



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101055361 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200710096772.X

(22) 申请日 2007.04.12

(30) 优先权数据

2006-109522 2006.04.12 JP

(73) 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木照晃 今野隆之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-330123 A, 2000.11.30, 全文.

CN 1181517 A, 1998.05.13, 全文.

CN 1420386 A, 2003.05.28, 全文.

US 2004/0090564 A1, 2004.05.13, 全文.

审查员 顾雯雯

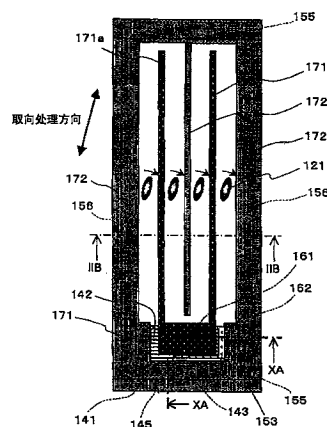
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 17 页

(54) 发明名称

横电场方式的液晶显示装置

(57) 摘要

提供一种横电场方式的液晶显示装置, 第一液晶驱动电极(像素电极)(71) 和第二液晶驱动电极(公共电极)(72) 分别具有在液晶驱动电场作用于液晶来进行显示的区域以相互大致平行的方式延伸且相互啮合的梳齿状部(71a)、(72a)。在像素电极(71) 的梳齿状部(71a) 的前端部的附近设置电绝缘的浮置电极(81), 并且该浮置电极(81) 具有夹持绝缘膜在其间与上述前端部重叠的重叠部(S1)。在浮置电极(81) 和像素电极(71) 之间所夹设的静电电容设定得比在浮置电极(81) 和公共电极(71) 之间所夹设的静电电容大。从而, 在采用使用浮置电极的逆旋转畴防止结构时, 能够可靠地防止逆旋转畴的产生。



1. 一种横电场方式的液晶显示装置，

具备：

第一基板及第二基板，按照隔开大致一定的间隔且对向的方式配置；

液晶，配置在上述第一基板及上述第二基板之间；和

第一液晶驱动电极及第二液晶驱动电极，形成在上述第一基板及上述第二基板的任一方，

通过利用上述第一液晶驱动电极和上述第二液晶驱动电极，对上述液晶施加与上述第一基板及上述第二基板大致平行的液晶驱动电场，而使上述液晶的分子的取向方位在与上述第一基板及上述第二基板大致平行的面内旋转，并且进行显示，

上述第一液晶驱动电极及上述第二液晶驱动电极，分别具有梳齿状部，在上述液晶驱动电场作用于上述液晶来进行显示的区域中以相互大致平行的方式延伸且相互齿合，

在上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部的附近设置在电气上孤立的第一浮置电极，并且上述第一浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述前端部重叠的重叠部，

上述第一浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容，大于上述第一浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

构成为，当将上述第一浮置电极和与它部分重叠的上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部视为一体时，形成为大致L字型的弯曲形状，并且使该大致L字型的弯曲形状从上述第一浮置电极的前端经由上述重叠部延伸至上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部为止时的旋转方向，与上述液晶分子的正常旋转方向一致。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近设置有在电气上孤立的第二浮置电极，并且上述第二浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述基端部重叠的重叠部，上述第二浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容，比上述第二浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第二浮置电极配置在与上述第一浮置电极不同的层上。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部的附近设置有在电气上孤立的第三浮置电极，并且上述第三浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述前端部重叠的重叠部，上述第三浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容，比上述第三浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近设置有在电气上孤立的第四浮置电极，并且上述第四浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述基端部重叠的重叠部，上述第四浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容，比上述第四浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近,设置有该梳齿状部沿上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部突出所形成的突出部。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

还具备公共总线,与上述第二液晶驱动电极电连接,

上述公共总线具有沿上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部突出所形成的突出部。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

还具备薄膜晶体管的源极电极,与上述第一液晶驱动电极电连接,

上述源极电极具有沿上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部突出所形成的突出部。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述液晶驱动电场作用于上述液晶来进行显示的上述区域,由分界线分割为不包括薄膜晶体管的第一副区域和包括薄膜晶体管的第二副区域,并且上述第一副区域和上述第二副区域被弯曲成大致 V 字形。

横电场方式的液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,尤其涉及一种横电场(In-Plane Switching:IPS:共面转换)方式的有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

[0002] 一般而言,液晶显示装置(LCD)具有薄型轻量、低消耗功率这样的特征。尤其,纵横排列呈矩阵状的各个像素由有源元件驱动的有源矩阵型液晶显示装置(AM—LCD),作为高画质的平面面板显示器被公知,其中作为用于切换各个像素的有源元件使用了薄膜晶体管(Thin-Film Transistor:TFT)的液晶显示装置(TFT—LCD)普及广泛。

[0003] 大多的有源矩阵型液晶显示装置中,利用扭曲向列(Twisted Nematic:TN)型液晶的光电效应,向夹持在两枚基板间的液晶施加大致垂直于该基板面的电场,并且通过使该液晶分子移位来显示图像。将其称为“纵电场方式”。另一方面,通过大致平行于该基板面的电场使液晶分子在大致平行于该基板面的面内移位来显示图像的、“横电场方式”的液晶显示装置一直以来也被公知。对该横电场方式的液晶显示装置也与纵电场方式同样地进行各种改进,若对其中某几个进行例示,则如下。

[0004] 专利文献1(美国特许第3807831号说明书、1974年发行)中,公开了在横电场方式的液晶显示装置中利用相互齿合的梳齿状电极的结构(参照权利要求1、图1~图11)。

[0005] 专利文献2(日本特开昭56—091277号公报)中,公开了在利用TN型液晶的光电效应的有源矩阵型液晶显示装置中,通过使用与专利文献1相同的相互齿合的梳齿状电极,降低公共电极和漏极总线之间的寄生电容、或公共电极和栅极总线之间的寄生电容的技术(参照专利权利要求书的第2项、图7、图9~13)。

[0006] 专利文献3(日本特开平7—036058号公报)中,公开了在使用TFT的有源矩阵型液晶显示装置中,在不使用梳齿状电极的状态下实现横电场方式的技术。该技术中,公共电极和视频信号电极或公共电极和液晶驱动电极介由绝缘膜形成在相互不同的层中,并且将公共电极或液晶驱动电极的平面形状形成为环型、十字型、T字型、II字型、工字型或梯子型这样的形状(参照专利权利要求书第1项、第5项、图1~23)。

[0007] 专利文献4(日本特开平2002—323706号公报)中,公开了用于产生驱动液晶的横电场的像素电极和公共电极(均为梳齿状),按照比向用于驱动各个像素的有源元件供给信号的总线(数据线)更靠近上位(即更接近液晶层的位置)且夹住绝缘层的方式配置的结构(参照权利要求1、第一实施方式、图1~图2)。根据该结构,公共电极以覆盖总线的方式形成,从而遮蔽来自总线的电场,由此能够防止纵串扰所引起的显示不良,并且通过公共电极由透明的导电性材料形成,可提高孔径比。

[0008] 图1及图2是用于说明现有的一般横电场方式的有源矩阵型液晶显示装置的结构的一例的图。图1是其平面图,图2A是沿图1的XA—XA线的截面图,图2B是沿图1的XB—XB线的截面图。另外,图3A、3B及图4A、4B是表示该液晶显示装置的制造工序的主要部分平面图。这些图均只对一个像素区域进行表示。

[0009] 该液晶显示装置中,如图 1 及图 3B 所示,在沿图的横(左右)方向延伸的多根栅极总线 155 和沿图的纵(上下)方向延伸的多根漏极总线 156 所包围的矩形区域内分别形成像素区域,整体上多个像素排列呈矩阵状。多根公共总线 153 与栅极总线 155 同样地以沿图的横方向延伸的方式形成。在栅极总线 155 和漏极总线 156 的各交点形成对应各个像素的薄膜晶体管(TFT)145。薄膜晶体管 145 的漏极电极 141、源极电极 142 及半导体膜 143 分别形成如图 3B 所示的形状(pattern)。

[0010] 用于产生液晶驱动电场的像素电极 171 及公共电极 172 分别具有相互齿合的梳齿状部(各像素区域内突出的细带状部分)171a 及 172a。在此,像素电极 171 的梳齿状部 171a 为两根,公共电极 172 的梳齿状部 172a 为一根。如图 2A 所示,像素电极 171 通过贯通有机层间膜 160 和保护绝缘膜 159 的接触孔 161 与薄膜晶体管 145 的源极电极 142 电连接,并且公共电极 172 通过贯通有机层间膜 160 和保护绝缘膜 159 和层间绝缘膜 157 的接触孔 162 与公共总线 153 电连接。薄膜晶体管 145 的源极电极 142 的一部分隔着层间绝缘膜 157 与公共总线 153 重叠,由该重叠部分形成该像素区域用的保持电容。

[0011] 该现有的液晶显示装置的截面构造如图 2A 及 2B 所示,按照由有源矩阵基板和对向基板在其间夹持液晶并进行接合呈一体的方式构成。

[0012] 有源矩阵基板具备:透明玻璃基板 111、在该玻璃基板 111 的内表面上形成的公共总线 153、栅极总线 155、漏极总线 156、薄膜晶体管 145、像素电极 171 及公共电极 172。公共总线 153 及栅极总线 155 直接形成在玻璃基板 111 的内表面上,它们由层间绝缘膜 157 覆盖。薄膜晶体管 145 的漏极电极 141、源极电极 142、半导体膜 143 及漏极总线 156 形成在层间绝缘膜 157 上。因而,公共总线 153 及栅极总线 155 通过层间绝缘膜 157 与漏极电极 141、源极电极 142、半导体膜 143 及漏极总线 156 电绝缘。在玻璃基板 111 上形成的这些结构,除接触孔 161 及 162 的部位外,由保护绝缘膜 159 所覆盖。接触孔 161 及 162 所引起的段差通过保护绝缘膜 159 上形成的有机层间膜 160 被平坦化。像素电极 171 及公共电极 172 形成在有机层间膜 160 上。如上述那样,像素电极 171 通过接触孔 161 与源极电极 142 电连接,公共电极 172 通过接触孔 162 与公共总线 153 电连接。还有,图 2A 及 2B 的截面图是示意图,并非忠实地再现实际的段差结构。

[0013] 具有以上结构的有源矩阵基板的表面(像素电极 171 及公共电极 172 所形成的面)由有机高分子膜所构成的取向膜 131 覆盖。对该取向膜 131 的表面施行用于使液晶分子 121 的初始方向朝向期望的方向(参照图 1 的箭头)的取向处理。

[0014] 另一方面,对向基板(滤色基板)具备:透明玻璃基板 112、在该玻璃基板 112 的内表面上对应各像素区域所形成的红(R)、绿(G)、蓝(B)的三原色构成的滤色器(未图示)、和在各像素区域所对应的区域以外形成的遮光用的黑色矩阵(未图示)。该滤色器和黑色矩阵由丙烯酸系的外敷膜(未图示)覆盖。在该外敷膜的内表面上形成用于控制有源矩阵基板和对向基板的间隔的柱状隔离物(未图示)。因而,该外敷膜的内表面由有机高分子膜构成的取向膜 132 覆盖。对取向膜 132 的表面施行用于使液晶分子 121 的初始方向朝向期望的方向(参照图 1 的箭头)的取向处理。

[0015] 具有上述结构的有源矩阵基板和对向基板,使形成有取向膜 131 和取向膜 132 的面分别置于内侧且对向,并且以规定间隔重合。在两基板间的间隙内注入液晶 120,为了将该液晶 120 封入而使两基板的周缘由密封材料(未图示)密封。在两基板的外侧面上分别

配置有一对偏振片（未图示）。

[0016] 对取向膜 131 及取向膜 132 的表面如上述那样按照无电场时液晶分子 121 沿规定方向平行地取向的方式同样地进行取向处理，但是该取向处理的方向是相对像素电极 171 及公共电极 172 的梳齿状部 171a 及 172a 延伸的方向（图 1 的上下方向）而沿顺时针方向倾斜 15 度后的方向。

[0017] 上述一对偏振片的透过轴的方向相互正交，并且使一对偏振片中的一方的透过轴与同样地取向处理后的液晶的初始取向方位（无电场时的取向方向）一致。

[0018] 接着，参照图 3 及图 4 对图 1 及图 2 所示的现有的液晶显示装置的制造工序进行说明。

[0019] 有源矩阵基板按照以下方式制造。首先，在玻璃基板 111 的一面上形成铬（Cr）膜后对其进行图案化，由此形成具有图 3A 所示的形状的公共总线 153 和栅极总线 155。然后，按照覆盖公共总线 153 和栅极总线 155 的方式将由氮化硅（SiN_x）构成的层间绝缘膜 157 形成在玻璃基板 111 的整面上。接着，在层间绝缘膜 157 上将薄膜晶体管的半导体膜 143（通常为非晶硅（a-Si）膜）按照隔着层间绝缘膜 157 与对应的栅极总线 155 重叠的方式形成成为岛状的图案。进而，在层间绝缘膜 157 上，通过形成 Cr 膜后对其进行图案化来形成漏极总线 156、漏极电极 141 及源极电极 142（参照图 3B）。其后，在层间绝缘膜 157 上按照覆盖这些结构的方式顺次重叠形成由 SiN_x 构成的保护绝缘膜 159 和由感光性丙烯酸数值构成的有机层间膜 160。接下来，形成贯通保护绝缘膜 159 和有机绝缘膜 160 的矩形接触孔 161、和贯通层间绝缘膜 157 和保护绝缘膜 159 和有机层间膜 160 的矩形接触孔 162（参照图 4A）。于是，在有机层间膜 160 上通过形成透明电极材料即 ITO（Indium Tin Oxide）膜后对其进行图案化来在有机层间膜 160 上形成像素电极 171 和公共电极 172。像素电极 171 介由接触孔 161 与源极电极 142 接触。公共电极 172 介由接触孔 162 与公共总线 153 接触（参照图 4B 和图 2A）。由此，制造成有源矩阵基板。

[0020] 对向基板（滤色基板）按以下方式制造。首先，在玻璃基板 112 的一面上形成滤色器和遮光用的黑色矩阵（均未图示），然后，在玻璃基板 112 的整面上按照覆盖所示滤色器和黑色矩阵的方式形成外敷膜（未图示）。接着，在该外敷膜上形成柱状隔离物（未图示）。由此，制造成对向基板。

[0021] 在这样制造的有源矩阵基板和对向基板的表面上分别形成由聚酰亚胺构成的取向膜 131 和 132。然后，对取向膜 131 和 132 的表面同样地进行取向处理。接着，在两基板以隔开一定间隔的方式重合后，除液晶注入用的孔外将两基板的周缘由密封材料密封。于是，在真空腔内，从液晶注入用的孔向两基板间的间隙内注入规定的向列液晶（例如折射率各向异性为 0.067 的向列液晶）后，锁闭液晶注入用的孔。这样在两基板接合且一体化后，在两基板的外表面分别粘合偏振片（未图示），由此完成具有图 1 及图 2 所示的结构的现有的液晶显示装置。

[0022] 以上所述的现有横电场方式的液晶显示装置中，公知有在像素电极 171 及公共电极 172 的梳齿状部 171a 及 172a 的前端部附近，产生在施加液晶驱动电场时沿与通常的液晶分子的旋转方向相反的方向液晶分子旋转的区域（该区域称为“逆旋转畴”）。在产生逆旋转畴的情况下，或液晶显示装置整体的显示均匀性降低，或通过长时间动作产生显示的烧灼等，从画质及可靠性的观点而言存在引起问题之虞，由此需要防止其产生。

[0023] 对于这样的逆旋转畴防止结构,上述专利文献4中也已公开,但是,除此之外,也在例如专利文献5(日本特开平10—26767号公报)和专利文献6(日本特开2000—330123号公报)中公开。

[0024] 上述专利文献4公开的逆旋转畴防止结构,如其段落0247~0256和图19所述那样,是像素辅助电极和共同辅助电极的形状按照在其内侧形成倾斜的缘(edge)的方式图案化后的结构。也就是,将位于各像素区域的中央侧的像素辅助电极和共同辅助电极的缘分别突出呈锯齿状,由此像素辅助电极和共同辅助电极分别具有相对漏极总线倾斜的缘。

[0025] 专利文献5(日本特开平10—26767号公报)所述的逆旋转畴防止结构,如其权利要求1~8、图1~6所述那样,在各像素内的由平行电极对夹住的一个或多个副像素区域中,分别以与上述平行电极对的延伸方向垂直的方向为基准,将液晶的初始取向方位和液晶驱动电场的方位在上述副像素的全域中保持在规定的范围内。

[0026] 专利文献6(日本特开2000—330123号公报)所记载的逆旋转防止结构,如其权利要求1~3、图1~5、实施方式1~2所述那样,在像素电极及对向电极的至少一方的前端部设置沿与相对视频信号线的液晶的取向方向相反的方向弯曲的弯曲部。于是,上述弯曲部优选设置在梳状的像素电极或梳状的对向电极或它们双方的前端。

[0027] 图5是示意地对图1~4所示的现有液晶显示装置中产生逆旋转畴的原理进行说明的图。为了便于说明,图5中仅对像素电极171及公共电极172及液晶分子121进行图示,并且示意地表述由这些电极171及172的梳齿状部171a和172a在像素区域内所产生的液晶驱动电场(电力线)。

[0028] 由该液晶驱动电场产生的液晶分子121的旋转(该旋转在与有源矩阵基板和其对向基板大致平行的面内产生)的方向,由液晶分子121的初始取向方向和液晶驱动电场的方向之间的关系规定,从而在该像素区域内的大部分上为“顺时针”。但是,在像素电极171的梳齿状部171a的前端部的附近,如图5所示那样液晶驱动电场呈放射状,由此在图中阴影所示的区域内液晶分子沿“逆时针”旋转。也就是,图中阴影所示的区域成为液晶分子沿“逆时针”旋转的区域(即逆旋转畴)DM。

[0029] 图6是示意地表示在采用上述专利文献6所述的逆旋转畴防止结构时抑制逆旋转畴DM的产生的原理。图6的逆旋转畴防止结构,在像素电极171的梳齿状部171a的前端部分别设置相对梳齿状部171a的延伸的方向与液晶分子的初始取向方向(取向处理方向)相反方向弯曲的弯曲部171b。通过该弯曲部171b,梳齿状部171a的前端部的附近的液晶驱动电场的方向就如图6中虚线所示那样,从而缩小放射状的液晶驱动电场产生的范围。其结果,抑制逆旋转畴DM的产生。

[0030] 上述专利文献6中除图6所示的梳齿状部171a的前端部设置弯曲部171b的结构外,也公开了如图7所示那样在梳齿状部171a的前端部设置在其间夹持绝缘膜(未图示)、具有相对梳齿状部171a的延伸方向沿液晶的初始取向方向相反的方向倾斜的边的细带状的导体180(参照权利要求8~10、图6~9、实施方式3~5)。该导体180通过上述绝缘膜不仅与像素电极171及公共电极172在电气上孤立并且与其他的电极也在电气上孤立,所以被称为“浮置电极”。

[0031] 进一步,专利文献7(日本特开平10—307295号公报)公开了以下技术,将用于产生横电场的电极弯曲,并利用该弯曲部有意地使电场作用时的液晶驱动(旋转)方向在每

个区域内不同,从而减轻倾斜视场的显示着色(参照权利要求 1、3、5、图 1~2、4、6)。

[0032] 例如,采用以下结构,第一副区域中的液晶分子的初始取向方位和第二副区域中的液晶分子的初始取向方位相同,当施加电压时,各个副区域的液晶分子不仅取向方位保持相互对称的关系并且沿相反的旋转方向旋转(参照图 11)。因而,该结构中优选用于驱动液晶分子的横电场由平行电极对产生,并且构成该平行电极的电极采用弯曲呈 V 形的结构(参照权利要求 5)。

[0033] 专利文献 1:美国专利第 3807831 号说明书

[0034] 专利文献 2:日本特开昭 56—091277 号公报

[0035] 专利文献 3:日本特开平 7—036058 号公报

[0036] 专利文献 4:日本特开平 2002—323706 号公报

[0037] 专利文献 5:日本特开平 10—26767 号公报

[0038] 专利文献 6:日本特开 2000—330123 号公报

[0039] 专利文献 7:日本特开平 10—307295 号公报

[0040] 根据本发明的发明者们的研讨结果,可判明在图 7 所示的利用浮置电极 180 的逆旋转畴防止结构中,不能充分抑制逆旋转畴的产生。其理由如下。

[0041] 图 7 的逆旋转畴防止结构中,在像素电极 171 的梳齿状部 171a 的前端部分别设置由介电绝缘膜(未图示)在电气上孤立的导体构成的浮置电极 180。因而,当在像素电极 171 和公共电极 172 间施加电压产生液晶驱动电场时,各浮置电极 180 的电位由以下两个静电电容决定为规定值,其中一个是由像素电极 171 和浮置电极 180 和其间的绝缘膜所形成的静电电容,另一个是公共电极 172 和浮置电极 180 和其间的绝缘膜所形成的静电电容。图 8 中由虚线表示作为其结果所产生的液晶驱动电场(电力线)的定性的形态。

[0042] 从图 8 所示的电力线的方向和液晶分子的初始取向方向之间的关系可知,在图 8 中阴影所示的区域内,液晶分子上作用有使其沿与通常相反的方向(逆时针)旋转的扭矩。也就是,即使在采用图 7 的逆旋转畴防止结构时,也不能抑制在像素电极 171 的梳齿状部 171a 的前端部的附近区域内产生逆旋转畴。

发明内容

[0043] 本发明是鉴于上述问题点而作成的,其目的在于,提供一种在采用利用浮置电极的逆旋转畴防止结构时,能够可靠地防止逆旋转畴的产生的横电场方式的液晶显示装置。

[0044] 本发明的另一目的在于,提供一种与现有的相比画质·可靠性优异的横电场方式的液晶显示装置。

[0045] 在此未明确记载的本发明的其他目的,从以下的说明及附图可清楚。

[0046] (1) 本发明的液晶显示装置,具备:

[0047] 第一基板及第二基板,按照隔开大致一定的间隔且对向的方式配置;

[0048] 液晶,配置在上述第一基板及上述第二基板之间;和

[0049] 第一液晶驱动电极及第二液晶驱动电极,形成在上述第一基板及上述第二基板的任一方,

[0050] 利用上述第一液晶驱动电极和上述第二液晶驱动电极,对上述液晶施加与上述第一基板及上述第二基板大致平行的液晶驱动电场,由此上述液晶的分子的取向方位在与上

述第一基板及上述第二基板大致平行的面内旋转,来进行显示,

[0051] 上述第一液晶驱动电极及上述第二液晶驱动电极,分别具有在上述液晶驱动电场作用于上述液晶来进行显示的区域中以相互大致平行的方式延伸且相互齿合的梳齿状部,

[0052] 在上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部的附近设置在电气上孤立的第一浮置电极,并且上述第一浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述前端部重叠的重叠部,

[0053] 上述第一浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容,大于上述第一浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。

[0054] 本发明的液晶显示装置中,如上述那样,在上述第一液晶驱动电极(例如像素电极)的上述梳齿状部的前端部的附近设置在电气上孤立的第一浮置电极,并且该第一浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述前端部重叠的重叠部,因而,上述第一浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容,大于上述第一浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。为此,在上述第一液晶驱动电极和上述第二液晶驱动电极之间施加电压来产生上述液晶驱动电场并使其作用于上述液晶时,上述第一浮置电极的电位成为比上述第二液晶驱动电极的电位更接近上述第一液晶驱动电极的电位。也就是,上述第一浮置电极的附近的电力线与采用图 14 所示的现有的逆旋转畴防止结构时的电力线近似。这样,在上述第一液晶驱动电极的上述前端部的附近,也能够控制得使上述液晶驱动电场的作用所引起的上述液晶分子的旋转方向与通常方向(正常方向)相同。其结果,采用了利用上述第一浮置电极的逆旋转畴防止结构的横电场方式的液晶显示装置中,能够可靠地防止在上述第一液晶驱动电极的上述前端部的附近的逆旋转畴的产生。

[0055] 并且,如上述那样,由于能够可靠地防止逆旋转畴的产生,从而可获得与现有的相比画质及可靠性优异的液晶显示装置。

[0056] (2) 本发明的液晶显示装置的优选示例中,构成如下,当认为上述第一浮置电极和与其部分地重叠的上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部为一体时,形成为大致 L 字型的弯曲形状,并且使该大致 L 字型的弯曲形状从上述第一浮置电极的前端经由上述重叠部延伸至上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部为止时的旋转方向,与上述液晶分子的正常旋转方向一致。

[0057] 本发明的液晶显示装置的另一优选示例中,在上述第二液晶驱动电极(例如公共电极)的上述梳齿状部的基端部的附近设置有在电气上孤立的第二浮置电极,并且上述第二浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间且与上述基端部重叠的重叠部,上述第二浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大于上述第二浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。该示例中,在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近增加有上述第二浮置电极,由此在上述第一液晶驱动电极和上述第二液晶驱动电极之间施加电压来产生上述液晶驱动电场并使其作用于上述液晶时,上述第二浮置电极的电位成为比上述第一液晶驱动电极的电位更接近上述第二液晶驱动电极的电位。也就是,上述第二浮置电极的上述基端部的附近,也能够控制得使上述液晶驱动电场的作用所引起的上述液晶分子的旋转方向与通常方向(正常方向)相同。其结果,具有使画质和可靠性更加被改善的优点。

[0058] 另外,该示例中,上述第二浮置电极优选配置在与上述第一浮置电极不同的层上。

此时,具有以下优点,即通过绝缘层的有无,易于实现在上述第一浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大于在上述第一浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。

[0059] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,在上述第二液晶驱动电极(例如公共电极)的上述梳齿状部的前端部的附近设置有在电气上孤立的第三浮置电极,并且上述第三浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间与上述前端部重叠的重叠部,上述第三浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大于上述第三浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。在该示例中,由于在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部的附近增加上述第三浮置电极,从而在上述第二液晶驱动电极的上述前端部的附近,也能够控制得使上述液晶驱动电场的作用所引起的上述液晶分子的旋转方向与通常方向(正常方向)相同。为此,在上述第二液晶驱动电极的上述前端部的附近也能够可靠地防止逆旋转的产生,从而具有使画质和可靠性更被改善的优点。

[0060] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,在上述第一液晶驱动电极(例如像素电极)的上述梳齿状部的基端部的附近设置有电绝缘的第四浮置电极,并且上述第四浮置电极具有将绝缘膜夹持在其间与上述基端部重叠的重叠部,上述第四浮置电极和上述第一液晶驱动电极之间所夹设的静电电容大于上述第四浮置电极和上述第二液晶驱动电极之间所夹设的静电电容。在该示例中,由于在上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近增加上述第四浮置电极,从而在上述第一液晶驱动电极的上述基端部的附近,也能够控制得使上述液晶驱动电场的作用所引起的上述液晶分子的旋转方向与通常方向(正常方向)相同。其结果,具有使画质和可靠性更被改善的优点。

[0061] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近,设置有该梳齿状部沿上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部突出所形成的突出部。在该示例中,具有以下优点,即在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近不增加其他的浮置电极,也可获得与增加该其他的浮置电极时近似的效果。

[0062] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,还具备:与上述第二液晶驱动电极(例如公共电极)电连接的公共总线,上述公共总线具有沿上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部突出所形成的突出部。该示例中,具有以下优点,即在上述第二液晶驱动电极的上述梳齿状部的前端部的附近不增加其他的浮置电极,也可获得与增加该其他的浮置电极时近似的效果。

[0063] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,还具备:与上述第一液晶驱动电极(例如像素电极)电连接的薄膜晶体管的源极电极,上述源极电极具有沿上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部突出所形成的突出部。该示例中,具有以下优点,即在上述第一液晶驱动电极的上述梳齿状部的基端部的附近不增加其他的浮置电极,也可获得与增加该其他的浮置电极时近似的效果。

[0064] 本发明的液晶显示装置的进一步其他的优选示例中,上述液晶驱动电场作用于上述液晶来进行显示的上述区域,由分界线分割为不包括薄膜晶体管的第一副区域和包括薄膜晶体管的第二副区域,并且上述第一副区域和上述第二副区域被弯曲成大致V字形。该示例中,具有以下优点,即由于能够在上述第一副区域和上述第二副区域中使上述液晶分

子的旋转方向以相互不同的方式设定,从而能够抑制伴随视场角度变化的显示着色。

[0065] 根据本发明的液晶显示装置,(a)在采用利用浮置电极的逆旋转防止结构防止结构的横电场方式的液晶显示装置中,能够可靠地防止逆旋转的产生;(b)具有获得与现有的相比画质和可靠性优异的液晶显示装置的效果。

附图说明

[0066] 图9是用于表示本发明的基本概念的液晶显示装置的像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0067] 图10是在用于表示本发明的基本概念的液晶显示装置的像素电极和公共电极的主要部分放大平面图上、表示液晶驱动电场的形态的说明图。

[0068] 图11A是表示本发明的第一实施方式相关的液晶显示装置的概略结构的主要部分平面图,图11B是沿其IIIB—IIIB线的截面图。

[0069] 图12是表示本发明的第一实施方式相关的液晶显示装置的制造方法的各工序的主要部分平面图。

[0070] 图13是在表示本发明的第一实施方式相关的液晶显示装置的制造方法的各工序的主要部分平面图中、图12的持续部分。

[0071] 图14是用于表示本发明的第一实施方式相关的液晶显示装置中的液晶驱动电场的形态的、像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0072] 图15是本发明的第二实施方式相关的液晶显示装置的像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0073] 图16A是表示本发明的第三实施方式相关的液晶显示装置的概略结构的主要部分平面图,图16B是其源极电极的平面图,图16C是其共同的总线的平面图。

[0074] 图1是表示现有的液晶显示装置的概略结构的主要部分平面图。

[0075] 图2A是沿图1的XA—XA线的截面图,图2B是沿图1的XB—XB线的截面图。

[0076] 图3是表示图1的现有的液晶显示装置的制造方法的各工序的主要部分平面图。

[0077] 图4是在表示图1的现有的液晶显示装置的制造方法的各工序的主要部分平面图中、图3的持续部分。

[0078] 图5是表示图1的现有液晶显示装置中的液晶驱动电场的形态的、像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0079] 图6是表示现有的液晶显示装置的其他示例中的液晶驱动电场的形态的、像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0080] 图7是现有的液晶显示装置的再另一示例中的像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0081] 图8是用于表示图7的现有液晶显示装置中的液晶驱动电场的形态的、像素电极和公共电极的主要部分放大平面图。

[0082] 图中:1—第一副区域,2—第二副区域,11、12—玻璃基板,20—液晶,21—液晶分子,31、32—取向膜,41—漏极电极,42—源极电极,42a—源极电极的突出部,43—半导体膜,45—薄膜晶体管,53—公共总线,53a—公共总线的突出部,55—栅极总线,56—漏极总线,57—层间绝缘膜,59—保护绝缘膜,60—有机层间膜,61、62—接触孔,71—像素电极,

71a—像素电极的梳齿状部,72—公共电极,72a—公共电极的梳齿状部,72b、72c—公共电极的突出部,81、82—浮置电极,S1、S1'—浮置电极和像素电极的重叠部,S2、S2'、S2''—浮置电极和公共电极的重叠部,C1、C4—浮置电极—像素电极间的静电电容,C2、C3—浮置电极和公共电极间的静电电容。

具体实施方式

[0083] 以下,参照附图对本发明的优选实施方式进行详细的说明。

[0084] (本发明的基本概念)

[0085] 首先,参照图9及图10对本发明的基本概念进行说明。图9是用于例示本发明相关的横电场方式的液晶显示装置的像素电极和公共电极的概略结构的主要部分放大平面图。图10是在用于说明同液晶显示装置的像素电极和公共电极间所产生的液晶驱动电场(电力线)的主要部分放大平面图。两图均只对一个像素区域进行表示。

[0086] 图9所示的结构与作为现有技术图7所示的结构相同,具备具有两根梳齿状部71a的像素电极71和具有一根梳齿状部72a的公共电极72。梳齿状部71a和梳齿状部72a相互齿合。像素电极71和公共电极72均作为液晶驱动电极发挥功能。

[0087] 另外,作为逆旋转畴防止结构,在像素电极71的各梳齿状部71a的前端部设置有由在电气上孤立的导体构成的浮置电极81。各浮置电极81通过弯曲细带形成为由两根悬臂构成的大致V字形。其一方的悬臂在距对应的梳齿状部71a的前端规定长度的范围内与该梳齿状部71a重合从而形成重叠部S1。重叠部S1的宽度在此形成得与该梳齿状部71a的宽度大致相同。相当于各浮置电极81的另一方的悬臂的各浮置电极81的非重叠部,相对对应的梳齿状部71a的延伸方向(图9中上下方向)沿与液晶的初始取向方向(参照图9中的箭头)相反的方向(图9中左侧)倾斜。各浮置电极81通过将绝缘膜(未图示,该绝缘膜在后述的第一实施方式中对应于图11的保护绝缘膜59及有机层间膜60)夹持在其间且与梳齿状部71a电绝缘。另外,各浮置电极81也与公共电极72(及未图示的其他电极)电绝缘。也就是,各浮置电极81在电气上孤立。

[0088] 具有以上那样的结构的浮置电极81分别形成配置为,在与对应的像素电极71的梳齿状部71a之间通过上述绝缘膜所夹设的静电电容(浮置电极—像素电极间的静电电容)C1大于在与公共电极72之间所夹设的静电电容(浮置电极—公共电极间的静电电容)C2。具体而言,若考虑本发明的效果,优选浮置电极—像素电极间的静电电容C1形成成为浮置电极—公共电极间的静电电容C2的2倍以上,更优选为5倍以上,更进一步优选为10倍以上。

[0089] 这样的静电电容C1和C2的大小关系易于实现,即适当设定浮置电极81和其对应的像素电极71的重叠部S1的面积,同时或使浮置电极81和公共电极72不具有重叠部,或使浮置电极81和公共电极72的重叠部为最小限,而容易实现。图1的结构中,浮置电极81和公共电极72不具有重叠部。另外,重叠部S1中浮置电极81和其对应的像素电极71的梳齿状部71a之间所夹设的上述绝缘膜的膜厚及介电常数也是决定静电电容C1及C2的要素,由此,优选也将它们一起进行考虑。这是因为能够更易于实现期望的静电电容C1和C2的关系。

[0090] 图10表示在图1所示的结构的像素电极71和公共电极72之间施加电压来产生

液晶驱动电场的形态。图 10 中液晶驱动电场的电力线的形态由虚线表示。

[0091] 基于图 9 的电极结构,在像素电极 71 和公共电极 72 之间施加电压时的浮置电极 81 的电位由浮置电极—像素电极间的静电电容 C1 的大小与浮置电极—公共电极间的静电电容 C2 的大小之比决定。例如,如果静电电容 C1 为静电电容 C2 的 10 倍大小,则浮置电极 81 的电位为将像素电极 71 的电位和公共电极 72 的电位以 $1 : (1+10) = 1 : 11$ 内分后所得到的电位。也就是,浮置电极 81 的电位与像素电极 71 的电位极接近。还有,此时,通过伴随视频信号由液晶驱动电场使液晶分子的取向状态变化,即使静电电容 C1 及 C2 的值变化,也优选浮置电极—像素电极间的静电电容 C1 保持比浮置电极—公共电极间的静电电容 C2 的值充分大的值。

[0092] 如上述那样,根据图 9 的结构,虽然随着静电电容 C1 及 C2 之比如何设定而变化,但是浮置电极 81 的电位接近像素电极 71 的电位。因而,在像素电极 71 的各梳齿状部 71a 的前端部附近所产生的液晶驱动电场的形态形成得与图 6 所示的现有的电极结构(像素电极 171 的各梳齿状部 171a 的前端部弯曲的结构)时的形态近似。这样,根据与图 6 所示的电极结构时相同的理由,可抑制逆旋转畴的产生并使其为最小限。

[0093] 另外,图 6 所示的现有的电极结构中,由于像素电极 71 和公共电极 72 由同一层的相同透明电极材料形成,所以为了在像素电极 71 和公共电极 72 的间隙内不产生电极间短路,需要在像素电极 71 和公共电极 72 之间确保某程度的距离。相对于此,本发明相关的图 1 的电极结构中,由于浮置电极 81 按照夹持上述绝缘膜且与像素电极 71 邻接的方式配置,由此像素电极 71 及公共电极 72 和浮置电极 81 可由不同层的电极材料形成,因而,不会使基于电极间短路的不良产生概率上升,并且能够将赋予了接近像素电极 71 的电位的浮置电极 81 延伸至公共电极 72 的极附近为止进行配置。其结果,能够使逆旋转畴产生的区域比图 6 的电极结构时更小。也就是,能够进行均一稳定的显示。

[0094] 这样,根据图 9 所示的本发明的电极结构,不仅能够获得比现有的装置优异的画质,并且实现可靠性方面也被改善的液晶显示装置。

[0095] 以上对本发明的基本概念进行了说明,接下来对本发明的优选实施方式进行说明。

[0096] (第一实施方式)

[0097] 图 11 是用于说明本发明的第一实施方式相关的横电场方式的有源矩阵型液晶显示装置的结构图,图 11A 是其平面图,图 11B 是沿图 11A 的 IIIB—IIIB 线的截面图。另外,图 12A、12B 及图 13A、13B 是表示该液晶显示装置的制造工序的主要部分平面图。这些图均只对一个像素区域进行表示。

[0098] 该液晶显示装置中,如图 11A 及图 12B 所示,在沿图的横(左右)方向延伸的多根栅极总线 55 和沿图的纵(上下)方向延伸的多根漏极总线 56 所包围的矩形区域内分别形成像素区域,整体上多个像素排列呈矩阵状。多根公共总线 53 与栅极总线 55 同样地以沿图的横方向延伸的方式形成。在栅极总线 55 和漏极总线 56 的各交点按照对应各个像素的方式形成薄膜晶体管(TFT)45。薄膜晶体管 45 的漏极电极 41、源极电极 42 及半导体膜 43 分别形成如图 12B 所示的形状(pattern)。

[0099] 用于产生液晶驱动电场的像素电极 71 及公共电极 72 分别具有图 11A 所示的形状。也就是,公共电极 72 具有以围住该像素区域的方式形成的框架状的主要部、和在其主

要部的内部空间内从其上边部的中央朝向下边部延伸的一根梳齿状部（该像素区域内朝向下方突出的细带状部分）72a。将该公共电极 72 的主要部与其他的像素区域用的公共电极（未图示）的主要部形成为一体。该公共电极 72 的梳齿状部 72a 的下端与其下边部不接触。另一方面，像素电极 71 配置在公共电极 72 的矩形的内部空间，并且具有与源极电极 42 重叠配置的矩形板状的主要部、和从其主要部的上边的两端朝向公共电极 72 的上边部分别延伸的两根梳齿状部（该像素区域内朝向上方突出的细带状部分）71a。这些梳齿状部 71a 分别配置在公共电极 72 的梳齿状部 72a 的两侧，因而，以该像素区域内相互齿合的形式进行布局。梳齿状部 72a 和其两侧的梳齿状部 71a 的间隔，与各梳齿状部 71a 和公共电极 72 的主要部的间隔大致相等。

[0100] 像素电极 71（的主要部）通过贯通有机层间膜 60 和层间绝缘膜 59 的接触孔 61 与薄膜晶体管 45 的源极电极 42 电连接，并且公共电极 72（的主要部）通过贯通有机层间膜 60 和层间绝缘膜 59 和 57 的接触孔 62 与公共总线 53 电连接。其连接形态与图 2A 所示的现有的液晶显示装置时相同，由此省略其部分的图。薄膜晶体管 45 的源极电极 42 的一部分隔着层间绝缘膜 57 与公共总线 53 重叠，由该重叠部分形成该像素区域用的保持电容。

[0101] 在像素电极 71 的各梳齿状部 71a 的前端部及基端部分别配置由在电气上孤立的导体构成的浮置电极 81。这些浮置电极 81 如图 11B 明确所示那样按照比像素电极 71 更靠近下层的方式配置，在它们之间夹设有机层间膜 60 和保护绝缘膜 59。各浮置电极 81 的形状，如图 12B 所示那样，是由沿同图的横方向延伸的部分和沿纵方向延伸的部分构成的大致 L 字形。

[0102] 位于各梳齿状部 71a 的前端部的附近的浮置电极 81 的沿纵方向延伸的部分，大部分与该梳齿状部 71a 重合，形成重叠部 S1。该浮置电极 81 的沿横方向延伸的部分，与该梳齿状部 71a 不重合，该部分（该浮置电极 81 的非重叠部）从该梳齿状部 71a 的前端部沿左横方向突出。该浮置电极 81 以与梳齿状部 71a 的重叠部 S1 为起点，从该梳齿状部 71a 的延伸方向（图 11A 的上下方向）向左侧突出，其结果，当认为该浮置电极 81 和对应的梳齿状部 71a 为一体时，形成大致 L 字型的弯曲形状。因而，使该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 81 的前端经由重叠部 S1 延伸至对应的像素电极 71 的梳齿状部 71a 的基端部为止时的旋转方向成为顺时针方向，与液晶分子 21 的通常的旋转方向（在此为顺时针方向，参照图 11A 中的粗箭头）一致。

[0103] 位于像素电极 71 的各梳齿状部 71a 的基端部的附近的浮置电极 81 也与此大致相同。也就是，位于各梳齿状部 71a 的基端部的附近的浮置电极 81 的沿上下方向延伸的部分，与该梳齿状部 71a 重合，形成重叠部 S1'。该浮置电极 81 的沿左右方向延伸的部分，与该梳齿状部 71a 不重合，该部分（该浮置电极 81 的非重叠部）从该梳齿状部 71a 的前端部沿右横方向突出。该浮置电极 81 以与梳齿状部 71a 的重叠部 S1' 为起点，从该梳齿状部 71a 的延伸方向（上下方向）向右侧突出，其结果，当认为该浮置电极 81 和对应的梳齿状部 71a 为一体时，形成大致 L 字型的弯曲形状。因而，使该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 81 的前端经由重叠部 S1' 延伸至对应的像素电极 71 的梳齿状部 71a 的前端部为止时的旋转方向成为顺时针方向，与液晶分子 21 的通常的旋转方向一致。

[0104] 在公共电极 72 的梳齿状部 72a 的前端部和基端部分别配置有由在电气上孤立的导体构成的浮置电极 82。这些浮置电极 82 如图 11B 明确所示那样按照比公共电极 72 更靠

近下层的方式配置,在它们之间夹设有机层间膜 60 和保护绝缘膜 59 和层间绝缘膜 57。各浮置电极 82 的形状,如图 4A 所示那样,是由沿横方向延伸的部分和沿纵方向延伸的部分构成的大致 L 字形。各浮置电极 82 的形状在此与上述的浮置电极 81 相同。

[0105] 位于公共电极 72 的梳齿状部 72a 的前端部的附近的浮置电极 82 的沿上下方向延伸的部分,与该梳齿状部 72a 重合,形成重叠部 S2。该浮置电极 82 的沿左右方向延伸的部分,与该梳齿状部 72a 不重合,该部分(该浮置电极 82 的非重叠部)从该梳齿状部 72a 的前端部沿右横方向突出。该浮置电极 82 以与梳齿状部 72a 的重叠部 S2 为起点,从该梳齿状部 72a 的延伸方向(上下方向)向右侧突出,其结果,当认为该浮置电极 82 和梳齿状部 72a 为一体时,形成大致 L 字型的弯曲形状。因而,使该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 82 的前端经由重叠部 S2 延伸至梳齿状部 72a 的基端部为止时的旋转方向成为顺时针方向,与液晶分子 21 的通常的旋转方向一致。

[0106] 位于公共电极 72 的梳齿状部 72a 的基端部的附近的浮置电极 82 也与此大致相同。也就是,位于梳齿状部 72a 的基端部的附近的浮置电极 82 沿上下方向延伸的部分,与该梳齿状部 72a 重合,形成重叠部 S2'。该浮置电极 82 沿左右方向延伸的部分,与该梳齿状部 72a 不重合,该部分(该浮置电极 82 的非重叠部)从该梳齿状部 72a 的前端部沿左横方向突出。该浮置电极 82 以与梳齿状部 72a 的重叠部 S2'为起点,从该梳齿状部 72a 的延伸方向向左侧突出,其结果,当认为该浮置电极 82 和梳齿状部 72a 为一体时,形成大致 L 字型的弯曲形状。因而,使该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 82 的前端经由重叠部 S2'延伸至梳齿状部 72a 为止时的旋转方向还为顺时针方向,与液晶分子 21 的通常的旋转方向一致。

[0107] 在公共电极 72 的主要部的右上角部的内侧和左下角部的内侧也分别配置由在电气上孤立的导体构成的浮置电极 82。这些浮置电极 82 按照比公共电极 72 更靠近下层的方式配置,在它们之间夹设有机层间膜 60 和保护绝缘膜 59 和层间绝缘膜 57。各浮置电极 82 的形状,如图 12A 所示那样,是由沿左右方向延伸的部分和沿上下方向延伸的部分构成的大致 L 字形。各浮置电极 82 的形状在此与上述的浮置电极 82 相同。

[0108] 位于公共电极 72 的主要部的右上角部的内侧的浮置电极 82 沿上下方向延伸的部分,与该主要部重合,形成重叠部 S2"。该浮置电极 82 沿左右方向延伸的部分,与该主要部不重合,该部分(该浮置电极 82 的非重叠部)从该主要部沿左横方向突出。该浮置电极 82 以与该主要部重叠部 S2"为起点,从该主要部的延伸方向(上下方向)向左侧突出,其结果,当认为该浮置电极 82 和该主要部的右侧的带状部分为一体时,形成大致 L 字型的弯曲形状。因而,顺着该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 82 的前端经由重叠部 S2"至该主要部的下端部为止时的旋转方向成为顺时针方向,与液晶分子 21 的通常的旋转方向一致。

[0109] 位于公共电极 72 的主要部的左下角部的内侧的浮置电极 82 沿上下方向延伸的部分,与位于其右上角部的内侧的浮置电极 82 的情况相同,与该主要部重合,形成重叠部 S2"。该浮置电极 82 沿左右方向延伸的部分,与该主要部不重合,该部分(该浮置电极 82 的非重叠部)从该主要部沿右横方向突出。该浮置电极 82 以与该主要部的重叠部 S2"为起点,从该主要部的延伸方向(上下方向)向右侧突出,其结果,当认为该浮置电极 82 和该主要部的左侧的带状部分为一体时,形成大致 L 字型的弯曲形状。因而,使该 L 字型的弯曲形状从该浮置电极 82 的前端经由重叠部 S2"延伸至该主要部的上端部为止时的旋转方向成为顺时针方向,与液晶分子 21 的通常的旋转方向一致。

[0110] 本实施方式相关的液晶显示装置的截面结构,如图 11B 所示那样,是有源矩阵基板和対向基板在其间夹持液晶并进行接合呈一体后的结构。

[0111] 有源矩阵基板具有:透明玻璃基板 11、在该玻璃基板 11 的内表面上形成的公共总线 53、栅极总线 55、漏极总线 56、薄膜晶体管 45、像素电极 71 及公共电极 72、和浮置电极 81 及 82。公共总线 53 及栅极总线 55 和浮置电极 82 直接形成在玻璃基板 11 的内表面上,它们由层间绝缘膜 57 覆盖。薄膜晶体管 45 的漏极电极 41、源极电极 42、半导体膜 43、漏极总线 56 及浮置电极 81 形成在层间绝缘膜 57 上。因而,公共总线 53 及栅极总线 55 和浮置电极 82 通过层间绝缘膜 57 与漏极电极 41、源极电极 42、半导体膜 43、漏极总线 56 及浮置电极 81 电绝缘。在玻璃基板 11 上形成的这些结构,除接触孔 61 及 62 的部位外,由保护绝缘膜 59 所覆盖。接触孔 61 及 62 所引起的段差通过保护绝缘膜 59 上形成的有机层间膜 60 被平坦化。像素电极 71 及公共电极 72 形成在有机层间膜 60 上。如上述那样,像素电极 71 通过接触孔 61 与源极电极 42 电连接,公共电极 72 通过接触孔 62 与公共总线 53 电连接。还有,图 11B 的截面图是示意图,并非忠实地再现实际的段差结构。

[0112] 具有以上结构的有源矩阵基板的表面(像素电极 71 及公共电极 72 所形成的面)由有机高分子膜所构成的取向膜 31 覆盖。对该取向膜 31 的表面施行用于使液晶分子 121 的初始方向朝向期望的方向(参照图 11A 的箭头)的取向处理。

[0113] 另一方面,対向基板具备:透明玻璃基板 12、在该玻璃基板 12 的内表面上对应各像素区域所形成的 R、G、B 的三原色构成的滤色器(未图示)、和在各像素区域所对应的区域以外形成的遮光用的黑色矩阵(未图示)。该滤色器和黑色矩阵由丙烯酸系的外敷膜(未图示)覆盖。在该外敷膜的内表面上形成用于控制有源矩阵基板和対向基板的间隔的柱状隔离物(未图示)。因而,该外敷膜的内表面由有机高分子膜构成的取向膜 32 覆盖。对取向膜 32 的表面施行用于使液晶分子 21 的初始方向朝向期望的方向(参照图 11A 的箭头)的取向处理。

[0114] 具有上述结构的有源矩阵基板和対向基板,使形成有取向膜 31 和取向膜 32 的面分别置于内侧,并且以规定间隔重合。在两基板间的间隙内注入液晶 20,为了将该液晶 20 封入而使两基板的周缘由密封材料(未图示)密封。在两基板的外侧面上分别配置有一对偏振片(未图示)。

[0115] 对取向膜 31 及取向膜 32 的表面如上述那样按照无电场时液晶分子 21 沿规定方向平行地取向的方式同样地进行取向处理,但是该取向处理的方向是相对像素电极 71 及公共电极 72 的梳齿状部 71a 及 72a 延伸的方向(图 11A 的上下方向)而沿顺时针方向倾斜 15 度后的方向。

[0116] 上述一对偏振片的透过轴的方向相互正交,并且使一对偏振片中的一方的透过轴与同样地取向处理后的液晶的初始取向方位(无电场时的取向方向)一致。

[0117] 为像素电极 71 用所设置的上述浮置电极 81,均在其间夹设保护绝缘膜 59 及有机层间膜 60,并且与对应的像素电极 71 的梳齿状部 71a 対向,由此在浮置电极与像素电极 71 之间保持静电电容(浮置电极—像素电极间的静电电容)C1。另外,在其间夹设保护绝缘膜 59 及有机层间膜 60,也与公共电极 72(的主要部或梳齿状部 72a) 対向,由此在浮置电极与公共电极 72 之间保持静电电容(浮置电极—公共电极间的静电电容)C2。由图 11B 可知,浮置电极 81 和像素电极 71 之间的距离设定得小于浮置电极 81 和公共电极 72 之间的距离,

由此可清楚这两个静电电容 C_1 和 C_2 的关系为 $C_1 > C_2$, 但是优选通过调整浮置电极 81 的重叠部 S_1 及 S_1' 的面积, 并且调整夹设在浮置电极 81 和像素电极 71 间的保护绝缘膜 59 和有机层间膜 60 的膜厚及介电常数, 如本发明的基本概念上所述的那样, 使 C_1 为 C_2 的 2 倍以上, 可能的话为 5 倍以上或 10 倍以上。

[0118] 通过将静电电容 C_1 及 C_2 的大小之比形成为 $C_1 > C_2$, 可使图 11 的浮置电极 81 的电位接近像素电极 71 的电位, 由此在像素电极 71 的各梳齿状部 71a 的前端部附近所产生的液晶驱动电场的形态形成得与图 6 所示的电极结构 (像素电极 171 的各梳齿状部 171a 的前端部弯曲的结构) 时的形态近似。这样, 根据与图 6 所示的电极结构时相同的理由, 可抑制各梳齿状部 71a 的前端部附近的逆旋转畴的产生。因而, 通过将 C_1 为 C_2 的 2 倍以上、可能的话为 5 倍以上或 10 倍以上, 就可使逆旋转畴的产生抑制到最小限。

[0119] 对于公共电极 72 用所设置的上述浮置电极 82, 可认为与上述浮置电极 81 相同。也就是, 浮置电极 82 均在其间夹设层间绝缘膜 57、保护绝缘膜 59 及有机层间膜 60, 并且与公共电极 72 的梳齿状部 72a 或主要部对向, 由此在浮置电极与公共电极 72 之间保持静电电容 (浮置电极—公共电极间的静电电容) C_3 。另外, 在其间夹设层间绝缘膜 57、保护绝缘膜 59 及有机层间膜 60, 也与对应的像素电极 71 (的主要部或梳齿状部 71a) 对向, 由此在浮置电极与像素电极 71 之间保持静电电容 (浮置电极—公共电极间的静电电容) C_4 。这两个静电电容 C_3 和 C_4 的关系设定为 $C_3 > C_4$ 。该大小关系, 如本发明的基本概念上所述的那样, 优选使 C_3 为 C_4 的 2 倍以上, 更优选为 5 倍以上、更进一步优选为 10 倍以上。

[0120] C_3 和 C_4 的这样的大小关系, 可通过适当设定重叠部 S_2 及 S_2' 的面积, 同时使浮置电极 82 和像素电极 71 不具有重叠部来实现。此时, 也一并考虑重叠部 S_2 及 S_2' 中夹设在浮置电极 82 和对应的像素电极 71 的梳齿状部 71a 之间的层间绝缘膜 57、保护绝缘膜 59 和有机层间膜 60 的膜厚及介电常数。

[0121] 通过将静电电容 C_3 及 C_4 的大小之比形成为 $C_3 > C_4$, 可使图 11 的浮置电极 82 的电位接近公共电极 72 的电位, 由此在公共电极 72 的各梳齿状部 72a 的前端部附近所产生的液晶驱动电场的形态形成得与图 6 所示的电极结构 (像素电极 171 的各梳齿状部 171a 的前端部弯曲的结构) 时的形态近似。这样, 根据与图 6 所示的电极结构时相同的理由, 可有效地抑制梳齿状部 72a 的前端部附近的逆旋转畴的产生。

[0122] 还有, 液晶分子 21 的初始取向方向 (取向处理方向) 是相对像素电极 71 的梳齿状部 71a 及公共电极 72 的梳齿状部 72a 延伸的方向 (图 11A 的上下方向) 而沿顺时针方向倾斜 15 度后的方向 (参照同图中的倾斜的粗字箭头)。为此, 在液晶驱动电场作用于液晶分子 21 时, 液晶分子 21 被设定得沿顺时针方向 (参照同图中的弯曲的粗字箭头) 旋转。

[0123] 接着, 参照图 12 及图 13 对图 11 所示的本实施方式的液晶显示装置的制造工序进行说明。

[0124] 有源矩阵基板按以下方式制造。首先, 在玻璃基板 11 的一面上形成 Cr 膜后对其进行图案化, 由此同时形成具有 12A 所示的形状的公共总线 53 和栅极总线 55 和公共电极 72 用的浮置电极 82。然后, 按照覆盖公共总线 53 和栅极总线 55 和浮置电极 82 的方式将由氮化硅 (SiN_x) 构成的层间绝缘膜 57 形成在玻璃基板 11 的整面上。接着, 在层间绝缘膜 57 上将薄膜晶体管的半导体膜 143 (通常为 a—Si 膜) 按照隔着层间绝缘膜 57 与对应的栅极总线 55 重叠的方式形成为岛状的图案。进而, 在层间绝缘膜 57 上, 通过形成 Cr 膜后

对其进行图案化来同时形成漏极总线 56、漏极电极 41 及源极电极 42 和像素电极 71 用的浮置电极 81 (参照图 12B)。其后,在层间绝缘膜 57 上按照覆盖这些结构的方式顺次重叠形成由 SiNx 构成的保护绝缘膜 59 和由感光性丙烯酸树脂构成的有机层间膜 60。接下来,形成贯通保护绝缘膜 59 和有机绝缘膜 60 的矩形接触孔 61、和贯通层间绝缘膜 57 和保护绝缘膜 59 和有机层间膜 60 的矩形接触孔 62 (参照图 13A)。于是,在有机层间膜 60 上通过形成透明电极材料即 ITO (IndiumTin Oxide) 膜后对其进行图案化来在有机层间膜 60 上形成像素电极 71 和公共电极 72。像素电极 71 介由接触孔 61 与源极电极 42 接触。公共电极 72 介由接触孔 62 与公共总线 53 接触。由此,制造成有源矩阵基板。

[0125] 对向基板 (滤色基板) 按以下方式制造。首先,在玻璃基板 12 的一面上形成滤色器和遮光用的黑色矩阵 (均未图示),然后,在玻璃基板 12 的整面上按照覆盖所示滤色器和黑色矩阵的方式形成外敷膜 (未图示)。接着,在该外敷膜上形成柱状隔离物 (未图示)。由此,制造成对向基板。

[0126] 在这样制造的有源矩阵基板和对向基板的表面上分别形成由聚酰亚胺构成的取向膜 31 和 32。然后,对取向膜 31 和 32 的表面同样地进行取向处理。接着,在两基板以隔开一定间隔 (例如大致 $4.5\mu\text{m}$) 的方式重合后,除液晶注入用的孔外将两基板的周缘由密封材料密封。于是,在真空腔内,从液晶注入用的孔向两基板间的间隙内注入规定的向列液晶 (例如折射率各向异性为 0.067 的 p 型向列液晶) 后,锁闭液晶注入用的孔。这样在两基板接合且一体化后,在两基板的外表面分别粘合偏振片 (未图示),由此完成图 11 所示的第一实施方式的液晶显示装置。

[0127] 还有,也能够使用 n 型的向列液晶。此时,除取向处理方向外直接采用与上述完全相同的结构,只要取向处理方向相对上述的角度相异 90 度即可。以下,对使用 p 型向列液晶的情况进行说明。

[0128] 接着,参照图 14 对具有以上的结构的第一实施方式的液晶显示装置的动作进行说明。图 14 中,像素电极 71 和公共电极 72 间施加电压后产生液晶驱动电场时的形态按照液晶驱动电场的电力线由虚线表示的方式进行表示。液晶驱动电场的作用所引起的液晶分子 21 的旋转方向用圆弧状的箭头进行表示。

[0129] 如已经所述那样,液晶 20 的初始取向方向是相对像素电极 71 的梳齿状部 71a 及公共电极 72 的梳齿状部 72a 延伸的方向 (11A 的上下方向) 而沿顺时针方向倾斜 15 度后的方向,为此,液晶驱动电场发挥作用时,在通常的区域内液晶分子 21 沿顺时针方向旋转。并且,如图 14 所示,在像素电极 71 的梳齿状部 71a 的前端部附近和公共电极 72 的梳齿状部 72a 的基端部附近,设置浮置电极 81 及 82,均在沿同一方向倾斜的方向上产生电场,由此液晶分子 21 与通常的区域同样地沿顺时针方向旋转。也就是,抑制逆旋转的产生。其结果,不仅能够获得比现有的装置优异的画质,并且实现可靠性方面也被改善的液晶显示装置。

[0130] 还有,本第一实施方式中,不仅为像素电极 71 用设置浮置电极 81,并且为公共电极 72 用还设置浮置电极 82,但是如果能使静电电容 C1 和 C2 的大小之比充分大,也可以省略浮置电极 82。这也能适用于以下的第二及第三实施方式。

[0131] (第二实施方式)

[0132] 图 15 表示本发明的第二实施方式的液晶显示装置的特征部分,是与图 14 相同的图。本实施方式的结构,除省略在公共电极 72 的梳齿状部 72a 的基端部的附近和公共电极

72 的主要部的右上角不的附近分别配置的浮置电极 82、取代之在梳齿状部 72a 的基端部设置倾斜的突出部 72b、在公共电极 72 的主要部的右上角部的内侧设置倾斜的突出部 72c 的方面之外,与上述第一实施方式的结构相同。这样,对与第一实施方式结构相同的要素赋予与第一实施方式时相同的符号,并且省略其说明。

[0133] 还有,虽然图 15 中未图示,但是在公共电极 72 的梳齿状部 72a 的前端部的附近和公共电极 72 的主要部的左下角部的附近,与第一实施方式的结构(参照图 11A) 同样,分别配置有浮置电极 82。

[0134] 图 15 中,在梳齿状部 72a 的基端部所设置的突出部 72b,形成为与在相同位置所设置的浮置电极 82 与公共电极 72 的重叠部 S2”以外的部分(非重叠部)大致相同的形状。通过这样,可使突出部 72b 的电位和公共电极 72 的电位相等。

[0135] 另外,在公共电极 72 的主要部的右上角部的附近所设置的突出部 72c,形成为与在相同位置所设置的浮置电极 82 的与公共电极 72 的重叠部 S2”以外的部分(非重叠部)大致相同的形状。通过这样,可使突出部 72c 的电位和公共电极 72 的电位相等。

[0136] 本第二实施方式中,如上述那样在公共电极 72 上设置突出部 72b 及 72c,由此产生与上述第一实施方式几乎相同的液晶驱动电场,从而与上述第一实施方式同样地可抑制逆旋转畴的产生。其结果,不仅能够获得比现有的装置优异的画质,并且实现可靠性方面也被改善的液晶显示装置。

[0137] (第三实施方式)

[0138] 图 16 表示本发明的第三实施方式相关的液晶显示装置。本实施方式的液晶显示装置的结构,在参考上述的专利文献 7 记载的技术,采用使产生液晶驱动电场的像素电极和公共电极弯曲,并通过该弯曲部有意地使液晶驱动电场作用时的液晶分子的驱动(旋转)方向按每区域不同的结构的方面上,与上述第一实施方式的结构不同,除此之外的方面是相同的。这样,对与第一实施方式结构相同的要素赋予与第一实施方式时相同的符号,并且省略其说明。

[0139] 本第三实施方式中,如图 16A 所示,产生液晶驱动电场的像素电极 71 及公共电极 72 与第一实施方式的结构相同,分别具有相互齿合的梳齿状部 71a 及 72a。梳齿状部 71a 及 72a 在该像素区域的示意中央部以沿图的左右方向延伸的直线 L 为分界线被弯曲成大致 V 字形。与此对应,沿图的上下方向延伸的漏极总线 56 也被同样地弯曲成大致 V 字形。因而,该像素区域的形状也弯曲成大致 V 字形。

[0140] 该像素区域在弯曲位置被分割为比直线 L 靠向上侧的第一副区域 1 和比直线 L 靠向下侧的第二副区域 2。像素电极 71 及公共电极 72 在第一副区域 1 中相对图的上下方向沿逆时针方向弯曲规定角度,在第二副区域 2 中沿顺时针方向弯曲与第一副区域 1 相同的角度。液晶分子 21 的取向处理方向按照无电场时液晶分子 21 沿图的上下方向(参照图 16 的粗线箭头)平行地取向的方式设定。

[0141] 在该像素区域中的接近薄膜晶体管 45 之侧(图 16A 的下侧),省略了浮置电极 81 及 82。取代之,参考上述的专利文献 4 记载的逆旋转畴防止结构,将源极电极 42 和公共总线 53 的平面形状按图 16B 和 16C 的方式进行变更,由此形成逆旋转畴防止结构。也就是,在源极电极 42 的内侧之边,形成如图 16B 所示那样具有倾斜的边的两个突出部 42a,并且在公共总线 53 的内侧之边,形成如图 16C 所示那样具有倾斜的边的两个突出部 53a。通过这

些突出部 53a, 能够使施加液晶驱动电场时的突出部 42a 及 53a 的附近的液晶分子 21 的旋转方向成为图 16A 的第二副区域 2 所示的箭头方向。

[0142] 另外, 在该像素区域中的远离薄膜晶体管 45 之侧 (图 16A 的上侧), 形成得与上述第二实施方式的结构相同。也就是, 在像素电极 71 的两根梳齿状部 71a 的前端部分别配置有浮置电极 81。因而, 在公共电极 72 的梳齿状部 72a 的基端部的附近和公共电极 72 的主要部的右上角部的内侧, 未配置浮置电极 82, 取代之, 分别形成倾斜的突出部 72b 及 72c。

[0143] 具有以上的结构的本第三实施方式中, 在像素电极 71 的梳齿状部 71a 的前端部的附近和公共电极 72 的梳齿状部 72a 的基端部的附近 (这些属于第一副区域 1), 产生与图 14 所示的电场相同的倾斜的电场。另外, 在像素电极 71 的梳齿状部 71a 的基端部的附近和公共电极 72 的梳齿状部 72a 的前端部的附近 (这些属于第二副区域 2), 产生与图 14 所示的电场相对直线 L 反转后的电场相同的倾斜的电场。为此, 该像素区域中的液晶分子 21, 与第一及第二副区域 1 及 2 内的通常区域相同, 沿顺时针或逆时针方向分别旋转, 由此有效地抑制两副区域 1 及 2 中的逆旋转的产生。其结果, 不仅能够获得比现有的装置优异的画质, 并且实现可靠性方面也被改善的液晶显示装置。

[0144] 另外, 施加液晶驱动电压后的液晶驱动电场, 在第一副区域 1 中产生在相对图的左右方向 (直线 L 的方向) 沿逆时针方向多少倾斜一些的方向, 在第二副区域 2 中产生在相对图的左右方向沿顺时针多少倾斜一些的方向。这样, 在无电场时沿图的上下方向一样地取向的液晶分子 21, 通过该液晶驱动电场, 分别在第一副区域 1 内沿顺时针方向旋转, 在第二副区域 2 内沿逆时针方向旋转。这样, 具有获得以下效果的优点, 通过使第一及第二副区域 1 及 2 中的液晶分子的旋转方向相互不同, 从而可抑制伴随视场角度变化所引起的显示着色。

[0145] (变形例)

[0146] 上述的第一~第三实施方式表示本发明具体化的示例。因而, 本发明并非限定于这些实施方式。当然, 在不脱离本发明的思想的情况下可进行各种各样的变形。

[0147] 另外, 上述实施方式中, 像素电极或公共电极的梳齿状部或主要部的角部的附近所形成的各浮置电极被形成成为大致 L 字形, 但是, 在符合上述的静电电容的关系的范围内, 也可以根据需要采用其他的形状。

[0148] 另外, 上述实施方式中, 当认为像素电极的梳齿状部的附近所设置的浮置电极和与其部分地重叠的像素电极的梳齿状部为一体时, 形成为大致 L 字型的弯曲形状, 并且顺着该大致 L 字型的弯曲形状从该浮置电极的前端经由其重叠部至上述像素电极的上述梳齿状部 71a 为止时的旋转方向, 与上述液晶分子的正常旋转方向一致, 但是上述浮置电极和上述像素电极的梳齿状部的形状并非限定于此。只要是顺着其形状时的旋转方向与上述液晶分子的正常旋转方向一致, 就能够采用任意的形状。

[0149] 并且, 上述实施方式中, 除像素电极用的浮置电极外, 设置有公共电极的浮置电极, 但是如果仅通过像素电极用的浮置电极就可得到期望的静电电容比, 也可以省略公共电极用的浮置电极或突出部。

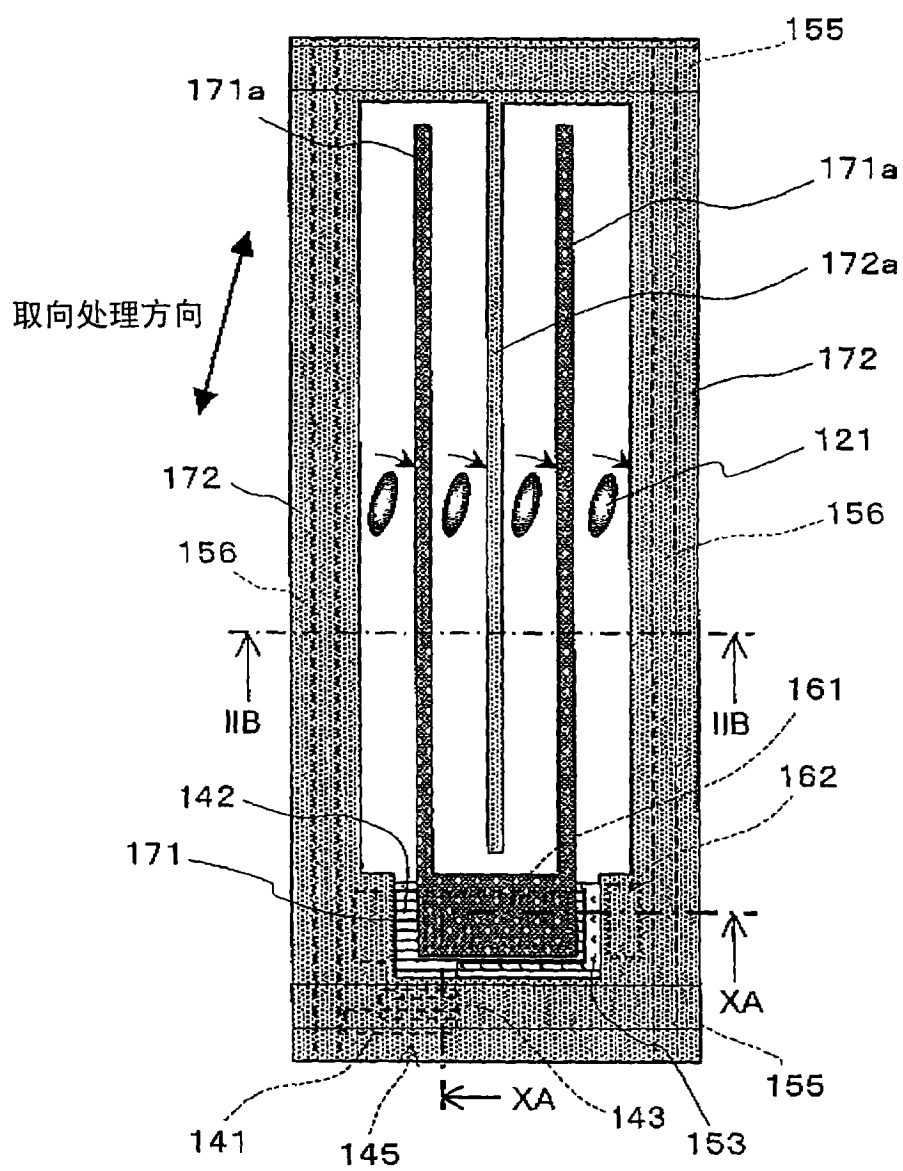


图 1

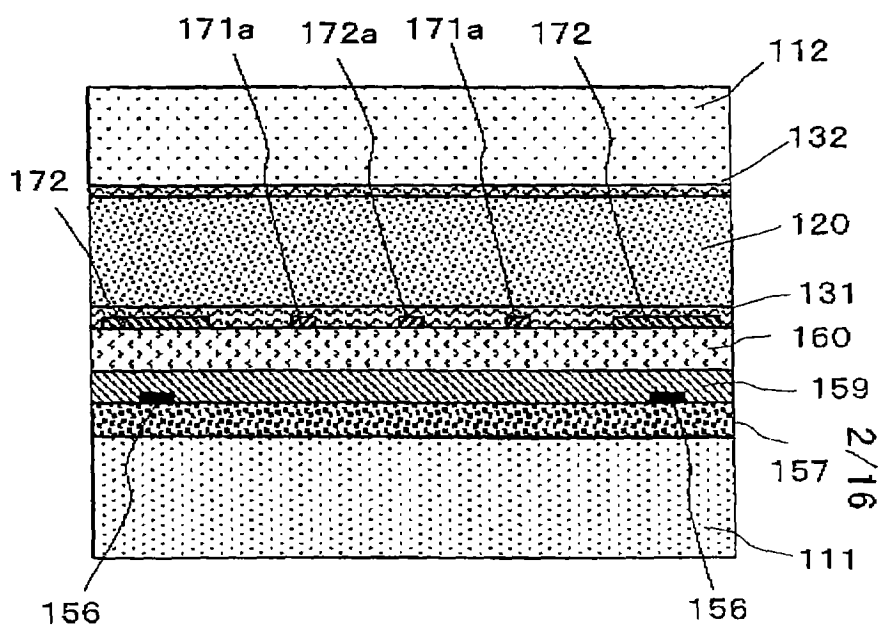


图 2B

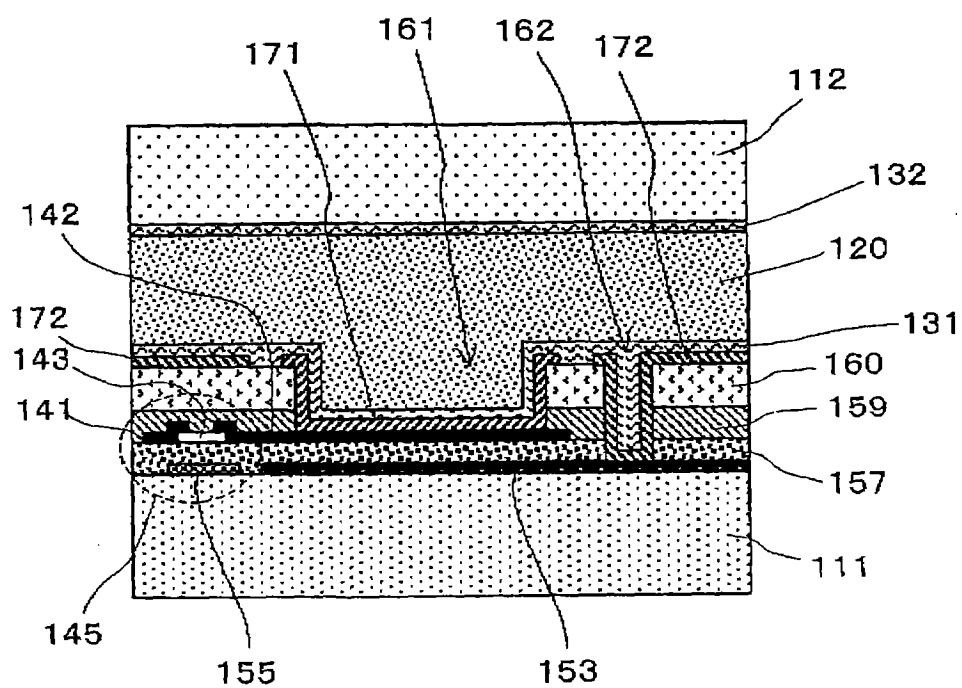


图 2A

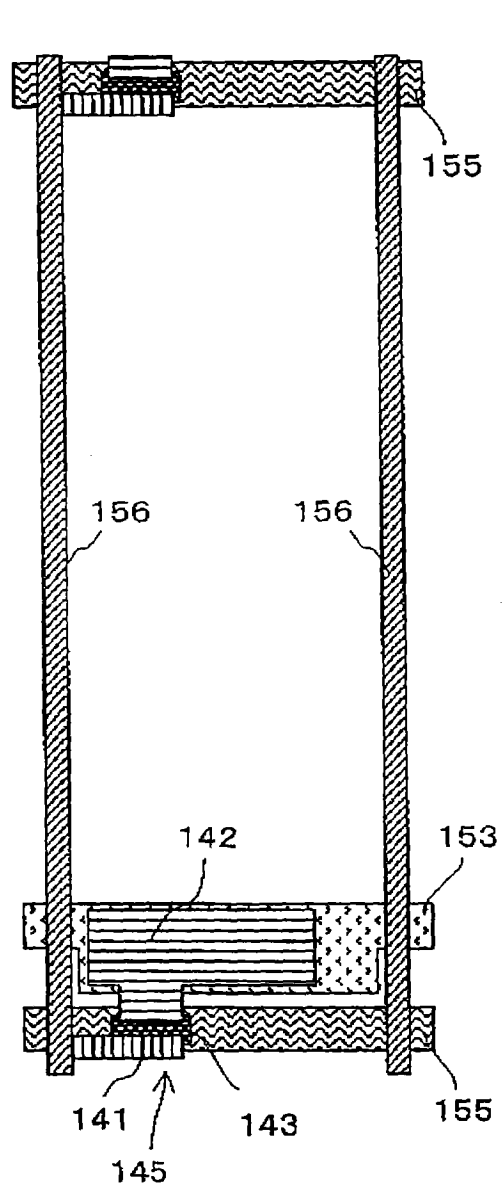


图 3B



图 3A

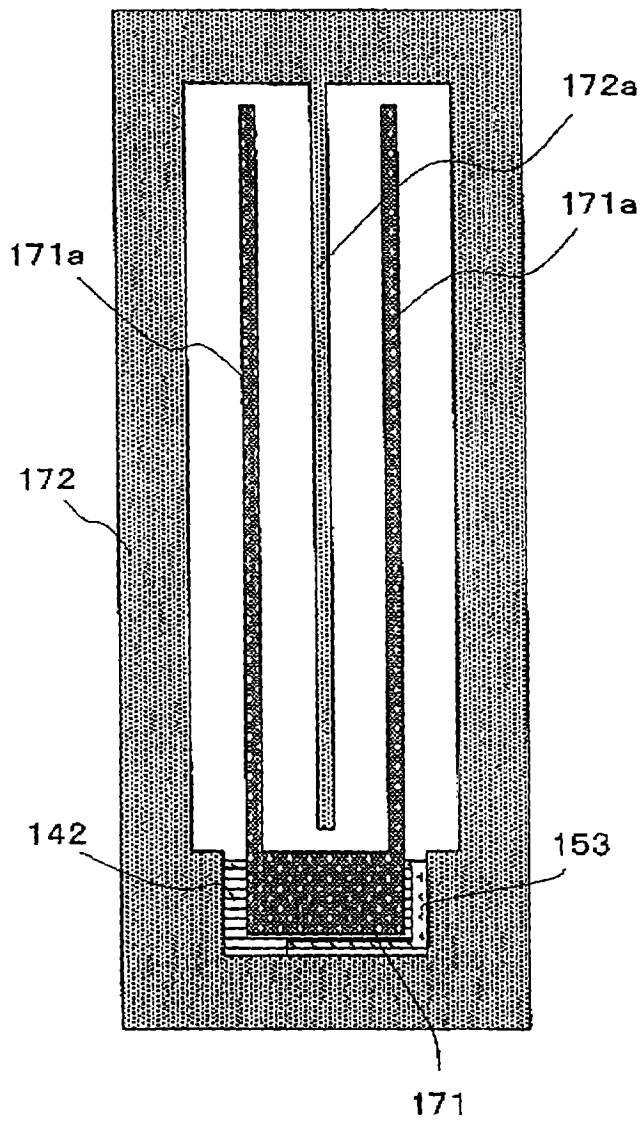


图 4B

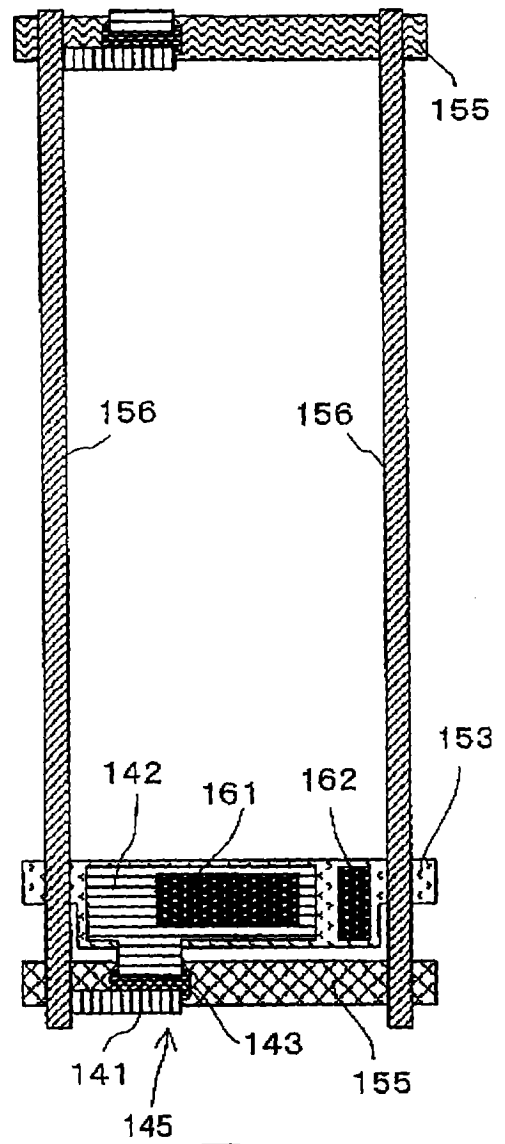


图 4A

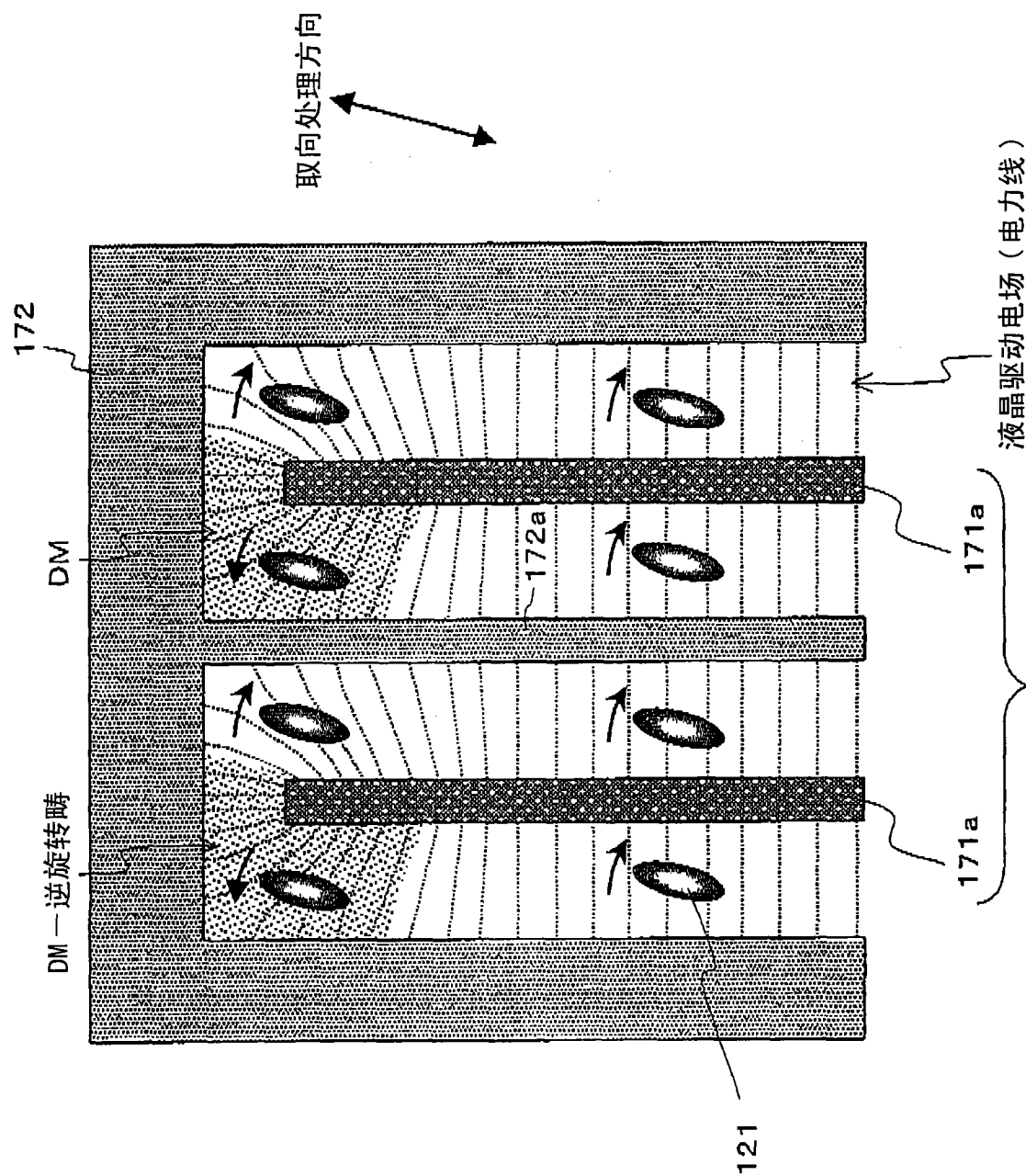
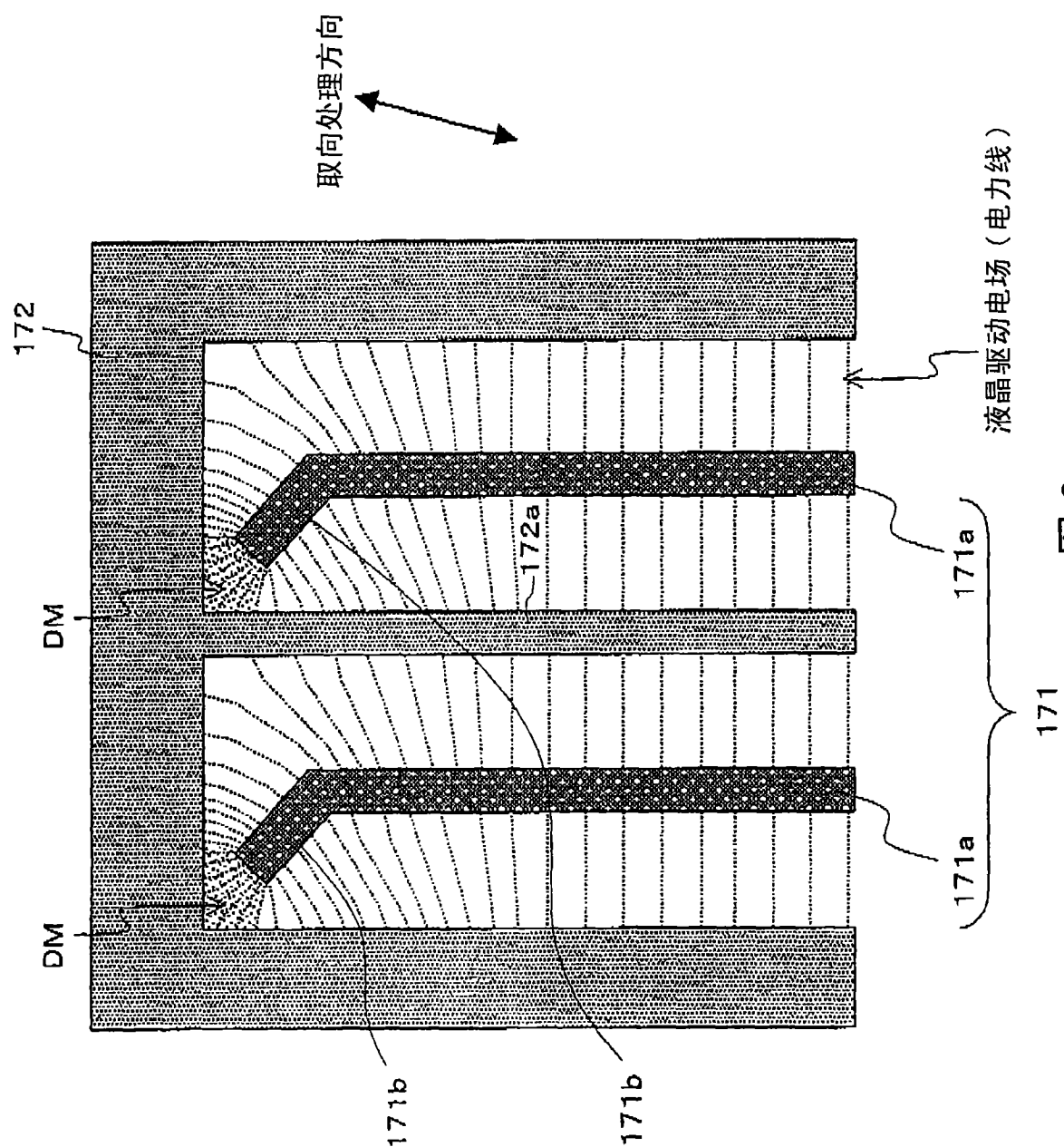
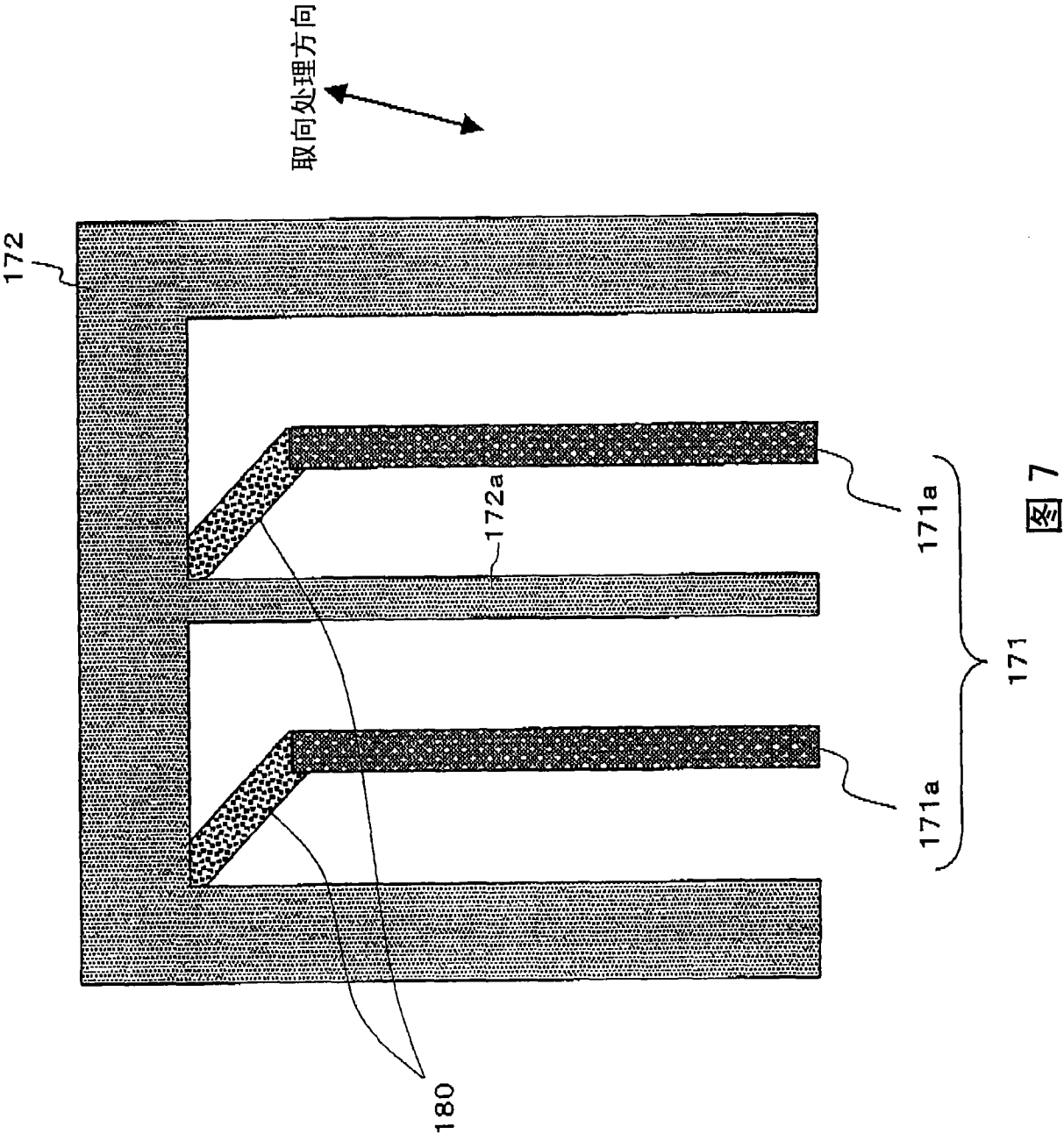


图 5

171





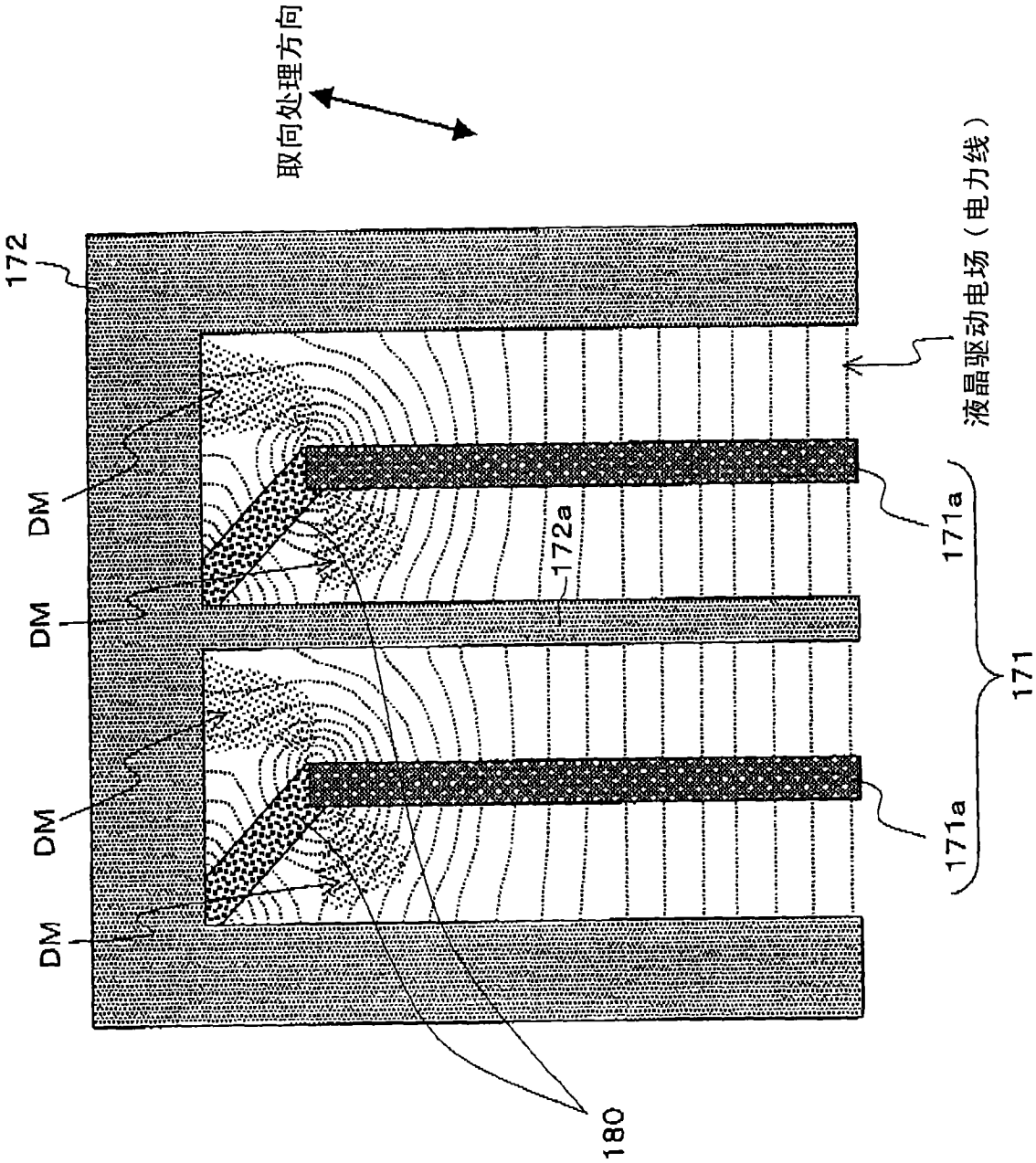


图 8

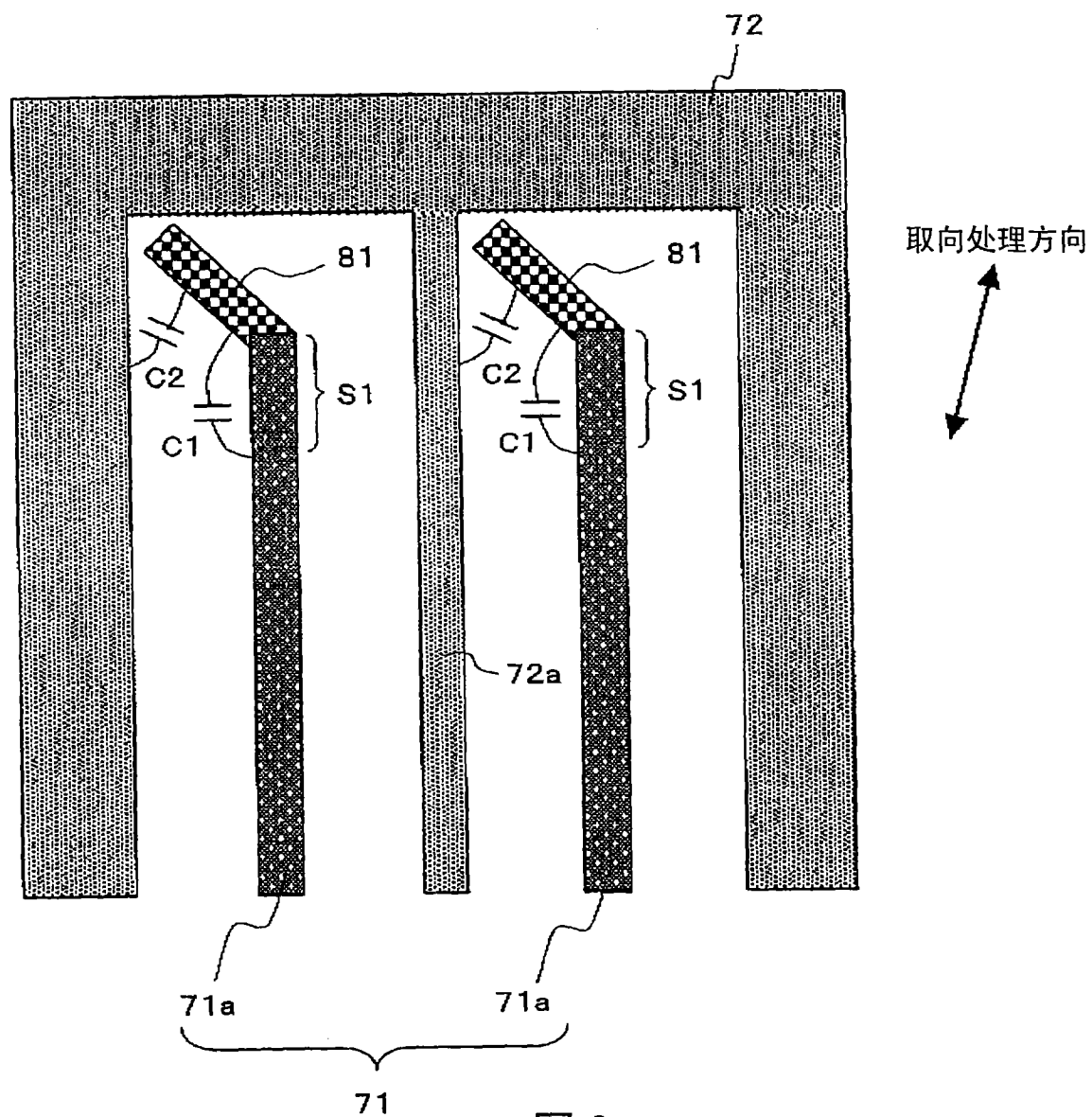


图 9

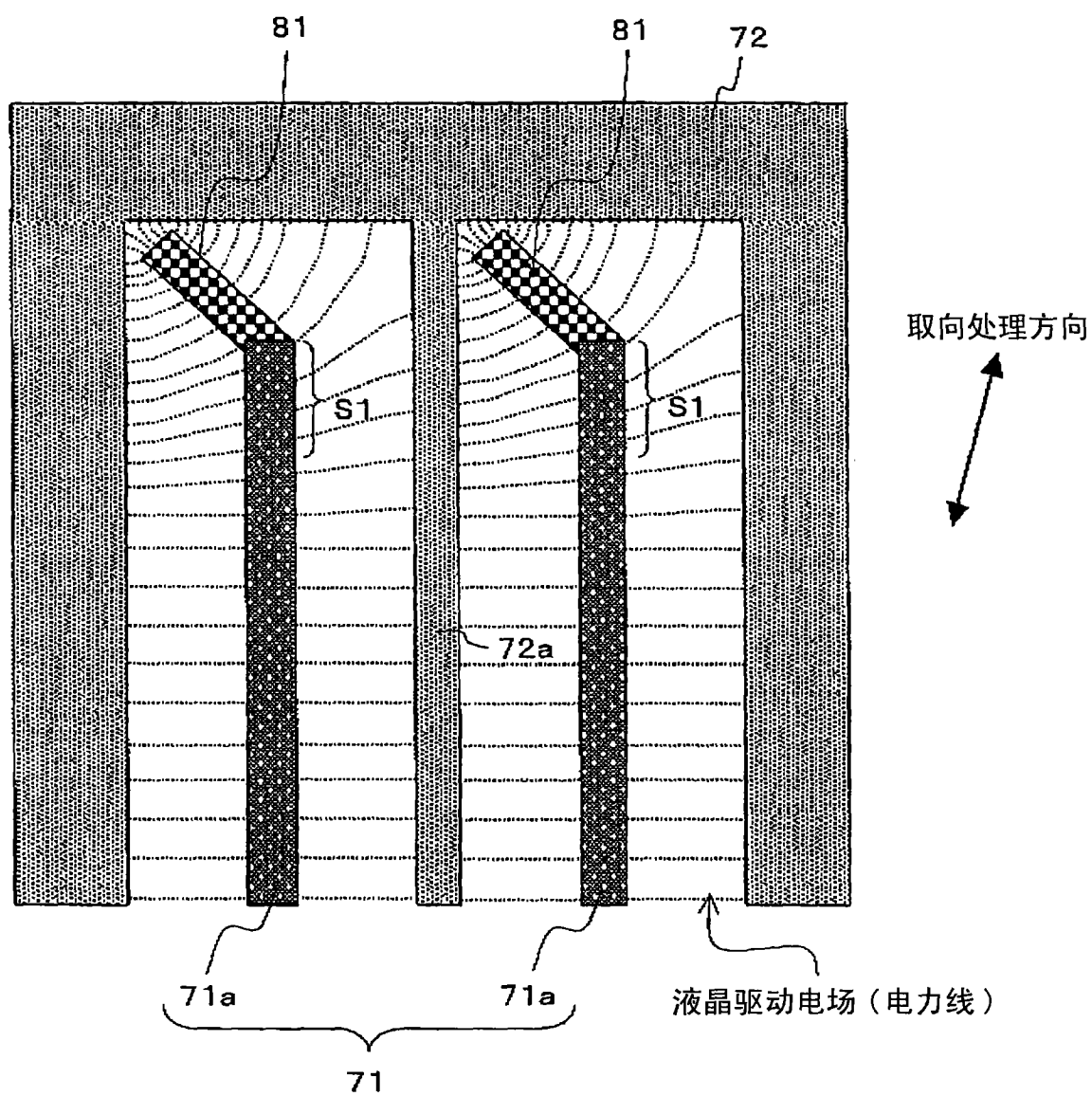


图 10

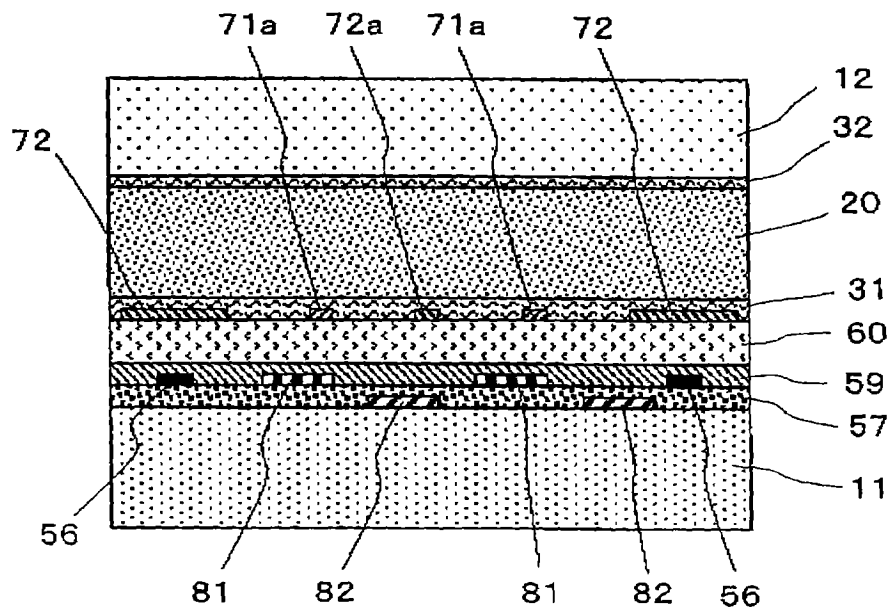


图 11B

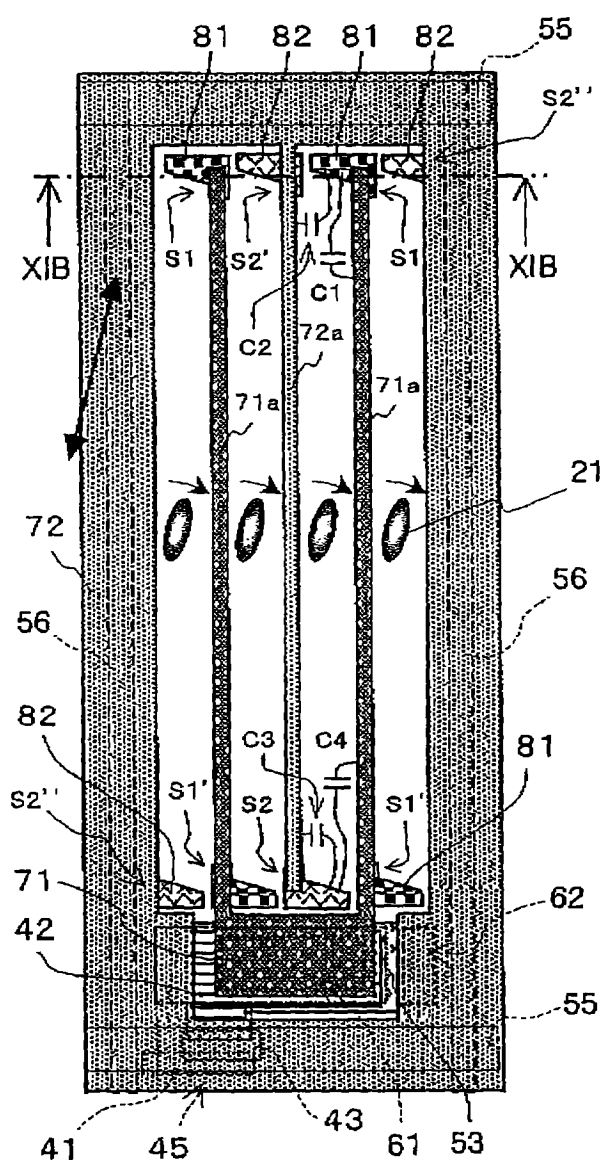


图 11A

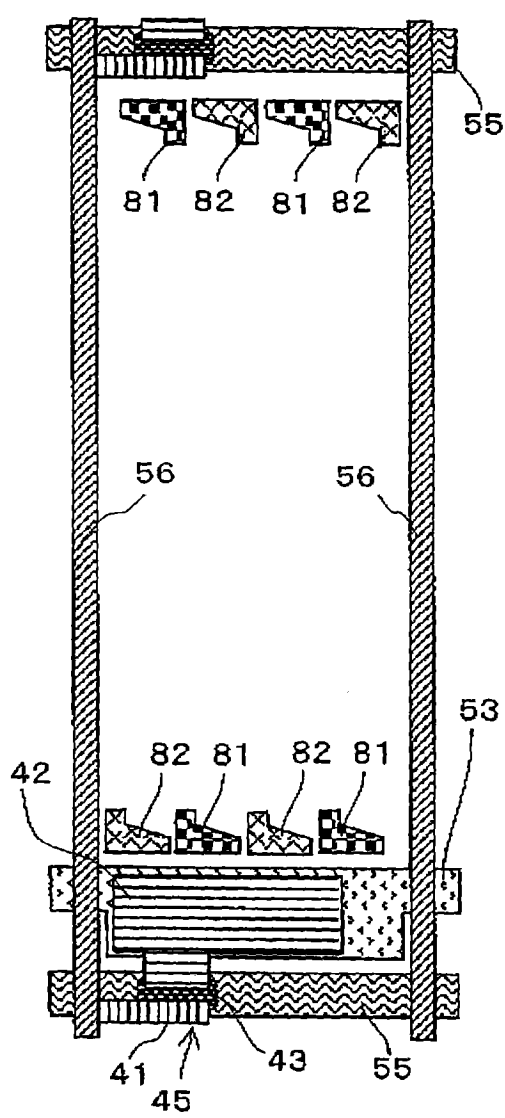


图 12B

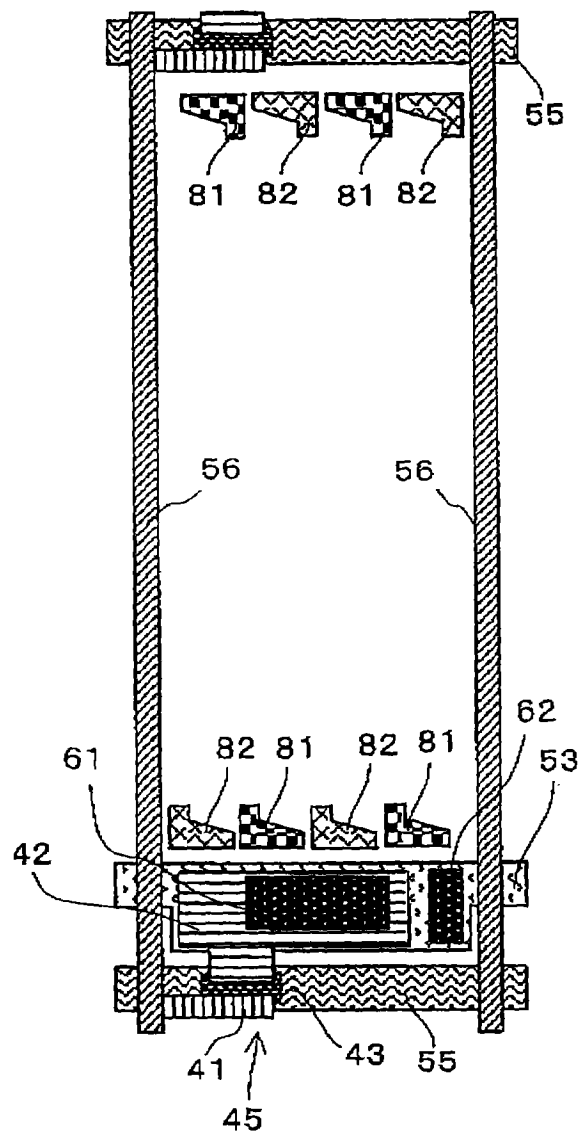
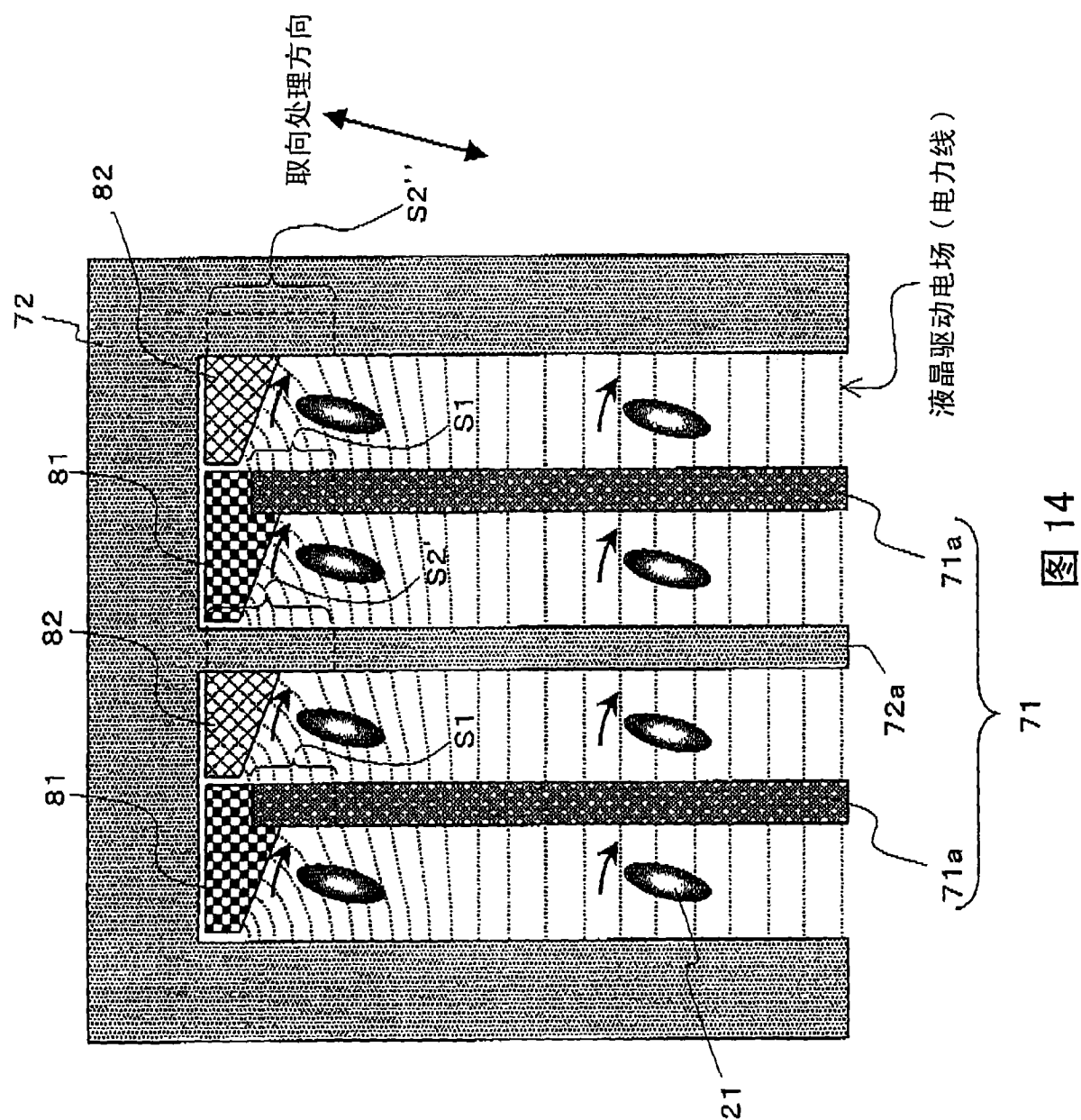
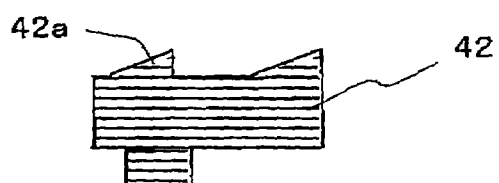
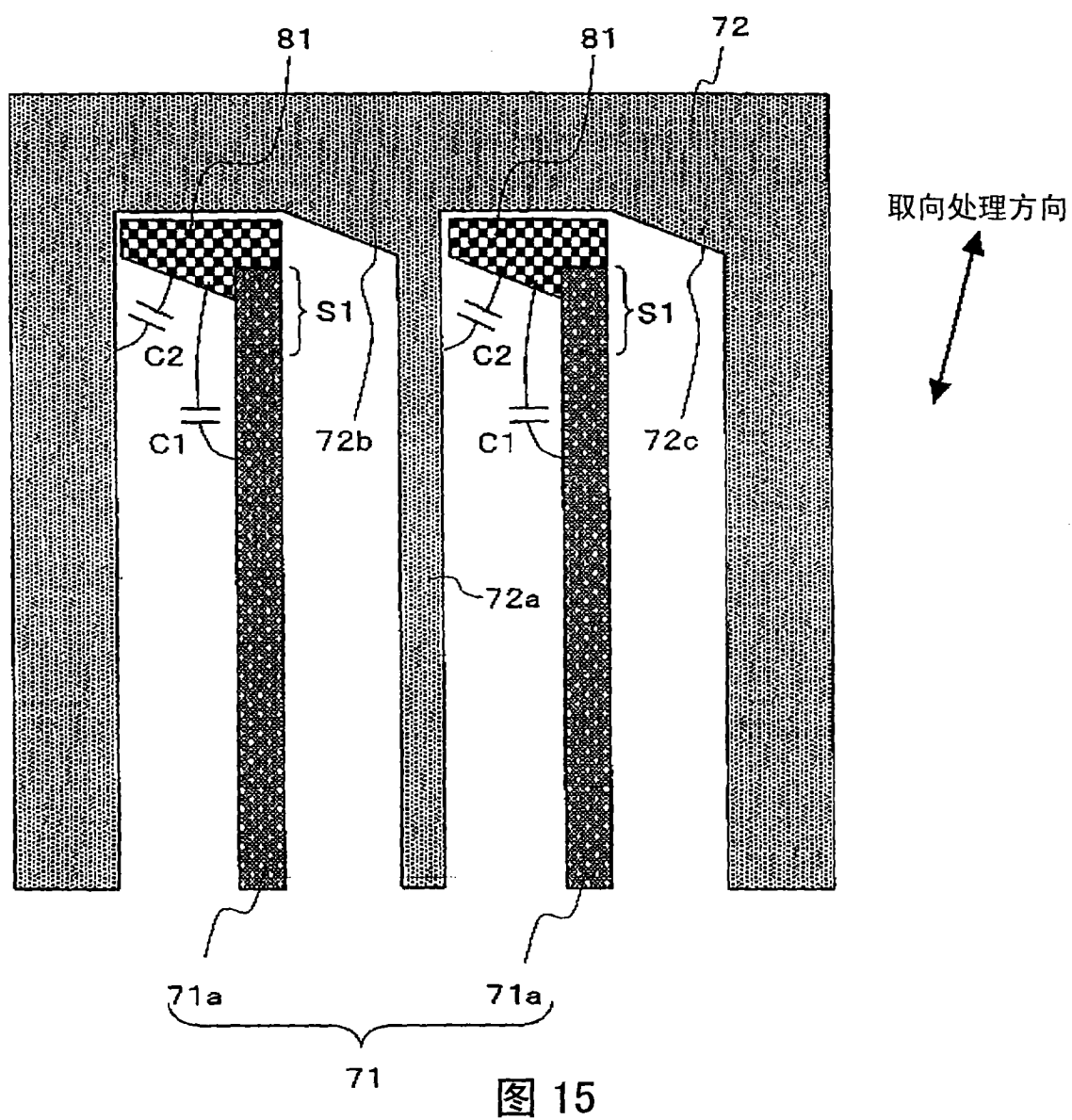


图 13A





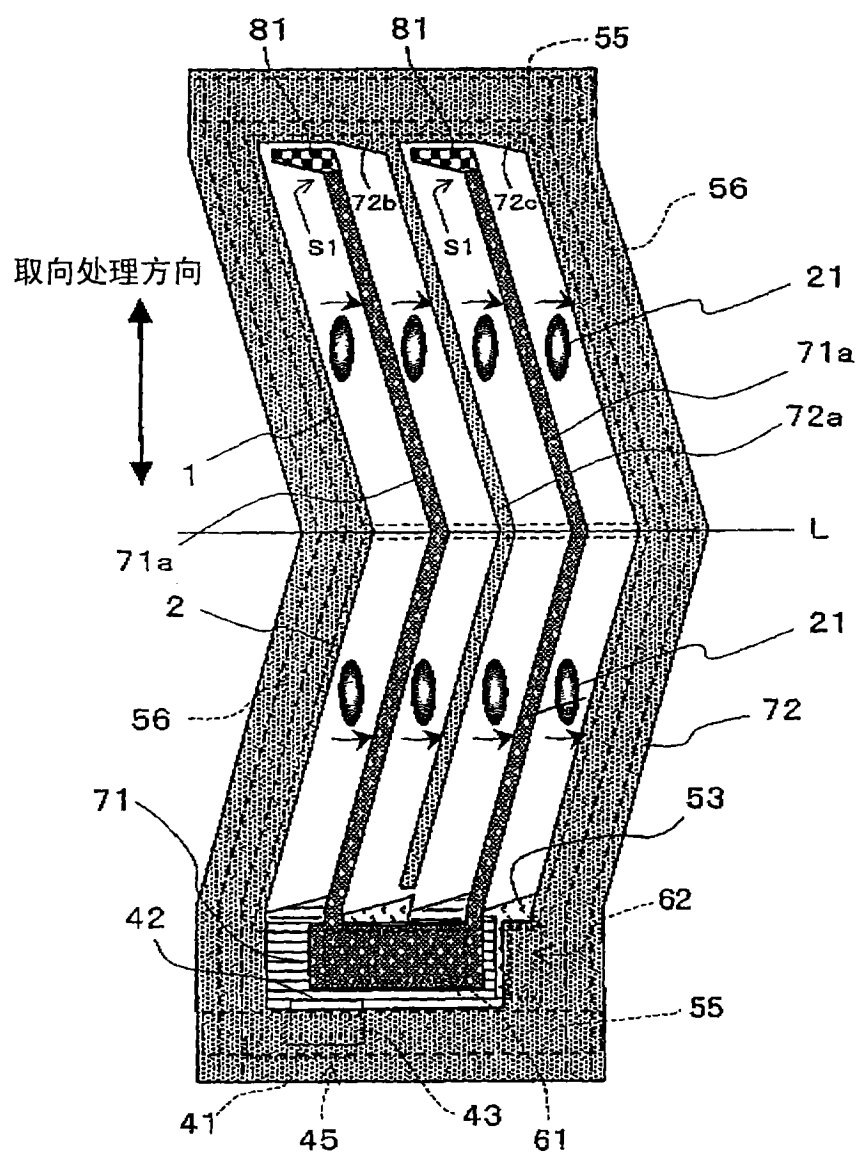


图 16A

专利名称(译)	横电场方式的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101055361B	公开(公告)日	2010-09-22
申请号	CN200710096772.X	申请日	2007-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
[标]发明人	铃木照晃 今野隆之		
发明人	铃木照晃 今野隆之		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2201/128 G02F1/134363		
代理人(译)	李香兰		
审查员(译)	顾雯雯		
优先权	2006109522 2006-04-12 JP		
其他公开文献	CN101055361A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种横电场方式的液晶显示装置,第一液晶驱动电极(像素电极)(71)和第二液晶驱动电极(公共电极)(72)分别具有在液晶驱动电场作用于液晶来进行显示的区域以相互大致平行的方式延伸且相互啮合的梳齿状部(71a)、(72a)。在像素电极(71)的梳齿状部(71a)的前端部的附近设置电绝缘的浮置电极(81),并且该浮置电极(81)具有夹持绝缘膜在其间与上述前端部重叠的重叠部(S1)。在浮置电极(81)和像素电极(71)之间所夹设的静电电容设定得比在浮置电极(81)和公共电极(71)之间所夹设的静电电容大。从而,在采用使用浮置电极的逆旋转畴防止结构时,能够可靠地防止逆旋转畴的产生。

