



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103792659 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201310703561. 3

(22) 申请日 2013. 12. 19

(30) 优先权数据

102139132 2013. 10. 29 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力  
行二路 1 号

(72) 发明人 邱品翔 黄泰翔 林炫佑

(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 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02B 26/02 (2006. 01)

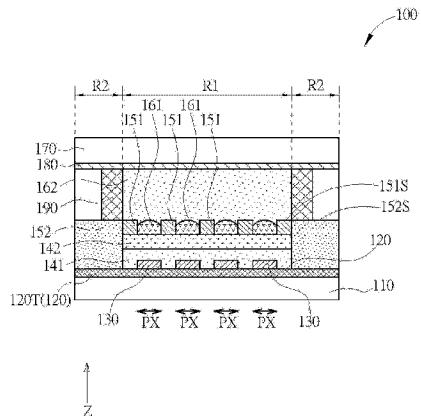
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54) 发明名称

电湿润显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种电湿润显示装置，具有一显示区以及位于显示区的至少一侧的一非显示区。电湿润显示装置包括一第一基板、一挡墙结构、多个油墨单元、多个第一电极、多个外围走线以及一平坦层。挡墙结构设置于第一基板上，且挡墙结构于显示区定义出多个像素区。油墨单元分别设置于像素区中。第一电极设置于第一基板上，且第一电极与像素区对应设置。外围走线设置于第一基板上并至少部分位于非显示区，且外围走线与第一电极电性连接。平坦层设置于第一基板上并位于非显示区，且平坦层至少部分覆盖外围走线。



1. 一种电湿润显示装置，其特征在于，具有一显示区以及位于该显示区的至少一侧的一非显示区，该电湿润显示装置包括：

一第一基板；

一挡墙结构，设置于该第一基板上，其中该挡墙结构于该显示区定义出多个像素区；

多个油墨单元，分别设置于所述像素区中；

多个第一电极，设置于该第一基板上，其中所述第一电极与所述像素区对应设置；

多个外围走线，设置于第一基板上并至少部分位于该非显示区，其中所述外围走线与所述第一电极电性连接；以及

一平坦层，设置于该第一基板上并位于该非显示区，其中该平坦层至少部分覆盖所述外围走线。

2. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层的上表面与该挡墙结构的上表面实质上互相对齐。

3. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层与该挡墙结构是一体成型。

4. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层包括一疏水性材料。

5. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层与水之间的接触角小于或等于 80 度。

6. 根据权利要求 5 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层与水之间的该接触角介于 76 度至 80 度之间。

7. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，还包括一疏水层，至少设置于该显示区中，其中该疏水层设置于所述油墨单元与所述第一电极之间。

8. 根据权利要求 7 所述的电湿润显示装置，其特征在于，还包括一介电层，至少设置于该显示区中，其中该介电层设置于该疏水层与所述第一电极之间。

9. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，还包括：

一第二基板，与该第一基板相对设置；

一第二电极，设置于该第二基板上并位于该第一基板与该第二基板之间；以及

一液态介质，设置于该第二电极与该第一电极之间。

10. 根据权利要求 9 所述的电湿润显示装置，其特征在于，还包括一框胶，设置于该第二基板与该平坦层之间。

11. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层的上表面与该挡墙结构的上表面具有一平均高度差，该平均高度差小于 2 微米。

12. 根据权利要求 1 所述的电湿润显示装置，其特征在于，该平坦层的最大高度的上表面与该挡墙结构的上表面实质上互相对齐。

## 电湿润显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种电湿润显示装置，尤指一种于非显示区设置平坦层的电湿润显示装置。

### 背景技术

[0002] 电湿润显示装置由于具有不需设置偏光片与高开口率等优点，故已成为目前显示技术产业研发的重点之一。在现有的电湿润显示装置中，用以控制各像素区透光程度的油墨单元是以油墨浸泡涂布 (dip dosing) 的方式制作。由于在现有的电湿润显示装置中，显示区与非显示区的表面结构的高低差异较大，影响油墨分散在显示区表面的涂布均匀性，故容易造成于非显示区发生残墨 (oil residue) 的问题。在非显示区的残墨亦易于电湿润显示装置的对组制程 (cell assembly process) 时被挤压至显示区，进而导致显示区的油墨不均，严重影响到显示品质与产品良率。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的之一在于提供一种电湿润显示装置。利用于非显示区设置平坦层，缩小显示区与非显示区的结构表面的高度差异，藉以避免非显示区发生残墨现象，进而达到改善电湿润显示装置的显示品质与产品良率的目的。

[0004] 为达上述目的，本发明的一较佳实施例提供一种电湿润显示装置，具有一显示区以及位于显示区的至少一侧的一非显示区。电湿润显示装置包括一第一基板、一挡墙结构、多个油墨单元、多个第一电极、多个外围走线以及一平坦层。挡墙结构设置于第一基板上，且挡墙结构于显示区定义出多个像素区。油墨单元分别设置于像素区中。第一电极设置于第一基板上，且第一电极与像素区对应设置。外围走线设置于第一基板上并至少部分位于非显示区，且外围走线与第一电极电性连接。平坦层设置于第一基板上并位于非显示区，且平坦层至少部分覆盖外围走线。附图说明

[0005] 图 1 至图 6 绘示了本发明的第一较佳实施例的电湿润显示装置的制作方法示意图；

[0006] 图 7 与图 8 绘示了本发明的第一较佳实施例的电湿润显示装置与一对照组的传统电湿润显示装置的比较示意图；

[0007] 图 9 绘示了本发明的第二较佳实施例的电湿润显示装置的示意图；

[0008] 图 10 绘示了本发明的第三较佳实施例的电湿润显示装置的示意图；

[0009] 图 11 绘示了本发明的第四较佳实施例的电湿润显示装置的示意图。

[0010] 其中，附图标记：

[0011] 100、200、300、400 电湿润显示装置

[0012] 110 第一基板

[0013] 120 驱动阵列

[0014] 120T 外围走线

[0015]	130	第一电极
[0016]	141	介电层
[0017]	142	疏水层
[0018]	151	挡墙结构
[0019]	151S	上表面
[0020]	152	平坦层
[0021]	152H	凹槽
[0022]	152S	上表面
[0023]	160	油墨
[0024]	161	油墨单元
[0025]	162	液态介质
[0026]	170	第二基板
[0027]	180	第二电极
[0028]	190	框胶
[0029]	250	图案化光阻
[0030]	251	挡墙结构
[0031]	252	平坦层
[0032]	PX	像素区
[0033]	R1	显示区
[0034]	R2	非显示区
[0035]	Z	垂直投影方向

### 具体实施方式

[0036] 为使熟习本发明所属技术领域的一般技艺者能更进一步了解本发明，下文特列举本发明的较佳实施例，并配合所附图式，详细说明本发明的构成内容及所欲达成的功效。

[0037] 请参考图 1 至图 6。图 1 至图 6 绘示了本发明的第一较佳实施例的电湿润显示装置的制作方法示意图。其中图 1 为俯视图，图 2 为沿图 1 中 A-A' 剖线所绘示的剖面示意图。为了方便说明，本发明的各图式仅为示意以更容易了解本发明，其详细的比例可依照设计的需求进行调整。本实施例的电湿润显示装置的制作方法包括下列步骤。首先，如图 1 与图 2 所示，提供一第一基板 110。第一基板 110 上定义有多个显示区 R1 以及非显示区 R2 位于显示区 R1 的至少一侧。多个外围走线 120T、多个第一电极 130、一介电层 141、一疏水层 142、一挡墙结构 151 以及一平坦层 152 形成于第一基板 110 上。第一电极 130、介电层 141、疏水层 142 以及挡墙结构 151 形成于显示区 R1，而平坦层 152 形成于非显示区 R2。挡墙结构 151 于显示区 R1 定义出多个像素区 PX，而第一电极 130 对应形成于各像素区 PX 中。外围走线 120T 与第一电极 130 电性连接，且外围走线 120T 并至少部分位于非显示区 R2 中。值得说明的是，在被动式驱动设计下，各外围走线 120T 可直接与各第一电极 130 相连，而在主动式驱动设计下，外围走线 120T 可包括于一驱动阵列 120 中，并藉由驱动阵列 120 中的驱动元件例如薄膜晶体管（图未示）与各第一电极 130 电性连接。平坦层 152 于一垂直第一基板 110 的垂直投影方向 Z 上至少部分覆盖外围走线 120T。此外，平坦层 152 的上表面

152S 较佳与挡墙结构 151 的上表面 151S 实质上互相对齐,但并不以此为限。

[0038] 在本实施例中,平坦层 152 较佳可包括无机材料例如氮化硅 (silicon nitride)、氧化硅 (silicon oxide) 与氮氧化硅 (silicon oxynitride)、有机材料例如丙烯酸类树脂 (acrylic resin) 与环氧树脂 (epoxy)、有机与无机复合材料以及由上述材料所形成的单层或多层结构,但并不以此为限。举例来说,平坦层 152 可由 Microchem 公司所生产的含有环氧树脂的负型光阻 SU-8 所形成。此外,平坦层 152 较佳可包括一疏水性材料,且平坦层 152 与水之间的接触角小于或等于 80 度,且平坦层 152 与水之间的接触角较佳介于 76 度至 80 度之间,但并不以此为限。介电层 141 较佳可包括氮化硅、疏水层 142 较佳可包括氟聚合物 (fluoropolymer) 例如环化全氟聚合物 (Cyclized Perfluoropolymer, CYTOP), 挡墙结构 151 较佳可包括上述的负型光阻 SU-8,但并不以此为限。

[0039] 接着,如图 2 与图 3 所示,进行一油墨浸泡涂布 (dip dosing) 制程,将形成有外围走线 120T、第一电极 130、介电层 141、疏水层 142、挡墙结构 151 以及平坦层 152 的第一基板 110 穿过一位于液态介质 162 表面的油墨 160,以将油墨 160 涂布于挡墙结构 151 所定义的像素区 PX 中,进而形成多个油墨单元 161。然后,如图 4 与图 5 所示,于液态介质 162 中将形成有第二电极 180 以及框胶 190 的第二基板 170 与形成有油墨单元 161 的第一基板 110 进行对组制程。值得说明的是,油墨 160 较佳为非极性材料,而液态介质 162 较佳为极性材料例如极性水溶液,但本发明并不以此为限而亦可视需要使用极性的油墨 160 与非极性的液态介质 162 进行搭配。分别设置于第一基板 110 与第二基板 170 上的第一电极 130 与第二电极 180 可用以于其之间形成电压差,用以控制各油墨单元 161 于挡墙结构 151 所定义的像素区 PX 中的分布状况,进而产生电湿润显示效果。之后,对图 5 中的半成品进行切割裂片制程,以形成如图 6 所示的电湿润显示装置 100。值得说明的是,由于本发明于非显示区 R2 中形成平坦层 152,使得第一基板 110 上显示区 R1 与非显示区 R2 的结构表面的高度差异缩小,故可避免于油墨浸泡涂布制程后于非显示区 R2 发生残墨现象并影响显示区 R1 的油墨单元 161 的涂布均匀性,进而达到改善电湿润显示装置 100 的显示品质与产品良率的目的。

[0040] 请参考图 7 与图 8。图 7 与图 8 绘示了本发明的第一较佳实施例的电湿润显示装置与一对照组的传统电湿润显示装置的比较示意图。相对于图 8 中未设置平坦层的传统电湿润显示装置于非显示区 R2 有残墨现象且于显示区 R1 有油墨不均的问题,图 7 中所示的本发明的电湿润显示装置因设置有平坦层 (图未示) 而明显改善了残墨现象与油墨不均等问题。

[0041] 请再参考图 6。如图 6 所示,本实施例的电湿润显示装置 100 具有显示区 R1 以及位于显示区 R1 的至少一侧的非显示区 R2。电湿润显示装置 100 包括第一基板 110、挡墙结构 151、多个油墨单元 161、多个第一电极 130、多个外围走线 120T 以及平坦层 152。挡墙结构 151 设置于第一基板 110 上,且挡墙结构 151 于显示区 R1 定义出多个像素区 PX。油墨单元 161 分别设置于像素区 PX 中。第一电极 130 设置于第一基板 110 上,且第一电极 130 与像素区 PX 对应设置。外围走线 120T 设置于第一基板 110 上并至少部分位于非显示区 R2,且外围走线 120T 与第一电极 130 电性连接。平坦层 152 设置于第一基板 110 上并位于非显示区 R2,且平坦层 152 至少部分覆盖外围走线 120T。此外,本实施例的电湿润显示装置 100 可还包括介电层 141、疏水层 142、液态介质 162、第二基板 170、第二电极 180 与框胶 190。

疏水层 142 至少设置于显示区 R1 中,且疏水层 142 设置于油墨单元 161 与第一电极 130 之间。介电层 141 至少设置于显示区 R1 中,且介电层 141 设置于疏水层 142 与第一电极 130 之间。第二基板 170 与第一基板 110 相对设置,第二电极 180 设置于第二基板 170 上并位于第一基板 110 与第二基板 170 之间。液态介质 162 设置于第二电极 180 与第一电极 130 之间。框胶 190 设置于第二基板 170 与平坦层 152 之间,用以黏合第一基板 110 与第二基板 170。上述各部件的材料特性以与制作方法中说明,故在此并不再赘述。值得说明的是,在本实施例中,平坦层 152 的上表面 152S 较佳与挡墙结构 151 的上表面 151S 实质上互相对齐,藉以避免于非显示区 R2 发生残墨的问题,但本发明并不以此为限。在本发明的其他较佳实施例中亦可视需要调整平坦层 152 的厚度与表面状况,用以与挡墙结构 151 的高度进行搭配而产生所需的效果。

[0042] 下文将针对本发明的电湿润显示装置的不同实施样态进行说明,且为简化说明,以下说明主要针对各实施例不同之处进行详述,而不再对相同之处作重复赘述。此外,本发明的各实施例中相同的元件是以相同的标号进行标示,以利于各实施例间互相对照。

[0043] 请参考图 9。图 9 绘示了本发明的第二较佳实施例的电湿润显示装置的示意图。如图 9 所示,本实施例的电湿润显示装置 200 与上述第一较佳实施例的不同处在于,电湿润显示装置 200 包括一体成型的挡墙结构 251 与平坦层 252。挡墙结构 251 设置于第一基板 110 上,且挡墙结构 251 于显示区 R1 定义出多个像素区 PX。平坦层 252 设置于第一基板 110 上并位于非显示区 R2,且平坦层 252 至少部分覆盖外围走线 120T。本实施例的平坦层 252 与挡墙结构 251 可由同一材料(例如一图案化光阻 250)形成且一体成型,藉此可达到简化制程步骤的目的并可确保平坦层 252 与挡墙结构 251 的上表面互相对齐,用以避免于非显示区 R2 发生残墨及其衍生的问题。

[0044] 请参考图 10。图 10 绘示了本发明的第三较佳实施例的电湿润显示装置的示意图。如图 10 所示,本实施例的电湿润显示装置 300 与上述第一较佳实施例的不同处在于,在电湿润显示装置 300 中,平坦层 152 可具有一凹槽 152H 设置于非显示区 R2 并与挡墙结构 151 相邻设置。凹槽 152H 可用于在对组制程 (cell assembly process) 时,帮助减少气泡 (air bubble) 残留于显示区内的问题。此外,值得说明的是,平坦层 152 的最大高度的上表面 152S 仍较佳与挡墙结构 151 的上表面 151S 实质上互相对齐,藉以避免于非显示区 R2 发生严重的残墨问题。

[0045] 请参考图 11。图 11 绘示了本发明的第四较佳实施例的电湿润显示装置的示意图。如图 11 所示,本实施例的电湿润显示装置 400 与上述第一较佳实施例的不同处在于,平坦层 152 的上表面 152S 与挡墙结构 151 的上表面 151S 较佳具有一平均高度差,且此平均高度差较佳小于 2 微米 (micrometer,  $\mu\text{m}$ ),藉以避免于非显示区 R2 发生严重的残墨问题。

[0046] 综合以上所述,本发明的电湿润显示装置利用于非显示区设置平坦层,缩小显示区与非显示区的结构表面的高度差异,藉以避免非显示区发生残墨现象,进而达到改善电湿润显示装置的显示品质与产品良率的目的。此外,本发明更进一步用同一材料形成平坦层与挡墙结构以使其一体成型,藉此达到简化制程步骤的效果并确保平坦层与挡墙结构的上表面实质上互相对齐。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

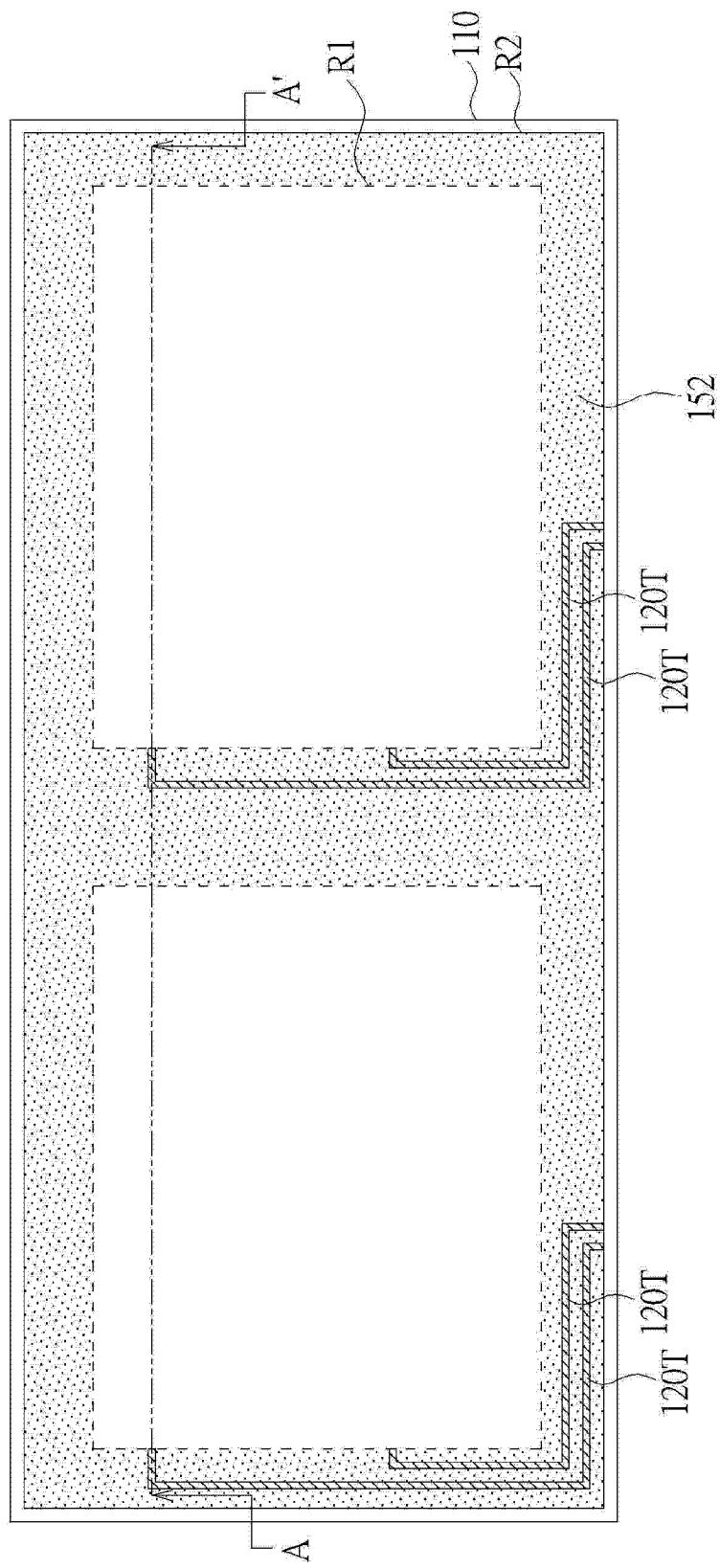


图 1

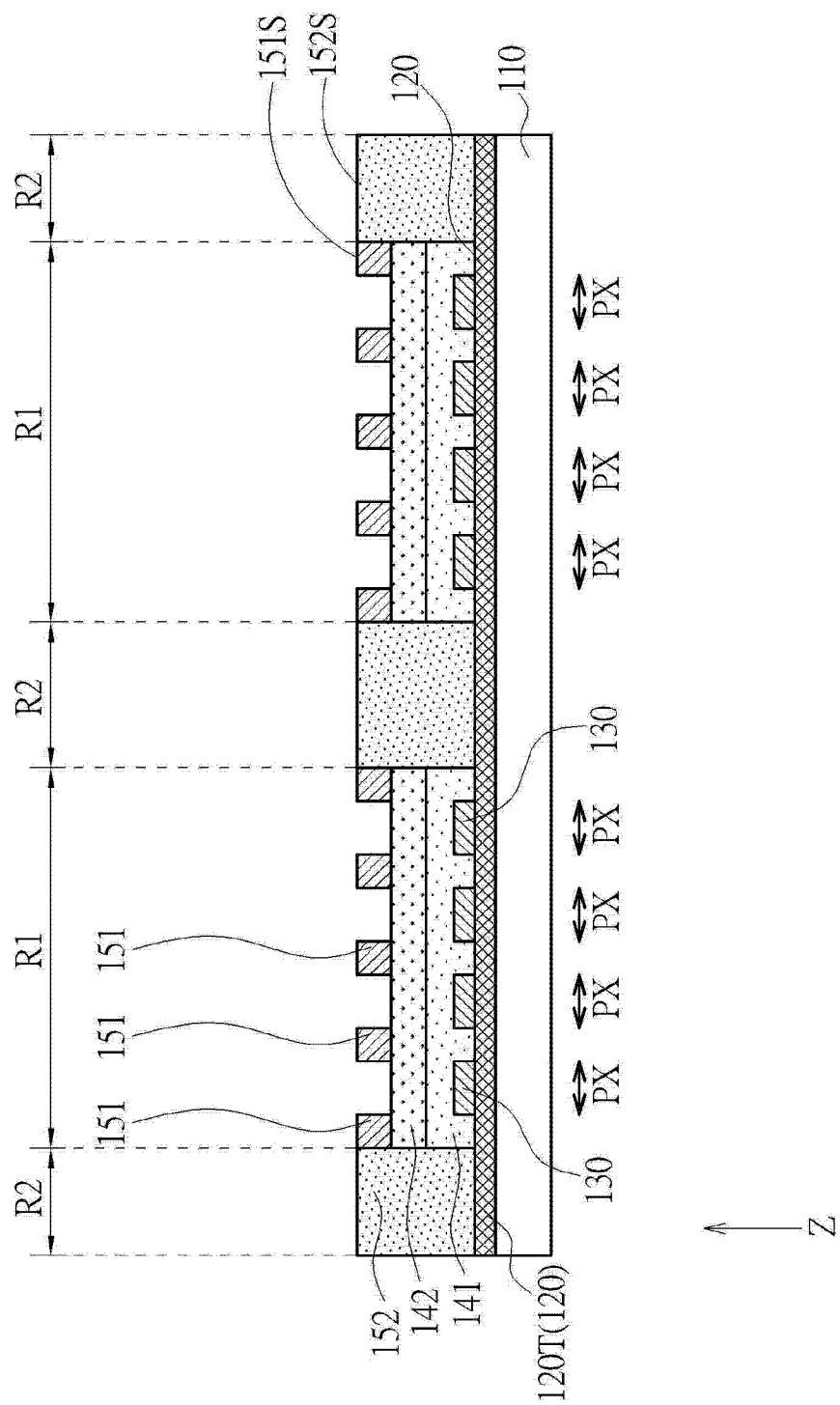


图 2

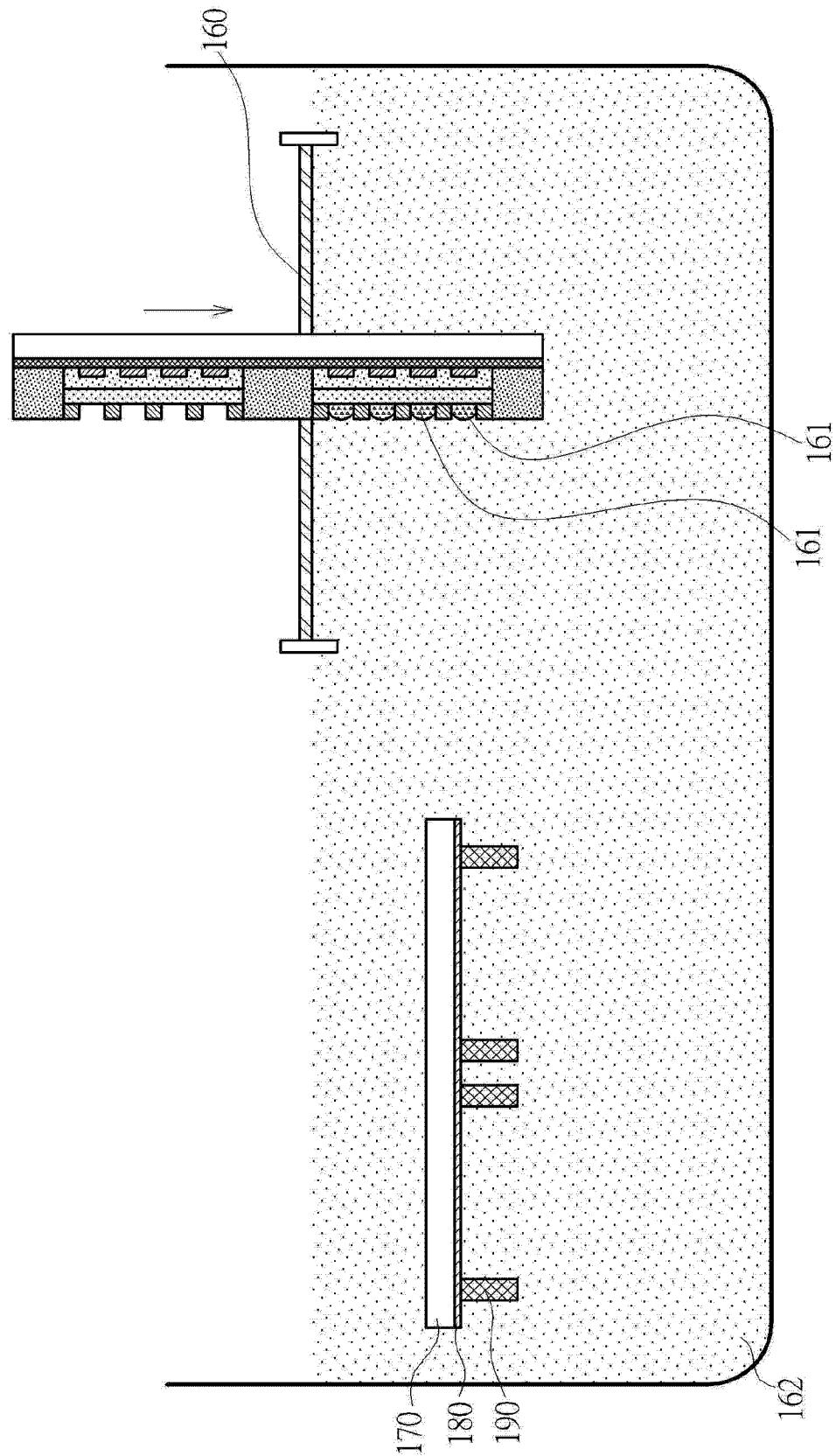


图 3

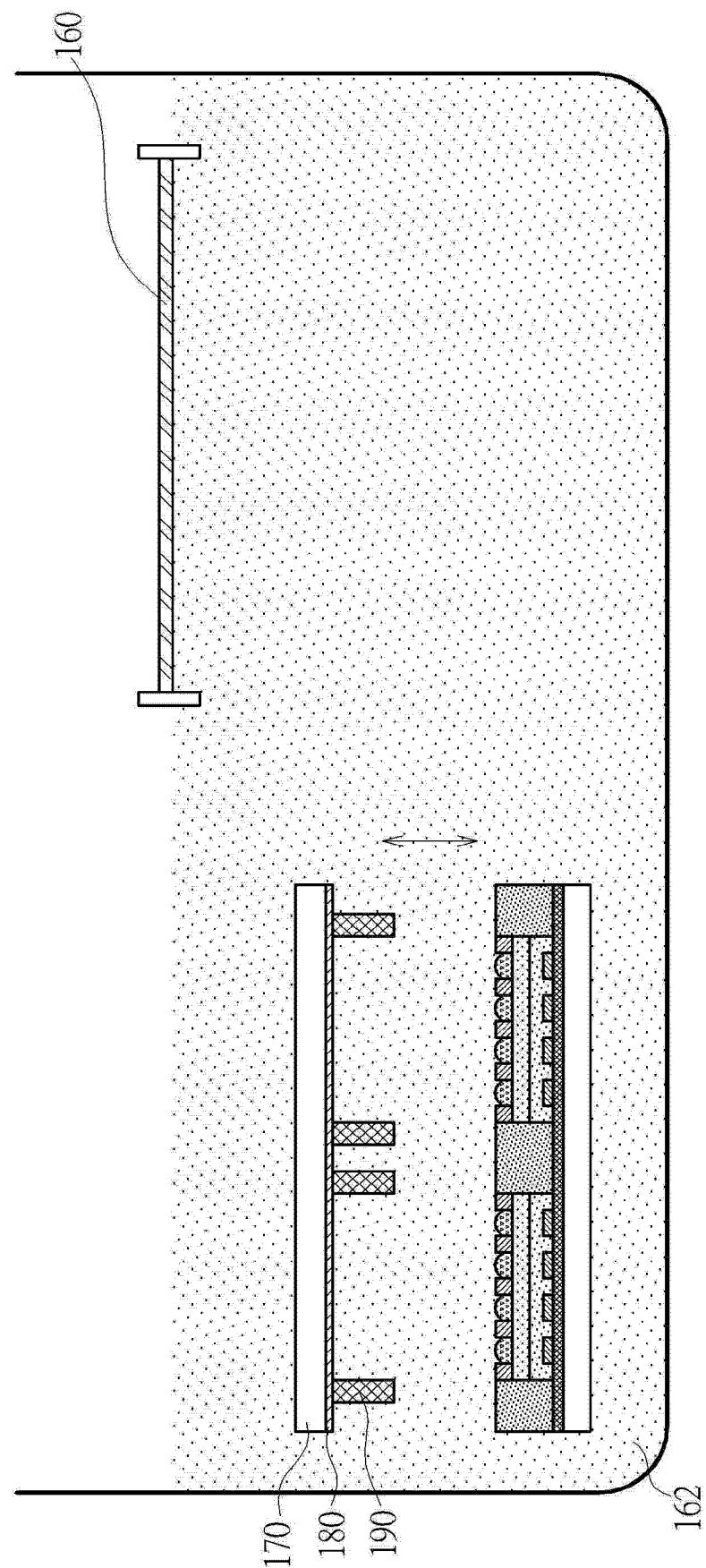


图 4

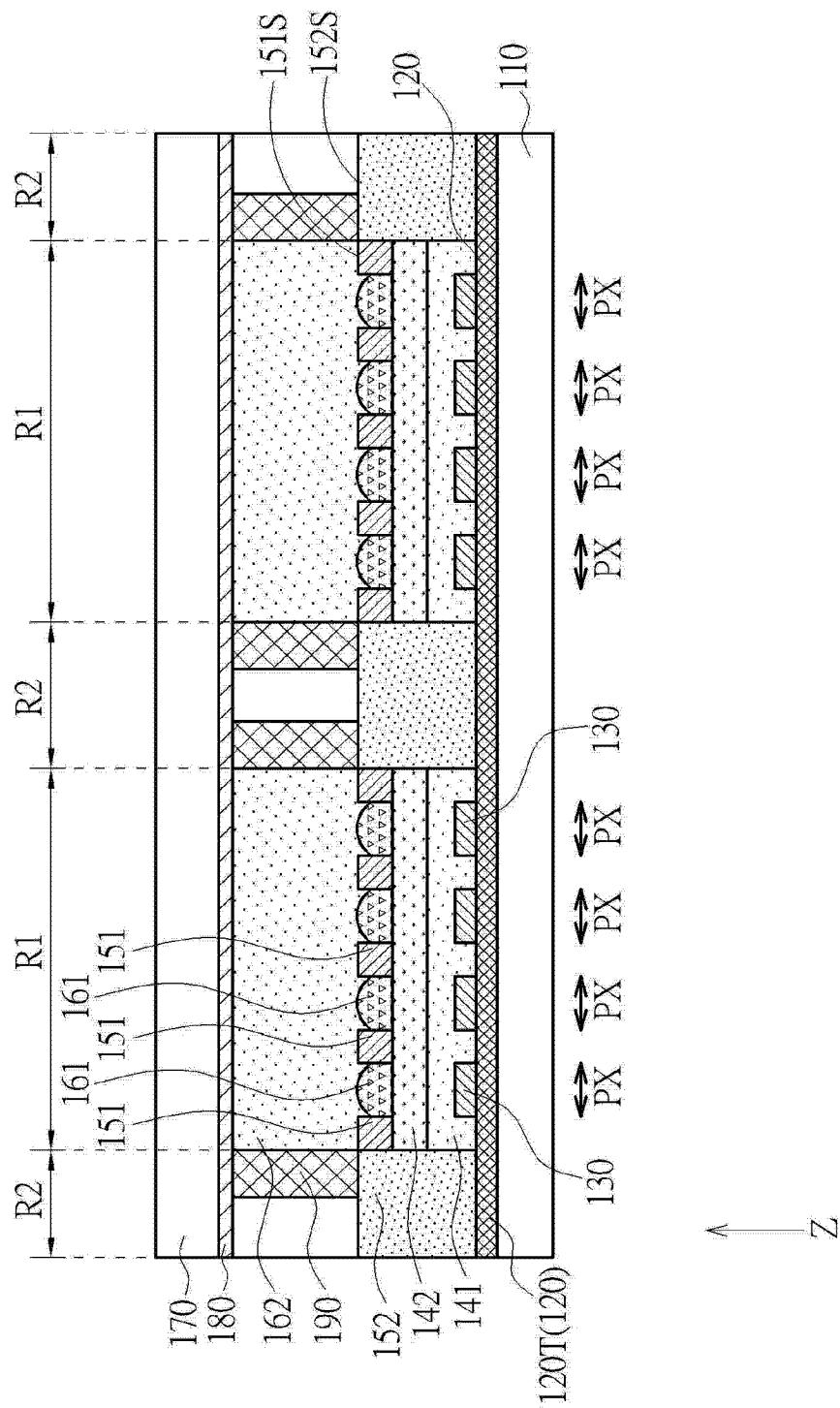


图 5

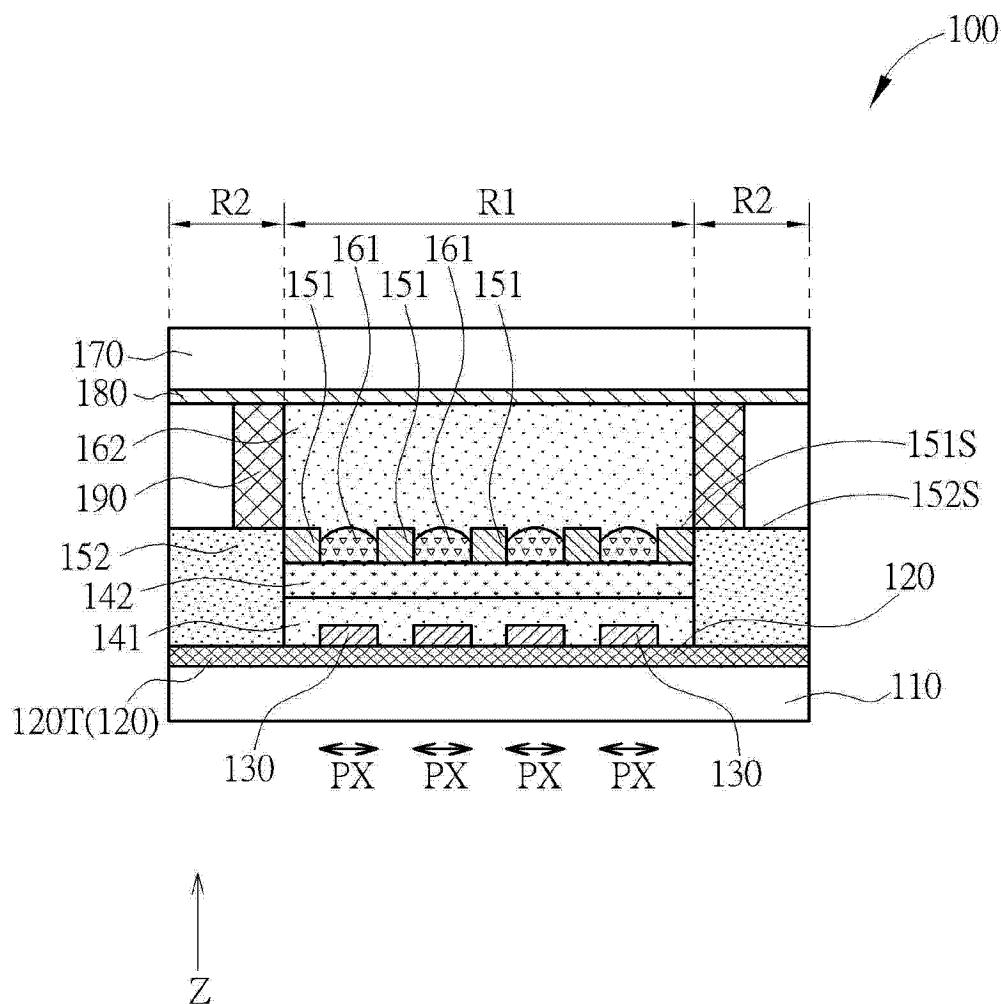


图 6

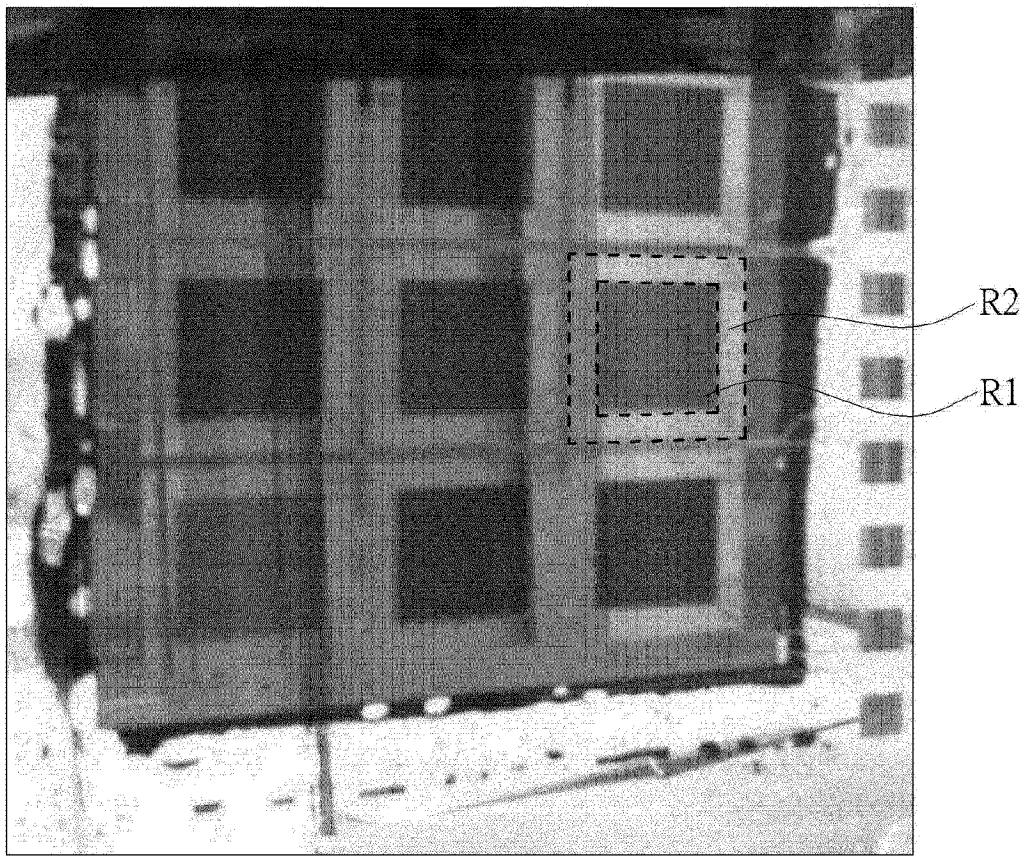


图 7



图 8

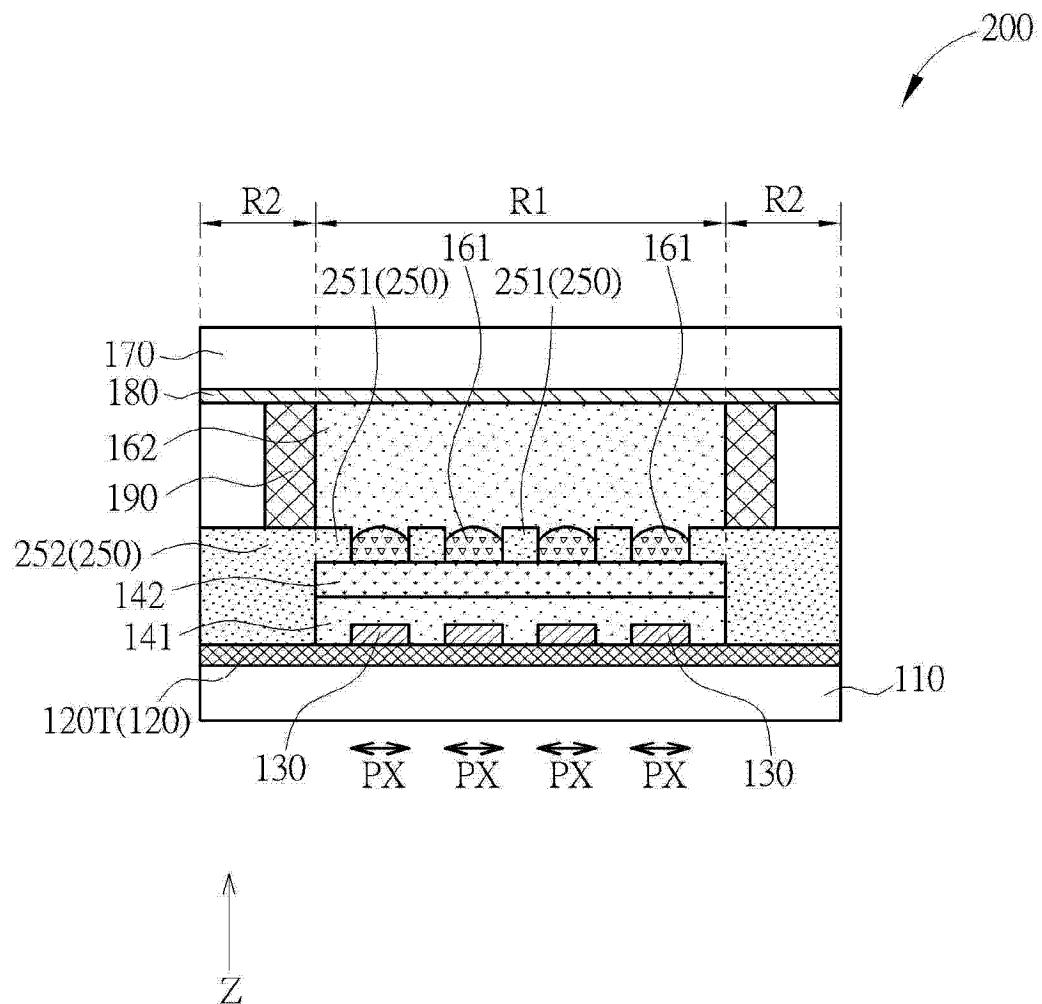


图 9

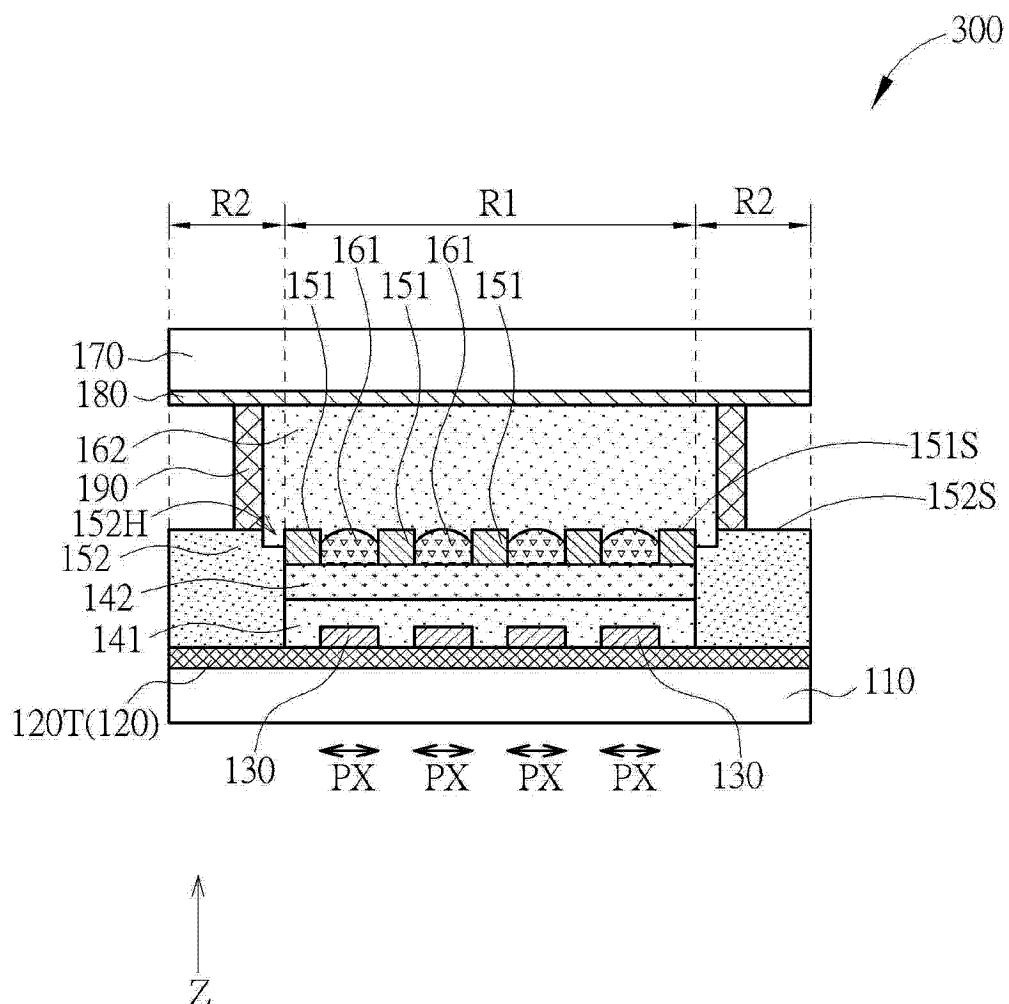


图 10

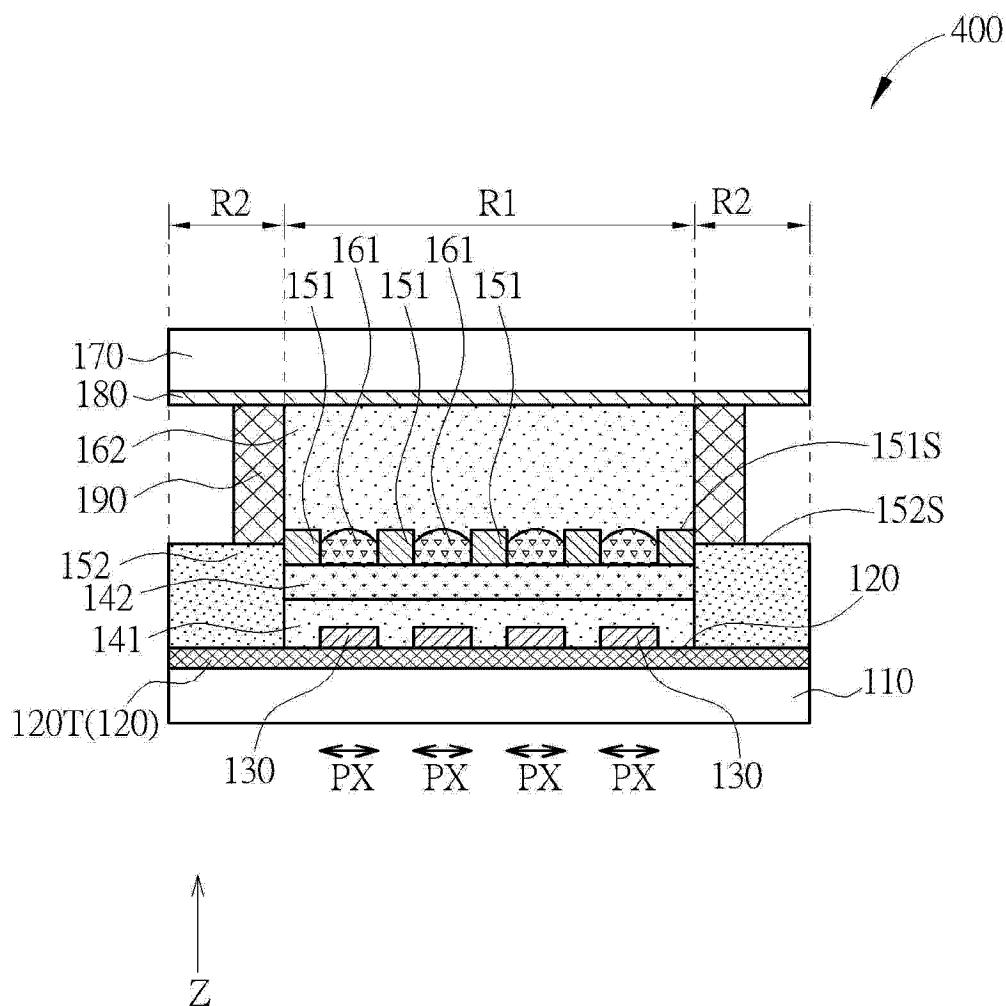


图 11