



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111864029 B

(45) 授权公告日 2021.10.22

(21) 申请号 201910363327.8

(22) 申请日 2019.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111864029 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(73) 专利权人 鑫创显示科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区苗栗县竹
南镇科西一路12号2楼

(72) 发明人 许广元 严千智 赖彦霖

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 罗英 臧建明

(51) Int.Cl.

H01L 33/44 (2010.01)

H01L 27/15 (2006.01)

(56) 对比文件

US 7018859 B2, 2006.03.28

CN 206976385 U, 2018.02.06

CN 107437542 A, 2017.12.05

US 2014361321 A1, 2014.12.11

JP 2013168547 A, 2013.08.29

KR 20130139017 A, 2013.12.20

审查员 孙大伟

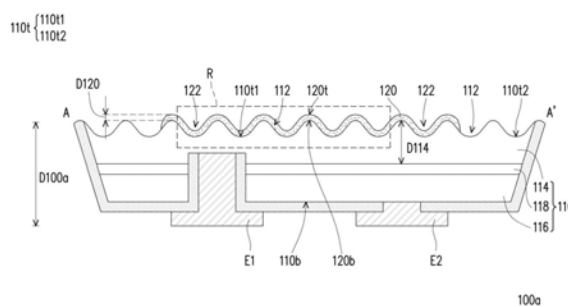
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

微型发光元件、结构及其显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种微型发光元件、结构及其显示装置,微型发光元件包括磊晶结构层、第一型电极、第二型电极以及导光结构。磊晶结构层具有彼此相对的顶表面与底表面以及位于顶表面的多个第一凹槽。彼此分离的第一型电极及第二型电极配置于磊晶结构层上且位于底表面。导光结构配置于磊晶结构层上。导光结构覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的多个第二凹槽。



1. 一种微型发光元件,包括:

磊晶结构层,具有彼此相对的顶表面与底表面以及位于所述顶表面的多个第一凹槽;

第一型电极,配置于所述磊晶结构层上,且位于所述底表面;

第二型电极,与所述第一型电极彼此分离,配置于所述磊晶结构层上,且位于所述底表面;以及

导光结构,配置于所述磊晶结构层上,且覆盖部分所述顶表面及部分所述多个第一凹槽的内壁,而定义出对应部分所述多个第一凹槽的多个第二凹槽,所述导光结构暴露出另一部分的所述顶表面及另一部分的所述多个第一凹槽的内壁,且所述顶表面具有中央区与环绕所述中央区的周围区,所述多个第一凹槽在所述顶表面的所述中央区的分布密度大于在所述周围区的分布密度。

2. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述磊晶结构层包括:

第一型半导体层,与所述第一型电极电性连接,且具有所述顶表面;

第二型半导体层,与所述第二型电极电性连接;以及

发光层,位于所述第一型半导体层与所述第二型半导体层之间,其中所述第一型半导体层的所述顶表面相对远离所述发光层。

3. 根据权利要求2所述的微型发光元件,其中所述第一型半导体层的所述顶表面具有中央区与环绕所述中央区的周围区,而所述导光结构于所述周围区的覆盖率大于所述中央区的覆盖率。

4. 根据权利要求2所述的微型发光元件,其中各所述第一凹槽的深度与所述第一型半导体层的厚度的比值大于等于0.05且小于等于0.3。

5. 根据权利要求2所述的微型发光元件,其中所述导光结构具有彼此相对的第一表面与第二表面,所述第一表面接触所述第一型半导体层,且所述第一表面的均方根粗糙度大于所述第二表面的均方根粗糙度。

6. 根据权利要求2所述的微型发光元件,其中所述第一型半导体层的所述顶表面具有第一部分与第二部分,所述导光结构接触所述第一部分,而所述第二部分的均方根粗糙度大于所述第一部分的均方根粗糙度。

7. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中各所述第一凹槽的深度与所述微型发光元件的发光波长的比值介于0.5至3,而各所述第一凹槽的宽度与所述微型发光元件的发光波长的比值介于0.5至4,且任两相邻的所述多个第一凹槽之间的间距与所述微型发光元件的发光波长的比值介于1至5。

8. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中各所述第一凹槽的第一深度大于对应的各所述第二凹槽的第二深度,且各所述第一凹槽的第一宽度大于对应的各所述第二凹槽的第二宽度。

9. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中各所述第一凹槽的第一深度与对应的各所述第二凹槽的第二深度皆为大于等于10纳米且小于等于1200纳米。

10. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中各所述第一凹槽的第一宽度与对应的各所述第二凹槽的第二宽度皆大于等于400纳米且小于等于2.2微米。

11. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中任两相邻的所述多个第一凹槽的第一间距与任两相邻的所述多个第二凹槽的第二间距皆小于等于2.2微米且大于等于0.5微米。

12. 根据权利要求1所述的微型发光元件, 其中各所述第一凹槽的剖面形状包括圆弧状、锥状或平台状。

13. 根据权利要求1所述的微型发光元件, 其中相邻的所述多个第一凹槽的深度不同。

14. 根据权利要求1所述的微型发光元件, 其中所述多个第二凹槽与对应的所述多个第一凹槽共形设置。

15. 一种微型发光元件结构, 包括:

基板;

至少一微型发光元件, 配置于所述基板上, 且具有彼此相对的顶表面与底表面、位于所述顶表面的多个第一凹槽以及位于所述底表面且彼此分离的第一型电极与第二型电极; 以及

至少一固定结构, 包括至少一导光部以及至少一固定部, 所述导光部配置于所述微型发光元件上, 且覆盖部分所述顶表面及部分所述多个第一凹槽的内壁, 而定义出对应部分所述多个第一凹槽的多个第二凹槽, 而所述固定部连接所述导光部且延伸至所述基板上, 所述导光部暴露出另一部分的所述顶表面及另一部分的所述多个第一凹槽的内壁, 且所述顶表面具有中央区与环绕所述中央区的周围区, 所述多个第一凹槽在所述顶表面的所述中央区的分布密度大于在所述周围区的分布密度。

16. 一种微型发光元件显示装置, 包括:

线路基板; 以及

至少一微型发光元件, 配置于所述线路基板上, 所述微型发光元件包括:

磊晶结构层, 具有彼此相对的顶表面与底表面以及位于所述顶表面的多个第一凹槽;

第一型电极, 配置于所述磊晶结构层上且位于所述底表面, 其中所述第一型电极电性连接至所述线路基板;

第二型电极, 与所述第一型电极彼此分离, 配置于所述磊晶结构层上且位于所述底表面, 其中所述第二型电极电性连接至所述线路基板; 以及

导光结构, 配置于所述磊晶结构层上, 且覆盖部分所述顶表面及部分所述多个第一凹槽的内壁, 而定义出对应部分所述多个第一凹槽的多个第二凹槽, 所述导光结构暴露出另一部分的所述顶表面及另一部分的所述多个第一凹槽的内壁, 且所述顶表面具有中央区与环绕所述中央区的周围区, 所述多个第一凹槽在所述顶表面的所述中央区的分布密度大于在所述周围区的分布密度。

微型发光元件、结构及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体元件,尤其涉及一种微型发光元件、微型发光元件结构及微型发光元件显示装置。

背景技术

[0002] 目前微型发光二极管的转移主要是通过静电力或磁力等方式,将载体基板上的微型发光二极管转板至接收基板上。一般来说,微型发光二极管会通过固定结构来固持而使微型发光二极管较容易自载体基板上拾取并运输与转移至接收基板上放置,且通过固定结构来巩固微型发光二极管于转板时不会受到其他外在因素而影响质量。此外,通常会有部分的固定结构会与微型发光二极管接触,且留在转移后的微型发光二极管上。由于此部分的固定结构大多为配置于微型发光二极管的出光面上,且因为固定结构的材料特性,所以此部分的固定结构会视为是一种导光结构。因此,如何在现有的架构下而提升微型发光元件的出光效率,已成为业界努力的目标之一。

发明内容

[0003] 本发明提供一种微型发光元件,其导光结构具有对应磊晶结构层的部分第一凹槽的第二凹槽,可提升出光效率。

[0004] 本发明提供一种微型发光元件结构,其固定结构的导光部具有对应微型发光元件的部分第一凹槽的第二凹槽,可提升微型发光元件的出光效率。

[0005] 本发明提供一种微型发光元件显示装置,具有较佳地显示质量。

[0006] 本发明的微型发光元件,包括磊晶结构层、第一型电极、第二型电极以及导光结构。磊晶结构层具有彼此相对的顶表面与底表面以及位于顶表面的多个第一凹槽。第一型电极配置于磊晶结构层上且位于底表面。第二型电极与第一型电极彼此分离,而第二型电极配置于磊晶结构层上且位于底表面。导光结构配置于磊晶结构层上。导光结构覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的多个第二凹槽。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述的磊晶结构层包括第一型半导体层、第二型半导体层以及发光层。第一型半导体层与第一型电极电性连接,且第一型半导体层具有顶表面。第二型半导体层与第二型电极电性连接。发光层位于第一型半导体层与第二型半导体层之间,其中第一型半导体层的顶表面相对远离发光层。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的第一型半导体层的顶表面具有中央区与环绕中央区的周围区,而导光结构于周围区的覆盖率大于中央区的覆盖率。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的深度与第一型半导体层的厚度的比值大于等于0.05且小于等于0.3。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的导光结构具有彼此相对的第一表面与第二表面。第一表面接触第一型半导体层,且第一表面的均方根粗糙度(root mean square deviation,Rq)大于第二表面的均方根粗糙度。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的第一型半导体层的顶表面具有第一部分与第二部分。导光结构接触第一部分,而第二部分的均方根粗糙度大于第一部分的均方根粗糙度。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的深度与微型发光元件的发光波长的比值介于0.5至3。每一第一凹槽的宽度与微型发光元件的发光波长的比值介于0.5至4。任两相邻的第一凹槽之间的间距与微型发光元件的发光波长的比值介于1至5。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的第一深度大于对应的每一第二凹槽的第二深度。每一第一凹槽的第一宽度大于对应的每一第二凹槽的第二宽度。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的第一深度与对应的每一第二凹槽的第二深度皆为大于等于10纳米且小于等于1200纳米。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的第一宽度与对应的每一第二凹槽的第二宽度皆大于等于400纳米且小于等于2.2微米。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的任两相邻的第一凹槽的第一间距与任两相邻的第二凹槽的第二间距皆小于等于2.2微米且大于等于0.5微米。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的每一第一凹槽的剖面形状包括圆弧状、锥状或平台状。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的相邻的第一凹槽的深度不同。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的顶表面具有中央区与环绕中央区的周围区。第一凹槽在顶表面的中央区的分布密度大于在周围区的分布密度。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的第二凹槽与对应的第一凹槽共形设置。

[0021] 本发明的微型发光元件结构,包括基板、至少一微型发光元件以及至少一固定结构。微型发光元件配置于基板上,且具有彼此相对的顶表面与底表面、位于顶表面的多个第一凹槽以及位于底表面且彼此分离的第一型电极与第二型电极。固定结构包括导光部以及固定部。导光部配置于微型发光元件上。导光部覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的多个第二凹槽。固定部连接导光部且延伸至基板上。

[0022] 本发明的微型发光元件显示装置,包括线路基板以及至少一微型发光元件。微型发光元件配置于线路基板上,且微型发光元件包括磊晶结构层、第一型电极、第二型电极以及导光结构。磊晶结构层具有彼此相对的顶表面与底表面以及位于顶表面的多个第一凹槽。第一型电极配置于磊晶结构层上且位于底表面,其中第一型电极电性连接至线路基板。第二型电极与第一型电极彼此分离,且第二型电极配置于磊晶结构层上且位于底表面。第二型电极电性连接至线路基板。导光结构配置于磊晶结构层上。导光结构覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的多个第二凹槽。

[0023] 基于上述,在本发明的微型发光元件的设计中,导光结构具有对应磊晶结构层的部分第一凹槽的第二凹槽。藉此设计,可有效地提高微型发光元件的出光效率,进而提高应用此微型发光元件的微型发光元件显示装置的显示质量。此外,本发明的微型发光元件结构的固定结构,其导光部配置于微型发光元件上且覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的第二凹槽,藉此提升微型发光元件的出光效率。

[0024] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

- [0025] 图1是本发明一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。
- [0026] 图2A是图1的微型发光元件沿着线A-A' 的剖面示意图。
- [0027] 图2B是图2A的微型发光元件的区域R的放大示意图。
- [0028] 图2C是图1的微型发光元件在一模拟实验中角度与光强度的分布曲线图。
- [0029] 图3是本发明的另一实施例的第一凹槽与第二凹槽局部放大示意图。
- [0030] 图4是本发明另一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。
- [0031] 图5是本发明又一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。
- [0032] 图6是本发明一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。
- [0033] 图7是本发明另一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。
- [0034] 图8是本发明又一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。
- [0035] 图9是本发明一实例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。

【符号说明】

- [0037] 1:微型发光元件显示装置
- [0038] 10a、10b:微型发光元件结构
- [0039] 12、12':固定结构
- [0040] 100a、100b、100c、100d:微型发光元件
- [0041] 110:磊晶结构层
- [0042] 110t:顶表面
- [0043] 110t1:第一部分
- [0044] 110t2:第二部分
- [0045] 110b:底表面
- [0046] 110s:周围表面
- [0047] 1101:中央区
- [0048] 1102:周围区
- [0049] 112、112':第一凹槽
- [0050] 114:第一型半导体层
- [0051] 116:第二型半导体层
- [0052] 118:发光层
- [0053] 120:导光结构
- [0054] 120b:第一表面
- [0055] 120t:第二表面
- [0056] 122、122':第二凹槽
- [0057] 124、124':固定部
- [0058] 130:基板
- [0059] 140:缓冲层
- [0060] 150:显示基板
- [0061] E1:第一型电极
- [0062] E2:第二型电极

- [0063] T1:第一峰值
[0064] T2:第二峰值
[0065] D100a、D114、D120:厚度
[0066] D112、D122、D112'、D122':深度
[0067] W112、W122、W112'、W122':宽度
[0068] P112、P122:间距
[0069] R:区域

具体实施方式

[0070] 本发明的实施例描述微型发光元件(例如微型发光二极管(Micro LED))的结构,使之准备好拾取及转移到接收基板。接收基板可例如为显示基板、发光基板、具诸如晶体管或集成电路(ICs)等功能元件的基板或具其他线路的基板,但不以此为限。虽然本发明的一些实施例特定于描述包含p-n二极管的微型发光二极管,但应理解本发明的实施例不限于此,某些实施例亦可应用到其他微型发光元件,该等微型发光元件依此一方式设计成控制执行预定电子功能(例如二极管、晶体管、集成电路)或光子功能(LED、激光)。

[0071] 图1是本发明一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。图2A是图1的微型发光元件沿着线A-A'的剖面示意图。图2B是图2A的微型发光元件的区域R的放大示意图。

[0072] 请先同时参照图1与图2A,本实施例的微型发光元件100a包括磊晶结构层110、第一型电极E1、第二型电极E2以及导光结构120。磊晶结构层110具有彼此相对的顶表面110t与底表面110b以及位于顶表面110t上的多个第一凹槽112。第一型电极E1与第二型电极E2皆配置于磊晶结构层110上且位于底表面110b,其中第一型电极E1与第二型电极E2彼此分离。导光结构120配置于磊晶结构层110上,且覆盖部分顶表面110t及部分第一凹槽112的内壁,而定义出对应部分第一凹槽112的多个第二凹槽122。较佳地,第二凹槽122与对应的第一凹槽112呈共形设置。通过第一凹槽112及第二凹槽122的设计,可有效提升微型发光元件100a的发光效率。

[0073] 具体而言,请参照图2A,在微型发光元件100a中,磊晶结构层110包括第一型半导体层114、第二型半导体层116以及发光层118。此处,第一型半导体层114可为N型半导体,第二型半导体层116可为P型半导体,但并不以此为限。第一型半导体层114与第一型电极E1电性连接,且第一型半导体层114具有顶表面110t。第二型半导体层116与第二型电极E2电性连接,且第二型半导体层116具有底表面110b。发光层118位于第一型半导体层114与第二型半导体层116之间,且第一型半导体层114的顶表面110t相对远离发光层118。此处,微型发光元件100a具体化是覆晶式微型发光元件,但本发明不限于此。

[0074] 请再同时参考图1及图2A,微型发光元件100a的导光结构120于第一型半导体层114上的正投影面积与第一型半导体层114的面积比值,较佳地,大于0.5且小于1,可有效的提升微型发光元件100a的出光效率。此处,微型发光元件100a的第一型半导体层114在顶表面110t具有中央区1101与环绕中央区1101的周围区1102,其中第一凹槽112在中央区1101的分布密度约略相等于在周围区1102的分布密度。此处,中央区1101占顶表面110t的比值大于0.5且小于1,但不以此为限。

[0075] 再者,请同时参考图2A与图2B,本实施例的微型发光元件100a中,相邻的第一凹槽

112的深度D112大致相同,但本发明不限于此。在其他未示出的实施例中,相邻的第一凹槽的深度也可以不同。较佳的,第一凹槽112的深度D112与第一型半导体层114的厚度D114的比值大于等于0.05且小于等于0.3。若上述的比值过大(即第一凹槽112的深度D112过深)则会降低微型发光元件100a的制造良率。反之,若上述的比值过小(即第一凹槽112的深度D112过浅),则恐使微型发光元件100a出光效率不佳。须说明的是,在本实施例中,微型发光元件100a的第一凹槽112的剖面形状例如是为圆弧状,但在其他未示出的实施例中,第一凹槽112的剖面形状亦可为其他适当的形状,如锥状、平台状或其组合,本发明并不以此为限。

[0076] 更进一步来说,本实施例的第一凹槽112的深度D112与微型发光元件100a的发光波长的比值例如是介于0.5至3,而第一凹槽112的宽度W112与微型发光元件100a的发光波长的比值介于0.5至4,且任两相邻的第一凹槽112之间的间距P112与微型发光元件100a的发光波长的比值介于1至5时,可具有良好的出光效率。若超出上述比值范围,将使得微型发光元件100a出光效率降低,甚至无法出光。具体而言,于一实施例中,微型发光元件100a若为蓝光微型发光二极管,较佳地,第一凹槽112的深度D112与蓝光波长的比值为大于0.5小于3,而第一凹槽112的宽度W112与蓝光波长的比值为大于1小于4,且任两相邻的第一凹槽112之间的间距P112与蓝光波长的比值为介于1至5。于另一实施例中,微型发光元件100a若为绿光微型发光二极管,第一凹槽112的深度D112与绿光波长的比值为大于0.5小于2.5,第一凹槽112的宽度W112与绿光波长的比值大于0.5小于3.5,且任两相邻的第一凹槽112之间的间距P112与绿光波长的比值为大于1小于4。

[0077] 请继续参照图2A与图2B,微型发光元件100a的第一凹槽112具有第一深度D112,且对应的第二凹槽122具有第二深度D122。在本实施中,第一凹槽112的第一深度D112等于对应的第二凹槽122的第二深度D122,亦即导光结构120具有一均匀厚度,可以使出光较为均匀。此处,第一凹槽112的第一深度D112与第二凹槽122的第二深度D122皆为纳米级,皆例如是大于等于10纳米并小于等于1200纳米,可使微型发光元件100a具有较佳的出光效率。若第一凹槽112的第一深度D112与第二凹槽122的第二深度D122分别大于1200纳米,或者是,小于10纳米,则可能会让发光层118所产生的光局限住而出不来。

[0078] 另一方面,本实施例的第一凹槽112具有第一宽度W112,对应的第二凹槽122具有第二宽度W122。在本实施例中,第一凹槽112的第一宽度W112等于对应的第二凹槽122的第二宽度W122。较佳地,第一凹槽112的第一宽度W112与第二凹槽122的第二宽度W122皆为纳米级,皆例如是大于等于400纳米且小于等于2微米时,藉此可提升微型发光元件100a的出光效率。若第一凹槽112的第一宽度W112与第二凹槽122的第二宽度W122皆分别大于2微米,或者是,小于400纳米,可能使晶体缺陷增加以及降低微型发光元件100a的制造良率。此外,任两相邻的第一凹槽112具有第一间距P112,而对应的任两相连的第二凹槽122具有第二间距P122。此处,第一间距P112与第二间距P122皆例如是小于等于2.2微米且大于等于0.5微米,藉此可提升微型发光元件100a的出光效率。若第一间距P112与第二间距P122皆分别大于2.2微米,或者是,小于0.5微米,则可能使晶体缺陷增加以及降低微型发光元件100a的制造良率。

[0079] 请再同时参照图1与图2A,本实施例的微型发光元件100a的导光结构120具有彼此相对的第一表面120b与第二表面120t,其中第一表面120b接触第一型半导体层114。为了提升微型发光元件100a的出光效率,导光结构120的第一表面120b的均方根粗糙度大于第二

表面120t的均方根粗糙度,可使光子较不易被导光结构120所局限,进而提升微型发光元件100a出光效率。更进一来说,第一型半导体层114的顶表面110t可进一步区分第一部分110t1与第二部分110t2,其中导光结构120接触第一部分110t1。此处,第二部分110t2的均方根粗糙度大于第一部分110t1的均方根粗糙度,意即第一型半导体层114与导光结构120接触的表面的粗糙度小于导光结构120未与第一型半导体层114接触面的粗糙度,可使得导光结构120与第一型半导体层114之间具有良好的连接力,进而提升制造良率。

[0080] 另一方面,微型发光元件100a的导光结构120的折射率小于第一型半导体层114的折射率。此处,导光结构120的材质例如是二氧化硅或氮化硅,但本发明不以此为限。再者,导光结构120的厚度D120与微型发光元件100a的厚度D100a的比值例如为大于等于0.01且小于0.3,可避免影响微型发光元件100a的出光。

[0081] 图2C是图1的微型发光元件在一模拟实验中角度与光强度的分布曲线图。在一模拟实验中可得知,如图2C所示,本实施例通过第一凹槽112和第二凹槽122的设计,可使得微型发光元件100a具有一近似单峰的光分布图形。详细而言,微型发光元件100a的光分布图形可具有二个峰值,分别为第一峰值T1及第二峰值T2。此处,第一峰值T1落在照射角小于 0° ,而第二峰值T2落在照射角大于 0° ,且第一峰值T1及第二峰值T2皆落在照射角为 -30° 至 30° 之间。藉此,可使微型发光元件100a具有集中出光的效果。

[0082] 简言之,在本实施例的微型发光元件100a的设计中,磊晶结构层110的顶表面110t具有第一凹槽112,而导光结构120覆盖部分顶表面110t及部分第一凹槽112的内壁,而定义出对应部分第一凹槽112的第二凹槽122。藉此设计,可有效增加微型发光元件100a的出光率,进而提升发光效率。

[0083] 在此必须说明的是,下述实施例沿用前述实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同的标号来表示相同或近似的元件,并且省略了相同技术内容的说明。关于省略部分的说明可参照前述实施例,下述实施例不再重复赘述。

[0084] 图3是本发明的另一实施例的第一凹槽与第二凹槽局部放大示意图。请同时参照图2B与图3,两者差异在于:本实施例的第一凹槽112'的第一深度D112'大于对应的第二凹槽122'的第二深度D122',且第一凹槽112'的第一宽度W112'大于对应的第二凹槽122'的第二宽度W122',藉此可增加转移装置(未示出)与第二凹槽122'的连接力。

[0085] 图4是依照本发明另一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。请同时参照图1与图4,微型发光元件100b与微型发光元件100a相似,两者的差异在于:本实施例的微型发光元件100b的第一凹槽112在中央区1101的分布密度大于在周围区1102的分布密度,且中央区1101与周围区1102的比值大于等于0.5,可有效使中央区的出光集中。此时,覆盖在第一凹槽112上的导光结构120于中央区1101的覆盖率也大于周围区1102的覆盖率,藉此可使微型发光元件100b具有集中出光的效果。特别说明的是,导光结构120于磊晶结构层110上的投影面积大于中央区1101于磊晶结构层110上的投影面积,可使出光效果更佳,但并不以此为限。

[0086] 图5是本发明又一实施例的一种微型发光元件的俯视示意图。请同时参照图1与图5,微型发光元件100c与微型发光元件100a相似,两者的差异在于:本实施例的微型发光元件100c的导光结构120在第一型半导体层114的周围区1102的覆盖率大于中央区1101的覆盖率,藉此可提升微型发光元件100b的侧向的出光效益。

[0087] 图6是本发明一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。请参照图6,微型发光元件结构10a包括基板130、至少一微型发光元件100d(图6示意地示出一个)以及至少一固定结构12(图6示意地示出一个)。微型发光元件100d配置于基板130上,且具有彼此相对的顶表面110t与底表面110b、位于顶表面110t的多个第一凹槽112以及位于底表面110b且彼此分离的第一型电极E1与第二型电极E2。固定结构12包括导光部(即导光结构120)以及固定部124。导光部(即导光结构120)配置于微型发光元件100d上,且覆盖部分顶表面110t及部分第一凹槽112的内壁,而定义出对应部分第一凹槽112的第二凹槽122,而固定部124连接导光部(即导光结构120)且延伸至基板130上。更具体来说,当后续转移后,固定结构12的固定部124被移除,而留下导光部即是如微型发光元件100a的导光结构120。

[0088] 此处,本实施例的基板130是载体基板,其材质例如是塑胶基板、玻璃基板或蓝宝石基板等的临时基板,可具有固定性且表面平整,但不以此为限。微型发光元件100d具有连接顶表面110t与底表面110b的周围表面110s。此处,如图6所示,固定结构12的固定部124是直接接周围表面110s且不接触第一型电极E1与第二型电极E2,可避免后续转移微型发光元件100d时,对第一型电极E1及第二型电极E2造成损伤而降低微型发光元件100d的制作良率。此外,本实施例的微型发光元件100d的第一型电极E1及第二型电极E2皆未直接接触基板130,藉此避免后续制造中对第一型电极E1及第二型电极E2可能的影响,以维持微型发光元件100d的制作良率,但本发明不以此为限。图7是本发明另一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。请同时参照图6与图7,微型发光元件结构10b与微型发光元件结构10a相似,两者的差异在于:本实施例的微型发光元件结构10b的固定结构12'的固定部124'不接触周围表面110s,可更减少其固定结构12'对微型发光元件100c的固定力,如此使得后续对微型发光元件100d进行运输与转移所需施加的外力可以降低,进一步减少损毁微型发光元件100d的机率,提升微型发光元件100d的制作良率,但本发明不限于此。

[0089] 图8是本发明另一实施例的一种微型发光元件结构的剖面示意图。请同时参照图6与图8,微型发光元件结构10c与微型发光元件结构10a相似,两者的差异在于:本实施例的微型发光元件结构10c还包括缓冲层140,其中缓冲层140配置于微型发光元件100d与基板130之间,并直接接触固定结构12的固定部124与基板130。也就是说,本实施例的固定结构12及微型发光元件100d并不是直接接触基板130,而是通过缓冲结构140而连接于基板130上。此处,缓冲结构140的材质可包括发泡材料或有机高分子材料,具有缓冲的功能,可吸收固定结构12在固持微型发光元件100d进行运输与转移时所受到外力影响,以进一步提升运输与转移的微型发光元件100d的拾取良率以及制造良率,但本发明不以此为限。

[0090] 图9是本发明一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。本实施例的微型发光元件显示装置1包括一线路基板150以及多个上述的微型发光元件100a(请参考图1、图2A及图2B),其中微型发光元件100a是配置于线路基板150上。此处,本实施例的线路基板150例如是一互补式金属氧化物半导体(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS)基板、一硅基液晶(Liquid Crystal on Silicon, LCOS)基板、一薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)基板或是其他具有工作电路的基板,于此并不加以限制。

[0091] 简言之,本实施例的微型发光元件显示装置1是通过具有第一凹槽112的磊晶结构层110与共形设置于第一凹槽112上的导光结构120的第二凹槽122来提高微型发光元件100a的出光效率,进而提升其显示质量。

[0092] 综上所述,在本发明的微型发光元件的设计中,导光结构具有对应磊晶结构层的部分第一凹槽的第二凹槽。藉此设计,可有效地提高微型发光元件的出光效率,进而提高应用此微型发光元件的微型发光元件显示装置的显示质量。此外,本发明的微型发光元件结构的固定结构,其导光部配置于微型发光元件上且覆盖部分顶表面及部分第一凹槽的内壁,而定义出对应部分第一凹槽的第二凹槽,藉此提升微型发光元件的出光效率。

[0093] 虽然本发明已以实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更改与润饰,故本发明的保护范围当视权利要求所界定的为准。

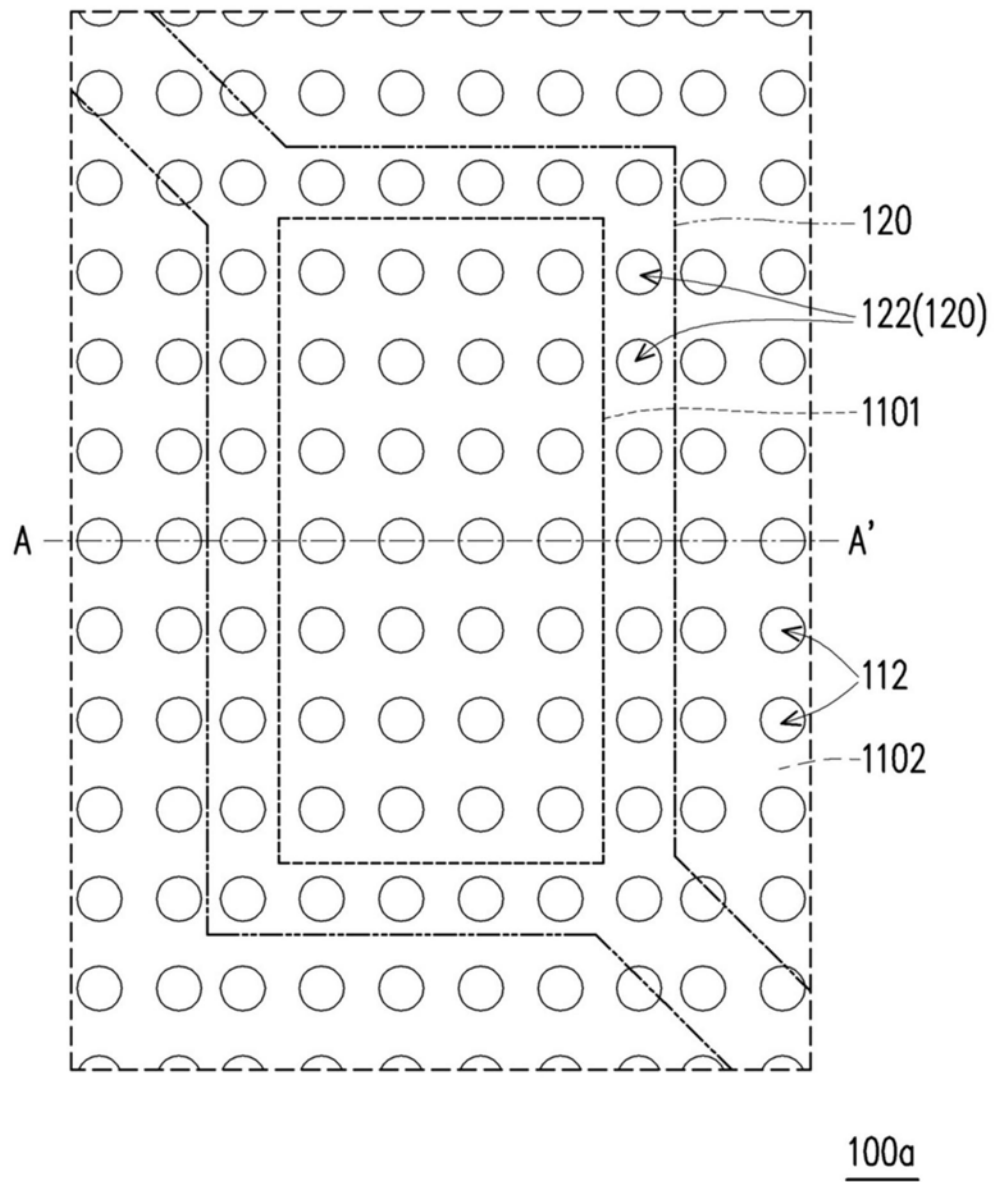


图1

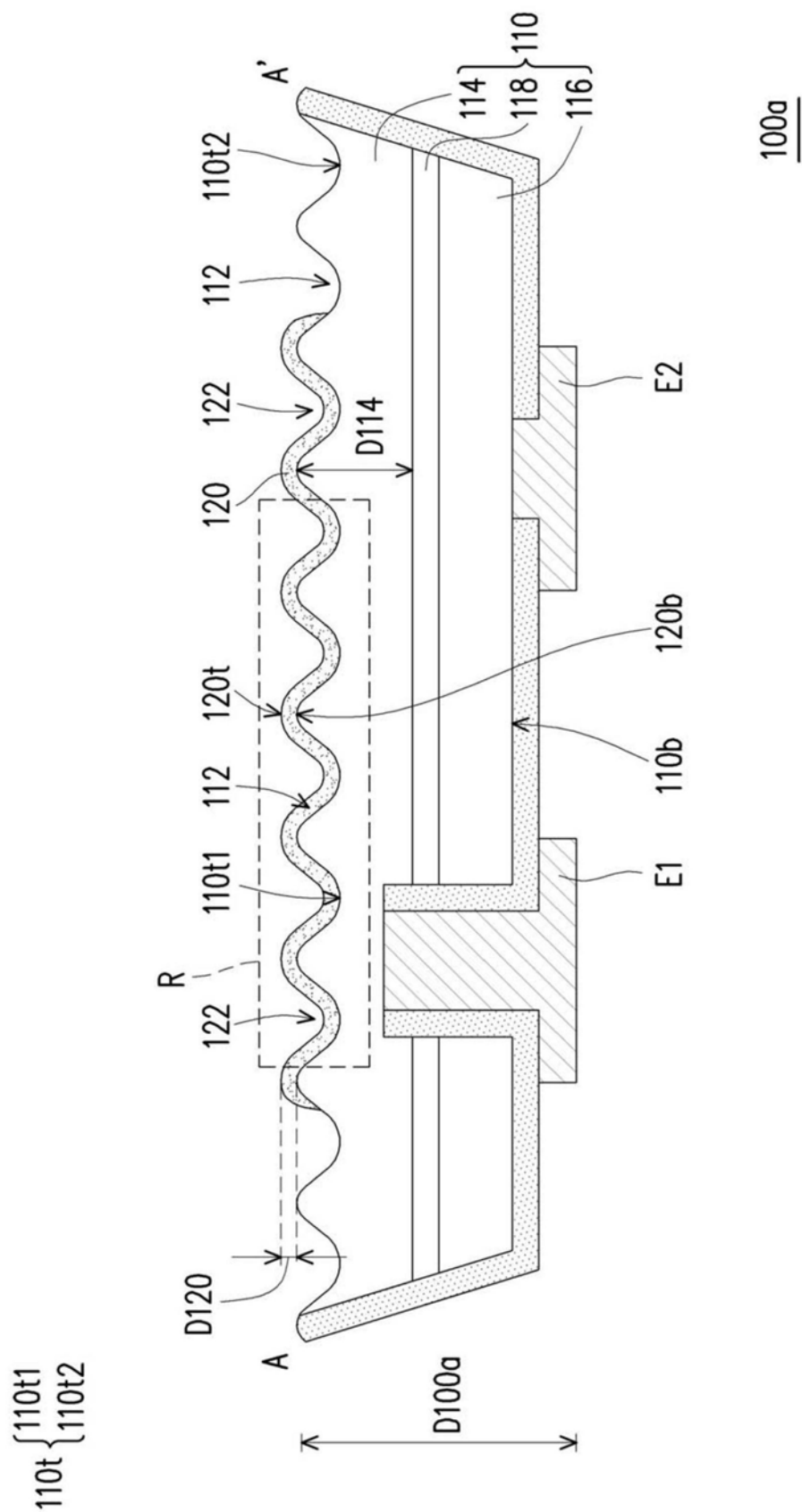


图2A

R |

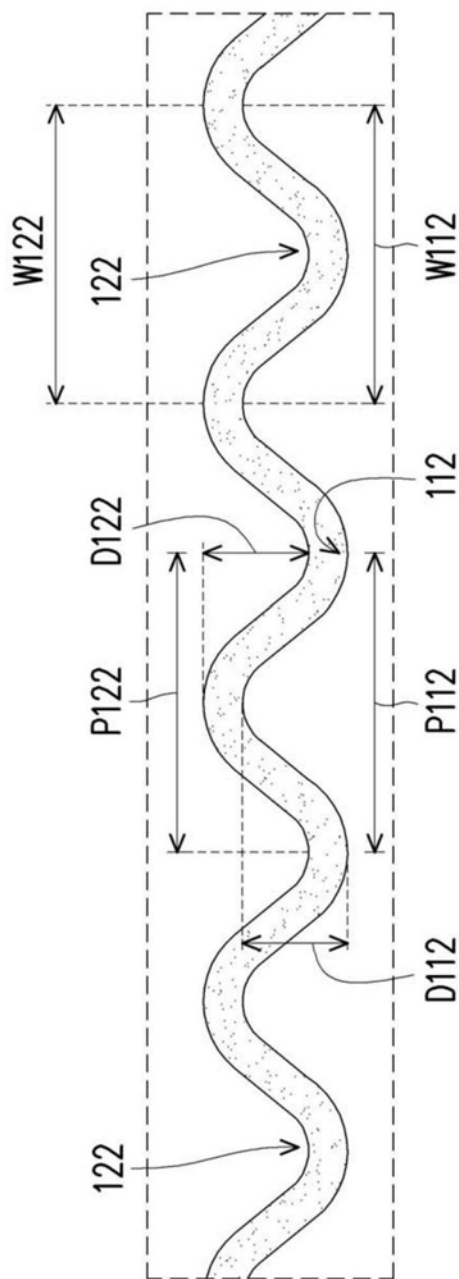


图2B

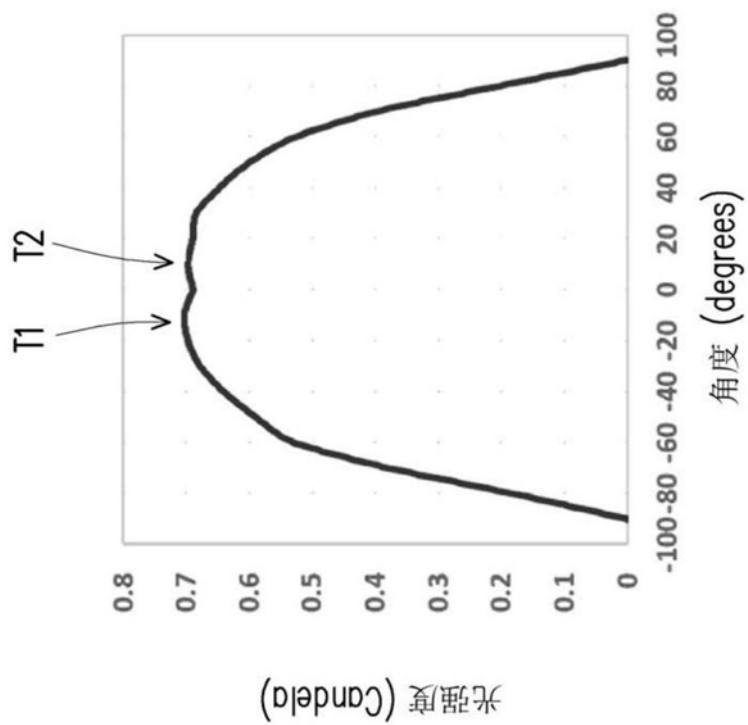


图2C

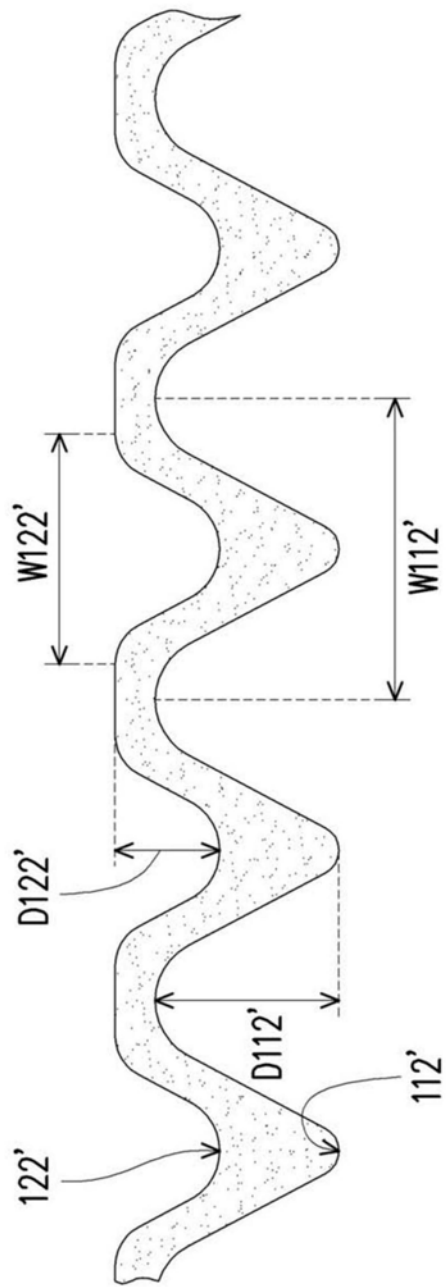


图3

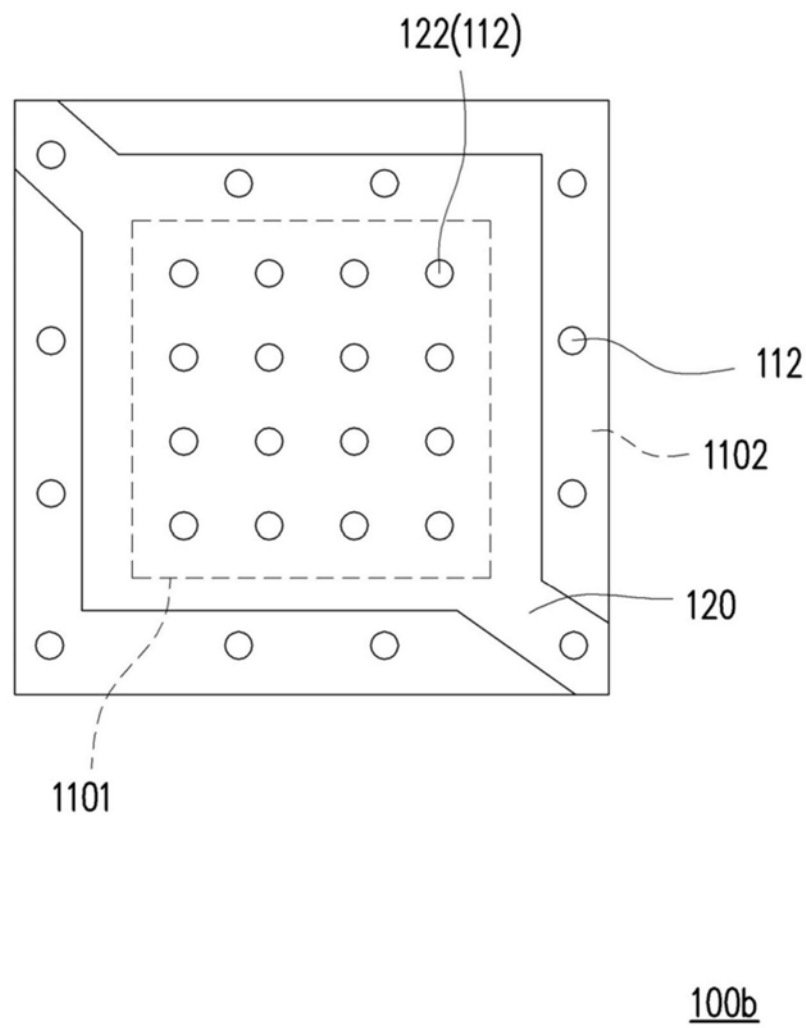
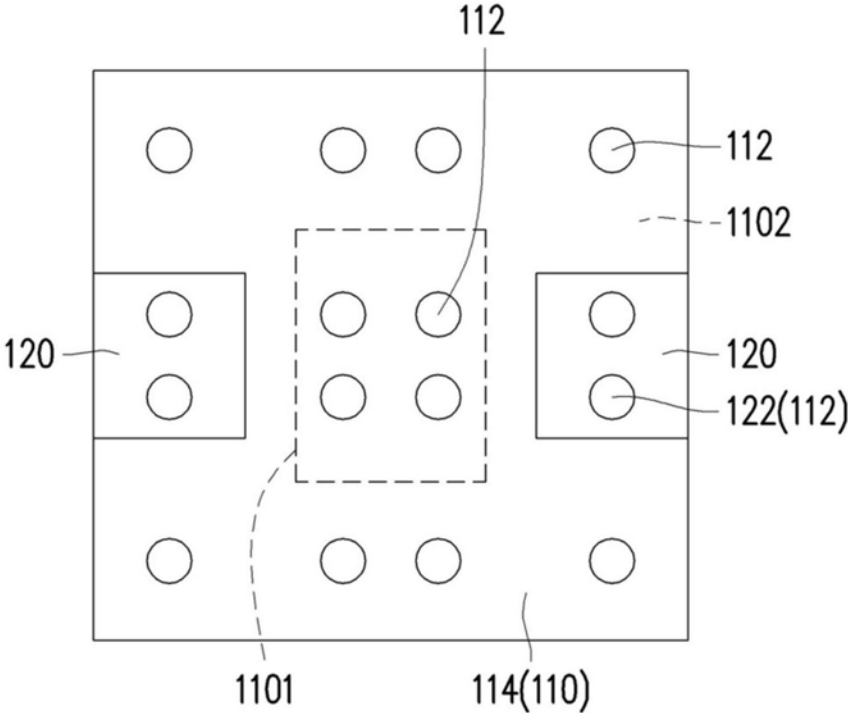


图4



100c

图5

12 { 120
124

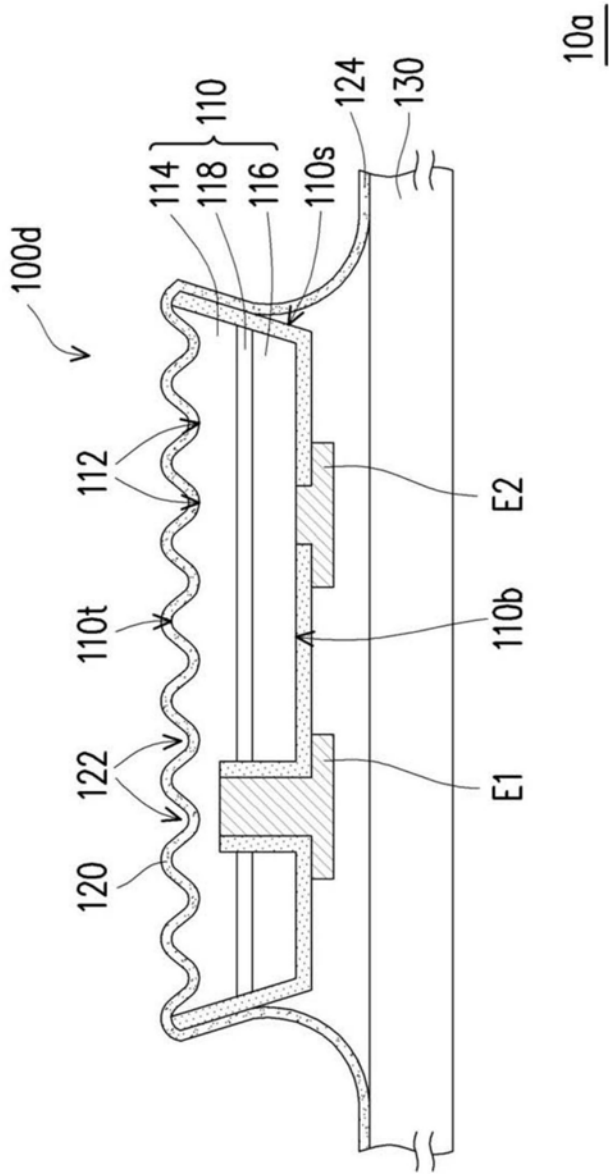


图6

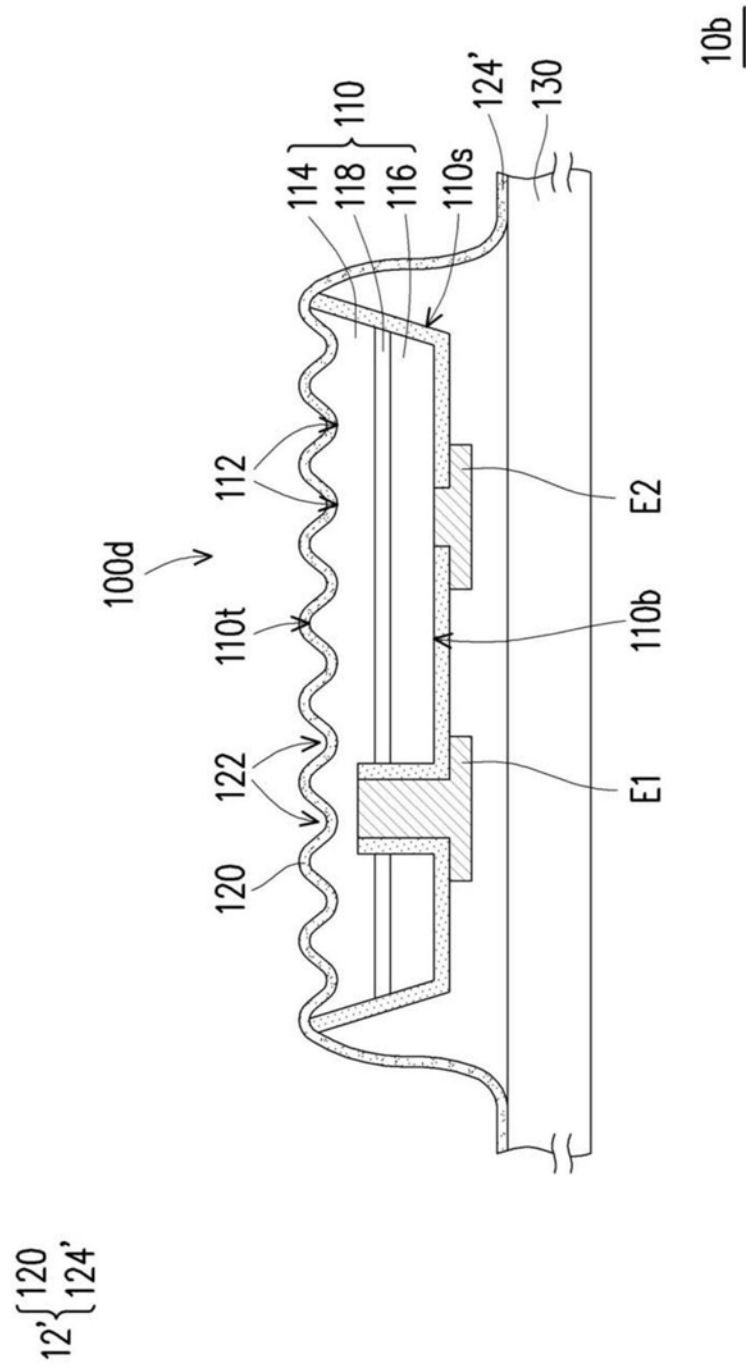


图7

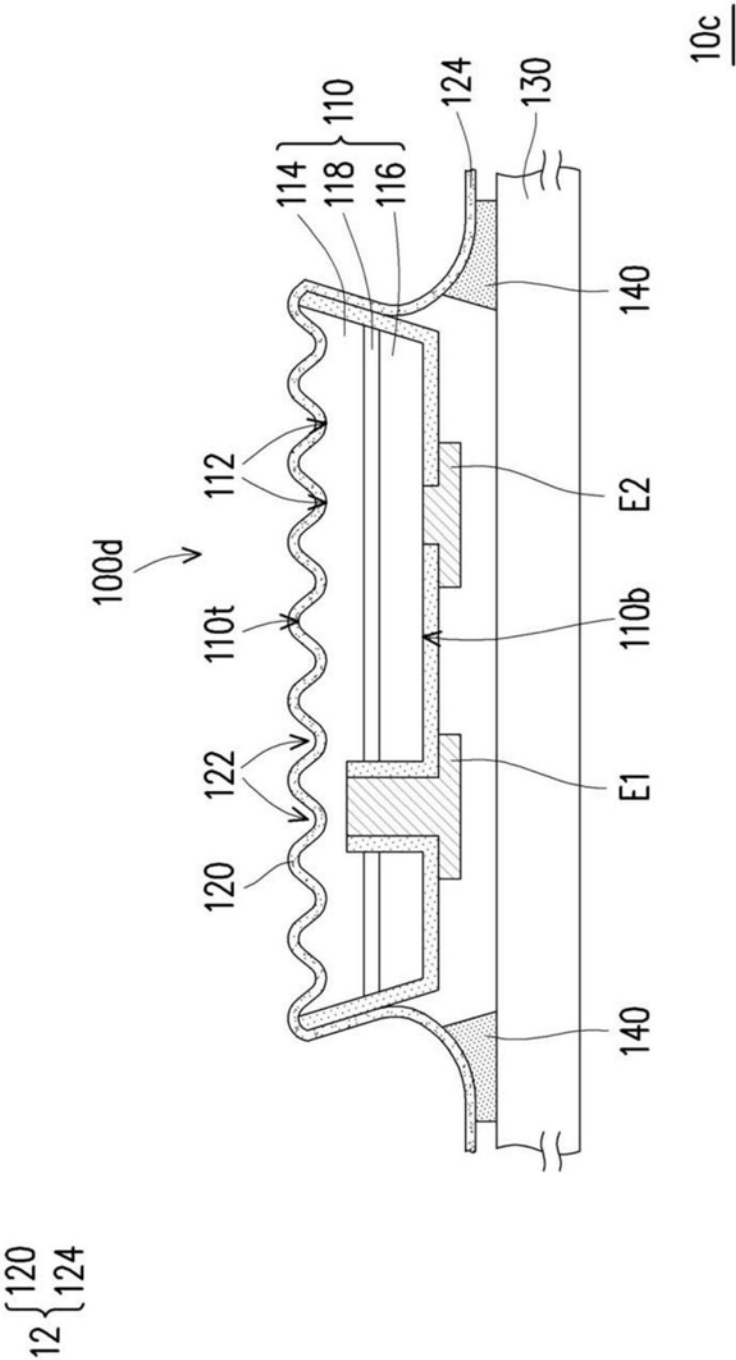


图8

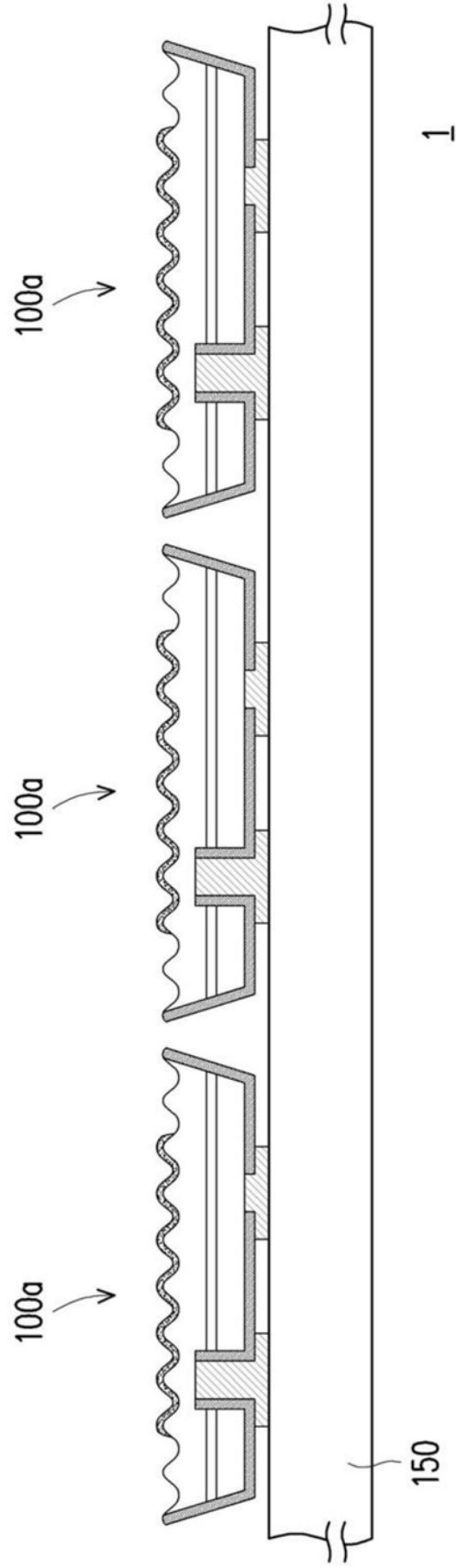


图9