



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110189642 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201810154080.4

(22) 申请日 2018.02.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110189642 A

(43) 申请公布日 2019.08.30

(73) 专利权人 和鑫光电股份有限公司
地址 中国台湾台南市新市区环西路一段8号

(72) 发明人 郑智仁 蔡清丰

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int.Cl.
G09F 9/33 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 105324858 A, 2016.02.10
- CN 105339996 A, 2016.02.17
- US 2017133357 A1, 2017.05.11
- US 5132750 A, 1992.07.21
- CN 101027602 A, 2007.08.29
- JP H11227247 A, 1999.08.24
- US 2014159087 A1, 2014.06.12
- US 2016154170 A1, 2016.06.02
- CN 206022367 U, 2017.03.15

审查员 宗小淇

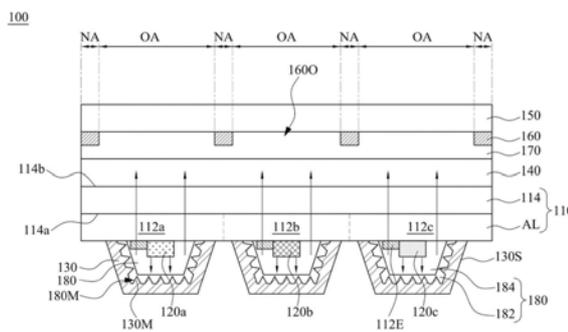
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

一种显示装置,包含显示基板、至少一微型发光二极管芯片以及反射层。显示基板包含至少一子像素电路。至少一微型发光二极管芯片电性连接该至少一子像素电路。微型发光二极管芯片至少部分位于反射层与子像素电路之间。藉由此设置,微型发光二极管芯片所发出的光线经由反射层反射,而穿过显示基板的背面出射,藉此省略额外的基板配置,有助于降低显示装置的厚度。



1. 一种显示装置,其特征在于,包含:
一显示基板,包含至少一子像素电路;
至少一微型发光二极管芯片,电性连接所述至少一子像素电路;
至少一反射层,其中所述微型发光二极管芯片至少部分位于所述反射层与所述子像素电路之间;以及

一介电封装层,包覆所述微型发光二极管芯片的各个侧壁以及一下表面,且将所述微型发光二极管芯片的所述下表面与所述反射层分隔开来,使所述微型发光二极管芯片的所述下表面与所述反射层彼此不接触,其中所述介电封装层包含多个微结构,所述反射层覆盖所述微结构而具有对应的多个反射微结构。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,更包含:

一透明盖板,其中所述显示基板位于所述透明盖板与所述微型发光二极管芯片之间。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,其中多个所述至少一微型发光二极管芯片包含一红色发光二极管、一绿色发光二极管以及一蓝色发光二极管。

4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,更包含:

一彩色滤光片,包含至少一红色滤光单元、至少一绿色滤光单元以及至少一蓝色滤光单元,分别对应多个所述至少一子像素电路设置。

5. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,其中多个所述至少一微型发光二极管芯片具有相同发光频谱,且分别设置于所述子像素电路。

6. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,多个所述至少一微型发光二极管芯片分别位于多个所述至少一反射层与多个所述至少一子像素电路之间,所述反射层互相分离。

7. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,多个所述至少一微型发光二极管芯片分别位于多个所述至少一反射层与多个所述至少一子像素电路之间,所述反射层互相连接。

8. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,其中所述显示基板包含:

一基板,具有相对的第一表面与第二表面,所述第一表面比所述第二表面靠近所述微型发光二极管芯片;以及

一阵列控制电路,用以控制多个所述至少一子像素电路,其中所述阵列控制电路设置于所述基板的所述第一表面。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于,更包含:

一触控感测层,设置于所述基板的所述第二表面。

10. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,更包含:

一遮光层,覆盖所述显示基板的一部分,且不覆盖所述子像素至少一部分。

11. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一显示基板,包含至少一子像素电路;

至少一微型发光二极管芯片,至少位于所述显示基板的下方且电性连接所述至少一子像素电路;

一介电封装层,围绕所述微型发光二极管芯片,其中所述介电封装层包含多个微结构对应所述微型发光二极管芯片,其中每一所述微结构的尺寸小于每一所述微型发光二极管芯片的尺寸;

一遮光层,具有至少一开口,以对应所述至少一子像素电路;以及

一反射层,至少位于所述微型发光二极管芯片的下方且与所述遮光层接触,其中所述遮光层的所述开口露出所述反射层,其中所述反射层覆盖所述微结构而具有对应的多个反射微结构,且所述介电封装层将所述微型发光二极管芯片的一下表面与所述反射层分隔开来,使所述微型发光二极管芯片的所述下表面与所述反射层彼此不相接触。

12. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述反射层至少部分设置于所述遮光层的所述开口中。

13. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述反射层设置于所述显示基板与所述微型发光二极管芯片之间。

14. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述微型发光二极管芯片设置于所述显示基板与所述反射层之间。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明是关于显示装置。

背景技术

[0002] 发光二极管显示器或称微型发光二极管显示器 (Micro LED Display), 是通过封装接合技术, 将多颗微型化发光二极管芯片 (Micro LED Chip) 与薄膜晶体管电路结合, 使发光二极管显示器具备自发光的特性。

[0003] 藉此, 发光二极管显示器可省略背光模组, 进而降低体积与重量而趋于薄型化。此外, 发光二极管显示器具备材料稳定性高、使用寿命长、高亮度、纳秒等级的高速回应、高速调变及承载信号的优势, 因此逐渐成为新一代显示器的开发主流。

发明内容

[0004] 本发明的多个实施方式中, 微型发光二极管芯片所发出的光线经由反射层反射, 而穿过显示基板的背面出射。此时, 触控感测层可以设计于显示基板的背面, 藉此省略额外的基板配置。此外, 可以藉由设计封装层的微结构, 使反射层具有微结构, 以改善光线使用率。

[0005] 根据本发明的部分实施方式, 显示装置包含显示基板、至少一微型发光二极管芯片以及反射层。显示基板包含至少一子像素电路。至少一微型发光二极管芯片电性连接该至少一子像素电路。微型发光二极管芯片至少部分位于反射层与子像素电路之间。

[0006] 于本发明的部分实施方式中, 显示装置更包含透明盖板, 其中显示基板位于透明盖板与微型发光二极管芯片之间。

[0007] 于本发明的部分实施方式中, 多个该至少一微型发光二极管芯片包含红色发光二极管、绿色发光二极管以及蓝色发光二极管。

[0008] 于本发明的部分实施方式中, 显示装置更包含一彩色滤光片, 包含至少一红色滤光单元、至少一绿色滤光单元以及至少一蓝色滤光单元, 分别对应多个该至少一子像素电路设置。

[0009] 于本发明的部分实施方式中, 多个至少一微型发光二极管芯片具有相同发光频谱, 且分别设置于子像素电路。

[0010] 于本发明的部分实施方式中, 显示装置更包含一封装层, 设置于该微型发光二极管芯片与该反射层之间。

[0011] 于本发明的部分实施方式中, 封装层包含多个微结构, 反射层覆盖微结构而具有对应的多个反射微结构。

[0012] 于本发明的部分实施方式中, 多个微型发光二极管芯片分别位于多个反射层与多个子像素电路之间, 反射层互相分离。

[0013] 于本发明的部分实施方式中, 多个微型发光二极管芯片分别位于多个反射层与多个子像素电路之间, 反射层互相连接。

[0014] 于本发明的部分实施方式中,显示基板包含基板以及阵列控制电路。基板包含相对的第一表面与第二表面,第一表面比第二表面靠近微型发光二极管芯片。阵列控制电路用以控制多个至少一子像素电路,其中阵列控制电路设置于基板的第一表面。

[0015] 于本发明的部分实施方式中,显示装置更包含触控感测层设置于该基板的第二表面。

[0016] 于本发明的部分实施方式中,显示装置更包含遮光层,覆盖该显示基板的一部分,且不覆盖该子像素至少一部分。

[0017] 根据本发明的部分实施方式,显示装置包含显示基板、至少一微型发光二极管芯片、遮光层以及反射层。显示基板包含至少一子像素电路。微型发光二极管芯片设置于至少一子像素电路。遮光层具有至少一开口,以对应至少一子像素电路。反射层与遮光层接触,其中遮光层的开口露出反射层。

[0018] 于本发明的部分实施方式中,反射层至少部分设置于遮光层的开口中。

[0019] 于本发明的部分实施方式中,反射层设置于显示基板与微型发光二极管芯片之间。

[0020] 于本发明的部分实施方式中,微型发光二极管芯片设置于显示基板与反射层之间。

附图说明

[0021] 图1A为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0022] 图1B为图1A的部分实施方式的显示装置的触控感测层的上视示意图;

[0023] 图2为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0024] 图3为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0025] 图4为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0026] 图5为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0027] 图6为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0028] 图7为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0029] 图8为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0030] 图9为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0031] 图10为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0032] 图11为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0033] 图12为根据本发明的部分实施方式的显示装置的剖面示意图;

[0034] 其中,符号说明:

[0035] 100:显示装置	144:连接线
[0036] 110:显示基板	146:绝缘块
[0037] 112:像素电路	148:桥接导线
[0038] 112a~112c:第一至第三子像素电路	150:透明盖板
[0039] 112d~112f:第一至第三子像素电路	160:遮光层
[0040] 112E:电极	1600:开口
[0041] 114:基板	170:光学胶

[0042]	114a:表面	180:封装层
[0043]	114b:表面	182:第一封装层
[0044]	120a~120c:发光二极管芯片	184:第二封装层
[0045]	120d~120f:发光二极管芯片	180M:微结构
[0046]	130:反射层	190:彩色滤光片
[0047]	130S:外表面	190a~190c:第一至第三彩色滤光单元
[0048]	130M:反射微结构	
[0049]	140:触控感测层	AL:阵列控制电路
[0050]	142:触控感测电极	OA:开口区
[0051]	142a、142b:触控感测电极	NA:非开口区。

具体实施方式

[0052] 以下将以图式揭露本发明的多个实施方式,为明确说明起见,许多实务上的细节将在以下叙述中一并说明。然而,应了解到,这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说,在本发明部分实施方式中,这些实务上的细节是非必要的。此外,为简化图式起见,一些习知惯用的结构与元件在图式中将以简单示意的方式为之。

[0053] 在此使用的「微型」发光二极管芯片等用词,指的是根据本发明的实施方式的某些元件或结构的描述性尺寸的范围为约1微米至100微米。举例而言,「微型」发光二极管芯片的直径或长度小于5微米。更甚者,「微型」发光二极管芯片的直径或长度小于2.5微米。然而,应当理解的是,本发明并未以此为限,且这些实施方式的某些范畴可应用至更大或更小的尺度。

[0054] 图1A为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。显示装置100包含显示基板110、微型发光二极管芯片120a~120c以及反射层130。显示基板110包含子像素电路112a~112c。微型发光二极管芯片120a~120c分别设置于子像素电路112a~112c。微型发光二极管芯片120a~120c位于反射层130与子像素电路112a~112c之间。

[0055] 藉由此设置,微型发光二极管芯片120a~120c所发出的光线经由反射层130反射,而穿过显示基板110出射,达到背面出光的效果。于部分实施方式中,显示基板110还可以作为其他元件的设置基板或提供额外的功能,以减少基板的使用。

[0056] 具体而言,显示基板110包含基板114以及阵列控制电路AL。基板114具有表面114a与表面114b,表面114a比表面114b更靠近微型发光二极管芯片120a~120c。阵列控制电路AL设置于基板114的表面114a上,子像素电路112a~112c设置于阵列控制电路AL中,且具有电极112E。阵列控制电路AL可以独立地控制各个子像素电路112a~112c的电极112E。各个子像素电路112a~112c的电极112E分别电性连接对应的微型发光二极管芯片120a~120c。藉此,阵列控制电路AL能个别控制微型发光二极管芯片120a~120c。

[0057] 于部分实施方式中,微型发光二极管芯片120a~120c朝向背离阵列控制电路AL的方向发出光线(参考短箭头)。有鉴于反射层130的设置,微型发光二极管芯片120a~120c发出的光线能经由反射层130反射、穿过阵列控制电路AL、从显示基板110的基板114的表面114a进入、并从基板114的表面114b出射(参考长箭头)。

[0058] 于此,微型发光二极管芯片120a~120c直接粘接电极112E,例如以倒装芯片(flip

chip) 技术使微型发光二极管芯片120a~120c与子像素电路112a~112c的电极112E接合, 但不应以此限制本发明的范围。于其他实施方式中, 微型发光二极管芯片120a~120c可以通过表面组装技术(Surface-mount technology; SMT) 或打线(wire-bonding) 技术电性连接子像素电路112a~112c的电极112E。于部分实施方式中, 阵列控制电路AL可以是薄膜晶体管电路, 其可由透明导电材料以及透明绝缘层所形成。举例而言, 阵列控制电路AL的透明导电材料可以是氧化铟锡(Indium Tin Oxide; ITO)。电极112E可以也可由透明导电材料所形成, 例如氧化铟锡(ITO)。此处透明导电材料的穿透率可大于80%, 以避免阻挡微型发光二极管芯片120a~120c的光线。当然不应以此限制本发明的范围, 于部分实施方式中, 阵列控制电路AL可由金属层(或透明导电层) 与透明绝缘层所形成。举例而言, 电极112E也可由金属所形成。

[0059] 于本发明的部分实施方式中, 显示装置100更包含触控感测层140、透明盖板150与遮光层160。触控感测层140设置于显示基板110相对微型发光二极管芯片120a~120c的一侧。于此, 触控感测层140可以直接设置于显示基板110的基板114的表面114b。同时参考图1A与图1B。图1B为图1A的部分实施方式的显示装置100的触控感测层140的上视示意图。举例而言, 触控感测层140的触控感测电极142可以接触基板114的表面114b。触控感测电极142可以由透明导电材料经由适当镀膜与图案化制程所形成。举例而言, 将氧化铟锡(ITO) 镀膜于基板114的表面114b上, 再经由黄光蚀刻而形成触控感测电极。触控感测层140可以采用单层或双层的感测电极配置。举例而言, 于此, 触控感测层140采用单层的感测电极配置。触控感测电极142包含触控感测电极142a、142b。触控感测层140还包含连接线144、绝缘块146以及桥接导线148。连接线144连接相邻的触控感测电极142a而构成纵向的电极串, 桥接导线148连接相邻的触控感测电极142b而构成横向的电极串, 绝缘块146位于连接线144与桥接导线148而将两种电极串电性隔绝。

[0060] 透明盖板150设置于显示基板110相对微型发光二极管芯片120a~120c的一侧, 而使显示基板110位于透明盖板150与微型发光二极管芯片120a~120c之间。遮光层160设置于透明盖板150与显示基板110之间。遮光层160可由适当不透光材料所形成, 例如黑色油墨。举例而言, 遮光层160的穿透率低于20%。遮光层160覆盖显示基板110的一部分, 且不覆盖子像素电路112a~112c至少一部分。遮光层160具有开口1600以定义开口区0A与设置于开口区0A的至少一侧的非开口区NA。子像素电路112a~112c至少部分位于开口区0A中。

[0061] 于本发明的部分实施方式中, 遮光层160有多个开口1600以分别露出各个子像素电路112a~112c, 而使微型发光二极管芯片120a~120c分别位于不同的开口区0A中。当然本发明不以此为限, 于其他实施方式中, 各个子像素电路112a~112c与微型发光二极管芯片120a~120c位于同一开口区0A中(如图3所示)。

[0062] 藉由触控感测层140的设置, 显示装置100可构成触控显示面板, 其中触控感测层140直接设置于显示基板110上, 可以减少基板的使用, 进而降低显示装置100整体的厚度。应了解到, 触控感测层140、透明盖板150与遮光层160为选择性设置, 于部分实施方式中, 可以选择性地省略触控感测层140、透明盖板150与遮光层160。于此, 为便于透明盖板150与显示基板110的粘合, 显示装置100可包含光学胶170, 设置于透明盖板150与显示基板110之间。应了解到, 光学胶170为选择性设置, 于部分实施方式中, 可以省略光学胶170。

[0063] 于本发明的部分实施方式中, 显示装置100更包含一封装层180, 设置于微型发光

二极管芯片120a~120c与反射层130之间。于部分实施方式中,封装层180的材料可以是适当的绝缘材料,例如二氧化硅、环氧树脂或聚苯乙烯。于此,各个封装层180分别包覆各个微型发光二极管芯片120a~120c,各个封装层180可彼此分离。封装层180可以通过点胶等方式形成。于部分实施方式中,封装层180的侧壁与基板114可以呈现约10度至70度的夹角,例如30度至50度。于部分实施方式中,封装层180可以包含多个层体。举例而言,封装层180可包含第一封装层182以及第二封装层184,两者材料不同,其中第一封装层182的透湿性(WVTR;Water Vapor Transmission Rate)小于第二封装层184的透湿性。例如第一封装层182为阻水气层182,其可包含有机或无机材料例如 SiO_xN_y ,用于阻挡水气用。于其他实施方式中,亦可设计第二封装层184的透湿性小于第一封装层182的透湿性。

[0064] 于本发明的部分实施方式中,封装层180上有多个微结构180M。可以通过激光、等离子或蚀刻方式而形成微结构180M。于此,微结构180M为凹陷微结构。当然本发明不应以此为限,于部分实施方式中,微结构180M亦可以是突出微结构。于此,以第一封装层182具有微结构180M为例,当然不应以此限制本发明的范围,于其他实施方式中,第一封装层182以及第二封装层184皆可具有微结构180M。

[0065] 反射层130形成于封装层180上而具有反射微结构130M。于部分实施方式中,反射层130设置于封装层180上且填入凹陷的微结构180M中,而形成对应的突出反射微结构130M。或者,于其他实施方式中,反射层130覆盖突出微结构180M,而形成凹陷的反射微结构130M。

[0066] 藉由微结构180M与反射微结构130M的设置可以使反射光线集中,而提升光线利用率。于此,微结构180M与反射微结构130M的位置与形状可以随需求而调整,不以图中所绘为限。举例而言,微结构180M与反射微结构130M可以随位置而有疏密变化,其剖面形状可以是半圆、梯形等,而不以图中的三角形为限。

[0067] 于部分实施方式中,为了提升光线利用率,反射层130的上开口可设计为完全位于开口区0A中。换句话说,反射层130的上开口于基板114的投影完全位于遮光层160于基板114的投影之外。开口区0A的面积大于反射层130的上开口的面积。藉此,微型发光二极管芯片发出的光线经反射层130反射,从反射层130的上开口离开后,穿过显示基板110、触控感测层140,大部分的光线能穿过遮光层160的开口1600而不被遮光层160阻挡、从透明盖板150出射。

[0068] 于此,反射层130的材料可以是银、铜、铝、镍等材料。反射层130的反射率可大于60%,较佳地,大于80%。可以通过镀膜方式,形成反射层130。于此,反射层130的外表面130S不受封装层180的形状影响。于其他实施方式中,反射层130可随封装层180的表面起伏,而有对应的表面起伏。换句话说,反射层130可顺形设置,反射层130的外表面130S可以具有与微结构180M相似的形状。

[0069] 于此,反射层130与封装层180的剖面形状相似。举例而言,反射层130与封装层180的剖面形状为梯形,但不应以此限制本发明的范围。反射层130与封装层180的剖面形状可以为任意适当形状。

[0070] 于本发明的部分实施方式中,微型发光二极管芯片120a~120c具有不同的发光频谱。具体而言,微型发光二极管芯片120a~120c所发出的光线分别在不同的波长(或颜色)有最大的光强度。举例而言,微型发光二极管芯片120a可为红色微型发光二极管芯片,用以

发出红光频谱;微型发光二极管芯片120b可为绿色微型发光二极管芯片,用以发出绿光频谱;微型发光二极管芯片120c可为蓝色微型发光二极管芯片,用以发出蓝光频谱。应了解到,虽然在此以三种微型发光二极管芯片120a~120c为例,但不应以此限制本发明的范围,于其他实施方式中,可以仅以两种微型发光二极管芯片为例。于部分实施方式中,以彩色滤光膜搭配相同频谱的微型发光二极管芯片,亦可以产生各种适当颜色。

[0071] 图2为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,反射层130与封装层180的剖面形状为半圆形。于其他实施方式中,反射层130与封装层180的剖面形状可为橄榄球型。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0072] 图3为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,遮光层160的多个开口1600分别露出各个像素电路112,而每一像素电路112包含一组子像素电路112a~112c。亦即,遮光层160的多个开口1600分别露出每组子像素电路112a~112c。至此,每一组微型发光二极管芯片120a~120c对应每一组子像素电路112a~112c设置,而位于同一开口区OA中。遮光层160介于两个像素之间,而使能区隔相邻两个像素的光线。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0073] 图4为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,反射层130顺形设置,反射层130的外表面130S具有与微结构180M相似的形状。举例而言,在此,如同微结构180M的剖面形状为,反射层130的外表面130S亦有凹陷的三角形剖面。此外,本实施方式中,覆盖各个微型发光二极管芯片120a~120c的反射层130互相连接。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0074] 图5为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,封装层180不具有微结构180M,而使反射层130不具有反射微结构130M。本实施方式中,反射层130顺形地设置于封装层180的外侧。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0075] 图6为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,封装层180一同包覆多个微型发光二极管芯片120a~120c。

[0076] 如前所述,封装层180上有多个微结构180M,而使反射层130具有反射微结构130M。于此,微结构180M与反射微结构130M以水平方向排列。虽然在此并未绘示,微结构180M与反射微结构130M可以于水平方向上有疏密变化。

[0077] 应了解到,于部分其他实施方式中,封装层180不具有微结构180M,而使反射层130不具有反射微结构130M。本实施方式中,覆盖各个微型发光二极管芯片120a~120c的反射层130互相连接。此时,可以通过贴膜的方式使一反射层130直接通过粘胶贴附于封装层180上。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0078] 图7为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图6的实施方式相似,差别在于:遮光层160设计于基板114远离透明盖板150的一侧。于此,遮光层160设置于反射层180中。举例而言,反射层180具有开口于其中,遮光层160设置于该开

口中。或者,反射层180设置于遮光层160的开口1600中。当然不应以此为限,于其他实施方式中,遮光层160可以设置于反射层180朝向微型发光二极管芯片120a~120c的一侧,例如设置于反射层180上。藉此,避免光线混光。

[0079] 于本实施方式中,可以通过氧化反应而使部分的反射层130黑化,进而转变为遮光层160。于其他实施方式中,可以通过蚀刻、镀膜等方式形成遮光层160。遮光层160可位于相邻两个子像素电路112a~112c之间,以免混光。虽然于此反射层130与遮光层160为同层设置,但不应以此限制本发明的范围。于其他实施方式中,遮光层160可以设置于反射层130上。

[0080] 图8为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图1A的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,显示装置100更包含一彩色滤光片190,彩色滤光片190包含彩色滤光单元190a~190c,其中子像素电路112a~112c分别对应彩色滤光单元190a~190c设置。彩色滤光单元190a~190c分别具有不同的穿透频谱,举例而言,彩色滤光单元190a具有红光穿透频谱,彩色滤光单元190b具有绿光穿透频谱,彩色滤光单元190c具有蓝光穿透频谱。于本发明的部分实施方式中,显示装置100包含微型发光二极管芯片120d~120f,分别设置于子像素电路112a~112c中,微型发光二极管芯片120d~120f可具有相同的发光频谱。

[0081] 于本实施方式中,藉由不同颜色的彩色滤光单元190a~190c,相同颜色的光线可以经彩色滤光单元190a~190c调制而具有不同颜色,而使显示装置100不需如前述实施方式设置具有不同发光频谱的微型发光二极管芯片。

[0082] 举例而言,于部分实施方式中,微型发光二极管芯片120d~120f可以是微型蓝光发光二极管芯片,而封装层180中掺杂有黄色荧光粉,以将微型发光二极管芯片120d~120f发出的蓝光转换为白光。

[0083] 于此,为了避免微型发光二极管芯片120d~120f发出的光线经由彩色滤光单元190a~190c之后发生混光,设计遮光层160遮蔽子像素电路112a~112c的交界处(或彩色滤光单元190a~190c的交界处)。举例而言,彩色滤光单元190a~190c分别位于遮光层160的开口1600中。

[0084] 本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘言。

[0085] 图9为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图5的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,封装层180一同包覆微型发光二极管芯片120d~120f。

[0086] 如前所述,封装层180上有多个微结构180M,而使反射层130具有反射微结构130M。于此,微结构180M与反射微结构130M以水平方向排列。虽然在此并未绘示,微结构180M与反射微结构130M可以于水平方向上有疏密变化。于部分其他实施方式中,封装层180不具有微结构180M,而使反射层130不具有反射微结构130M。本实施方式中,覆盖各个微型发光二极管芯片120d~120f的反射层130互相连接。此时,可以通过贴模的方式使一反射层130直接贴附于封装层180上。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0087] 图10为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图5的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,微型发光二极管芯片120d~120f设置于显示基板110朝向透明盖板150的一侧。光线直接输出至透明盖板150,而不经由显示基板110

的基板114。

[0088] 于本实施方式中,微型发光二极管芯片120d~120f可具有相同的发光频谱。藉由不同颜色的彩色滤光单元190a~190c,相同颜色的光线可以经彩色滤光单元190a~190c调制而具有不同颜色,而使显示装置100不需如前述实施方式设置具有不同发光频谱的微型发光二极管芯片。举例而言,于部分实施方式中,微型发光二极管芯片120d~120f可以是蓝光微型发光二极管芯片,而封装层180中掺杂有黄色荧光粉,以将微型发光二极管芯片120d~120f发出的蓝光转换为白光。

[0089] 本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0090] 图11为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图10的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,阵列控制电路AL朝向微型发光二极管芯片120a~120c的一侧设置有反射层130,以增强输出光线强度。如前所述,反射层130的材料可以是银、铜、铝、镍等材料。反射层130的反射率可大于60%,较佳地,大于80%。可以通过镀膜方式,形成反射层130。

[0091] 于本实施方式中,可以通过氧化反应而使部分的反射层130黑化,进而转变为遮光层160。于其他实施方式中,可以通过蚀刻、镀膜等方式形成遮光层160。遮光层160可位于相邻两个子像素电路112a~112c之间,以免混光。或者,于其他实施方式中,遮光层160可位于相邻的两个像素之间(参照图3)。虽然于此反射层130与遮光层160为同层设置,但不应以此限制本发明的范围。于其他实施方式中,遮光层160可以设置于反射层130上。

[0092] 于此,直接采用颜色相异的微型发光二极管芯片120a~120c而省略彩色滤光片,触控感测层140可以直接设置于透明盖板150上,而降低厚度。当然不应以此限制本发明的范围,于其他实施方式中,可以设置彩色滤光片于透明盖板150上。

[0093] 阵列控制电路AL由导电路径CL与透明绝缘层TL1、TL2所形成。导电路径CL可以是前述的金属层或透明导电材料。导电路径CL与反射层130分离而不互相接触。导电路径CL的一部份可以做为前述的电极112E,而连接芯片120a~120c。导电路径CL的另一部份可以连接至驱动电路等控制系统。应了解到,阵列控制电路AL的配置可以应用至前述任一个实施方式。

[0094] 于此,触控感测层140直接设置于透明盖板150。显示装置100还可包含阻水气层200以及粘着层210,设置于光学胶170与触控感测层140之间。阻水气层200的透湿性(WVTR; Water Vapor Transmission Rate)可小于其他层体(例如光学胶170、封装层180以及粘着层210)的透湿性。举例而言,阻水气层200可包含有机或无机材料或有机及无机材料的交互堆迭层,用于阻挡水气用。举例而言,阻水气层200包含无机材料层202(例如 SiO_xN_y)与有机材料层204,其透湿性可小于其他层体(例如光学胶170、封装层180以及粘着层210)。虽然在此以单一层无机材料层202与有机材料层204为例,但不应以此限制本发明的范围。于其他实施方式中,阻水气层200包含多个无机材料层202与多个有机材料层204,其可交互堆迭。于此,粘着层210用以将阻水气层200与触控感测层140粘接。粘着层210可以是适当光学胶,其材料可以与光学胶170相同或不同。

[0095] 于其他实施方式中,触控感测层140可直接设置于阻水气层朝向透明盖板150的一侧,而另外以粘着层粘接触控感测层140与透明盖板150。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0096] 图12为根据本发明的部分实施方式的显示装置100的剖面示意图。本实施方式与图11的实施方式相似,差别在于:本实施方式中,遮光层160设置于反射层130上。于此,遮光层160的开口1600仍露出反射层130,但反射层130不直接位于遮光层160的开口1600中。本实施方式的其他细节大致如前所述,在此不再赘述。

[0097] 本发明的多个实施方式中,微型发光二极管芯片所发出的光线经由反射层反射,而穿过显示基板的背面出射。此时,触控感测层可以设计于显示基板的背面,藉此省略额外的基板配置。或者,显示基板也可以直接作为显示装置的盖板使用。此外,可以藉由设计封装层的微结构,使反射层具有微结构,以改善光线使用率。

[0098] 虽然本发明已以多种实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

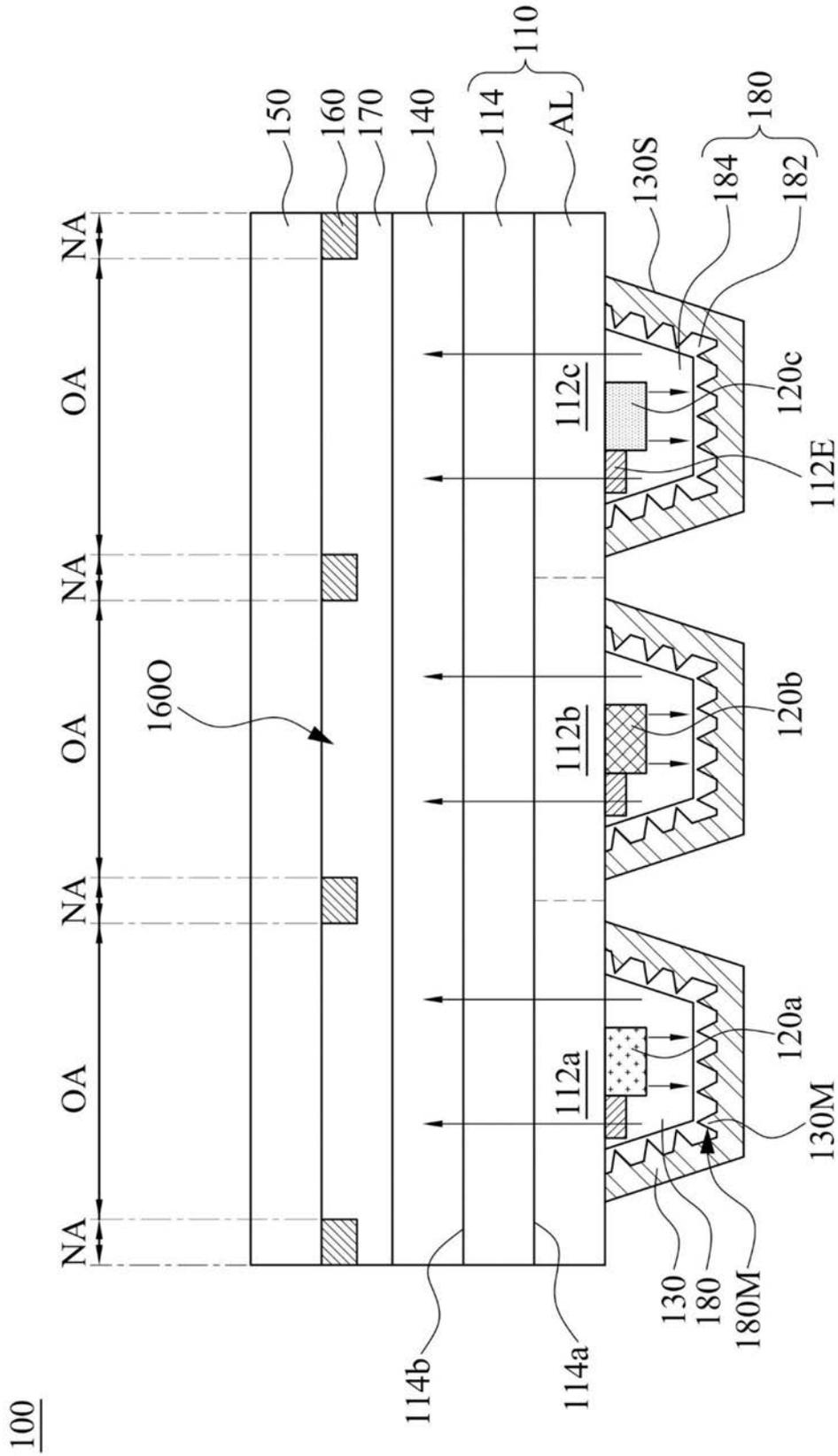
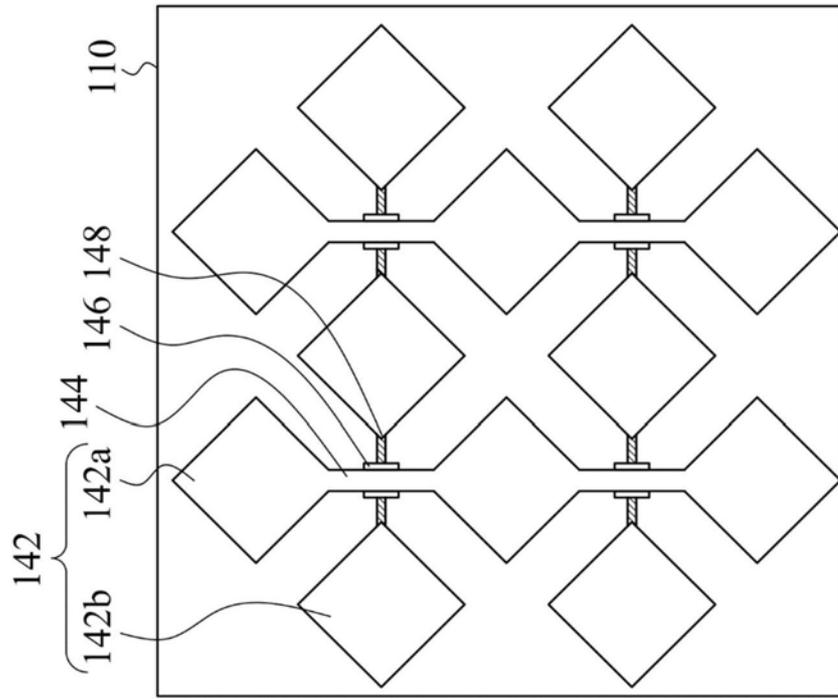


图1A



140

图1B

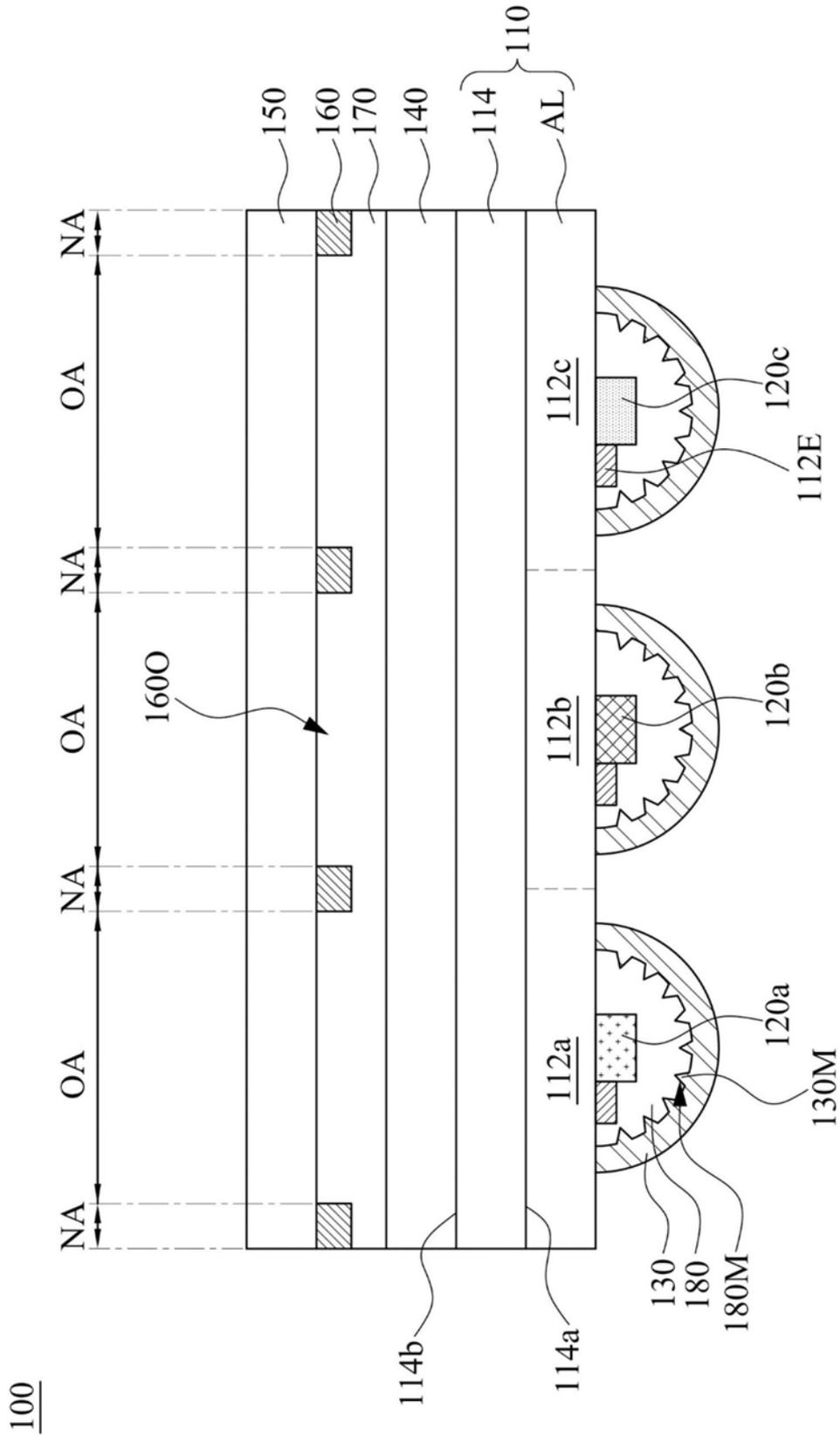


图2

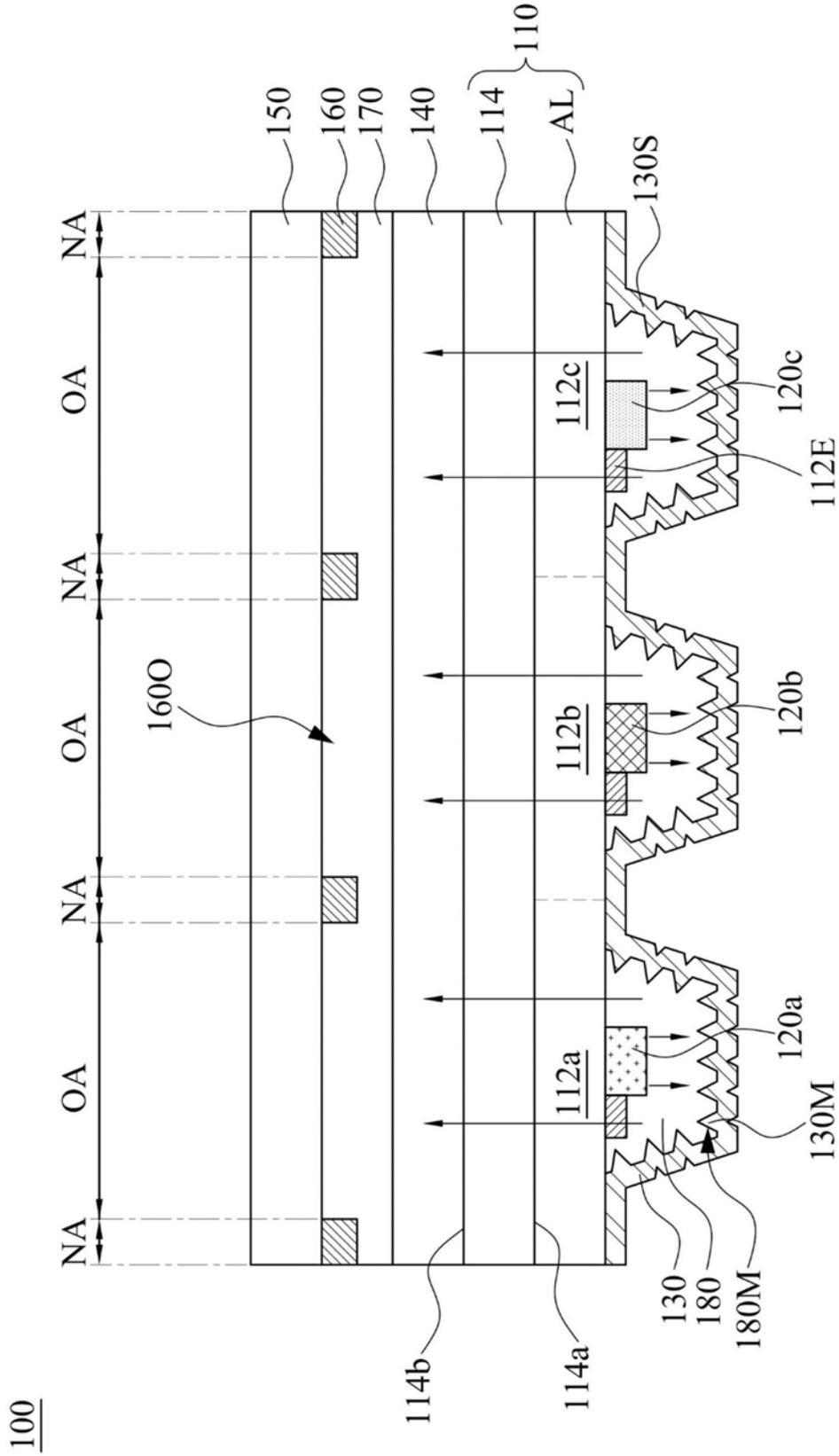


图4

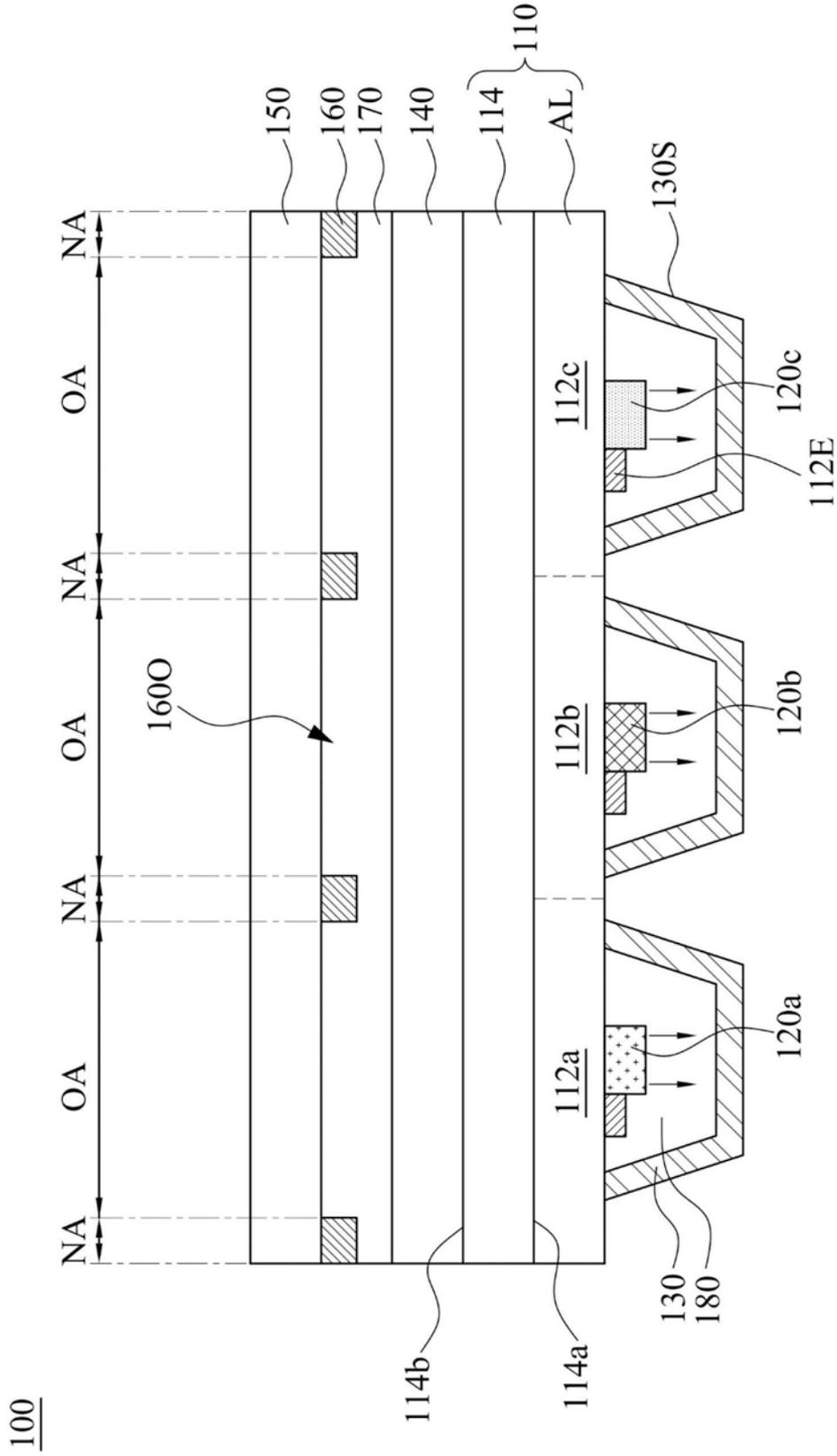


图5

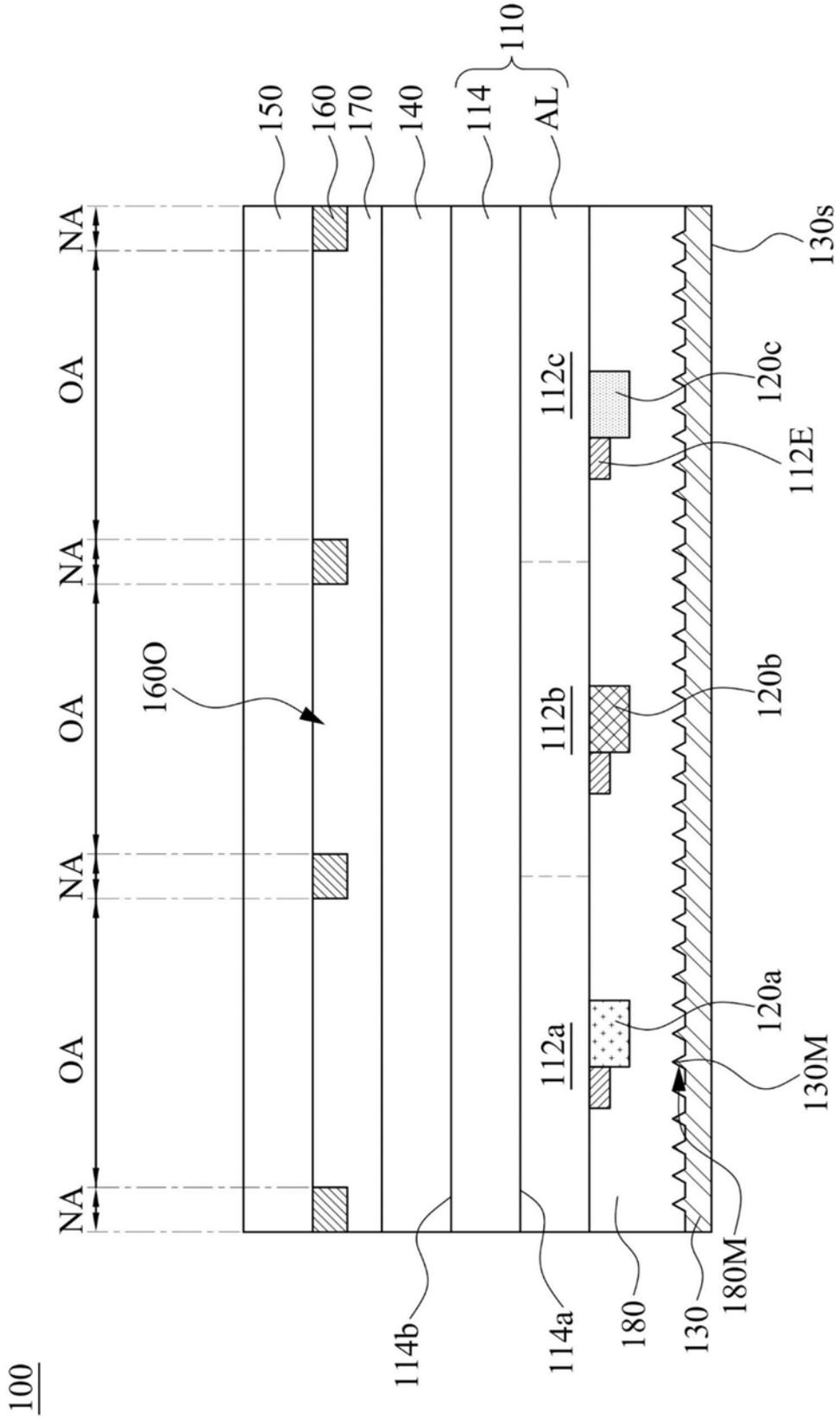


图6

100

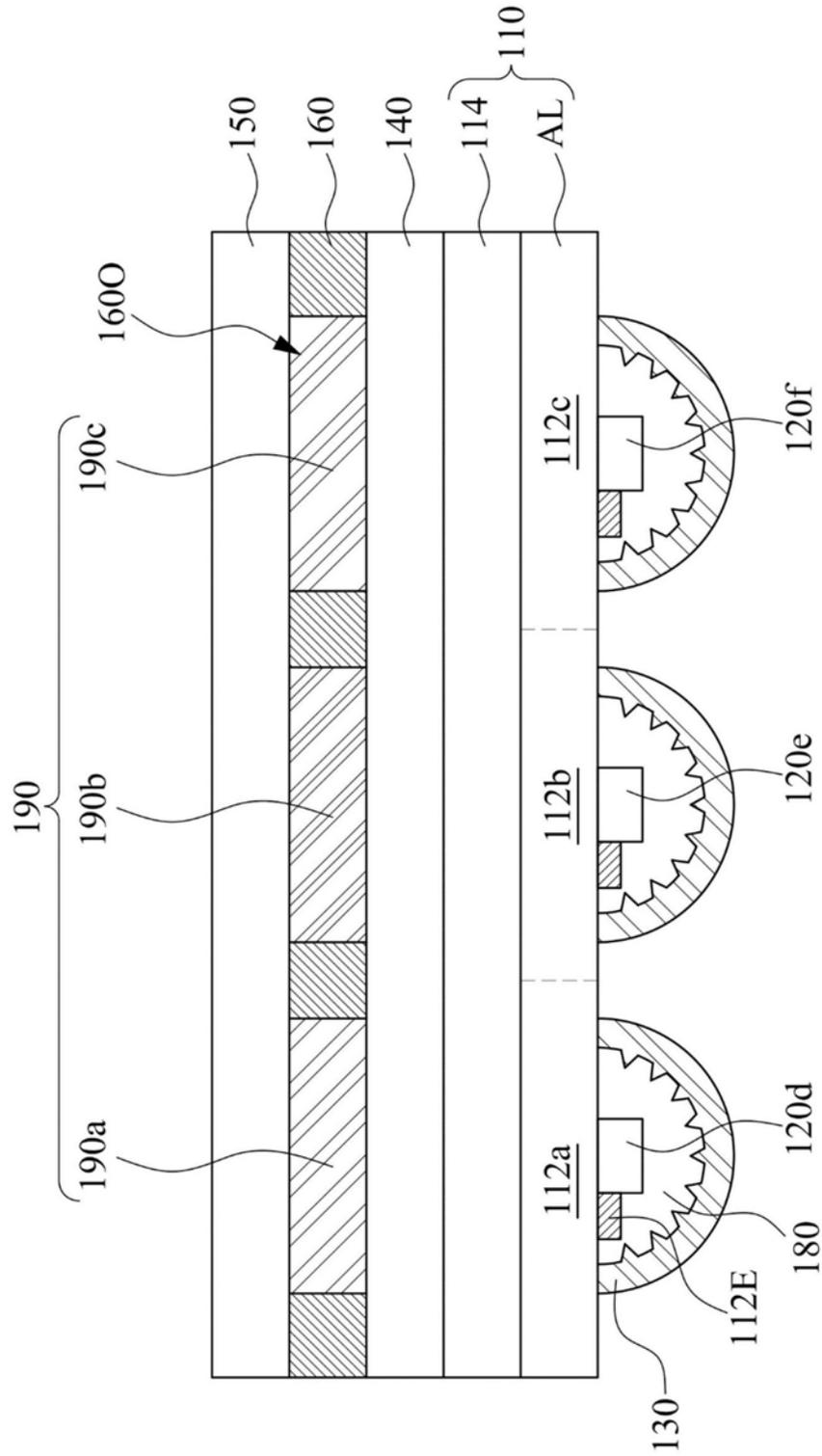


图8

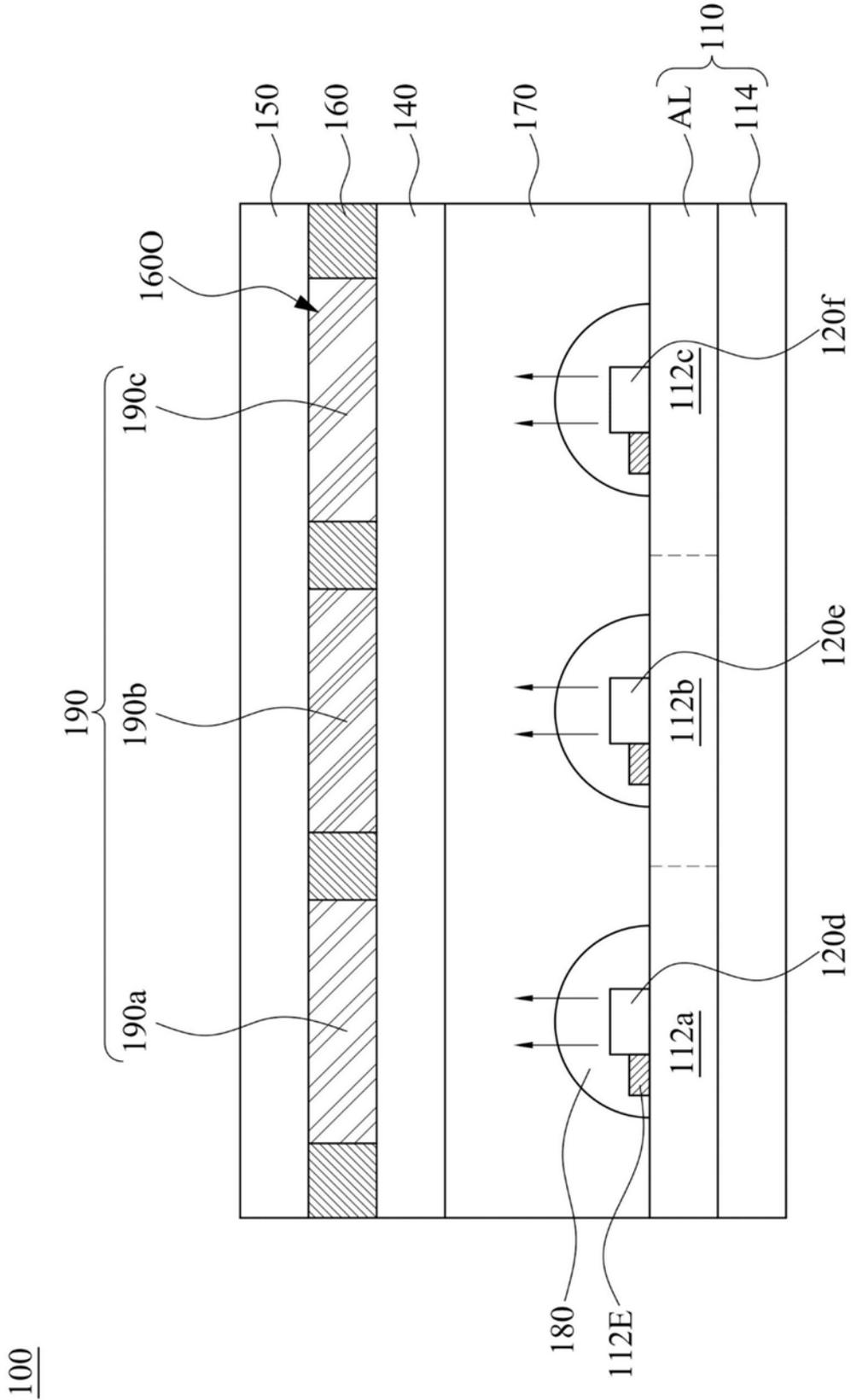


图10

100

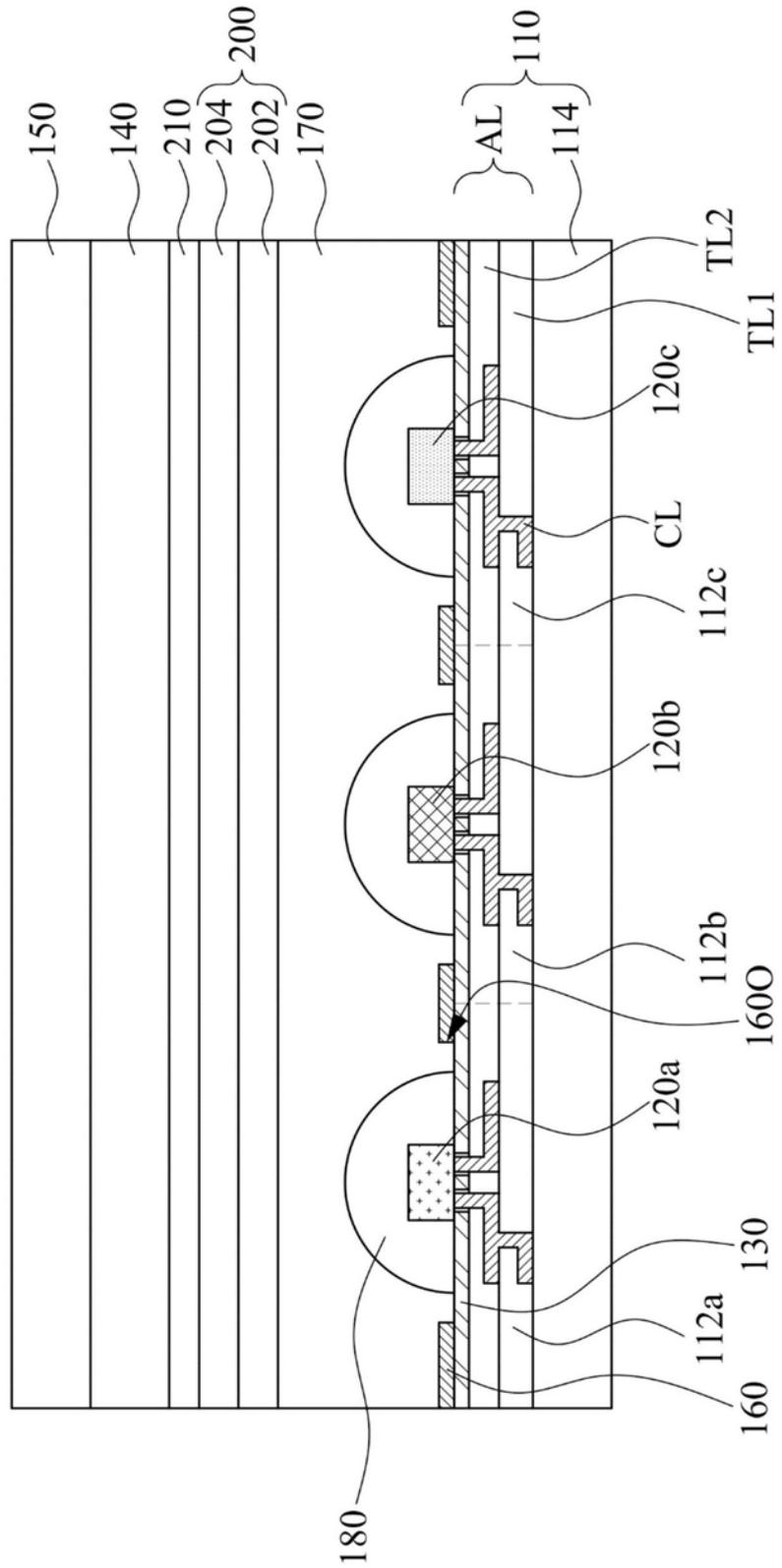


图12