

[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 200710186750.2

[51] Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 5 月 21 日

[11] 公开号 CN 101183188A

[22] 申请日 2007.11.16

[21] 申请号 200710186750.2

[30] 优先权

[32] 2006.11.16 [33] JP [31] 310188/06

[71] 申请人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 岩本宜久

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 彭久云

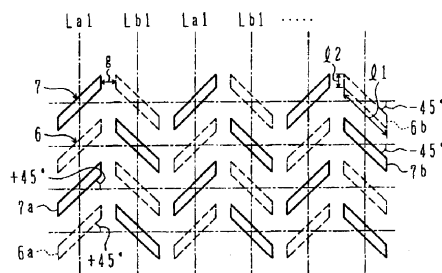
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

电极具有缝隙的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种其透明电极具有矩形或平行四边形缝隙的液晶显示装置。该缝隙包括具有相对于行方向的不同角度的第一和第二类型的缝隙；在一透明电极内的第一类型的缝隙和在另一透明电极内的第一类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第一缝隙列，并且在该一透明电极内的第二类型的缝隙和在该另一透明电极内的第二类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第二缝隙列。第一缝隙列和第二缝隙列交替地沿行方向布置，并且第一缝隙列的缝隙的各位置从第二缝隙列的缝隙的各位置移动半个缝隙周期。



1. 一种液晶显示装置, 包括:

布置成相互面对的一对基板;

在所述基板上方形形成的一对透明电极, 所述透明电极被层叠并且将垂直取向液晶层夹在中间从而形成显示区; 和

穿过所述透明电极以矩阵形状形成的矩形或平行四边形的缝隙,

其中:

所述缝隙包括具有相对于行方向的不同角度的第一和第二类型的缝隙;

所述第一类型的缝隙沿所述行方向在一行布置, 并且所述第二类型的缝隙沿所述行方向在沿列方向相邻于所述一行的各行布置;

在一透明电极内的所述第一类型的缝隙和在所述另一电极内的第一类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第一缝隙列;

在所述一透明电极内的所述第二类型的缝隙和在所述另一透明电极内的所述第二类型的缝隙交替地沿所述列方向布置从而形成第二缝隙列; 和

所述第一缝隙列和所述第二缝隙列交替地沿所述行方向布置, 并且所述第一缝隙列的缝隙的各位置从所述第二缝隙列的缝隙的各位置移动半个缝隙周期。

2. 根据权利要求 1 的液晶显示装置, 其中:

所述行方向和所述列方向对应于所述显示区的视场的右/左方向或上/下方向;

所述第一和第二类型的缝隙相对于所述行方向的角度分别是大约 $+45^\circ$ 和大约 -45° ; 并且

沿所述基板布置的一偏振器和另一偏振器的透射轴分别平行于所述行方向和所述列方向。

3. 根据权利要求 2 的液晶显示装置, 其中所述缝隙的较短侧的长度比液晶单元的单元厚度大。

4. 根据权利要求 3 的液晶显示装置, 其中所述缝隙沿列方向的缝隙重心间距小于或等于 $120\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 4 的液晶显示装置, 其中所述缝隙沿行方向的缝隙重心间距小于或等于 5 倍的所述缝隙沿列方向的缝隙重心间距。

-
6. 根据权利要求 5 的液晶显示装置, 其中所述液晶显示装置是段型的。
 7. 根据权利要求 5 的液晶显示装置, 其中所述液晶显示装置是段和点阵组合型的。

电极具有缝隙的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，更具体地，涉及具有设计的电极图案的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置的视角特性和透射率需要改善。

对于段型或段和点阵组合型的垂直取向型液晶显示装置，已经公开或提出了一种所谓两域取向（two-domain alignment）控制法，通过该方法，穿过显示装置的电极形成缝隙开口，从而在显示区内穿过上下电极形成的缝隙开口附近产生倾斜电场，液晶的取向被这些电场控制从而使得液晶层内中部的分子具有移动 180° 的取向方位。在日本专利 No.3108768 中公开了一种扭转向列（TN）LCD，并且已经在 JP-A-2004-252298 中提出了一种垂直取向 LCD。根据这些专利和应用，各缝隙开口的较长侧沿液晶显示装置的右/左方向布置。因此，获得沿装置的上/下方向具有不同的液晶分子的取向方位的两域排列，从而可以获得具有良好的上/下和右/左对称性的视角特性。

使用在上述专利文献中所描述的方法，由于液晶的较长和较短的光轴的折射率不同，所以难于沿上/下和右/左方向平衡视角特性。还希望通过使取向尽可能均匀而保持良好的透射率。

发明内容

本发明的目标是提供可以表现良好视角特性和透射率的液晶显示装置。

根据本发明的一方面，提供了一种液晶显示装置，包括：布置成相互面对的一对基板；在基板上方形形成的一对透明电极，该透明电极被层叠并且将垂直取向液晶层夹在中间从而形成显示区；和穿过透明电极以矩阵形状形成的矩形或平行四边形的缝隙，其中：缝隙包括具有相对于行方向的不同角度的第一和第二类型的缝隙；第一类型的缝隙沿行方向在一行布置，并且第二类型的缝隙沿行方向在沿列方向相邻于所述一行的各行布置；在一透明电极

内的第一类型的缝隙和在另一电极内的第一类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第一缝隙列；在该一透明电极内的第二类型的缝隙和在该另一透明电极内的第二类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第二缝隙列；并且第一缝隙列和第二缝隙列交替地沿行方向布置，并且第一缝隙列的缝隙周期从第二缝隙列的缝隙周期移动半个缝隙周期。

因此可以实现良好的视角特性和透射率。

可以避免电极的电阻增加。

可以方便各种段型图案和原图的设计。

附图说明

图 1 是垂直取向液晶显示装置的示意截面图。

图 2 是示出液晶显示装置的偏振器的透射轴的方向的平面图。

图 3 是示出液晶显示装置的缝隙的布局的平面图。

图 4 是示出在透明电极之间产生的电场的方向的示意截面图。

图 5 是示出在透明电极之间产生的倾斜电场的矢量的示意平面图。

图 6 是示出对比实例的缝隙布局的平面图。

图 7A 是在施加电压时用偏光显微镜拍摄的具有第一实施例的缝隙布局的垂直取向液晶显示器的照片，图 7B 是在施加电压时用偏振显微镜拍摄的具有对比实例的缝隙布局的垂直取向液晶显示器的照片。

图 8 是示出根据第二实施例的缝隙布局的平面图。

具体实施方式

第一实施例

图 1 是根据第一实施例的垂直排列液晶显示装置的示意截面图。在图 1 中示出的液晶显示装置具有由玻璃制成的后基板 1 和由玻璃制成且面对后基板 1 的前基板 2，并且液晶层 3 布置在基板 1 和 2 之间。透明后电极 4 作为段电极布置在后基板 1 上，并且透明前电极 5 作为公共电极布置在前基板 2 上，分别在液晶层 3 的两侧。透明电极 4 和 5 都与插入其间的液晶层 3 相互重叠，并且重叠区构成显示区。后面将要描述的多个缝隙（在图 1 中的矩形或平行四边形）6 和 7 穿过在显示区内的透明电极 4 和 5 形成。取向膜 9a 和 9b 都布置在液晶层 3 侧上的两个基板 1 和 2 上，覆盖两个透明电极。当

需要时，绝缘膜可以布置在取向膜和透明电极之间。

将对液晶显示装置的制造方法进行描述。首先，在基板 1 和 2 上都形成主要由铟锡氧化物（ITO）制成的透明电极 4 和 5。

涂覆并且烘烤垂直取向膜 9a 和 9b，覆盖透明电极 4 和 5。取向膜材料可以是由 Nissan Chemical Industries, Ltd. 制造的 SE1211。

接着，主密封材料涂覆于基板 1 和 2 上，并且喷涂具有预定直径（在本实施例中是 $4\mu\text{m}$ ）的间隙控制构件。此后，基板 1 和 2 都被层叠并且主密封材料被固化由此形成基板 1 和 2 之间的空单元。

液晶被注入空单元从而形成液晶层 3。使用的液晶材料具有 $\Delta\epsilon < 0$ 和大约 0.15 的 Δn 。在液晶层 3 中的液晶分子 8 通过垂直取向膜被垂直取向。

此后，后偏振器 10 结合到后基板 1 的外侧（图 1 的下侧），并且处于层叠状态的视角补偿板 11 和前偏振器 12 结合至前基板 2 的外侧（图 1 的上侧）。视角补偿板 11 的材料可以是由 Sumitomo Chemical Company Ltd. 制造的膜 VAC-180。

图 2 是示出液晶显示装置的偏振器的透射轴的方向的平面图。如图所示，后偏振器 10 的透射轴 10a 垂直于前偏振器 12 的透射轴 12a 从而形成常黑液晶显示装置。用这种方式，形成液晶显示器。

图 3 是示出液晶显示装置的缝隙布局的平面图。如图所示，在第一实施例中，穿过透明电极形成的缝隙以矩阵形布置。尽管行和列的方向在显示平面上是任意的，但是优选行方向与在正常状态下观察的液晶显示装置的右/左（或上/下）方向一致，并且列方向与上/下（右/左）方向一致。

用点线指示并且穿过透明后电极 4 形成的缝隙 6 和用实线指示并且穿过透明前电极 5 形成的缝隙 7 由第一类型的缝隙 6a 和 7a 和第二类型的缝隙 6b 和 7b 构成，第一类型的缝隙 6a 和 7a 具有相对于行方向的一角度，第二类型的缝隙 6b 和 7b 具有相对于行方向的不同于第一类型的角度的角度。

以下将描述缝隙 6(7)。在透明电极 4 和 5 之一中，第一类型的缝隙 6a(7a) 沿行方向在各行布置，并且第二类型的缝隙 6b(7b) 在相邻于首先介绍的各行的行沿行方向布置，并且在沿行方向移动半个节距（缝隙周期）的位置。

透明后电极 4 的第一类型的缝隙 6a 和透明前电极 5 的第一类型缝隙 7a 交替地沿各列方向布置，在沿列方向移动半个节距（缝隙周期）的位置，从而形成第一缝隙列 La1。透明后电极 4 的第二类型的缝隙 6b 和透明前电极 5

的第二类型缝隙 7b 交替地沿各列方向布置, 在沿列方向移动半个节距的位置, 从而形成第二缝隙列 Lb1。

第一缝隙列 La1 和第二缝隙列 Lb1 交替地沿行方向布置, 并且第一缝隙列 La1 的各缝隙位置从第二缝隙列 Lb1 的各缝隙位置移动半周期。

在第一实施例中, 第一类型的缝隙相对于行方向的倾斜角设置为大约 $+45^\circ$, 而第二类型的缝隙相对于行方向的倾斜角设置为大约 -45° 。尽管这些倾斜角可以设置为不同于大约 $\pm 45^\circ$ 的角度, 但是优选设置倾斜角为 $\pm 45^\circ$ 以便沿上/下和右/左方向都保持良好的视角特性的对称性。

图 4 是示出透明电极之间产生的电场方向的示意截面图。在第一实施例的缝隙布局中, 产生倾斜电场 Ea1 (Eb1), 其从后电极 4 的边 4e (缝隙的边界) 向前电极 5 的缝隙中心线部 5c 延伸。还产生平行于这些电场的电场, 其从后电极 4c 的缝隙中心线部 4c 向前电极的边 5e 延伸。

还产生与倾斜电场 Ea1 (Eb1) 具有不同倾斜角的倾斜电场 Ea2 (Eb2), 设置缝隙中心线部 4c 作为边界。还产生平行于这些电场的电场, 其从边 4e 向缝隙中心线部 5c 延伸。

缝隙中心线部指示在显示平面内的电极上对应于沿宽度方向 (垂直于纵方向) 的各缝隙的各中心线 Cl1 至 Cl4 的位置。

尽管电场的方向被描述为从透明后电极 4 指向透明前电极 5, 但是所述方向可以被颠倒。

图 5 是示出透明电极之间产生的倾斜电场的矢量的示意平面图。如图所示, 倾斜电场 Ea1 和 Ea2 的水平方向分量 (平行于基板 1 和 2) 垂直于缝隙 6a 和 7a 的纵方向, 而倾斜电场 Eb1 和 Eb2 的水平方向分量垂直于缝隙 6b 和 7b 的纵方向。

因此, 在第一 (第二) 缝隙列 La1 (Lb1) 内, 在由中心线 Cl1 和 Cl2 (Cl3 和 Cl4) 沿缝隙 6a 和 7a (6b 和 7b) 的宽度方向代表的边界, 液晶分子的下降方向根据倾斜电场 Ea1 和 Ea2 (Eb1 和 Eb2) 的水平方向分量被颠倒。

此外, 由于第一缝隙列 La1 的缝隙纵方向从第二缝隙列 Lb1 的缝隙纵方向移动 90° , 所以实现了 4 域取向结构。

(对比实例)

作为后述与第一实施例对比的对比实例, 制造了具有与第一实施例不同的缝隙布局 and 相似的其它结构的垂直取向液晶显示装置。以下将描述该对比

实例。

图 6 是示出对比实例的缝隙布局的平面图。如图所示,由点线指示并且穿过透明后电极形成的缝隙 13 和由实线指示并且穿过透明前电极形成的缝隙 14 由分别具有相对于行方向 +45°角的第一类型缝隙 13a 和 14a 和相对于行方向 -45°角的第二类型缝隙 13b 和 14b 构成。

在透明后电极内,第一类型的缝隙 13a 和第二类型的缝隙 13b 交替地沿行方向布置,移动了行方向的半个节距(缝隙周期)。同样在透明前电极内,第一类型的缝隙 14a 和第二类型的缝隙 14b 也交替地沿行方向布置,移动了行方向的半个节距。

穿过透明后电极的第一类型的缝隙 13a 和穿过透明前电极的第一类型缝隙 14a 交替地沿列方向布置,移动了列方向的半个节距,从而构成第一缝隙列 La2。穿过透明后电极的第二类型的缝隙 13b 和穿过透明前电极的第二类型缝隙 14b 交替地沿列方向布置,移动了列方向的半个节距,从而构成第二缝隙列 Lb2。

第一缝隙列 La2 和第二缝隙列 Lb2 交替地沿行方向布置,并且在行方向内,第一缝隙列 La2 的各缝隙的位置与第二缝隙列 Lb2 的各缝隙的位置相同。

(第一实施例和对比实例之间的对比)

图 7A 是在电压施加到具有第一实施例的缝隙布局的垂直取向液晶显示装置时用偏光显微镜拍摄的照片,图 7B 是在电压施加到具有对比实例的缝隙布局的垂直取向液晶显示装置时用偏光显微镜拍摄的照片。

对比实例的液晶显示装置的缝隙尺寸具有 100 μm 的较长侧 l1 和 14 μm 的较短侧 l2。在平面图内观察的沿行方向的缝隙间的间隙(间距)是 20 μm 。

如同在图 7A 和 7B 中所示出的,可以看出用偏光显微镜拍摄的第一实施例的照片与用偏光显微镜拍摄的对比实例的照片相比具有较小的暗部 S 面积和较明亮的显示。

用下列方法测量第一实施例和对比实例的最大透射率。T1 代表当两个液晶显示装置的两个偏振器以平行尼科耳(Nicol)布局布置时的 100% 的透射率的基准。T2 代表当施加电压时通过第一实施例或对比实例的液晶显示装置的偏振光线的最大光强度。计算 T2/T1 的百分比(%)。基于光电特性计算光强度。

对比实例的最大透射率是 23%,而第一实施例的最大透射率是 34%。

确认了大约 1.48 倍的透射率的改善。第一实施例的视角特性在上/下和右/左方向内是对称和均匀的。

由于第一实施例的缝隙布局对比实例的缝隙布局具有上和下透明电极之间较小的狭窄区 (squeezing region), 所以可以期望可以抑制电阻的增加。

在该测量中, 缝隙之间沿列方向的重心间距 (在显示平面上观察的相邻缝隙的重心之间的距离) 是 $60\mu\text{m}$ 。在重心间距为 $120\mu\text{m}$ 时测量到最大透射率。对比实例的最大透射率是 29%, 而第一实施例的透射率是 41%。确认透射率大约 1.41 倍的改善。

如果沿列方向的缝隙重心间距小于大约 $120\mu\text{m}$, 则从测量确认未出现液晶的取向稳定性、响应时间等问题。优选沿行方向的缝隙重心间距小于或等于 5 倍的沿列方向的缝隙重心间距。

如果缝隙尺寸太大, 则 4 域的图案变得视觉上可分辨的。优选较短侧的长度大于单元厚度。优选缝隙尺寸具有 $20\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的长侧 l 和 $4\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的短侧 l。二维间隙 g 优选设置为小于或等于 $20\mu\text{m}$ 。

第二实施例

图 8 示出了第二实施例的缝隙布局。缝隙布局的关系相似于第一实施例。删除了沿行方向的二维间隙 g, 并且布置缝隙使得在平面上观察在缝隙列 La1 内的每个缝隙的较短侧变得与在缝隙列 Lb1 内每个缝隙的较短侧接触。

上述实施例可以应用于段型或段和点阵组合型的垂直取向液晶显示装置 (所述实施例应用于段)。

尽管在所述实施例中缝隙的形状是平行四边形, 但是缝隙形状可以是矩形。还期望在后一种情形可以获得良好的视角特性和高透射率。在后一种情形, 构图变得比平行四边形的构图更容易。

结合优选实施例描述了本发明。但是本发明不仅局限于上述实施例。

例如, 缝隙的方向可以沿上/下方向颠倒。

对于本领域的技术人员显见可以进行其它各种修改、改良、组合等。

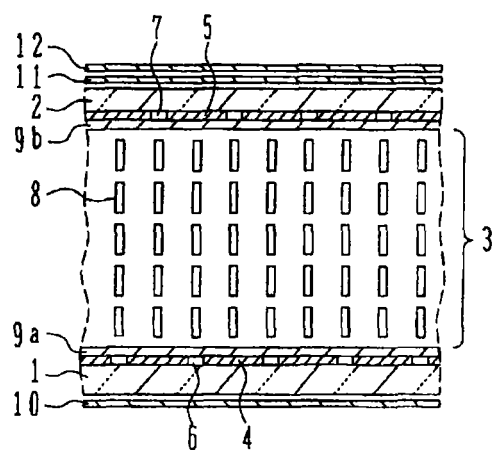


图 1

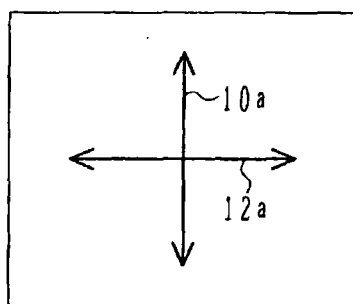


图 2

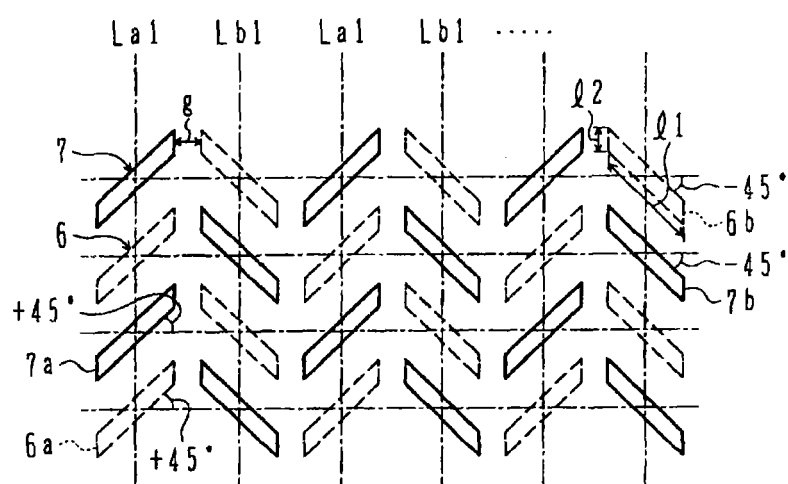


图 3

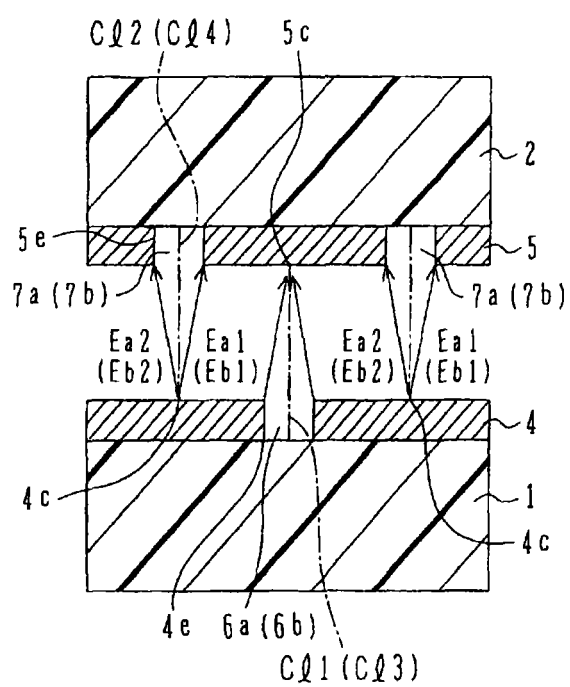


图 4

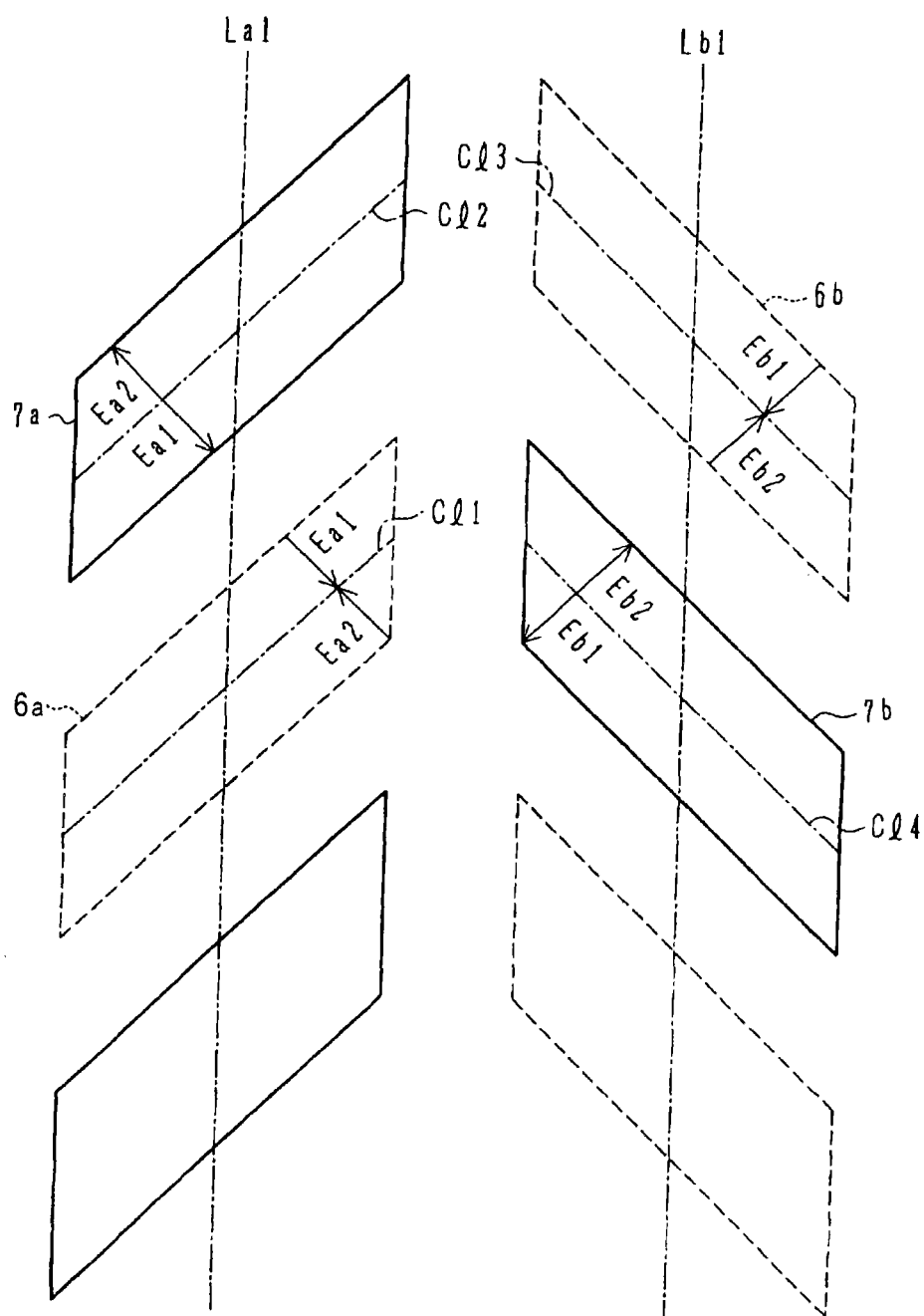


图 5

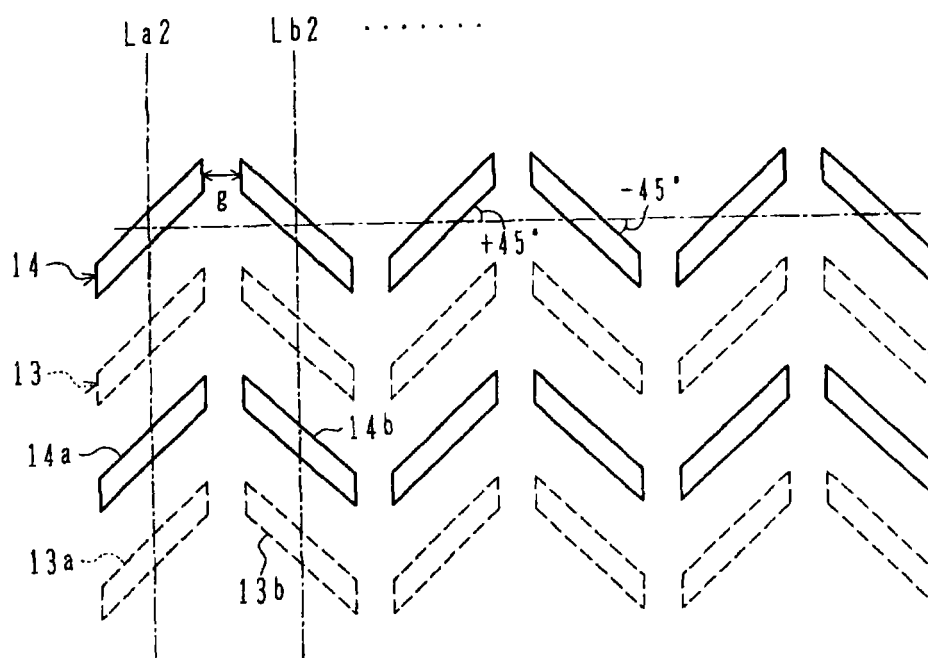


图 6

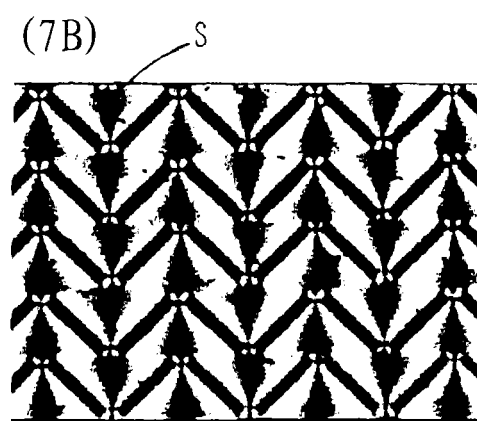
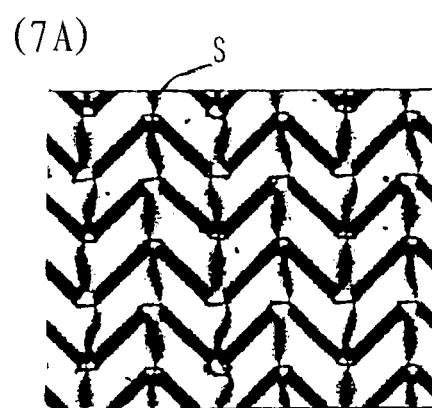


图 7

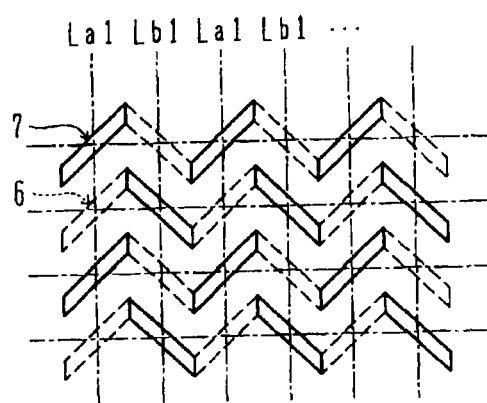


图 8

专利名称(译)	电极具有缝隙的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101183188A	公开(公告)日	2008-05-21
申请号	CN200710186750.2	申请日	2007-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
[标]发明人	岩本宜久		
发明人	岩本宜久		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/1393		
优先权	2006310188 2006-11-16 JP		
其他公开文献	CN101183188B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种其透明电极具有矩形或平行四边形缝隙的液晶显示装置。该缝隙包括具有相对于行方向的不同角度的第一和第二类型的缝隙；在一透明电极内的第一类型的缝隙和在另一透明电极内的第一类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第一缝隙列，并且在该一透明电极内的第二类型的缝隙和在另一透明电极内的第二类型的缝隙交替地沿列方向布置从而形成第二缝隙列。第一缝隙列和第二缝隙列交替地沿行方向布置，并且第一缝隙列的缝隙的各位置从第二缝隙列的缝隙的各位置移动半个缝隙周期。

