形成在第一实施例的微LED转印头1000的支架1400形成到支撑部件1500。

[0207] 本发明的第二实施例的微LED转印系统1包括:微LED转印头1000,由具有气孔的多孔性部件1100构成吸附面;以及支撑部件1500,支撑切片有微LED100的第一基板101。

[0208] 如图8所示,在支撑部件1500的边缘,以向支撑部件1500的上部突出的方式形成支架1400。此处,支撑部件1500的边缘可指设置到支撑部件1500的上表面的第一基板101的外侧部分。在微LED转印头1000为了将切片在由支撑部件1500支撑的第一基板101的微LED100转印到微LED转印头1000的多孔性部件1100的吸附面而使微LED转印头1000朝微LED100的上表面方向下降的情况下,以向上部突出的方式形成在支撑部件1500的边缘的支架1400与微LED转印头1000的边缘下表面接触。支架1400以向上部突出的方式形成到支撑部件1500的边缘,因此支架1400的上表面与微LED转印头1000的边缘下表面接触。因此,微LED转印头

1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1600密闭。

[0209] 支架1400包括弹性材料,因此如果转印空间1600成为真空状态,则弹性变形而高度会变低。因弹性变形后高度变低的支架1400而微LED转印头1000的吸附面与微LED100的上表面接触,由此微LED100转印到微LED转印头1000的吸附面。另外,包括弹性材料的支架1400可发挥缓冲作用,以不使因微LED转印头1000的移送误差而微LED100破损。

[0210] 另外,支架1400包括多孔性部件,从而可在阻断转印空间1600的同时,略微流入外部气体而缓和转印空间1600的真空压急速地上升的情况,在使用高真空泵的情况下,可执行更有效的功能。

[0211] 在因支架1400而密闭的转印空间1600将微LED100转印到微LED转印头1000的吸附面后,微LED转印头1000为了将所转印的微LED100移送到第二基板(可为图2所示的显示基板301,可为中间位置的临时基板)而上升。在此情况下,呈支架1400与转印有微LED100的微LED转印头1000的边缘下表面和多孔性部件1100的边缘吸附面接触而真空吸附的状态,因此可阻碍微LED转印头1000上升。因此,微LED转印头1000可提供有向密闭的转印空间1600注入外部气体的通路1300。

[0212] 通路1300提供到微LED转印头1000,能够以沿垂直方向贯通微LED转印头1000的形状形成到微LED转印头1000的边缘侧且与形成到支撑部件1500的边缘的支架1400的内侧对应的位置。与支架1400的内侧对应的位置可为与设置到支撑部件1500的上表面的第一基板101的外侧部分与支架1400之间的支撑部件1500的上表面对应的位置。

[0213] 通路1300可提供有开闭单元(未图示),在将微LED100转印到微LED转印头1000的情况下关闭,在微LED100转印到微LED转印头1000后开放。本发明可通过开放的通路1300向转印空间1600流入外部气体来降低转印空间1600的真空压而使转印有微LED100的状态的微LED转印头1000上升,从而可将微LED100移送到第二基板。

[0214] 在第二实施例中,通路1300提供到微LED转印头1000,因此支架1400以向第一基板101的上部突出的方式形成到第一基板101的边缘,从而可在微LED转印头1000下降时堵塞转印空间1600。在支架1400以向第一基板101的上部突出的方式形成到第一基板101的边缘的情况下,第一基板101的边缘可指存在微LED100的微LED存在区域的外侧部分。

[0215] 图9是表示本发明的第二实施例的第一变形例的微LED转印系统1的图。第二实施例的第一变形例在向转印空间1600注入外部气体的通路1300提供到形成在支撑部件1500的支架1400的方面与第二实施例存在差异。

[0216] 在第一变形例中,通路1300提供到以向上部突出的方式形成在支撑第一基板101的支撑部件1500的支架1400。通路1300提供为沿水平方向贯通支架1400的形状,从而可向转印空间1600流入外部气体。

[0217] 在微LED100转印到微LED转印头1000后,通过开闭单元开放的通路1300向转印空间1600流入外部气体而降低转印空间1600的真空压,由此可使转印有微LED100的微LED转印头1000从支架1400的上表面解吸而上升。

[0218] 图10是表示本发明的第二实施例的第二变形例的微LED转印系统1的图。第二实施例的第二变形例在向转印空间1600注入外部气体的通路1300提供到支撑第一基板101的支撑部件1500的方面与第二实施例存在差异。

[0219] 在第二变形例中,通路1300以沿垂直方向贯通支撑部件1500的形状形成到支撑第一基板101的支撑部件1500的边缘侧。第二变形例的通路1300提供到支撑部件1500的边缘侧,可较以向上部突出的方式形成到支撑部件1500的边缘的支架1400提供到更内侧。通路1300在转印微LED100后通过开闭单元而开放,从而可向由支架1400阻断的转印空间1600注入外部气体而降低转印空间1600的真空压。

[0220] 如上所述,本发明的实施例及变形例提供有支架1400而堵塞转印空间1600,由此可在转印微LED100时阻断外部气体流入而提高转印效率,在将微LED100转印到微LED转印头1000的吸附面后,通过通路1300向转印空间1600流入外部气体,由此可降低真空压而使用以将微LED100移送到第二基板的微LED转印头1000容易地上升。

[0221] 第三实施例

[0222] 图11A是表示本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000下降前的状态的图,图11B是表示第三实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000下降后的状态的图。

[0223] 本发明的第三实施例的微LED转印系统1是以吸附面吸附微LED100的微LED转印系统1,其包括:微LED转印头1000,包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部1100;第一基板101,切片有微LED100;以及支撑部件1200,设置到第一基板101的下部而支撑第一基板101。第三实施例的第一基板101作为制作定位微LED100的基板,含义可与所述图1的生长基板101相同。因此,在以下的说明所参照的附图中,使用相同的符号来表示。

[0224] 参照图11A及图11B,对构成本发明的优选的第三实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000进行说明。

[0225] 微LED转印头1000能够以吸附面吸附微LED100。微LED转印头1000包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部,从而可将微LED100吸附到吸附面或从吸附面解吸。

[0226] 如图11A及图11B所示,遮蔽部1100以较吸附面向下部突出的方式形成到微LED转印头1000的边缘。此处,微LED转印头1000的边缘可指与在第一基板101的上表面切片存在微LED100的微LED存在区域对应的微LED转印头1000的区域的外侧部分。

[0227] 遮蔽部1100形成到微LED转印头1000的边缘,从而在微LED转印头1000吸附微LED100时防止阻碍吸附力的外部因素渗透到微LED转印头1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1300的内部。在此情况下,遮蔽部1100包括弹性材料,因此能够以不使阻碍吸附力的外部因素流入到转印空间1300的方式密闭。另外,弹性材料的遮蔽部1100收容因微LED转印头1000的机械公差产生的移送误差,从而可执行缓冲功能以不使因微LED转印头1000与微LED100的上表面碰撞而使微LED100破损。

[0228] 微LED转印头1000为了具有用以吸附微LED100的吸附力,可利用静电力、吸入力、磁力、凡得瓦尔力等。在此情况下,如果因微LED转印头1000为了具有吸附力利用的静电力、吸入力、磁力、凡得瓦尔力等而异物吸附到吸附面,则会阻碍吸附微LED100的吸附力。

[0229] 本发明的微LED转印头1000在微LED转印头1000的边缘形成遮蔽部1100,在微LED100转印到微LED转印头1000的吸附面时,遮蔽部1100与支撑部件1200的上表面接触,由此转印空间1300密闭。因此,防止因微LED转印头1000为了具有吸附力而利用的静电力、吸入力、磁力、凡得瓦尔力等而吸附到吸附面的异物流入到转印空间1300的内部,从而可提高

转印效率。

[0230] 在微LED转印头1000利用静电力而以静电力吸附微LED100时,遮蔽部1100可防止阻碍微LED转印头1000的静电力的因素流入到转印空间1300的内部。阻碍利用静电力的微LED转印头1000的静电力的外部因素可为带电的异物等。

[0231] 在微LED转印头1000吸附微LED100时阻碍吸入力的外部因素为带电的异物的情况下,会引起带电的异物吸附到需吸附微LED100的吸附面而不吸附微LED100的问题。因此,本发明的微LED转印头1000以较吸附面向下部突出的方式在边缘形成遮蔽部1100,从而在像图11B一样微LED转印头1000为了转印微LED100而下降的情况下,遮蔽部1100会与支撑部件1200的上表面接触。因此,遮蔽转印空间1300,防止如带电的异物的外部因素流入到转印空间1300的内部而阻断阻碍静电力的因素,由此可提高转印效率。

[0232] 微LED转印头1000可利用吸入力。在微LED转印头1000利用吸入力而以吸入力吸附微LED100时,遮蔽部1100可防止阻碍微LED转印头1000的吸入力的如外部空气、异物的外部因素流入到转印空间1300的内部。

[0233] 例如,微LED转印头1000由具有气孔的多孔性部件构成吸附面,从而可对多孔性部件的气孔施加真空而利用真空吸入力吸附微LED100。在此情况下,可在多孔性部件的上部提供真空腔室,所述真空腔室连接到供给真空或解除真空的真空埠而根据真空埠的动作来对多孔性部件的多个气孔施加真空或解除施加在气孔的真空。将真空腔室结合到多孔性部件的构造只要为在对多孔性部件施加真空或解除所施加的真空时防止真空泄露到其他部位的适当的构造,则无限定。

[0234] 由具有气孔的多孔性部件构成吸附面的微LED转印头1000在利用吸入力吸附微LED100时,如外部空气、异物的阻碍吸入力的外部因素会流入到转印空间内部而使微LED100吸入力下降。

[0235] 在微LED转印头1000吸附微LED100时阻碍吸入力的外部因素为外部空气的情况下,外部空气会流入到转印空间1300,从而因外部空气产生涡流。因此,会产生因微LED100晃动而微LED100不吸附到吸附面的问题。

[0236] 另外,在微LED转印头1000吸附微LED100时阻碍吸入力的外部因素为异物的情况下,会引起如下问题:在将微LED100转印到包括较多的微小气孔(pore)的多孔性部件的吸附面的过程中,异物贴合到吸附面而堵塞气孔。如果异物堵塞多孔性部件的气孔,则会阻碍用以吸附微LED的吸入力。另外,如果异物堵塞多孔性部件的一部分区域的气孔,则会引起对所述一部分区域内的微LED100的吸附力变得不均匀的问题。因此,本发明的微LED转印头1000在朝微LED100的上表面方向下降而微LED100转印到吸附面时,以较微LED转印头1000的吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部1100与支撑部件1200的上表面接触,由此可密闭转印空间1300而阻断阻碍吸入力的如外部空气、异物的外部因素流入到转印空间1300。因此,阻断外部空气,从而可不使微LED因产生的涡流晃动而将微LED100有效地转印到吸附面,可防止堵塞气孔的异物流入而利用均匀的吸附力转印微LED100。

[0237] 另外,微LED转印头1000可利用磁力。在微LED转印头1000利用磁力而以磁力吸附微LED100时,遮蔽部1100可防止如磁性体的异物的阻碍微LED转印头1000的磁力的因素流入到转印空间1300的内部。在微LED转印头1000利用磁力吸附微LED100的情况下,可在微LED100的上表面涂覆磁性体。

[0238] 在阻碍微LED转印头1000磁力的外部因素为磁性体的异物的情况下,从外部流入到吸附微LED100的吸附面的磁性体的异物吸附到吸附面,因此会产生阻碍微LED转印头1000的磁力而微LED100不吸附到吸附面的问题。因此,本发明的微LED转印头1000在边缘以较吸附面向下部突出的方式形成遮蔽部1100,由此在像图11B一样微LED转印头1000为了转印微LED100而下降的情况下,使遮蔽部1100可与支撑部件1200的上表面接触而密闭转印空间1300。因此,可防止如磁性体的异物的阻碍磁力的外部因素流入到转印空间1300的内部而阻断阻碍磁力的因素。

[0239] 微LED转印头1000可利用凡得瓦尔力。在微LED转印头1000利用凡得瓦尔力而以凡得瓦尔力吸附微LED100时,可防止如异物的阻碍微LED转印头1000凡得瓦尔力的因素流入到转印空间1300的内部。

[0240] 在微LED转印头1000利用凡得瓦尔力吸附微LED100的情况下,当阻碍吸附力的因素为异物时,异物流入到转印空间1300而吸附到吸附面,因此会阻碍吸附微LED100的吸附力。因此,本发明的微LED转印头1000以较吸附面向下部突出的方式在边缘形成遮蔽部1100,从而在为了将微LED100转印到吸附面而朝微LED100的上表面方向下降的情况下,可使遮蔽部1100与支撑部件1200的上表面接触。因此,遮蔽转印空间1300而防止阻碍凡得瓦尔力的如异物的外部因素流入到转印空间1300的内部,从而可提高微LED100转印效率。

[0241] 如图11A及图11B所示,本发明的第三实施例的微LED转印系统1在以吸附面吸附微LED100且包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的遮蔽部1100的微LED转印头1000朝切片有微LED100的第一基板101与设置到第一基板101的下部而支撑第一基板101的支撑部件1200的方向下降来将第一基板101的微LED100转印到吸附面时,遮蔽部1100与支撑部件1200的上表面接触,由此可密闭微LED转印头1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1300。因此,在微LED转印头1000吸附微LED100时,防止阻碍吸附力的外部因素渗透到转印空间1300的内部,由此可提高转印效率。

[0242] 在图11A及图11B所示的第三实施例的微LED转印系统1中,图示为第一基板101的水平面积小于支撑部件1200的上表面的水平面积,但在相同地形成第一基板101的水平面积与支撑部件1200的上表面而微LED转印头1000朝微LED的上表面方向下降的情况下,遮蔽部1100会与第一基板101的上表面接触。因此,遮蔽部1100在将第一基板101的微LED100转印到吸附面时,会与支撑部件1200或第一基板101的上表面接触。另外,遮蔽部1100以较吸附面向下部突出的方式形成到微LED转印头1000的边缘,因此遮蔽部1100的下表面会与支撑部件1200或第一基板101的上表面接触。

[0243] 以下的第四实施例的微LED转印系统1是将形成到第三实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000的边缘的遮蔽部1100的构成变更为形成到支撑第一基板101的支撑部件1200的构成的实施例。因此,利用静电力、吸入力、磁力、凡得瓦尔力的微LED转印头1000的构成相同,因此在以下的说明中,仅对防止阻碍静电力、吸入力、磁力、凡得瓦尔力的吸附力的外部因素渗透到转印空间1300的内部的遮蔽部1100形成到支撑部件1200的形狀的特征进行说明。

[0244] 第四实施例

[0245] 以下,对本发明的第四实施例进行说明。然而,与第三实施例进行比较而以特征性构成要素为中心对以下说明的实施例进行说明,省略对与第三实施例相同或相似的构成要

素的说明。

[0246] 第四实施例的微LED转印系统1的特征在于：形成到第三实施例的微LED转印头1000的边缘的遮蔽部1100形成到支撑部件1200。

[0247] 图12是表示本发明的优选的第四实施例的微LED转印系统1的图。如图12所示，呈构成第四实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000下降前的状态。

[0248] 第四实施例的微LED转印系统1包括：微LED转印头1000，以吸附面吸附微LED100；第一基板101，切片有微LED100；以及支撑部件1200，支撑第一基板101。

[0249] 如图12所示，以向支撑部件1200的上部突出的方式在支撑部件1200的边缘形成遮蔽部1100，或者以向第一基板101的上部突出的方式在第一基板101的边缘形成遮蔽部1100。此处，支撑部件1200的边缘可指设置到支撑部件1200的上表面的第一基板101的外侧部分。在表示第四实施例的图12中，图示为第一基板101的水平面积小于支撑部件1200的上表面的水平面积，但相同地形成第一基板101的水平面积可与支撑部件1200的上表面而以向第一基板101的上部突出的方式在第一基板101的边缘形成遮蔽部1100。在遮蔽部1100以向上部突出的方式形成到第一基板101的边缘的情况下，第一基板101的边缘可指位于第一基板101的上表面的微LED100存在区域的外侧部分。

[0250] 在微LED转印头1000为了将第一基板101的微LED100转印到吸附面而朝微LED100的上表面方向下降的情况下，以向上部突出的方式形成在支撑部件1200的边缘的遮蔽部1100与微LED转印头1000的边缘下表面接触。遮蔽部1100以向上部突出的方式形成到支撑部件1200的边缘，因此遮蔽部1100的上表面与微LED转印头1000的下表面接触。因此，微LED转印头1000的下端部与第一基板101的微LED100的上表面隔开地定位而形成的转印空间1300密闭。

[0251] 遮蔽部1100以向上部突出的方式形成到支撑部件1200或第一基板101的边缘，从而在微LED转印头1000吸附微LED100时，防止阻碍吸附力的外部因素渗透到转印空间1300的内部。在此情况下，遮蔽部1100包括弹性材料，因此能够以不使阻碍吸附力的外部因素流入到转印空间1300的方式密闭。另外，遮蔽部1100收容因微LED转印头1000的机械公差产生的移送误差，从而可发挥缓冲作用以不使微LED转印头1000与微LED100的上表面碰撞而微LED100破损。

[0252] 如上所述，本发明的实施例提供有遮蔽部1100，从而可阻断阻碍微LED转印头1000的吸附力的外部因素渗透到转印微LED100的转印空间1300的内部。因此，可防止阻碍吸附力的外部因素吸附到微LED转印头1000的吸附面而使吸附力下降，可提高转印效率。

[0253] 第五实施例

[0254] 图13A是表示构成本发明的优选的第五实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000朝清洗装置方向下降前的状态的图，图13B是表示构成本发明的优选的第五实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000朝清洗装置方向下降而清洗空间1300密闭的状态的图。

[0255] 本发明的第五实施例的微LED转印系统1包括：微LED转印头1000，以吸附面吸附微LED100，包括以较吸附面向下部突出的方式形成到边缘的密封部1100；以及清洗装置1200，清洗吸附面。

[0256] 微LED转印头1000可利用吸入力吸附或解吸微LED100。在此情况下，由具有气孔的

多孔性部件构成吸附面而对多孔性部件的气孔施加真空,从而可利用真空吸入力吸附微LED100。可在多孔性部件的上部提供真空腔室,所述真空腔室连接到供给真空或解除真空的真空埠而根据真空埠的动作来对多孔性部件的多个气孔施加真空或解除施加在气孔的真空。将真空腔室结合到多孔性部件的构造只要为在对多孔性部件施加真空或解除所施加的真空时防止真空泄露到其他部位的适当的构造,则无限制。

[0257] 除此之外,微LED转印头1000可利用静电力、磁力、凡得瓦尔力等吸附或解吸微LED100。

[0258] 微LED转印头1000以较吸附面向下部突出的方式在边缘形成密封部1100。如图13A及图13B所示,第五实施例的微LED转印头1000以较吸附面向下部突出的方式在边缘形成密封部1100。此处,微LED转印头1000的边缘可指与在生长基板101的上表面切片存在微LED100的微LED存在区域对应的微LED转印头1000区域的外侧部分。

[0259] 在像图13B一样微LED转印头1000为了清洗吸附面而朝清洗装置1200的上表面方向下降的情况下,密封部1100与清洗装置1200的上表面接触。密封部1100以较吸附面向下部突出的方式形成到微LED转印头1000的边缘,因此密封部1100的下表面与清洗装置1200的上表面接触。因此,微LED转印头1000的下端部与清洗装置1200的上表面隔开地定位而形成的清洗空间1300密闭。密封部1100阻断外部异物流入到清洗空间1300,从而可在清洗微LED转印头1000的吸附面时提高吸附面的清洗效率。密封部1100包括弹性材料,因此不仅可阻断外部异物流入到清洗空间1300,而且在微LED转印头1000为了将微LED100吸附到吸附面而下降的情况下收容因微LED转印头1000的机械公差产生的移送误差,从而可执行缓冲功能以不使微LED转印头1000与微LED100的上表面碰撞而微LED100破损。

[0260] 本发明的微LED转印系统1可通过密封部1100密闭清洗空间1300而阻断外部异物流入,通过清洗装置1200去除密闭的清洗空间1300的异物及吸附面的异物。

[0261] 清洗装置1200发挥清洗微LED转印头1000的吸附面的功能。

[0262] 清洗装置可为产生等离子体的装置。在清洗装置1200为产生等离子体的装置的情况下,可在微LED转印头1000的吸附面产生等离子体而清洗吸附在吸附面的异物。微LED转印头1000的吸附面为吸附微LED100的面。因此,如果不清洗因反复吸附产生的异物,则吸附力会变低。例如,如果微LED转印头1000由多孔性部件构成吸附面,则会产生异物堵塞气孔而吸附力下降的问题。清洗装置1200可产生等离子体而去除像上述内容一样阻碍吸附力的吸附面的异物。清洗装置1200产生的等离子体可燃烧去除异物。此处,异物可为形成在微LED转印头1000的吸附面的异物,可为存在于清洗空间1300的异物。如果清洗装置1200为产生等离子体的装置,则可通过清洗装置1200所产生的等离子体去除异物,从而微LED转印头1000可更有效地转印微LED100。

[0263] 清洗装置1200可为喷射吹扫(purge)气体的装置。清洗装置1200可喷射吹扫气体而去除微LED转印头1000的吸附面的如异物的吸附力阻碍因素。在清洗装置1200为喷射吹扫气体的装置的情况下,可为设置多个喷射喷嘴而从各喷射喷嘴喷射气体的构造或构成为使喷射的气体的压力及量变均匀的面喷射形态。面喷射形态可将具有多个气孔或孔的板提供为上板或利用多孔性部件。

[0264] 由清洗装置1200喷射的吹扫气体可清洗去除阻碍微LED转印头1000吸附微LED100的如静电的阻碍因素。例如,会在由多孔性部件构成吸附面的微LED转印头转印微LED100的

过程中在微LED转印头、微LED100及显示基板301之间因两部件间的接触、摩擦、剥离等原因产生静电,以及在微LED转印头1000利用真空吸入力吸附微LED100的过程中因在气孔内部产生的空气的流动等原因产生静电。在利用静电力吸附微LED100的情况下,需积极地感应静电,但在不利用静电力的情况下,静电力在吸附微LED100时为需去除的不利因素。清洗装置1200可喷射吹扫气体而去除已形成在微LED转印头1000的吸附面的静电。此处,吹扫气体只要为可去除静电的气体,则无限定。例如,吹扫气体可为离子化的气体。离子化的气体可喷射到由多孔性部件构成吸附面的微LED转印头的吸附面而去除产生在微LED转印头的吸附面的静电。

[0265] 另一方面,阻碍微LED转印头1000吸附微LED100的阻碍因素可为异物。例如,由多孔性部件构成吸附面的微LED转印头包括较多的微小气孔,故而会引起转印过程中的异物贴合到多孔性部件的吸附面而堵塞气孔的问题。如果异物堵塞多孔性部件的气孔,则微LED转印头的吸附力下降。另外,如果异物堵塞多孔性部件的一部分区域的气孔,则会引起对所述一部分区域内的微LED100的吸附力变得不均匀的问题。因此,异物为需通过清洗而从多孔性部件的吸附面去除的阻碍因素。

[0266] 为了通过清洗来去除如上所述的异物,清洗装置1200可将吹扫气体喷射到吸附面。此处,吹扫气体只要为去除异物的优选的气体,则无限定。例如,吹扫气体可为包括氮气、氩气等的惰性气体。

[0267] 清洗装置1200可为喷射离子风的装置。微LED转印头1000在转印过程中会因摩擦等原因而在生长基板101与微LED转印头1000之间或显示基板301与微LED转印头1000之间产生因带电引起的静电。因此,在微LED转印头1000从生长基板101吸附微LED100后,在将微LED100安装到显示基板301的卸载工艺中,会产生微LED100贴合到微LED转印头1000而以位置歪斜的状态卸载到显示基板301或无法执行卸载本身的问题。清洗装置1200可通过喷射离子风清洗去除产生在吸附面的静电。

[0268] 清洗装置1200可为去除静电的装置。例如,可为作为去除静电的装置的电子捕获检测器(Electron Capture Detector,ECD)。去除静电的清洗装置1200与微LED转印头1000的吸附面接触,由此可去除在微LED转印头1000的转印过程中因摩擦等原因而产生的静电。

[0269] 另外,清洗装置1200可为擦拭清洗异物的装置或喷射清洗液进行清洗的装置,只要为可通过清洗来去除阻碍微LED转印头1000的吸附面的吸附力的因素的装置,则无限定。此处,在喷射清洗液的情况下,还可在清洗装置1200的内部或外部提供对微LED转印头1000的吸附面进行干燥的干燥装置。

[0270] 包括清洗装置1200而构成的第五实施例的微LED转印系统1可像下述内容一样配置来清洗微LED转印头1000的吸附面。

[0271] 图14是表示本发明的第五实施例的微LED转印系统1的配置的图。如图14所示,本发明的第五实施例的微LED转印系统包括以较吸附面向下部突出的方式在边缘形成密封部的微LED转印头1000及清洗装置1200,清洗装置1200清洗在微LED转印头1000吸附微LED100前的微LED转印头1000的吸附面或在微LED转印头1000移送微LED100而安装后的微LED转印头的吸附面。

[0272] 参照图14,本发明的第五实施例的微LED转印系统1按照工艺顺序依序配置清洗装置1200、生长基板101及显示基板301。在本发明中,在一个图中表示清洗装置1200按照工艺

顺序配置成清洗装置1200、生长基板101及显示基板301或生长基板101、显示基板301及清洗装置1200,清洗装置1200图示在生长基板101前与显示基板301后,但清洗装置1200是与工艺顺序对应地配置成清洗装置1200、生长基板101及显示基板301或生长基板101、显示基板301及清洗装置1200。

[0273] 首先,清洗装置1200可清洗微LED转印头1000吸附微LED100前的微LED转印头1000的吸附面。

[0274] 在此情况下,以可在导引部件1400上沿水平方向移动的方式设置微LED转印头1000。

[0275] 首先,微LED转印头1000移动到清洗装置1200的上部。此后,微LED转印头1000朝清洗装置1200侧下降。因此,密封部1100与清洗装置1200的上表面接触而清洗空间1300密闭。清洗装置1200可清洗密闭的清洗空间1300的异物及微LED转印头1000的吸附面的异物。此处,清洗装置1200可为等离子体产生装置、吹扫气体喷射装置、离子风喷射装置、静电去除装置、擦拭异物进行清洗的装置或喷射清洗液的装置等可清洗使吸附力下降的如异物的阻碍因素的装置。微LED转印头1000再次从清洗装置1200的上部上升。

[0276] 其次,微LED转印头1000沿导引部件1400在水平方向上移动而位于生长基板101的上部。生长基板101提供到基底部件1500上。在生长基板101制作微LED100而以能够以切片的状态分离的方式提供。微LED转印头1000在下降而从生长基板101上吸附微LED100后再次上升。

[0277] 此后,微LED转印头1000沿导引部件1400向水平方向移动而位于显示基板301的上部。显示基板301提供到基底部件1500上。显示基板301可为临时支撑基板或可构成包括TFT的电路部。微LED转印头1000在下降而将微LED100转印到显示基板301后再次上升。

[0278] 另一方面,清洗装置1200可清洗在微LED转印头1000移送微LED100而安装后的微LED转印头1000的表面。

[0279] 首先,微LED转印头1000移动到生长基板101的上部。此后,微LED转印头1000朝生长基板101侧下降。微LED转印头1000在吸附切片在生长基板101的微LED100后再次上升。

[0280] 此后,微LED转印头1000沿导引部件1400在水平方向上移动而位于显示基板301的上部。微LED转印头1000在下降而将微LED100转印到显示基板301后再次上升。

[0281] 此后,沿导引部件1400在水平方向上移动而位于清洗装置1200的上部。此后,微LED转印头1000朝清洗装置1200侧下降。因此,密封部1100与清洗装置1200的上表面接触而清洗空间密闭。清洗装置1200清洗密闭的清洗空间1300的异物及微LED转印头1000的吸附面的异物。

[0282] 第五实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000为了反复进行如上所述的过程而沿导引部件1400移动来水平移动到初始位置。此处,初始位置会根据工艺顺序而不同。在清洗装置1200清洗微LED转印头1000吸附微LED100前的微LED转印头1000的吸附面的情况下,初始位置是指清洗装置1200的上部。另一方面,在清洗装置1200清洗微LED转印头1000移送微LED100而安装后的微LED转印头1000的吸附面的情况下,初始位置是指生长基板101上部。

[0283] 另外,虽未在本发明中图示,但第五实施例的微LED转印系统1在利用清洗装置1200清洗吸附面后,可执行检查吸附面的过程以确认是否顺利地清洗微LED转印头1000的

吸附面。可根据微LED转印系统1的工艺顺序适当地追加执行检查微LED转印头1000的吸附面的过程。

[0284] 如上所述,第五实施例的微LED转印系统1可通过提供在微LED转印头1000的密封部1100而密闭清洗空间1300来阻断外部异物流入,因此可提高清洗装置1200对微LED转印头1000的吸附面的清洗效率。

[0285] 以下的第六实施例的微LED转印系统1是将形成在第五实施例的微LED转印系统1的微LED转印头1000的密封部1100变更为提供到清洗装置1200的构成的实施例。因此,清洗装置1200的构成与之前所说明的第五实施例的清洗装置1200的构成相同,因此以下省略其详细说明。

[0286] 第六实施例

[0287] 以下,对本发明的第六实施例进行说明。然而,与第五实施例进行比较而以特征性构成要素为中心对以下说明的实施例进行说明,省略对与第五实施例相同或相似的构成要素的说明。

[0288] 图15是表示本发明的优选的第六实施例的微LED转印系统1的图。

[0289] 第六实施例的微LED转印系统1包括:微LED转印头1000,以吸附面吸附微LED100;以及清洗装置1200,清洗吸附面。

[0290] 清洗吸附面的清洗装置1200以向清洗装置1200的上部突出的方式在清洗装置1200的边缘形成密封部1100。此处,清洗装置1200的边缘是指与微LED转印头1000吸附生长基板101的微LED100而微LED100吸附并存在于微LED转印头1000的吸附面上的微LED存在区域对应的清洗装置1200的区域的外侧部分。

[0291] 如图15所示,在微LED转印头1000为了清洗吸附面而朝清洗装置1200的上表面方向下降的情况下,密封部1100与微LED转印头1000的边缘的下表面接触。因此,微LED转印头1000的下端部与清洗装置1200的上表面隔开地定位而形成的清洗空间1300密闭。密封部1100在清洗装置1200清洗微LED转印头1000时阻断外部异物流入到清洗空间1300。因此,在清洗空间1300仅会存在清洗空间1300的异物及微LED转印头1000的吸附面的异物。因此,在清洗装置1200进行动作而清洗微LED转印头1000的吸附面时,外部异物流入到清洗空间1300而不阻碍清洗,因此可更充分地执行清洗装置1200的清洗异物的功能。

[0292] 密封部1100包括弹性材料。因此,不仅可执行密闭清洗空间1300而阻断外部异物的功能,而且在微LED转印头1000为了吸附微LED100而下降的情况下,可收容因微LED转印头1000的机械公差产生的移送误差而执行防止微LED100破损的缓冲功能。

[0293] 清洗装置1200可为等离子体产生装置、吹扫气体喷射装置、离子风喷射装置、静电去除装置、擦拭异物进行清洗的装置、喷射清洗液的装置等。然而,清洗装置1200只要为可清洗去除使微LED转印头1000的吸附力下降的阻碍因素的装置,则无限定。

[0294] 如图14,第六实施例的清洗装置1200按照配置第五实施例的清洗装置1200的工艺顺序配置,从而可清洗微LED转印头1000吸附微LED100前的微LED转印头1000的吸附面或清洗微LED转印头1000移送微LED100而安装后的微LED转印头1000的吸附面。另外,第六实施例可对微LED转印系统1的工艺顺序适当地追加检查吸附面的清洗的过程。

[0295] 如上所述,本发明的实施例提供有密封部1100,从而可在清洗使微LED转印头1000的吸附面的吸附力下降的如异物的阻碍因素时,密闭清洗空间1300而阻断外部异物流入到

清洗空间1300。因此,在清洗空间1300仅存在清洗空间1300的异物及吸附面的异物。清洗装置1200可不受因流入到清洗空间1300的外部异物产生的阻碍而清洗微LED转印头1000的吸附面,因此可提高微LED转印系统的清洗效率。

[0296] 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。

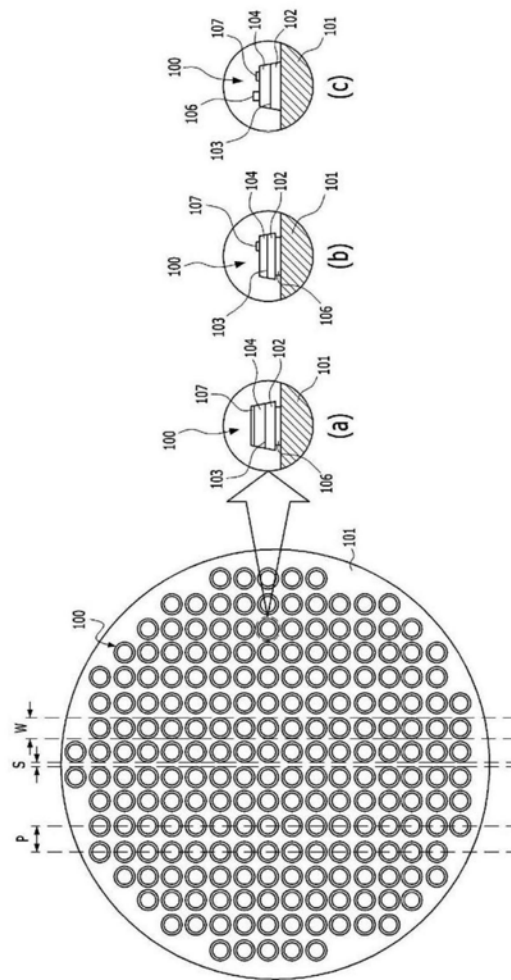


图1

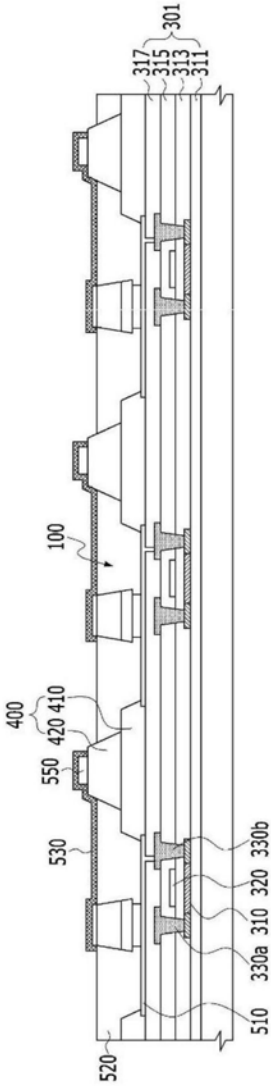


图2

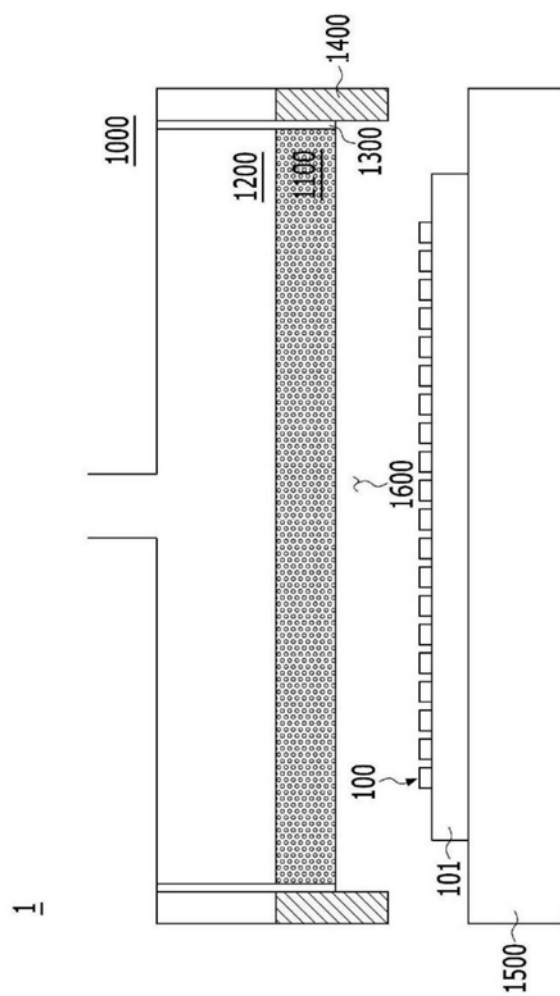


图3

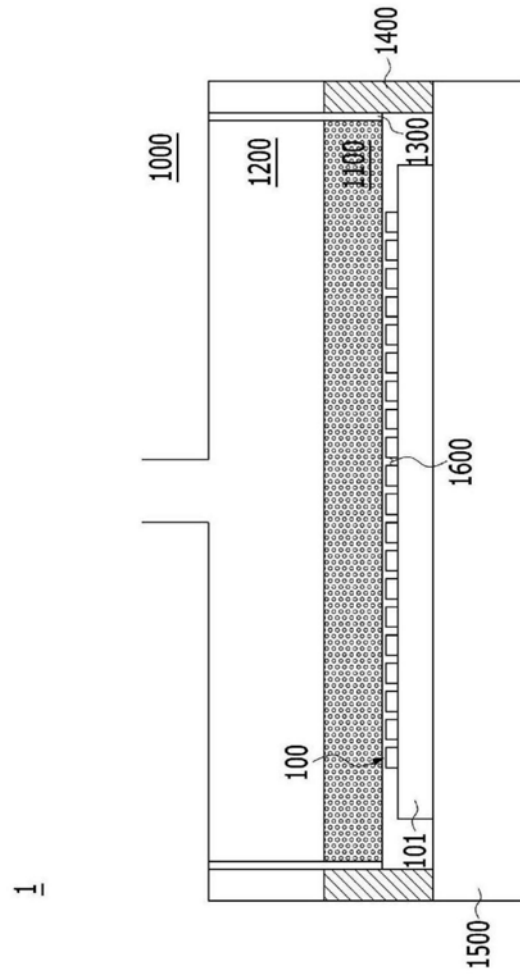


图4

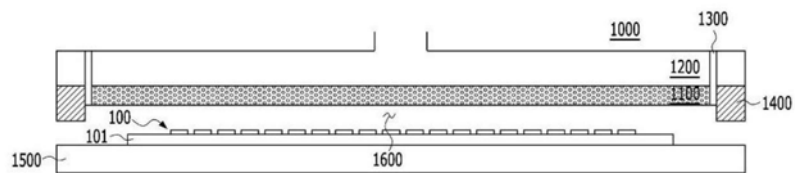


图5A

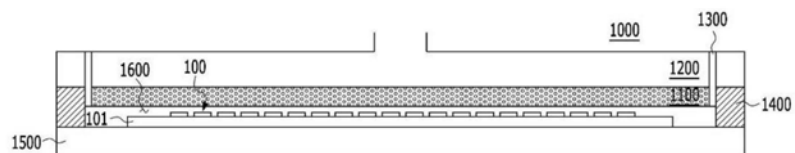


图5B

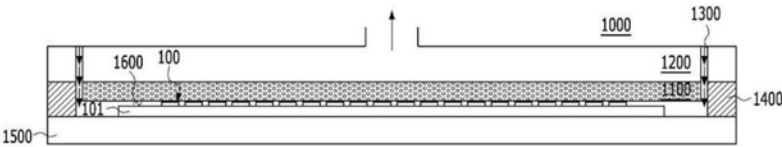


图5C

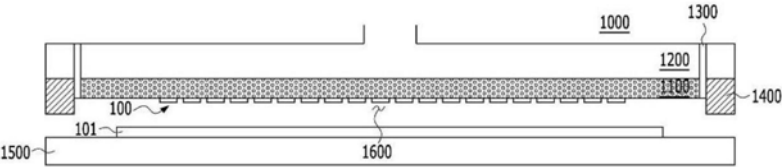


图5D

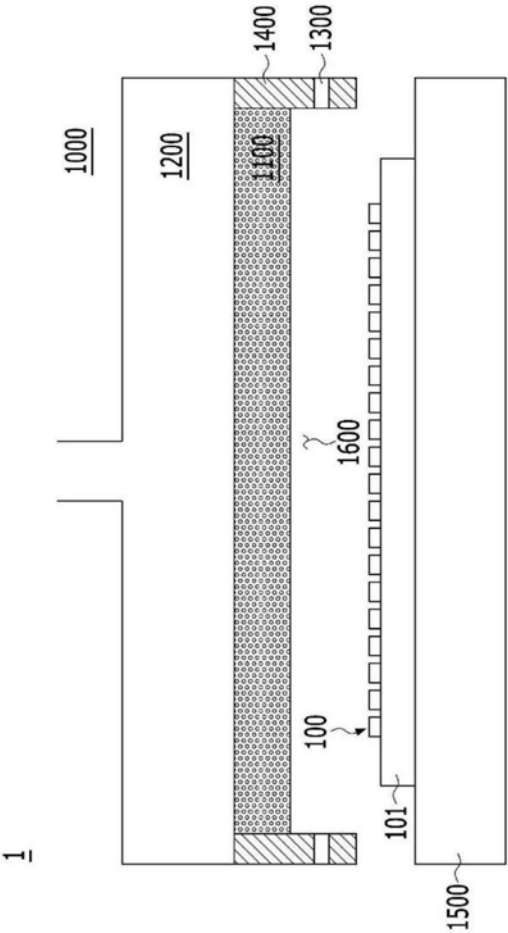


图6

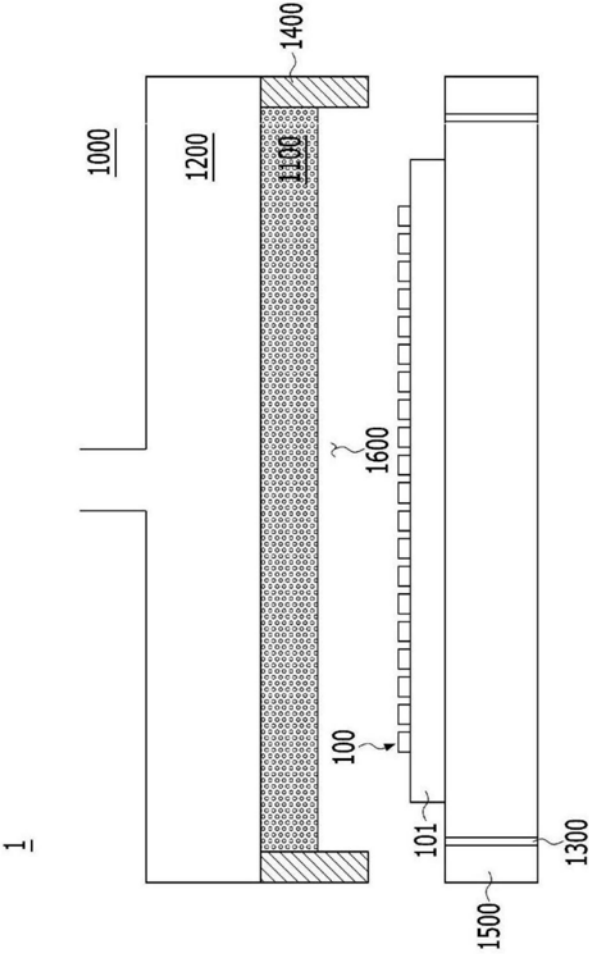


图7

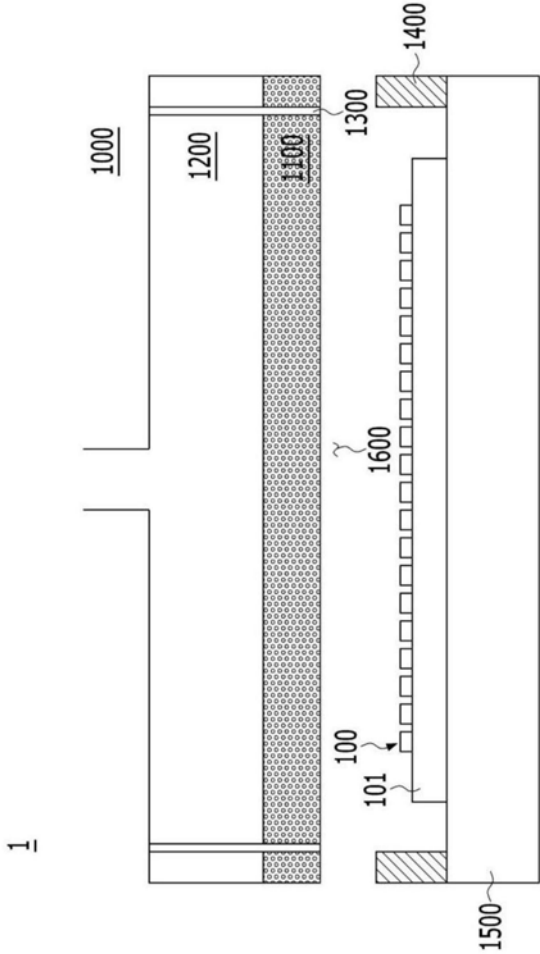


图8

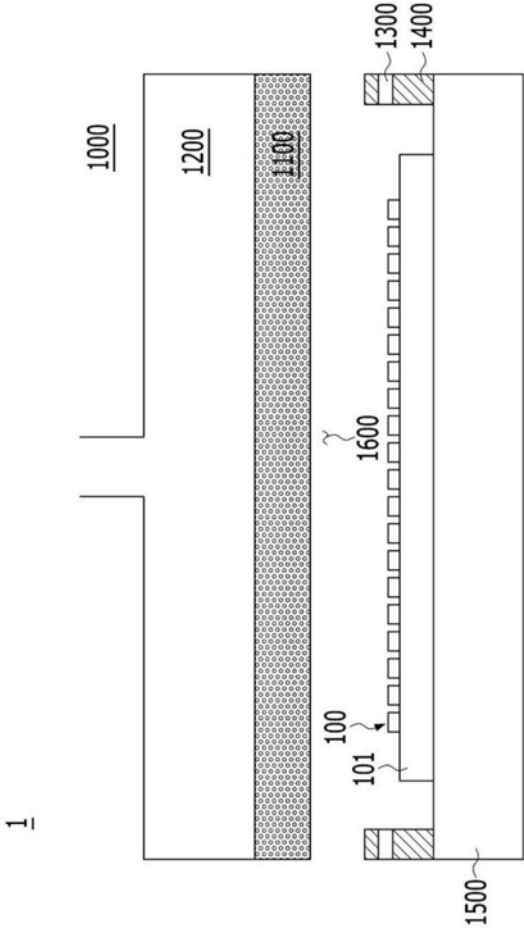


图9

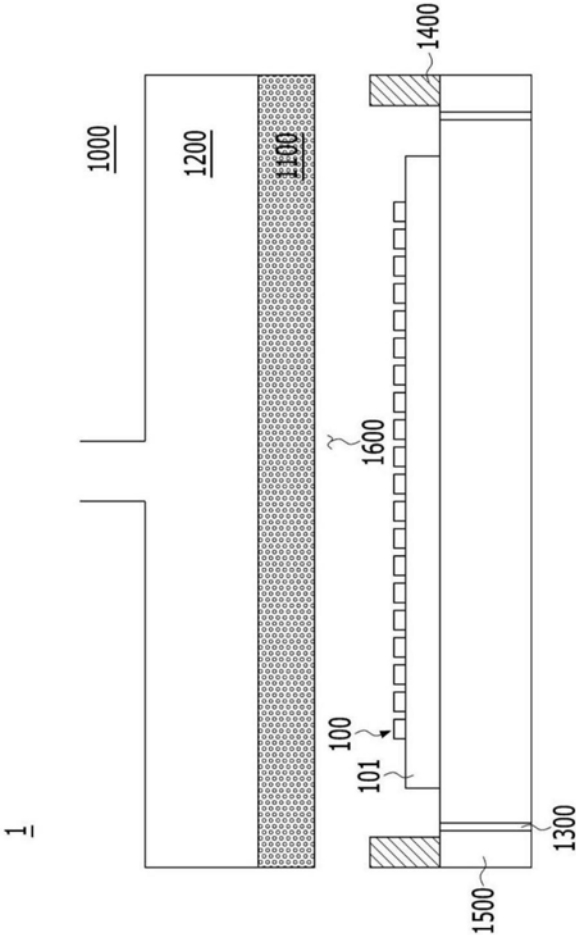


图10

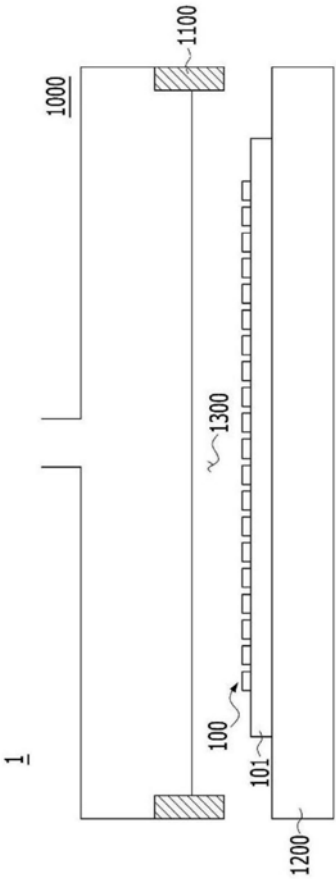


图11A

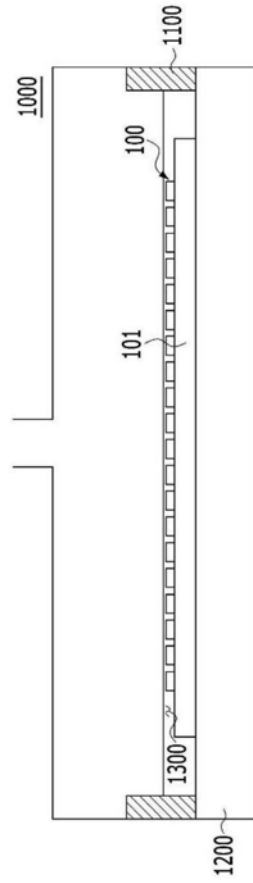


图11B

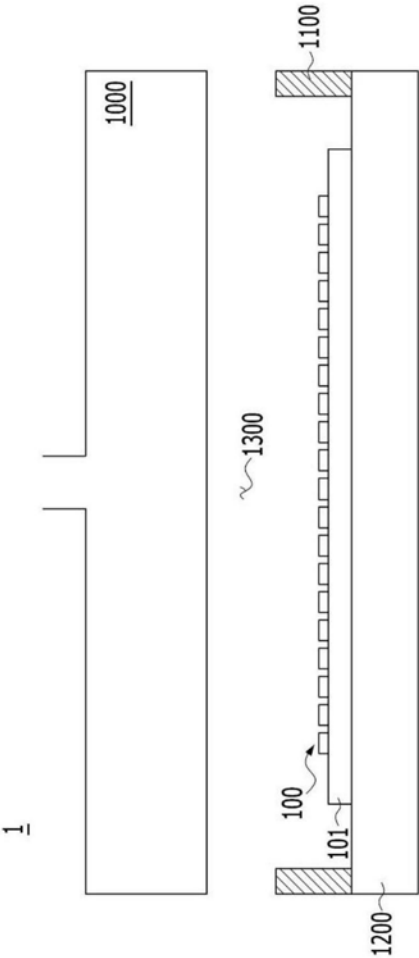


图12

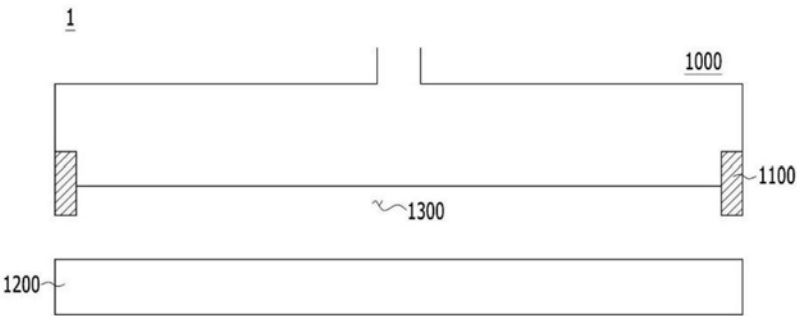


图13A

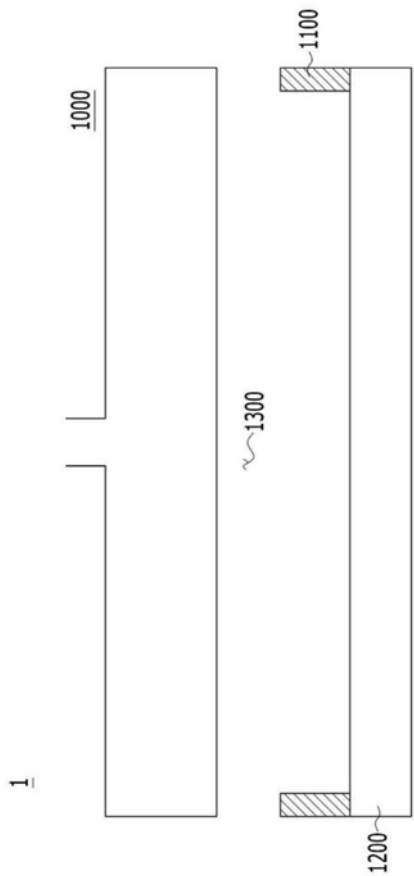


图15

专利名称(译)	微LED转印头及利用其的微LED转印系统		
公开(公告)号	CN110544661A	公开(公告)日	2019-12-06
申请号	CN201910433371.1	申请日	2019-05-23
[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 H01L33/00 H01L27/15		
CPC分类号	H01L21/67763 H01L21/67775 H01L21/67778 H01L27/156 H01L33/005 H01L21/67144 H01L21/6838 H01L25/0753 H01L33/0095 H01L2933/0008		
代理人(译)	汪丽红		
优先权	1020180061365 2018-05-29 KR 1020180061370 2018-05-29 KR 1020180061372 2018-05-29 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种微发光二极管(Light Emitting Diode, LED)转印头及利用其的微发光二极管转印系统,所述微发光二极管转印头在微发光二极管转印头真空吸附微发光二极管而转印时,可提高微发光二极管转印头的转印效率,在微发光二极管转印头吸附微发光二极管时,可防止阻碍吸附力的因素而提高微发光二极管转印头的转印效率,在清洗微发光二极管转印头的吸附面时,可防止外部异物流入到执行微发光二极管转印头的清洗的空间而提高微发光二极管转印头的吸附面的清洗效率。

