

[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 200710046592.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 4 月 1 日

[11] 公开号 CN 101398574A

[22] 申请日 2007.9.28

[21] 申请号 200710046592.0

[71] 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

[72] 发明人 马 骏 凌志华 霍思涛 刘 倩

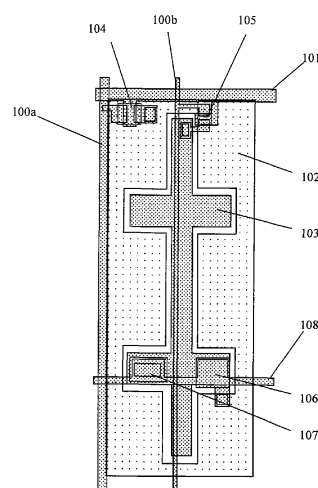
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示面板以及使用该液晶显示面板的液晶显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板，包括上基板、下基板、夹在上基板和下基板之间的液晶层以及为液晶显示面板提供驱动信号的驱动电路，其中下基板的多个像素中的每一个包括反射电极和透射电极，施加于反射电极和透射电极的电压不同。该结构可以在不增加工艺的情况下，增大液晶显示器的视角，并且保证开口率。



1. 一种液晶显示面板，包括：

上基板，其上形成公共电极，

下基板，与所述上基板相对，并在所述下基板上形成多个像素，

夹在所述上基板和所述下基板之间的液晶层，以及

为所述液晶显示面板提供驱动信号的驱动电路，

其中，所述下基板的多个像素中的每一个包括反射电极和透射电极，并且施加于所述反射电极和所述透射电极的电压不同。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述反射电极对应的所述液晶层和所述透射电极对应的所述液晶层具有基本相同的厚度，并且在所述反射电极和所述透射电极之间形成边界区域。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示面板，其中所述边界区域的宽度为 $5\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述液晶层的初始状态为垂直排列。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述透射电极为 ITO 电极或 IZO 电极。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中当施加于所述透射电极的电压增高时，施加于所述反射电极的电压增高。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中施加于所述透射电极的电压高于施加于所述反射电极的电压。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述下基板在列方向上包括

多条反射数据线和多条透射数据线，所述反射数据线与所述反射电极相连，所述透射数据线与所述透射电极相连，并且对于所述反射数据线和所述透射数据线施加不同的数据信号。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示面板，其中所述下基板在行方向上包括多条栅极线，多个像素中的每一个包括反射显示开关和透射显示开关，并且所述反射显示开关和所述透射显示开关分别与所述栅极线相连。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示面板，其中所述反射显示开关和所述透射显示开关为薄膜晶体管。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述反射电极图形位于所述透射电极图形的内部。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中所述反射电极图形的形状为 X 形或两个相连的“米”字形。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述透射电极图形位于所述反射电极图形的内部。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示面板，其中所述透射电极的形状为 X 形或两个相连的“米”字形。

15. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中所述下基板包括：

在列方向上的多条数据线，用以控制透射显示开关和反射显示开关；

在行方向上的多条栅极线，与各像素的所述透射显示开关和所述反射显示开关相连；

在行方向上的多条公共电极线；以及

在行方向上的多条存储线，其中

在所述下基板上分别形成反射存储电容和透射存储电容，所述反射存储电容与所述反射电极相连，所述透射存储电容与所述透射电极相连，通过所述透射存储电容和所述反射存储电容使得施加于所述透射电极和所述反射电极的电压不同。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示面板，其中所述透射显示开关和所述反射显示开关为薄膜晶体管。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示面板，其中所述透射存储电容的上极板与所述透射显示开关的薄膜晶体管的漏极相连，下极板为所述公共电极线，所述反射存储电容的上极板与所述反射显示开关的薄膜晶体管的漏极相连，下极板为所述存储线。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示面板，其中所述透射电极与漏极金属之间设置有机膜，并且所述反射电极与漏极金属之间设置有机膜。

19. 一种液晶显示器，使用权利要求 1 至权利要求 18 任一权利要求所述的液晶显示面板。

液晶显示面板以及使用该液晶显示面板的液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板和使用该面板的液晶显示器，特别涉及一种广视角的反射透射型液晶显示面板和显示器。

背景技术

为了实现彩色反射透射型液晶显示，需要在全透型液晶显示面板中设置反射电极区。中国第 200510125430 号专利中公开了一种设置反射电极区的液晶显示面板。其中在液晶显示面板的一个基板上分别设置反射区域和透射区域，并使得反射区域的液晶层厚度比透射区域的液晶层厚度小，各个子像素使用一个薄膜晶体管（TFT，thin film transistor）进行控制，并从同一数据线接收输入信号，该结构可以保证光线在反射区域的显示区和透射区域的显示区经过相同的光程，从而实现反射透射型液晶显示。

然而该反射透射型液晶显示装置在制造工艺上要形成严格的液晶层厚度，并且表面摩擦工艺也会由于两种不同的液晶层厚度而变得困难。另外，由于该反射透射型液晶面板只采用一组数据线为反射区域和透射区域提供相同的信号，虽然作了补偿光程的设计，但产品在反射区域的显示效果仍然不理想，反射区域对比度很低。

另一种设置反射电极区的液晶显示面板的结构为设置反射区域和透射区域的液晶层厚度相同，并利用两条数据线分别给反射电极和透射电极提供数据信号，调节反射区域和透射区域的透射率—电压曲线（T-V 曲线）使其达到基本一致，从而实现反射显示区的高对比度和良好的显示效果。

该第二种反射透射型液晶显示装置需要两个 TFT 进行控制。但双 TFT 的设计会造成像素开口率的降低，如果在此基础上需要实现广视角的设计，则需要采用垂直排列（Vertical Alignment）模式的液晶，在上基板、下基板的反射电极区域和下基板透射电极区域内分别做电极的刻缝（Slit）以在加电压后形成侧向场或者在反射区域和透射区域的电极上制作突起以帮助液晶分子在加电压后形成较好的取向结构。即使如此，这种结构都将较大程度地降低液晶面板的开口率。因为已经采用两条数据线分别对反射区域和透射区域提供数据信号，然后再在各自的电极上布置形状以形成液晶分子的取向结构，此时的开口率将会降低到不能接受的范围，在设计上存在较大缺陷。

有鉴于此，业界急需提出一种在保证开口率的情况下，实现高对比度和广视角的反射透射型液晶显示装置。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板，能够在不降低开口率的情况下，改善液晶分子的取向，从而增大液晶显示装置的视角。

为解决上述技术问题，本发明的液晶显示面板包括上基板，其上形成公共电极；下基板，与所述上基板相对，并在所述下基板上形成多个像素；夹在所述上基板和所述下基板之间的液晶层；以及为所述液晶显示面板提供驱

动信号的驱动电路，其中，所述下基板的多个像素中的每一个包括反射电极和透射电极，并且施加于所述反射电极和所述透射电极的电压不同。

本发明的第二种技术方案的液晶显示面板中，在同一平面内形成的所述反射电极和所述透射电极具有基本相同的厚度，并且在所述反射电极和所述透射电极之间形成边界区域。

本发明的第三种技术方案的液晶显示面板的下基板在列方向上包括多条反射数据线和多条透射数据线，反射数据线与反射电极相连，透射数据线与透射电极相连，并且对于反射数据线和透射数据线施加不同的数据信号。

本发明的第四种技术方案的液晶显示面板的下基板包括在列方向上的多条数据线；在行方向上的多条栅极线，其与各像素的透射显示开关和反射显示开关相连；在行方向上的多条公共电极线；以及在行方向上的多条存储线，并且在下基板上分别形成反射存储电容和透射存储电容，反射存储电容与反射电极相连，透射存储电容与透射电极相连，通过透射存储电容和反射存储电容使得施加于透射电极和反射电极的电压不同。

本发明的液晶显示面板在不增加工艺的前提下，可以增大液晶显示器的视角，并且不降低开口率。

附图说明

图1是根据本发明第一实施例的广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极的示意图。

图2是根据本发明的第二实施例的广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极示意图。

图 3 是根据本发明第三实施例的广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极示意图。

图 4 是根据本发明第四实施例的广视角反射透射型液晶显示面板的又一种像素电极示意图。

图 5 是根据本发明第五实施例的广视角反射透射型液晶显示面板的另一种像素电极意图。

图 6 所示为图 5 中液晶显示面板的等效电路图。

图 7 为图 5 中液晶显示面板沿 A—A 线的截面图。

图 8 是根据本发明第六实施例的广视角反射透射型液晶面板的像素电极结构示意图。

图 9 为图 8 所示液晶显示面板的等效电路图。

具体实施方式

下面参照附图详细描述本发明实施例。然而，除了详细描述外，本发明还可以广泛应用于其它实施例中，且本发明的范围不受限定，以权利要求所述的范围为准。

第一实施例

图 1 是根据本发明第一实施例的广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极的示意图，其中 102 为透射电极，103 为反射电极。如图 1 所示，透射数据线 100a 和栅极线 101 交叉围绕一个像素，一个像素包括透射电极 102 和反射电极 103，并且透射电极 102 对应的液晶层和反射电极 103 对应的液晶层具有基本相同的厚度，在透射电极 102 和反射电极 103 之间存在一定的边界

区域，在本实施例中该边界区域的尺寸在 5—15 μm （包括端值）的范围内。

104 为反射薄膜晶体管（TFT），105 为透射薄膜晶体管（TFT），分别与栅极线 101 连接，用以分别控制反射区域和透射区域。其中 108 为公共电极，在反射电极 103 的下方形成透射存储电容 106 和反射存储电容 107。

在该像素电极中央反射电极 103 下方布置反射数据线 100b。通过对于透射数据线 100a 和反射数据线 100b 施加不同的信号，而对透射电极 102 和反射电极 103 施加不同的电极电压，并使得对于反射区域施加的电极电压和对于透射区域施加的电极电压之间单调变化。

在该结构中，由于反射电极 103 和透射电极 102 之间电压差的存在，使得反射区域与透射区域之间的边界区域将形成侧向电场，从而促使垂直排列的液晶分子在反射区域和透射区域之间的边界区域中沿侧向电场的方向转动。由于侧向电场的方向不同，液晶分子的转动方向亦不同，从而反射显示区域与透射显示区域的液晶分子形成良好的取向结构，增加了液晶显示装置的视角范围。

需要明确指出的是：在本发明的反射透射型液晶显示装置中，反射区域与透射区域的电极电压不同，这与现有的 PVA（Pattern Vertical Alignment，垂直取向构型）结构的电极电位分布是有显著差别的。并且在本发明的反射透射型液晶显示装置中，反射区域与透射区域中像素电极上输入的数据信号虽然不同，但是由于对反射电极施加的电压和对透射电极施加的电压彼此之间是单调变化的（单调增或单调减），因此可以保证正常工作。

本发明在通常显示情况下透射区域的电位将大于反射区域的电位，当给透射数据线和反射数据线分别施加信号后，反射区域中液晶分子的响应速度

将略大于透射区域中液晶分子的响应速度；但由于反射区域与透射区域所加电压在数值上差别不大，尤其在低电压显示低灰阶的区域电压差别更小，则透射区域在响应时间上不会受到大的影响，能够满足自身响应时间不会太慢的要求。

本发明的第一实施例中借助反射区域与透射区域之间自然形成的边界区域形成了液晶分子的取向结构，在不影响开口率的情况下实现液晶显示装置的广视角设计，极大的提高了显示装置的光学显示特性。

第二实施例

图 2 是本发明的第二实施例中广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极示意图，其中 201 是反射电极、202 是透射电极。与第一实施例相同地，一个像素中包括反射电极 201 和透射电极 202，并在反射电极 201 和透射电极 202 之间形成边界区域，该边界区域的尺寸与实施例 1 相同。

第二实施例与第一实施例不同之处在于反射电极 201 和透射电极 202 的形状不同于第一实施例中反射电极 103 和透射电极 102 的形状。同样地反射电极 201 和透射电极 202 可以通过形成侧向电场而形成液晶分子的取向结构。在本实施例中由于反射电极和透射电极的形状发生了变化，液晶分子的取向分布也相应发生变化，从而可以更好地实现广视角的液晶显示装置。

第三实施例

图 3 是本发明第三实施例中广视角反射透射型液晶显示装置的像素电极示意图，其中 301 是反射电极，302 是透射电极。本实施例与第一实施例不同

之处在于，反射电极 301 和透射电极 302 的形状不同于反射电极 103 和透射电极 102 的形状，并使得反射区域和透射区域之间的边界区域呈两个“米”字形，并相互连接。

与第一实施例同样地，对于反射电极 301 和透射电极 302 施加不同的电压，由于该边界区域的形状，可以更好地形成液晶分子的取向分布，从而提高液晶显示装置的视角特性。

第四实施例

图 4 是本发明第四实施例的广视角反射透射型液晶显示面板的另一种像素电极示意图，其中 401 是反射电极，402 是透射电极。第四实施例与第三实施例的不同之处在于，反射区域和透射区域的电极位置彼此做了交换。而反射电极和透射电极之间的边界区域的形状仍然与第三实施例中的相同。

同样地，在本实施例中，对于反射电极 401 和透射电极 402 施加不同的电压，从而在反射电极 401 和透射电极 402 之间的边界区域形成侧电场，使得液晶分子的取向分布及视角特性与第三实施例基本相同，从而获得良好的液晶显示视角。

第五实施例

图 5 是本发明第五实施例的广视角反射透射型液晶显示面板的另一种像素电极示意图。第五实施例中采用了电容耦合驱动（CCD）模式为透射区域和反射区域提供数据信号，其中 501 为反射电极；502 为透射电极，即 ITO 电极；503 是反射区域的存储电容；509 是透射区域的存储电容。

反射区域的存储电容 503 的上极板为源漏极金属, 通过过孔 505 连接到上层反射电极 501, 从而与上层反射电极 501 保持相同电位, 下极板为存储线 504 (该存储线末端不与公共电极 512 相连而是悬空的, 由挠性印制电路 (Flexible Printed Circuit) 独立提供电位信号以实现电容耦合)。透射区域的存储电容 509 的上极板为源漏极金属, 同样通过过孔 510 与上层透射电极 502 连接, 并与上层透射电极 502 保持相同电位, 下极板为公共电极 512。506 为反射区域的 TFT 开关; 507 为栅极线; 508 为透射区域的 TFT 开关。

图 6 所示为图 5 中液晶显示面板的等效电路图。其中 500 为数据线, 该像素中只布置了一条数据线, 但在栅极线 507 方向增加了一条存储线 504, 并通过该结构为反射电极 501 和透射电极 502 提供不同的电位, 从而实现液晶分子的多畴取向结构, 并实现液晶显示装置的广视角。

图 7 为图 5 中液晶面板沿 A—A 位置的截面图。其中, 501 为反射电极, 502 为透射电极, 507 为栅极线, 509 为透射区域存储电容, 513 为有机膜, 514 为绝缘层, 515 为非晶硅, 516 为源漏极金属, 517 为钝化层, 518 为反射电极 501 和透射电极 502 之间的边界区域。如图 7 所示, 为了提高透射区域的开口率, 将透射区域的存储电容 509 埋入反射电极 501 下层, 并在反射电极 501 和透射区域存储电容 509 的上极板之间布置厚度约 $3\mu\text{m}$ 的有机膜 513, 以减小存储电容上极板与反射电极之间的串扰。510 是从透射区的透射电极穿过有机膜层到源漏极金属层的过孔, 使独立的源漏极金属的电势为透射电极 ITO 的电势。

第六实施例

图 8 是本发明第六实施例的广视角反射透射型液晶面板的电极示意图。其中 811 为反射电极, 812 为透射电极, 即 ITO 电极, 反射电极 811 和透射电极 812 之间形成侧向电场。与第五实施例不同之处在于第六实施例的驱动方式不同。

如图 8 所示, 图中 801 是栅极线, 802 是反射区域的 TFT 开关, 803 是透射区域的 TFT 开关, TFT 开关 802 和 803 分别与栅极线 801 相连并受其控制。800a 为反射区域数据线, 800b 是透射区域数据线。806 为反射区域存储电容, 其上极板为源漏极金属, 通过过孔 805 与上层反射电极 811 相连, 下极板为公共电极 807。809 为透射区域存储电容, 其上极板为源漏极金属, 通过过孔 808 与上层的 ITO 电极相连, 并为上层 ITO 电极提供透射区域像素电极电位, 下极板为公共电极 807。

图 9 为图 8 所示液晶显示面板的等效电路图。如图 9 所示, 数据线 800a 和数据线 800b 输入不同的数据信号, 为反射电极 811 和透射电极 812 提供不同的电压, 从而在反射电极 811 和透射电极 812 之间的边界区域中形成侧电场, 并形成多畴的液晶分子取向结构。

为了提高透射区域的开口率, 透射区域的存储电容 809 采取了埋入反射电极 811 下层的设计, 并在反射电极 811 和透射区域存储电容 809 的上极板之间布置厚度约 $3\mu\text{m}$ 的有机膜, 以减小存储电容上极板与反射金属电极之间的串扰。本实施例采用了双数据线、双 TFT、单公共电极线的驱动方式为该液晶面板提供驱动, 并依靠在两种电极之间形成的侧向电场实现广视角显示。

本发明通过为反射电极和透射电极提供不同的电压, 从而使得在反射电极和透射电极之间的区域内形成侧电场, 改善液晶分子的取向结构, 并因此

而提供广视角的液晶显示装置。

对于本领域技术人员而言，在不背离本发明的精神和范围的情况下，可对本发明做出各种修改和变化。因此，本发明包含的各种修改和变化，只要在本发明权利要求范围内及其等同条件的范围内均属于本发明。

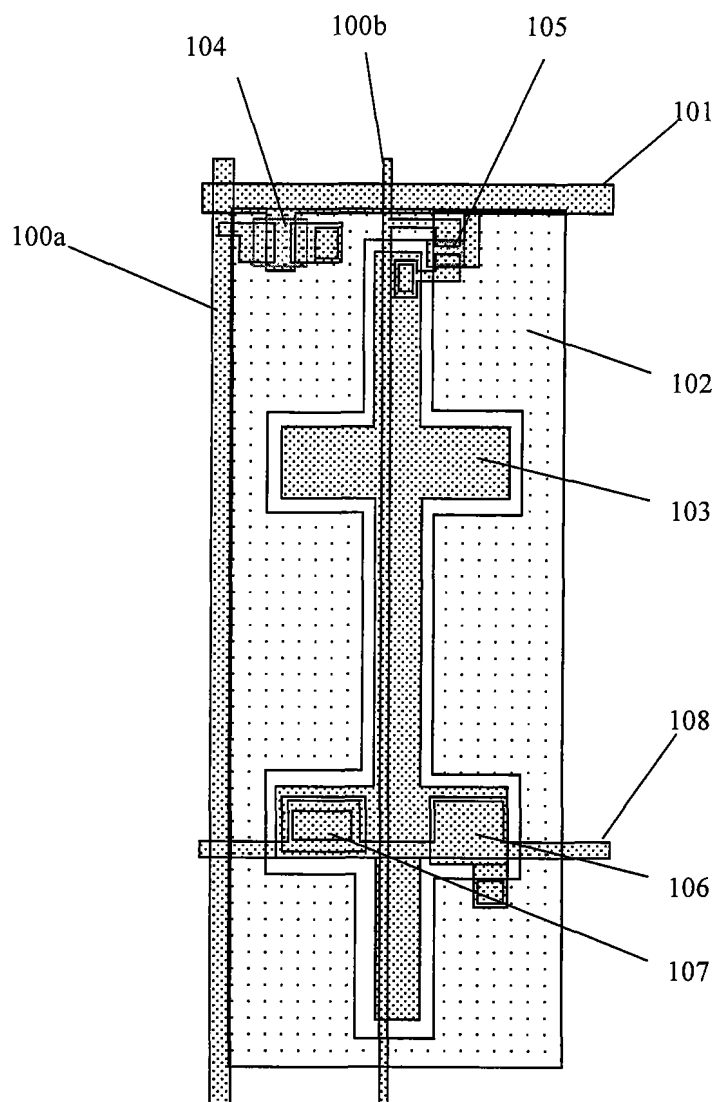


图 1

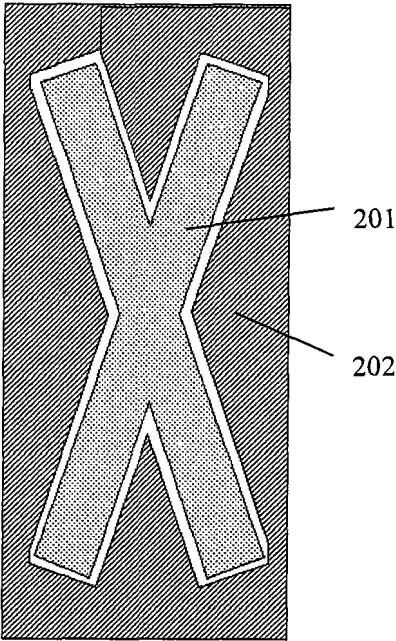


图 2

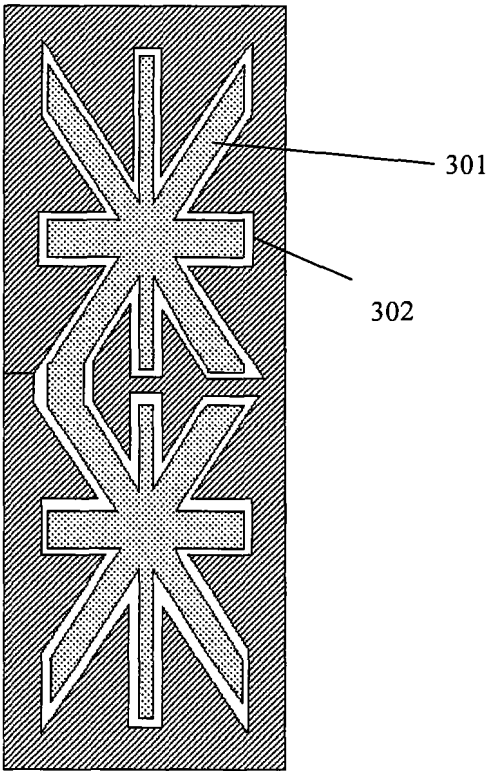


图 3

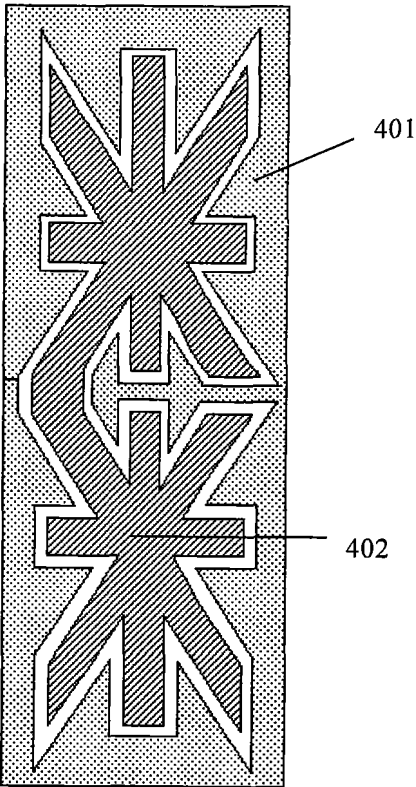


图 4

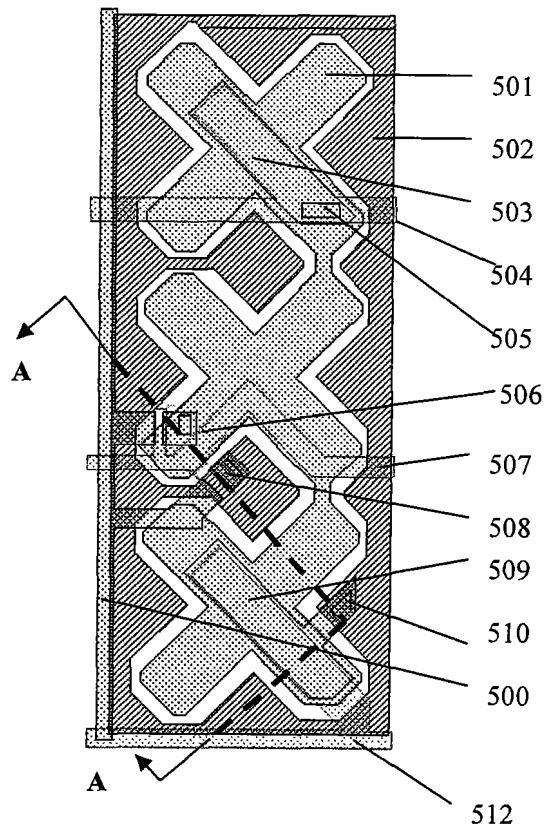


图 5

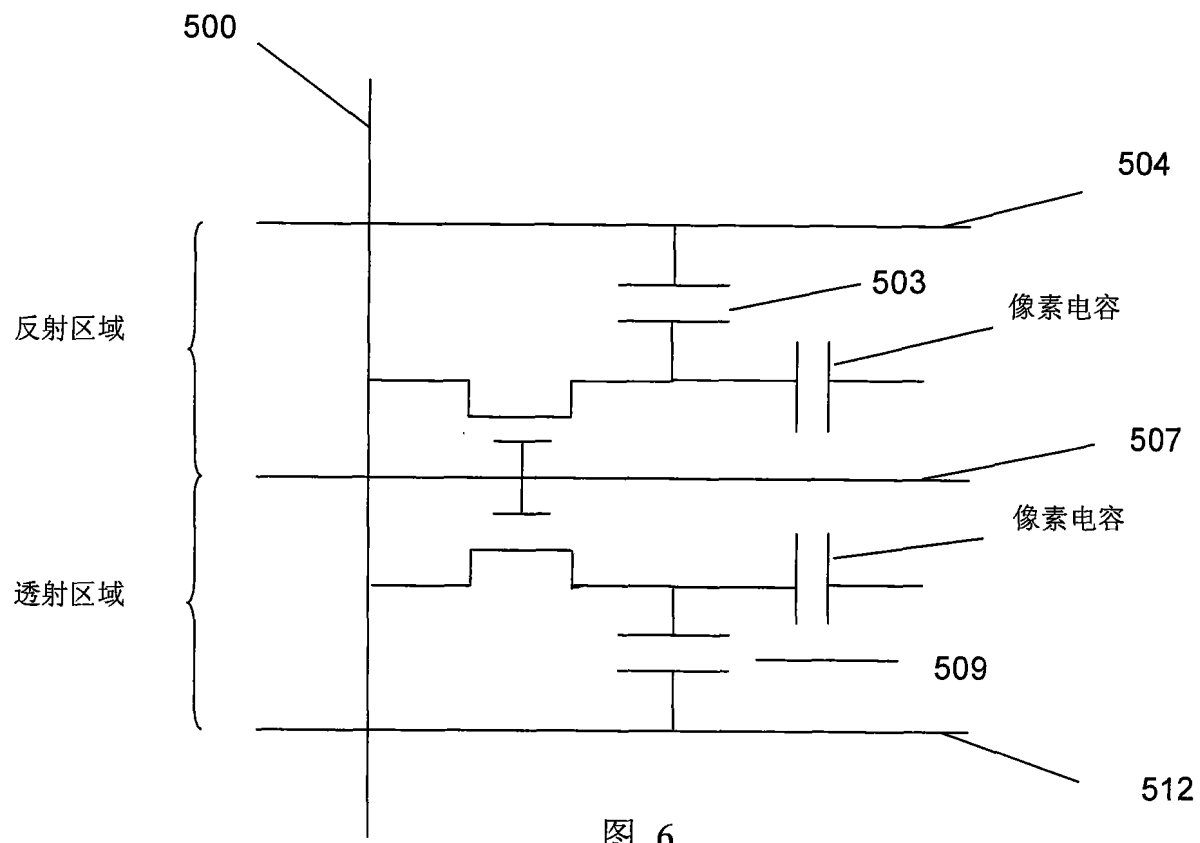


图 6

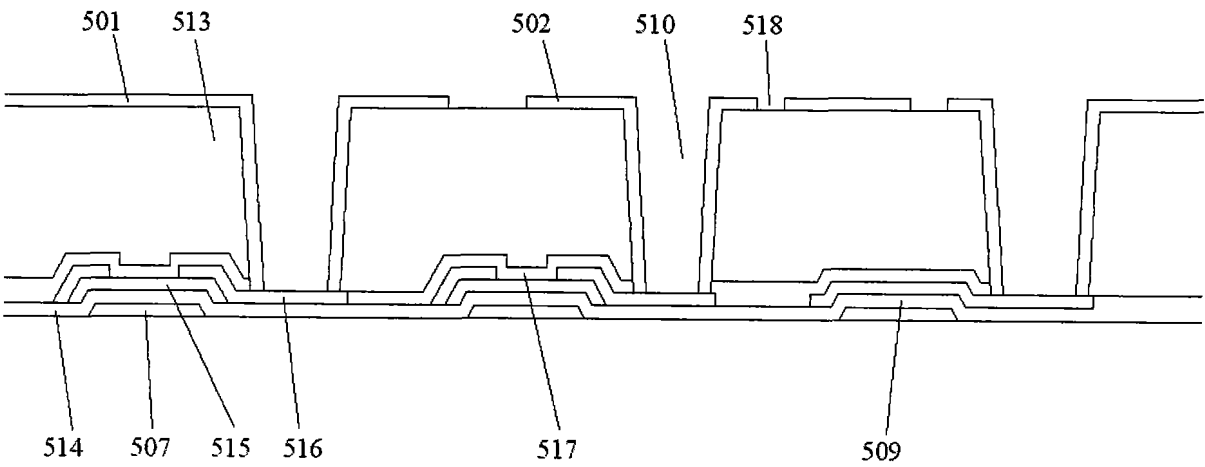


图 7

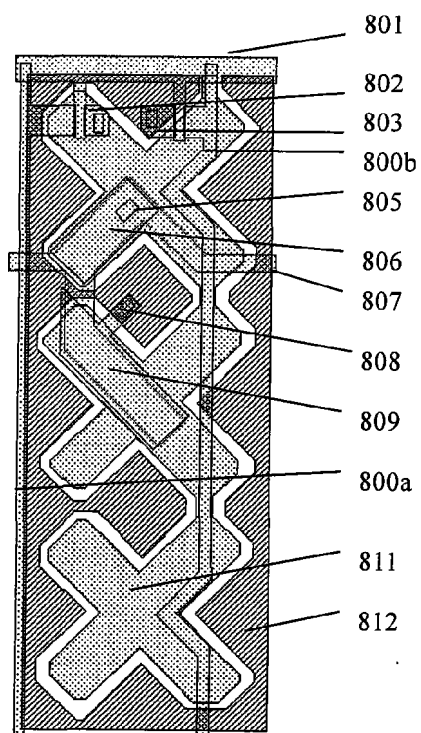


图 8

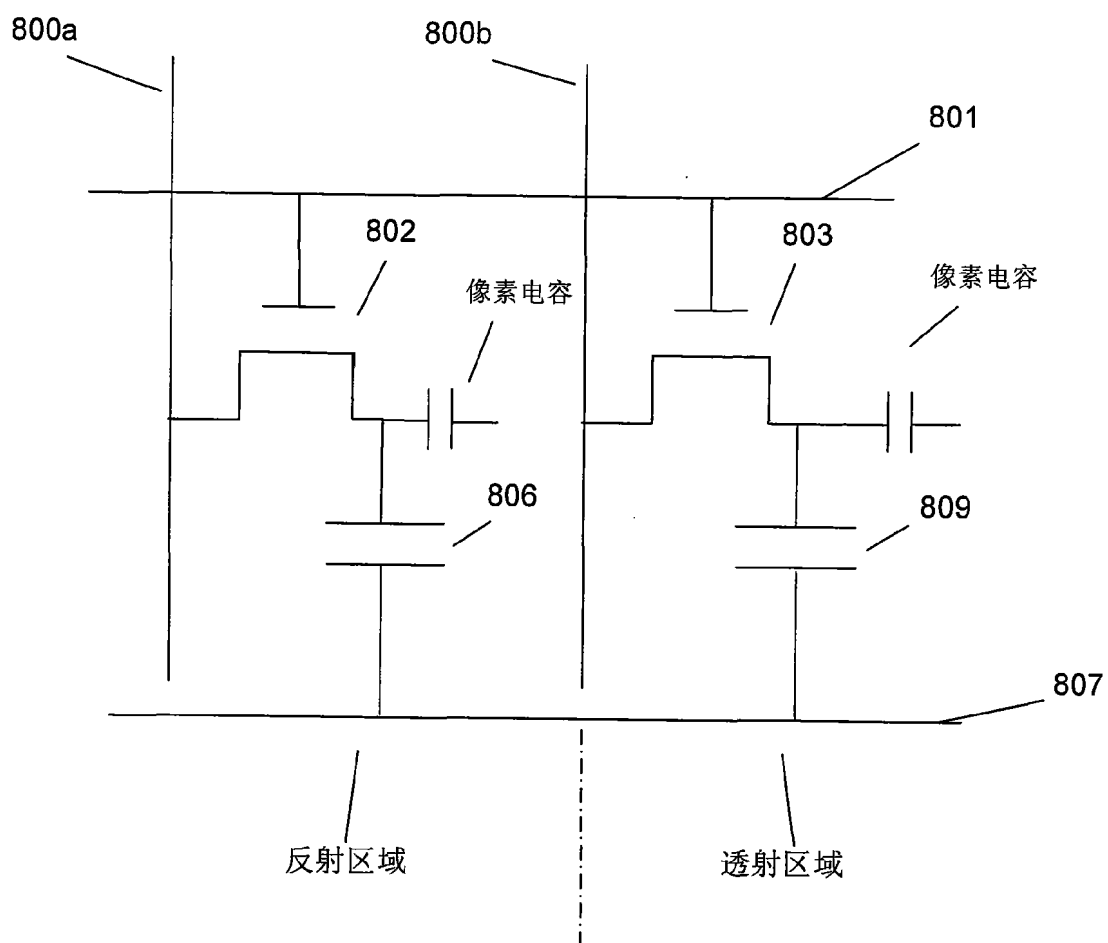


图 9

专利名称(译)	液晶显示面板以及使用该液晶显示面板的液晶显示器		
公开(公告)号	CN101398574A	公开(公告)日	2009-04-01
申请号	CN200710046592.0	申请日	2007-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	马骏 凌志华 霍思涛 刘倩		
发明人	马骏 凌志华 霍思涛 刘倩		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36 G02F1/1362		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，包括上基板、下基板、夹在上基板和下基板之间的液晶层以及为液晶显示面板提供驱动信号的驱动电路，其中下基板的多个像素中的每一个包括反射电极和透射电极，施加于反射电极和透射电极的电压不同。该结构可以在不增加工艺的情况下，增大液晶显示器的视角，并且保证开口率。

