

[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 200780021635.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 7 月 15 日

[11] 公开号 CN 101484845A

[22] 申请日 2007.4.24

[21] 申请号 200780021635.8

[30] 优先权

[32] 2006. 8. 25 [33] JP [31] 229863/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/058809 2007.4.24

[87] 国际公布 WO2008/023479 日 2008.2.28

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.10

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 吉田裕志 田坂泰俊 守屋由瑞

海瀬泰佳 中岛睦

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

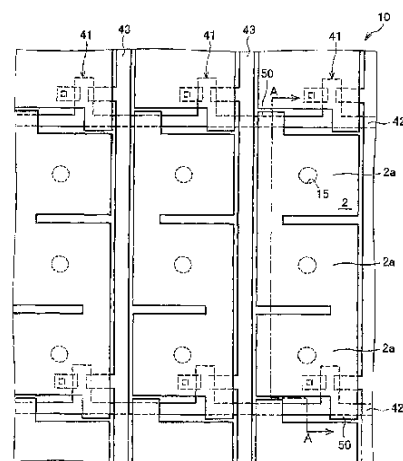
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称

有源矩阵型液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供抑制开口率的降低，同时抑制像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多个取向方向，从而减少显示品质下降的有源矩阵型液晶显示装置。在液晶面板上，以阵列状形成有多个像素电极(2)，在各像素电极(2)之间分别形成有总线(42)，在像素电极(2)上形成有当俯视时与邻接的总线(42)重叠的突出部(50)，隔着总线(42)相对的2个像素电极(2)上形成的各自的突出部(50)与总线(42)重叠的位置，在总线(42)的延伸方向上相互错开。



1. 一种有源矩阵型液晶显示装置，其为具有液晶面板的垂直取向方式的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：

在所述液晶面板上，以阵列状形成有多个像素电极，

在所述各像素电极之间，分别形成有总线，

在所述像素电极上形成有突出部，当俯视时该突出部与邻接的所述总线重叠，

隔着所述总线相对的 2 个像素电极上形成的各自的所述突出部与所述总线重叠的位置，在所述总线的延伸方向上相互错开。

2. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：所述突出部覆盖所述总线的延伸方向的两侧的端部。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：

所述像素电极由至少 2 个以上的子像素电极构成。

4. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：在与所述像素电极相对的对置电极的与该像素电极的中央位置相对的部分，在液晶层一侧形成有取向控制用凸部。

5. 根据权利要求 3 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：在与所述子像素电极相对的对置电极的与该子像素电极的中央位置相对的部分，在液晶层一侧形成有取向控制用凸部。

6. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：在与所述像素电极相对的对置电极的与该像素电极的中央位置相对的部分，形成有对置电极的缺口部。

7. 根据权利要求 3 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：在与所述子像素电极相对的对置电极的与该子像素电极的中央位

置相对的部分，形成有对置电极的缺口部。

8. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：
所述突出部的至少一部分形成在所述液晶面板的非遮光区域中。

9. 根据权利要求 2 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：
在所述突出部中，超过所述总线的部分的至少一部分形成在非遮光区域中。

10. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：
所述总线为栅极总线。

11. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：
所述总线为源极总线。

12. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：
在隔着所述总线相对的 2 个像素电极之间、在没有形成所述突出部的区域中设置有遮光部件。

有源矩阵型液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具有在邻接的像素之间形成有总线的像素配置的有源矩阵型液晶显示装置，详细地说，涉及通过控制总线附近区域的液晶取向来改善显示品质的有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

以往，在邻接的像素之间存在栅极总线等总线的有源矩阵型液晶显示装置被广泛使用。

在垂直取向方式的上述有源矩阵型液晶显示装置中，有以下情况：由于来自总线的电场的影响，像素电极面向总线的区域的液晶分子，会发生取向方向的不连续，显示品质降低。以下，根据图 6、图 9、图 10 (a) ~ 图 10 (b) 进行说明。

图 9 (a) 是表示在邻接的像素之间没有形成栅极总线 142 的以往的像素电极 102 的一部分的平面图。另外，图 9 (b) 是表示在邻接的像素之间形成有栅极总线 142 的以往的像素电极 102 的一部分的平面图。

另外，图 6 (a) 是表示与图 9 (a) 对应的液晶分子的取向状态的图。图 6 (b) 和图 6 (c) 是表示与图 9 (b) 对应的液晶分子的取向状态的图。如图 9 (a) 和图 9 (b) 所示，在邻接的像素之间形成的栅极总线 142，在与源极总线 143 正交的方向、并且与像素电极 102 的一边平行的方向上形成。

如图 6 (a) 所示，在邻接的像素之间没有形成栅极总线 142 的以往的像素电极 102 中，液晶分子以设置在对置电极上的取向控制用凸部 115 为中心，以呈放射状扩展的形状进行取向。

另一方面，如图 6 (b) 和图 6 (c) 所示，在邻接的像素之间形成有栅极总线 142 的以往的像素电极 102 中，在作为像素电极 102 的面向栅极总线 142 的区域 S9 和区域 S10 中，成为取向不同的状态。

该取向异常有图 6 (b) 和图 6 (c) 两种。当该取向状态不仅是 1 种而存在多种时, 会产生显示不均匀, 显示品质下降。换句话说, 即使在发生了取向异常的情况下, 如果取向状态为一种, 则也不会产生显示不均匀。

接着, 对作为上述多个取向状态的发生原因的、液晶分子 121 的取向方向的不连续进行说明。

图 10 (a) 是图 9 (a) 的 A—A 线截面图, 换句话说, 是图 6 (a) 的 G—G 线截面图。另外, 图 10 (b) 是图 9 (b) 的 B—B 线截面图, 换句话说, 是图 6 (b) 的 H—H 线截面图。

如图 10 (a) 所示, 在邻接的像素之间没有形成栅极总线 142 的以往的像素电极 102 中, 在像素电极 102 与邻接的像素电极 102 之间的液晶分子 121 不发生取向方向的不连续。

另一方面, 如图 10 (b) 所示, 在邻接的像素之间形成有栅极总线 142 的以往的像素电极 102 中, 在像素电极 102 和与该像素电极 102 邻接的像素电极 102 之间的液晶分子 121、即栅极总线 142 上方的液晶分子 121 发生取向方向的不连续。

这可认为是因为: 由于栅极总线 142 的影响, 等电位线向使液晶分子 121 的取向方向不连续的方向扭曲。该等电位线的扭曲在栅极总线 142 具有深的负极性的情况下特别易于发生。

该取向方向的不连续, 以多个种类不规则地发生, 成为显示品质降低的原因。

因此, 为了减少这样的显示品质的降低, 提出了下述的技术。

首先, 在专利文献 1 中提出了一种为了抑制由总线附近区域的取向方向的不连续引起的漏光, 新设置覆盖总线的遮光部件的技术。

另外, 在专利文献 2 中, 出于与专利文献 1 相同的目的, 提出了将像素电极设置成与总线的一部分重叠的技术。这是通过将像素电极与总线重叠, 抑制在总线的边缘部分产生的倾斜电场的影响波及到液晶分子, 从而降低取向方向的不连续的技术。

专利文献 1: 日本公开专利公报“特开平 5—313197 号公报 (1993 年 11 月 26 日公开)”

专利文献 2: 日本公开专利公报“特开 2005—70151 号公报 (2005

年3月17日公开)”

发明内容

然而，在上述专利文献1中记载的有源矩阵型液晶显示装置中，存在开口率由于新设置的遮光部件而降低的问题。

另外，上述专利文献2中记载的有源矩阵型液晶显示装置，如上所述，想要通过使像素电极的端部与总线重叠，来改善总线附近的取向异常，换句话说，使用总线代替遮光部件进行显示品质的改善。

但是，在该有源矩阵型液晶显示装置中，存在例如在邻接的像素电极间的距离为一定的情况下，需要进行总线的扩宽，由此开口率降低的问题。

另外，在该有源矩阵型液晶显示装置中，存在无法抑制总线附近区域、即像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多种取向方向的不连续的问题。

本发明鉴于上述以往的问题而作出，其目的在于提供在邻接像素间具有总线的有源矩阵型液晶显示装置中，抑制开口率的降低，同时抑制像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多个取向方向，从而减少显示品质下降的有源矩阵型液晶显示装置。

为了解决上述课题，本发明的有源矩阵型液晶显示装置为具有液晶面板的垂直取向方式的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：在上述液晶面板上，以阵列状形成有多个像素电极，在上述各像素电极之间，分别形成有总线，在上述像素电极上形成有突出部，当俯视时该突出部与邻接的上述总线重叠，隔着上述总线相对的2个像素电极上形成的各自的上述突出部与上述总线重叠的位置，在上述总线的延伸方向上相互错开。

以往，在垂直取向方式的有源矩阵型液晶显示装置中，存在以下问题：在总线两侧的像素电极中，由于来自总线的电场的影响，面向总线的区域的液晶分子产生多种取向方向，显示品质下降。

因此，在本发明中，在像素电极上，在总线的延伸方向上错开的位置形成有突出部，当俯视时该突出部与邻接的总线重叠。由此，像素电极中的面向总线的区域的液晶分子的取向方向成为1种取向方向，

因此，能够减少显示品质的下降。

另外，在本发明中，像素电极的一部分设置成与总线重叠，因此，通过利用总线上的液晶分子的取向限制力，能够改善总线附近的取向异常。由此，能够减少显示品质的下降，而不用在以往的开口部中设置遮光部件。

另外，在本发明中，不需要为了将像素电极的面向总线的区域隐蔽而扩大遮光部件的宽度。由此，能够抑制开口率的降低。

如以上所述，本发明的有源矩阵型液晶显示装置能够抑制开口率的降低，同时抑制像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多个取向方向，从而能够减少显示品质的下降。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选上述突出部覆盖上述总线的延伸方向的两侧的端部。

根据上述发明，突出部覆盖总线的两个端部，因此，突出部上的液晶分子受到的由总线的端部、即总线的边缘引起的倾斜电场的影响减少，从而能够减少显示品质的下降。

另外，突出部跨越总线，因此，突出部的端部（像素电极的端部）与总线面对的部分减少。换句话说，像素电极的端部位于总线上的部分减少。其结果，难以受到在像素电极的端部与总线面对的部分发生的取向异常的影响，能够进一步减少显示品质的下降。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，上述像素电极可以由至少2个以上的子像素电极构成。但是，像素电极并不限定于由多个子像素电极构成，也可以由单一像素电极构成。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选在与上述像素电极相对的对置电极的与该像素电极的中央位置相对的部分，在液晶层一侧形成有取向控制用凸部。另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选在与上述子像素电极相对的对置电极的与该子像素电极的中央位置相对的部分，在液晶层一侧形成有取向控制用凸部。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选在与上述像素电极相对的对置电极的与该像素电极的中央位置相对的部分，形成有对置电极的缺口部。另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选在与上述子像素电极相对的对置电极的与该子像素电极的中央位

置相对的部分，形成有对置电极的缺口部。

根据上述发明，在与像素电极的中央位置相对的部分形成有取向控制用凸部、对置电极的缺口部，因此，在垂直取向中，能够容易地形成轴对称取向。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选上述突出部的至少一部分形成在上述液晶面板的非遮光区域中。另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选：在上述突出部中，超过上述总线的部分的至少一部分形成在非遮光区域中。在此，所谓非遮光区域，是指液晶面板中没有由黑矩阵或金属膜等遮光部件遮光的区域。

根据上述发明，突出部上的液晶分子也能够对显示有贡献，因此能够得到明亮的显示。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选上述总线为栅极总线。另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选上述总线为源极总线。

根据上述发明，能够容易地规定突出部上的液晶分子的取向方向。

另外，在本发明的有源矩阵型液晶显示装置中，优选：在隔着上述总线相对的2个像素电极之间、在没有形成上述突出部的区域中设置有遮光部件。

根据上述发明，作为液晶分子的取向方向容易不稳定的区域的、没有形成突出部的像素电极间的区域被遮光，因此，能够减少显示品质的下降。

附图说明

图1表示本发明的实施方式，是有源矩阵型液晶显示装置的平面图。

图2是图1的A—A线截面图。

图3是表示上述有源矩阵型液晶显示装置的像素电极的平面图。

图4(a)是表示液晶分子的取向方向的图3的A—A线截面图。

图4(b)是表示液晶分子的取向方向的图3的A—A线截面图。

图5是表示上述有源矩阵型液晶显示装置的像素电极的平面图。

图6是表示像素中的液晶分子的取向方向的平面图，(a)表示在

邻接的像素电极之间没有形成栅极总线的以往的像素中的液晶分子的取向方向，(b)和(c)表示在邻接的像素电极之间形成有栅极总线的以往的像素中的液晶分子的取向方向，(d)表示在邻接的像素电极之间形成有栅极总线的本发明的实施方式的像素中的液晶分子的取向方向。

图7(a)是图6(a)所示的像素的A—A线截面图。

图7(b)是图6(b)所示的像素的B—B线截面图。

图7(c)是图6(b)所示的像素的C—C线截面图。

图7(d)是图6(c)所示的像素的D—D线截面图。

图7(e)是图6(d)所示的像素的E—E线截面图。

图7(f)是图6(d)所示的像素的F—F线截面图。

图8表示本发明的另一个实施方式，是表示像素电极的平面图。

图9是表示像素电极的平面图，(a)表示在邻接的像素之间没有形成栅极总线的以往的像素电极，(b)表示在邻接的像素之间形成有栅极总线的以往的像素电极。

图10(a)是表示液晶分子的取向方向的图9(a)的A—A线截面图。

图10(b)是表示液晶分子的取向方向的图9(b)的B—B线截面图。

符号说明

- 1 薄膜晶体管侧透明基板
- 2 像素电极
- 2a 子像素电极
- 5 液晶面板
- 10 有源矩阵型液晶显示装置
- 11 对置电极侧透明基板
- 12 对置电极
- 13 彩色滤光片
- 14 遮光部件
- 15 取向控制用凸部

- 20 液晶层
- 21 液晶分子
- 41 有源元件
- 42 栅极总线（总线）
- 43 源极总线（总线）
- 50 突出部
- 102 像素电极
- 105 液晶面板
- 114 遮光部件
- 114a 扩大部
- 121 液晶分子
- 142 栅极总线

具体实施方式

根据图 1 至图 7 (a) ~ 图 7 (f) 对本发明的一个实施方式进行说明如下。

根据图 1 和图 2 对本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 的结构进行说明。图 1 是本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 的平面图，图 2 是图 1 的 A—A 线截面图。

本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 是彩色有源矩阵型液晶显示装置，如图 2 所示，其液晶面板 5 具有：例如玻璃基板等薄膜晶体管侧透明基板 1；与该薄膜晶体管侧透明基板 1 相对设置的对置电极侧透明基板 11；和在薄膜晶体管侧透明基板 1 与对置电极侧透明基板 11 之间设置的垂直取向型的液晶层 20。在薄膜晶体管侧透明基板 1 和对置电极侧透明基板 11 上的与液晶层 20 接触的面 1 上设置有未图示的垂直取向膜，在没有施加电压时，液晶层 20 的液晶分子 21 相对于垂直取向膜的表面大致垂直地取向。液晶层 20 包含介电各向异性为负的向列型液晶材料。

更详细地说，上述有源矩阵型液晶显示装置 10 的液晶面板 5 具有在薄膜晶体管侧透明基板 1 上形成的像素电极 2 和在对置电极侧透明基板 11 上形成的对置电极 12，与在像素电极 2 和对置电极 12 之间设

置的液晶层 20 规定像素。在此，像素电极 2 和对置电极 12 均由以铟锡氧化物作为材料的透明导电层形成。此外，在对置电极侧透明基板 11 的液晶层 20 一侧，形成有与像素对应设置的彩色滤光片 13、和在邻接的彩色滤光片 13 之间设置的作为遮光部件 14 的黑矩阵，在它们之上形成有对置电极 12。

在上述液晶面板 5 中，如图 1 所示，依次配设有红、绿和蓝用的各像素电极 2，并且在各像素电极 2 中设置有 3 个子像素电极 2a。此外，上述子像素电极 2a 为大致正方形，但并不限于该形状，也可以是长方形、五角形、六角形等其它多角形或者圆形、椭圆形。

另外，在上述对置电极 12 的与上述子像素电极 2a 的中央位置相对的部分，在液晶层一侧形成有凸状并且圆形的取向控制用凸部 15。由于该取向控制用凸部 15，当向液晶层 20 施加规定的电压时，在该取向控制用凸部 15 下侧的液晶层 20 中，液晶分子 21 以取向控制用凸部 15 的中心轴为基准呈现轴对称取向。即，该取向控制用凸部 15 起到将轴对称取向的中心轴的位置固定的作用。

在取向控制用凸部 15 的周边，由于在子像素电极 2a 与对置电极 12 之间施加的电压而形成有倾斜电场，由该倾斜电场规定液晶分子 21 倾斜的方向。其结果，液晶面板 5 的视野角扩展。

此外，为了将轴对称取向的取向中心轴固定而设置的取向控制用凸部 15 的形状，优选如例示的那样为圆形，但并不限于该形状。但是，为了在所有方向上发挥大致相等的取向限制力，优选为四角形以上的多角形，更优选为正多角形。另外，从正面看的截面形状，不需要像本实施方式那样为梯形，例如也可以是长方形、三角形。另外，也可以代替设置取向控制用凸部，而在与像素电极相对的对置电极的与像素电极的中央位置相对的部分，设置对置电极的缺口部、即没有形成电极层的开口部，由此进行取向控制。上述缺口部的形状没有特别限定，可以是圆形、多角形。

另外，有源矩阵型液晶显示装置 10 在邻接的像素之间具有遮光区域。在此，所谓遮光区域，是由在薄膜晶体管侧透明基板 1 上的像素电极 2 的周边区域形成的例如薄膜晶体管、栅极总线、源极总线或者在对置电极侧透明基板 11 上形成的作为遮光部件 14 的黑矩阵等遮光

的区域，该区域对显示没有贡献。

此外，本实施方式的薄膜晶体管侧透明基板 1 在其液晶层 20 一侧设置有薄膜晶体管等有源元件 41 以及与薄膜晶体管连接的栅极总线 42 和源极总线 43 等电路要素。

接着，对本实施方式中的有源矩阵型液晶显示装置 10 的像素电极 2 的形状进行说明。图 3 是本实施方式中的有源矩阵型液晶显示装置 10 的像素电极 2 的平面图。

如图 3 所示，在像素电极 2 中，在面向邻接的栅极总线 42 的部分，形成有与栅极总线 42 重叠、进而超过栅极总线 42 延伸设置的突出部 50。即，像素电极 2 形成为其一部分跨越邻接的栅极总线 42 的形状。以下详细叙述。

该突出部 50 的形状是四角形，详细地说是长方形。四角形的突出部 50 的大小，在四角形的横方向、即与栅极总线 42 平行的方向，为子像素电极 2a 的宽度方向的大约 $1/4$ 的长度。此外，该横方向的大小没有特别限定，作为其它的例子，可以为 $5\sim 10\mu\text{m}$ ，其中也可以为 $7\mu\text{m}$ 等。此外，本实施方式的子像素电极 2a 的宽度方向为大约 $60\mu\text{m}$ ，如果该宽度过长，则受到来自栅极总线 42 的栅极电位的影响的宽度也变长，因此，突出部 50 的效果有可能减弱。

另外，四角形的突出部 50 的大小，在四角形的纵方向、即与源极总线 43 平行的方向，为邻接的子像素电极 2a、2a 之间的距离的大约 $1/3$ 的长度。

突出部 50 从子像素电极 2a 的面向栅极总线 42 的边，向邻接的栅极总线 42 的方向延伸设置。详细地说，以四角形的突出部 50 的上述纵方向的一边与上述子像素电极 2a 的上述纵方向的一边一致的方式延伸设置。即，突出部 50 延伸设置到子像素电极 2a 的端部部分，延伸设置的突出部 50 的纵方向的一边与子像素电极 2a 的纵方向的一边形成连续的直线。此外，就延伸设置突出部 50 的位置而言，例如突出部 50 也可以不是形成至像素电极 2a 的端部部分，而是形成至与端部部分隔开一定距离的位置。

另外，从隔着栅极总线 42 相对的 2 个子像素电极 2a、2a 起，延伸设置突出部 50，使得彼此的突出部 50 的在总线的延伸方向上的位置

错开。具体地说，在相对的2个子像素电极2a、2a中，从隔着栅极总线42在上述纵方向上位于栅极总线42下侧的子像素电极2a起，从该子像素电极2a的左端上部向上延伸设置突出部50，而从位于栅极总线42上侧的子像素电极2a起，从该子像素电极2a的左端下部向下延伸设置突出部50。即，上述2个子像素电极2a的突出部50隔着栅极总线42延伸设置成斜交的位置关系。

由此，从上述2个子像素电极2a、2a延伸设置的突出部50，在栅极总线42的延伸方向的相同范围内，不与栅极总线42重叠，其结果，能够使栅极总线42上的像素电极2的结构成为非对称构造。

另外，在上述的说明中虽然省略了，但有源矩阵型液晶显示装置10还具有以隔着薄膜晶体管侧透明基板1和对置电极侧透明基板11相互相对的方式配置的未图示的一对偏光板。一对偏光板以透过轴相互正交的方式配置。

另外，在本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置10中，由3个子像素分割透明电极，但透明电极的分割数和分割位置，换句话说，在子像素电极之间形成的狭缝的位置没有特别限定。

另外，本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置10能够使用以往的制造方法制造。具体地说，只要对图案掩模等的形状适当进行设计变更，使得当形成像素电极2a时，从像素电极2a起形成具有期望的形状的突出部50即可。

接着，对本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置10的作用进行说明。图3如上所述是本实施方式的像素电极的平面图，表示为了以下说明的方便而对像素电极2中的各区域进行的定义。具体地说，将像素电极2与栅极总线42重叠的区域设为区域S1、S5，将像素电极2中的突出部50的延伸设置部分附近区域设为S2、S6，将像素电极2的面向栅极总线42的区域设为区域S3、S7，将像素电极2的中心附近区域设为区域S4、S8。

本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置10的作用是：首先，区域S1、S5的液晶分子21的取向方向被规定为1种取向方向，该被规定的取向方向传播到区域S2、S6，接着依次传播到区域S3、S7，由此，区域S3、S7的取向方向被规定为1种取向方向。以下，依次进行说明。

首先，对区域 S1 进行说明。对于上述区域 S1 的液晶分子 21，分为以下两个取向方向进行说明：1) 在液晶面板 5 的平面方向、即与薄膜晶体管侧透明基板 1 平行的方向的取向方向；和 2) 在液晶面板 5 的厚度方向的取向方向。

首先，在液晶面板 5 的平面方向的取向方向如下所述。即，上述区域 S1 的液晶分子 21，在液晶面板 5 的平面方向上，以液晶分子 21 的长轴与栅极总线 42 平行的方式取向。即，液晶分子 21 以栅极总线 42 作为长轴方向，取向方向一致。这可认为是由于液晶分子 21 受到的来自栅极总线 42 的电场的影响。

接着，根据图 4 (a) 和图 4 (b)，对区域 S1 的液晶分子 21 在液晶面板 5 的厚度方向的取向方向进行说明。

图 4 (a) 和图 4 (b) 是表示图 3 的 A-A 线截面的液晶分子 21 的取向方向的图。即，是表示作为像素电极 2 与栅极总线 42 重叠的区域的图 3 的区域 S1 中的液晶分子 21 的取向方向的图。

关于区域 S1 的液晶分子 21，其平面方向的取向方向仅产生与栅极总线 42 平行的方向。但是，在液晶面板 5 的厚度方向，理论上能表现出图 4 (a) 和图 4 (b) 所示的 2 种取向方向。即，关于液晶分子 21 的长轴，当从长轴的哪个前端朝向对置电极侧透明基板 11 的观点来看时，有可能产生以下 2 种取向方向：图 4 (a) 所示的液晶分子 21 的长轴的左侧的前端朝向对置电极侧透明基板 11 的取向方向；和图 4 (b) 所示的右侧的前端朝向对置电极侧透明基板 11 的取向方向。

但是，在本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 中，关于上述 2 种取向方向，仅产生某 1 种取向方向。仅选择该 1 种取向方向的理由可认为是因为：通过在像素电极 2 上形成突出部 50，在其重叠的部分的附近产生倾斜电场，受到该倾斜电场的影响。

以下，以区域 S1 的液晶分子 21 在上述 2 种取向方向中的图 4 (a) 所示的方向进行取向的情况为例进行说明。

图 5 是本实施方式中的有源矩阵型液晶显示装置 10 的像素电极 2 的平面图。另外，图 5 所示的箭头表示液晶分子 21 的 2 个取向方向。在此，液晶分子 21 的取向方向，表现出：在作为与薄膜晶体管侧透明基板 1 平行的方向的液晶面板 5 的平面方向上的取向方向；和在液晶

面板 5 的厚度方向上的取向方向。

具体地说，箭头的方向表示液晶分子 21 的长轴在液晶面板 5 的平面方向上的取向方向，并且表示以位于箭头所示的方向的液晶分子 21 的长轴的前端朝向对置电极侧透明基板 11 的方式倾斜取向。

例如，图 5 的区域 S1 中的箭头表示液晶分子 21 的长轴在液晶面板 5 的平面方向上，沿着与栅极总线 42 平行的方向取向，并且在液晶面板 5 的厚度方向上，以左侧的前端朝向对置电极侧透明基板 11 的方式取向。即，也表示了图 4 (a) 所示的取向的方向。

接着，对区域 S2 中的液晶分子 21 的取向方向进行说明。图 3 所示的区域 S1 的液晶分子 21 的取向方向被规定为 1 种取向方向，由此，像素电极 2 中的作为突出部 50 的延伸设置部分附近区域的区域 S2 的液晶分子 21 的取向方向也被规定为 1 种。

以下，使用图 5 说明规定区域 S2 的液晶分子 21 的取向方向的构造。

首先，区域 S1 的液晶分子 21，如上所述，在液晶面板 5 的平面方向上，以其长轴与栅极总线 42 平行的方式取向。在液晶面板 5 的厚度方向上，如图 4 (a) 所示，以液晶分子 21 的长轴的左侧前端部朝向对置电极侧透明基板 11 的方式取向。

该区域 S1 的液晶分子 21 的取向传播到区域 S2 的液晶分子 21。在此，取向的传播、即取向传播是指液晶分子的取向状态对邻接的液晶分子产生影响，结果，取向状态连续。

由于该取向传播，区域 S2 的液晶分子 21 受到图 5 所示的作为像素电极的中心附近区域的区域 S4 的液晶分子 21 的取向方向、即以取向控制用凸部 15 为中心的放射状的垂直取向的方向、和区域 S1 的液晶分子 21 的取向方向、即左箭头方向的取向的方向这两个取向方向的影响，向图 5 的区域 S2 所示的左斜下箭头方向取向。

接着，对区域 S3 的取向方向进行说明。图 5 所示的作为像素电极的面向栅极总线的区域的区域 S3 的液晶分子 21，通过来自上述区域 S2 的液晶分子 21 的取向传播，向图 5 的区域 S3 所示的左斜下箭头方向取向。

如以上所述，在本实施方式的液晶面板 5 中，首先，区域 S1 的液

晶分子 21 的取向方向被规定为 1 个方向。通过来自上述液晶分子 21 的取向传播,按照区域 S1→区域 S2→区域 S3 的顺序规定取向方向。在此,在本实施方式的液晶面板 5 中,区域 S1 的液晶分子 21 的取向方向被规定为 1 种,因此,区域 S3 的取向方向也被规定为 1 种。

另外,通过上述取向传播,依次规定像素电极 2 的取向方向的构造,对于位于隔着栅极总线 42 与该像素电极 2 相对的位置的像素电极 2 也同样地起作用。以下根据图 5 进行说明。

在本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 中,对于作为上述像素电极 2 与栅极总线 42 重叠的区域的区域 S1、作为像素电极 2 中的突出部 50 的延伸设置部分附近区域的区域 S2 和作为像素电极 2 的面向栅极总线 42 的区域的区域 S3 这 3 个区域,在隔着栅极总线 42 对称的位置,形成有同样的 3 个区域,即:作为像素电极 2 与源极总线 43 重叠的区域的区域 S5、作为像素电极 2 中的突出部 50 的延伸设置部分附近区域的区域 S6 和作为像素电极 2 的面向栅极总线 42 的区域的区域 S7。

在此,规定上述区域 S7 的取向方向的构造与规定上述区域 S3 的取向方向的构造大致同样。以下简单地进行说明。

首先,区域 S5 的液晶分子 21 与上述区域 S1 的液晶分子 21 同样地受到来自栅极总线 42 的电场等的影响而向左箭头方向取向。然后,通过来自该区域 S5 的液晶分子 21 的取向传播,区域 S6 的液晶分子 21 进行取向。具体地说,区域 S6 的液晶分子 21 受到图 5 所示的作为像素电极 2 的中心附近区域的区域 S8 的液晶分子 21 的取向方向、即以取向控制用凸部 15 为中心的放射状的垂直取向和区域 S5 的液晶分子 21 的取向方向、即左箭头方向的取向的影响,向图 5 的区域 S6 所示的箭头的方向、即左斜上方向取向。然后,通过来自上述区域 S6 的液晶分子 21 的取向传播,图 5 所示的作为像素电极 2 的面向栅极总线 42 的区域的区域 S7 的液晶分子 21 向图 5 的区域 S7 所示的箭头的方向、即左斜上方向取向。

通过上述的构造,隔着栅极总线 42 在两侧相对的、作为像素电极 2 的面向栅极总线 42 的区域的区域 S3 和区域 S7 中的液晶分子 21 的取向方向成为大致同一方向。具体地说,按照以下方式进行取向:在液

晶面板 5 的平面方向上, 液晶分子 21 的长轴成为与栅极总线 42 大致平行的方向, 另一方面, 在液晶面板 5 的厚度方向上, 液晶分子 21 的长轴的左前端部朝向对置电极侧透明基板 11。

如以上所述, 区域 S3 和区域 S7 中的液晶分子 21 的取向方向成为大致同一方向, 因此, 能够抑制作作为以往的显示不均匀的原因的、在像素电极 2 的面向栅极总线 42 的区域中多个取向方向并存的问题。从而, 能够减少显示不均匀的发生、进而减少显示品质的下降。

接着, 根据三维地表示液晶分子 21 的取向方向的图 6, 更详细地对液晶分子的取向进行说明, 并且根据图 7(a)~图 7(f) 对开口率进行说明。

图 6(a) 是表示在邻接的像素电极 102 之间没有形成栅极总线 142 的以往的像素中的液晶分子 121 的取向方向的图。另外, 图 6(b) 和图 6(c) 是表示在邻接的像素电极 102 之间形成有栅极总线 142 的以往的像素中的液晶分子 121 的取向方向的图。图 6(d) 是表示在邻接的像素电极 2 之间形成有栅极总线 42 的本实施方式的像素中的液晶分子 21 的取向方向的图。

在此, 图 6 所示的圆锥表示液晶分子 21、121 的取向方向。具体地说, 圆锥的高度方向表示液晶分子 21、121 的长轴在液晶面板 5、105 的平面方向上的取向方向。另外, 从圆锥顶点向圆锥底面的方向表示液晶分子 21、121 的长轴在液晶面板 5、105 的厚度方向上的取向方向, 即从薄膜晶体管侧透明基板 1、101 向对置电极侧透明基板 11、111 的取向方向。

如图 6(a) 所示, 在邻接的像素电极 102 之间没有形成栅极总线 142 的以往的有源矩阵型液晶显示装置 110 中, 像素内的液晶分子 121 以在像素的大致中心部形成的取向控制用凸部 115 为中心呈放射状取向。在像素内, 不存在该放射状的取向方向紊乱的区域。

但是, 如图 6(b) 和图 6(c) 所示, 在邻接的像素电极 102 之间形成有栅极总线 142 的情况下, 像素电极 102 的面向栅极总线 42 的区域、即区域 S9 和区域 S10 的液晶分子 121, 表示出与像素电极 102 的其它区域不连续的取向方向。即, 其它区域的液晶分子 121 以取向控制用凸部 115 为中心呈放射状取向, 而上述区域 S9 和区域 S10 的液晶

分子 121 向与栅极总线 142 形成大约 45° 的构成角的方向取向。在此，所谓构成角，表示在液晶面板 105 的平面方向上，由液晶分子 121 的长轴与栅极总线 142 规定的角。

另外，在邻接的像素电极 102 之间形成有栅极总线 142 的以往的有源矩阵型液晶显示装置 110 中，上述区域 S9 和区域 S10 的液晶分子 21，不仅取向方向不连续，而且 2 种不同的取向方向并存。具体地说，图 6 (b) 所示的取向方向和图 6 (c) 所示的取向方向这两种方向并存。在有源矩阵型液晶显示装置 110 内上述两种取向方向共存成为显示不均匀发生的原因。

与此相对，在本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 中，如上所述，首先，区域 S1 和区域 S5 的液晶分子 21 的取向方向被规定为 1 种方向，接着，通过取向传播，规定区域 S2 和区域 S6 的取向方向。最后，通过取向传播，规定区域 S3 和区域 S7 的取向方向。其结果。在区域 S3 和区域 S7 中，液晶分子 21 的取向方向大致一致。由此，能够减少显示不均匀。

由于显示不均匀减少，在本实施方式的有源矩阵型液晶显示装置 10 中，能够使作为遮光部件 14 的黑矩阵的线宽变细。从而，能够抑制有源矩阵型液晶显示装置 10 的开口率的降低，同时减少显示品质的下降。以下，根据表示有源矩阵型液晶显示装置 10、110 的截面的图 7 (a) ~ 图 7 (f)，对黑矩阵和开口率进行说明。

图 7 (a) 是图 6 (a) 所示的像素的 A-A 线截面图。另外，图 7 (b) 是图 6 (b) 所示的像素的 B-B 线截面图。另外，图 7 (c) 是图 6 (b) 所示的像素的 C-C 线截面图。另外，图 7 (d) 是图 6 (c) 所示的像素的 D-D 线截面图。另外，图 7 (e) 是图 6 (d) 所示的像素的 E-E 线截面图。另外，图 7 (f) 是图 6 (d) 所示的像素的 F-F 线截面图。

如图 7 (a) 所示，在邻接的像素电极 102 之间没有形成栅极总线的以往的液晶面板 105 中，在像素的端部区域、即邻接的像素电极 102 相对的区域中不发生液晶分子 121 的取向方向的不连续。因此，不需要出于将由取向方向的不连续引起的显示不均匀隐蔽的目的，而与像素电极重叠形成作为遮光部件 114 的黑矩阵。

但是,如图7(b)所示,在邻接的像素电极102之间形成有栅极总线142的以往的液晶面板105中,在像素的端部区域,换句话说,在作为像素电极的面向栅极总线142的区域的区域S9和区域S10中,发生取向方向的不连续。这是因为:由于栅极总线142的影响,栅极总线142上的等电位线向使液晶分子121的取向方向不连续的方向扭曲。

另外,如图7(c)和图7(d)所示,像素的端部区域、即区域S9和区域S10的液晶分子121的取向方向,有图7(c)所示的取向方向和图7(d)所示的取向方向两种。由于这两种取向方向共存,发生显示不均匀。

从而,为了将由在像素的端部区域产生的液晶分子121的取向方向的不连续引起的显示不均匀隐蔽,需要以覆盖至像素的端部区域的方式扩宽形成作为遮光部件114的黑矩阵。具体地说,如图7(b)所示,需要在图7(a)的作为遮光部件114的黑矩阵上添加扩大部114a。其结果,有源矩阵型液晶显示装置110的开口率降低。

另一方面,如图7(e)所示,在本实施方式的液晶面板5中,与图7(b)同样,在栅极总线上发生等电位线的扭曲,由此产生液晶分子21的取向方向的不连续。但是,该取向方向的不连续,不是如图7(c)和图7(d)所示两种并存,而是图7(f)所示的1种。

从而,即使在像素电极2内存在取向方向不连续的区域,但由于其为1种,所以不会发生显示不均匀。由此,不需要在遮光部件14上设置扩大部114a,因此,能够抑制开口率的降低。

此外,本发明的突出部50的形状并不限定于上述形状,能够进行各种变更。例如,能够将像素电极2和突出部50的形状形成为图8所示的形状。在此,图8表示本发明的另一个实施方式,是像素电极2的平面图。在图8所示的像素电极2中,突出部50不是四角形而是三角形。

另外,本发明的突出部50的形状并不限定于跨越栅极总线42那样的形状,例如,也可以形成为仅与栅极总线42的一个端部重叠的形状。

另外,本发明的总线包括栅极总线42和源极总线43。本发明的突

出部 50 可以形成为仅与栅极总线 42 重叠，或者也可以形成为仅与源极总线 43 重叠。另外，本发明的突出部 50 也可以形成为与栅极总线 42 和源极总线 43 两者重叠。

此外，本发明并不限定于上述的实施方式，在权利要求所表示的范围内能够进行各种变更。即，将在权利要求所表示的范围内适当变更后的技术手段组合而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

本发明的有源矩阵型液晶显示装置，如以上所述，在液晶面板上，以阵列状形成有多个像素电极，在上述各像素电极之间，分别形成有总线，在上述像素电极上形成有突出部，当俯视时该突出部与邻接的上述总线重叠，隔着上述总线相对的 2 个像素电极上形成的各自的上述突出部与上述总线重叠的位置，在上述总线的延伸方向上相互错开。

因此，能起到以下效果：在邻接像素间具有总线的有源矩阵型液晶显示装置中，抑制开口率的降低，同时抑制像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多个取向方向，从而减少显示品质下降。

产业上的可利用性

本发明能够抑制开口率的降低、同时减少显示品质的下降，因此能够应用于要求明亮显示的用途或者显示高精细图像的用途等。

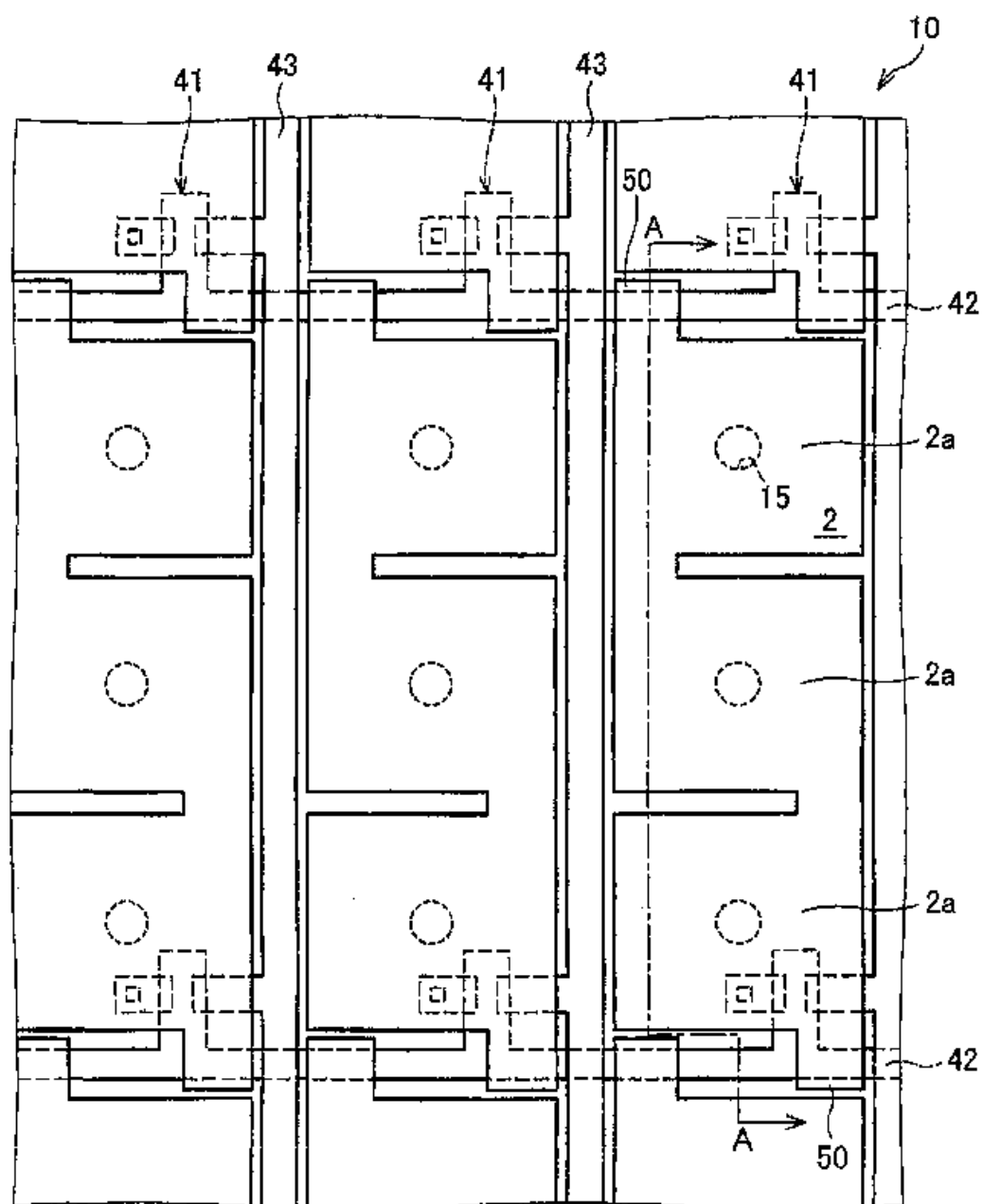


图1

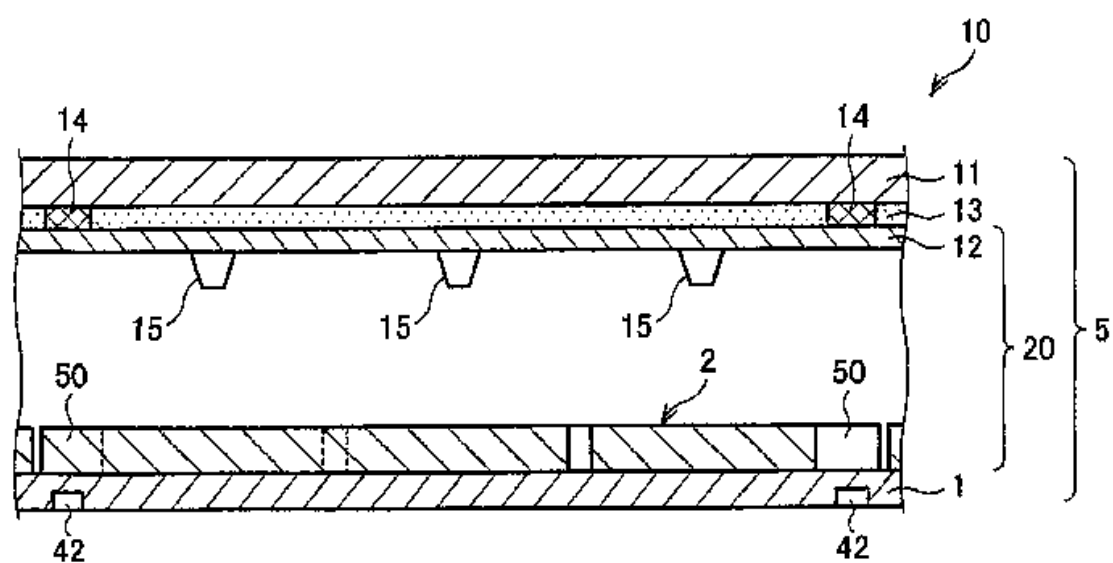


图2

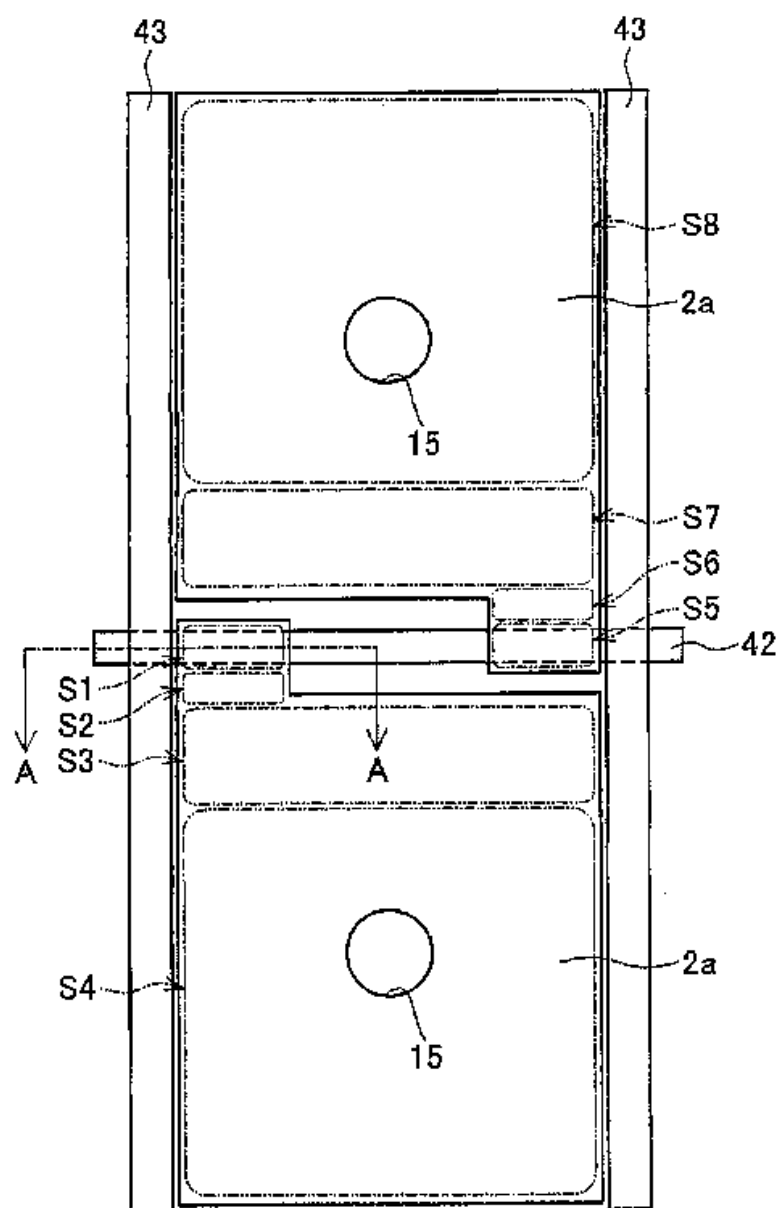


图3

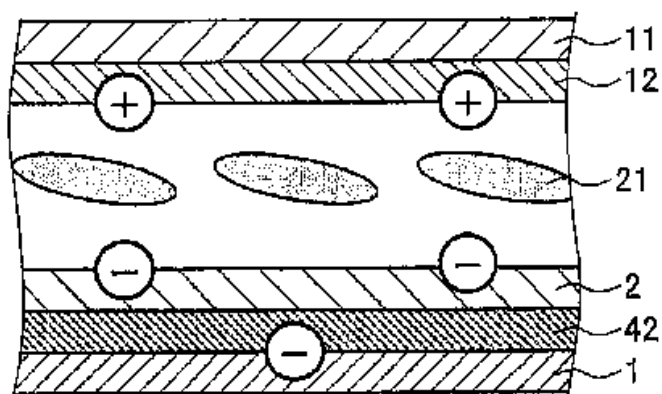


图4(a)

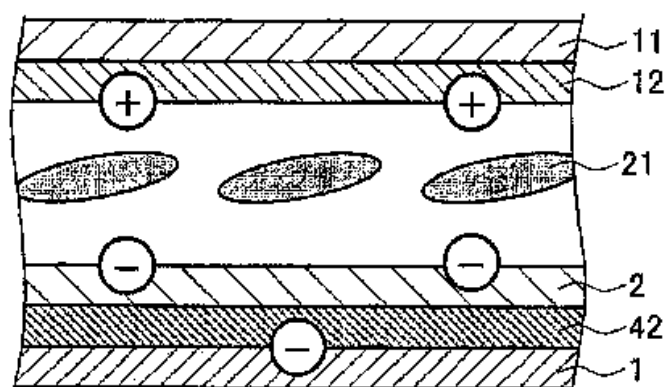


图4(b)

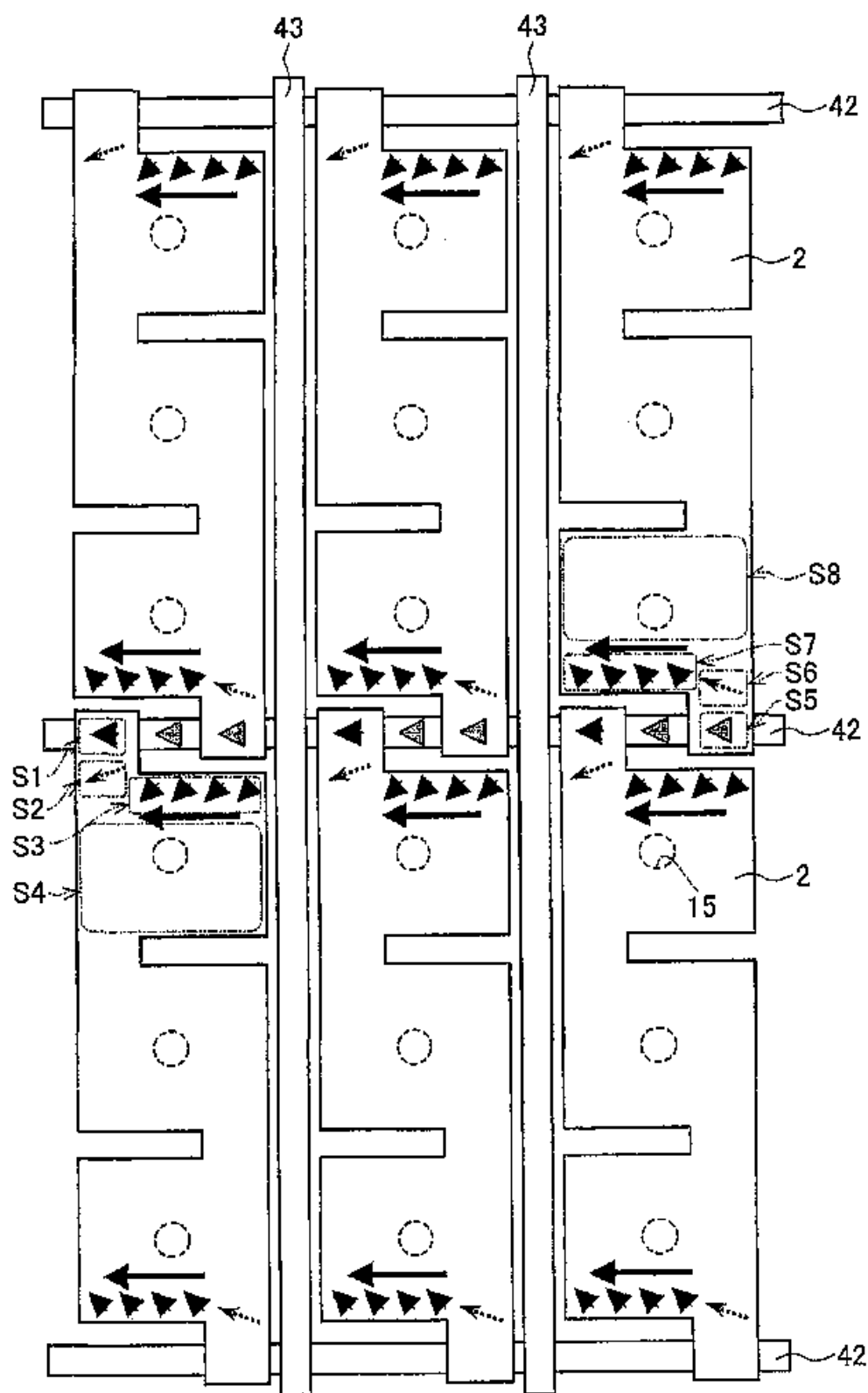


图5

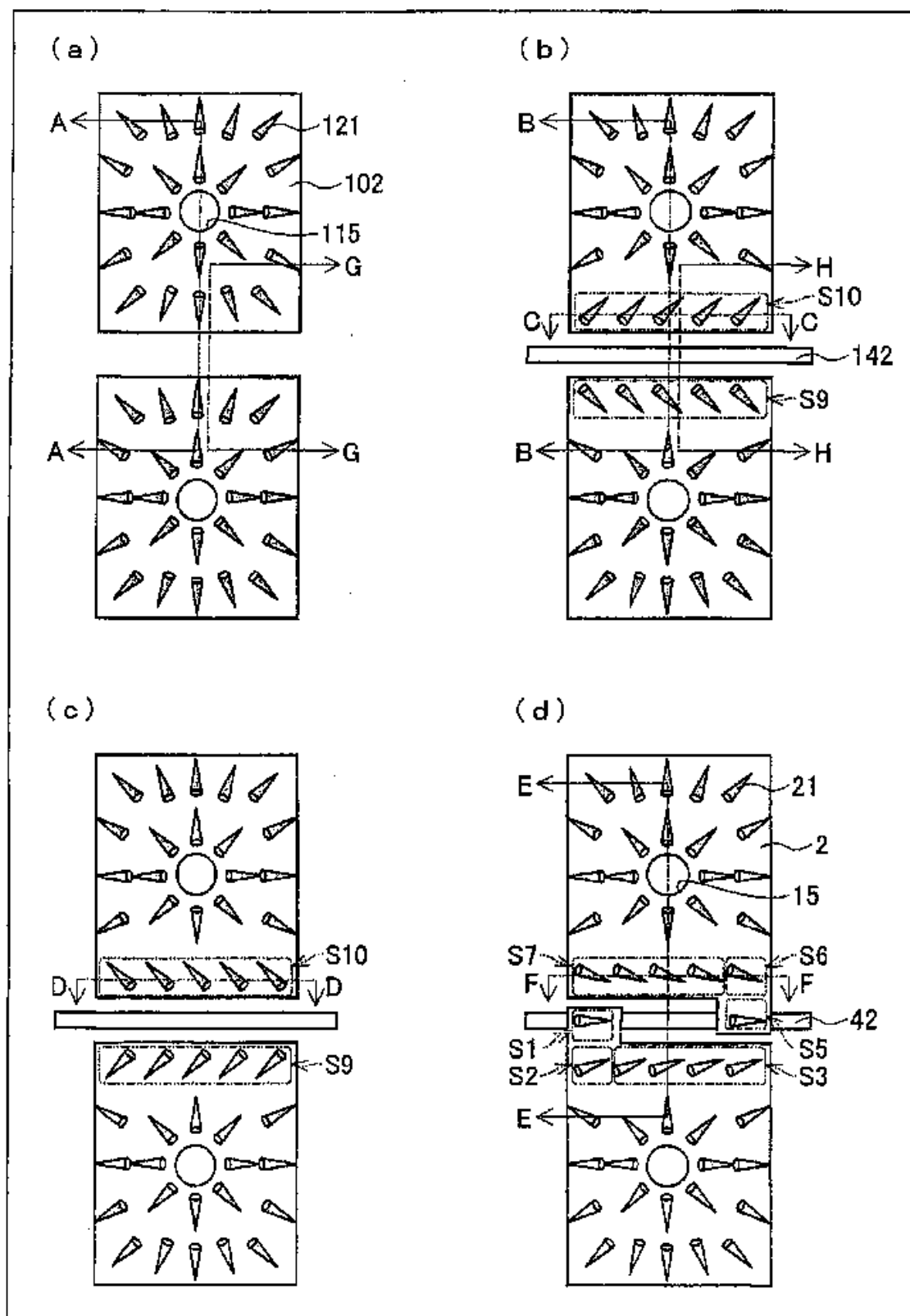


图6

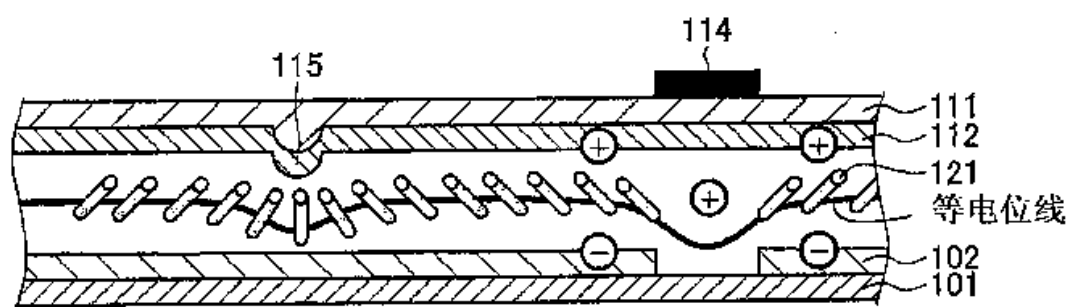


图7(a)

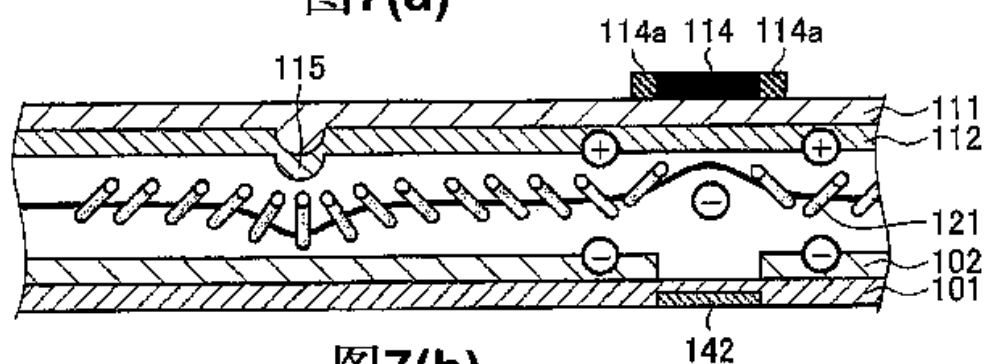


图7(b)

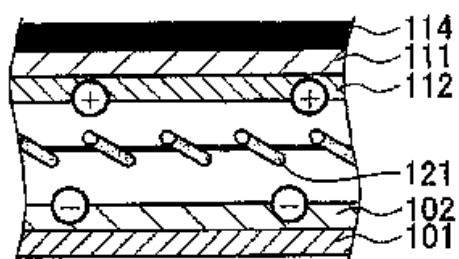


图7(c)

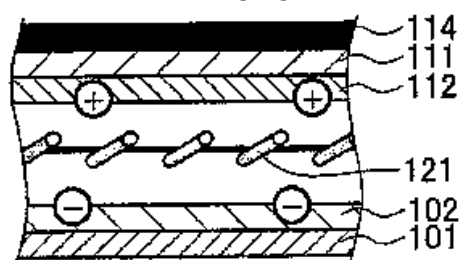
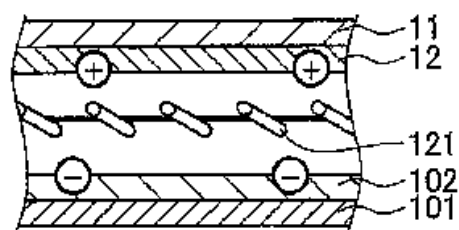
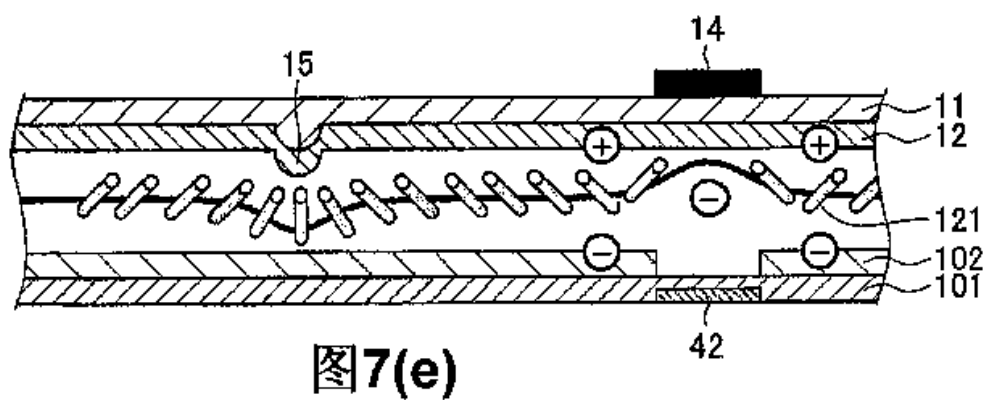


图7(d)



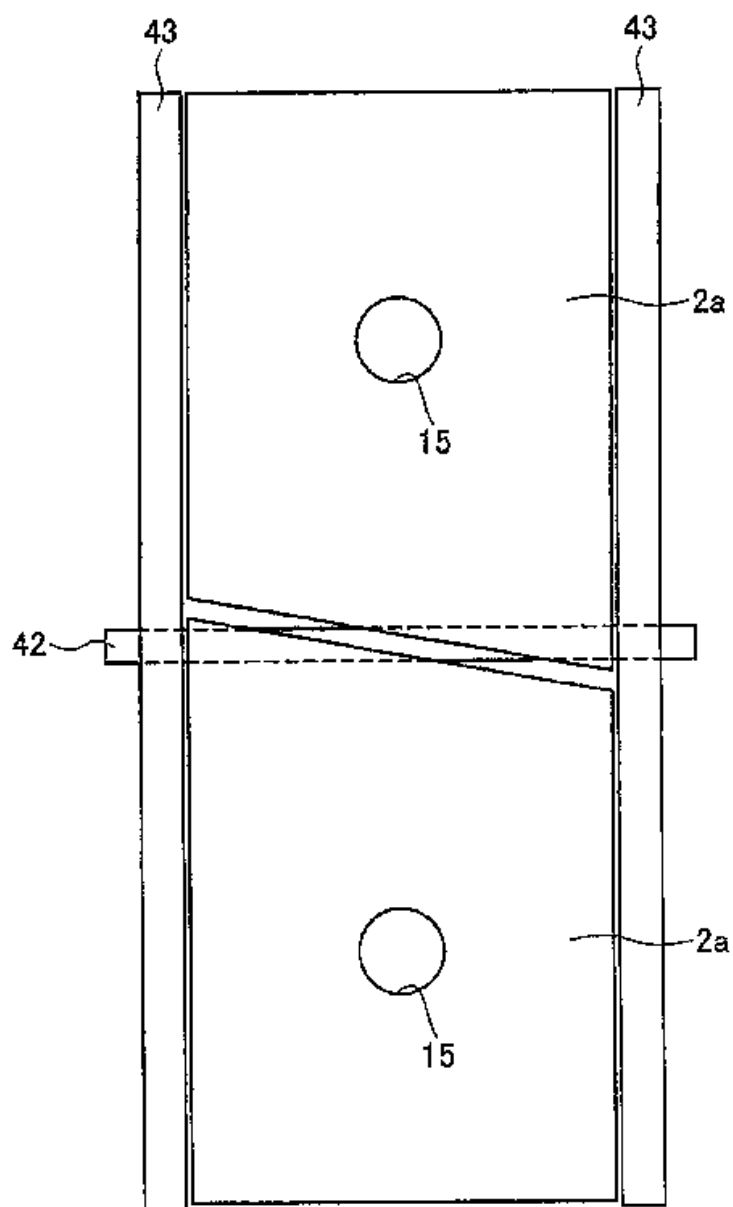


图8

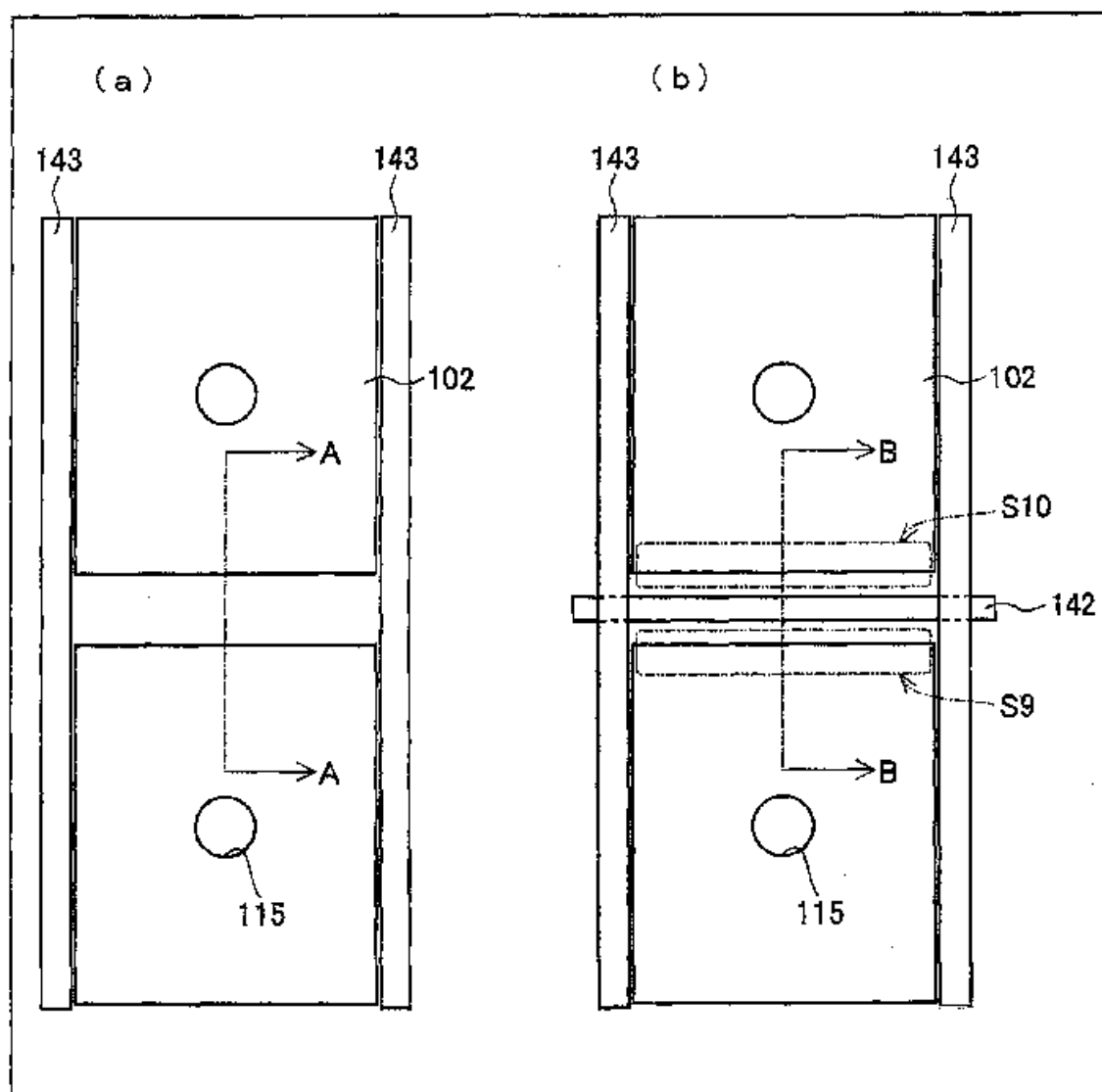


图9

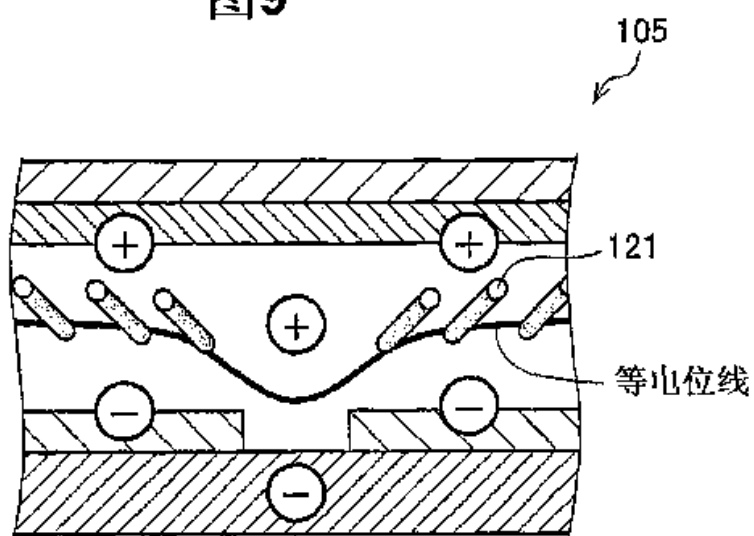


图10(a)

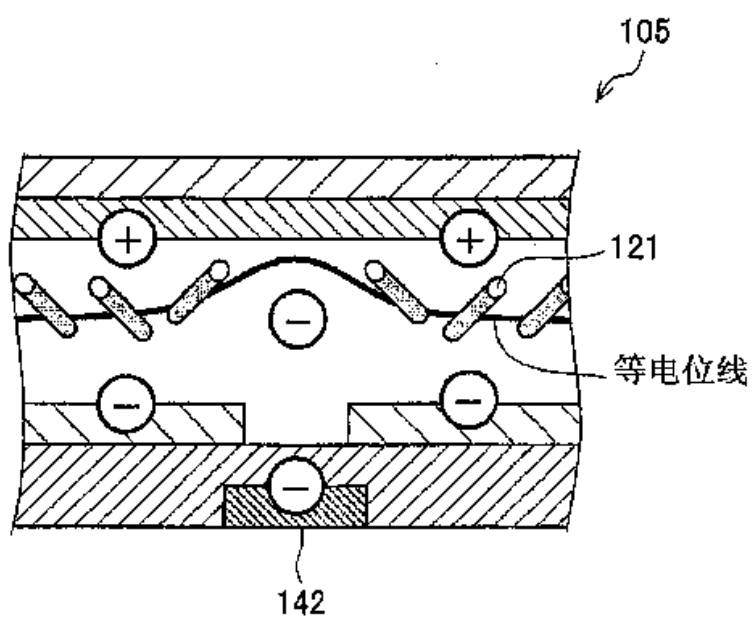


图10(b)

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101484845A	公开(公告)日	2009-07-15
申请号	CN200780021635.8	申请日	2007-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	吉田裕志 田坂泰俊 守屋由瑞 海瀬泰佳 中岛睦		
发明人	吉田裕志 田坂泰俊 守屋由瑞 海瀬泰佳 中岛睦		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2201/121		
优先权	2006229863 2006-08-25 JP		
其他公开文献	CN101484845B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供抑制开口率的降低，同时抑制像素电极的面向总线的区域的液晶分子具有多个取向方向，从而减少显示品质下降的有源矩阵型液晶显示装置。在液晶面板上，以阵列状形成有多个像素电极(2)，在各像素电极(2)之间分别形成有总线(42)，在像素电极(2)上形成有当俯视时与邻接的总线(42)重叠的突出部(50)，隔着总线(42)相对的2个像素电极(2)上形成的各自的突出部(50)与总线(42)重叠的位置，在总线(42)的延伸方向上相互错开。

