



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104597676 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201510078127. X

(22) 申请日 2015. 02. 13

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361000 福建省厦门市翔安区翔安西路
6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 姚淑琳 沈柏平 张龙 周婷

(51) Int. Cl.

G02F 1/1347(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

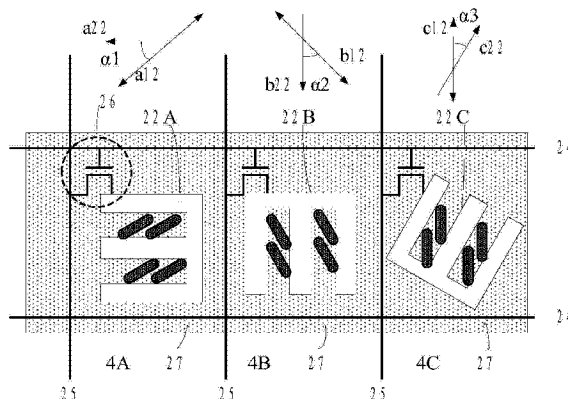
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

一种液晶显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示面板,包括第一基板、第二基板和液晶层;呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;在一个区域组中, n 个区域的第一取向方向各不相同,第二取向方向各不相同,第一取向方向和第二取向方向相同;在一个区域组中, n 个区域的第一偏振方向各不相同,第二偏振方向各不相同,第一偏振方向和第二偏振方向垂直;每个区域包括至少一个所述条状电极,在一个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向各不相同;所述条状电极的设置方向和所述第一取向方向之间具有夹角;在一个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角均相等。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

相对设置的第一基板、第二基板和设置在所述第一基板和第二基板之间的液晶层;呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;

设置在所述第一基板和所述液晶层之间的第一取向层,所述第一取向层具有第一取向方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第一取向方向各不相同;

设置在所述第二基板和所述液晶层之间的第二取向层,所述第二取向层具有第二取向方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第二取向方向各不相同;

在同一个区域中,所述第一取向方向和所述第二取向方向相同;

设置在所述第一取向层远离所述液晶层一侧的第一有机膜层,所述第一有机膜层具有第一偏振方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第一偏振方向各不相同;

设置在所述第二取向层远离所述液晶层一侧的第二有机膜层;所述第二有机膜层具有第二偏振方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第二偏振方向各不相同;

在同一个区域中,所述第一偏振方向和所述第二偏振方向垂直;

设置在所述第二基板和第二取向层之间的多个条状电极,每个所述区域包括至少一个所述条状电极,所述条状电极具有一设置方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向各不相同;

所述条状电极的设置方向和所述第一取向方向之间具有夹角;在一个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有的夹角均相等。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述设置方向和所述第一取向方向之间具有的夹角为 $0 \sim 15$ 度。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶层中的液晶分子的初始排列方向和所述第一取向方向相同。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,在同一个区域中,所述第一有机膜层的第一偏振方向和第二有机膜层的第二偏振方向中有一者与第一取向方向垂直,另一者与第一取向方向平行。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一有机膜层位于第一取向层和第一基板之间;或者,所述第一有机膜层位于第一基板远离所述液晶层一侧。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二有机膜层位于第二取向层和第二基板之间;或者,所述第二有机膜层位于第二基板远离所述液晶层一侧。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述区域包括像素电极和公共电极,所述公共电极为面状电极,所述像素电极为所述条状电极。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述区域包括像素电极和公共电极,所述像素电极为面状电极,所述公共电极为所述条状电极。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述区域包括像素电极和公共电极,并且所述像素电极和所述公共电极均为所述条状电极。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述一个区域为一个像素单元。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,所述一个区域组为一个像素单元,每个所述区域组中, n 个区域的条状电极依次连接在一起。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述区域组的 n 个区域中,所述

n 个区域的第一取向方向依次相差 $90^\circ/n$ 或 $180^\circ/n$ 。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在在于,在所述区域组的 n 个区域中,所述 n 个区域包括至少一对区域,所述一对区域的第一取向方向相差 90° 。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在在于,所述区域组的 n 个区域呈一行排列;或者,区域组的 n 个区域呈一行排列;或者,所述区域组的 n 个区域呈多行多列排列。

15. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在在于,所述第一有机膜层和所述第二有机膜层均包括基材和二色性有机染料。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示面板,其特征在在于,所述有二色性有机染料包括偶氮型染料、蒽醌型染料、联苯型染料、三苯二嗪及衍生物型染料、单甲川或多甲川型染料、聚环型染料等二色性有机染料中的一种或几种。

17. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在在于,所述第一取向层和所述第二取向层材料均包括光配向型材料。

18. 一种液晶显示装置,其特征在在于,包括如权利要求 1 至 17 任一所述的液晶显示面板。

19. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在在于,包括:

提供第一基板,所述第一基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;提供第二基板,所述第二基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;

在所述第一基板上形成第一有机材料层,所述第一有机材料层包括基材和二色性有机染料;对所述第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层,并且所述第一有机膜层具备第一偏振方向;在每个区域组中,所述 n 个区域的第一有机膜层的第一偏振方向各不相同;

在所述第二基板上形成第二有机材料层,所述第二有机材料层包括基材和二色性有机染料;对所述第二有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层,并且所述第二有机膜层具备第二偏振方向;在每个区域组中,所述 n 个区域的第一有机膜层的第一偏振方向各不相同;

所述第一偏振方向和第二偏振方向垂直;

在所述第一基板上形成第一取向材料层,所述第一取向材料层包括光配向型材料;对所述第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层,所述第一取向层具有第一取向方向;在每个区域组中,所述 n 个区域的第一取向方向各不相同;

在所述第二基板上形成多个条状电极,每个所述区域包括至少一个所述条状电极,所述条状电极具有一设置方向;在每个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向各不相同;

在所述多个条状电极上形成第二取向材料层,所述第二取向材料层包括光配向型材料;对所述第二取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层,所述第二取向层具有第二取向方向;在每个区域组中,所述 n 个区域的第二取向各不相同;

所述第一取向方向和所述第二取向方向相同;

在所述第一基板设置有第一取向层一侧形成液晶层;或者,在所述第二基板设置有第二取向层一侧形成液晶层;

将所述第一基板设置有第一取向层一侧和所述第二基板设置有第二取向层一侧相向设置并贴合所述第一基板和第二基板；其中，所述条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角；在每个区域组，所述 n 个区域的所述夹角均相同。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，

所述对所述第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层，包括：提供 n 个掩模，其中第 m 个掩模对应暴露第一取向材料层的第 m 个区域，并遮挡其他区域，通过所述第 m 个掩模向所述第一取向材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振光，所述 $1 \leq m \leq n$ ； n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同；

所述对所述第二取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层，包括：提供 n 个掩模，其中第 m 个掩模对应暴露第二取向材料层的第 m 个区域，并遮挡其他区域，通过所述第 m 个掩模向所述第二取向材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振光，所述 $1 \leq m \leq n$ ；所述 n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

21. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，

所述对第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层，包括：提供 n 个掩模，其中第 m 个掩模对应暴露第一有机材料层的第 m 个区域，并遮挡其他区域，通过所述第 m 个掩模向所述第一有机材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振光，所述 $1 \leq m \leq n$ ；所述 n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同；

所述对第二有机物层进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层，包括：提供 n 个掩模，其中第 m 个掩模对应暴露第二有机材料层的第 m 个区域，并遮挡其他区域，通过所述第 m 个掩模向所述第二有机物层的第 m 个区域照射紫外线偏振光，所述 $1 \leq m \leq n$ ；所述 n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

22. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一有机材料层形成在第一取向层和第一基板之间；或者，所述第一有机材料层形成在第一基板远离所述液晶层一侧。

23. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第二有机材料层形成在第二取向方向和第二基板之间；或者，所述第二有机材料层形成在第二基板远离所述液晶层一侧。

一种液晶显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其制造方法,还有一种包含该液晶显示面板的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display, LCD),具有重量轻、厚度薄以及功耗低等优点,广泛应用于电视、手机、显示器等电子产品中。

[0003] 目前,扭转向列模式的液晶显示装置由于制作工艺相对简单,应用十分广泛,但其视角较小。为了增加视角,开发出了面内电场驱动型液晶显示装置。现有面内电场驱动型液晶显示装置可以达到较大的视角,性能十分优异。

[0004] 但是现有技术的面内电场驱动型液晶显示装置具有色偏的视觉问题。图1为现有技术的面内电场驱动型液晶显示装置的示意图,如图1所示,包括多条交叉排列的扫描线、数据线及多个像素单元,每个像素单元中具有一个条状电极和液晶分子,因为液晶分子具有光学各项异性,从不同角度观察,其光学特性不同。在每个像素单元中,条状电极的设置方向均相同,液晶分子的初始取向方向也都相同,因此从一个角度观察到的该液晶显示装置和从另一个角度观察到的该液晶显示装置的颜色有差异,造成显示效果不佳。因此现有技术的面内电场驱动型液晶显示装置的性能有待于进一步提高。

发明内容

[0005] 本发明提供一种液晶显示面板,其包括:

[0006] 相对设置的第一基板、第二基板和设置在所述第一基板和第二基板之间的液晶层;呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;

[0007] 设置在所述第一基板和所述液晶层之间的第一取向层,所述第一取向层具有第一取向方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第一取向方向各不相同;

[0008] 设置在所述第二基板和所述液晶层之间的第二取向层,所述第二取向层具有第二取向方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第二取向方向各不相同;

[0009] 所述第一取向方向和所述第二取向方向相同;

[0010] 设置在所述第一取向层远离所述液晶层一侧的第一有机膜层,所述第一有机膜层具有第一偏振方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第一偏振方向各不相同;

[0011] 设置在所述第二取向层远离所述液晶层一侧的第二有机膜层;所述第二有机膜层具有第二偏振方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的第二偏振方向各不相同;

[0012] 所述第一偏振方向和所述第二偏振方向垂直;

[0013] 设置在所述第二基板和第二取向层之间的多个条状电极,每个所述区域包括至少一个所述条状电极,所述条状电极具有一设置方向;在一个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向各不相同;

[0014] 所述条状电极的设置方向和所述第一取向方向之间具有夹角;在一个区域组中,

所述 n 个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角均相等。

[0015] 本发明还提供一种液晶显示装置,包括如上所述的液晶显示面板。

[0016] 本发明还提供一种液晶显示面板的制造方法,包括:

[0017] 提供第一基板,所述第一基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;提供第二基板,所述第二基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组,所述 $n \geq 3$;

[0018] 在所述第一基板上形成第一有机材料层,所述第一有机材料层包括基材和二色性有机染料;对所述第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层,并且所述第一有机膜层具备第一偏振方向,在每个区域组中,所述 n 个区域的第一有机膜层的第一偏振方向各不相同;

[0019] 在所述第二基板上形成第二有机材料层,所述第二有机材料层包括基材和二色性有机染料;对所述第二有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层,并且所述第二有机膜层具备第二偏振方向,在每个区域组中,所述 n 个区域的第一有机膜层的第一偏振方向各不相同;

[0020] 所述第一偏振方向和第二偏振方向垂直;

[0021] 在所述第一基板上形成第一取向材料层,所述第一取向材料层包括光配向型材料;对所述第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层,所述第一取向层具有第一取向方向,在每个区域组中,所述 n 个区域的第一取向方向各不相同;

[0022] 在所述第二基板上形成多个条状电极,每个所述区域包括至少一个所述条状电极,所述条状电极具有一设置方向,在每个区域组中,所述 n 个区域的条状电极的设置方向各不相同;

[0023] 在所述多个条状电极上形成第二取向材料层,所述第二取向材料层包括光配向型材料;对所述第二取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层,所述第二取向层具有第二取向方向,在每个区域组中,所述 n 个区域的第二取向各不相同;

[0024] 所述第一取向方向和所述第二取向方向相同;

[0025] 在所述第一基板设置有第一取向层一侧形成液晶层;或者,在所述第二基板设置有第二取向层一侧形成液晶层;

[0026] 将所述第一基板设置有第一取向层一侧和所述第二基板设置有第二取向层一侧相向设置并贴合所述第一基板和第二基板;其中,所述条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角,在每个区域组,所述 n 个区域的所述夹角均相同。

[0027] 本发明提供的液晶显示面板和液晶显示装置中,各区域中的液晶分子可以相互补偿彼此的光学性质减小色偏,在不同角度观察时,液晶显示面板或液晶显示装置的视觉效果可以趋于一致,优化了色偏问题,提高了显示效果。

附图说明

[0028] 图 1 为现有技术的面内电场驱动型液晶显示装置的示意图;

[0029] 图 2 为本发明一实施例提供的液晶显示装置的示意图;

[0030] 图 3a 为条状电极和第一取向方向的关系示意图;图 3b 为图 3a 中各区域的液晶分子初始取向方向的示意图;

- [0031] 图 4a ~ 图 4c 为一个区域组的 n 个区域几种排列方式的示意图；
- [0032] 图 5 为其他实施例中第一有机膜层和第二有机膜层的位置示意图；
- [0033] 图 6 为另一实施例中条状电极的示意图；
- [0034] 图 7a 为另一实施例中的多个区域组的示意图；图 7b 为图 7a 中各区域的液晶分子初始排列方向的示意图；
- [0035] 图 8a ~ 图 11b 为各步骤中液晶显示面板的结构示意图；
- [0036] 图 12a 为第一取向层和第一有机膜层形成在第一基板同一侧的示意图；图 12b 为第二取向层和第二有机膜层形成在第二基板同一侧的示意图；
- [0037] 图 13a ~ 图 13c 为对第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层的方法示意图；
- [0038] 图 14a ~ 图 14c 为对第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0040] 请参考图 2，图 2 为本发明一实施例提供的液晶显示面板的示意图，本发明一实施例提供的液晶显示面板 100 包括：相对设置的第一基板 1、第二基板 2 和设置在第一基板 1 和第二基板 2 之间的液晶层 3。

[0041] 该液晶显示面板 100 包括呈矩阵排列的多个区域，其中 n 个区域为一个区域组，并且 $n \geq 3$ 。图 2 中示出了 3 个区域，区域 4A、区域 4B 和区域 4C，区域 4A、区域 4B 和区域 4C 组成一个区域组。

[0042] 在第一基板 1 和液晶层 3 之间设置有第一取向层 12，第一取向层 12 包括光配向材料。第一取向层 12 具有第一取向方向，并且在一个区域组中， n 个区域的第一取向方向各不相同。如图 2 所示，区域 4A 的第一取向层 12 具有第一取向方向 a_{12} ，区域 4B 的第一取向层 12 具有第一取向方向 b_{12} ，区域 4C 的第一取向层 12 具有第一取向方向 c_{12} 。第一取向方向 a_{12} 、第一取向方向 b_{12} 、第一取向方向 c_{12} 各不相同。

[0043] 在液晶显示面板 100 中，液晶层 3 的液晶分子的初始排列方向和第一取向方向相同。液晶分子的初始排列方向是指，在没有电场作用的情况下，液晶层 3 中的液晶分子的排列方向。因为第一取向层 12 有铆钉液晶分子的能力，因此在没有电场作用的情况下，液晶分子沿着第一取向方向排列。

[0044] 设置第二基板 2 上的多个条状电极，每个区域包括至少一个条状电极。条状电极具有一设置方向，在一个区域组中， n 个区域的条状电极的设置方向各不相同。如图 2 所示，区域 4A 包括条状电极 22A、区域 4B 包括条状电极 22B、区域 4C 包括条状电极 22C，条状电极 22A 的设置方向为 a_{22} 、条状电极 22B 的设置方向为 b_{22} 、条状电极 22B 的设置方向为 c_{22} ，并且设置方向 a_{22} 、设置方向 b_{22} 、设置方向 c_{22} 均不相同。

[0045] 在上述多个条状电极和液晶层 3 之间设置有第二取向层 23，第二取向层 23 具有第二取向方向，第二取向层 23 的第二取向方向和第一取向层 12 的第一取向方向相同。在一个区域组中， n 个区域的第二取向方向也各不相同。

[0046] 条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角。在一个区域组, n 个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间的夹角均相同。请参考图 2 和图 3a, 图 3a 为条状电极和第一取向方向的关系示意图。该一实施例提供的液晶显示面板 100 还包括交叉并绝缘设置的多条扫描线 24 和多条数据线 25, 多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定多个区域, 如图所示, 多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定的区域包括区域 4A、4B 和 4C, 即在本实施例中, 一个区域为一个像素单元。每个区域包括薄膜晶体管开关元件、像素电极和公共电极。像素电极为条状电极, 公共电极为面状电极, 像素电极位于公共电极之上, 并且像素电极和公共电极之间具有绝缘层。如图 3a 所示, 区域 4A 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 22A、公共电极 27, 区域 4B 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 22B、公共电极 27, 区域 4C 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 22C、公共电极 27, 像素电极 22A、22B、22C 和公共电极 27 之间设置有绝缘层 (未示出), 并且, 多个区域的公共电极 27 相互连接在一起。

[0047] 在区域 4A 中, 像素电极 22A 的设置方向 a_{22} 和第一取向方向 a_{12} 之间具有夹角 α_1 ; 在区域 4B 中, 像素电极 22B 的设置方向 b_{22} 和第一取向方向 b_{12} 之间具有夹角 α_2 ; 在区域 4C 中, 像素电极 22C 的设置方向 c_{22} 和第一取向方向 c_{12} 之间具有夹角 α_3 ; 该夹角 α_1 、夹角 α_2 和夹角 α_3 均相等。在一个区域组中的 n 个区域的像素电极和第一取向方向之间的夹角均相同, 也就是在一个区域组中的 n 个区域中, 液晶分子的初始排列方向和像素电极的设置方向之间的夹角均相同。当对该 n 个区域的像素电极和公共电极施加相同的驱动电压时, 液晶分子转动的角度相同, 灰阶均相同。

[0048] 接着请参考图 3b, 图 3b 为图 3a 中各区域的液晶分子初始取向方向的示意图, 从图 3b 中可看出, 各区域的液晶分子初始排列方向均不同, 当各区域显示相同或者相近的灰阶时, 各区域的液晶分子的光学效果可相互补偿, 从不同方向观察时, 其视觉效果趋于一致。

[0049] 当一个区域组中包括的区域个数越多, 即 n 的值越大时, 其一个区域组内的各区域相互光学补偿效果更好, 所述 n 大于等于 3。

[0050] 第一取向膜层 12 和第二取向层 23 均包含光配向材料, 在紫外偏振光的照射下可具有一定的取向方向。使用不同偏振方向的紫外偏振光对第一取向膜层 12 的不同区域进行照射, 各区域就可具有不同的第一取向方向。使用不同偏振方向的紫外偏振光对第二取向膜层 23 的不同区域进行照射, 各区域就可具有不同的第二取向方向。

[0051] 条状电极的设置方向和第一取向方向之间的夹角为液晶分子的预倾角, 可以使液晶分子在电场的作用下沿着一个预定的方向转动, 该夹角可在 0 度~15 度之间。

[0052] 液晶显示面板 100 还包括: 设置在第一取向层 12 远离液晶层 3 一侧的第一有机膜层 11, 第一有机膜层 11 具有第一偏振方向; 设置在第二取向层 23 远离液晶层 3 一侧的第二有机膜层 21, 第二有机膜层 21 具有第二偏振方向。第一有机膜层 11 和第二有机膜层 21 均包括基材和二色性有机染料, 并且第一有机膜层 11 的第一偏振方向和第二有机膜层 21 的第二偏振方向垂直。

[0053] 液晶分子具有旋光性, 液晶显示面板必须包括一对偏振方向相互垂直的偏振层才能进行显示, 并且该一对偏振层中有一者的偏振方向要与液晶分子的初始排列方向 (即第一取向方向) 垂直, 另一者与液晶分子的初始排列方向 (即第一取向方向) 平行。

[0054] 因为一个区域组中 n 个区域的第一取向方向均不相同, 因此 n 个区域的第一偏振

方向也各不相同,第二偏振方向也各不相同。如图2所示,区域4A的第一有机膜层11具有第一偏振方向a11,区域4B的第一有机膜层11具有第一偏振方向b11,区域4C的第一有机膜层11具有第一偏振方向c11。该第一偏振方向a11、第一偏振方向b11、第一偏振方向c11各不相同。如图2所示,区域4A的第二膜层具21有第二偏振方向a21,区域4B的第二膜层具21有第二偏振方向b21,区域4C的第二膜层具21有第二偏振方向c21。该第二偏振方向a21和第一偏振方向a11垂直,第二偏振方向b21和第一偏振方向b11垂直,第二偏振方向c21和第一偏振方向c11垂直。第一有机膜层11在各个区域内的第一偏振方向a11、b11、c11和第一取向方向a12、b12、c12均平行,第二有机膜层21在各区域内的第二偏振方向a21、b21、c21和第一取向方向a12、b12、c12均垂直。在其他实施例中,还可以为所述第二有机膜层的第二偏振方向和第一取向方向平行,第一有机膜层的第一偏振方向和第一取向方向垂直。只要保持第一有机膜层和第二有机膜层中有一者的偏振方向和第一取向方向垂直,另一者和第一取向方向平行即可。

[0055] 第一有机膜层11和第二有机膜层21均包括基材和二色性有机染料。

[0056] 第一有机膜层11和第二有机膜层21的基材可以为光配向型材料或者非光配向型材料,二色性有机染料可以为光配向型材料或者非光配向型材料,只有基材和二色性有机染料中至少有一者为光配向型材料即可。比如基材为光配向型材料,二色性有机染料为非光配向型材料,基材在紫外偏振光的照射下其分子可以沿着一方向排列,同时基材带动二色性有机染料也沿着同方向排列,当二色性有机染料沿着一方向排列时就可具有一定的偏振性。使用不同偏振方向的紫外偏振光照射第一有机膜层11、第二有机膜层21的不同区域,可以使得第一有机膜层11、第二有机膜层21在不同区域具有不同的偏振方向。再比如,二色性有机染料为光配向型材料,基材为非光配向型材料,二色性有机染料在紫外偏振光的照射下其分子可以沿着一方向排列从而具有一定的偏振性,基材可提供更好的成膜性能。

[0057] 二色性有机染料包括偶氮型染料、蒽醌型染料、联苯型染料、三苯二嗪及衍生物型染料、单甲川或多甲川型染料、聚环型染料等二色性有机染料中的一种或几种。

[0058] 可选地,一个区域组的n个区域可以排列为一行,请参考图4a,区域4A、4B和4C呈一行排列。或者,一个区域组的n个区域可以排列为一列,请参考图4b,区域4A、4B和4C呈一行排列。或者,一个区域组的n个区域可以呈多行多列排列,请参考图4c,区域4A、4B、4C和4D呈2行2列排列。

[0059] 可选地,在一个区域组的n个区域中,所述n个区域的第一取向方向依次相差 $90^\circ/n$,也就是液晶分子的初始排列方向依次相差 $90^\circ/n$ 。液晶分子的长轴和短轴之间相差 90° ,液晶分子的长轴和短轴之间的光学性质差异最大,在 90° 范围内设置n个区域进行液晶分子光学性质的相互补偿,可以显著提高显示均一性。可选地,在一个区域组的n个区域中,所述n个区域的第一取向方向依次相差 $180^\circ/n$,也就是液晶分子的初始排列方向依次相差 $180^\circ/n$,也可以起到很好的光学补偿效果。

[0060] 可选地,n个区域包括至少一对区域,该一对区域的第一取向方向相差 90° 。液晶分子的长轴和短轴之间相差 90° ,液晶分子的长轴和短轴之间的光学性质差异最大,设置一对区域中的第一取向方向相差 90° ,可以长轴的光学特性和短轴的光学特性可以互补,以降低或者消除色偏。

[0061] 如图 2 所示,在本发明的一个实施例中,第一有机膜层 11 位于第一基板 1 远离液晶层 3 的一侧,第二有机膜层 21 位于第二基板 2 远离液晶层 3 的一侧。请参考图 5,在其他实施例中,第一有机膜层 11 还可以位于第一取向层 12 和第一基板 1 之间,第二有机膜层 21 还可以位于第二取向 23 和第二基板 2 之间。

[0062] 如图 3a 所示,在本发明的一个实施例中,像素电极为条状电极,在另一实施例中,还可以设置公共电极为条状电极。请参考图 6,在本发明的另一实施例中,液晶显示面板包括交叉并绝缘设置的多条扫描线 24 和多条数据线 25,多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定多个区域,如图所示,多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定的区域包括区域 4A、4B 和 4C,该区域 4A、4B 和 4C 为一个区域组。在图 6 中,一个区域为一个像素单元。每个像素单元包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电 27 极和公共电极。像素电极为面状电极,公共电极为条状电极,像素电极位于公共电极之下,并且像素电极和公共电极之间具有绝缘层。如图 6 所示,区域 4A 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 27、公共电极 22A,区域 4B 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 27、公共电极 22B,区域 4C 包括薄膜晶体管开关元件 26、像素电极 27、公共电极 22C。各像素电极 27 为面状电极,公共电极 22A、22B、22C 为条状电极。在其他实施方式中,像素电极和公共电极可以均为条状电极。

[0063] 如图 3a 所示,在本发明的一个实施例中,液晶显示面板包括交叉并绝缘设置的多条扫描线 24 和多条数据线 25,多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定多个区域,一个区域为一个像素单元。在本发明另一实施例中,多条扫描线和多条数据线交叉限定多个区域组,一个区域组为一个像素单元,每个区域组中, n 个区域的条状电极连接在一起。请参考图 7a,本发明另一实施例中,液晶显示面板包括交叉并绝缘设置的多条扫描线 24 和多条数据线 25,所述多条扫描线 24 和多条数据线 25 交叉限定多个区域组,每个区域组包括 n 个区域,该 n 个区域的条状电极相互连接在一起。在图 7a 中 n 为 3,分别为区域 4A、区域 4B、区域 4C,区域 4A 中包括条状电极 22A、区域 4B 中包括条状电极 22B、区域 4C 中包括条状电极 22C,并且区域 4A 中的条状电极 22A、区域 4B 中的条状电极 22B、区域 4C 中的条状电极 22C 依次连接在一起。图 7b 为图 7a 中各区域的液晶分子初始排列方向的示意图,从图 7b 中可看出,各区域的液晶分子初始排列方向均不同,因此各区域的液晶分子的光学效果可相互补偿,从不同方向观察时,其视觉效果趋于一致。

[0064] 本发明一实施例还提供一种液晶显示装置,包括如上任意所述的液晶显示面板。

[0065] 本发明提供的液晶显示面板和液晶显示装置中,各区域中的液晶分子可以相互补偿彼此的光学性质以减小色偏,在不同角度观察时,液晶显示面板或液晶显示装置的视觉效果可以趋于一致,优化了色偏问题,提高了显示效果。

[0066] 本发明一实施例还提供如上所述液晶显示面板的制造方法,请参考图 8a 至图 11b,8a 至图 11b 为各步骤中液晶显示面板的结构示意图。

[0067] 本发明一实施例提供的液晶显示面板的制造方法,包括:

[0068] 步骤 A:提供第一基板,第一基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组, $n \geq 3$;提供第二基板,第二基板具有呈矩阵排列的多个区域,其中 n 个区域为一个区域组, $n \geq 3$ 。需要说明的是,提供第一基板和第二基板的先后顺序没有限制。

[0069] 请参考图 8a,提供第一基板 1,第一基板 1 具有呈矩阵排列的多区域,其中 n 个区域为一个第一区域组,图 8a 中示出了 3 个区域,分别为区域 41A、41B 和 41C,该三个区域为

一个区域组。

[0070] 请参考图 8b, 提供第一基板 2, 第一基板 2 具有呈矩阵排列的多个区域, 其中 n 个区域为一个区域组, 图 8b 中示出了 3 个区域, 分别为区域 42A、42B 和 42C, 该三个区域为一个区域组。

[0071] 步骤 B: 在第一基板上形成第一有机材料层, 第一有机材料层包括基材和二色性有机染料; 对第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层, 并且第一有机膜层具备第一偏振方向; 在每个区域组中, n 个区域的第一有机膜层的第一偏振方向各不相同。在第二基板上形成第二有机材料层, 第二有机材料层包括基材和二色性有机染料; 对第二有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层, 并且第二有机膜层具备第二偏振方向; 在每个区域组中, n 个区域的第二有机膜层的第二偏振方向各不相同。并且, 第一偏振方向和第二偏振方向垂直。需要说明的是, 第一有机膜层和第二有机膜层的形成先后顺序没有限制。

[0072] 请参考图 9a, 在第一基板 1 上形成第一有机材料层 110, 第一有机材料层 110 包括基材和二色性有机染料。对第一有机材料层 110 进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层 11, 第一有机膜层 11 具备第一偏振方向。在每个区域组中, n 个区域的第一有机膜层 11 的第一偏振方向各不相同。具体地, 区域 4A 的第一偏振方向、区域 4B 的第一偏振方向、区域 4C 的第一偏振方向各不相同。

[0073] 请参考图 9b, 在第二基板 2 上形成第二有机材料层 210, 第二有机材料层 210 包括基材和二色性有机染料。对第二有机材料层 210 进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层 21, 并且第二有机膜层具备第二偏振方向。在每个区域组中, n 个区域的第二有机膜层的第二偏振方向各不相同。具体地, 区域 4A 的第二偏振方向、区域 4B 的第二偏振方向、区域 4C 的第二偏振方向各不相同。第一偏振方向和第二偏振方向垂直。具体地, 区域 4A 的第一偏振方向和第二偏振方向垂直, 区域 4B 的第一偏振方向和第二偏振方向垂直, 区域 4C 的第一偏振方向和第二偏振方向垂直。

[0074] 步骤 C: 在第一基板上形成第一取向材料层, 第一取向材料层包括光配向型材料; 对第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层; 第一取向层具有第一取向方向, 在每个区域组中, n 个区域的第一取向方向各不相同。在第二基板上形成多个条状电极, 每个区域包括至少一个该条状电极; 条状电极具有一设置方向, 在每个区域组中, n 个区域的条状电极的设置方向各不相同。在所述多个条状电极上形成第二取向材料层, 第二取向材料层包括光配向型材料; 对第二取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层, 第二取向层具有第二取向方向。在每个区域组中, n 个区域的第二取向方向各不相同。第一取向方向和第二取向方向相同。需要说明的是, 第一取向层和第二取向层形成的先后顺序没有限制。

[0075] 请参考图 10a, 在第一基板上形成第一取向材料层 120, 第一取向材料层 120 包括光配向型材料。对第一取向材料层 120 进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层 12, 第一取向层 12 具有第一取向方向。每个区域组中的 n 个区域的第一取向方向各不相同, 具体地, 区域 4A 的第一取向方向、区域 4B 的第一取向方向、区域 4C 的第一取向方向各不相同。

[0076] 请参考图 10b, 在第二基板 2 上形成多个条状电极 22, 每个区域包括至少一个该条状电极 22, 条状电极 22 具有一设置方向。在每个区域组中, 3 个区域的条状电极 22 的设置

方向各不相同。在多个条状电极 22 上形成第二取向材料层 230, 第二取向材料层 230 包括光配向型材料。对第二取向材料层 230 进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层 23。第二取向层 23 具有第二取向方向。在每个区域组中, 3 个区域的第二取向方向各不相同, 具体地, 区域 4A 的第二取向方向、区域 4B 的第二取向方向、区域 4C 的第二取向方向各不相同。第一取向方向和第二取向方向相同, 具体地, 区域 4A 的第一取向方向和第二取向方向相同, 区域 4B 的第一取向方向和第二取向方向相同, 区域 4C 的第一取向方向和第二取向方向相同。

[0077] 在上述实施例中, 第一取向层 12 和第一有机膜层 11 形成在第一基板 1 的不同侧, 第一取向层 11 和第一有机膜层 12 形成的先后顺序没有限制。在上述实施例中, 第二取向层 23 和第二有机膜层 21 形成在第二基板 2 的不同侧, 第二取向层 23 和第二有机膜层 21 形成的先后顺序没有限制。也就是说步骤 B 和步骤 C 的先后顺序没有限制, 可以先执行步骤 B, 也可以先执行步骤 C。

[0078] 步骤 D: 在第一基板设置有第一取向层一侧形成液晶层; 或者, 在第二基板设置有第二取向层一侧形成液晶层。

[0079] 步骤 E: 将第一基板设置有第一取向层一侧和第二基板设置有第二取向层一侧相对设置并贴合所述第一基板和第二基板。其中, 条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角, 在每个区域组, n 个区域的所述夹角均相同。

[0080] 请参考图 11a, 为步骤 D 和步骤 E 的一种实施方式的示意图, 在第二基板 2 设置有第二取向层 23 一侧形成液晶层 3。将第一基板 1 设置有第一取向层 12 一侧和第二基板 2 设置有第二取向层 23 一侧相对设置并贴合第一基板 1 和第二基板 2。

[0081] 图 11b 为步骤 D 和步骤 E 的另一种实施方式的示意图, 在第一基板 1 设置有第一取向层 12 一侧形成液晶层 3。将第二基板 2 设置有第二取向层 23 一侧和第一基板 1 设置有第一取向层 12 一侧相对设置并贴合第一基板 1 和第二基板 2。

[0082] 接着请参考图 2, 在贴合后形成的液晶显示面板中, 条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角, 在每个区域组, n 个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间的夹角均相同。

[0083] 在本发明的另一实施例中, 可选地, 第一取向层和第一有机膜层可形成在第一基板的同一侧, 第二取向层和第二有机膜层可形成在第二基板的相同侧。请参考图 12a, 提供第一基板 1, 在第一基板 1 上形成第一有机膜层 11, 在第一有机膜层 11 上形成第一取向层 11。贴合第一基板 1 和第二基板 2 后, 第一取向层 12 比第一有机膜层 11 更靠近液晶层 3, 用以向液晶分子提供初始排列方向。参考图 12b, 提供第二基板 2, 在第二基板 2 上形成第二有机膜层 21, 在第二有机膜层 21 上形成第二取向层 23。贴合第一基板 1 和第二基板 2 后, 第二取向层 23 比第二有机膜层 21 更靠近液晶层 3, 用以向液晶分子提供初始排列方向。

[0084] 具体地, 对第一有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一有机膜层的方法如下: 提供 n 个掩模, 其中第 m 个掩模对应暴露第一有机材料层的第 m 个区域, 并遮挡其他区域, 通过第 m 个掩模向第一有机材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振光, $1 \leq m \leq n$; n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

[0085] 提供 n 个掩模, 请参考图 13a, m 等于 1 时, 第 1 个掩模 51 对应暴露第一有机材料层 110 的第一区域 4A, 并遮挡其他区域。通过第 1 个掩模 51 向第一有机材料层 110 照射紫

外线偏振光 UV1, 因为第 1 个掩膜 51 的遮挡, 只有第一有机材料层 110 的第一区域 4A 接收到紫外线偏振光 UV1 的照射。第一有机材料层 110 包括基材和二色性有机染料, 基材可以为光配向型材料或者非光配向型材料, 二色性有机染料可以为光配向型材料或者非光配向型材料, 只要基材和二色性有机染料中至少有一者为光配向型材料即可。比如基材为光配向型材料, 二色性有机染料为非光配向型材料, 基材在紫外偏振光 UV1 的照射下其分子可以沿着一方向排列, 同时基材带动二色性有机染料也沿着一方向排列, 当二色性有机染料沿着一方向排列时就可具有第一偏振方向。再比如, 二色性有机染料为光配向型材料, 基材为非光配向型材料, 二色性有机染料在紫外偏振光 UV1 的照射下其分子可以沿着一方向排列从而具有第一偏振方向, 基材可提供更好的层膜性能。

[0086] 请参考图 13b, m 等于 2 时, 第 2 个掩膜 52 对应暴露第一有机材料层 110 的第二区域 4B, 并遮挡其他区域。通过第 2 个掩膜 52 向第一有机材料层 110 照射紫外线偏振光 UV2, 因为第 2 个掩膜 52 的遮挡, 只有第一有机材料层 110 的第二区域 4B 接收到紫外线偏振光 UV2 的照射, 因此在第二区域 4B 内形成第一偏振方向。……依次类推, 完成使用 n 道掩膜对第一有机材料层 110 的 n 个区域照射紫外线偏振光的步骤, 并且 n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向均不同, 因此就可以得到如图 13c 所示的有机膜层 11, 该有机膜层 11 的 n 个区域的第一偏振方向各不相同。

[0087] 对第二有机材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二有机膜层的方法也可以和第一有机膜层的形成方法一致, 具体地, 包括: 提供 n 个掩模板, 其中第 m 个掩膜对应暴露第二有机材料层的第 m 个区域, 并遮挡其他区域, 通过第 m 个掩膜向第二有机物层的第 m 个区域照射紫外线偏振光, $1 \leq m \leq n$; n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

[0088] 具体地, 对第一取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第一取向层, 包括: 提供 n 个掩模, 其中第 m 个掩膜对应暴露第一取向材料层的第 m 个区域并遮挡其他区域, 通过第 m 个掩膜向第一取向材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振光, 所述 $1 \leq m \leq n$; n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

[0089] 提供 n 个掩模, 请参考图 14a, m 等于 1 时, 第 1 个掩膜 61 对应暴露第一取向材料层 120 的第一区域 4A 并遮挡其他区域。通过第 1 个掩膜 61 向第一取向材料层 120 照射紫外线偏振光 UV1, 因为第 1 个掩膜 61 的遮挡, 只有第一取向材料层 120 的第一区域 4A 接收到紫外线偏振光 UV1 的照射。因为第一取向材料层 120 为光配向型材料, 在紫外线偏振光 UV1 的照射下, 其可以具有第一取向方向。

[0090] 请参考图 14b, m 等于 2 时, 第 2 个掩膜 62 对应暴露第一取向材料层 120 的第二区域 4B 并遮挡其他区域。通过第 2 个掩膜 62 向第一取向材料层 120 照射紫外线偏振光 UV2, 因为第 2 个掩膜 62 的遮挡, 只有第一取向材料层 120 的第二区域 4B 接收到紫外线偏振光 UV2 的照射。因为第一取向材料层 120 为光配向型材料, 在紫外线偏振光 UV2 的照射下, 其可以具有第一取向方向。……依次类推, 完成使用 n 道掩膜对第一取向材料层 120 照射紫外线偏振光的步骤。因为 n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同, 因此就可以得到如图 14c 所示的第一取向层 12, 该第一取向层 12 的 n 个区域的第一取向方向各不相同。

[0091] 对第二取向材料层进行紫外线偏振光照射以形成第二取向层的方法和形成第一取向层的方法一样, 包括: 提供 n 个掩模, 其中第 m 个掩膜对应暴露第二取向材料层的第 m 个区域, 并遮挡其他区域, 通过第 m 个掩膜向第二取向材料层的第 m 个区域照射紫外线偏振

光, $1 \leq m \leq n$; n 个区域接收的紫外线偏振光的偏振方向不同。

[0092] 需要说明的是, 本申请文件所述的各实施例之间的技术方案之间可以相互组合, 也可以是各实施例之间一部分的相互组合, 都在本发明公开的思想范围之内。

[0093] 注意, 上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解, 本发明不限于这里所述的特定实施例, 对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此, 虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明, 但是本发明不仅仅限于以上实施例, 在不脱离本发明构思的情况下, 还可以包括更多其他等效实施例, 而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

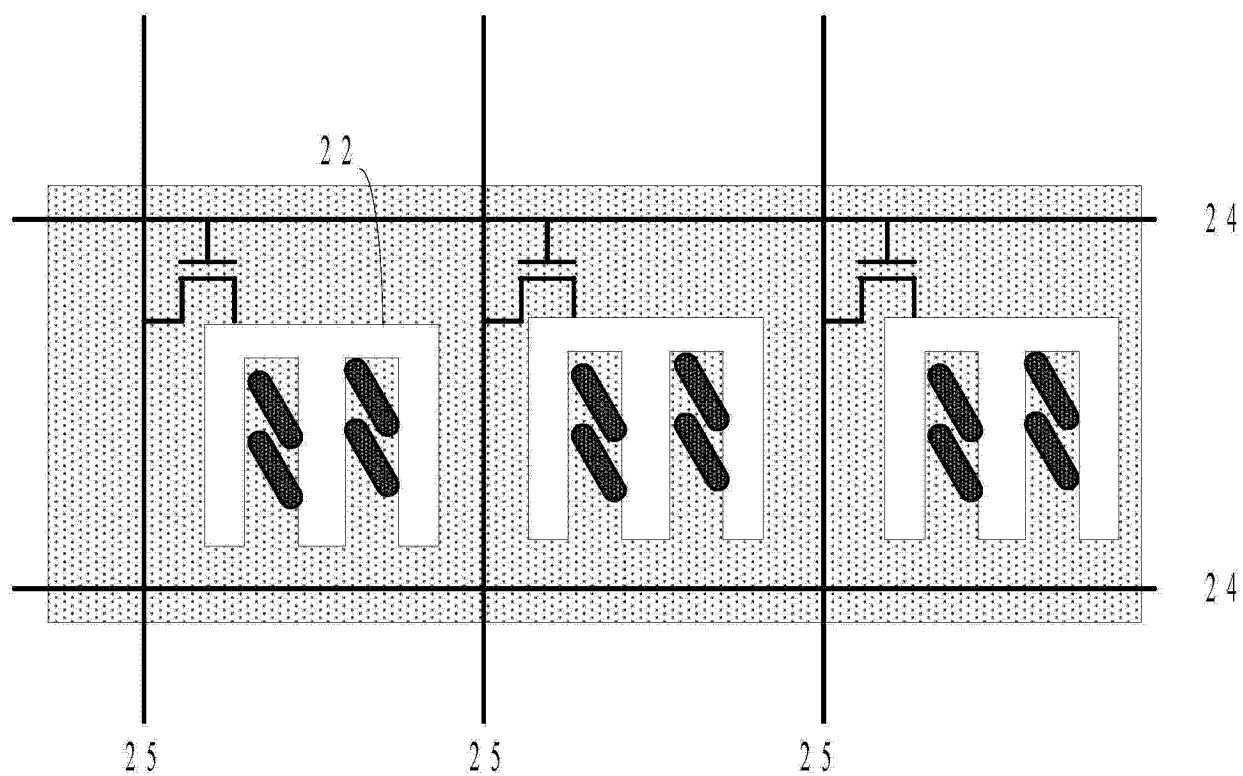


图 1

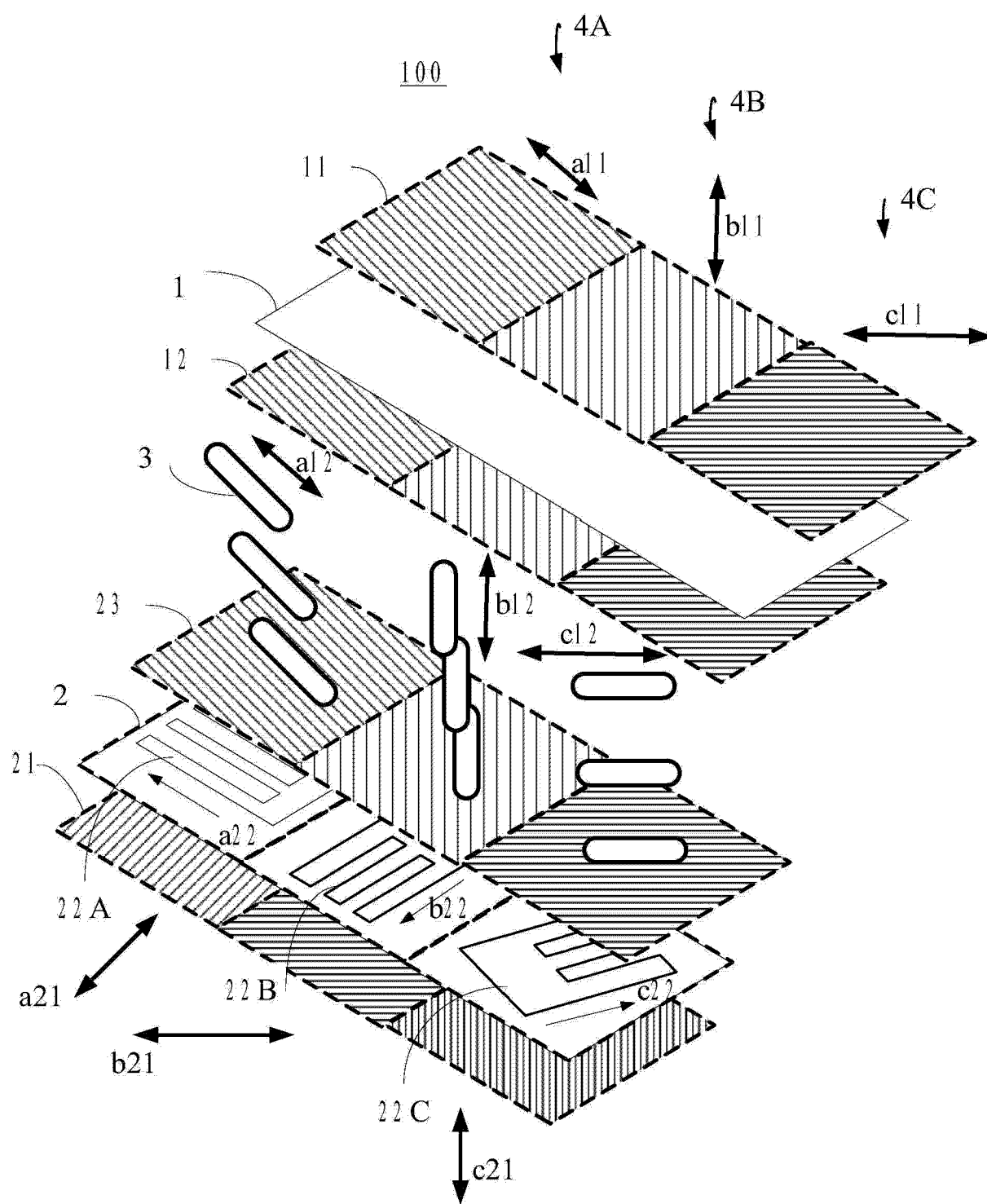


图 2

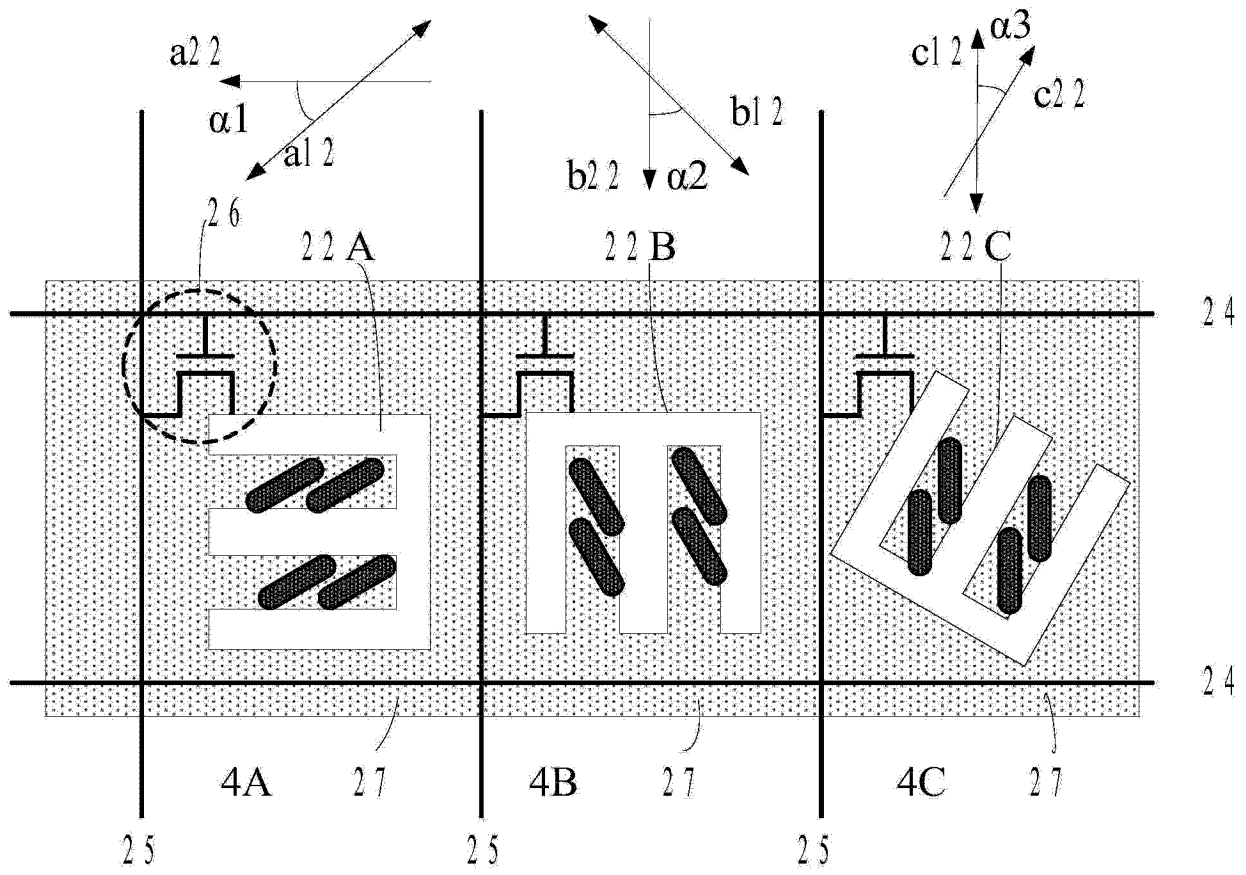


图 3a

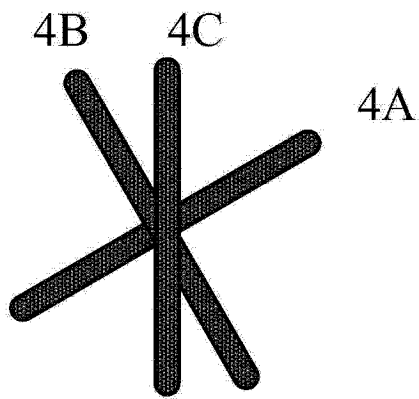


图 3b

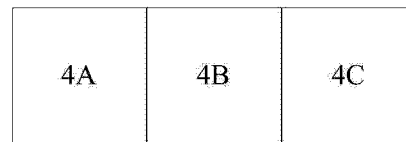


图 4a

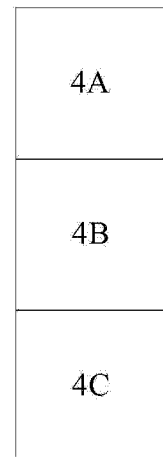


图 4b

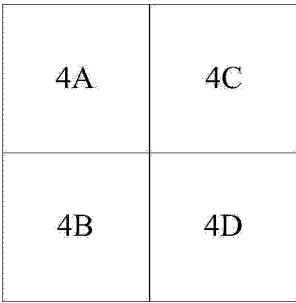


图 4c

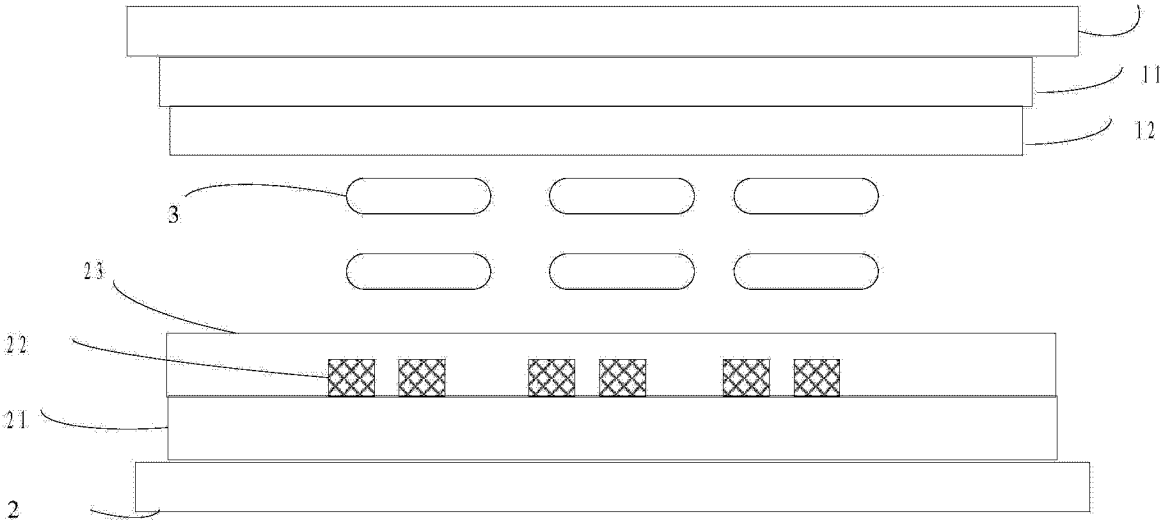


图 5

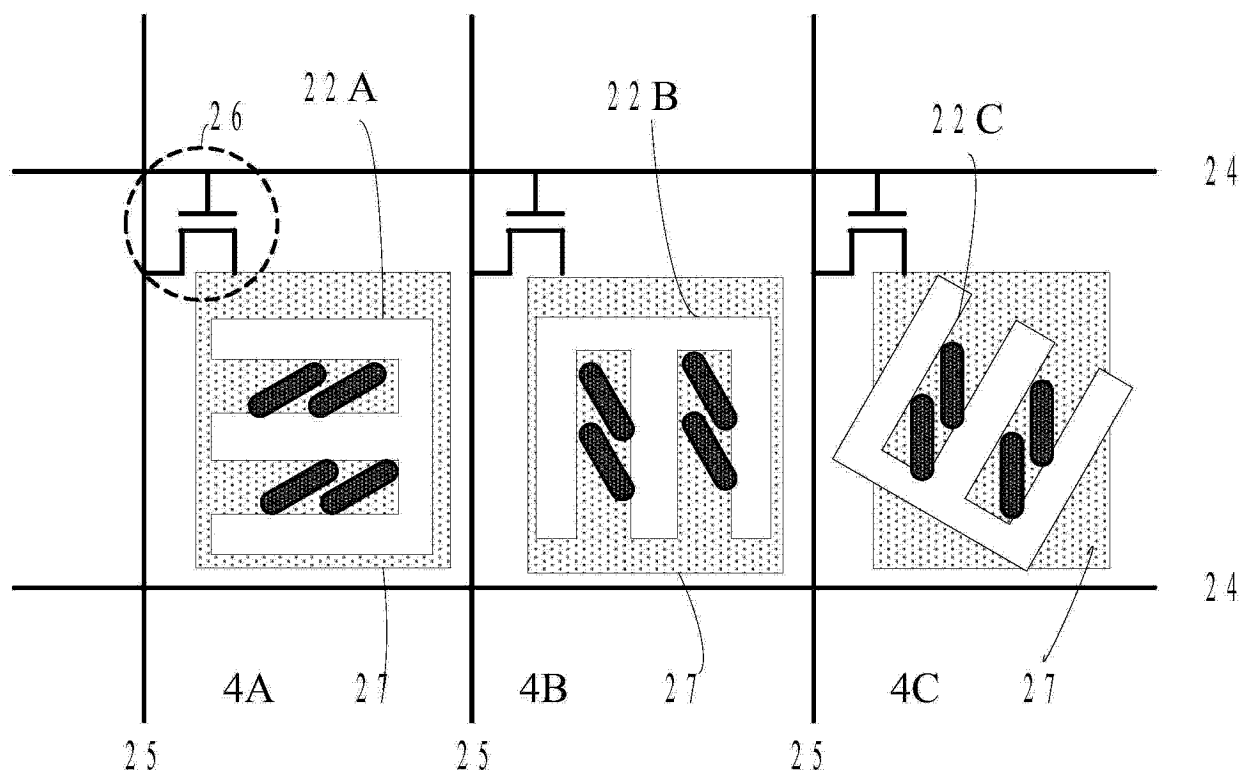


图 6

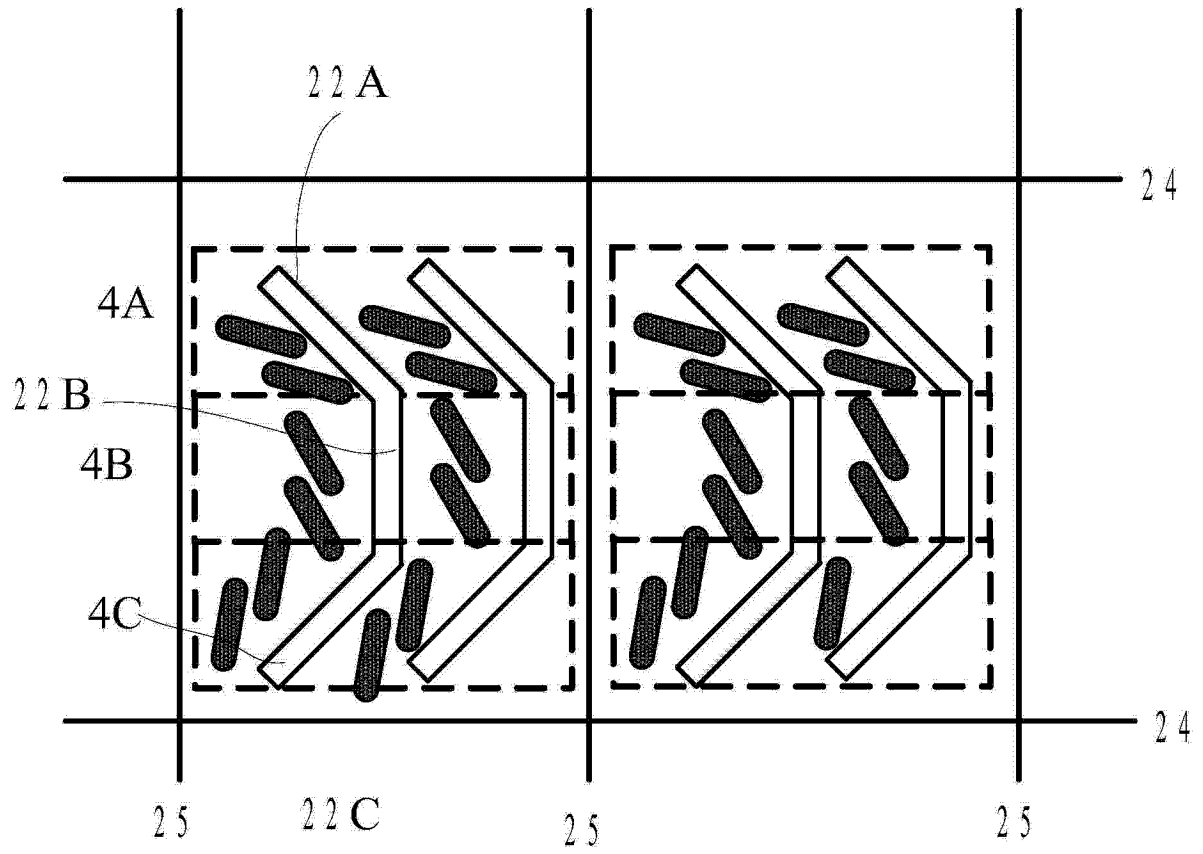


图 7a

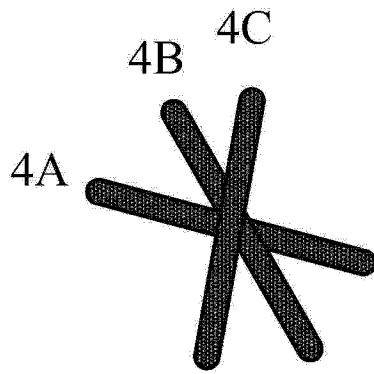


图 7b

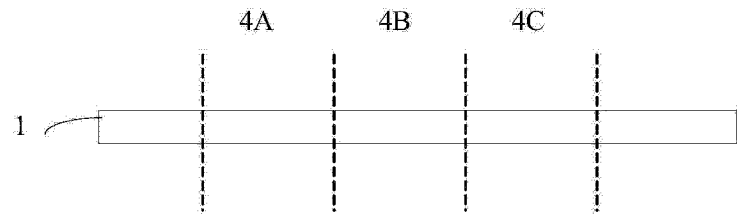


图 8a

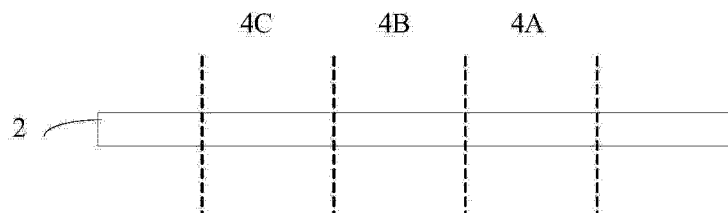


图 8b

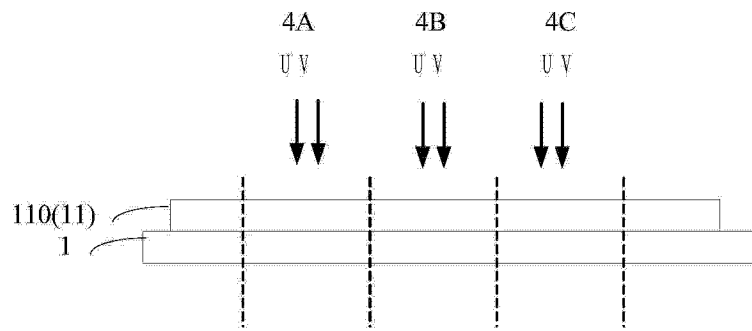


图 9a

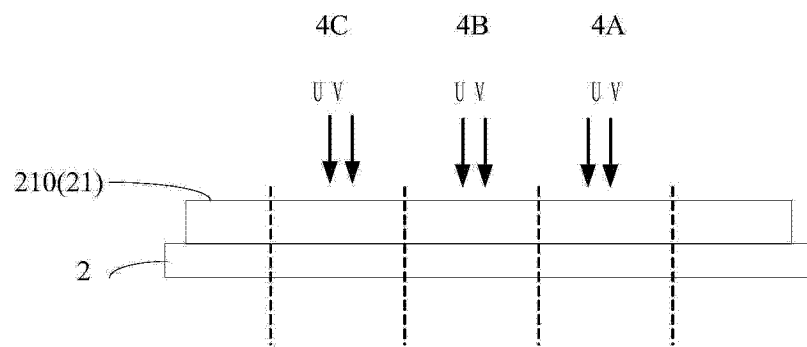


图 9b

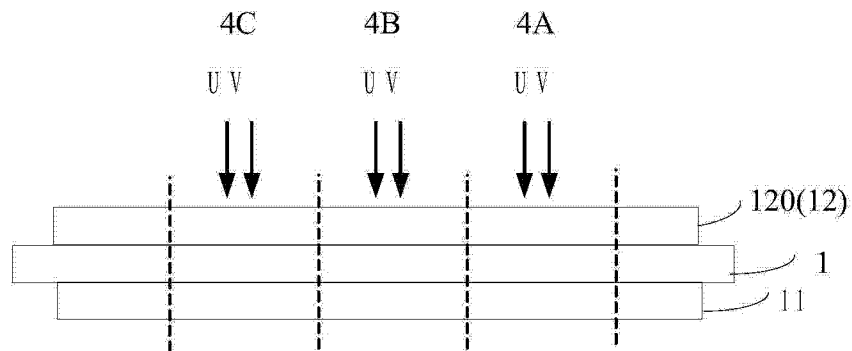


图 10a

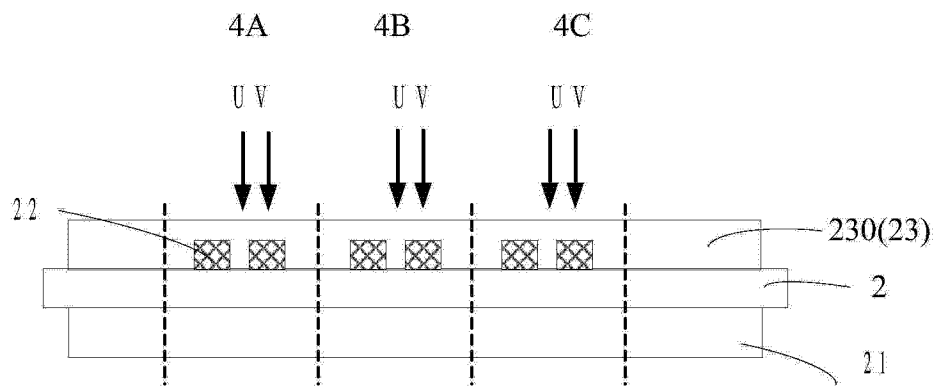


图 10b

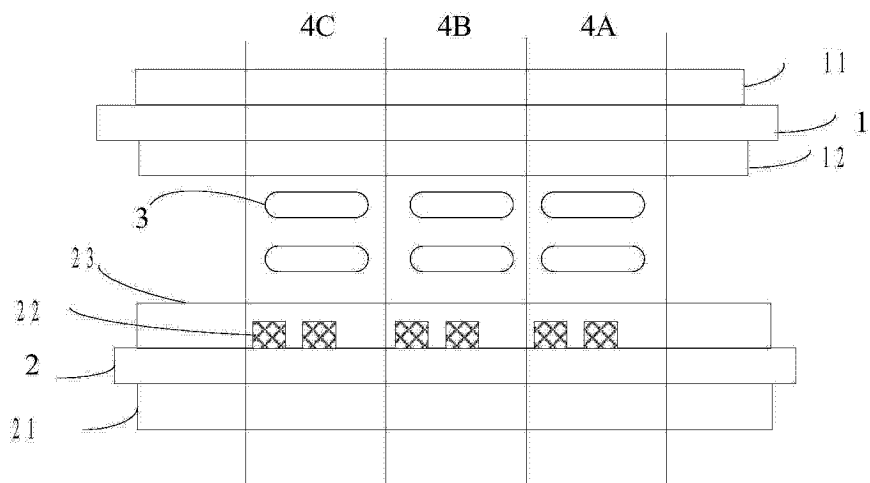


图 11a

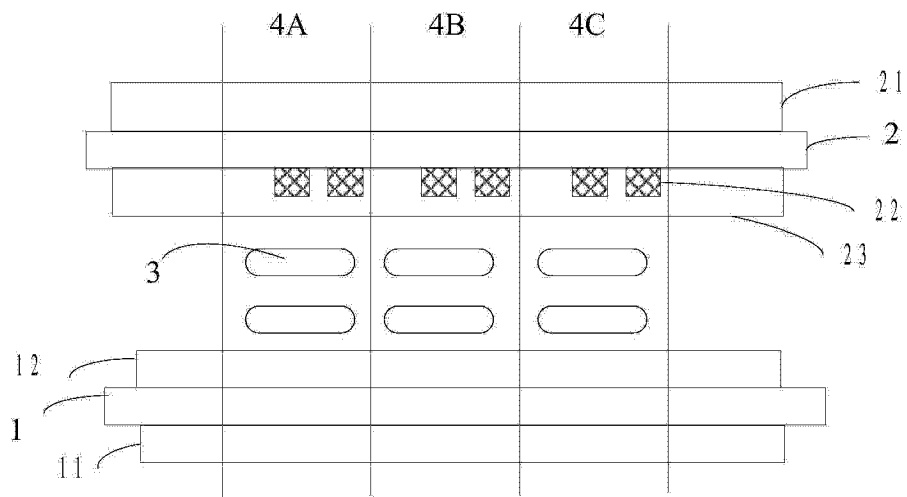


图 11b

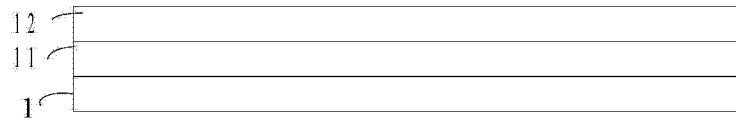


图 12a

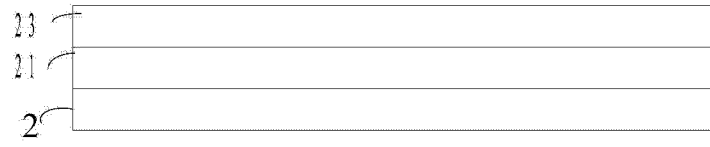


图 12b

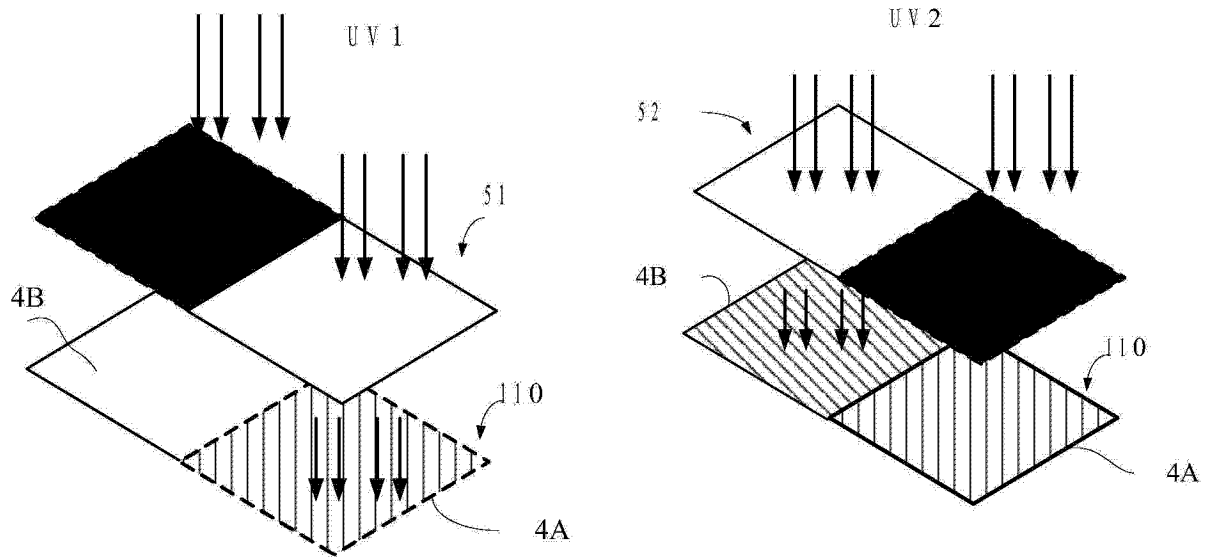


图 13a

图 13b

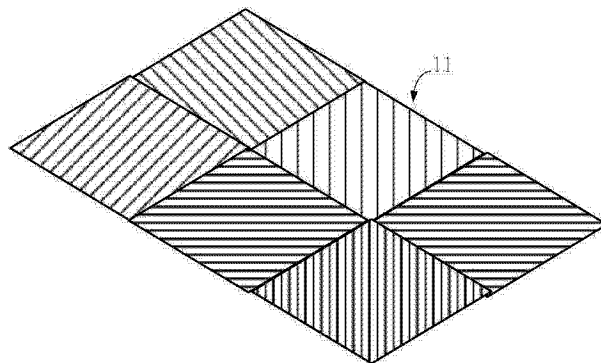


图 13c

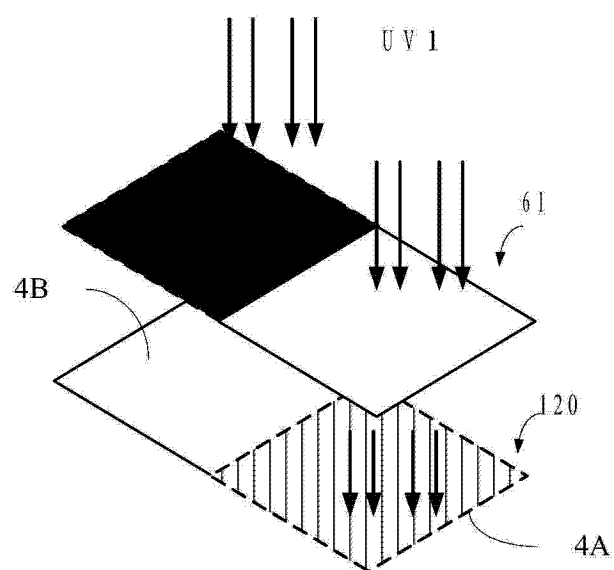


图 14a

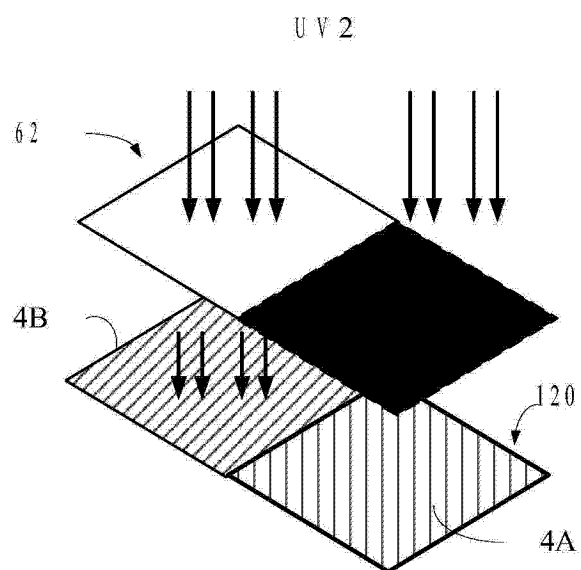


图 14b

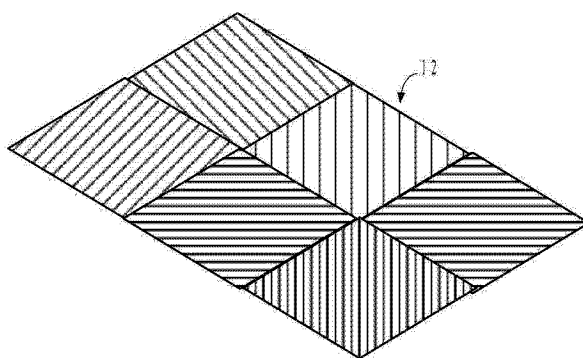


图 14c

专利名称(译)	一种液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN104597676A	公开(公告)日	2015-05-06
申请号	CN201510078127.X	申请日	2015-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	姚淑琳 沈柏平 张龙 周婷		
发明人	姚淑琳 沈柏平 张龙 周婷		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/133788 G02F2001/133531 G02F2001/133538 G02F2001/133757 G02F1/134309		
其他公开文献	CN104597676B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板，包括第一基板、第二基板和液晶层；呈矩阵排列的多个区域，其中n个区域为一个区域组，所述 $n \geq 3$ ；在一个区域组中，n个区域的第一取向方向各不相同，第二取向方向各不相同，第一取向方向和第二取向方向相同；在一个区域组中，n个区域的第一偏振方向各不相同，第二偏振方向各不相同，第一偏振方向和第二偏振方向垂直；每个区域包括至少一个所述条状电极，在一个区域组中，所述n个区域的条状电极的设置方向各不相同；所述条状电极的设置方向和所述第一取向方向之间具有夹角；在一个区域组中，所述n个区域的条状电极的设置方向和第一取向方向之间具有夹角均相等。

