

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810202795.9

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101441379A

[22] 申请日 2008.11.17

[21] 申请号 200810202795.9

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 陆海峰 陈 钢

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

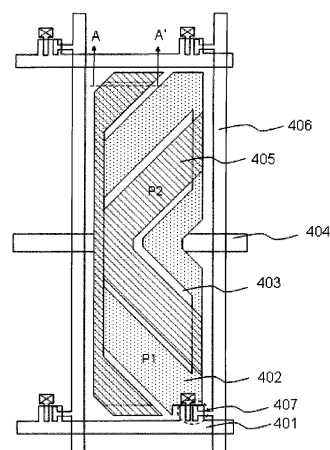
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置包括相对设置的第一基板和第二基板；一液晶层，填充在第一基板和第二基板之间；所述第一基板上形成有像素电极；所述第二基板上形成有公共透明电极；其中，所述像素电极包括部分叠置的第一像素电极和第二像素电极，所述第一像素电极和所述第二像素电极电性隔绝，其间设置有绝缘膜。本发明提供的多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法，既能通过电容耦合实现多畴显示，又不影响开口率。



- 1、 一种多畴垂直取向型液晶显示装置，包括：
相对设置的第一基板和第二基板；
一液晶层，填充在第一基板和第二基板之间；
所述第一基板上形成有像素电极；
所述第二基板上形成有公共透明电极；
其特征在于，所述像素电极包括部分叠置的第一像素电极和第二像素电极，所述第一像素电极和所述第二像素电极电性隔绝，其间设置有绝缘膜。
- 2、 根据权利要求1所述的多畴垂直取向型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极上形成有突起或者狭缝。
- 3、 一种多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法，包括如下步骤：
提供一透明基板；
在所述透明基板上依次形成有栅极、栅极绝缘层、半导体层、漏/源极、钝化层、第一像素电极；
其特征在于，在形成第一像素电极后，在所述第一像素电极上继续涂布一层绝缘膜和另一透明电极层，并在另一透明电极层上刻出第二像素电极。
- 4、 根据权利要求3所述的多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述第一像素电极包括电容耦合区和非耦合区，在所述第一像素电极上继续涂布一层绝缘膜后，先将第一像素电极上方处于非耦合区的绝缘膜刻蚀，露出第一像素电极，然后再继续涂布另一透明电极层。
- 5、 根据权利要求3所述的多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法，其特征在于，刻出第二像素电极后，再通过湿刻工艺将第二像素电极未覆盖到的绝缘膜进行刻蚀，露出第一像素电极。

多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种显示装置及其制造方法，特别是涉及一种多畴垂直取向型（Multi-domain Vertical Alignment）液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

随着液晶平板显示技术的发展，大尺寸液晶显示器件越来越被广泛的应用。高端液晶显示器正向着高对比、广视角、快速动态响应、广色域等方向发展。

目前使用比较广泛的广视角显示模式有多区域垂直排列型（Multi-domain Vertical Alignment, MVA）和面内切换模式（In Plane Switch, IPS）两种模式。在垂直排列液晶显示器中，使用负性液晶来构成液晶单元。参考美国发明 6661488B1，如图 1A 所示，液晶像素第一基板 101 与第二基板 104 在不施加电压的情况下，液晶分子 106 垂直于基板排列。电信号可以分别通过第一基板 101 与第二基板 104 上面的公共透明电极 102 与像素电极 103 施加。在施加电压的情况下，液晶分子 106 趋向于垂直于电场方向排列，从而偏离垂直于基板的方向。具体偏转角度跟所施加偏压大小有关，如图 1B 所示。如此通过施加电压信号实现对液晶分子的调制，改变液晶像素的光透过特性，实现图像的显示。

当液晶分子倾斜一定角度的时候，从不同角度将会观察到不同的显示效果，这就是液晶显示装置的视角问题。为解决视角问题，多种技术被开发出来。其中，垂直取向液晶中通过在像素中设计出倾斜角度不同的子区域（畴），像素的显示特性是其中的各个畴在空间上积分平均的效果。这样，从不同角度观察液晶显示器件时看到的差别减小，视角得以改善。如图 1C 所示，扫描电极线 108 和信号电极线 109 相交处形成有液晶像素 100，其包括像素电极 103 和有源元件（如 TFT），像素电极 103 具有多个狭缝 107，且像素电极 103 连接有源元件。位于第一基板 101 上的突起 105 以及狭缝 107 可以影响像素电极 103 与公共透明电极 102 之间的电场分布，进而可使液晶层中液晶分子呈多方向排列，像素 100 内的液晶倾斜状况被分为四个畴 A，B，C，D。

为进一步改善视角，降低色偏的现象，上述液晶像素内与 TFT 连接的透明电

极还可以进一步分割成不同的区域，在不同区域施加不同的电压，使液晶分子 106 倾斜程度不一样，分别处于第一倾斜状态 201 与第二倾斜状态 202 两种倾斜状态，如图 2 所示。这样就增加液晶显示畴数，实现多畴显示，从而进一步改善视角特性。

现有技术有采用电容耦合实现这种多畴技术。图 3A 是现有电容耦合方式的等效电路图。CLC1 和 CLC2 分别为第一像素区和第二像素区等效液晶电容。如图 3A 所示，第二像素电极不直接与 TFT 相连，而是通过一耦合电容 C_{cp} 与第一像素电极连接。因采用电容耦合，第二像素电极的电压要低于第一电极，从而形成多畴概念。图 3B 为电容耦合技术在阵列基板上实现的一实施例。像素电极 303 被狭缝 305 分割为两部分 P1 和 P2，分别为第一像素电极和第二像素电极。第一像素电极 P1 的两个区块通过连接电极 307 电性连接。第二像素电极 P2 的三个区块通过连接电极 308 电性连接。而连接电极 307 与 308 制作在与信号电极线 304 相同的金属层上，并通过接触孔 309、310、311、312 与像素电极连接。图 3C 为图 3B 中沿 A-A' 的剖面图。如图所示，313 为透明基板，314 为栅极绝缘膜，307 为连接电极，在连接电极上覆盖有保护膜 315，保护膜 315 上开有接触孔 309、310，保护膜 315 上再覆盖像素电极 303。两块第一像素电极 P1 通过连接电极 307 电性连接，而第二像素电极因狭缝 305 的分割而与 P1 电性上不连接。P2 与连接电极 307 之间面积上重叠，中间夹有一层绝缘膜，形成一电容。而连接电极 307 与 P1 电性连接，因此可看作 P1 与 P2 之间存在一耦合电容。所以，连接电极也可看作是 P1 与 P2 之间的耦合电极。但目前的电容耦合技术通常是在形成第二导电金属的同时形成的电容耦合层，因此电容耦合层为不透光的金属，这导致像素区可透光的部分降低，从而降低像素的开口率，这导致制造成本的上升。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种多畴垂直取向型的液晶显示装置，既能通过电容耦合实现多畴显示，又不影响开口率。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种多畴垂直取向型的液晶显示装置，包括：

相对设置的第一基板和第二基板；

一液晶层，填充在第一基板和第二基板之间；

所述第一基板上形成有像素电极；

所述第二基板上形成有公共透明电极；

其中，所述像素电极包括部分叠置的第一像素电极和第二像素电极，所述第一像素电极和所述第二像素电极电性隔绝，其间设置有绝缘膜。

上述的多畴垂直取向型的液晶显示装置，其中，所述像素电极上形成有突起或者狭缝。

本发明为解决上述技术问题还提供一种多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法，包括如下步骤：

提供一透明基板；

在所述透明基板上依次形成有栅极、栅极绝缘层、半导体层、漏/源极、钝化层、第一像素电极；

其中，在形成第一像素电极后，在所述第一像素电极上继续涂布一层绝缘膜和另一透明电极层，并在另一透明电极层上刻出第二像素电极。

上述多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法中，所述第一像素电极包括电容耦合区和非耦合区，在所述第一像素电极上继续涂布一层绝缘膜后，先将第一像素电极上方处于非耦合区的绝缘膜刻蚀，露出第一像素电极，然后再继续涂布另一透明电极层。

上述多畴垂直取向型液晶显示装置的制造方法中，刻出第二像素电极后，再通过湿刻工艺将第二像素电极未覆盖到的绝缘膜进行刻蚀，露出第一像素电极。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明提供的多畴垂直取向型的液晶显示装置，所述第一像素电极和第二像素电极面积上部分重叠，电性隔绝，因而产生耦合电容，形成多畴显示。采用透明的像素电极作为耦合电极，不影响开口率。

附图说明

图 1A 是现有 MVA 不加电压的示意图。

图 1B 是现有 MVA 施加电压的示意图。

图 1C 是现有 4 畴 MVA 不加电压的示意图。

图 2 是现有 MVA 施加不同电压时液晶的倾倒状态示意图。

图 3A 是现有电容耦合方式的等效电路图。
图 3B 是现有电容耦合方式的结构示意图。
图 3C 为图 3B 中沿 A-A' 方向的剖面图。
图 4A 是本发明阵列基板的俯视图。
图 4B 为沿图 4A 中 A-A' 方向的截面图。
图 5 是本发明第二实施例中阵列基板的截面图。
图 6 是本发明第三实施例的制作流程图。

图中：

101 第一基板	102 公共透明电极	103 像素电极
104 第二基板	105 突起	106 液晶分子
107 狭缝	108 扫描电极线	109 信号电极线
123 绝缘层	201 第一倾斜状态	202 第二倾斜状态
301 扫描电极线	302 接触孔	303 像素电极
304 信号电极线	305 狭缝	306 公共电极
307, 308 连接电极	309, 301, 311, 312 接触孔	
313 透明基板	314 栅极绝缘层	315 钝化层
401 扫描电极线	402 第一像素电极	403 狭缝
404 公共电极	405 第二像素电极	406 信号电极线
407 薄膜晶体管	408 透明基板	409 栅极绝缘层
410 钝化层	411 绝缘膜	

具体实施方式

下面结合附图及典型实施例对本发明作进一步说明。

实施例一

图 4A 是本发明阵列基板的俯视图，图 4B 为沿图 4A 中 A-A' 方向的截面图。

请参见图 4A，本发明所述液晶显示装置包括：第一基板（又称阵列基板，图未示）和第二基板（又称彩膜基板，图未示）；第一基板与第二基板之间设置有液晶层（图未示）；所述第一基板上相互交叉并限定子像素区域的扫描电极线 401

和信号电极线 406；由扫描电极线 401 控制打开一薄膜晶体管开关 407，信号电极线 406 通过该开关对第一像素电极 402 进行充电；在所述第一基板上同时制作有第二像素电极 405，该电极在电性上与第一像素电极 402 无直接连接，且不与薄膜晶体管相连，但在面积上与第一像素电极 402 有重叠部分；在阵列基板上还制作有存储电极 404。

请继续参见图 4B，本实施例中的透明基板 408 上依次形成有栅极、栅极绝缘层 408、半导体层、漏/源极、钝化层 410，第一像素电极 402，绝缘膜 411 以及第二像素电极 405。其中，第一像素电极 402 与第二像素电极 405 制作在不同层。本发明主要涉及像素电极层的改进，因此对栅极、栅极绝缘层、半导体层、漏/源极和钝化层的结构和制作流程不作详细描述。按照现有技术完成钝化层 410 后，先在钝化层 410 上制作一透明电极，并刻出第一像素电极 402；再涂布一层绝缘膜 411；最后制作另一透明电极层，并刻出第二像素电极 405。第二像素电极 405 虽然不直接与第一像素电极 402 电性相连，但两电极在面积上部分重叠，产生了一耦合电容，第二像素电极 405 通过耦合得到电压。此种结构的等效电路图与图 3A 相同。由于是通过耦合得到电压，因此第二像素电极 405 上的电压将小于第一像素电极 402 上的电压。不同的像素电压使液晶产生不同的倾倒状态，实现了多畴概念。此结构采用了透明电极作为耦合电极，与现有的电容耦合结构相比大大提高了面板的开口率。

实施例二

图 5 是本发明第二实施例中阵列基板的截面图。

请参见图 5，本实施例中的透明基板 408 上依次形成有栅极、栅极绝缘层 408、半导体层、漏/源极、钝化层 410 后，先做一层透明电极，并刻出图形作为第一像素电极 402；然后涂布绝缘膜 411，将第一像素电极 402 上方处于非耦合区的绝缘膜 411 刻蚀，露出第一像素电极 402；再做一层透明电极，并刻出图形作为第二像素电极 405。此方法的优点在于，第一像素电极 402 上方少了一层绝缘膜，提高了光线的穿透率。

实施例三

图 6 是本发明第三实施例的制作流程图。

请参见图 6，本实施例是在实施例二上做进一步改进。在透明基板 408 上依次形成有栅极、栅极绝缘层 408、半导体层、漏/源极、钝化层 410 后，先做一层透明电极，并刻出图形作为第一像素电极 402；然后涂布绝缘膜 411，再制作第二透明电极层，通过干刻工艺刻蚀出图形作为第二像素电极 405；再通过湿刻工艺将第二像素电极 405 未覆盖到的绝缘膜 411 进行刻蚀，露出第一像素电极 402。此方法的好处是可以节省一道光刻工艺，降低了成本。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的修改和完善，因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

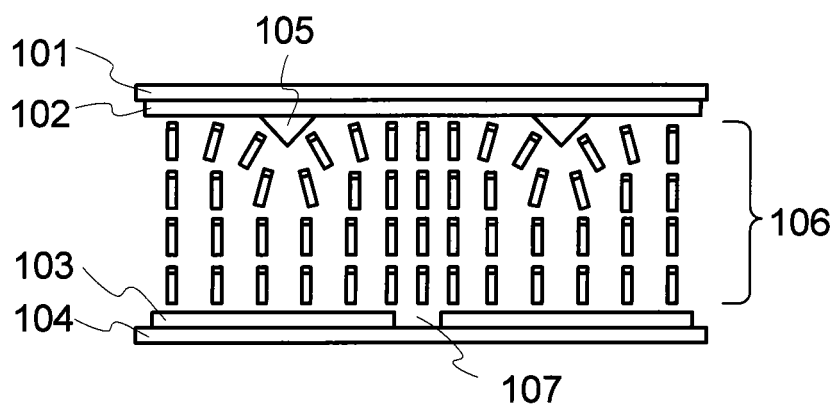


图 1A

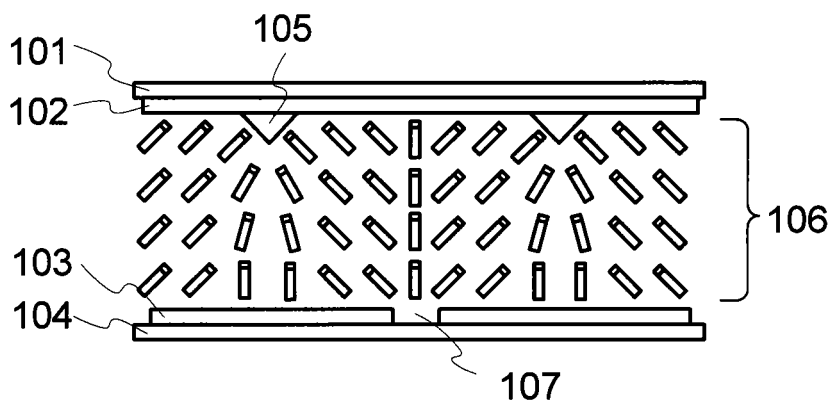


图 1B

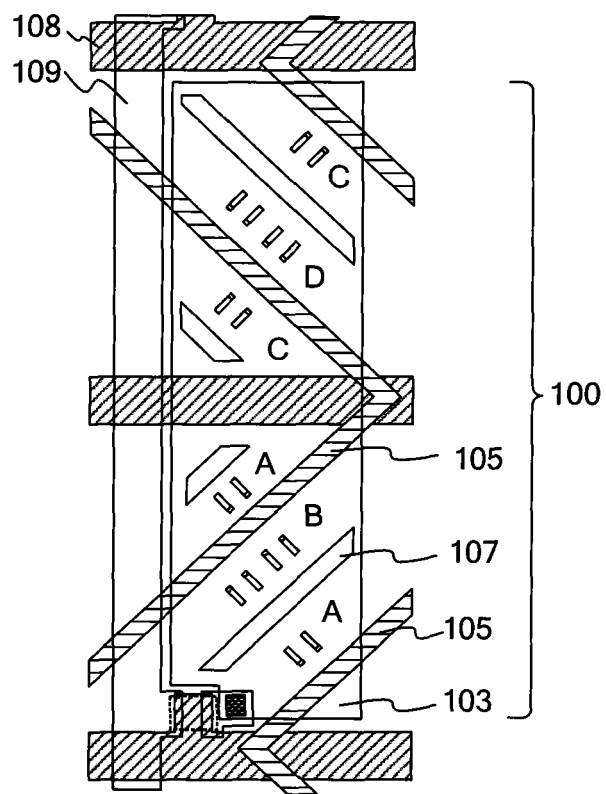


图 1C

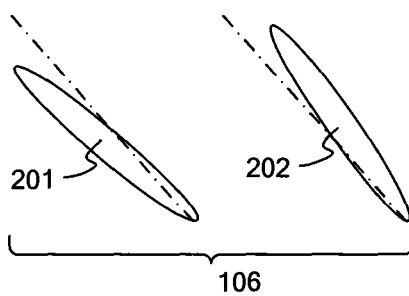


图 2

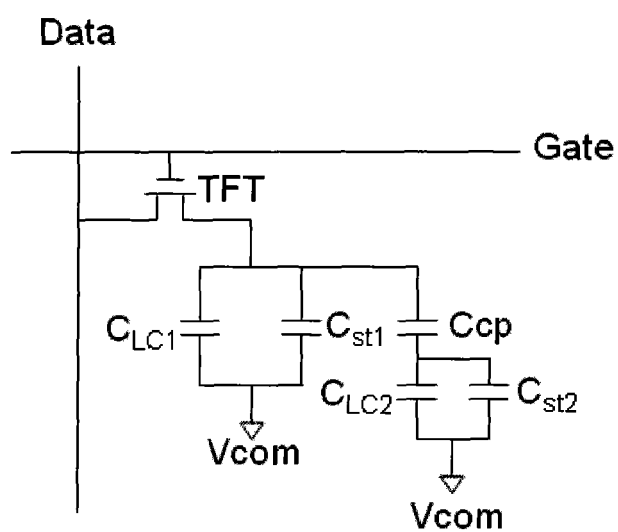


图 3A

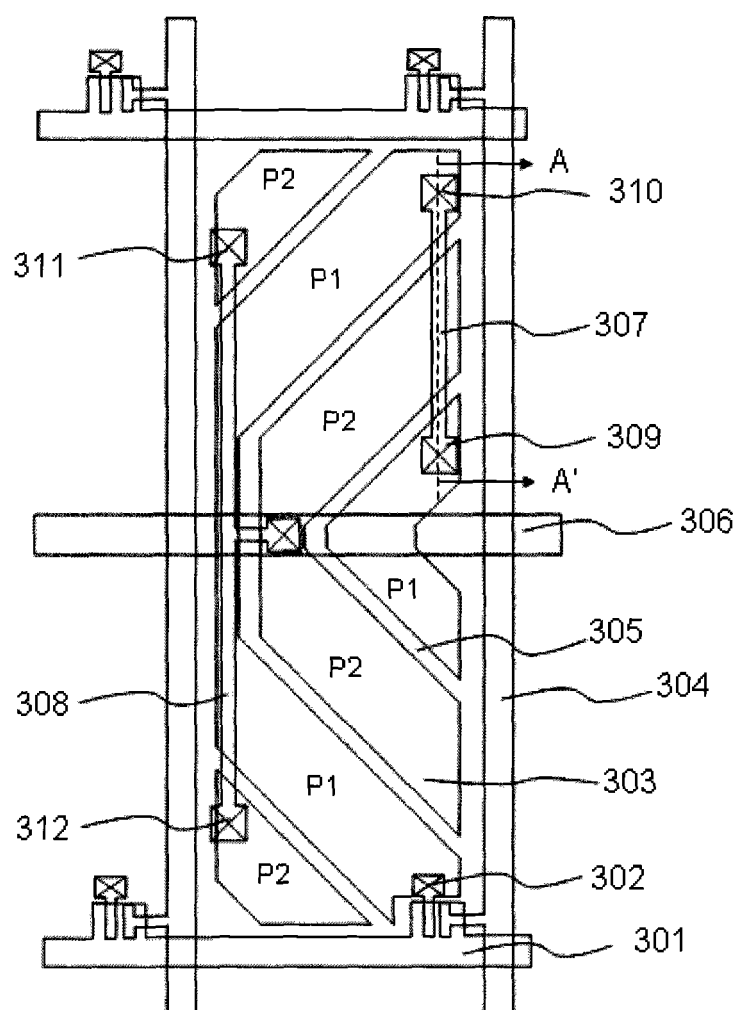


图 3B

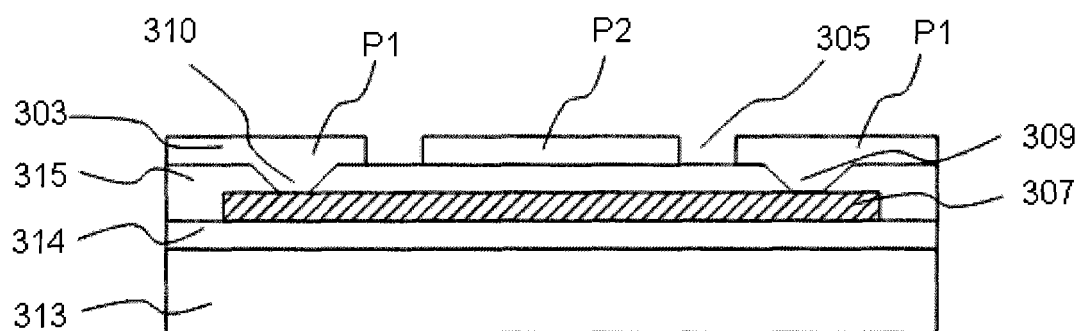


图 3C

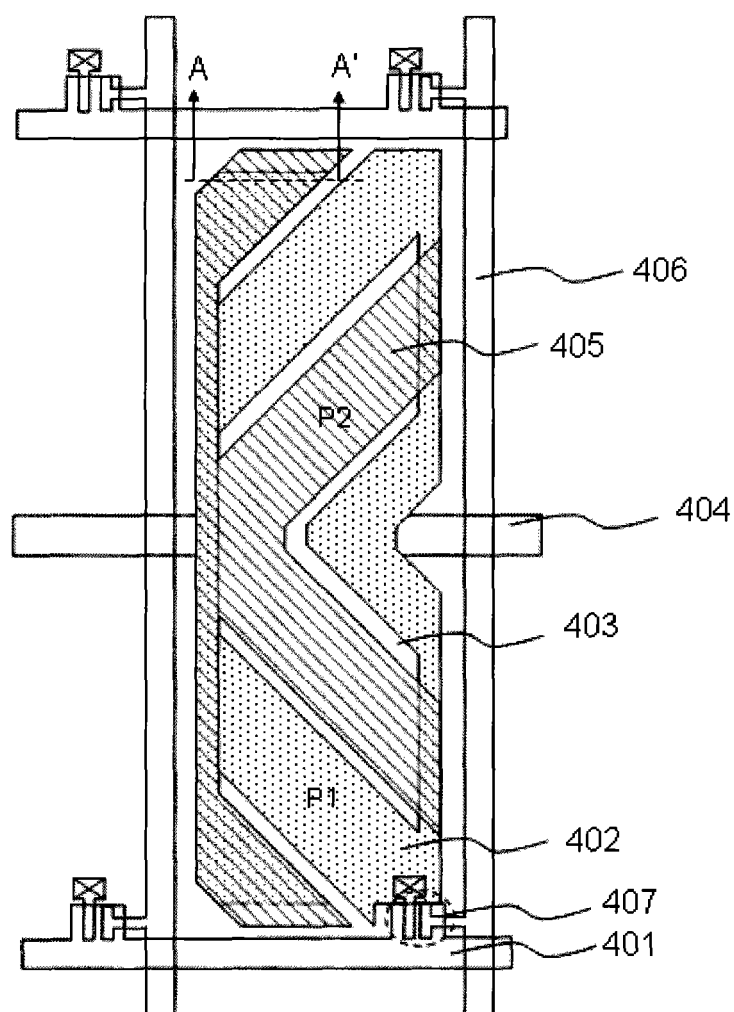


图 4A

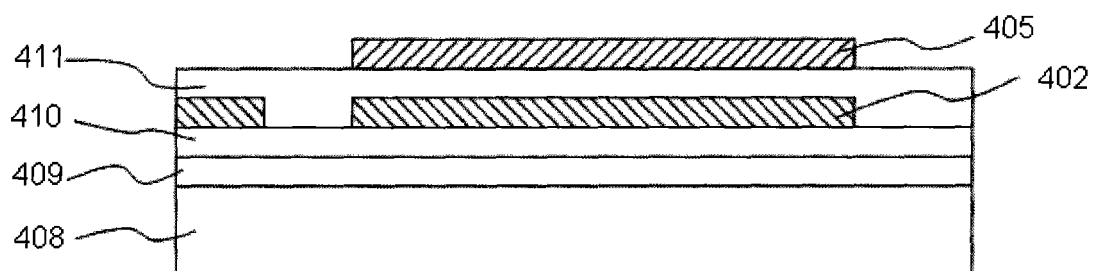


图 4B

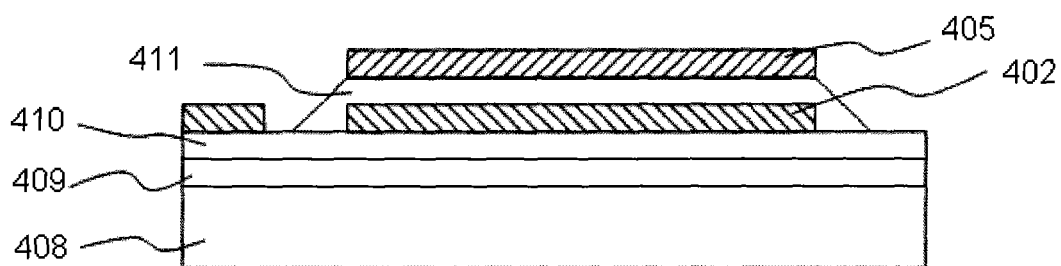


图 5

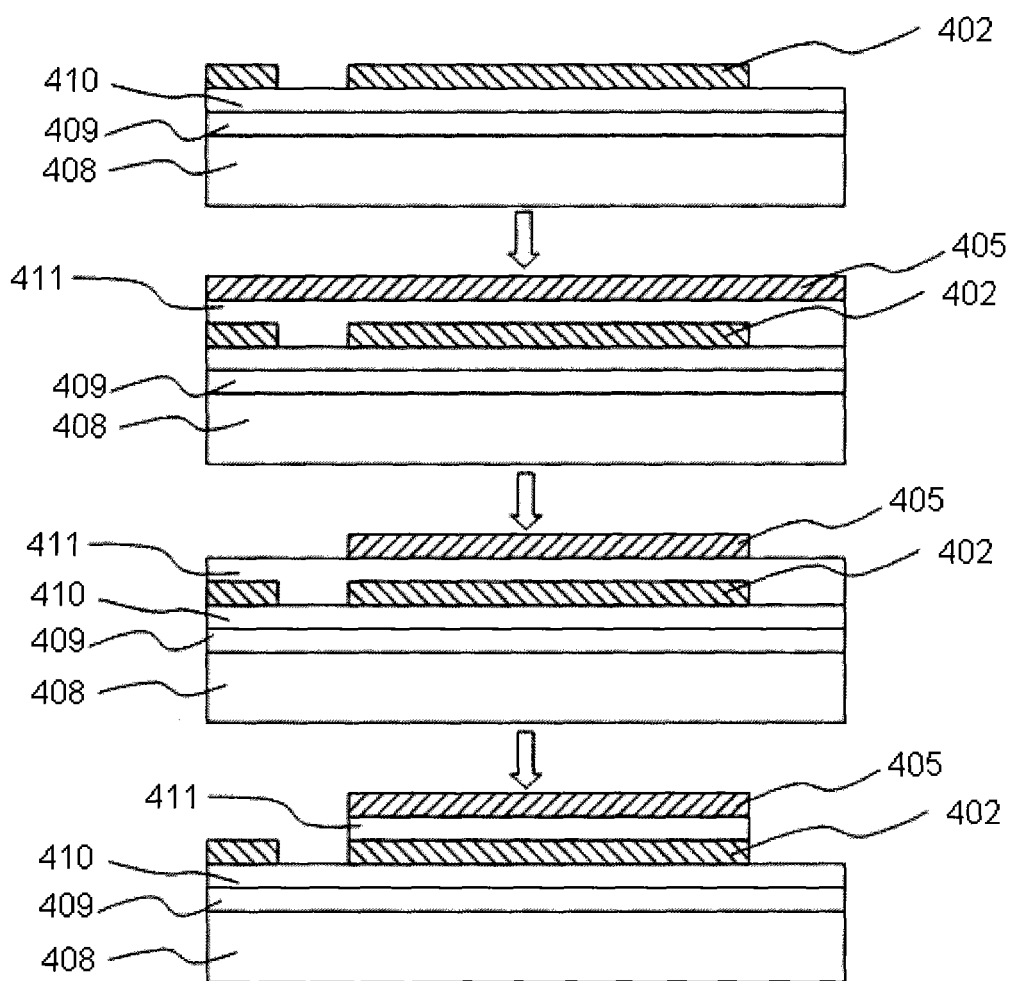


图 6

专利名称(译)	多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101441379A	公开(公告)日	2009-05-27
申请号	CN200810202795.9	申请日	2008-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	陆海峰 陈钢		
发明人	陆海峰 陈钢		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 H01L27/12 H01L21/84		
其他公开文献	CN101441379B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置包括相对设置的第一基板和第二基板；一液晶层，填充在第一基板和第二基板之间；所述第一基板上形成有像素电极；所述第二基板上形成有公共透明电极；其中，所述像素电极包括部分叠置的第一像素电极和第二像素电极，所述第一像素电极和所述第二像素电极电性隔绝，其间设置有绝缘膜。本发明提供的多畴垂直取向型液晶显示装置及其制造方法，既能通过电容耦合实现多畴显示，又不影响开口率。

