



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111338115 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010163886.7

(22)申请日 2020.03.10

(30)优先权数据

108132228 2019.09.06 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 苏贤鸿 李锡烈 徐彦皇

(74)专利代理机构 北京市立康律师事务所

11805

代理人 梁挥 孟超

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

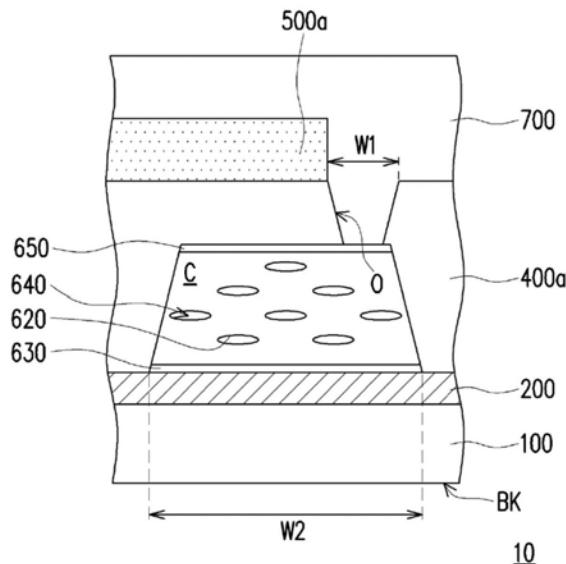
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

液晶面板及其制作方法

(57)摘要

一种液晶面板及其制作方法。液晶面板包括基板、电极层、绝缘层、第一配向层、第二配向层以及液晶层。电极层位于基板上。绝缘层位于电极层上。绝缘层中具有空腔以及连接空腔的顶部的开口。电极层位于空腔的底下。第一配向层位于空腔中，且位于电极层上。第二配向层位于空腔的顶部。液晶层分别位于空腔中，且位于第一配向层以及第二配向层之间。



1. 一种液晶面板,其特征在于,包括:

一基板;

一电极层,位于该基板上;

一绝缘层,位于该电极层上,该绝缘层中具有一空腔以及连接该空腔的顶部的至少一开口,其中该电极层位于该空腔的底下,且该至少一开口的宽度小于该空腔的宽度;

一第一配向层,位于该空腔中,且位于该电极层上;

一第二配向层,位于该空腔的顶部;以及

一液晶层,位于该空腔中,且位于该第一配向层以及该第二配向层之间。

2. 如权利要求1所述的液晶面板,其中该开口随着靠近该基板而有渐减的宽度,且该空腔随着靠近该基板而有渐增的宽度。

3. 如权利要求1所述的液晶面板,更包括:

一覆盖层,位于该绝缘层上,且部分该覆盖层填入该开口中。

4. 如权利要求3所述的液晶面板,其中该第二配向层接触该绝缘层以及该覆盖层。

5. 如权利要求3所述的液晶面板,更包括:

一彩色滤光图案,位于该覆盖层上,且该彩色滤光图案重叠于该至少一开口。

6. 如权利要求1所述的液晶面板,其中该空腔连接对应的多个该开口。

7. 如权利要求1所述的液晶面板,更包括:

一彩色滤光图案,位于该绝缘层上,且该彩色滤光图案未重叠于该至少一开口。

8. 如权利要求1所述的液晶面板,其中该绝缘层的材料包括固化后的光阻。

9. 如权利要求1所述的液晶面板,其中该覆盖层的材料包括固化后的光阻或聚乙酰胺。

10. 一种液晶面板的制造方法,其特征在于,包括:

形成一电极层于一基板上;

形成一牺牲层于该电极层上;

形成一绝缘材料层以包覆该牺牲层;

图案化该绝缘材料层,以形成具有至少一开口的一绝缘层,其中该至少一开口位于该牺牲层上;

移除该牺牲层,以于该绝缘层中形成一空腔,该空腔位于该电极层上,且该至少一开口的宽度小于该空腔的宽度;

填入一自发性配向液晶于该空腔中;

对该自发性配向液晶进行配向,以形成位于该空腔中的一第一配向层、一液晶层以及一第二配向层,其中该第一配向层位于该电极层上,该第二配向层位于该空腔的顶部,且该液晶层位于该第一配向层以及该第二配向层之间。

11. 如权利要求10所述的液晶面板的制造方法,更包括:

在填入该自发性配向液晶于该空腔中以后,形成一覆盖层于该绝缘层上,且部分该覆盖层填入该开口中。

12. 如权利要求11所述的液晶面板的制造方法,更包括:

形成一彩色滤光图案于该覆盖层上,且该彩色滤光图案重叠于该至少一开口。

13. 如权利要求10所述的液晶面板的制造方法,更包括:

形成一彩色滤光图案于该绝缘层上,且该彩色滤光图案未重叠于该至少一开口。

液晶面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种液晶面板,且特别是有关于一种液晶层位于绝缘层的空腔中的液晶面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示面板具有体积小、辐射低等优点,并且已经普遍地被应用在各式各样的电子产品中。目前,液晶显示面板通常包括上基板、下基板以及连接上基板与下基板的框胶,其中液晶位于上基板与下基板之间,且框胶环绕液晶。然而,框胶的设置,使显示面板具有很宽的边框,并限缩了产品的屏占比。随着科技的进步,消费者对显示面板外观的要求越来越高,为了要提高消费者的购买意愿,如何缩小液晶显示面板的边框已经成为目前各家厂商欲解决的问题之一。

发明内容

[0003] 本发明提供一种液晶面板,能改善边框过宽的问题。

[0004] 本发明提供一种液晶面板的制造方法,能改善边框过宽的问题。

[0005] 本发明的至少一实施例提供一种液晶面板。液晶面板包括基板、电极层、绝缘层、第一配向层、第二配向层以及液晶层。电极层位于基板上。绝缘层位于电极层上。绝缘层中具有空腔以及连接空腔的顶部的至少一开口。电极层位于空腔的底下。开口的宽度小于空腔的宽度。第一配向层位于空腔中,且位于电极层上。第二配向层位于空腔的顶部。液晶层位于空腔中,且位于第一配向层以及第二配向层之间。

[0006] 本发明的至少一实施例提供一种液晶面板的制造方法,包括形成电极层于基板上;形成牺牲层于电极层上;形成绝缘材料层以包覆牺牲层;图案化绝缘材料层,以形成具有至少一开口的绝缘层,其中开口位于牺牲层上;移除牺牲层,以于绝缘层中形成空腔,空腔位于电极层上,且至少一开口的宽度小于空腔的宽度;填入自发性配向液晶于空腔中;对自发性配向液晶进行配向,以形成位于空腔中的第一配向层、液晶层以及第二配向层,其中第一配向层位于电极层上,第二配向层位于空腔的顶部,且液晶层位于第一配向层以及第二配向层之间。

[0007] 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,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

[0008] 图1A至图1K是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的制造方法的剖面示意图。

[0009] 图2A是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的上视示意图。

[0010] 图2B是沿着图2A的剖面示意图。

[0011] 图3是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的上视示意图。

[0012] 图4是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0013] 图5A至图5D是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的制造方法的剖面示意图。

[0014] 图6是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0015] 图7是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0016] 其中,附图标记:

[0017] 10、10a、10b、10c、10d、10e、10f:液晶面板

[0018] 100:基板

[0019] 200:电极层

[0020] 300:牺牲材料层

[0021] 300a:牺牲层

[0022] 400:绝缘材料层

[0023] 400a:绝缘层

[0024] 500:滤光材料层

[0025] 500a:彩色滤光图案

[0026] 600:自发性配向液晶

[0027] 610:分子

[0028] 620:液晶分子

[0029] 630:第一配向层

[0030] 640:液晶层

[0031] 650:第二配向层

[0032] 700:覆盖层

[0033] B:蓝色滤光图案

[0034] BK:背面

[0035] C:空腔

[0036] G:绿色滤光图案

[0037] H1、H2:高度

[0038] M1:第一屏蔽

[0039] M2:第二屏蔽

[0040] O:开口

[0041] P:子像素

[0042] PL、L1、L2、L3:长度

[0043] PR:光阻

[0044] PW、W1、W2、W3:宽度

[0045] R:红色滤光图案

[0046] T0、T1、T2:厚度

具体实施方式

[0047] 图1A至图1K是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的制造方法的剖面示意图。

[0048] 请先参考图1A,形成电极层200于基板100上。基板100的材质可为玻璃、石英、有机聚合物或是其它可适用的材料。基板100的厚度例如为数百微米至数毫米,举例来说,基板

100的厚度为0.5毫米,但本发明不以此为限。

[0049] 电极层200为透明导电氧化物,举例来说,电极层200为铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟镓锌氧化物或是上述至少二者的堆叠层,但本发明不以此为限。

[0050] 在一些实施例中,电极层200与基板100之间还包括其他元件层,因此,可以利用边缘电场切换(Fringe Field Switching,FFS)技术或横向电场切换(In-plane Switching,IPS)技术来控制电极层200上的电场。

[0051] 请参考图1B与图1C,形成牺牲层300a于电极层200上。在本实施例中,形成牺牲层300a的方法包括先形成牺牲材料层300于电极层200上,接着以图案化的光阻PR为遮罩蚀刻牺牲材料层300,以形成牺牲层300a。在一些实施例中,牺牲层300a的厚度T0为2微米至3微米,借由调整牺牲层300a的厚度T0以控制后续形成的液晶层的厚度。在一些实施例中,牺牲层300a的材料包括氧化硅或其他类似的材料。在形成牺牲层300a之后,移除光阻PR。牺牲层300a例如为岛状结构。

[0052] 请参考图1D,形成绝缘材料层400以包覆牺牲层300a。在一些实施例中,绝缘材料层400包括光阻或其他有机材料。

[0053] 请参考图1E,以第一屏蔽M1为遮罩,图案化绝缘材料层400,以形成具有至少一开口0的绝缘层400a。开口0位于牺牲层300a上,且开口0暴露牺牲层300的上表面。在本实施例中,绝缘层400a包括固化后的光阻,且绝缘层400a为透明材料,举例来说,绝缘层400a的穿透度为90%~95%,但本发明不以此为限。在一些实施例中,加热绝缘层400a以使绝缘层400a更坚固。在一些实施例中,开口0的高度H1为2微米至3微米。

[0054] 请参考图1F与图1G,形成彩色滤光图案500a于绝缘层400a上。

[0055] 在本实施例中,形成滤光材料层500于绝缘层400a上,部分滤光材料层500填入绝缘层400a的开口0,并与牺牲层300a接触。以第二屏蔽M2为遮罩,定义出彩色滤光图案500a。彩色滤光图案500a位于绝缘层400a上,且彩色滤光图案500a未重叠于开口0。换句话说,图案化滤光材料层500以形成暴露出开口0的彩色滤光图案500a。彩色滤光图案500a的厚度T2例如为1微米至1.5微米。

[0056] 在一些实施例中,加热彩色滤光图案500a以使彩色滤光图案500a更坚固。

[0057] 请参考图1H,移除牺牲层300a,以于绝缘层400a中形成空腔C,其中空腔C位于电极层200上。在本实施例中,移除牺牲层300a的方式为等向性蚀刻技术,举例来说,以缓冲氧化物蚀刻(buffered oxide etch,BOE)液或氢氟酸(Hydrogen Fluoride,HF)或其他湿式蚀刻移除牺牲层300a。

[0058] 在本实施例中,开口0的宽度W1小于空腔C的宽度W2。在本实施例中,开口0随着靠近基板100而有渐减的宽度,空腔C随着靠近基板100而有渐增的宽度,但本发明不以此为限。

[0059] 在一些实施例中,空腔C的高度H2为2微米至3微米。

[0060] 请参考图1I,填入自发性配向液晶600于空腔C中。举例来说,借由液晶注入(liquid crystal injection)工艺(例如滴下式液晶注入(One Drop Filling,ODF)工艺),从开口0将自发性配向液晶600滴入空腔C中。自发性配向液晶600包括多个分子610以及多个液晶分子620。在一些实施例中,自发性配向液晶600还包括其他溶剂及添加物。

[0061] 参考图1J,涂布覆盖层700于彩色滤光图案500a上以及绝缘层400a表面,且部分覆盖层700填入开口0,以封闭开口0。在本实施例中,覆盖层700为全面覆盖的绝缘层透明材料,举例来说,覆盖层700的穿透度为90%~95%,但本发明不以此为限。在本实施例中,未对覆盖层700进行图案化工艺。在一些实施例中,加热覆盖层700以使覆盖层700更坚固。在一些实施例中,覆盖层700的厚度为1微米至1.5微米。

[0062] 请参考图1K,对自发性配向液晶600进行配向,以形成位于空腔C中的第一配向层630、液晶层640以及第二配向层650。在本实施例中,对自发性配向液晶600进行光配向,举例来说,从基板100背面BK对自发性配向液晶600照射紫外光,以形成第一配向层630、液晶层640以及第二配向层650。

[0063] 第一配向层630位于电极层200上,且第一配向层630位于空腔C的底部。第二配向层650位于空腔C的顶部。液晶层640位于第一配向层630以及第二配向层650之间。在本实施例中,液晶层640包括液晶分子620,而分子610在被紫外光照射后解离/聚合成第一配向层630与第二配向层650。

[0064] 至此,液晶面板10大致完成。液晶面板10包括基板100、电极层200、绝缘层400a、第一配向层630、第二配向层650以及液晶层640。电极层200位于基板100上。绝缘层400a位于电极层200上。绝缘层400a中具有空腔C以及连接空腔C的顶部的至少一开口0。电极层200位于空腔C的底下。开口0的宽度W1小于空腔C的宽度W2。第一配向层630位于空腔C中,且位于电极层200上。第二配向层650位于空腔C的顶部。液晶层640位于空腔C中,且位于第一配向层630以及第二配向层650之间。

[0065] 基于上述,本实施例的液晶面板10的液晶层640位于绝缘层400a的空腔C中,因此,不需要于边框区预留框胶的宽度,且液晶面板10具有窄边框甚至无边框的优点。

[0066] 图2A是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的上视示意图。图2B是沿着图2A的剖面示意图。

[0067] 在此必须说明的是,图2A和图2B的实施例沿用图1A至图1J的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0068] 请参考图2A与图2B,在本实施例中,液晶面板10a的绝缘层400a具有多个空腔C以及多个开口0,每个空腔C对应一个子像素P设置。

[0069] 在本实施例中,子像素P的宽度PW为25微米至40微米,子像素P的长度PL为30微米至60微米。空腔C的宽度W1为15微米至30微米,空腔C的长度L1为20微米至50微米。开口0的宽度W2为3微米至5微米,开口0的长度L2为15微米至30微米。在本实施例中,每个空腔C连接对应的一个开口0,且开口0为长条形,由此,能加速蚀刻速率并缩短工艺时间,但本发明不以此为限。每个腔C所连接的开口0的数量及形状可因应实际需求而调整。举例来说,每个腔C所连接多个开口0,且开口0的情状为圆形、正方形或其他几何形状。

[0070] 在本实施例中,子像素P上的彩色滤光图案500a的颜色可因应实际需求而调整。举例来说,图2B的彩色滤光图案500a包括红色滤光图案R、绿色滤光图案G以及蓝色滤光图案B,且红色滤光图案R、绿色滤光图案G以及蓝色滤光图案B分别设置于对应的子像素P上。红色滤光图案R、绿色滤光图案G以及蓝色滤光图案B各自的宽度W3为10微米至20微米,红色滤光图案R、绿色滤光图案G以及蓝色滤光图案B各自的长度L3为20微米至40微米。

[0071] 图3是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的上视示意图。

[0072] 在此必须说明的是,图3的实施例沿用图2A和图2B的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0073] 请参考图3,液晶面板10b中的每个空腔C连接对应的多个开口0。在本实施例中,开口0的宽度W2为3微米至5微米,开口0的长度L2为3微米至5微米。

[0074] 借由缩小单个开口0的面积能减少液晶层被污染的机会。

[0075] 图4是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0076] 在此必须说明的是,图4的实施例沿用图2A和图2B的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0077] 请参考图4,在本实施例中,液晶面板10c不包括彩色滤光图案500a,换句话说,液晶面板10c适用于灰阶显示器(Grayscale Display)。

[0078] 图5A至图5D是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的制造方法的剖面示意图。

[0079] 在此必须说明的是,图5A至图5D的实施例沿用图1A和图1E的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0080] 请参考图5A,在本实施例中,形成具有至少一开口0的绝缘层400a(如图1E所示)之后,移除牺牲层300a。在本实施例中,移除牺牲层300a的方式为等向性蚀刻技术,举例来说,以缓冲氧化物蚀刻(buffered oxide etch,BOE)液或氢氟酸(Hydrogen Fluoride,HF)或其他湿式蚀刻移除牺牲层300a。

[0081] 请参考图5B,填入自发性配向液晶600于空腔C中。举例来说,借由液晶注入(liquid crystal injection)工艺(例如滴下式液晶注入(One Drop Filling,ODF)工艺),从开口0将自发性配向液晶600滴入空腔C中。自发性配向液晶600包括多个分子610以及多个液晶分子620。在一些实施例中,自发性配向液晶600还包括其他溶剂及添加物。

[0082] 参考图5C,在填入自发性配向液晶600于空腔C中以后,形成覆盖层700于绝缘层400a上。部分覆盖层700填入开口0中。在本实施例中,覆盖层700填入开口0,但不填入空腔C。

[0083] 在本实施例中,形成覆盖层700于绝缘层400a上的方法例如包括先形成覆盖材料层于绝缘层400a上,接着固化覆盖材料层以形成覆盖层700。在一些实施例中,覆盖层700与绝缘层400a例如为相同的固化后的光阻材料,且覆盖层700的厚度T1为1微米至1.5微米,但本发明不以此为限。在其他实施例中,覆盖层700例如为聚乙酰胺,且覆盖层700的厚度T1为5微米至10微米。

[0084] 请参考图5D,对自发性配向液晶600进行配向,以形成位于空腔C中的第一配向层630、液晶层640以及第二配向层650。在本实施例中,对自发性配向液晶600进行光配向,举例来说,从基板100背面BK对自发性配向液晶600照射紫外光,以形成第一配向层630、液晶层640以及第二配向层650。

[0085] 第一配向层630位于电极层200上,且第一配向层630位于空腔C的底部。第二配向层650位于空腔C的顶部。在本实施例中,第二配向层650接触绝缘层400a以及覆盖层700。液

晶层640位于第一配向层630以及第二配向层650之间。在本实施例中,液晶层640包括液晶分子620,而分子610在被紫外光照射后解离/聚合成第一配向层630与第二配向层650。

[0086] 请参考图5D,形成彩色滤光图案500a于覆盖层700上,且彩色滤光图案500a重叠于开口0。

[0087] 至此,液晶面板10d大致完成。液晶面板10d包括基板100、电极层200、绝缘层400a、第一配向层630、第二配向层650以及液晶层640。电极层200位于基板100上。绝缘层400a位于电极层200上。绝缘层400a中具有空腔C以及连接空腔C的顶部的至少一开口0。电极层200位于空腔C的底下。开口0的宽度W1小于空腔C的宽度W2。第一配向层630位于空腔C中,且位于电极层200上。第二配向层650位于空腔C的顶部。液晶层640位于空腔C中,且位于第一配向层630以及第二配向层650之间。

[0088] 图6是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0089] 在此必须说明的是,图6的实施例沿用图5A至图5D的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0090] 请参考图6,在本实施例中,液晶面板10e的绝缘层400a具有多个空腔C以及多个开口0。覆盖层700填入开口0,且彩色滤光图案500a形成于覆盖层700上,因此,彩色滤光图案500a具有较大的设置面积。

[0091] 图7是依照本发明的一实施例的一种液晶面板的剖面示意图。

[0092] 在此必须说明的是,图7的实施例沿用图6的实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同或近似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考前述实施例,在此不赘述。

[0093] 请参考图7,在本实施例中,液晶面板10f不包括彩色滤光图案500a,换句话说,液晶面板10f适用于灰阶显示器。

[0094] 综上所述,本发明实施例的液晶面板的液晶层位于绝缘层的空腔中,因此,不需要于边框区预留框胶的宽度,且液晶面板具有窄边框甚至无边框的优点。

[0095] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

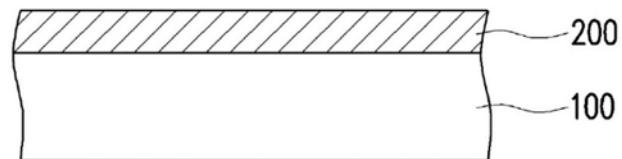


图1A

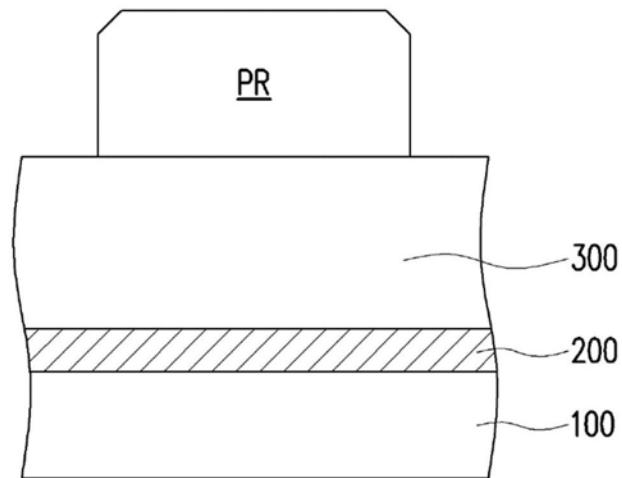


图1B

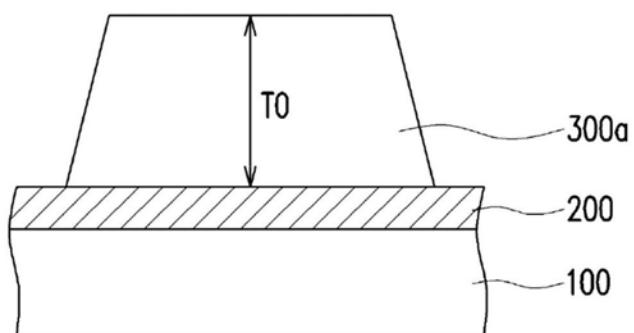


图1C

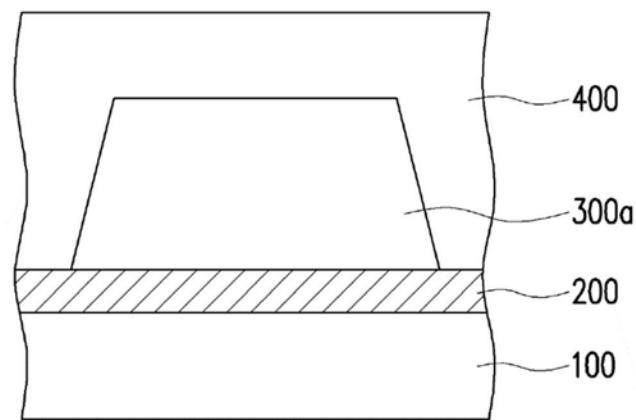


图1D

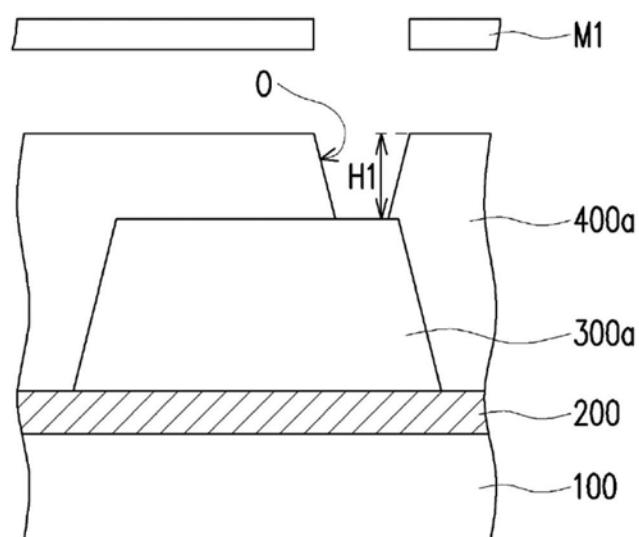


图1E

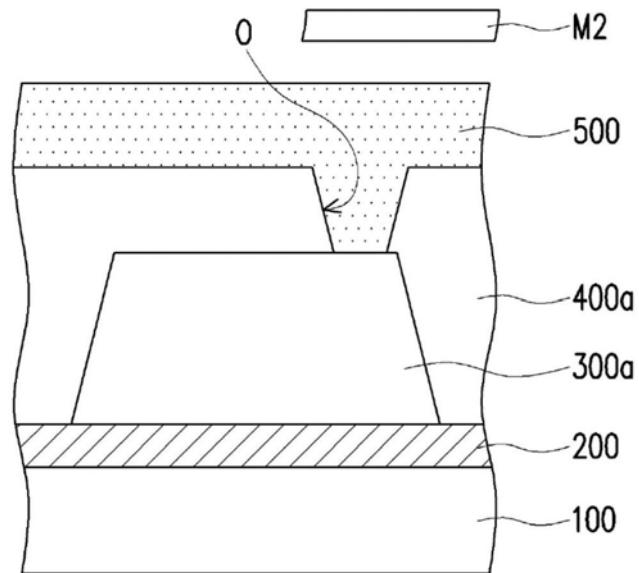


图1F

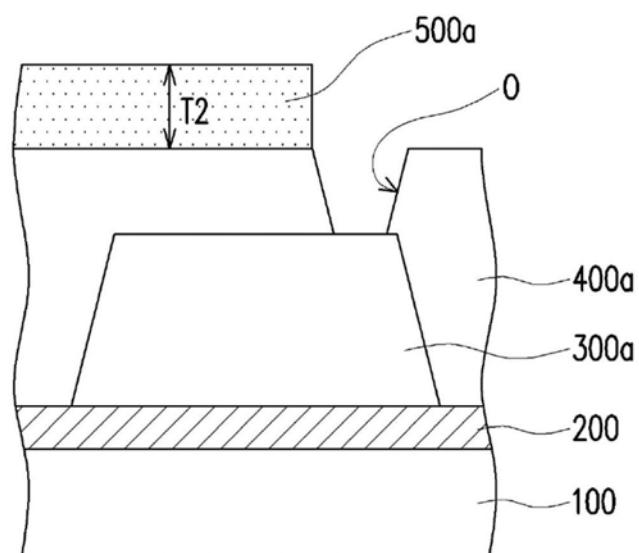


图1G

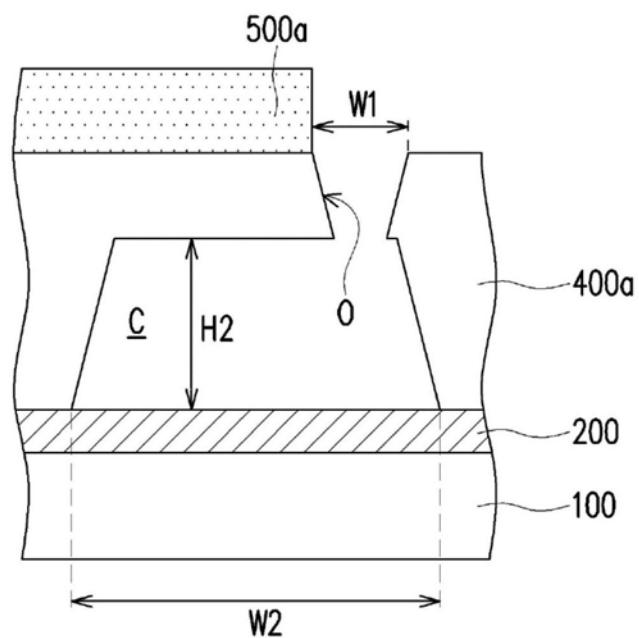


图1H

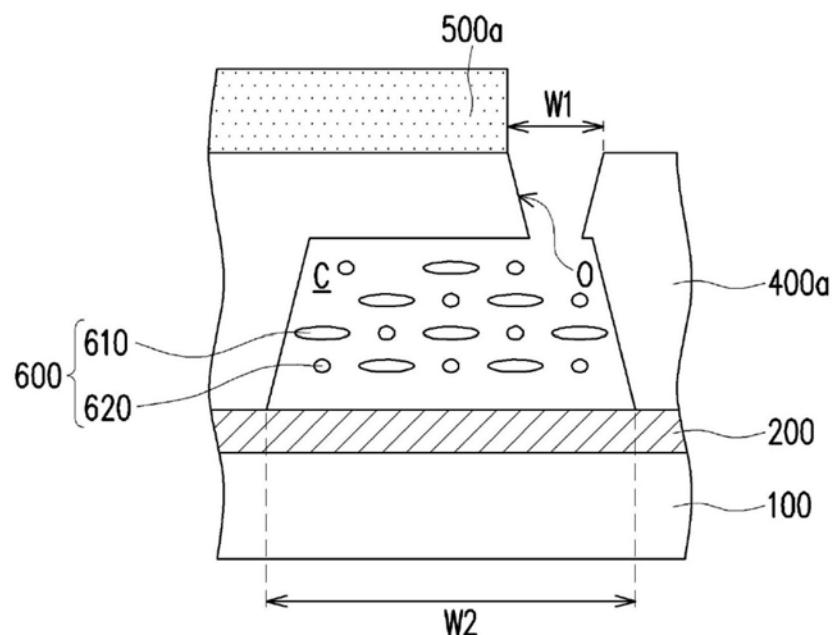


图1I

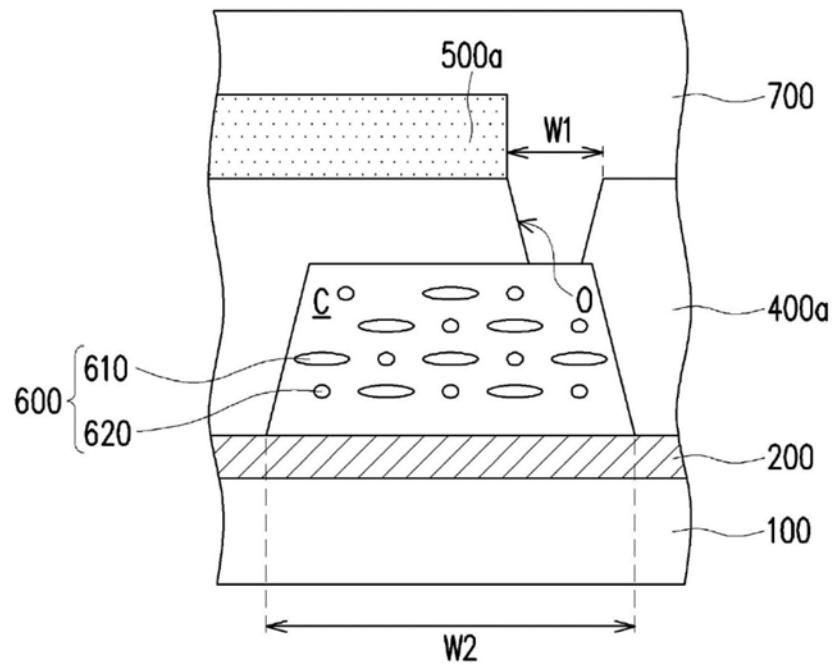


图1J

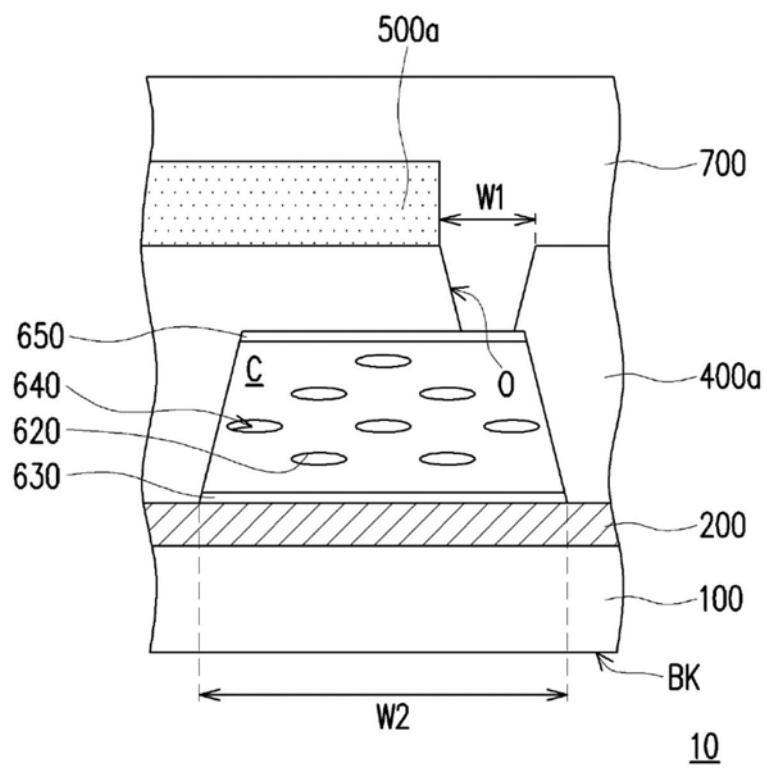


图1K

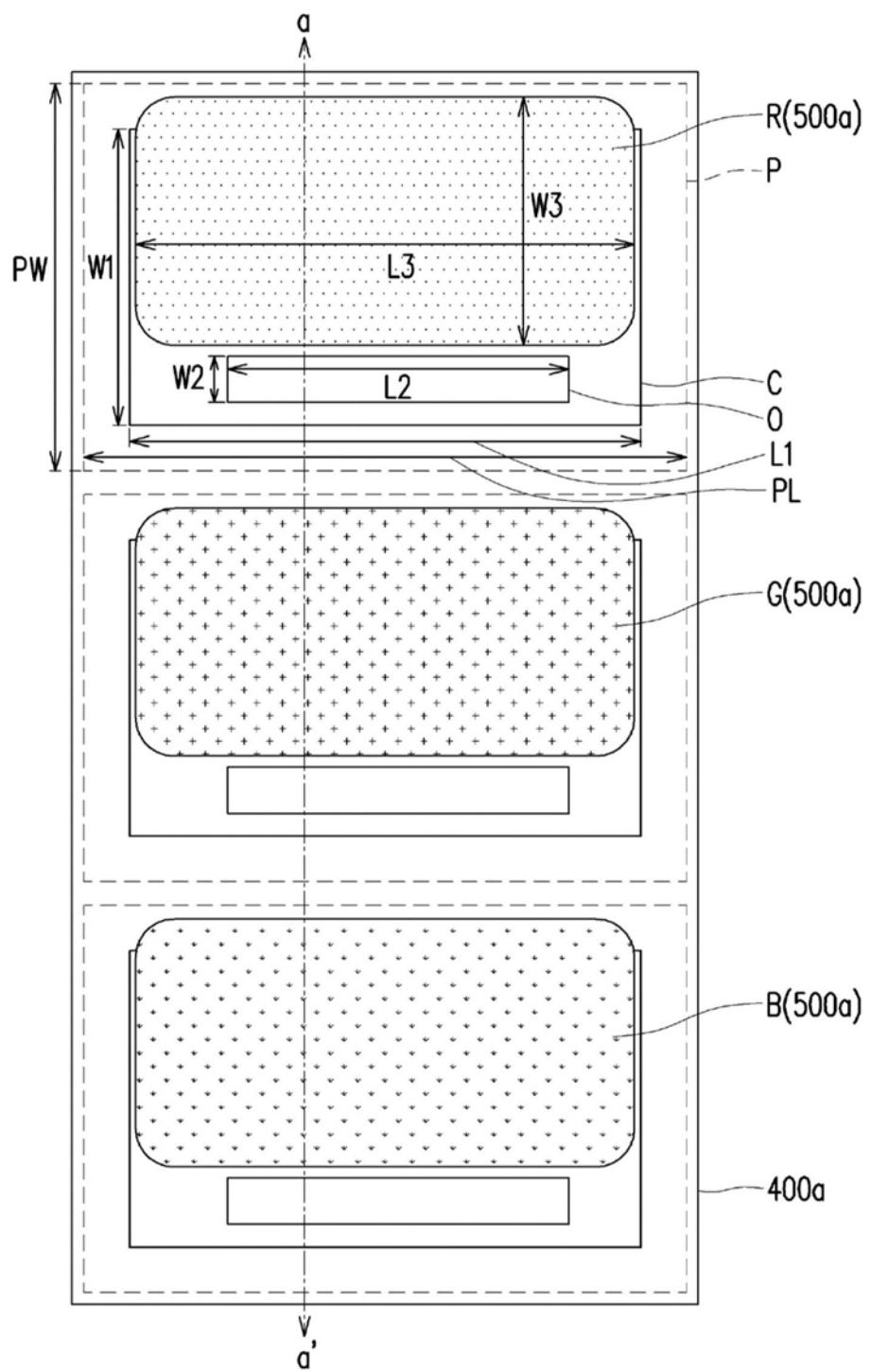


图2A

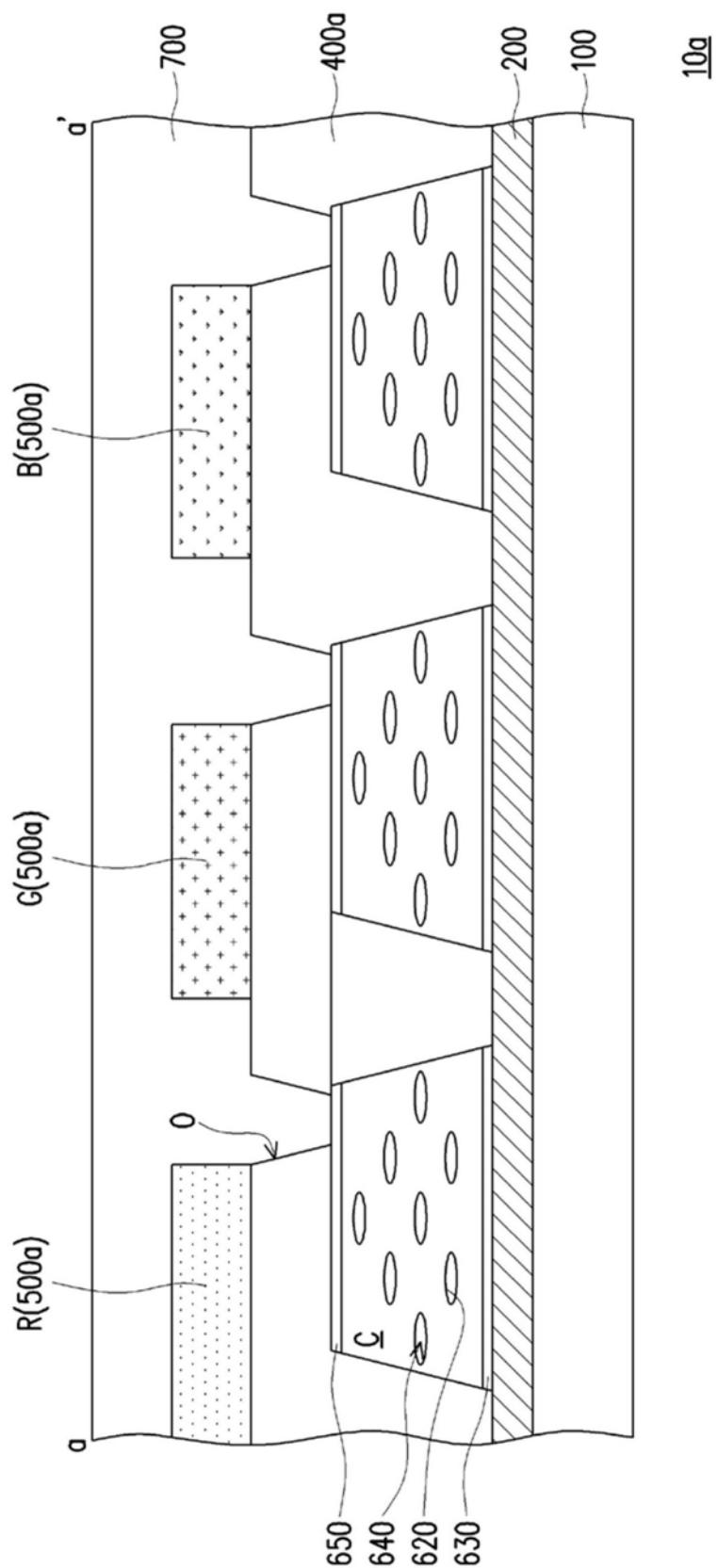


图2B

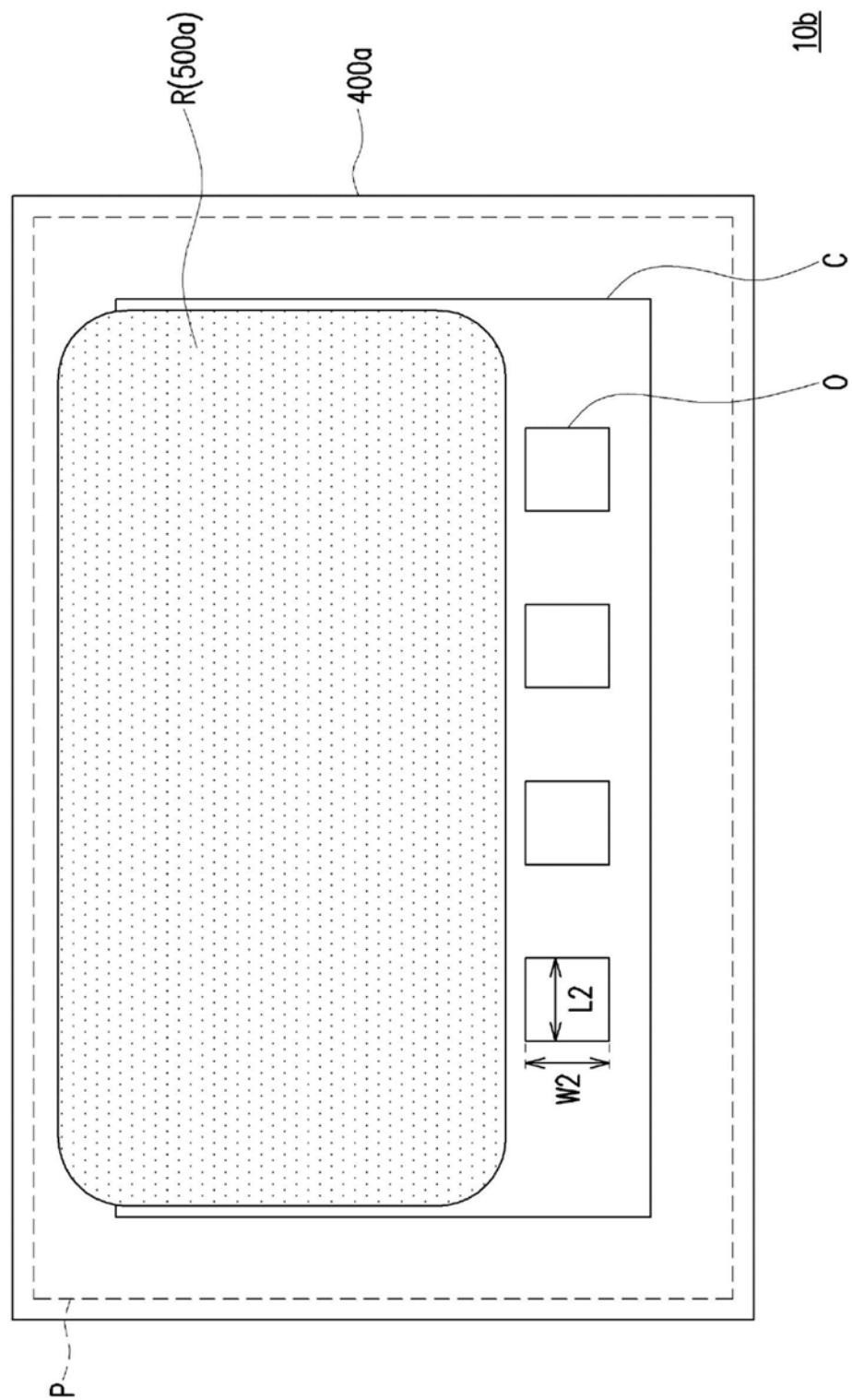


图3

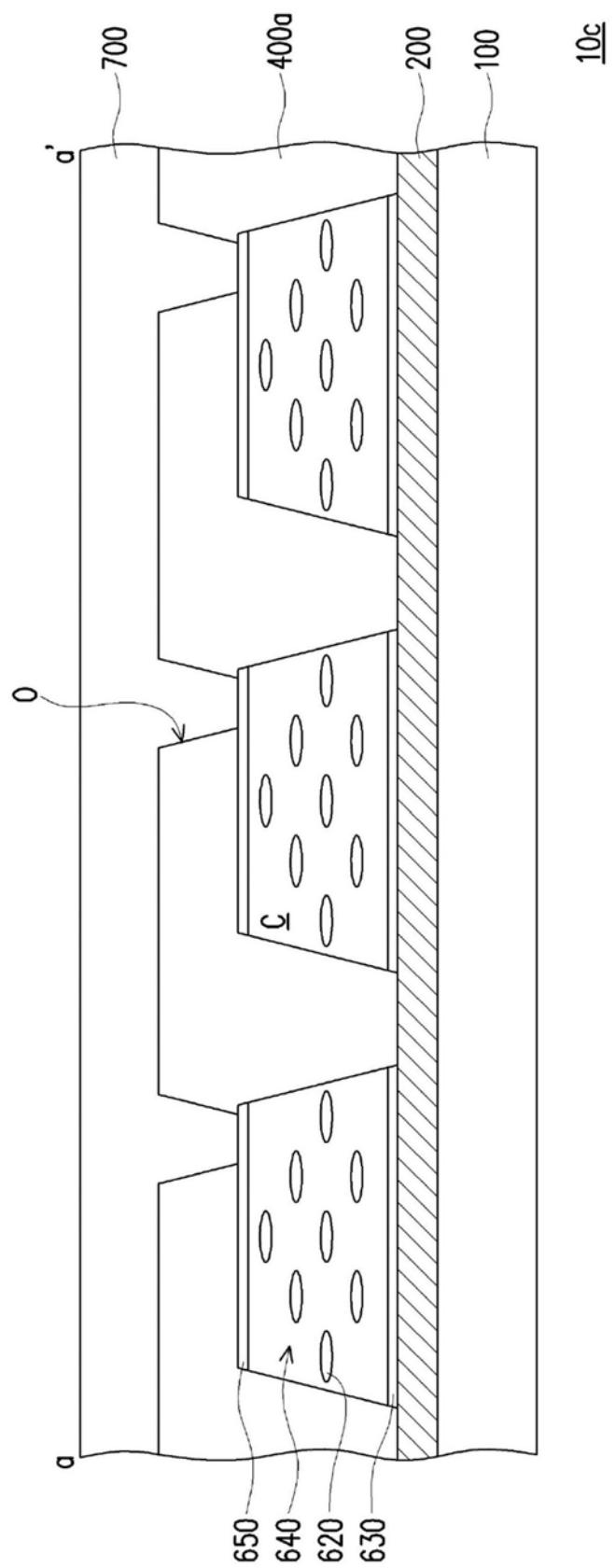


图4

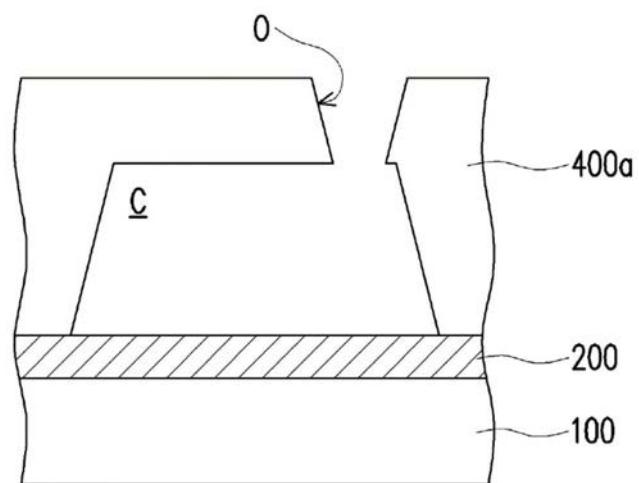


图5A

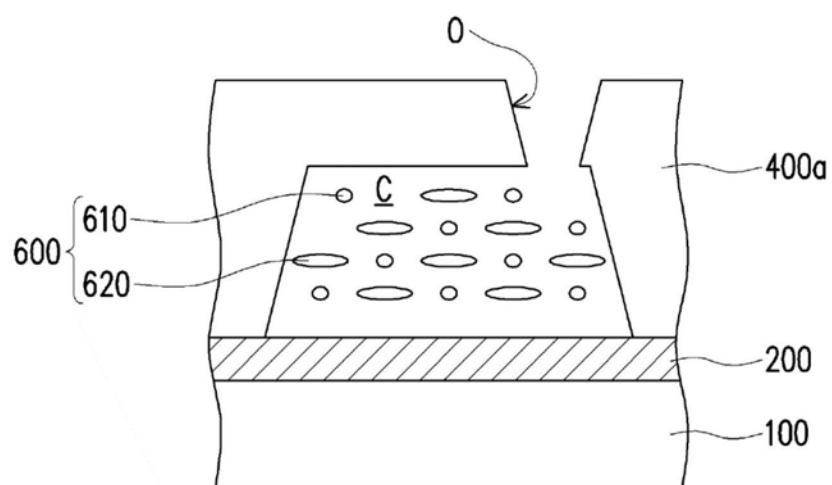


图5B

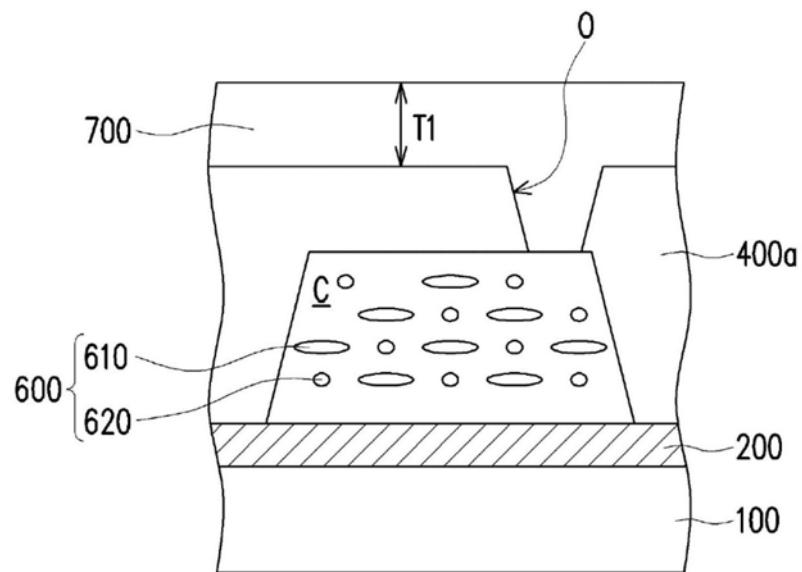


图5C

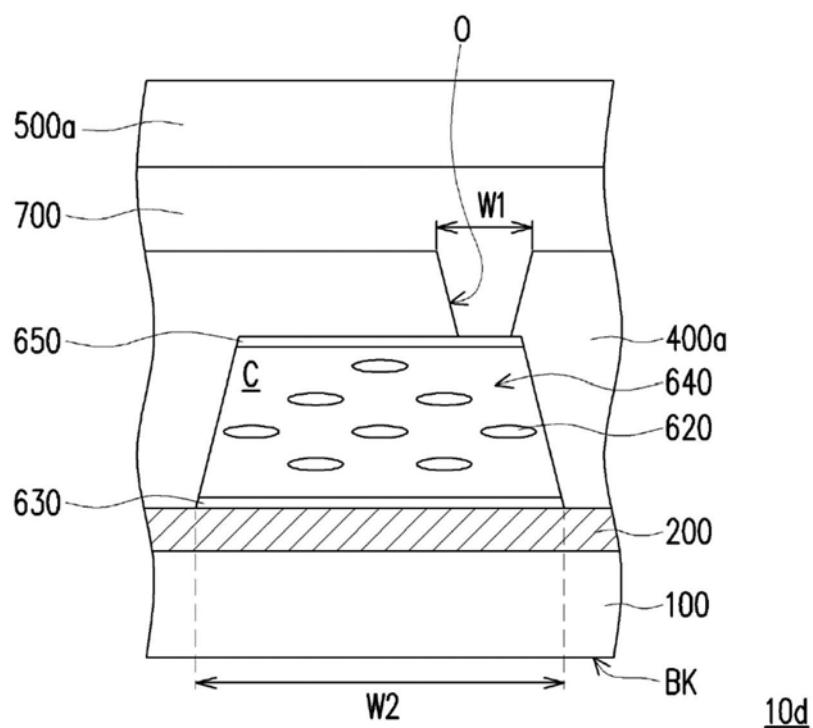


图5D

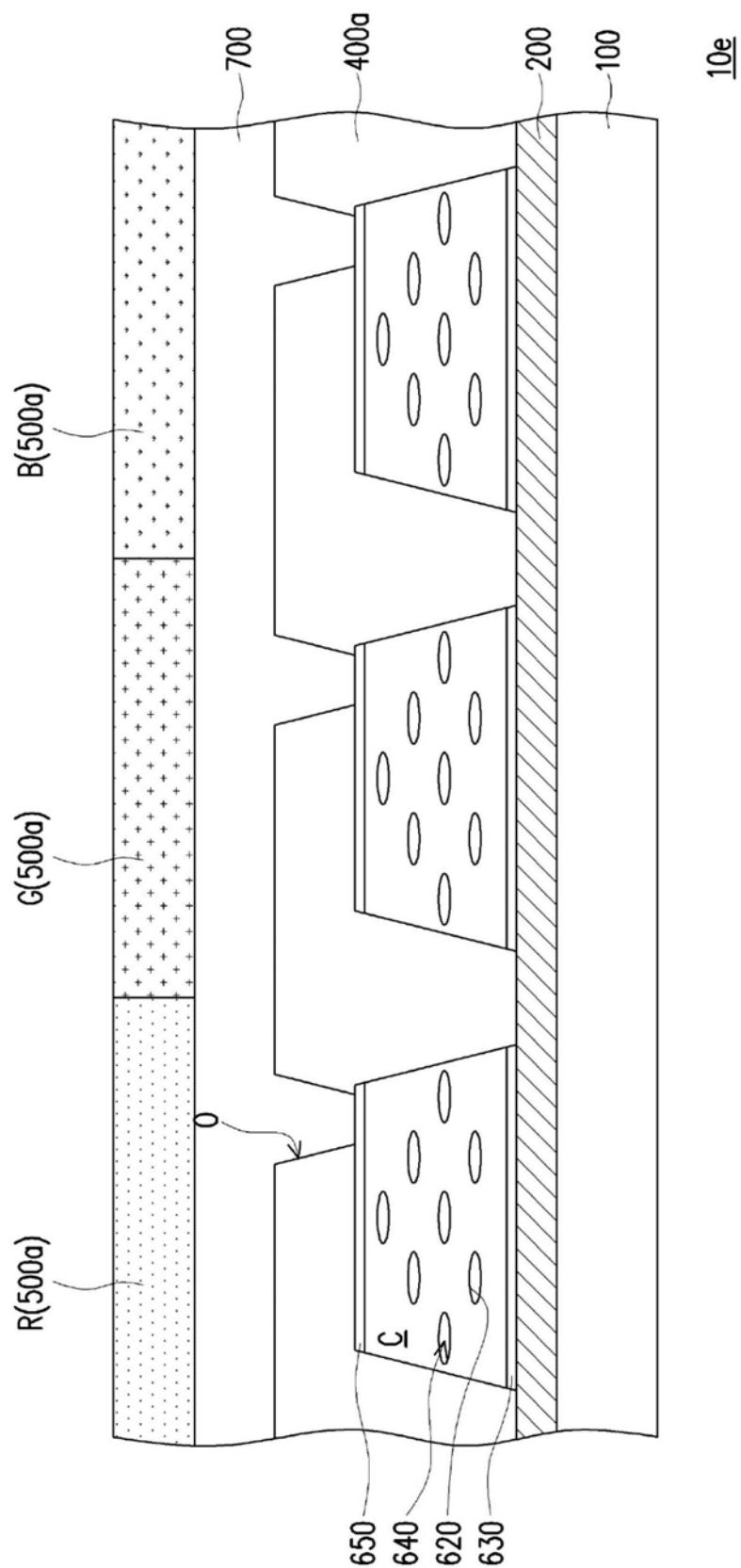


图6

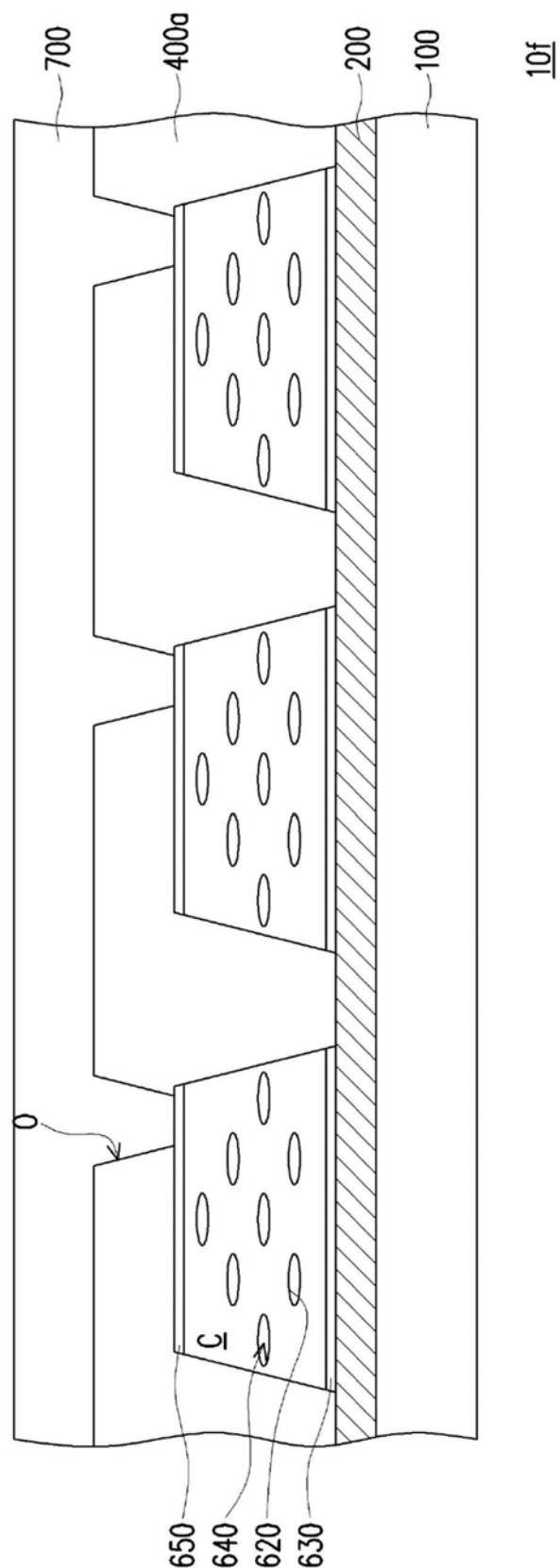


图7

专利名称(译)	液晶面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN111338115A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN202010163886.7	申请日	2020-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	苏贤鸿 李锡烈 徐彦皇		
发明人	苏贤鸿 李锡烈 徐彦皇		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343		
代理人(译)	孟超		
优先权	108132228 2019-09-06 TW		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种液晶面板及其制作方法。液晶面板包括基板、电极层、绝缘层、第一配向层、第二配向层以及液晶层。电极层位于基板上。绝缘层位于电极层上。绝缘层中具有空腔以及连接空腔的顶部的开口。电极层位于空腔的底下。第一配向层位于空腔中，且位于电极层上。第二配向层位于空腔的顶部。液晶层分别位于空腔中，且位于第一配向层以及第二配向层之间。

