



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101866071 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200910165554. 6

(22) 申请日 2009. 07. 30

(66) 本国优先权数据

200910049568. 1 2009. 04. 14 CN

(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 袁剑峰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

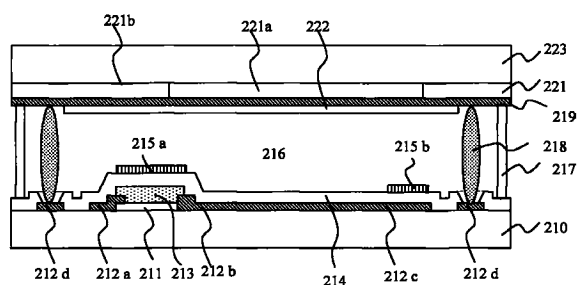
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

### (54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

### (57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示面板及其制造方法,该液晶显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有薄膜晶体管、像素电极以及栅绝缘层,所述栅绝缘层与液晶层相邻,并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。本发明提供的液晶显示面板及其制造方法简化了液晶显示面板的工艺步骤,并且简化了液晶显示面板的结构,降低了成本。



1. 一种液晶显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层,其特征在于,

所述第一基板朝向第二基板的一面上具有薄膜晶体管、像素电极以及栅绝缘层,所述栅绝缘层与液晶层相邻,并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述栅绝缘层为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述栅绝缘层靠近液晶层的一侧包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

4. 根据权利要求2或3所述的液晶显示面板,其特征在于,所述具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料包括:聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯及其组合。

5. 根据权利要求2或3所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述薄膜晶体管中具有半导体材料层,所述半导体材料层为有机半导体材料层。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管的源极和漏极,以及位于源极和漏极之间的半导体材料层位于所述第一基板上,所述半导体材料层覆盖部分源极和漏极;在所述半导体材料层、源极和漏极上具有所述栅绝缘层;在半导体材料层对应的所述栅绝缘层上具有栅极;在所述栅极上具有所述液晶层。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述半导体材料层和所述第一基板之间具有遮光层。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二基板面向所述液晶层的一面上具有彩膜层。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于,所述彩膜层上具有电极层;所述电极层上具有液晶取向层,所述液晶取向层和所述液晶层相邻。

10. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有彩膜层,所述彩膜层包括色素层和位于色素层间隔的黑矩阵层;所述薄膜晶体管的半导体材料层位于所述黑矩阵层上。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二基板面向液晶层的一面上具有电极层;所述电极层上具有液晶取向层,所述液晶取向层和所述液晶层相邻。

12. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述源极、漏极和像素电极的材料为透明导电材料。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一基板上还包括衬垫电极,所述衬垫电极透明导电材料。

14. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管的栅极位于所述第一基板上;在所述栅极上具有栅绝缘层,在所述栅极对应的所述栅绝缘层上具有半导体材料层;在所述半导体材料层两侧的所述栅绝缘层上具有源极和漏极,并且所述源极和漏极覆盖部分半导体材料层;在所述源极、漏极以及半导体材料层上具有所述液晶层。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示面板,其特征在于,所述像素电极的材料为透明导电材料。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述栅绝缘层和所述薄膜晶体管的栅极之间还包括一层高介电常数的无机材料。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述高介电常数的无机材料包括五氧化二钽。

18. 一种液晶显示面板的制造方法,其特征在于,包括步骤:

在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极,并且在所述像素电极上具有栅绝缘层;

滴注液晶,形成液晶层;

将第二基板和第一基板相对扣合;

其中,所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料包括:聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯及其组合。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,在所述薄膜晶体管中具有半导体材料层,所述的半导体材料层为有机半导体材料层。

21. 根据权利要求 20 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

在所述第一基板上形成遮光层;

在所述遮光层和所述第一基板上形成一层透明导电材料,并对透明导电材料刻蚀形成源极、漏极和像素电极,其中源极和漏极的间隔位置位于遮光层上;

在所述遮光层上形成覆盖部分源极和漏极的半导体材料层;

在所述半导体材料层和所述像素电极上形成栅绝缘层;

在所述半导体材料层对应的栅绝缘层上形成栅极。

22. 根据权利要求 20 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

在所述第一基板上形成彩膜,所述彩膜层包括色素层和位于色素层间隔的黑矩阵层;

在所述彩膜层上形成一层透明导电材料,并对透明导电材料刻蚀形成源极、漏极和像素电极,其中源极和漏极的间隔位置位于黑矩阵层上;

在黑矩阵层上形成覆盖部分源极和漏极的半导体材料层;

在所述半导体材料层和所述像素电极上形成栅绝缘层;

在所述半导体材料层对应的栅绝缘层上形成栅极。

23. 根据权利要求 18 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

在所述第一基板上形成金属材料的栅极以及透明导电材料的像素电极;

在所述栅极、像素电极以及第一基板上形成栅绝缘层;

在栅极对应的所述栅绝缘层上形成半导体材料层;

在半导体材料层两侧形成覆盖部分半导体材料层的源极和漏极。

24. 根据权利要求 18 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,在形成薄膜晶体管的步骤中还包括在所述栅极和所述栅绝缘层之间形成一层高介电常数的无机材料。

25. 根据权利要求 24 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述高介电常数的无机材料包括五氧化二钽。

26. 根据权利要求 25 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述五氧化二钽的形成方法包括在形成钽材料的栅极之后对栅极进行阳极氧化,在栅极上形成一层五氧化二钽。

## 液晶显示面板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,特别涉及液晶显示面板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)具备轻薄、节能、无辐射等诸多优点,因此已经逐渐取代传统的阴极射线管(CRT)显示器。目前液晶显示器广泛应用于高清晰数字电视、台式计算机、个人数字助理(PDA)、笔记本电脑、移动电话、数码相机等电子设备中。

[0003] 液晶显示器一般由液晶显示面板及其外部的驱动电路组成。目前,液晶显示面板可以根据其中的薄膜晶体管(TFT, thin-film-transistor)的制造工艺分为顶栅和底栅两种,图1为现有的一种底栅工艺的液晶显示面板的结构示意图。如图1所示,该液晶面板包括:相对放置的第一基板10、第二基板23以及第一基板10和第二基板23之间的液晶层22。具体的所述第一基板10朝向第二基板23的一面上包括金属材料的栅极(GATE)11,在栅极(GATE)11和第一基板10上具有栅绝缘层13,在栅绝缘层13上栅极11的对应位置具有半导体材料层15,在半导体材料层15上具有金属材料的源极16和金属材料的漏极17,在源极16、漏极17和栅绝缘层13上具有钝化层18,钝化层18上具有和漏极17相连的透明导电材料的像素电极(ITO)20,在钝化层18以及像素电极20上具有液晶取向层21;在液晶取向层21上具有液晶层22,所述液晶层22上具有第二基板23;所述第二基板23朝向第一基板10的一面上还具有电极层24和电极层24上的液晶取向层25。

[0004] 现有技术中一种制造液晶显示面板的制造方法包括步骤:提供一玻璃基板10,在其上淀积一层或双层第一金属材料,并用光刻工艺图案化金属材料,形成栅极11;在栅极11上淀积形成栅绝缘层13,然后涂布有机半导体材料层,并利用光刻工艺图案化成岛状,在栅绝缘层13的栅极11对应的位置形成半导体材料层15;在半导体材料层15上形成金属膜,并图案化形成源极16(source)和漏极17(drain);在源极16和漏极17上形成钝化层18并形成露出漏极17的接触孔;将透明导电材料淀积在包含接触孔的钝化层18上,并经过光刻形成像素电极20,像素电极20通过接触孔与漏极17电连接;在钝化层18及像素电极20上形成液晶取向层21;接着在第二基板23上依次形成电极层24及电极层24上的液晶取向层25,然后将基板23和基板10相对扣合,进行成了液晶显示面板。

[0005] 上述制造工艺复杂,并且制造的液晶显示面板的结构复杂,成本高。

### 发明内容

[0006] 本发明提供的液晶显示面板及其制造方法简化了液晶显示面板的工艺步骤,并且简化了液晶显示面板的结构,提高了生产良率,降低了成本。

[0007] 为了解决上述问题本发明提供了一种液晶显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有薄膜晶体管、像素电极以及栅绝缘层,所述栅绝缘层与液晶层相邻,并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0008] 优选的,所述栅绝缘层为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0009] 优选的,所述栅绝缘层靠近液晶层的一侧包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0010] 优选的,所述具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料包括:聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯及其组合。

[0011] 优选的,在所述薄膜晶体管中具有半导体材料层,所述半导体材料层为有机半导体材料层。

[0012] 优选的,所述薄膜晶体管的源极和漏极,以及位于源极和漏极之间的半导体材料层位于所述第一基板上,所述半导体材料层覆盖部分源极和漏极;在所述半导体材料层、源极和漏极上具有所述栅绝缘层;在半导体材料层对应的所述栅绝缘层上具有栅极;在所述栅极上具有所述液晶层。

[0013] 优选的,在所述半导体材料层和所述第一基板之间具有遮光层。

[0014] 优选的,所述第二基板面向所述液晶层的一面上具有彩膜层。

[0015] 优选的,所述彩膜层上具有电极层;所述电极层上具有液晶取向层,所述液晶取向层和所述液晶层相邻。

[0016] 优选的,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有彩膜层,所述彩膜层包括色素层和位于色素层间隔的黑矩阵层;所述薄膜晶体管的半导体材料层位于所述黑矩阵层上。

[0017] 优选的,所述第二基板面向液晶层的一面上具有电极层;所述电极层上具有液晶取向层,所述液晶取向层和所述液晶层相邻。

[0018] 优选的,所述源极、漏极和像素电极的材料为透明导电材料。

[0019] 优选的,所述第一基板上还包括衬垫电极,所述衬垫电极为透明导电材料。

[0020] 优选的,所述薄膜晶体管的栅极位于所述第一基板上;在所述栅极上具有栅绝缘层,在所述栅极对应的所述栅绝缘层上具有半导体材料层;在所述半导体材料层两侧的所述栅绝缘层上具有源极和漏极,并且所述源极和漏极覆盖部分半导体材料层;在所述源极、漏极以及半导体材料层上具有所述液晶层。

[0021] 优选的,所述像素电极的材料为透明导电材料。

[0022] 优选的,所述栅绝缘层和所述薄膜晶体管的栅极之间还包括一层高介电常数的无机材料。

[0023] 优选的,所述高介电常数的无机材料包括五氧化二钽。

[0024] 相应的,本发明还提供了一种液晶显示面板的制造方法,包括步骤:

[0025] 在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极,并且在所述像素电极上具有栅绝缘层;

[0026] 滴注液晶,形成液晶层;

[0027] 将第二基板和第一基板相对扣合;

[0028] 其中,所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0029] 优选的,所述具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料包括:聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯及其组合。

[0030] 优选的,在所述薄膜晶体管中具有半导体材料层,所述的半导体材料层为有机半

导体材料层。

[0031] 优选的,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

[0032] 在所述第一基板上形成遮光层;

[0033] 在所述遮光层和所述第一基板上形成一层透明导电材料,并对透明导电材料刻蚀形成源极、漏极和像素电极,其中源极和漏极的间隔位置位于遮光层上;

[0034] 在所述遮光层上形成覆盖部分源极和漏极的半导体材料层;

[0035] 在所述半导体材料层和所述像素电极上形成栅绝缘层;

[0036] 在所述半导体材料层对应的栅绝缘层上形成栅极。

[0037] 优选的,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

[0038] 在所述第一基板上形成彩膜,所述彩膜层包括色素层和位于色素层间隔的黑矩阵层;

[0039] 在所述彩膜层上形成一层透明导电材料,并对透明导电材料刻蚀形成源极、漏极和像素电极,其中源极和漏极的间隔位置位于黑矩阵层上;

[0040] 在黑矩阵层上形成覆盖部分源极和漏极的半导体材料层;

[0041] 在所述半导体材料层和所述像素电极上形成栅绝缘层;

[0042] 在所述半导体材料层对应的栅绝缘层上形成栅极。

[0043] 优选的,所述在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极的步骤包括:

[0044] 在所述第一基板上形成金属材料的栅极以及透明导电材料的像素电极;

[0045] 在所述栅极、像素电极以及第一基板上形成栅绝缘层;

[0046] 在栅极对应的所述栅绝缘层上形成半导体材料层;

[0047] 在半导体材料层两侧形成覆盖部分半导体材料层的源极和漏极。

[0048] 优选的,在形成薄膜晶体管的步骤中还包括在所述栅极和所述栅绝缘层之间形成一层高介电常数的无机材料。

[0049] 优选的,所述高介电常数的无机材料包括五氧化二钽。

[0050] 优选的,所述五氧化二钽的形成方法包括在形成钽材料的栅极之后对栅极进行阳极氧化,在栅极上形成一层五氧化二钽。

[0051] 本发明的液晶显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有薄膜晶体管和像素电极,所述像素电极上和薄膜晶体管中具有栅绝缘层,所述像素电极上的栅绝缘层与液晶层相邻,并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。和现有技术相比本发明的液晶显示面板中栅绝缘层实现了液晶取向层的作用,因此省去了第一基板上的液晶取向层,从而简化了液晶显示面板的结构。

[0052] 本发明的液晶显示面板的制造方法包括步骤:在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极,并且在所述像素电极上具有栅绝缘层;在所述薄膜晶体管和所述栅绝缘层上滴注液晶,形成液晶层;将第二基板和第一基板的液晶层一面相对扣合;其中,所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。和现有技术相比本发明的制造方法将栅绝缘层中增加了一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料,从而液晶显示面板中栅绝缘层实现了液晶取向层的作用,因此省去了第一基板上的液晶取向层的制作步骤,从而简化了工艺。

## 附图说明

[0053] 通过附图中所示的本发明的优选实施例的更具体说明,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。

[0054] 图 1 为现有技术中的一种液晶显示面板的结构示意图;

[0055] 图 2 为本发明第一实施例的液晶显示面板结构示意图;

[0056] 图 3 为本发明第一实施例的液晶显示面板的制造方法流程图;

[0057] 图 4-7 为本发明第一实施例的液晶显示面板的制造方法示意图;

[0058] 图 8 为本发明第二实施例的液晶显示面板结构示意图;

[0059] 图 9 为本发明第二实施例的液晶显示面板的制造方法流程图;

[0060] 图 10 为本发明第三实施例的液晶显示面板结构示意图;

[0061] 图 11 为本发明第三实施例的液晶显示面板的制造方法流程图。

## 具体实施方式

[0062] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0063] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0064] 其次,本发明利用示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是实例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0065] 本发明提供了一种液晶显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层,所述第一基板朝向第二基板的一面上具有薄膜晶体管和像素电极,所述像素电极上和薄膜晶体管中具有栅绝缘层,所述像素电极上的栅绝缘层与液晶层相邻,并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0066] 实施例一

[0067] 图 2 为本发明第一实施例的液晶显示面板结构示意图,下面结合图 2 对本发明第一实施例的液晶显示面板的结构进行说明。

[0068] 如图 2 所示,在本实施例中液晶显示面板包括相对设置的第一基板 210 和第二基板 223,以及第一基板 210 和第二基板 223 之间的液晶层 216。

[0069] 具体的,第一基板 210 和第二基板 223 可以为透明玻璃材料或者透明塑料材料。第一基板 210 朝向第二基板 223 的一面上具有:遮光层 211、位于遮光层 211 上的半导体材料层 213,在半导体材料层 213 两侧的第一基板 210 上具有覆盖半导体材料层 213 两侧部分区域的源极 212a 和漏极 212b,在第一基板 210 上还具有与漏极 212b 相连的像素电极 212c,在第一基板 210 上还具有衬垫 (PAD) 电极 212d。其中,所述该遮光层 211 可以防止薄膜晶体管 (TFT, thin-film-transistor) 被光照从而产生漏电流的现象。在半导体材料层 213、源

极 212a、漏极 212b 和像素电极 212c 上还具有栅绝缘层 214, 栅绝缘层 214 上的半导体材料层 213 对应位置具有栅极 215a, 也就是在半导体材料层 213 和栅极 215a 之间具有起绝缘作用的栅绝缘层 214; 在栅绝缘层 214 上还具有存储电容上极板 215b, 存储电容上极板 215b 与像素电极 212c 组成存储电容, 在栅极 215a 以及栅绝缘层 214 上具有液晶层 216。所述液晶层 216 上为第二基板。在第二基板面向液晶层的一面具有彩膜层 221, 所述彩膜层 221 包括色素层 221a 和位于色素层间隔的黑矩阵层 (BM) 221b, 在彩膜层 221 上具有电极层 219, 电极层 219 上具有液晶取向层 222; 液晶取向层 222 和液晶层 216 相邻。

[0070] 栅绝缘层可以为本身为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料, 也可以是栅绝缘层包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物, 在本实施例中具体的所述栅绝缘层 214 包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。从而由于栅绝缘层厚度增加, 绝缘效果更好。因为液晶显示面板中的液晶分子需要沿特定的方向排列, 因此就必须有一层液晶分子取向层能够使液晶分子沿特定的方向取向。在现有技术中通常是在与液晶层相邻的位置做一层液晶分子取向层, 而在本发明中通过在栅绝缘层 214 中包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料, 例如聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯及其组合, 从而使栅绝缘层具有液晶取向层的功能, 例如可以利用具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料来制作栅绝缘层或者利用在栅绝缘层靠近液晶层的位置做一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。具体的, 栅绝缘层可以为聚酰亚胺 (PI)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯 (CEMC) 及其组合和二氧化硅的叠层结构, 栅绝缘层也可以为聚酰亚胺 (PI)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯 (CEMC) 及其组合的单层结构, 因为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料也具有绝缘的性质, 因此这样使得栅绝缘层既实现了栅极绝缘的作用也实现了液晶分子取向的作用, 从而可以取代液晶分子取向层, 省略了液晶分子取向层的制作过程, 并且简化了液晶显示面板的结构, 提高了产品良率, 降低了成本。

[0071] 其中, 所述栅极 215a 为金属材料, 所述金属材料包括: 铝 (Al)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、钽 (Ta)、钛 (Ti)、铜 (Cu)、银 (Ag) 或金 (Au) 中的一种或者其组合。具体的所述栅极可以为单层或者多层合金结构。

[0072] 其中, 在一个具体实现中, 源极 212a、漏极 212b、像素电极 212c 和衬垫 (PAD) 电极 212d 为相同的透明的导电材料, 这样源极 212a、漏极 212b、像素电极 212c 和衬垫 (PAD) 电极 212d 可以在一个步骤中形成, 从而节省了制造步骤, 而且因为漏极 212b 和像素电极 212c 为同时形成的相连接的结构, 因此使得漏极 212b 和像素电极 212c 之间的接触性质更好。

[0073] 其中, 所述的半导体材料层 213 为有机半导体材料层, 例如聚噻吩 (P3HT)、聚乙炔 (PA)、并五苯 (pentacene)。随着有机薄膜晶体管材料和有机薄膜晶体管器件性能的不断发展, 有机半导体器件在显示器领域的应用也逐渐具有了可行性。因为有机半导体材料易于形成薄膜型, 柔韧性好、传导性好、耐受工艺加工性好、成本低廉, 而且有机半导体材料的载流子场效应迁移率 ( $\mu_{\text{eff}}$ ) 已经达到或超过了非晶硅 (a-Si:H) 的迁移率, 例如聚噻吩 (P3HT) 的载流子场效应迁移率在不同成膜条件下可以达到  $0.08 \sim 1 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$  (Appl. Phys. Lett., 92 183302, 2008), 因此以有机半导体材料替代非晶硅作为 TFT 的有源层得到的 TFT 的性能更好。

[0074] 另外在第一基板 210 和第二基板 223 之间还包括密封胶 217 和转印金球胶 218。

密封胶 217 和转印金球胶 218 位于第一基板 210 和第二基板 223 的边缘位置的非显示区域内。

[0075] 本发明还提供了一种液晶显示面板的制造方法,包括步骤:在第一基板上形成薄膜晶体管和像素电极,并且在所述像素电极上具有栅绝缘层;在所述第一基板边缘的非显示区域内涂布密封胶和转印金球胶;在所述薄膜晶体管和所述栅绝缘层上滴注液晶,形成液晶层;将第二基板和第一基板的液晶层一面相对扣合成盒;其中,所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0076] 图 3 为本发明第一实施例的液晶显示面板的制造方法流程图;图 4-图 7 为本发明第一实施例的液晶显示面板的制造方法示意图;下面结合图 3 至图 7 所示的第一实施例的液晶显示面板的制造流程对本发明的液晶显示面板的制造方法进行详细说明。

[0077] 如图 3 所示,在本实施例中的液晶显示面板的制造方法包括下列步骤:

[0078] S100:在第一基板 210 上形成遮光层 211。

[0079] 该步骤具体为:如图 4 所示,在第一基板 210 上涂覆一层厚度为 200nm 的不透明黑色树脂,然后采用光刻和刻蚀工艺图案化该黑色树脂形成遮光层 211。所述光刻工艺可以包括:光刻胶涂布、曝光工艺、显影工艺以及光刻胶剥离工艺。如果该黑色树脂本身具有感光特性,也可以不包括刻蚀工艺。

[0080] S110:在遮光层 211 上形成源极 212a 和漏极 212b,并在遮光层 211、源极 212a 和漏极 212b 上形成半导体材料层 213。

[0081] 该步骤具体为:如图 5 所示,在遮光层 211 及第一基板 210 上形成一层 100nm 的透明导电膜,并利用光刻和刻蚀工艺图案化该导电膜,形成源极 212a,漏极 212b、像素电极 212c 和接触衬垫(contact pad)电极 212d,其中源极 212a 和漏极 212b 间隔处对应遮光层 211 的位置。因为本发明中源极 212a,漏极 212b、像素电极 212c 和接触衬垫(contact pad)电极 212d 都采用相同材料的透明导电材料,因此可以在同一步骤中形成,因此简化了工艺。

[0082] 然后,可以利用沉积、旋涂或印刷的方法在遮光层 211、源极 212a、漏极 212b、像素电极 212c 和 pad 电极 212d 的上层形成一层半导体材料层。然后利用光刻和刻蚀工艺图案化该半导体材料层,使其覆盖遮光层 211、源极 212a 的一部分及漏极 212b 的一部分。该图案化的半导体材料层 213 为 TFT 的有源区。该半导体材料在一具体实现中为有机聚合物半导体材料。

[0083] S120:在源极 212a、漏极 212b、像素电极 212c 和衬垫电极 212d 上形成栅绝缘层 214,在栅绝缘层 214 上形成栅极 215a 和存储电容上极板 215b,存储电容上极板 215b 和像素电极 212c 组成存储电容。

[0084] 该步骤具体为:如图 6 所示,利用沉积、旋涂或印刷的方法在源极 212a、漏极 212b、像素电极 212c 和 pad 电极 212d 上形成一层栅绝缘层 214,并通过光刻和刻蚀工艺在 pad 电极 212d 的对应位置开孔。该栅绝缘层 214 在一具体实现中为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料,例如聚酰亚胺(PI)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等,或者该栅绝缘层 214 也可以在远离第一基板一侧形成一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0085] 然后,在栅绝缘层 214 上形成一层 250nm 的金属层,该金属层的材料可以为铝(Al)、钼(Mo)、铬(Cr)、钽(Ta)、钛(Ti)、铜(Cu)、银(Ag)或金(Au)中的单层或多层或合

金。然后利用光刻和刻蚀工艺图案化该金属层形成栅极 215a 和存储电容上极板 215。

[0086] S130 :在第二基板 223 上形成彩膜层 221,在彩膜层 221 上形成电极层 219,在电极层 219 上形成液晶取向层 222,并在第一基板 210 的栅极 215a 和栅绝缘层 214 上形成液晶层 216。

[0087] 该步骤具体为 :在第二基板 223 的一面形成彩膜层 221,在彩膜层 221 上形成电极层 219,在电极层 219 上形成液晶取向层 222。在第一基板 210 边缘的非显示区域上涂布密封胶 217 和转印金球胶 218 ;接着在第一基板 210 的栅极 215a 和栅绝缘层 214 上滴注液晶形成液晶层 216。

[0088] 然后,将第二基板 223 具有液晶取向层 222 的一面面向液晶层 216 和第一基板 210 相对放置成盒。

[0089] 实施例二

[0090] 图 8 为本发明第二实施例的液晶显示面板结构示意图,下面结合图 8 对本发明第二实施例的液晶显示面板的结构进行说明。

[0091] 如图 8 所示,在本实施例中液晶显示面板包括相对设置的第一基板 310 和第二基板 320,以及位于第一基板 310 和第二基板 320 之间的液晶层 319。

[0092] 具体的,所述第一基板 310 朝向第二基板 320 的一面上具有彩膜层 311,所述彩膜层 311 包括色素层 311a 和位于色素层 311a 间隔处的黑矩阵层 (BM) 311b,在黑矩阵层 (BM) 311b 上层具有半导体材料层 314,在彩膜层 311 上的半导体材料层 314 两侧的位置具有源极 313a 和漏极 313b,在彩膜层 311 上还具有和漏极 313b 相连的像素电极 313c,在彩膜层 311 上还具有衬垫电极 312d。在半导体材料层 314、源极 313a、漏极 313b、像素电极 313c 和衬垫电极 312d 上具有栅绝缘层 315,在栅绝缘层 315 上半导体材料层 314 的对应位置处具有栅极 316a ;在栅绝缘层 315 上还具有存储电容上极板 316b,存储电容上极板 316b 和像素电极 313c 构成存储电容 ;在栅极 316a 以及栅绝缘层 315 上具有液晶层 319,液晶层 319 上为第二基板 320。

[0093] 第二基板 320 上具有电极层 322,电极层 322 上具有液晶取向层 321 ;液晶取向层 321 和液晶层 319 相邻。其中,所述栅极缘层 316a 包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0094] 在本实施例中,所述栅极缘层 315 与实施例一中的结构和原理相同,不再赘述,不同在于,在本实施例中,去掉了遮光层 211,将彩膜层 311 设置在第一基板 310 上,这样利用彩膜层 311 的黑矩阵层 (BM) 311b 代替了遮光层,从而进一步简化了结构。

[0095] 另外,源极 313a、漏极 313b、像素电极 313c、衬垫电极 312d 以及半导体材料层 314 的材料可以和实施例一中的相同,因此不再赘述。

[0096] 另外在第一基板 310 和第二基板 320 之间还包括密封胶 318 和转印金球胶 317,密封胶 318 和转印金球胶 317 位于第一基板 310 和第二基板 320 边缘处的非显示区域。

[0097] 图 9 为本发明第二实施例的液晶显示面板的制造方法流程图。下面结合图 9 所示的第二实施例的液晶显示面板的制造流程对本发明的液晶显示面板的制造方法进行详细说明。如图 9 所示,在本实施例中的液晶显示面板的制造方法包括下列步骤 :

[0098] S200 :在第一基板 310 上形成彩膜层 311。

[0099] 该步骤具体为 :在第一基板 310 上通过淀积或印刷工艺形成彩膜层 311。在彩膜

层 311 中包括色素层 311a 和位于色素层间隔处的黑矩阵层 (BM) 311b。

[0100] S210 :在彩膜层 311 上形成源极 313a、漏极 313b、像素电极 313c 以及接触衬垫电极 313d。

[0101] 该步骤具体为 :在彩膜层 311 上形成一层 150nm 的透明导电膜,并利用光刻和刻蚀工艺图案化该透明导电膜,形成源极 313a、漏极 313b、像素电极 313c 以及接触衬垫电极 313d,其中源极 313a 和漏极 313b 对应黑矩阵层 (BM) 311b 的位置。

[0102] S220 :在源极 313a 和漏极 313b 的间隔处以及源极 311a 和漏极 313b 的边缘上形成半导体材料层 314。

[0103] 该步骤具体为 :可以利用沉积、旋涂或印刷的方法在源极 311a 和漏极 313b、像素电极 313c、衬垫电极 313d 以及彩膜层 311 的上层形成一层半导体材料层。然后利用光刻和刻蚀工艺图案化该半导体材料层,使其覆盖源极 313a 的一部分及漏极 313b 的一部分,并覆盖源极 313a 和漏极 313b 的间隔处。该图案化的半导体材料层 314 为 TFT 的有源区。该半导体材料层在一具体实现中为有机聚合物半导体材料。

[0104] S230 :在半导体材料层 314 和像素电极 313c 上形成栅绝缘层 315。

[0105] 该步骤具体为 :利用沉积、旋涂或印刷的方法在源极 313a、漏极 313b、像素电极 313c、衬垫电极 313d 和半导体材料层 314 上形成一层栅绝缘层 315,并通过光刻和刻蚀工艺在衬垫电极 313d 的对应位置开孔。该栅绝缘层 315 在一具体实现中为具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料,例如聚酰亚胺 (PI)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚甲基丙烯酸肉桂酰氧基乙酯 (CEMC) 及其组合等。

[0106] S240 :在栅绝缘层 315 上形成栅极 316a 和存储电容上极板 316b。

[0107] 该步骤具体为 :在栅绝缘层 315 上形成一层 250nm 的金属层,该金属层的材料可以为铝 (Al)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、钽 (Ta)、钛 (Ti)、铜 (Cu)、银 (Ag) 或金 (Au) 中的单层或多层或合金。然后利用光刻和刻蚀工艺图案化该金属层形成栅极 316a 和存储电容上极板 316b。

[0108] S250 :在第二基板 320 上形成电极层 322,在电极层 322 上形成液晶取向层 321,并在第一基板 310 的栅极 316a 和栅绝缘层 315 上形成液晶层 319。

[0109] 该步骤具体为 :在第二基板 320 的一面形成电极层 322,在电极层 322 上形成液晶取向层 321。在第一基板 310 边缘非显示区域上涂布密封胶 318 和转印金球胶 317 ;接着在第一基板 310 的栅极 316a 和栅绝缘层 315 上滴注液晶形成液晶层 319。

[0110] S260 :将第一基板 310 和第二基板 320 相对放置形成液晶显示面板。

[0111] 该步骤具体为 :将第二基板 320 具有液晶取向层 321 的一面面向液晶层 319 和第一基板 310 相对放置。

[0112] 实施例三

[0113] 图 10 为本发明第三实施例的液晶显示面板的结构示意图,下面结合图 10 对本发明第三实施例的液晶显示面板的结构进行说明。

[0114] 如图 10 所示,在本实施例中液晶显示面板包括相对设置的第一基板 410 和第二基板 423 以及两个基板之间的液晶层 418。

[0115] 具体的,所述第一基板 410 和第二基板 423 可以为透明玻璃材料或者透明塑料材料。所述第一基板 410 朝向第二基板 423 的一面上具有 :栅极 411a、像素电极 412 和衬垫电极 411b,在栅极 411a、像素电极 412 和衬垫电极 411b 上覆盖有栅绝缘层 413,在栅绝缘

层 413 上具有半导体材料层 414, 在半导体材料层 414 两侧的栅绝缘层上具有源极 415a 和漏极 415b, 所述漏极 415b 通过栅绝缘层中的通孔和像素电极 412 相连, 在源极 415a、漏极 415b、半导体材料层 414 以及栅绝缘层 413 上具有液晶层 418, 在液晶层 418 上具有第二基板 423。其中, 所述栅极缘层 413 包括一层具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。

[0116] 在第二基板 423 上具有彩膜层 421, 在彩膜层 421 上具有电极层 420, 在电极层 420 上具有液晶分子取向层 419。

[0117] 在本实施例中, 所述栅极缘层 413 与实施例一中的结构和原理相同, 不再赘述。

[0118] 其中, 所述栅极 411a、源极 415a、漏极 415b、衬垫电极 411b 为金属材料, 所述金属材料包括: 为铝 (Al)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、钽 (Ta)、钛 (Ti)、铜 (Cu)、银 (Ag) 或金 (Au) 中的单层或多层或合金。具体的, 所述栅极 411a 可以为单层或者多层合金。像素电极 412 为透明导电材料。

[0119] 其中, 所述的半导体材料层 414 为有机半导体材料层。

[0120] 其中, 所述栅绝缘层 413 还可以包括一层高介电常数的无机材料, 所述高介电常数的无机材料位于所述栅绝缘层 413 靠近栅极 414a 的一侧。例如具体的栅绝缘层 413 在靠近栅极 414a 的位置包括一层高介电常数的无机材料, 例如五氧化二钽, 因为高介电常数的材料的栅绝缘层 413 可以降低 TFT 的阈值电压, 因此提高了 TFT 的灵敏性。

[0121] 图 11 为本发明第三实施例的液晶显示面板的制造方法流程图。下面结合图 11 所示的第三实施例的液晶显示面板的制造流程对本发明的液晶显示面板的制造方法进行详细说明。如图 11 所示在本实施例中的液晶显示面板的制造方法包括下列步骤:

[0122] S300: 在第一基板 410 上形成栅极 411a 和衬垫电极 411b。

[0123] 该步骤具体为: 在第一基板 410 上溅射一层金属层并图案化该栅金属层形成栅极 411a 和衬垫电极 411b。其中, 在一个具体实现中, 在形成 Ta 材料的栅极之后通过阳极氧化的方法在栅极 411a 表面形成一层五氧化二钽 (未图示), 然后在五氧化二钽层上形成栅绝缘层 413, 因为五氧化二钽为高介电常数材料, 因此可以降低 TFT 的阈值电压, 提高 TFT 的灵敏度。

[0124] S310: 第一基板 410 上形成像素电极 412。

[0125] 该步骤具体为: 在栅极 411a、衬垫电极 411b 及第一基板上 410 上溅射一层透明的 150nm 的透明导电膜, 然后利用光刻和刻蚀工艺, 图案化形成像素电极 412。

[0126] S320: 在栅极 411a 和像素电极 412 上形成栅绝缘层 413。

[0127] 该步骤具体为: 在栅极 411a 和像素电极 412 上沉积、旋涂或印刷一层 300nm 的有机聚合物栅绝缘层 413, 并通过光刻和刻蚀工艺在衬垫电极 411b 和像素电极 412 上的栅绝缘层 413 中形成通孔。

[0128] S330: 在栅绝缘层 413 上形成半导体材料层 414。

[0129] 该步骤具体为: 在栅绝缘层 413 上沉积、旋涂或印刷一层 200nm 的有机聚合物半导体材料层 414, 并图案化保留对应于栅极 411a 位置上方的岛状图形。

[0130] S340: 在半导体材料层 414 上形成源极 415a、漏极 415b 和存储电容上极板 415c。

[0131] 该步骤具体为: 在半导体材料层 414 和栅绝缘层 413 上形成一层 200nm 的金属层, 图案化该金属层, 形成源极 415a、漏极 415b 和存储电容上极板 415c。

[0132] S350: 在第二基板上形成彩膜层 422, 在彩膜层 422 上形成电极层 420, 在电极层

420 上形成液晶取向层 419,并在第一基板 410 的半导体材料层 414、源极 415a、漏极 415b 以及栅绝缘层 413 上形成液晶层 418。

[0133] 该步骤具体为:在第二基板 423 的一面形成彩膜层 422,在彩膜层 422 上形成电极层 420,在电极层 420 上形成液晶取向层 419。在第一基板 410 边缘的非显示区域上涂布密封胶 418 和转印金球胶 417;接着在第一基板 410 的半导体材料层 414、源极 415a、漏极 415b 以及栅绝缘层 413 上滴注液晶形成液晶层 418。

[0134] S360:将第一基板 410 和第二基板 423 相对放置形成液晶显示面板。

[0135] 该步骤具体为:将第二基板 423 具有液晶取向层 419 的一面面向液晶层 418 和第一基板 410 相对放置。

[0136] 实施例三的制造方法将金属栅极做在靠近第一基板的位置,因此栅极也可以起到遮光层的作用,从而省略了制作遮光层的步骤,简化了步骤也使结构更简单。

[0137] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。

[0138] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

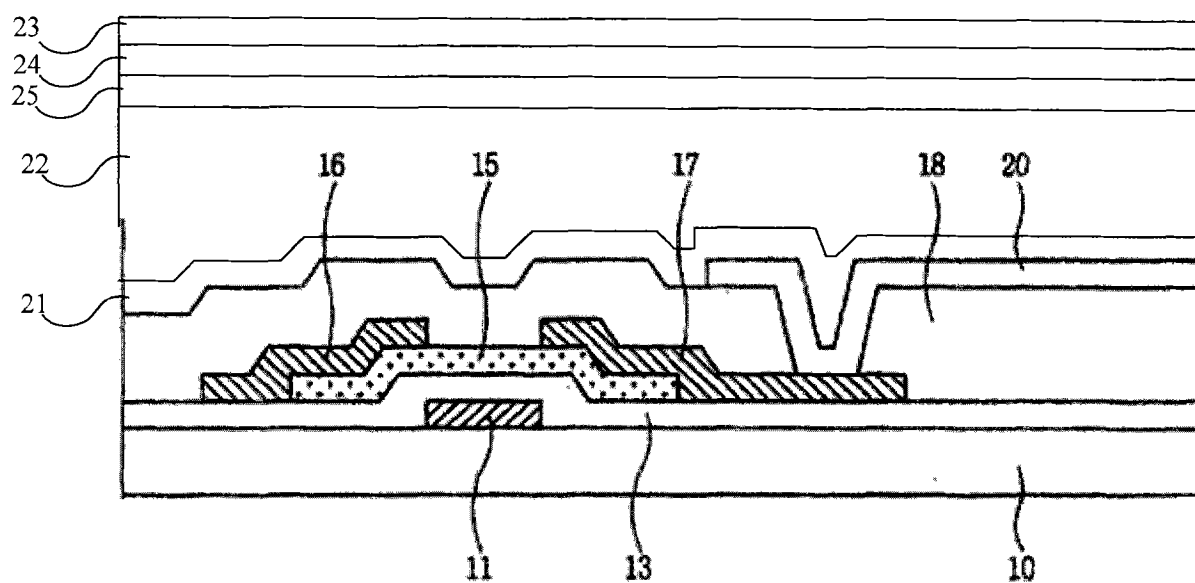


图 1

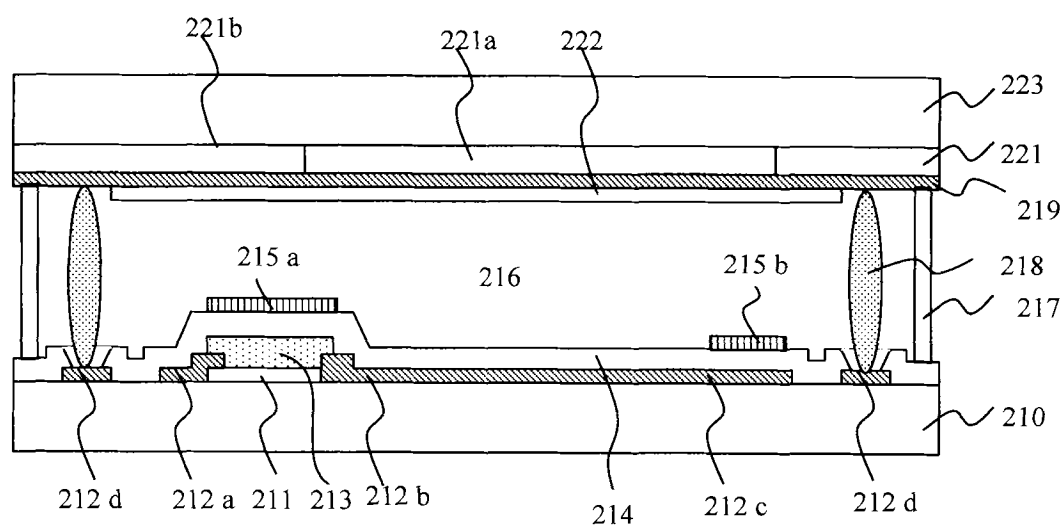


图 2

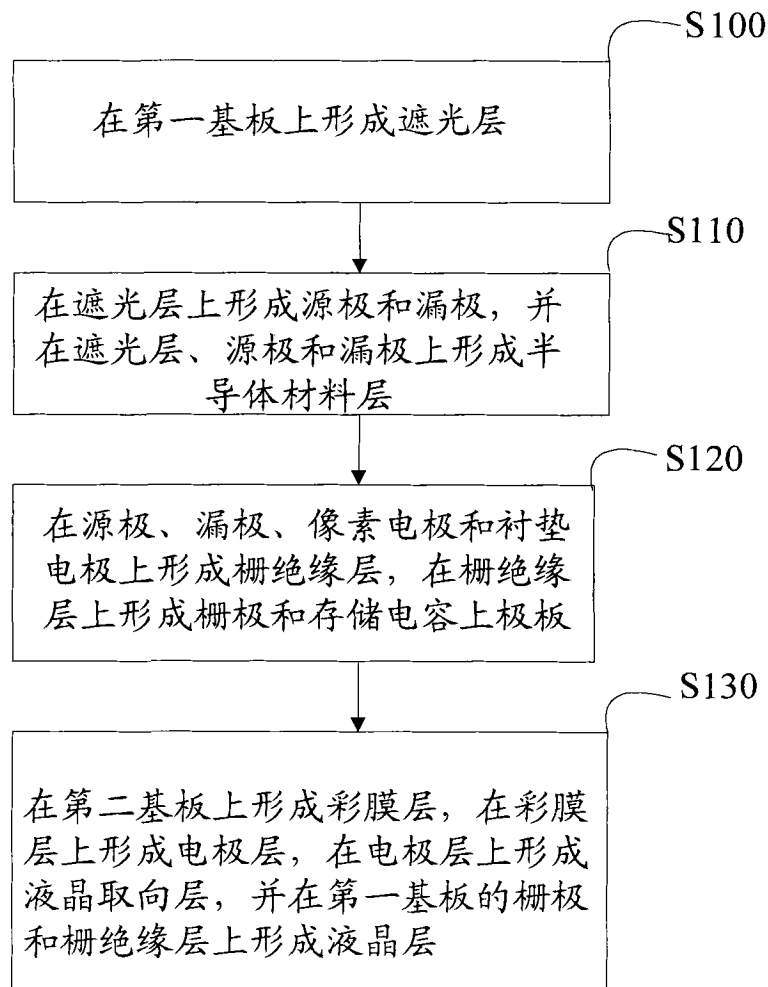


图 3

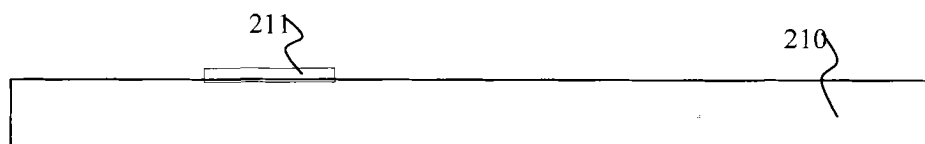


图 4

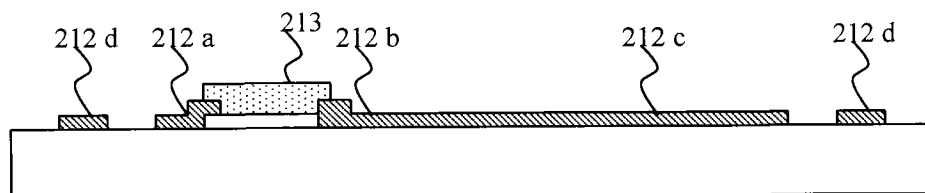


图 5

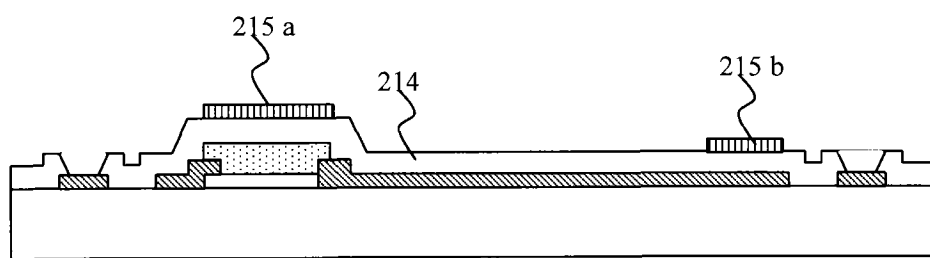


图 6

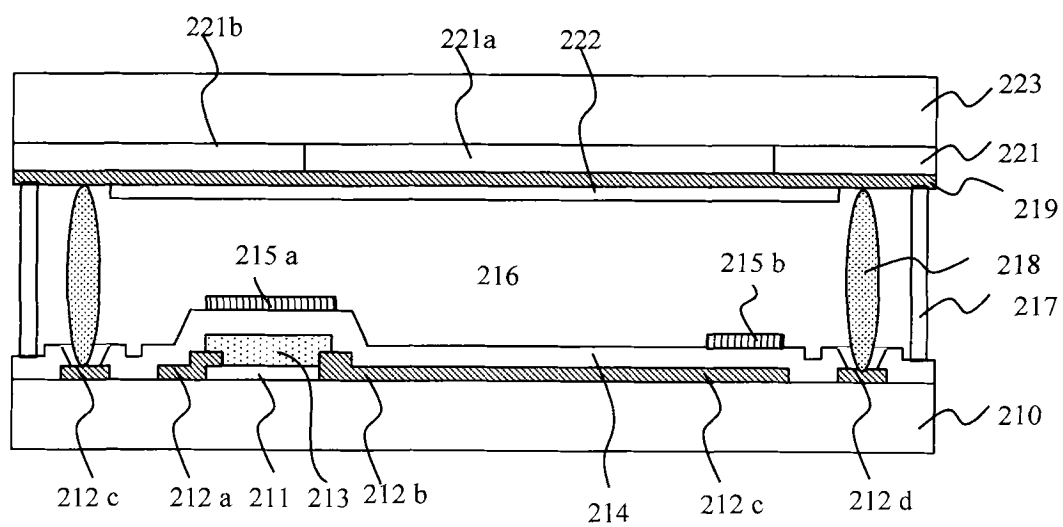


图 7

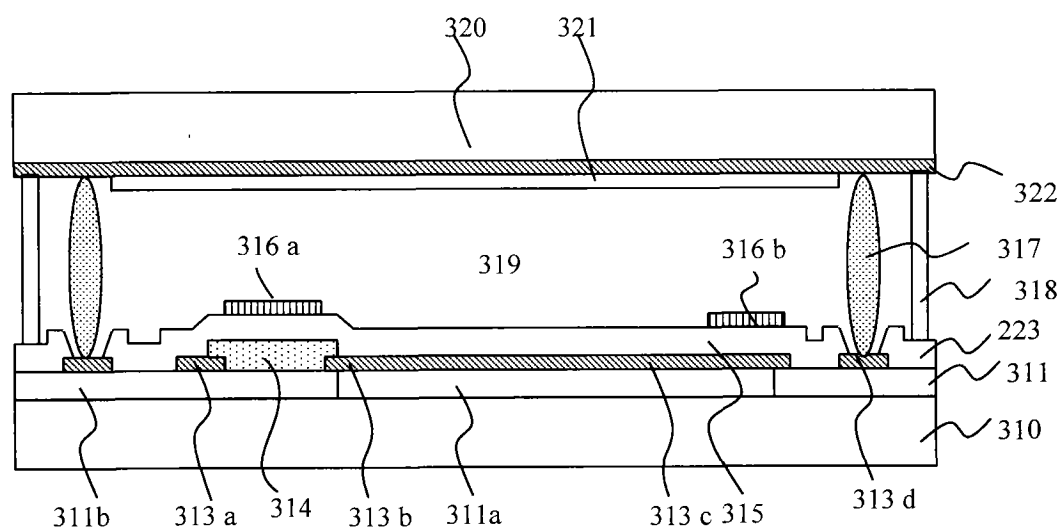


图 8

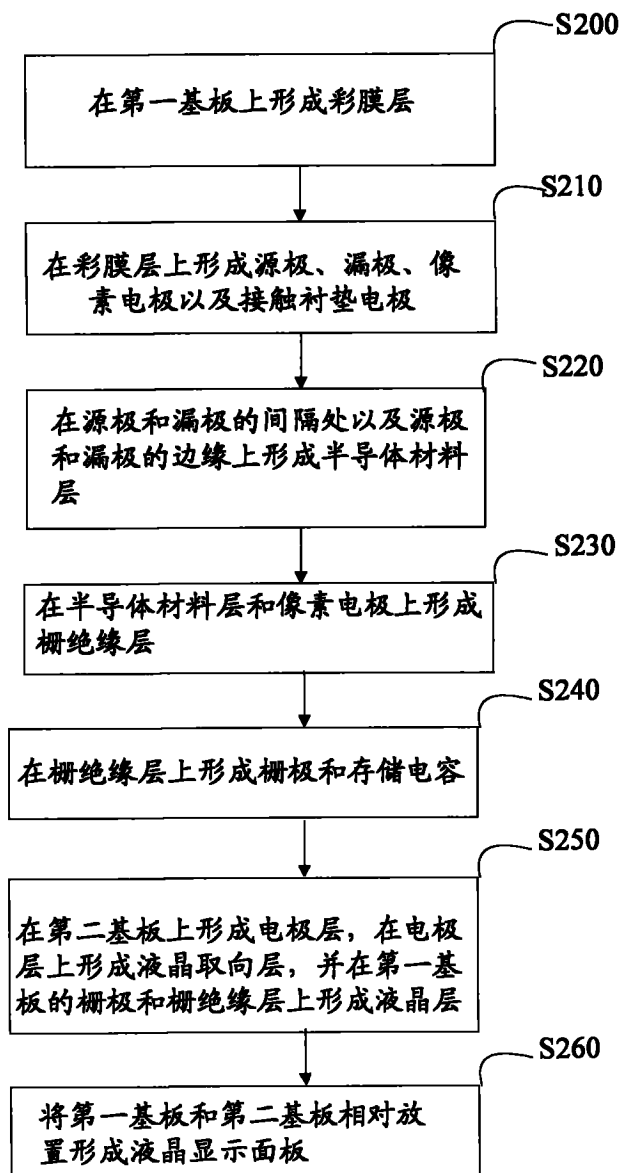


图 9

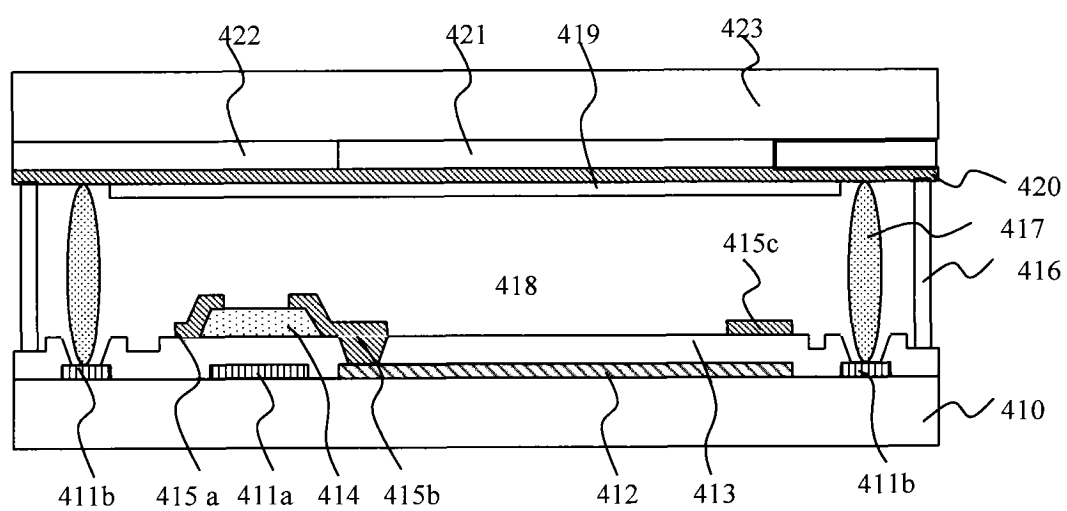


图 10

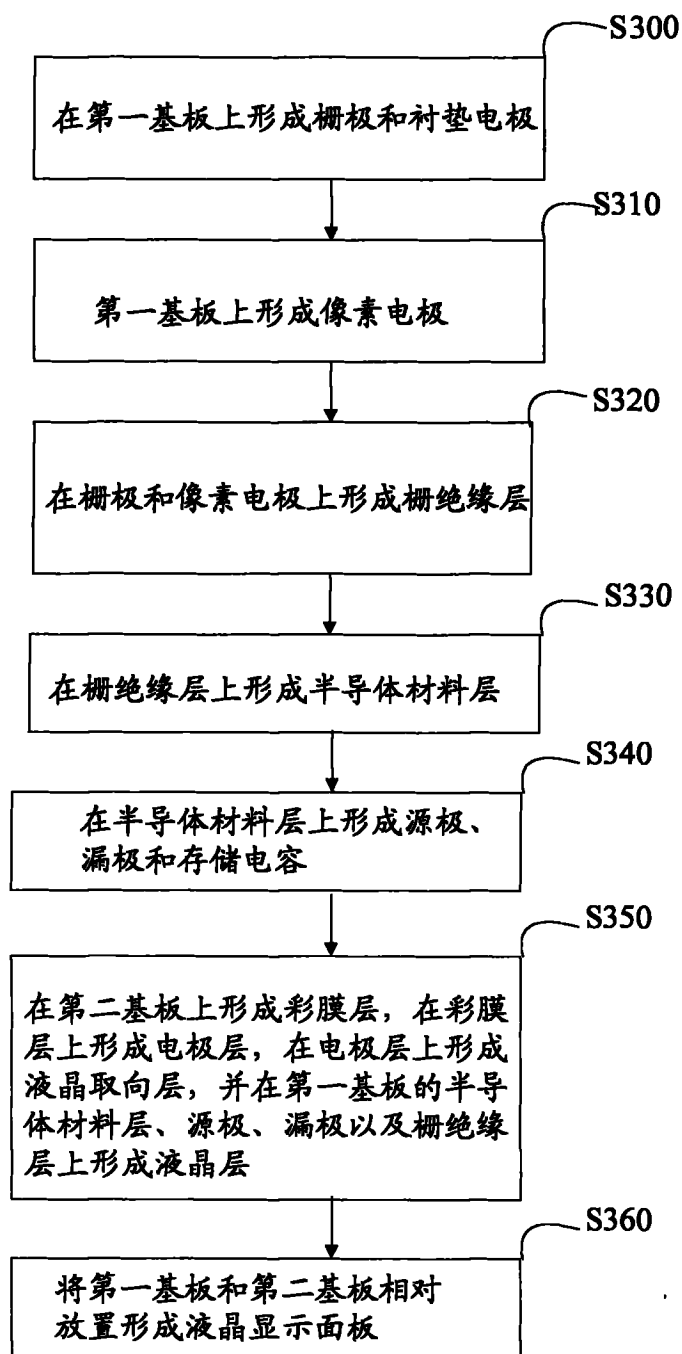


图 11

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示面板及其制造方法                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101866071A</a>                   | 公开(公告)日 | 2010-10-20 |
| 申请号            | CN200910165554.6                               | 申请日     | 2009-07-30 |
| [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         | 袁剑峰                                            |         |            |
| 发明人            | 袁剑峰                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G02F1/1362 G02F1/1368                |         |            |
| 代理人(译)         | 李丽                                             |         |            |
| 优先权            | 200910049568.1 2009-04-14 CN                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示面板及其制造方法，该液晶显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板以及两个所述基板之间的液晶层，所述第一基板朝向第二基板的一面具有薄膜晶体管、像素电极以及栅绝缘层，所述栅绝缘层与液晶层相邻，并且所述栅绝缘层靠近液晶层的位置包括具有液晶分子取向功能的有机聚合物材料。本发明提供的液晶显示面板及其制造方法简化了液晶显示面板的工艺步骤，并且简化了液晶显示面板的结构，降低了成本。

