

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710106345.5

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101051160A

[22] 申请日 2007.5.17

[21] 申请号 200710106345.5

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 范姜士权 林敬桓 张志明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 郭 蔚

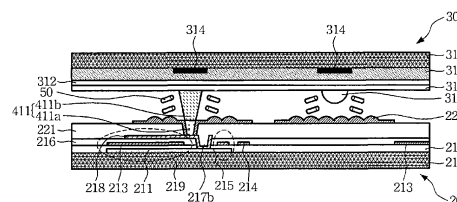
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶面板及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶面板，包括一具有多个次画素区的第一基板以及与第一基板对向设置的第二基板。其中，第一基板包括：一第一基底以及一开关元件阵列形成于第一基底上，一平坦层(UHA)形成于开关元件阵列上，且具有一接触孔，以及一反射电极，设置于平坦层上并通过接触孔与开关元件阵列之一开关元件电性连接。另外，更具有一填充件，位于第一基板以及第二基板之间，并填满接触孔。最后，一液晶层，设置于第一基板以及第二基板之间。



1. 一种液晶面板，包括：

一第一基板，具有多个次画素区，该第一基板包括：

一第一基底；

一开关元件阵列形成于该第一基底上，其中该开关元件阵列包括一第一开关元件位于一该次画素区中；

一平坦层形成于该开关元件阵列上，具有一接触孔；以及

一反射电极，设置于该平坦层上并通过该接触孔与该第一开关元件电性连接；

一第二基板，与该第一基板对向设置；

一填充件，位于该第一基板以及该第二基板之间，并填满该接触孔；以及

一液晶层，位于该第一基板以及该第二基板之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其特征在于，该次画素区具有一反射区以及一穿透区，该反射电极系位于该反射区中，该第一基板更包括：

一穿透电极位于该平坦层上并位于穿透区中，与该反射电极电性连接。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶面板，其特征在于，该填充件包括：

一第一区块，位于该接触孔内；以及

一第二区块，位于该第一区块上并与该第二基板接触，使得该第一区块以及该第二区块形成一间隙物。

4. 根据权利要求 2 所述的液晶面板，其特征在于，该平坦层仅位于该反射区中而不位于该穿透区中，该平坦层的厚度约为该液晶层的厚度的 45%至 55%。

5. 根据权利要求 2 所述的液晶面板，其特征在于，该第二基板包括一调整层，系与该填充件接触，其中该调整层的厚度约为该液晶层的厚度的 45%至 55%。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其特征在于，该第二基板更包括一遮光层，大体位于该接触孔正上方。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其特征在于，该第二基板更包括一凸起 (protrusion)，大体位于该接触孔正上方。
8. 根据权利要求 7 所述的液晶面板，其特征在于，该第二基板更包括一遮光层，大体位于该接触孔以及该凸起正上方。
9. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其特征在于，该填充件的材质系包括一正型光阻材料，该平坦层材质系包括一负型光阻材料。
10. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其特征在于，该填充件的材质系包括一负型光阻材料，该平坦层材质系包括一正型光阻材料。
11. 一种液晶面板的制造方法，包括：

提供一第一基板，包括：

形成一开关元件以及一储存电容于一第一基底上，其中该储存电容具有一上电极与该开关元件电性连接；

形成一平坦层于该开关元件以及该储存电容上；

图案化该平坦层使得该平坦层具有一接触孔以暴露出该上电极；

形成一反射电极于该平坦层上并通过该接触孔与该上电极电性连接；以及

形成一填充层于该反射电极上并填满该接触孔；

提供一第二基板；以及

形成一液晶层于该第一基板以及该第二基板之间。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，该第一基板具有多个次画素区，该次画素区具有一反射区以及一穿透区，该反射电极系位于该反射区中，其中图案化该平坦层的步骤系包括去除位于穿透区中的部分该平坦层，位于该反射区中的该平坦层的厚度约为该液晶层的厚度的 45%至 55%。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，更包括形成一穿透电极于该穿透区上并与该反射电极电性连接。
14. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，更包括图案化该填充层以形成一填充件，该填充件包括：
一第一区块，位于该接触孔内；以及

一第二区块，位于该第一区块上，该第二区块的厚度约等于该液晶层的厚度。

15. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，更包括：

图案化该填充层以形成一第一区块，位于该接触孔内；以及
形成一第二区块于该第一区块上，该第二区块的厚度约等于该液晶层的厚度。

16. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，提供该第二基板的步骤系包括：

形成一共用电极于一第二基底上；

形成一第一绝缘层于该共用电极上；以及

图案化该第一绝缘层以形成一凸块，其中该凸块系与该填充层接触并大体位于该接触洞正上方。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，该第一基板具有多个次画素区，该次画素区具有一反射区以及一穿透区，该反射电极系位于该反射区中，其中于形成该共用电极于该第二基底上的步骤前，更包括：形成一第二绝缘层于该第二基底上；以及图案化该第二绝缘层以形成一调整层于该反射区上方，该调整层的厚度约为该液晶层的厚度的 45%至 55%。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，更包括图案化该填充层以形成一填充件，该填充件包括：

一第一区块，位于该接触孔内；以及

一第二区块，位于该第一区块上，该第二区块的厚度约等于该液晶层的厚度。

19. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，该填充层的材质系包括一正型光阻材料，该平坦层材质系包括一负型光阻材料。

20. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，该填充层的材质系包括一负型光阻材料，该平坦层材质系包括一正型光阻材料。

液晶面板及其制造方法

【技术领域】

本发明关于一种显示器，特别是关于一种具有高开口率与高对比度的反射型或半穿半反型液晶显示器。

【背景技术】

随着科技进步，具有省电、无幅射、体积小、低耗电量、平面直角、高解析度、画质稳定等多项优势的液晶显示器，为原先处独占地位的传统映像管(简称CRT)带来了莫大的冲击，尤其是现今各式资讯产品如：手机、笔记型电脑、数字相机、PDA、液晶屏幕等产品越来越普及，亦使得液晶显示器(LCD)的需求量大大提升。

液晶显示器依其光源机制又可分为穿透式、反射式以及半穿半反式三类。其中，穿透式液晶显示器系由背光模块提供光源，具有耗电量过大以及环境光太强(如阳光下)时显示不清等问题。反射式液晶显示器则是以反射电极层取代透明电极层，主要通过外界光线来提供光源，因此毋需背光模块提供光源，可应用于户外大型液晶显示看板或是增加可携式电子产品于户外的解析度等，但因有反射光亮度不均匀导致反射亮度不足的缺点，因此在环境光线不足的情况下无法作用。为了避免上述两种类型液晶显示器的缺点，并充分利用其优点，遂同时具有穿透区及反射区的半穿半反式液晶显示器成为当前首要发展的液晶显示技术之一。

另外，为挑战液晶显示器整体的应用范围，液晶显示器的显示技术更是不断地投入研发来改善。其中，对于同一种液晶分子的排列状态，在不同视角下有效光程差的不同，在画质方面，产业便极力投入发展广视角技术。举例来说，由富士通所发展出的MVA (Multi-Domain Vertical Alignment)技术便能同时改善上下视角到120度左右。近年来由于广视角技术不断被改善，并实际纳入生产线生产，此举已让液晶显示器在视角上的改善丝毫不逊于传统的CRT。

在目前的液晶显示器的技术发展上，以双间隙(dual gap)的半穿半反MVA液晶

显示器为例。通常双间隙的半穿半反液晶显示器会在反射区R设置一个调整层121,如图1A所示,此调整层可以设置在彩色滤光片(color filter; CF)基板侧或薄膜晶体管(thin film transistor; TFT)基板侧。图1A及1B分别显示目前将MVA技术应用用于双间隙半穿半反液晶显示器之上视图及横截面示意图。如图1A所示,双间隙半穿半反MVA液晶显示器的基本结构包括一阵列基板11、一彩色滤光片基板12,以及一液晶层13。其中,阵列基板11具有多个次画素区110,每一个次画素区100均设有一反射区R以及一穿透区T。彩色滤光片基板12亦具有多个次画素区120,该些次画素区120分别与阵列基板的多个次画素区110相对应,且每一个次画素区120在与反射区R相对应的位置处均设有一调整层121。液晶层13则设于阵列基板11与彩色滤光片基板12之间。

请继续参考图 1A,阵列基板 11 的各个次画素区 110 内皆设有一薄膜晶体管(thin film transistor; TFT)(未绘示),以及一储存电容 111 于反射区 R 的下方。接着形成一平坦层 112 于阵列基板 11 之上表面。然后在平坦层 112 上制作出凹凸的表面于反射区 R,再镀上具有高反射率的金属(例如:铝、银...等)当作反射电极 113,同时每一个次画素区 110 的穿透区 T 亦均设有一透明电极 114。值得一提的是,阵列基板 11 的各次画素区 110 的反射区 R 内更具有有一接触孔 115,用以电性连接反射电极 113 与储存电容 111。另外,彩色滤光片基板 12 相对于阵列基板 11 的反射区 R 与穿透区 T 的位置上更设有一配向凸起物 122(protrusion,简称 PR)。由于配向凸起物 122 会改变电力线的分布,使得液晶分子往配向凸起物 122 的方向倾斜以产生多区域液晶配向(multi-domains)的效果,而达到广视角的技术,并改善单一区域液晶配向(single-domain)时所存在的灰阶反转的问题。如图 1B 所示,通常在组立阵列基板 11 与彩色滤光片基板 12 时,彩色滤光片基板 12 更设有一间隙物 123(photo spacer,简称 PS)来固定面板之间距(cell gap)。并在阵列基板侧 11 设计多个与间隙物 123 相对应的平台 116,使间隙物 123 能够更稳定的维持面板间距。

然而,请参考图 1B,由于前述调整层 121 边缘与间隙物 123 附近的液晶分子会受到高度差的影响而使液晶分子排列时系呈一角度状态,造成暗态漏光的情况,使得穿透对比降低。接触孔 115 内的液晶分子也会受到凹洞地形的影响而排列不佳,同样产生了反射暗态漏光的问题,造成反射对比降低。而接触孔 115 不会贡献反射率,因此接触孔也是会使得开口率减少。又因为上述间隙物 123 的暗态漏光问题,

可以了解间隙物 123 的设计位置也必须相当谨慎。以往都会将间隙物 123 设计在一些平坦的位置上，且通常会设置一个平台 116，遮蔽间隙物 123 周围液晶的暗态漏光因此多个平台 116 也相对应地设置于每个次画素区 110 上。但此种设置平台 116 的方式反而降低了开口率，且如图 1B 所示，几个常设计间隙物 123 的位置，也都产生浪费开口率的问题。

为了解决上述对比度与开口率降低的问题，在目前的液晶显示器制作工艺中，往往会朝向调整配向凸起物 122、间隙物 123 或接触孔 115 位置的方向尝试。举例而言，请参考图 1C。在美国专利公开号第 20040189928 号中曾揭露：彩色滤光片基板 12 设置有一间隙物 123，而阵列基板 11 同样设置有一接触孔 115，且间隙物 123 设置于接触孔 115 的正上方，并抵于接触孔 115 开口的两侧平台。另外，在间隙物 123 上方更设有一遮光层 124 (BM)，用以同时遮蔽间隙物 123 与接触孔 115 的漏光，达到增加开口率以及提升对比度的目的。

【发明内容】

本发明的主要目的系在于提供一种液晶显示面板及其制造方法。

本发明的另一目的在于提升液晶显示器的开口率。

本发明的再一目的在于提升液晶显示器的影像对比度。

本发明提供了一种具高开口率与高对比度的反射型或半穿半反型液晶显示面板。以反射型液晶显示面板为例，液晶显示面板的第一基板的每一个次画素区至少包括一共通线、一栅极线、一开关元件结构、一数据线、一接触孔、一储存电容结构、一平坦层、一反射电极以及一填充件。除了上述元件外，更设有一遮光层于上述的接触孔、填充件、配向凸起物或间隙物之上方，且接触孔与填充件系可位于同一位置。

根据本发明的第一实施例所形成的反射式广视角液晶显示面板，其中，在第一基板形成填充件的步骤依序为先通过一掩模图案化填充层，填充层举例是一种有机材料。接着，于后续制作工艺中蚀刻经曝光的填充层，并去除残余的部分，以形成第一区块于接触孔中，可使凹洞的接触孔经由第一区块填平此凹洞，并再形成第二区块于第一区块上，使得在接触孔的相对位置上形成配向凸起物或间隙物。最后，提供第二基板与前述的第一基板组立，并形成一液晶层于第一基板与第二基板之

间。需特别注意的是，间隙物的厚度约等于液晶层的厚度，用以作为间隙物，同时亦可当作一配向凸起物。其中，第二基板举例更具有多个配向凸起物。

根据本发明的第二实施例所形成的反射式广视角液晶显示面板。其中，填充件系包括第一区块位于接触孔内，以及第二区块位于第一区块上，且第二区块的厚度约等于液晶层的厚度，用以作为一间隙物，同时亦可当作一配向凸起物。需特别说明的是，根据第二实施例的方法所形成的填充件系由一个光刻步骤即可完成，与第一实施例相较，可减少一道间隙物的制作工艺，也可同时填补接触孔。

因此，本发明所提供的液晶显示面板及其制造方法系将间隙物与配向凸起物设置于同一个位置上，即以间隙物当作配向凸起物的功能，改变电力线的分布，使周围液晶往间隙物倾倒，同样能够达到广视角技术的效果。另外，本发明也将接触孔设置于间隙物或配向凸起物的下方，且因制作工艺上通常会设置一遮光层在间隙物或配向凸起物之上，用以遮蔽间隙物或配向凸起物的暗态漏光问题，进而可同时遮蔽接触孔、间隙物与配向凸起物的漏光。且接触孔系举例以一有机材料填平，相较习知技术中的平台或是仅利用接触孔两侧平台来固定间隙物的方法，本发明不仅可以增加液晶显示面板的开口率，提升其影像对比度，更可避免基板组立所可能发生的对准误差问题。

【附图说明】

图 1A 至图 1C 系分别显示习知技术的半穿半反广视角液晶显示面板之上视图以及横截面示意图；

图 2A 系显示依据本发明的方法，应用于反射式广视角液晶显示面板中的结构上视图；

图 2B 至图 2D 系分别显示依据本发明的第一实施例，应用于反射式广视角液晶显示面板中的制作工艺横截面示意图；

图 2E 至图 2G 系分别显示依据本发明的第二实施例，应用于反射式广视角液晶显示面板中的制作工艺横截面示意图；

图 3A 系显示依据本发明的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板的结构上视图；

图 3B 至图 3C 系分别显示依据本发明第一实施例的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板中沿图 3A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图；

图 3D 至图 3E 系显示依据本发明第二实施例的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板中沿图 3A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图；

图 4A 系显示依据本发明的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板的结构上视图；

图 4B 至图 4C 系显示依据本发明第一实施例的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板中沿图 4A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图；

图 4D 至图 4E 系显示依据本发明第二实施例的方法，应用于双间隙半穿反广视角液晶显示面板中沿图 4A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图；

图 5A 至图 5B 系显示依据本发明第一实施例的方法，应用于单间隙半穿反广视角液晶显示面板的中沿图 4A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图；以及

图 5C 至图 5D 系显示依据本发明第二实施例的方法，应用于单间隙半穿反广视角液晶显示面板的中沿图 4A 剖面线 A-A' 与 B-B' 的横截面示意图。

【具体实施方式】

在图 1C 中，由于间隙物 123 必须刚好抵于接触孔 115 开口的两侧，始能稳定地维持面板间距。如此，制作工艺上些微的误差，例如：间隙物宽度、接触孔开口宽度，以及阵列基板与彩色滤光片在组立时的对准误差等，均非常容易造成面板 cell gap 的误差导致于合格率损失的情况。

有鉴于此，为了改善习知液晶显示器技术所造成的对比度不佳以及开口率降低的问题，本发明提出一种新的设计，通过该项新设计不仅可以增加液晶显示器的开口率，更可以进一步提升其影像对比度。

兹配合图示详述本发明，并列举较佳实施例及其相关应用说明如下：

请参照图 2A 至 2G，其系为本发明的两种实施例应用于反射式广视角液晶显示面板的结构上视图以及制作工艺横截面示意图。

首先，如图 2A 所示，其系为本发明的两种实施例应用于反射式广视角液晶显

示面板的结构上视图。其中，液晶显示面板的每一个次画素区 100 至少包括一共通线 213、一栅极线 214、一开关元件结构(在本实施例中举例为薄膜晶体管(thin film transistor; TFT))215、一数据线 220、一接触孔(未图示)、一储存电容结构 219、一反射电极 223、一凸起(举例为一配向凸起物 315)以及一填充件 411，其中半导体层 211 系位于数据线 220 的下方，可彼此完全重叠(overlap)或部份重叠。

除了上述元件外，更设有一遮光层 314 (举例为黑色矩阵 black matrix; BM)，位于上述的接触孔(未图示)、填充件 411 与/或配向凸起物 315 上方，且接触孔虽未显示于本图中，但与填充件 411 重叠。另外，液晶显示面板更包含两个导孔(via) 217(217a、217b)。其中，导孔 217a 用以连接数据线 220 与开关元件 215，而导孔 217b 则用以连接开关元件 215 与储存电容结构 219。本发明的技术内容结合上述元件的相对位置关系与显示面板的结构特征，大致上先以图 2A 中 A-A' 线的横截面图来做介绍如下。

请参照图 2B 至 2D，其系显示根据本发明的第一实施例所形成的反射式广视角液晶显示面板的制造工艺横截面图，其结构与制作工艺方法将详述如下：首先，如图 2B 所示，系先提供一第一基板 20。其中，第一基板 20 系包括：先提供一第一基底 210，第一基底 210 举例系为一透明绝缘基板，其材质可为玻璃、石英或塑胶等。接着形成一半导体层 211 于第一基底 210 上，再形成一第一绝缘层 212 覆盖于半导体层 211 以及整个第一基底 210 上方，半导体层 211 的材质举例为低温多晶硅。随后，形成一金属层于第一绝缘层 212 上，然后图案化金属层以同时形成一共通电极 213 与一栅极 214 于第一绝缘层 212 的上表面。而共通电极 213 与栅极 214 的材质可为导电单层或多层金属或合金，如铝(Al)、铬(Cr)、钛(Ti)及钼钨合金(MoW)等。一第二绝缘层 216 系形成于第一绝缘层 212、共通电极 213 与栅极线 214 上。接着，一储存电容电极 218 设置于第二绝缘层 216 上方。如此一来，半导体层 211、第一绝缘层 212、栅极 215' 构成了开关元件 215。而半导体层 211、第一绝缘层 212、共通电极 213、第二绝缘层 216 以及储存电容电极 218 则构成了一储存电容结构 219。

另外，值得注意的是，在形成储存电容电极 218 之前，更包含形成导孔 217b 于第二绝缘层 216 的步骤。上述导孔 217b 系依序贯穿第二绝缘层 216 以及第一绝缘层 212，储存电容电极 218 可通过导孔 217b 与半导体层 211 接触，用以让储存电容电极 218 与半导体层 211 的电位相等，提高储存电容结构 219 的效能。

接着，一平坦层 221 形成于开关元件 215 以及储存电容结构 219 上。其中，平

平坦层 221 可通过旋转涂布 (spin coating) 或非旋转涂布 (Spinless coating) 等方式形成, 且平坦层 221 系可以一绝缘透明材质所制造。例如, 压克力系的低介电系数光阻材料。随后, 图案化平坦层 221 形成一接触孔 222 贯穿平坦层 221 与第二绝缘层 216 以暴露出储存电容电极 218。并在此平坦层 221 表面制作出凹凸的表面结构, 并镀上一反射电极 223 形成于凹凸表面结构上, 并通过接触洞 222 与储存电容电极 218 电性连接。其中, 反射电极 223 的材质系为具有高反射率的金属, 如: 铝、银、金或上述组合。至此为止, 液晶显示面板的第一基板 20 的基本元件已大致构筑完成。

仍参考图 2B 所示, 本实施例的主要技术特征乃在于平坦层 221 之上方形成一填充层 410 并填满接触孔 222。需特别说明的是, 填充层 410 的光感材料特性系举例与平坦层 221 相反。因此, 在一较佳实施例中, 当平坦层 221 的材质为一正光阻材料时, 填充层 410 的材质即为一负光阻材料; 而当平坦层 221 的材质为一负光阻材料时, 填充层 410 的材质即为一正光阻材料。

随后, 通过一掩模 Mask 图案化填充层 410 以形成一填充件 411。其中, 形成填充件 411 的步骤依序如图 2C 至 2D 所示。

请先参考图 2C, 于后续制作工艺中蚀刻经曝光的填充层 410, 并去除残余的部分, 以形成一第一区块 411a 位于接触孔 222 中, 用于填满该接触孔 222。接着, 请参考图 2D, 再形成一第二区块 411b 于第一区块 411a 上, 以作用为间隙物。最后, 提供一第二基板 30 与前述的第一基板 20 组立, 并形成一液晶层 50 于第一基板 20 与第二基板 30 之间, 液晶层 50 举例而为系为 MVA 型。需特别注意的是, 第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度, 用以作为间隙物, 同时亦可当作一配向凸起物。

再者, 形成第二基板 30 的方法系包括: 提供一第二基底 310, 随后形成一彩色滤光层 311 于第二基底 310 上。再形成一覆盖层 312 (overcoat) 于彩色滤光层 311 上。然后, 形成一共用电极 313 位于覆盖层 312 上。而第二基板 30 更包括多个凸起 (举例系为配向凸起物 315), 且设有遮光层 314, 大体位于填充件 411 以及配向凸起物 315 的正上方或是彼此重叠。图 2D 的液晶分子排列方式是在亮态驱动下 (共用电极 313 与反射电极 223 有一电压差), 液晶分子会朝配向凸起物 315 及间隙物 411b 倾倒, 达到广视角的表现。

由于本发明的主要技术特征在于液晶显示面板中间隙物、凸出物以及接触孔的位置，而设置于平坦层下方的开关元件以及彩色滤光片侧的结构大致与前述的第一实施例相同，故后续的第二实施例以及各相关应用的说明，不再加以赘述。

请参照图 2E 至 2G，其系为根据本发明的第二实施例所形成的反射式广视角液晶显示面板横截面图的制作工艺流程图。首先，如图 2E 所示，在依序形成平坦层 221、接触孔 222、反射电极 223 以及填充层 410 后，通过一掩模 Mask 施以光刻技术于填充层 410。接着，于后续制作工艺中保留经曝光的填充层 410，并去除未曝光的部分，以形成一填充件 411，如图 2F 所示。最后，请参考图 2G，提供第二基板 30 与前述的第一基板 20 组立，并形成液晶层 50 于第一基板 20 与第二基板 30 之间。

其中，填充件 411 系包括一第一区块 411a 位于接触孔 222 内，用于填满接触孔 222，以及一第二区块 411b，位于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度，用以作为一间隙物，同时亦可当作一配向凸起物，第一区块 411a 以及第二区块 411b 系为同时形成且为一体的。图 2G 的液晶分子排列方式是在亮态驱动下(共用电极 313 与反射电极 223 有一电压差)，液晶分子会朝配向凸起物 315 及间隙物 411b 倾倒，达到广视角的表现。

在第二实施例中，系直接利用光刻制作工艺将间隙物制作于接触孔的位置。换句话说，填充件 411 系由一个光刻步骤即可完成，与第一实施例相较，不仅可以减少一道间隙物的制作工艺，也可以同时填补接触孔，并减少组立第一基板以及第二基板时所可能发生的对准误差问题。

综合以上所述，本发明的第一与第二实施例虽以反射式广视角液晶显示面板为例来作一说明，但本发明的应用范围并不仅限于此。其更可应用于双间隙(dual gap)半穿半反液晶显示面板以及单间隙(single gap)半穿半反液晶显示面板的情况。接着，将逐一就上述的应用搭配图示作一详细说明如下：

请参照图 3A 至图 3E，其系分别显示根据本发明的方法应用于半穿半反液晶显示面板之一实施例的结构之上视图以及横截面示意图。

请参考图 3A，其系为本实施例应用于双间隙半穿半反式广视角液晶显示面板之上视图。图 3A 所显示的结构在反射电极 223 形成之前，也就是平坦层 221 以下的结构大致上与图 2A 相同，其仅有的差异在于图 3A 中具有一穿透电极 224 以及一

调整层 316。而上述两者的结构差异如下所述。

请参照图 3B，系为根据本发明的第一实施例所形成的双间隙半穿半反广视角液晶显示面板的横截面示意图。

首先，如图 3B 所示，系为沿图 3AA-A' 线的横截面示意图。其中，每一个次画素区具有一反射区 R 以及一穿透区 R。在平坦层 221 形成之后，反射电极 223 系设置于平坦层 221 上，并位于于反射区 R 中。而第一基板 20 更包括穿透电极 224 位于平坦层 221 上并位于穿透区 T 中，与反射电极 223 电性连接。且平坦层 221 中同样具有接触孔 222 的结构特征，用以使反射电极 223 与储存电容电极 218 电性连接。接着，填充件 411 设置于第一基板 20 与第二基板 30 之间，并填满接触孔 222，并形成液晶层 50 于第一基板 20 与第二基板 30 之间。

其中，填充件 411 的形成方法参照第 2B 至 2D 图的步骤，系依序先图案化填充层 410（本图未显示）以定义第一区块 411a 位于接触孔 222 内，随后形成第二区块 411b 于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度，用以作为一间隙物，同时亦可当作一配向凸起物。

再者，前述所提供的第二基板 30 于形成共用电极 313 于第二基底 310 上的步骤前，更包括形成一另一覆盖层（未图示）于第二基底 310 上，以及图案化另一覆盖层（未图示）以形成调整层 316 于第二基底 310 上。其中，调整层 316 的厚度约为液晶层 50 最大厚度的 45% 至 55%，其作用在于调整液晶层 50 位于穿透区 T 和反射区 R 具有不同的厚度。另外，第二基板 310 更包括多个配向凸起物 315，设置在反射区 R 正上方。且设有遮光层 314，大体位于接触孔 222、填充件 411 以及配向凸起物 315 的正上方。

另外，请再比对图 3C，系为沿图 3AB-B' 线的横截面示意图。第二基板 30 的彩色滤光层 311 可再进一步细分为红色滤光单元 311R、绿色滤光单元 311G 以及蓝色滤光单元 311B。上述的三种滤光单元系分别对应于第一基板 20 上的各个次画素区 100。值得注意的是，以一最佳实施例来说，填充件 411 的位置通常会设置于蓝色滤光单元 311B 下。

请参照图 3D，系为根据本发明的第二实施例所形成的双间隙半穿半反广视角液晶显示面板的横截面示意图。图 3B 与图 3D 所显示的液晶显示面板的差异在于填充件的形成方法。在图 3D 中，系直接图案化填充层 410（本图未标示）以形成填充件

411。其中，填充件 411 包括第一区块 411a 位于接触孔 222 内，以及第二区块 411b 于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度，第一区块 411a 以及第二区块 411b 系为同时形成且为一体的。

进一步来说，根据本发明第二实施例的方法，填充件 411 的位置自不限于蓝色滤光单元 311B 下方，亦可同时设置于红色滤光单元 311R 以及绿色滤光单元 311G，如图 3E 所示。

请参照图 4A 至图 4E，其系分别显示根据本实施例的方法应用于双间隙半穿半反液晶显示面板的结构之上视图以及横截面示意图。

请参考图 4A，其系为本发明应用于双间隙半穿半反式广视角液晶显示面板之上视图。图 4A 所显示的结构在平坦层 221 形成之前，也就是平坦层 221 以下的结构大致上与图 3A 相同，其唯一的差异在于调整层 316 设置位置的不同。而上述的结构差异如下所述。

首先，如图 4B 所示，系为沿图 4AA-A' 线的横截面示意图。其中，第一基板 20 同样具有多个次画素区 100，每一次画素区 100 亦均具有反射区 R 以及穿透区 T，且反射电极 223 系位于反射区 R 中，穿透电极 224 则位于穿透区 T 上并与反射电极 223 电性连接。然而，本图与图 3B 的差异在于形成平坦层 221 后，再施以一光刻制作工艺以图案化平坦层 221。而图案化平坦层 221 的步骤系依序为去除位于穿透区 T 中的部分平坦层 221，并保留位于反射区 R 中的平坦层 221，且其厚度约为液晶层 50 的厚度的 45%至 55%。特别说明的是，保留于反射区 R 的平坦层 221，其功能等同于前述的调整层 316。

至于，其他的结构特征大致与图 3B 相同，即依序设置接触孔 222、反射电极 223 以及填充件 411 等元件于第一基底 210 上，以形成第一基板 20。并提供第二基板 30 与第一基板 20 组立，然后形成液晶层 50 于第一基板 20 与第二基板 30 之间。其中，填充件 411 的制造方法依序为定义第一区块 411a 位于接触孔 222 内，随后形成第二区块 411b 于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度，第二区块 411b 大体为上宽下窄的锥柱形。

请参照图 4C，系为沿图 4AB-B' 线的横截面示意图。图 4C 所显示的结构特征大致上与图 3C 相同，在此不加赘述。其唯一的差异如前述系为调整层位置的不同，即在图 4C 中调整层(即平坦层 221)系设置于第一基板 20 上。

请参照图 4D，系为根据本发明的第二实施例所形成的半穿半反广视角液晶显示面板的横截面示意图。其中，图 4D 与图 4B 所显示的液晶显示面板的差异在于填充件的形成方法。在图 4D 中，系直接图案化填充层 410(本图未标示)以形成填充件 411。其中，填充件 411 包括第一区块 411a 位于接触孔 222 内，以及第二区块 411b 于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度，第二区块 411b 的宽度大体为一致相同，呈圆柱形。

进一步来说，根据本发明第二实施例的方法，填充件 411 的位置自不限于蓝色滤光单元 311B 下方，亦可同时设置于红色滤光单元 311R 以及绿色滤光单元 311G，如图 3E 所示。

请参照图 5A 至图 5D，其系分别显示根据本实施例的方法应用于单间隙半穿半反液晶显示面板的横截面示意图。其中，本实施例的上视图所显示的结构特征与图 4A 相同，故不需额外提供本实施例的上视图。但值得注意的是，由横截面示意图可以得知本图与前述第 3A 至 4E 图的差异在于调整层的有无，亦即本图所显示的液晶显示面板仅具有单一间距。因此，上述的结构差异大致上以图 4A 中 A-A' 线与 B-B' 线的横截面图来做介绍如下。

请参考图 5A，系为沿图 4AA-A' 线的横截面示意图。其中，第一基板 20 同样具有多个次画素区 100，每一次画素区 100 亦均具有反射区 R 以及穿透区 T，且反射电极 223 系位于反射区 R 中，穿透电极 224 则位于穿透区 T 上并与反射电极 223 电性连接。如图所示，图 5A 同样具有接触孔 222 以及填充件 411 的结构特征，并提供第二基板 30 与第一基板 20 组立，然后形成液晶层 50 于第一基板 20 与第二基板 30 之间。其中，填充件 411 的制造方法依序为定义第一区块 411a 位于接触孔 222 内，随后形成第二区块 411b 于第一区块 411a 上，且第二区块 411b 的厚度约等于液晶层 50 的厚度。

如同上述，图 5A 与图 4B 的差异即在于，图 5A 中并不具有调整层 316 或其他等同于调整层 316 的结构。因此，除了此一结构特征的差异外，图 5B、图 5C 以及图 5D 的其他结构部分均分别与图 4C、图 4D 以及图 4E 相同，故不加以赘述。

根据上述的说明，可以了解本发明的技术特征在于：

(1) 系整合间隙物与配向凸起物，将其设置于同一个位置上，即以间隙物当作配向凸起物的功能，改变电力线的分布，使周围液晶往间隙物倾倒，同样能够达到

广视角技术的效果。此时，本发明一并将接触孔设置于间隙物或配向凸起物的下方，且因制作工艺上通常会设置一遮光层在间隙物或配向凸起物之上，用以遮蔽间隙物或配向凸起物的漏光问题，进而可同时遮蔽接触孔的漏光。不仅可以增加液晶显示面板的开口率，更可进一步提升其影像对比度。

(2) 另外，在第一实施例中系以一填充材料填满接触孔，用以让间隙物可以直接站在接触孔上方，维持了液晶显示面板间距的稳定。

本发明虽以较佳实例阐明如上，然其并非用以限定本发明精神与发明实体仅止于上述实施例。对所属技术领域中具有通常知识者，当可轻易了解并利用其它元件或方式来产生相同的功效。是以，在不脱离本发明的精神与范围内所作的修改，均应包含在下述的申请专利范围内。

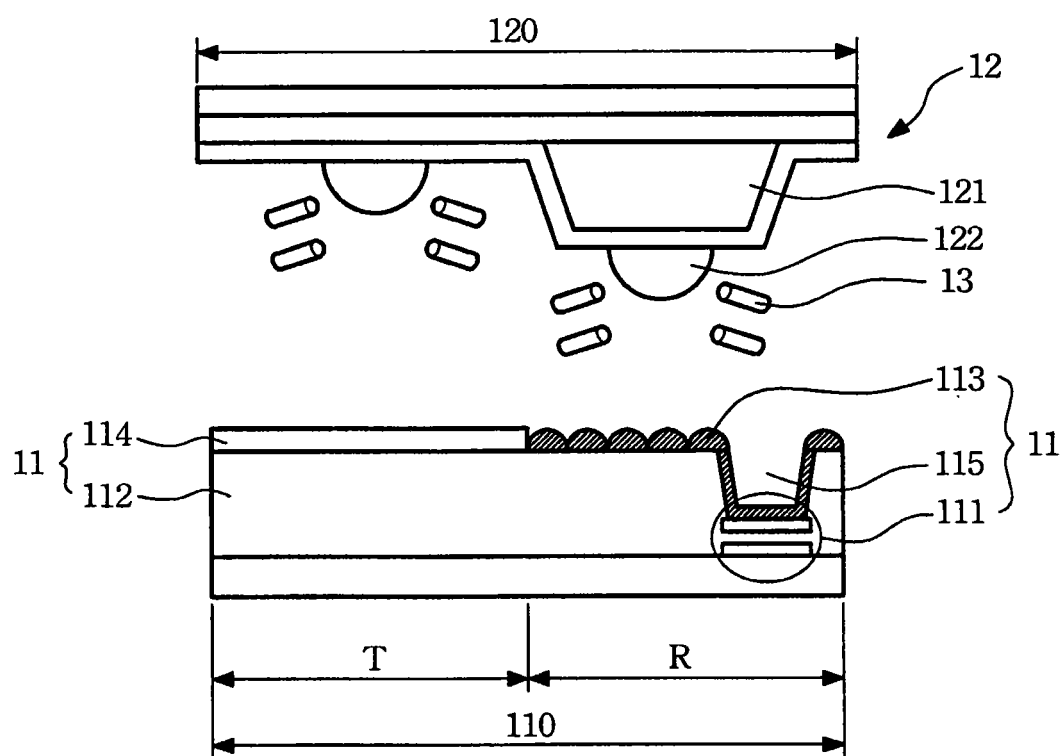


图 1A

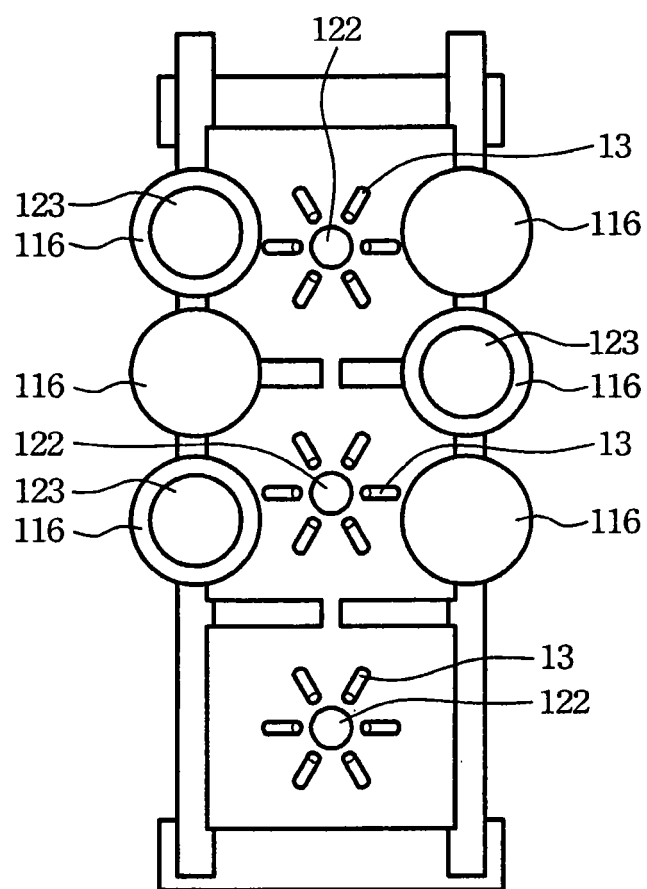


图 1B

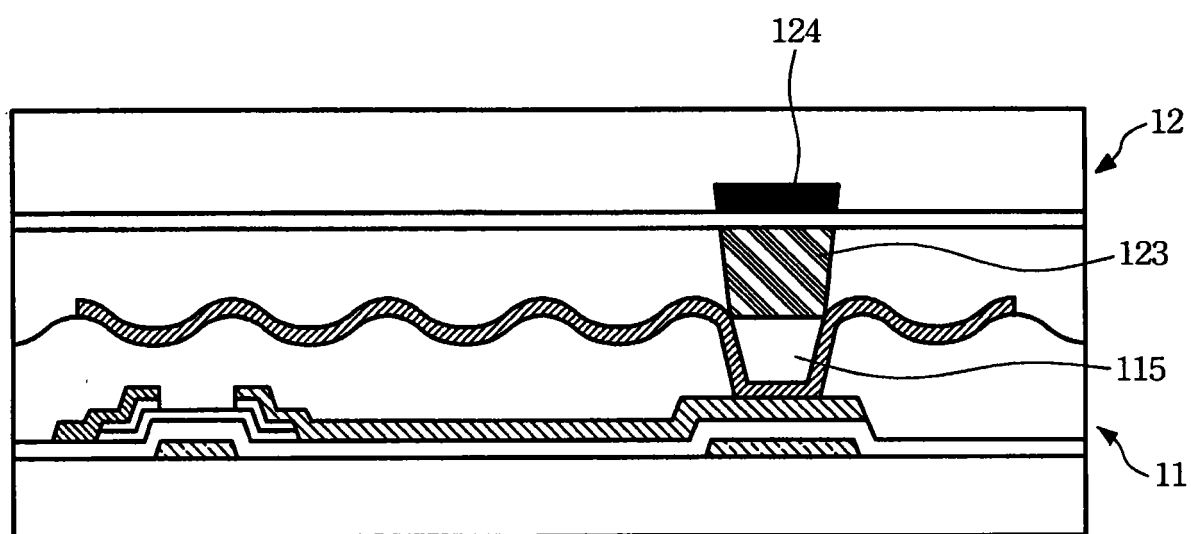


图 1C

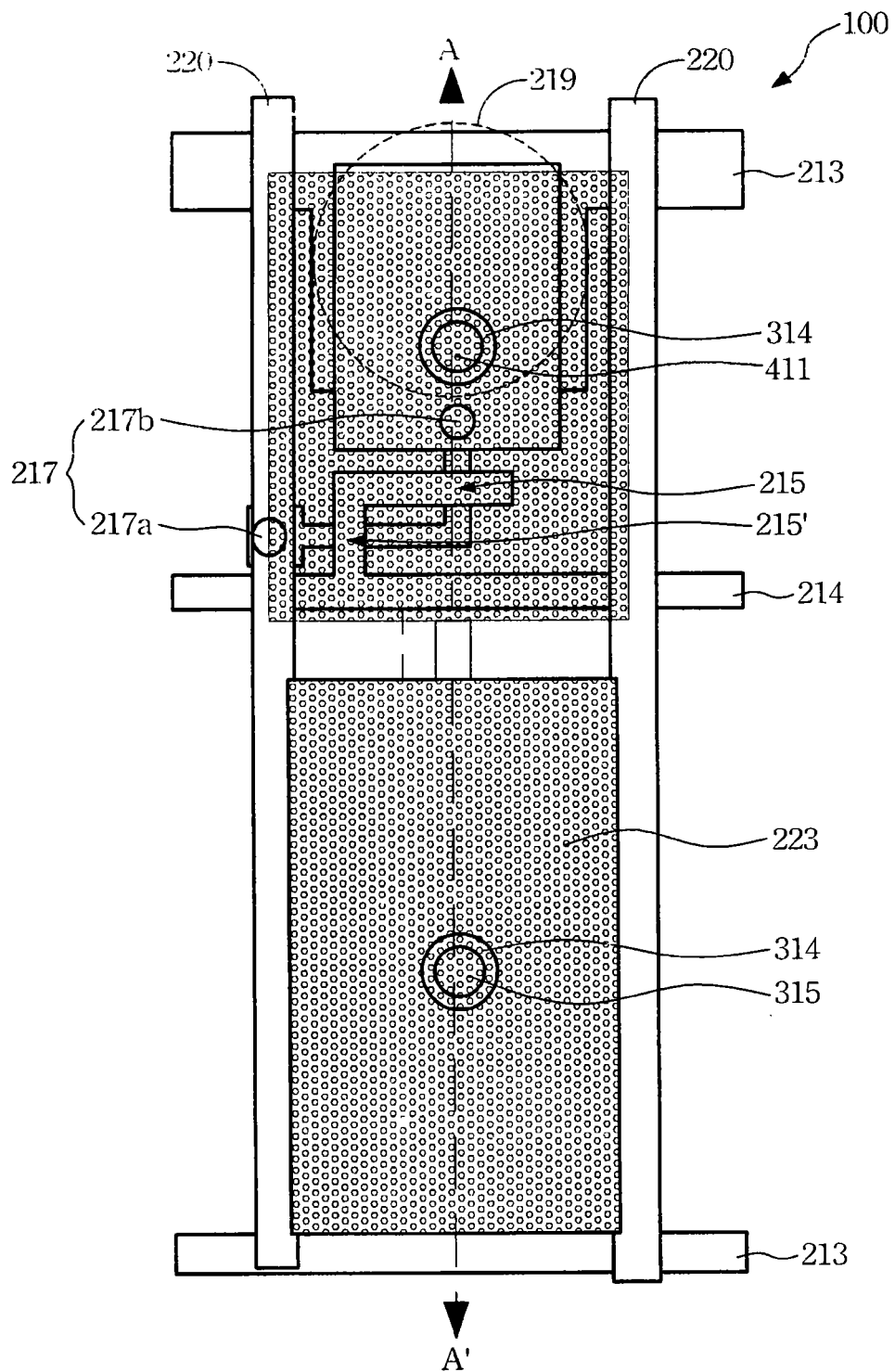


图 2A

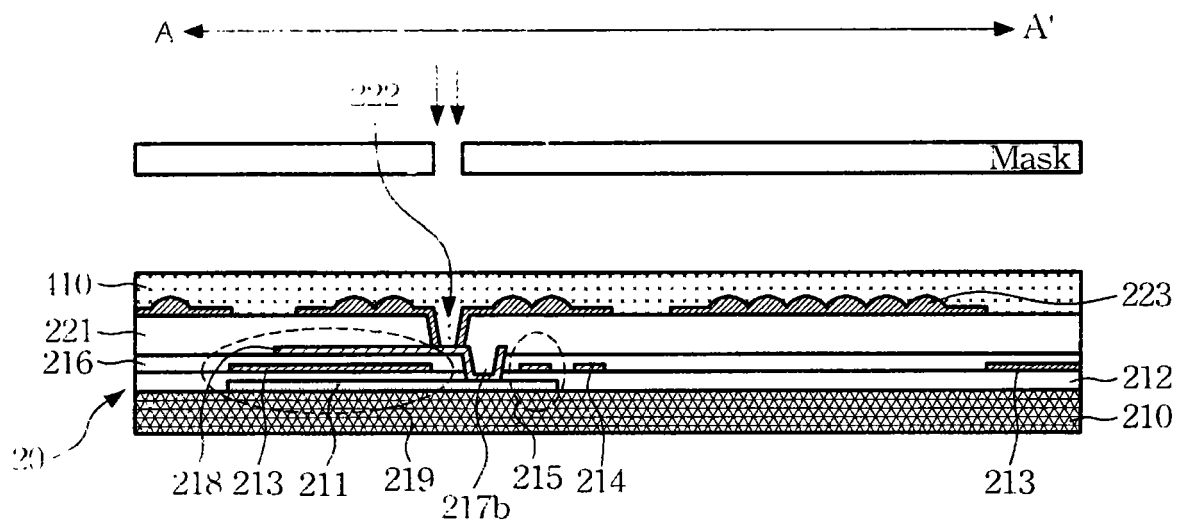


图 2B

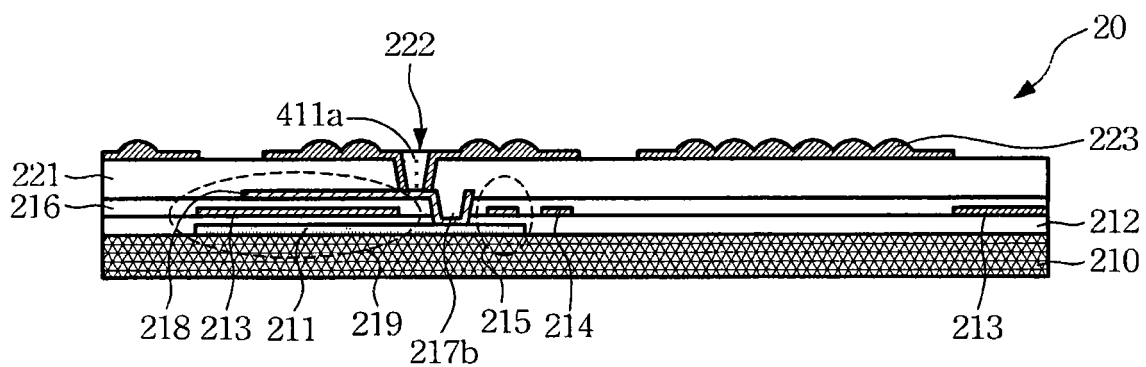


图 2C

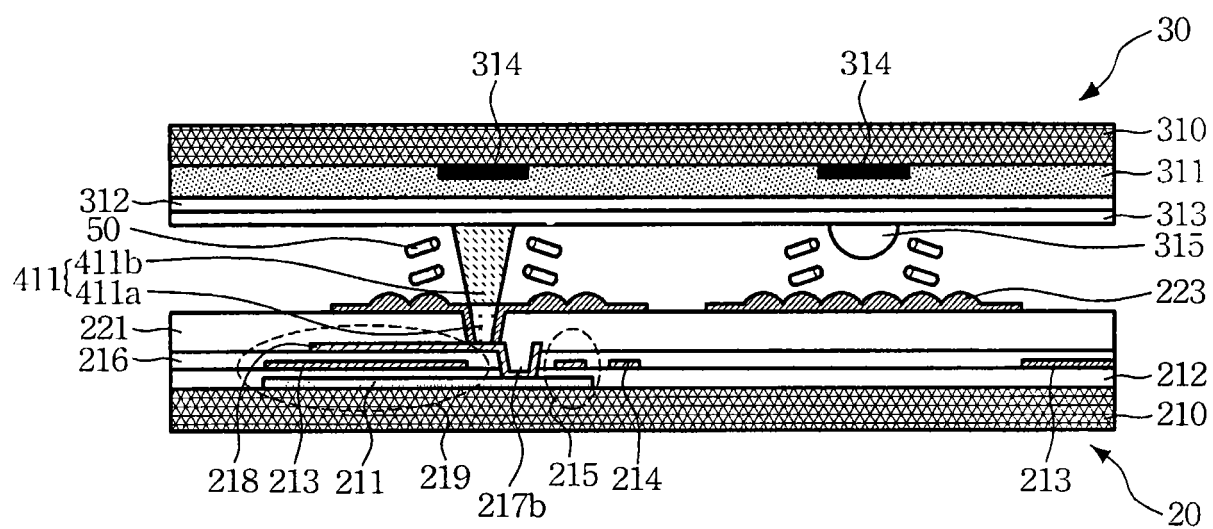


图 2D

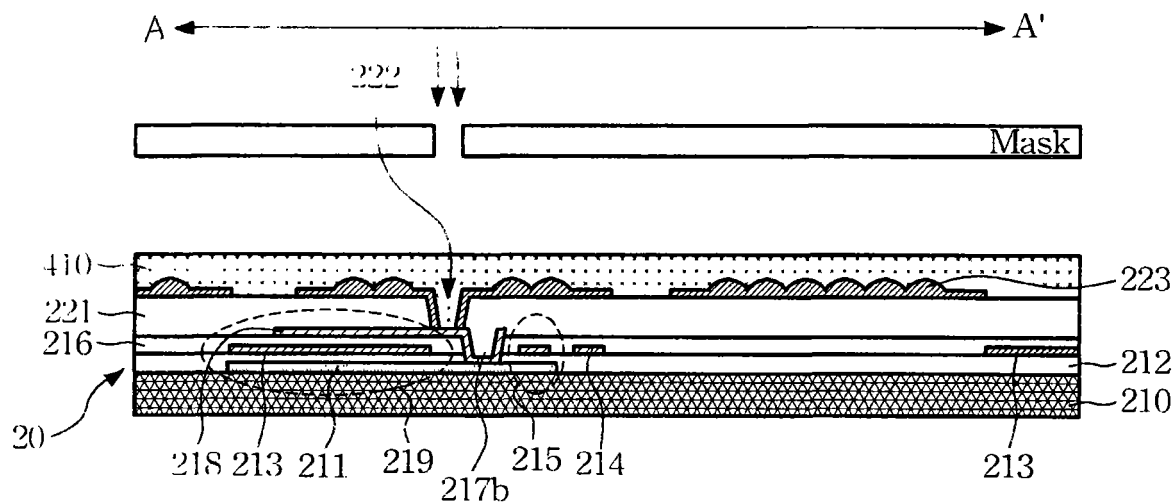


图 2E

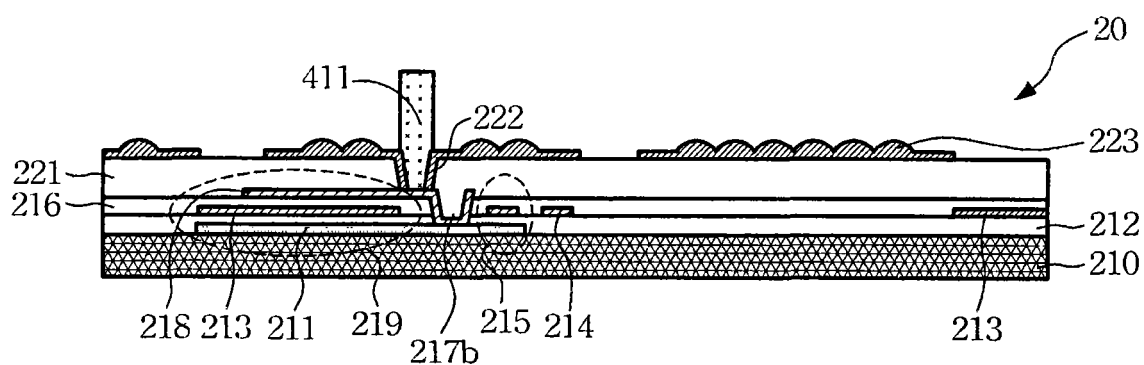


图 2F

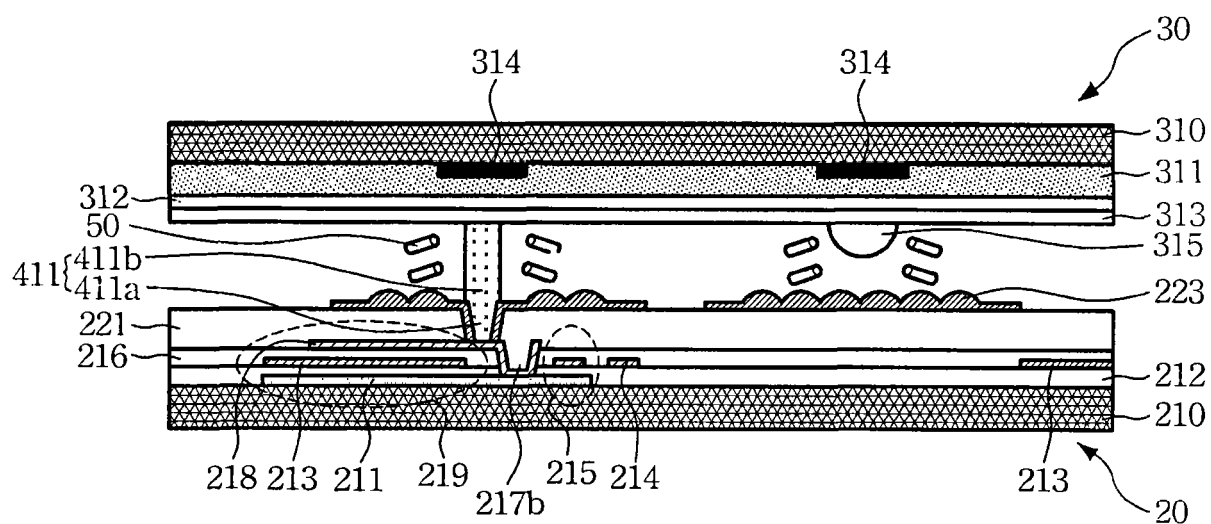


图 2G

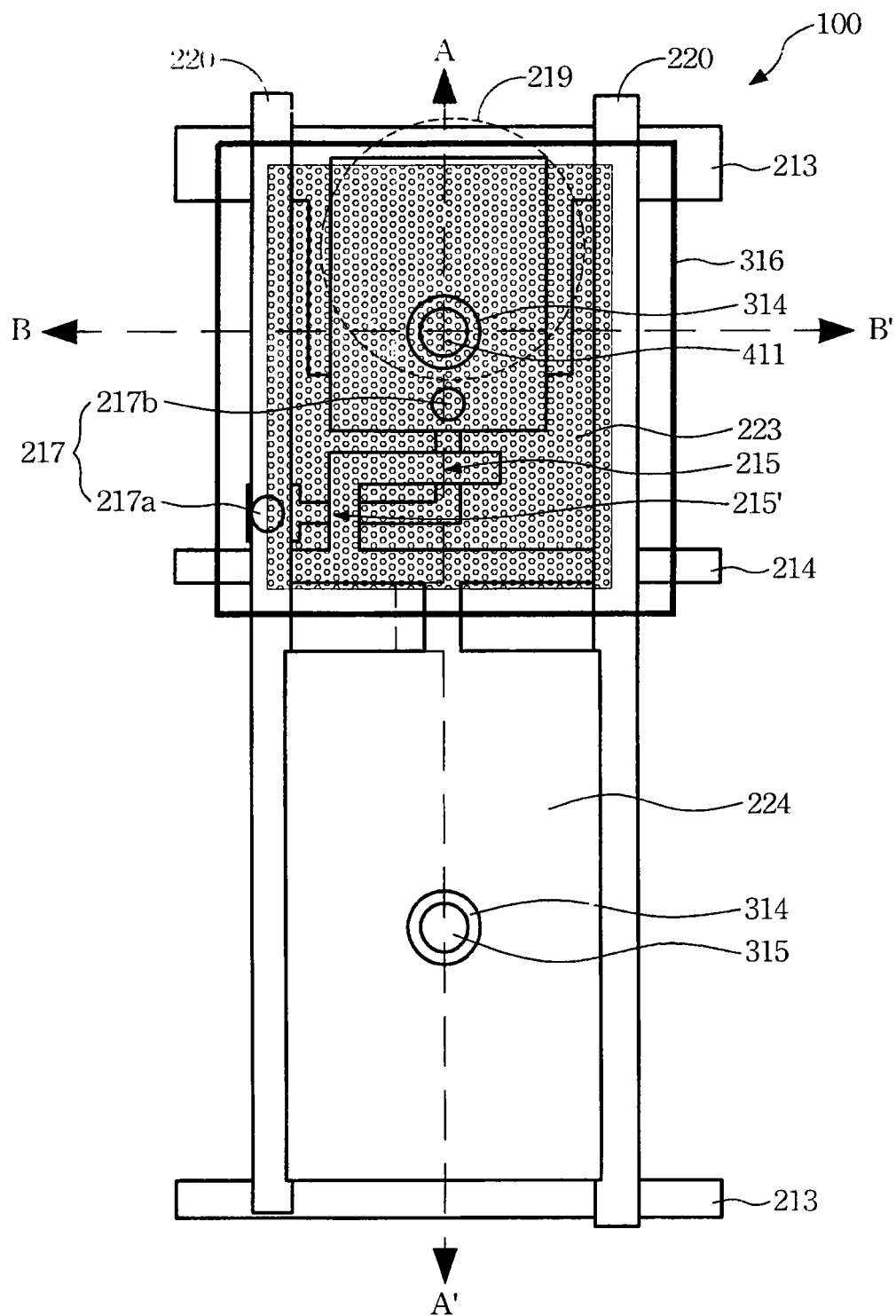


图 3A

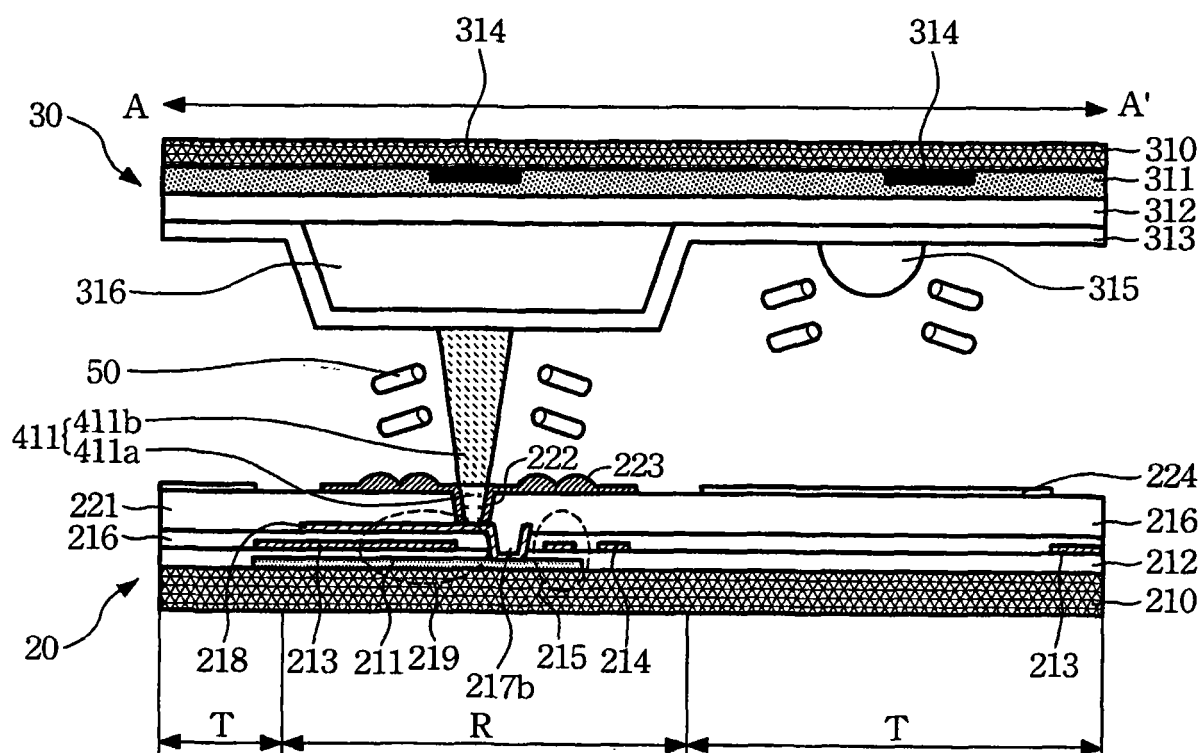


图 3B

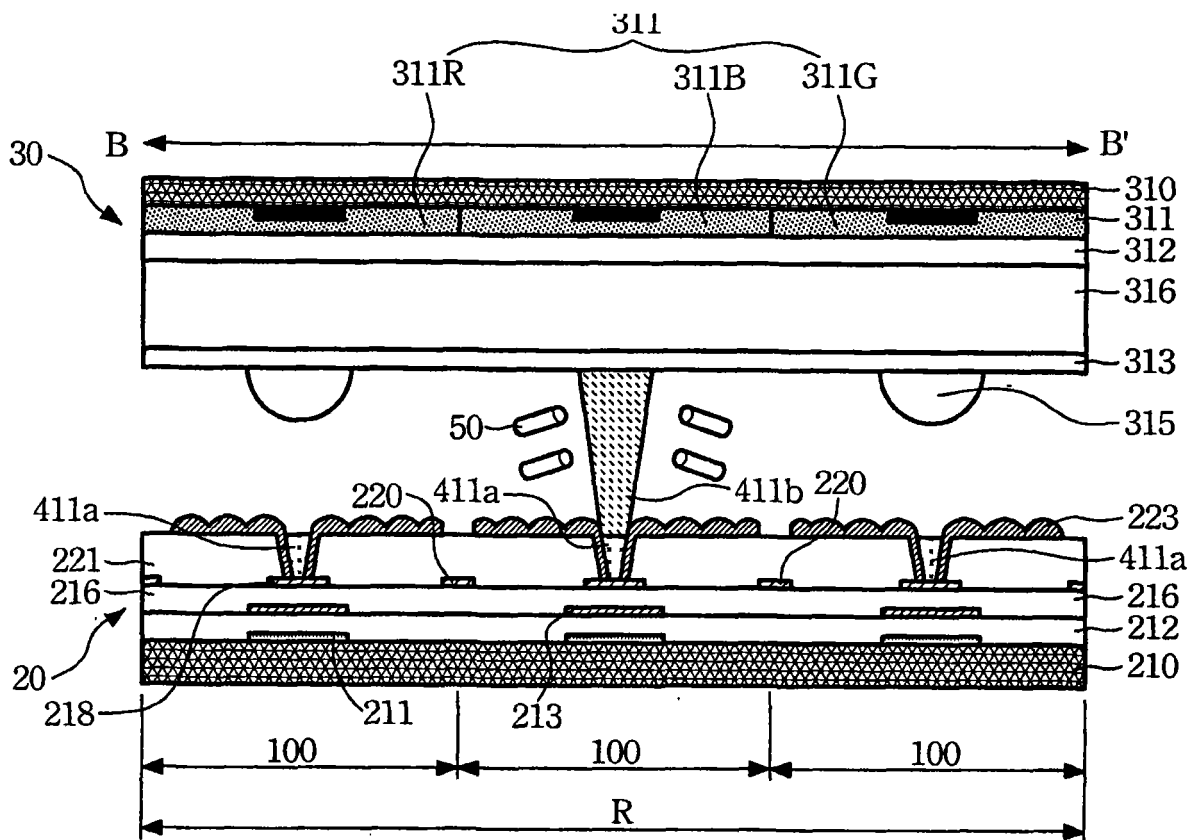


图 3C

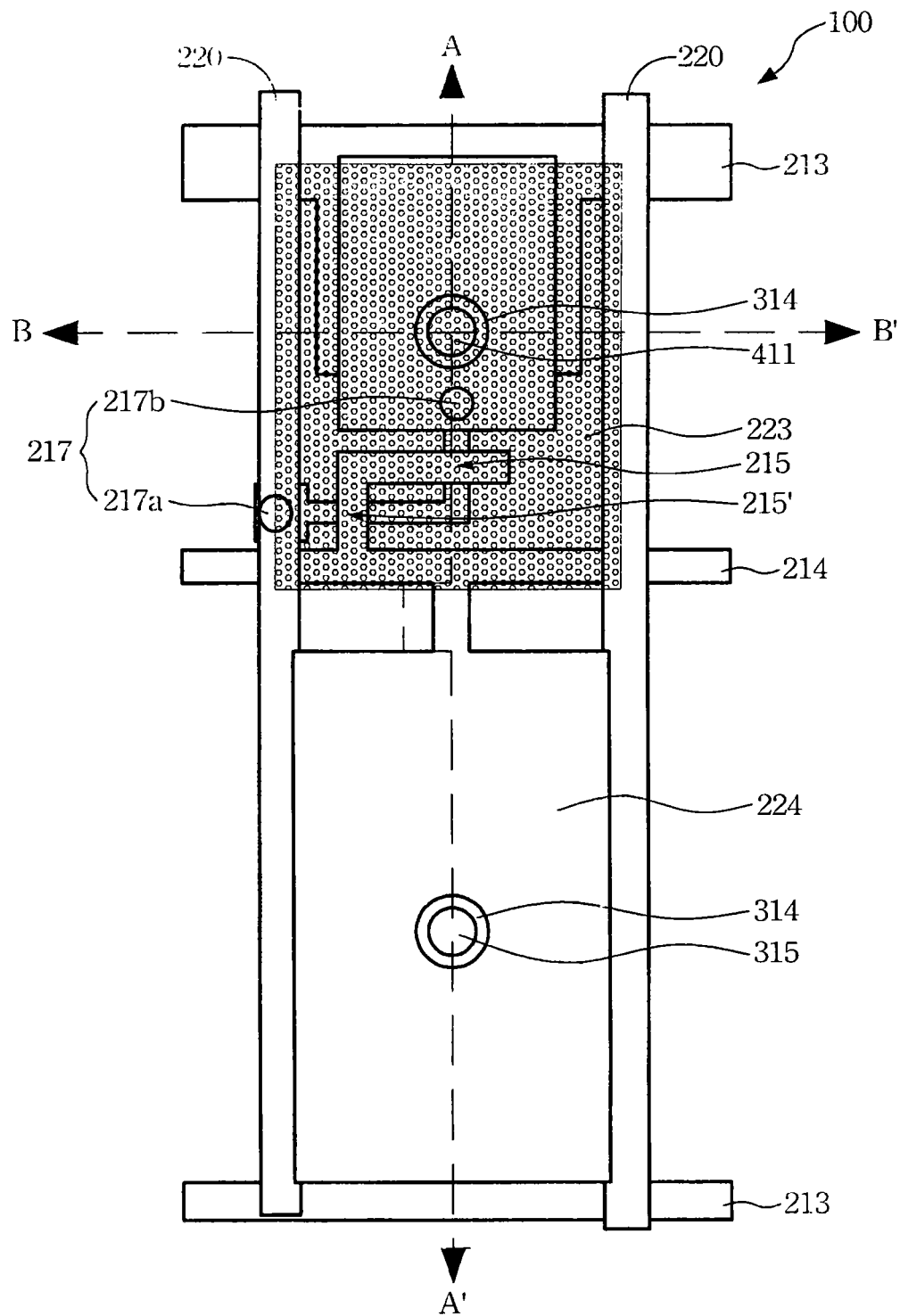


图 4A

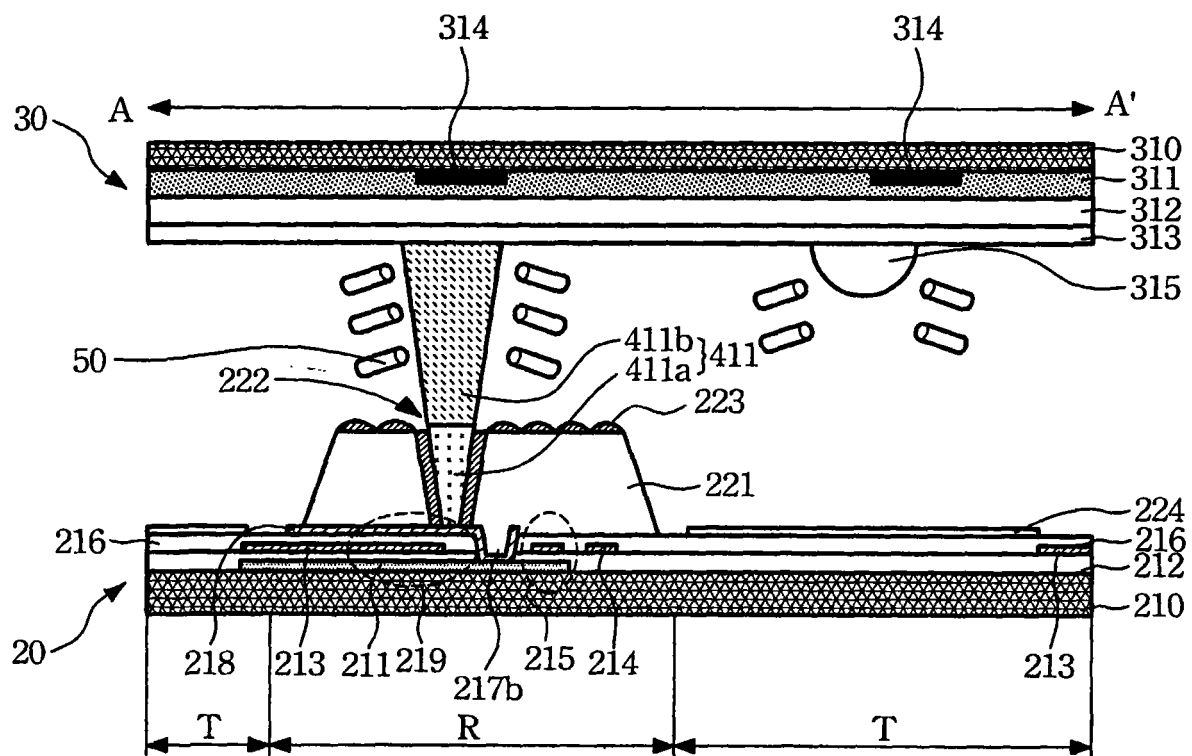


图 4B

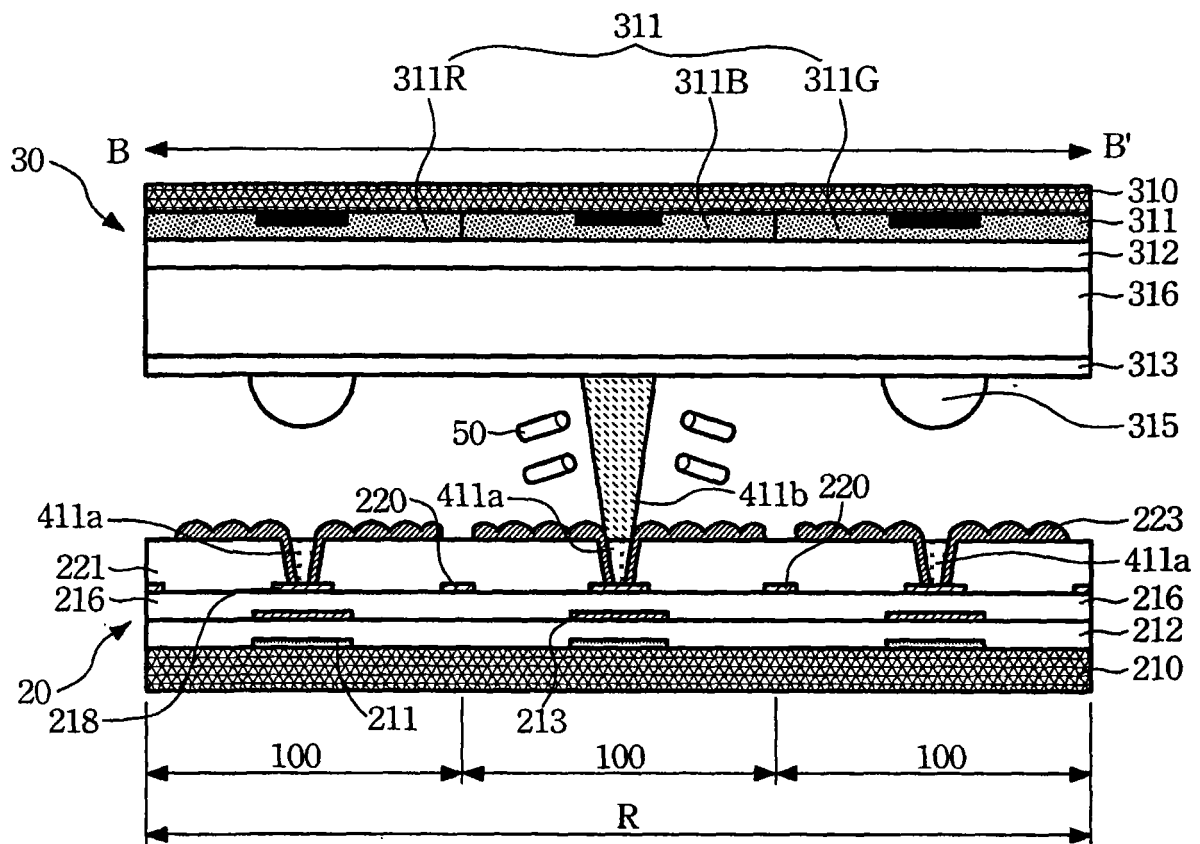


图 4C

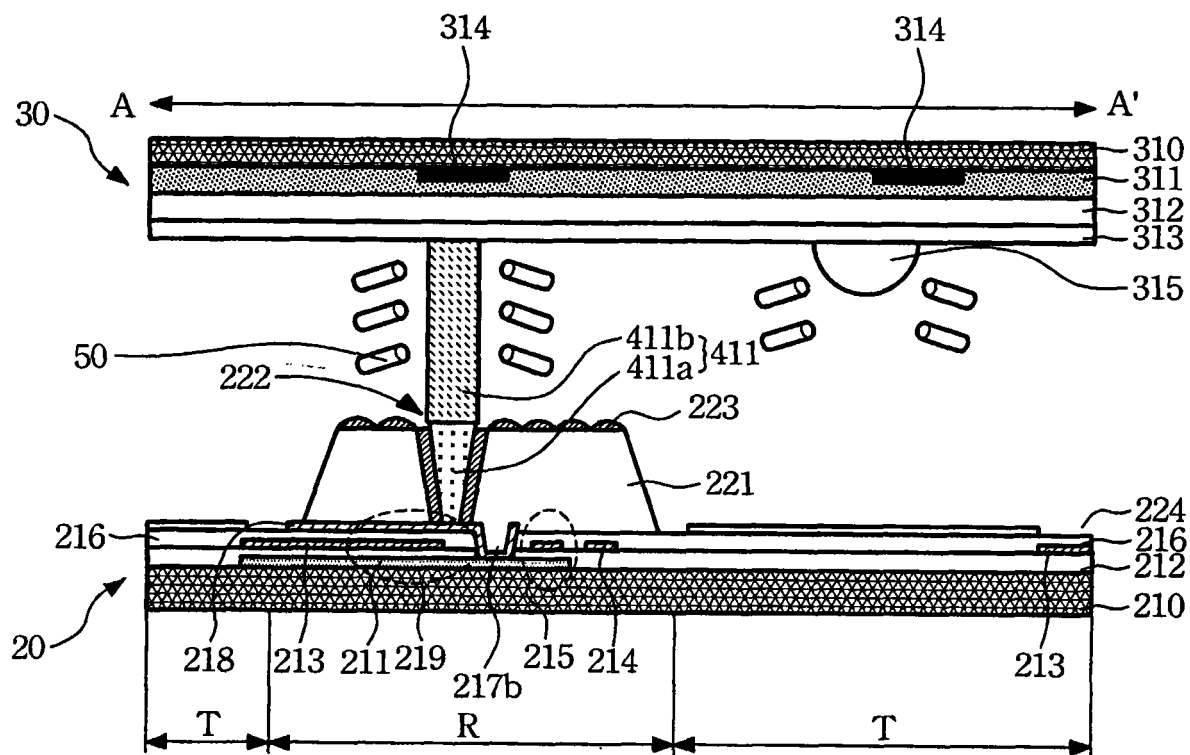


图 4D

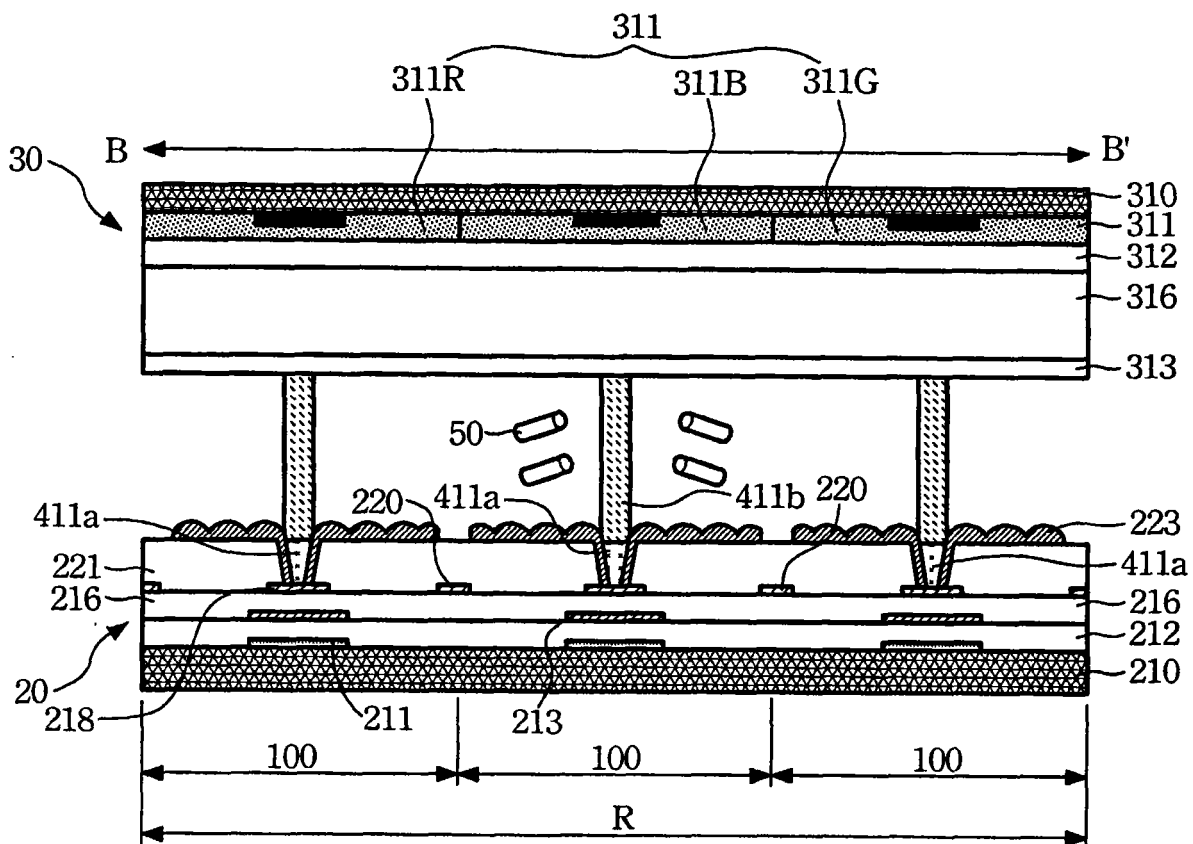


图 4E

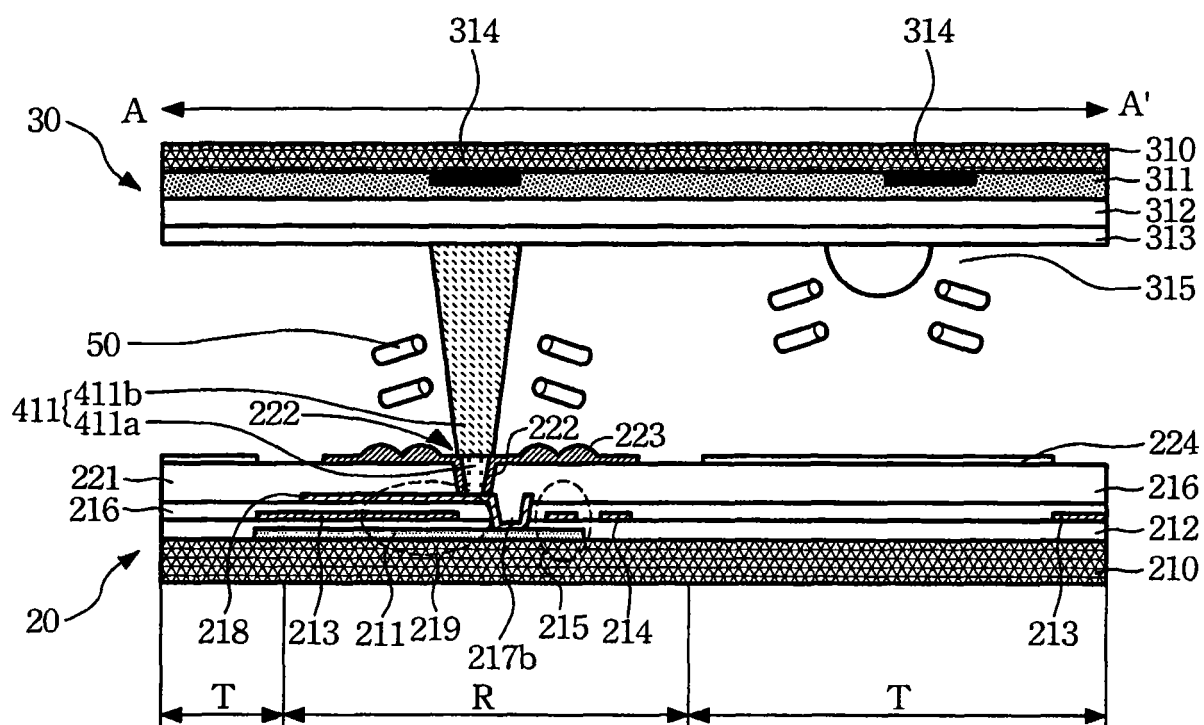


图 5A

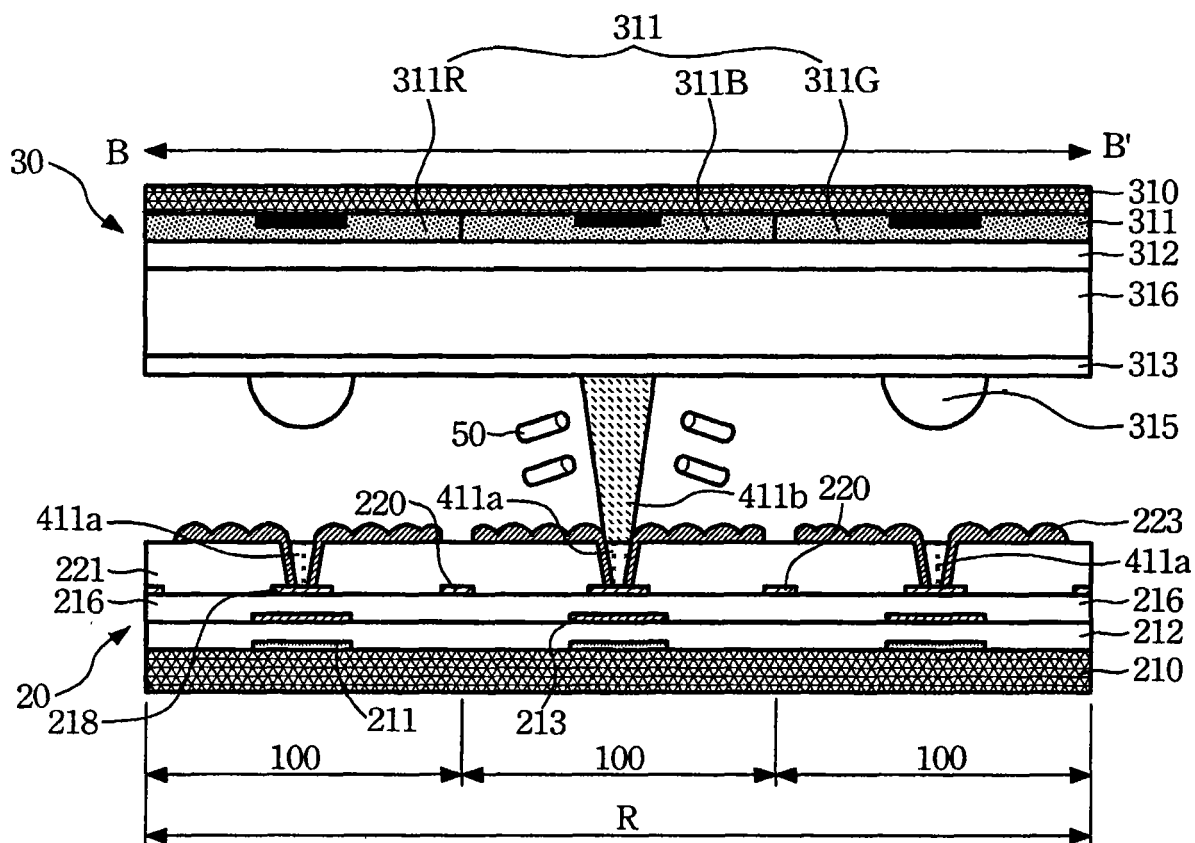


图 5B

专利名称(译)	液晶面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN101051160A	公开(公告)日	2007-10-10
申请号	CN200710106345.5	申请日	2007-05-17
[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	范姜士权 林敬桓 张志明		
发明人	范姜士权 林敬桓 张志明		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/133		
代理人(译)	郭蔚		
其他公开文献	CN100498487C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶面板，包括一具有多个次画素区的第一基板以及与所述第一基板对向设置的第二基板。其中，第一基板包括：一第一基底以及一开关元件阵列形成于第一基底上，一平坦层(UHA)形成于开关元件阵列上，且具有一接触孔，以及一反射电极，设置于平坦层上并通过接触孔与开关元件阵列之一开关元件电性连接。另外，更具有一填充件，位于第一基板以及第二基板之间，并填满接触孔。最后，一液晶层，设置于第一基板以及第二基板之间。

