

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410049626.8

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100368903C

[22] 申请日 2004.6.22

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有

[21] 申请号 200410049626.8

限公司

[30] 优先权

代理人 徐金国 祁建国

[32] 2003.12.29 [33] KR [31] 10-2003-0099376

[73] 专利权人 LG. 菲利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金佑炫

[56] 参考文献

JP7134301A 1995.5.23

US2003137614A1 2003.7.24

US6208399B1 2001.3.27

US6545658B2 2003.4.8

US2002018166A1 2002.2.14

WO9739381A1 1997.10.23

审查员 张梦欣

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 8 页

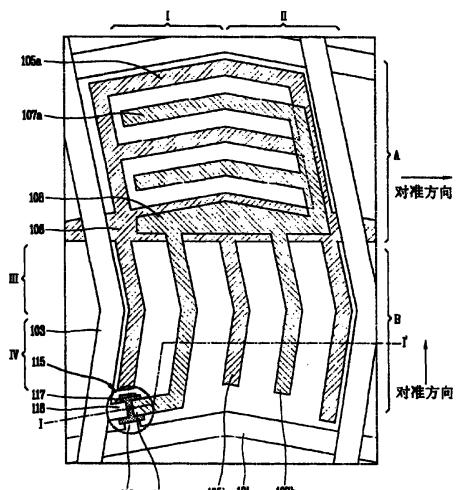
[54] 发明名称

具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装

置

[57] 摘要

一具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装置包括：限定多个像素的多条栅极线和多条数据线；像素中的开关元件；在像素中平行设置的至少一对电极，其中，像素包括至少 3 个区域，每个区域中形成有方向不同的平行电场。



1、一种共平面开关模式液晶显示装置，包括：

用多条栅极线和数据线限定的多个像素，像素包括第一部分和第二部分；  
每个像素中的开关元件；

至少一对在像素中平行设置以形成平行电场的电极，该电极在第一部分和第二部分中的至少一个部分上弯曲并对称，在第一部分和第二部分的电极分别沿数据线和栅极线的方向设置。

2、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，第一部分包括：

第一区域，在其中电极按相对于 X-轴方向成一预定角度的方向设置；和  
第二区域，在其中电极以 X-轴方向为中心与第一区域中的电极对称。

3、按照权利要求 2 的液晶显示装置，其特征在于，角度是 5-45 度。

4、按照权利要求 3 的液晶显示装置，其特征在于，第一部分中的取向方  
向基本上平行于 X-轴方向。

5、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分包括：

第三区域，在其中电极按相对于 Y-轴方向成一预定角度的方向设置；和  
第四区域，在其中电极以 Y-轴方向为中心与第三区域中的电极对称。

6、按照权利要求 5 的液晶显示装置，其特征在于，角度是 5-45 度。

7、按照权利要求 6 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分中的取向方  
向基本上平行于 Y-轴方向。

8、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分包括：

第三区域，在其中电极按平行于 Y-轴方向设置。

9、按照权利要求 8 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分中的取向方  
向基本上相对于 Y-轴方向成一预定角度。

10、按照权利要求 9 的液晶显示装置，其特征在于，角度是 5-45 度。

11、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分包括：

第三区域，在其中按与 Y-轴方向成一预定角度的方向设置电极。

12、按照权利要求 11 的液晶显示装置，其特征在于，角度是 5-45 度。

13、按照权利要求 12 的液晶显示装置，其特征在于，第二部分中的取向  
方向基本上平行于 Y-轴方向。

14、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，电极包括：

公共电极；

平行于公共电极设置的像素电极。

15、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，开关元件包括薄膜晶体管。

16、按照权利要求 15 的液晶显示装置，其特征在于，薄膜晶体管包括：

第一基板上的栅极；

第一基板上方的栅极绝缘层；

栅极绝缘层上的半导体层；

半导体层上的源极和漏极；

第一基板上方的钝化层。

17、按照权利要求 16 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极设置在第一基板上，像素电极设置在栅极绝缘层上。

18、按照权利要求 17 的液晶显示装置，其特征在于，像素电极用金属形成。

19、按照权利要求 17 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极用金属形成。

20、按照权利要求 17 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极用透明导电材料形成。

21、按照权利要求 17 的液晶显示装置，其特征在于，还包括：

一公共线，其连接到公共电极并设置在第一基板上；

一像素电极线，其连接到像素电极并设置在栅极绝缘层上。

22、按照权利要求 21 的液晶显示装置，其特征在于，公共线和像素电极线的至少一部分重叠，且栅极绝缘层位于重叠的公共线和像素电极线之间，以形成存储电容。

23、按照权利要求 16 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极设置在第一基板上，像素电极设置在钝化层上。

24、按照权利要求 23 的液晶显示装置，其特征在于，像素电极用透明导电材料形成。

25、按照权利要求 24 的液晶显示装置，其特征在于，还包括钝化层中的

接触孔，以连接像素电极和漏极。

26、按照权利要求 23 的液晶显示装置，其特征在于，还包括：

一公共线，其连接到公共电极并设置在第一基板上；

一栅极绝缘层上的金属层，该金属层经接触孔连接到像素电极，金属层与公共线重叠，以形成存储电容。

27、按照权利要求 16 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极和像素电极设置在钝化层上。

28、按照权利要求 27 的液晶显示装置，其特征在于，公共电极和像素电极用透明导电材料形成。

29、按照权利要求 1 的液晶显示装置，其特征在于，还包括：

有滤色片层的第二基板；和

在第一与第二基板之间的液晶层。

30、一种共平面开关模式液晶显示装置，包括：

限定多个像素的多条栅极线和多条数据线；

在像素中平行设置的至少一对电极；

其中，像素包括至少三个区域，在每个区域中形成有方向不同的平行电场。

31、按照权利要求 30 的液晶显示装置，其特征在于，区域中的电极设置成与邻近的区域中的电极方向不同。

32、按照权利要求 31 的液晶显示装置，其特征在于，设置在至少两个区域中的电极是对称的。

33、按照权利要求 30 的液晶显示装置，其特征在于，每个区域中的取向方向按相对于电极的 5-45 度角形成。

## 具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及共平面开关模式 (in-plane switching mode) 液晶显示装置，具体涉及其中像素分成至少三个区域 (domain) 的共平面开关模式液晶显示装置，以便改善视角特性、补偿颜色偏移问题。

### 背景技术

近年来，由于采用诸如移动电话、PDA (个人数字助理)、笔记本电脑等便携式电子装置，因此，积极地开发了各种平板显示装置，例如，PDP (等离子体显示板)、FED (场发射显示器)、VFD (真空荧光显示器) 和液晶显示装置等。这些平板显示装置中，其中主要应用的是液晶显示装置，其原因是，液晶显示装置能够批量生产，具有高清晰度和有效的驱动方法。

液晶显示装置按照液晶分子的对准方式可以分成各种显示模式。TN 模式液晶显示装置，由于具有有效的黑色 (black) 模式、快速响应时间和低驱动电压，因而成为主要应用的液晶显示装置。但是，在该 TN 模式液晶显示装置中，在加电场时，液晶分子按垂直于基板的方向对准。因此，在加驱动电压时，存在视角窄的问题。

为了克服该问题，已经开发了一些具有宽视角特性的液晶显示装置，例如共平面开关模式液晶显示装置 (IPS)。IPS 模式液晶显示装置中，加电场时，液晶分子按平行于基板的方向对准。因此，液晶分子按平行于基板表面的方向对准，结果，改善了视角特性。

图 1 示出了 IPS 模式液晶显示装置的原理。

如图 1 所示，在现有技术的 IPS 模式液晶显示装置中，液晶层 30 的液晶分子 32 的取向方向是与栅极线的延长方向成一预定角度。如图 1A 和 1B 所示，不加电场时 (电场断开状态下)，液晶分子沿取向方向对准。

但是，IPS 模式液晶显示装置中，存在颜色沿视角偏移的问题。如图 1C 所示，加电场时，第一基板 10 附近的液晶分子按平行于栅极线延长方向的方

向对准，第二基板 20 附近的液晶分子按相对于栅极线成 90 度到 180 度角的方向对准，所以，液晶分子从第一基板 10 扭曲到第二基板 20。因此，视角方向 X 和 Y 中的颜色沿着观察方向偏移成蓝色和黄色，如图 1C 所示，结果，图像质量损坏。为了克服该问题，开发了如图 2 所示的 IPS 模式液晶显示装置（韩国专利申请 No.1996-23115）。该 IPS 模式液晶显示装置中，用栅极线 1 和数据线 3 限定的像素分成两个区域。也就是说，用分别连接到公共电极 5 和像素电极 7 的公共线 6 和像素电极线 8 将像素分成两个区域 I, II。

在像素中，位于栅极线 1 和数据线 3 的交叉点的薄膜晶体管 15 包括：栅极 16、半导体层 17、源极 18 和漏极 19。来自外部驱动器的信号经薄膜晶体管加到像素电极 7，因此，液晶层中加平行于基板表面的电场。

按数据线 3 的延长方向形成取向方向（即，研磨方向）。而且，第一区域 I 中的公共电极 5 和像素电极 7 的延长方向与第二区域 II 中的公共电极 5 和像素电极 7 的延长方向不同。具体地说，公共电极 5 和像素电极 7 设置成倾斜于栅极线 1，分别位于第一区域 I 和第二区域 II 中的公共电极 5 和像素电极 7 以公共线 6 为中心对称地设置。因此，第一区域和第二区域中的色移相互补偿，因此，可以防止像素中的色移。

但是，在具有两个区域的该 IPS 模式液晶显示装置中，视角特性的改善受到限制。具有两个区域的 IPS 模式液晶显示装置与阴极射线管比较，具有例如视角特性低和色移问题。

## 发明内容

本发明的目的是，提供一种具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装置，以改善视角特性和防止色移。

为了达到上述目的，按照本发明的 IPS 模式液晶显示装置包括：由多条栅极线和多条数据线限定的多个像素，像素包括第一部分和第二部分；每个像素中的开关元件；在像素中平行设置的至少一对电极，以形成平行电场，在第一和第二部分中的至少一个部分中，电极弯曲并彼此对称，在第一部分和第二部分的电极分别沿数据线和栅极线的方向设置。

第一部分包括：第一区域，该区域中的电极按与 X 轴方向成一预定角度的方向设置；第二区域，该区域中的电极以 X 轴方向为中心，与第一区域中

的电极对称。这时，角度大约是 5-45 度，第一部分中的取向方向基本上平行于 X 轴方向。而且，第二部分包括：第三区域，该区域中的电极按与 Y-轴方向成一预定角度的方向设置；第四区域，该区域中的电极以 Y-轴方向为中心，与第三区域中的电极对称。这时，角度大约是 5-45 度，第二部分中的取向方向基本上平行于 Y-轴方向。

公共电极可以设置在第一基板或钝化层上，像素电极可以设置在栅极绝缘层或钝化层上。而且，公共电极和像素电极可以用不透明金属或透明的导电材料形成。

## 附图说明

通过参见结合附图所做的详细说明可以更充分地理解本发明。其中：

图 1A-1D 示出了现有技术共平面开关模式液晶显示装置的基本驱动方法示意图；

图 2 示出了现有技术 IPS 模式液晶显示装置的两个区域结构平面图；

图 3 示出了按照本发明第一实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构示意图；

图 4 示出了沿图 3 中 I-I' 线剖开的剖视图；

图 5A-5C 示出了按照本发明的 IPS 模式液晶显示装置的另外结构示意图；

图 6 示出了按照本发明第二实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构示意图；

图 7 示出了按照本发明第三实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

图 3 示出了按照本发明第一实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构平面图。这时，为了便于说明在图中只示出一个像素。

如图 3 所示，像素用栅极线 101 和数据线 103 限定，薄膜晶体管设置在像素中，薄膜晶体管包括：栅极 116，连接到栅极线 101 用于供给扫描信号；半导体层 117，设置在栅极 116 上，并且可以用扫描信号激活以形成沟道；在半导体层 117 上的源极 118 和漏极 119。

像素中设置公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b，以形成平行于基板表面的电场。公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 分别连接到设置在像素中心区的公共线 106 和像素电极线 108。这时，公共线 106 和像素电极线 108 相互交叠以产生存储电容。

像素分成四个区域。在上部分 A 中的公共电极 105a 和像素电极 107a 沿着栅极线 101 的延长方向设置，而在下部分 B 中的公共电极 105b 和像素电极 107b 沿着数据线 103 的延长方向设置。

而且，在部分 A 和部分 B 中的公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 按预定角度弯曲。也就是说，在第一区域 I 中的公共电极 105a 和像素电极 107a 设置成与第二区域 II 中的公共电极 105a 和像素电极 107a 成一预定角度。而且，第三区域 III 中的公共电极 105b 和像素电极 107b 设置成与第四区域 IV 中的公共电极 105b 和像素电极 107b 成一预定角度。

如上所述，公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 按预定角度弯曲，所以，像素可以分成四个区域。这时，栅极线 101 和数据线 103 按与公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 相同的角度弯曲。

如图 3 所示，按 X 轴方向形成部分 A 中定向层的取向方向，公共电极 105a 和像素电极 107a 以 X 轴方向为中心按 5-45 度的角度对称。因此，当供给信号形成平行电场时，第一区域 I 中的液晶分子与第二区域 II 中的液晶分子按相反的方向扭曲。结果，第一区域 I 和第二区域 II 中的视角相互补偿。

而且，按 Y 轴方向形成部分 B 中定向层的取向方向，公共电极 105b 和像素电极 107b 以 Y 轴方向为中心按 5-45 度的角度对称。因此，当供给信号形成平行电场时，第三区域 III 中的液晶分子与第四区域 IV 中的液晶分子按相反的方向扭曲。结果，第三区域 III 和第四区域 IV 中的视角相互补偿。

按照本发明，如上述的，像素包括四个区域 I、II、III、和 IV。公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 分别在部分 A 和部分 B 中对称。而且，部分 A 中的取向方向与 B 中的取向方向不同。部分 A 中的取向方向基本上垂直于部分 B 中的取向方向。

通过研磨工序、光学对准工序和离子对准工序形成部分 A 和部分 B 中的取向方向。为了在部分 A 和部分 B 中形成垂直的取向方向，在部分 A 和部分 B 中淀积相同的对准材料，然后，部分 A 和部分 B 用单独的对准工序分别沿

垂直的方向对准（单次淀积工序和两次对准工序）。而且，在部分 A 和部分 B 中淀积不同的材料（比如，一种对准材料具有平行于对准工序方向的取向方向，另一种对准材料具有垂直于对准工序方向的取向方向），然后，通过单次对准工序对部分 A、B 进行对准，以形成垂直的取向方向（两次淀积工序和单次对准工序）。

参见图 4，栅极 116 和公共电极 105 形成在第一基板 130 上，栅极绝缘层 132 形成在第一基板 130 的整个面积上。半导体层 117 形成在栅极绝缘层 132 上，源极 118 和漏极 119 形成在半导体层 117 上。而且，在绝缘层上，形成平行于公共电极 105 的像素电极 107。

公共电极 105 和栅极 116 是用例如金属 Cu、Mo、Ta、Cr、Ti、Al 和 Al 合金形成的单金属层或多金属层。用喷镀工艺或真空蒸发型淀积金属，然后用光刻工艺腐蚀。而且，像素电极 107、源极 118 和漏极 119 是用例如金属 Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al 和 Al 合金形成的单金属层或多金属层。用喷镀工艺或真空蒸发型淀积金属，然后用光刻工艺腐蚀。

在与第一基板 130 相对的第二基板 140 上形成黑色矩阵 142 和滤色片层 144。黑色矩阵 142 形成在像素之间对应薄膜晶体管的区域中，以阻挡透过此处的光。液晶材料设置在第一基板 130 与第二基板 140 之间，形成液晶层。

附图中没有示出，定向层形成在第一基板 130 和第二基板 140 上。而且，可以在第二基板 140 上形成覆盖层，以保护滤色片层 144，提高第二基板 140 的平整度。

在图 3 所示的结构中，用不透明的金属形成的公共电极 105a、105b 和像素电极 107a、107b 分别淀积在第一基板 130 上和栅极绝缘层 132 上。但是，本发明也可以用于各种结构。图 5A-5C 示出了按本发明的该实施例的其他例子。这时，这些例子的平面结构与图 3 所示的平面结构基本上一致。

在图 5A 所示的 IPS 模式液晶显示装置中，用例如 Cu、Mo、Ta、Cr、Ti、Al 和 Al 合金的不透明金属形成的公共电极 105 形成在第一基板 130 上，用例如 ITO（铟锡氧化物）和 IZO（铟锌氧化物）的透明导电材料形成的像素电极 107 形成在钝化层 134 上。该结构中，要在钝化层 134 中形成接触孔，以连接薄膜晶体管的漏极 119 和像素电极 107。而且，在钝化层 134 上还形成像素电极线 108（如图 3 所示）。附图中没有示出，在栅极绝缘层 132 上淀积金属层，

用于形成存储电容的该金属层经钝化层 134 中的接触孔（图中没有显示）与像素电极 107 连接，并且与公共线 106 交叠（如图 3 所示），以获得存储电容需要的电容量。

在图 5B 所示的 IPS 模式液晶显示装置中，第一基板 130 上形成透明导电材料形成的公共电极 105，栅极绝缘层 132 上形成用不透明的金属形成的像素电极 107。而且，在图 5C 所示的 IPS 模式液晶显示装置中，在钝化层 134 上形成用透明导电材料形成的公共电极 105 和像素电极 107。

由于公共电极 105 和/或像素电极 107 用例如 ITO（铟锡氧化物）和 IZO（铟锌氧化物）的透明导电材料形成，所以，可以提高 IPS 模式液晶显示装置的孔径比和亮度。

在本实施例中，如上述的，像素包括 4 个区域，每个区域的视角可以用邻近区域的视角补偿，所以，可以提高视角特性并防止色移。

图 6 示出了按照本发明第二实施例的 IPS 模式液晶显示装置。本实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构与按第一实施例的 IPS 模式液晶显示装置的结构相似。因此不再描述与第一实施例中相同的结构。

如图 6 所示，本实施例的 IPS 模式液晶显示装置中，像素包括三个区域。也就是说，像素以公共线 206 和像素电极线 208 为中心分成两个部分 A 和 B，上部分 A 还分成 2 个区域。公共电极 205a 和像素电极 207a 在上部分 A 中按预定角度（例如 4-45 度）弯曲。公共电极 205a 和像素电极 207a 相互对称。而且，在下部分 B 中，公共电极 205b 和像素电极 207b 沿着 Y-轴方向设置（即平行于数据线 203 的方向设置）。

由于上部分 A 中的取向方向按 X-轴方向形成，所以，当信号供给像素电极 207a 时，第一区域 I 和第二区域 II 中的液晶分子按相反的方向扭曲。这时，下部分 B 中的取向方向按与 Y-轴成预定角度的方向形成。

在本实施例中，像素分成三个区域，与具有两个区域的 IPS 模式液晶显示装置相比，本实施例的 IPS 模式液晶显示装置的视角补偿更有效。因此，进一步提高了视角特性，更有效地防止了色移。

本实施例的 IPS 模式液晶显示装置可以包括图 5A-5C 所示的结构。因此，公共电极 205a、205b 和像素电极 207a、207b 都可以用不透明的金属或透明的导电材料形成。而且，公共电极 205a、205b 和像素电极 207a、207b 都可以淀

积在第一基板、栅绝缘层或钝化层上。

图 7 示出了本发明的第三实施例。为了方便,只说明与按其它实施例的 IPS 模式液晶显示装置不同的结构。

如图 7 所示,本实施例的结构与第二实施例的结构类似。像素包括 3 个区域,也就是说,上部分 A 有 2 个区域,下部分 B 有一个区域。上部分 A 中,分别对称的公共电极 305a 和像素电极 307a 按相对于 X-轴方向 4-45 度的角度弯曲,按 X-轴方向形成取向方向。本实施例与第二实施例的差别只是第三区域 III (即下部分 B) 中的公共电极 305b 和像素电极 307b 的延长方向和该区域的取向方向不同。如图 7 所示,本实施例中,公共电极 305b 和像素电极 307b 按相对于 Y-轴方向 5-45 度的角度弯曲,按 Y-轴方向形成取向方向。

上述的多个实施例中,公开了具有特殊结构的 IPS 模式液晶显示装置。但是,本发明不限于上述的结构。具有各种结构的 IPS 模式液晶显示装置都可以用于本发明。例如,在图 3 中,上部分 A 中的公共电极和像素电极也可以设置在下部分 B 中,也就是说,下部分 B 中的公共电极和像素电极可以沿着栅极线设置,下部分 B 中的公共电极和像素电极也可以设置在上部分 A 中,也就是说,上部分 A 中的公共电极和像素电极可以沿着数据线设置。而且,在图 6 和图 7 中,上部分 A 中的公共电极和像素电极也可以设置在下部分 B 中,下部分 B 中的公共电极和像素电极也可以设置在上部分 A 中。

显然,本领域的技术人员无需脱离本发明的原理或范围还能对本发明的液晶显示装置做出各种各样的修改和变化。因此,本发明的意图是要覆盖权利要求书及其等效物范围内的修改和变更。

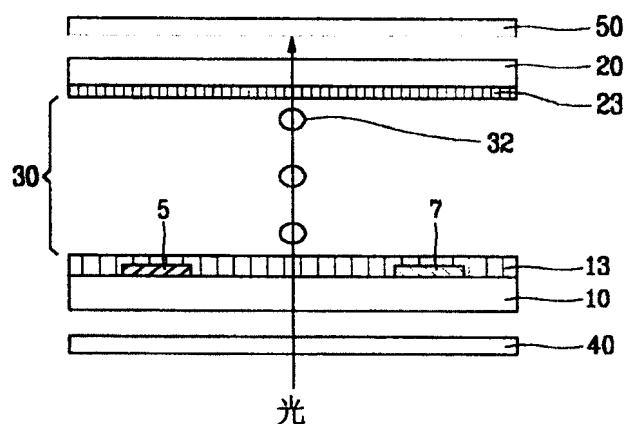


图 1A

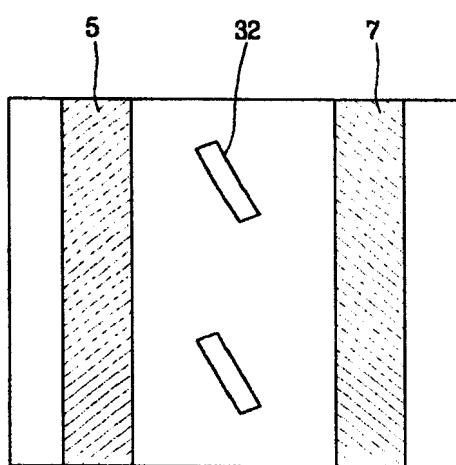


图 1B

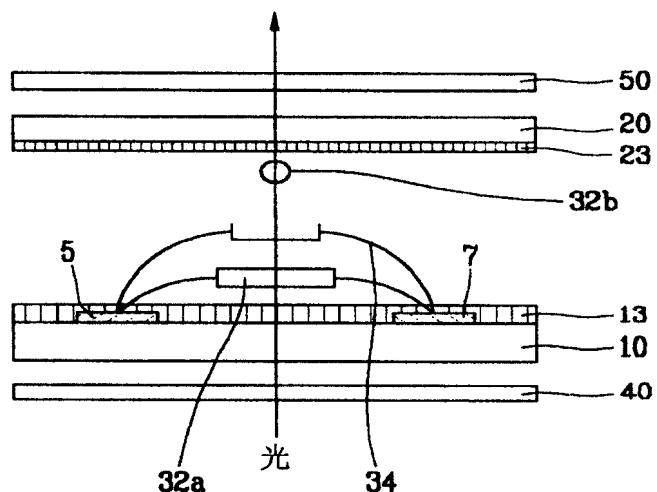


图 1C

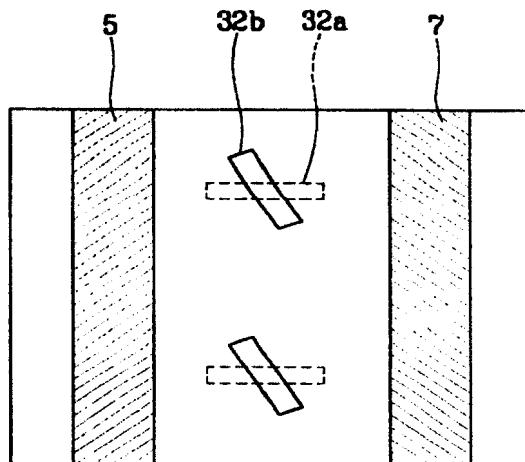


图 1D

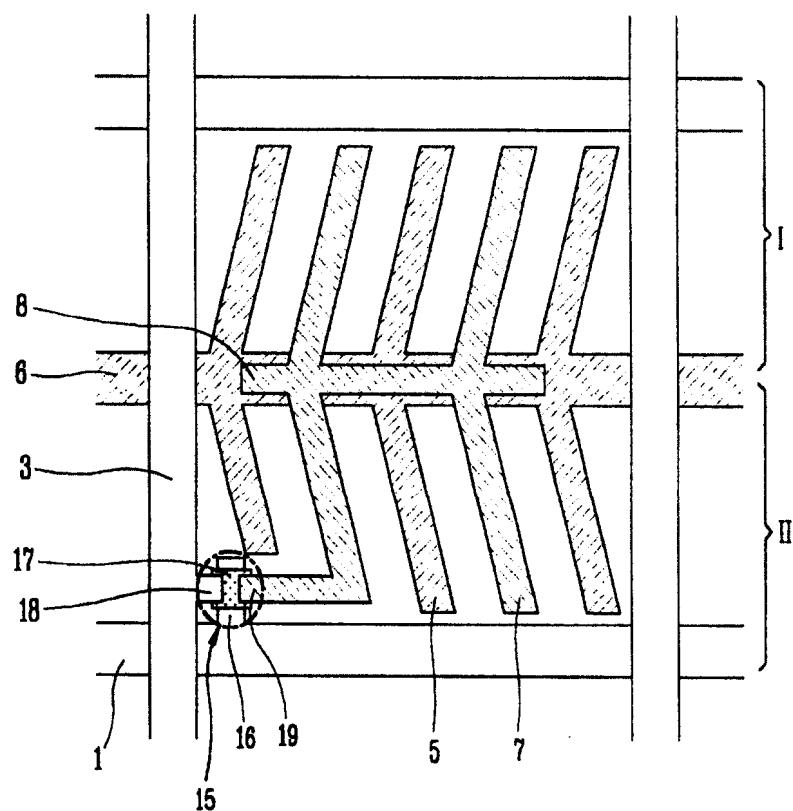


图 2

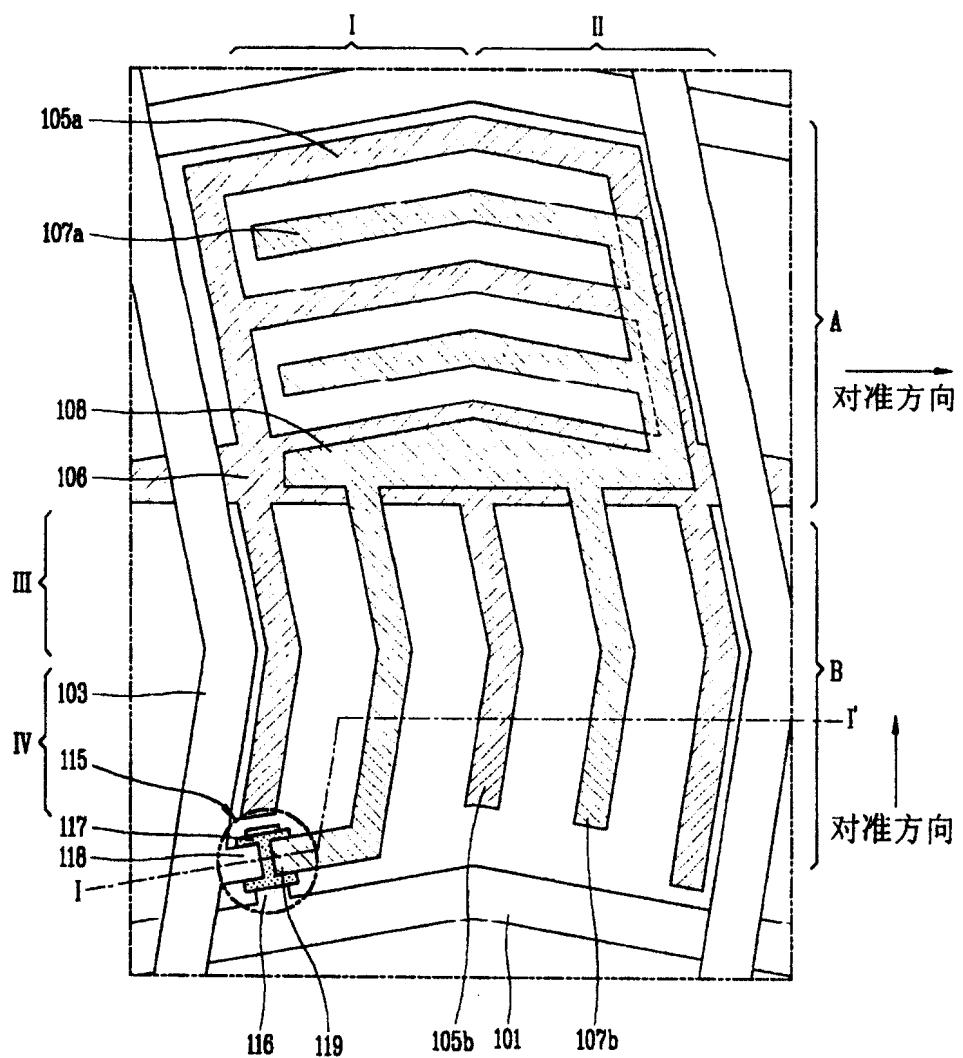


图 3

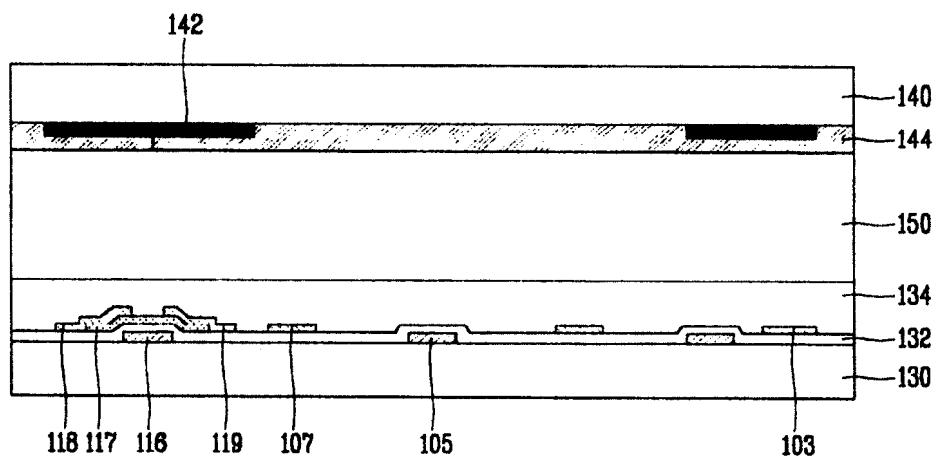


图 4

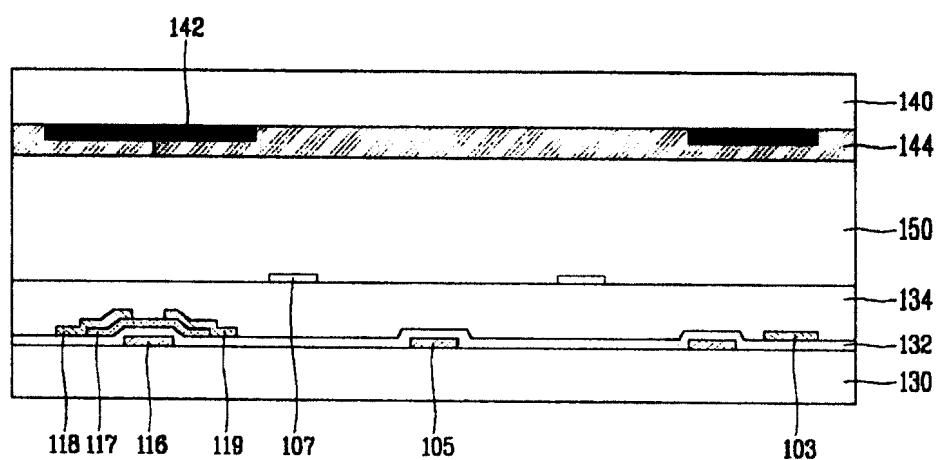


图 5A

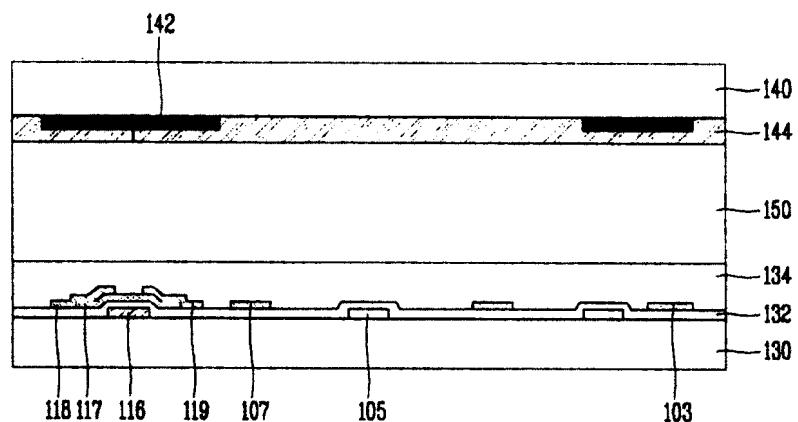


图 5B

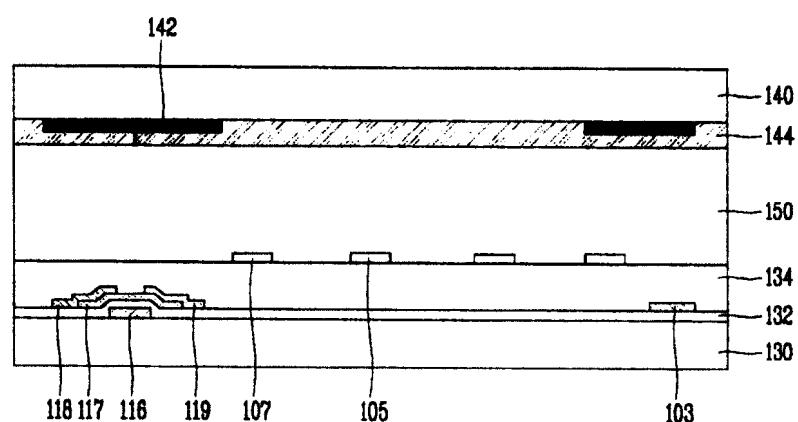


图 5C

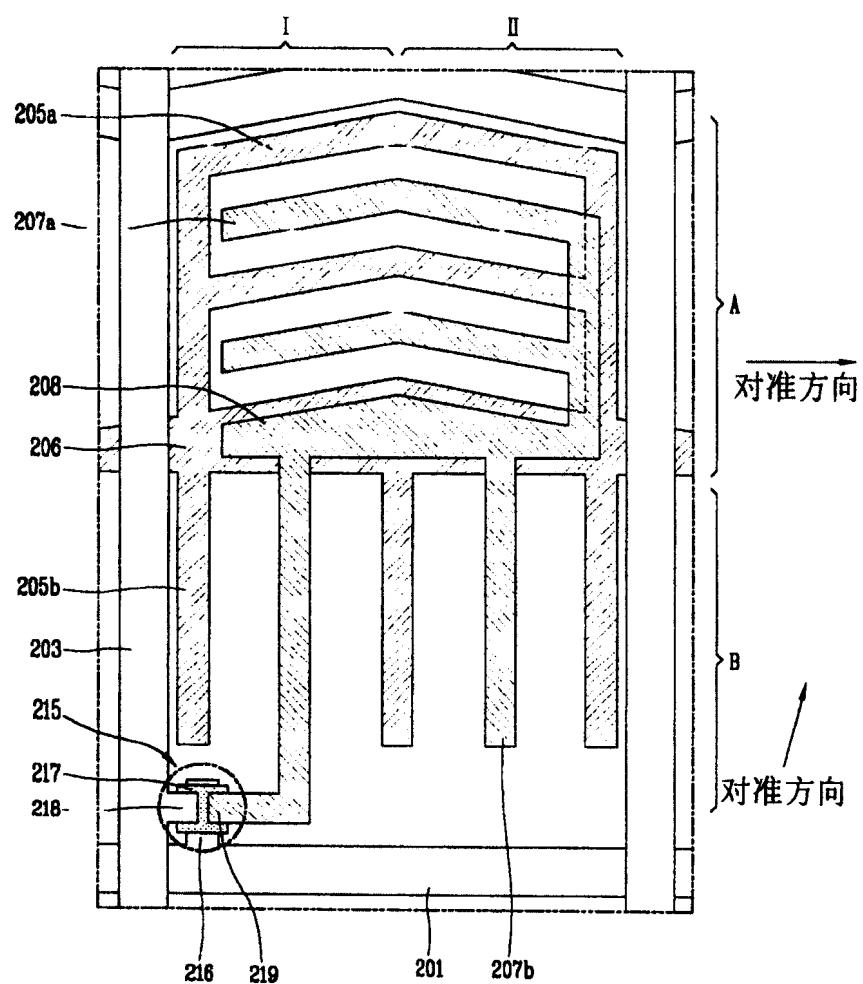


图 6

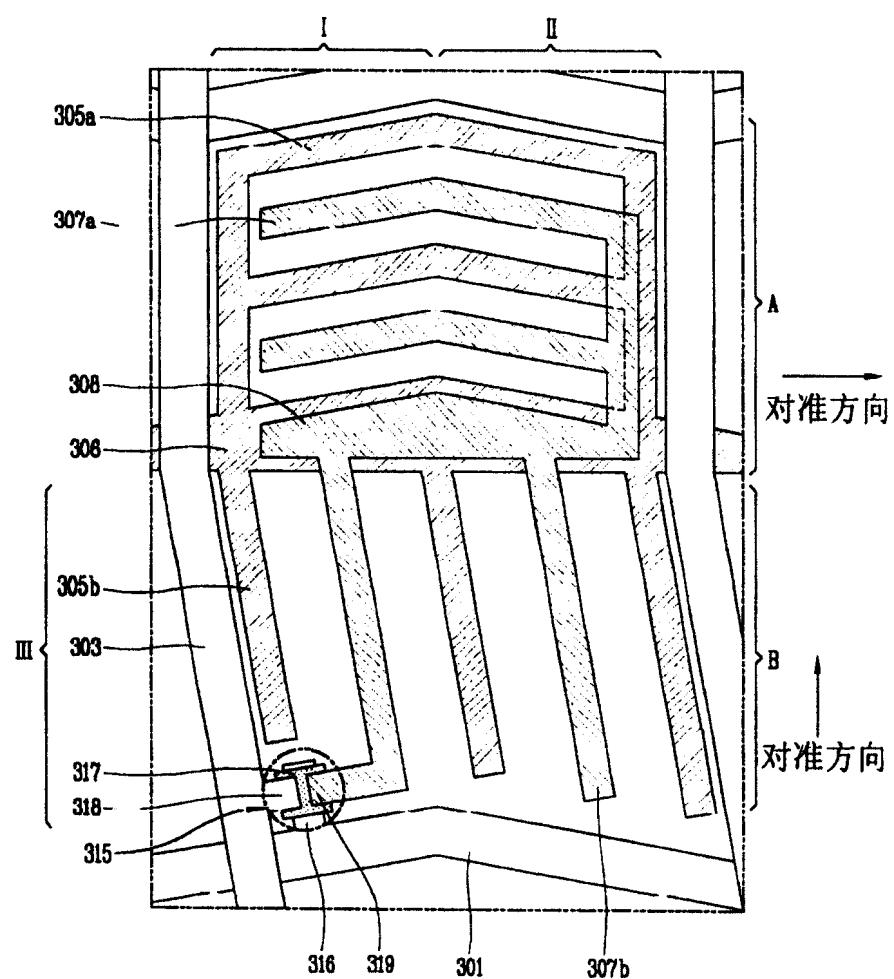


图 7

专利名称(译)	具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100368903C</a>	公开(公告)日	2008-02-13
申请号	CN200410049626.8	申请日	2004-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
[标]发明人	金佑炫		
发明人	金佑炫		
IPC分类号	G02F1/1343 G09G3/36 G02F1/139 G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1368 G09F9/302		
CPC分类号	G02F2001/133757 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030099376 2003-12-29 KR		
其他公开文献	CN1637472A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

—具有多个区域的共平面开关模式液晶显示装置包括：限定多个像素的多条栅极线和多条数据线；像素中的开关元件；在像素中平行设置的至少一对电极，其中，像素包括至少3个区域，每个区域中形成有方向不同的平行电场。

