



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101634770 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 200910139978. 5

CN 1885104 A, 2006. 12. 27,

(22) 申请日 2009. 07. 17

US 7227609 B2, 2007. 06. 05,

US 6618109 B2, 2003. 09. 09,

(30) 优先权数据

2008-188243 2008. 07. 22 JP

审查员 朱艳艳

(73) 专利权人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 铃木照晃

(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 王波波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6618109 B2, 2003. 09. 09,

US 5905556 A, 1999. 05. 18,

CN 101055361 A, 2007. 10. 17,

JP 2000330123 A, 2000. 11. 30,

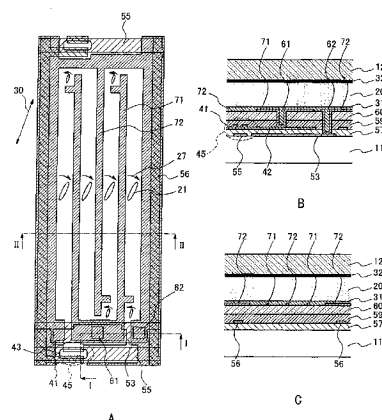
权利要求书2页 说明书13页 附图16页

(54) 发明名称

面内切换模式液晶显示装置

(57) 摘要

一种面内切换模式液晶显示装置, 液晶层插入第一基板和第二基板之间。第一基板设置有具有梳齿状部分的第一电极部件以及第二电极部件, 以在第一电极部件与第二电极部件之间产生电场。此外, 设置凸出电极部件, 以使其从梳齿状部分的靠近尖端部的部分和靠近底部的部分至少之一分支, 使得在凸出电极部件与尖端部和底部之一的组合的整体平面形状中形成分支形状的L形部分。



1. 一种面内切换模式液晶显示装置,包括:

第一基板;

第二基板,被布置成与所述第一基板相对;

液晶层,插入所述第一基板和所述第二基板之间;

设置在所述第一基板上的第一电极部件,所述第一电极部件设置有梳齿状部分;

设置在所述第一基板上的第二电极部件,以在所述第一电极部件与所述第二电极部件之间产生电场;

凸出电极部件,从所述梳齿状部分的尖端部和底端部中至少之一的附近分支,使得在所述尖端部和所述底端部中所述至少之一与相应的所述凸出电极部件的组合作为整体平面形状中形成分支形状的 L 形部分;以及

由分支形状的 L 形部分和第二电极部件中与分支形状的 L 形部分相对的部分围绕的区域,所述第二电极部件中与分支形状的 L 形部分相对的部分形成另一个 L 形并且形成该区域的其他边,

其中,通过所述 L 形部分将反向旋转域和一般域之间的边界域固定在沿着 L 形部分的分支的预定位置上,在所述梳齿状部分的尖端部和底端部中所述至少之一的附近稳定反向旋转域,其中在驱动液晶层时,液晶层的液晶分子在所述一般域中沿预定的一般方向旋转,而液晶层的所述液晶分子在所述反向旋转域中沿与所述一般方向相反的方向旋转。

2. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述尖端部和所述底端部至少之一的延伸方向与所述液晶层的所述分子的初始取向方向近似平行,而所述凸出电极部件的延伸方向与所述液晶层的所述分子的所述初始取向方向近似成直角相交。

3. 根据权利要求 2 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,除了所述尖端部和所述底端部以外,所述梳齿状部分的主要部分的延伸方向与所述液晶层的所述分子的所述初始取向方向成斜方向。

4. 根据权利要求 2 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,除了所述尖端部和所述底端部以外,所述梳齿状部分的主要部分的延伸方向分别与所述凸出电极部件的所述延伸方向和所述尖端部和所述底端部至少之一的所述延伸方向成钝角。

5. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述分支形状形成为在驱动所述液晶层时围绕反向旋转域。

6. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,在驱动所述液晶层时位于所述分支形状处的所述液晶层的所述液晶分子的旋转方向设置成具有与驱动所述液晶层时在所述分支形状的区域外部设置的所述液晶分子的旋转方向相反的方向。

7. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,在第一侧面区域处在驱动所述液晶层时作为一般方向的所述液晶层的所述液晶分子的旋转方向,设置成与在第二侧面区域处在驱动所述液晶层时所述液晶层的所述液晶分子的旋转方向相反,所述第一侧面区域是所述凸出电极部件作为边界分开的两个侧面区域中与所述尖端部相对的区域,所述第二侧面区域是所述两个侧面区域中所述尖端部侧的区域,并且所述第二侧面区域小于所述第一侧面区域。

8. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,在第一侧面区域处在驱动所述液晶层时作为一般方向的所述液晶层的液晶分子的旋转方向,设置成与在第二侧面

区域处在驱动所述液晶层时所述液晶层的液晶分子的旋转方向相反,所述第一侧面区域是所述凸出电极部件作为边界分开的两个侧面区域中与所述底端部相对的区域,所述第二侧面区域是所述两个侧面区域中所述底端部侧的区域,并且所述第二侧面区域小于所述第一侧面区域。

9. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述梳齿状部分弯曲以在每一像素区域的近似中心弯曲部分具有近似 V 形部分。

10. 根据权利要求 9 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述弯曲部分的每一侧的所述梳齿状部分的延伸方向分别偏离所述液晶层的液晶分子的初始取向方向达预定角度,并且所述预定角度中的关系在所述弯曲部分的两侧彼此对称。

11. 根据权利要求 1 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述反向旋转域为矩形,选择所述矩形的长边和短边的比值为 1 : 1 至 4 : 1 的量级。

12. 根据权利要求 11 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,选择所述长边和所述短边的所述比值为 2 : 1 至 3 : 1 的量级。

13. 根据权利要求 11 所述的面内切换模式液晶显示装置,其中,所述矩形的长边的延伸方向设置成平行于所述液晶层的液晶分子的初始取向方向。

面内切换模式液晶显示装置

[0001] 本申请基于并要求于 2008 年 7 月 22 日提交的日本专利申请 No. 2008-188243 的优先权,其公开内容通过引用全文合并于此。

技术领域

[0002] 本发明设计液晶显示 (LCD) 装置,更具体地,涉及面内切换 (IPS) 模式 LCD 装置。

背景技术

[0003] 通常,LCD 装置具有薄、重量轻和低功耗的特点。

[0004] 具体地,利用有源元件驱动按照矩阵阵列布置的各个像素的有源矩阵寻址 LCD (AM-LCD) 曾经被认为是具有高图像质量的平板显示装置。特别是,使用薄膜晶体管 (TFT) 作为有源元件的 AM-LCD 装置被广泛地用作 TFT-LCD 装置。

[0005] 利用夹在两个基板之间的 TN (扭转向列) 类型的液晶的电光效应的大多数 TFT-LCD 装置通过向液晶施加近似垂直于基板表面的电场而引起液晶 (LC) 分子的位移,来显示图像。这些 LCD 装置被称作“垂直电场类型”。

[0006] 另一方面,一些 LCD 装置通过施加近似平行于基板表面的电场而引起 LC 分子在平行于基板表面的平面中的位移,来进行成像。这些 LCD 装置被称作“横向电场类型”或“面内切换 (IPS) 模式”。同样也对 IPS 模式 LCD 装置进行了各种改进。下面将举例说明一些改进。

[0007] 在 1974 年公布的美国专利 No. 3,807,831 (专利文献 1) 中公开了一种结构,在 IPS 模式 LCD 装置中使用彼此匹配的梳齿状电极 (参见权利要求 1、图 1-4 和图 11)。

[0008] 在 1981 年公布的日本待审专利公布 No. 56-091277 (专利文献 1) 中公开了一种技术,在利用 TN 类型液晶的电光效应的 IPS 模式 AM-LCD 装置中使用类似于上述专利文献 1 中的彼此匹配的梳齿状电极 (见权利要求 2,图 7 和图 9 至 13)。该技术降低了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。

[0009] 在 1995 年公布的日本待审专利申请 No. 7-036058 (专利文献 3) 中公开了一种技术,在使用 TFT 的 AM-LCD 装置中无需梳齿状电极来实现 IPS 模式 LCD 装置 (参见权利要求 1 和 5,图 1 至 23)。利用该技术,在不同的层上形成公共电极和图像信号电极或公共电极和 LC 驱动电极,并且同时将公共电极或 LC 驱动电极形成为环形、交叉形、T 形、 Π (希腊字母 Pi) 形、H 形或梯形。

[0010] 在 2002 年公布的日本待审专利公开 No. 2002-323706 (专利文献 4) 中公开了一种结构,用于产生 LC 驱动横向电场的像素电极和公共电极 (二者均是梳齿形) 位于总线 (即,数据线) 之上 (即,更接近 LC 层的位置),该总线向用于驱动各个像素的有源元件提供信号,在该结构中,绝缘层位于像素电极和公共电极之间 (见权利要求 1,第一示例实施例,图 1 至 2)。据称,利用该结构由于可以通过形成公共电极来覆盖总线以屏蔽来自总线的电场,防止由垂直串扰引起的缺陷显示。此外,据称,通过采用透明导电材料形成公共电极来增加孔径比。

[0011] 图 11A 至图 11C 是说明现有技术的普通 IPS 模式 AM-LCD 装置的结构示例的附图。图 11A 是装置的平面图,图 11B 是沿着图 11A 所示的 I-I 线的截面图,图 11C 是沿着图 11A 所示的 II-II 线的截面图。此外,图 12A 至图 12D 是示出了现有技术 LCD 装置的制造步骤的部分平面图。所有这些附图示出了一个像素区域的结构。

[0012] 根据现有技术 LCD 装置,如图 11A 和图 12B 所示,通过沿着图 11A 和图 12B 的水平方向延伸的栅极总线 55 和沿着其垂直方向延伸的漏极总线 56 来形成矩形区域。在各个矩形区域中形成像素区域。像素整体上布置成矩阵阵列。

[0013] 类似于栅极总线 55,针对每一像素形成沿着图 11A 和图 12B 的水平方向延伸的公共总线 53。在栅极总线 55 和漏极总线 56 的各个交叉点处,相对于各个像素形成 TFT 45(见,图 11A 和图 11B)。分别形成每一 TFT45 的漏电极 41、源电极 42 和半导体薄膜 43 以具有图 12B 所示的图案或形状。

[0014] 产生液晶(LC)驱动电场的像素电极 71 和公共电极 72 分别配置彼此匹配或啮合的梳齿状部分(即,凸出至像素区域中的薄带形部分)。这里作为示例,像素电极 71 的梳齿状部分的数目为 2,公共电极 72 的梳齿状部分的数目为 1。

[0015] 如图 11B 所示,像素电极 71 通过相应的接触孔 61 电连接至 TFT45 的相应的源电极 42,接触孔 61 穿过有机层间薄膜 60 和保护绝缘薄膜 59。

[0016] 公共电极 72 通过相应的接触孔 62 电连接至相应的公共总线 53,接触孔 62 穿过有机层间薄膜 60、保护绝缘薄膜 59 和层间绝缘薄膜 57。

[0017] TFT 45 的源电极 42 的一部分与相应的公共总线 53 重叠,从而通过重叠的部分形成像素区域的存储电容器。

[0018] 在图 11B 和图 11C 中示出了现有技术 LCD 装置的截面结构,在图中,通过将有源矩阵基板和相对基板进行耦合和合并以将液晶层夹在其中来被配置该器件。

[0019] 有源矩阵基板包括:透明玻璃基板 11、公共总线 53、栅极总线 55、漏极总线 56、TFT 45、像素电极 71 和公共电极 72,在玻璃基板 11 的内表面上形成上述所有结构。利用层间绝缘薄膜 57 覆盖直接形成在玻璃基板 11 的内表面上的公共总线 53 和栅极总线 55。在层间薄膜 57 上形成 TFT45 的漏电极 41、源电极 42 和半导体薄膜 43 以及漏极总线 56。因此,公共总线 53 和栅极总线 55 通过层间绝缘薄膜 57 与漏电极 41、电极 42、半导体薄膜 43 和漏极总线 56 电绝缘。

[0020] 除了形成接触孔 61 和 62 的区域以外,在玻璃基板 11 上形成的这些结构由保护绝缘薄膜 59 覆盖。通过在保护绝缘薄膜 59 上形成的有机层间薄膜 60 来找平由接触孔 61 和 62 引起的水平差。在有机层间薄膜 60 上形成像素电极 71 和公共电极 72。

[0021] 如上所述,像素电极 71 通过相应的接触孔 61 电连接至相应的源电极 42,并且公共电极 72 通过相应的接触孔 62 电连接至相应的公共总线 53。此外,示意性示出了图 11B 和图 11C 的截面图,这些图不能如实地再现实际的水平差。

[0022] 利用由有机聚合物薄膜形成的取向薄膜 31,覆盖其上形成了像素电极 71 和公共电极 72 的、具有上述结构的有源矩阵基板的表面。取向薄膜 31 的表面已经过取向处理,以使 LC 分子 21 的初始定位方向指向期望的方向(见图 11A 中的双向箭头 30)。

[0023] 另一方面,相对基板(即,彩色滤光器基板)包括:透明玻璃基板 12;和形成使其与各个像素区域相对应的红(R)、绿(G)和蓝(B)的三原色层的彩色滤光器(未示出),以

及在除了与各个像素区域相对应的那些区域以外的区域上形成遮光黑矩阵（未示出）。利用基于丙烯酸的外涂层薄膜（未示出）来覆盖在玻璃基板 12 的内表面上形成的彩色滤光器和黑矩阵。

[0024] 在外涂层薄膜的内表面上，形成柱状间隔区（未示出）来控制有源矩阵基板和相对基板之间的间隙。利用由有机聚合物膜形成的取向薄膜 32 来覆盖外涂层薄膜的内表面。取向薄膜 32 的表面已经过取向处理，以使 LC 分子 21 的初始定位方向指向期望的方向（见图 11A 的双向箭头 30）。

[0025] 分别具有上述结构的有源矩阵基板和相对基板以预定间隙彼此重叠，其方式使其表面朝内并且彼此相对，在其表面上分别形成取向薄膜 31 和 32。将液晶 20 注入这两个基板之间的间隙。基板的周边由密封部件（未示出）密封，以封闭其中的液晶 20。将一对偏振器板（未示出）分别布置在基板的外表面上。

[0026] 如上所述，取向薄膜 31 和 32 的表面进行了一致的取向处理，其方式使得当没有施加电场时，沿着期望的方向平行地取向 LC 分子 21。取向处理的取向方向是相对于像素和公共电极 71 和 72 的梳齿状部分延伸的方向（即，图 11A 中的垂直方向）顺时针地倾斜 15 度的方向。

[0027] 偏振器板对的透射轴（transmission axis）以直角相交。偏振器板对之一的透射轴与由一致取向处理确定的 LC 分子 21 的初始取向方向相同。

[0028] 接着，以下将参照图 12A 至图 12D 来说明图 11A 至图 11C 所示的现有技术 LCD 装置的制造过程步骤。

[0029] 以如下方式来制造有源矩阵基板。首先，在玻璃基板的表面之一上形成铬（Cr）薄膜并形成图案，从而形成具有如图 12A 所示的形状的公共总线 53 和栅极总线 55。随后，在玻璃基板 11 的整个表面上形成由氮化硅（SiN_x）薄膜形成的层间绝缘薄膜 57 来覆盖公共总线 53 和栅极总线 55。

[0030] 之后，形成半导体薄膜 43（通常由非晶硅（a-Si）薄膜形成），以使层间绝缘薄膜 57 上的岛形图案与通过层间绝缘薄膜 57 相应的栅极总线 55 重叠。

[0031] 然后在层间绝缘薄膜 57 上形成另一 Cr 薄膜并形成图案，从而形成漏极总线 56、漏电极 41 和源电极 42（见图 12B）。随后，由 SiN_x 制成的保护绝缘薄膜 59 和由光敏丙烯酸树脂制成的有机层间薄膜 61 按该顺序连续层叠在层间绝缘薄膜 57 上，以覆盖该结构。

[0032] 接着，形成穿过保护绝缘薄膜 59 和有机层间薄膜 60 的矩形接触孔 61 和穿过层间绝缘薄膜 57、保护绝缘薄膜 59 和有机层间薄膜 60 的矩形接触孔 62（见图 12C）。

[0033] 在有机层间薄膜 60 上形成透明导电材料的 ITO（氧化铟锡）薄膜并形成图案，并从而在有机层间薄膜 60 上形成像素电极 71 和公共电极 72。像素电极 71 通过相应的接触孔 61 与相应的源电极 42 接触。公共电极 72 通过相应的接触孔 62 与公共总线 53 接触（见图 12D 和图 11B）。以这样的方式，制造有源矩阵基板的每一像素区域。

[0034] 以如下的方式制造相对基板（彩色滤光器基板）。首先，在玻璃基板 12 的表面之一上形成彩色滤光器（未示出）和遮光黑矩阵（未示出），随后，在玻璃基板 12 的整个表面上形成外涂层薄膜（未示出）来覆盖彩色滤光器和黑矩阵。然后，在外涂层薄膜上形成柱状间隔物（未示出）。以这样的方式，制造相对基板。

[0035] 分别在如上所述制造的有源矩阵基板的表面和相对基板的表面上形成由聚酰亚

胺制成的取向薄膜 31 和 32。

[0036] 接着,对取向薄膜 31 和 32 的表面进行一致取向处理。然后将这两个基板重叠并具有固定间隙(例如,近似 $4.5\mu\text{m}$),并且除了用于液晶的注入孔以外,通过密封部件对耦合后的基板的周边进行密封。

[0037] 接着,在真空室内,通过注入孔将预定向列型液晶(例如,折射系数各向异性为 0.067 的向列型液晶)注入基板之间的间隙中,然后将注入孔密封。

[0038] 在以该方式将基板耦合并合并之后,分别将偏振器板(未示出)粘附在基板的外表面上。因此,完成具有图 11A 至图 11C 所示结构的现有技术 IPS 模式 LCD 装置。

[0039] 对于上述现有技术 IPS 模式 LCD 装置,已知当施加 LC 驱动电场时,在一些区域(被称作“反向旋转域”)中 LC 分子被旋转至与一般旋转方向相反的方向。

[0040] 图 13 是示意性示出了图 11-12 所示的现有技术 LCD 装置中的反向旋转域的产生原理。为了便于说明,仅在图 13 中示出了像素电极 71、公共电极 72 和 LC 分子 21。在图 13 中,示意性示出了由像素电极 71 和公共电极 72 的梳齿状部分产生的 LC 驱动电场 100(及其电力线)。

[0041] 由 LC 分子 21 的初始取向方向 30 和 LC 驱动电场的方向之间的关系来限定 LC 分子 21 的旋转方向 27(LC 分子 21 的旋转在近似平行于有源矩阵基板和相对基板的平面产生)。

[0042] 因此,几乎在所有像素区域中 LC 分子 21 的旋转方向 27 是“顺时针”的。然而,如图 13 所示,在像素电极 71 的梳齿状部分的附近,LC 驱动电场是放射状的。因此,在图中的阴影区域中 LC 分子 21 逆时针旋转。这意味着阴影区域是其中 LC 分子 21 逆时针旋转的反向旋转域 80。

[0043] 此外,在 1998 年公布的日本待审专利公布 No. 10-307295(专利文献 5)公开了一种技术,用于产生横向电场的电极弯曲以有意地利用电极的弯曲部分使得在各个区域中 LC 分子的驱动(旋转)方向不同,从而降低了倾斜视角中的显示着色(见权利要求 1、3 和 5,以及图 1、2、4 和 6)。

[0044] 例如,提出了以下结构。具体地,使第一子区域中的 LC 分子的初始取向方向与第二子区域中的 LC 分组的初始取向方向相同。当施加电压时,第一和第二子区域中的 LC 分子彼此向相反的方向旋转,而同时保持 LC 分子的取向方向在第一和第二子区域中是对称的(见权利要求 3)。采用该结构,优选地,通过平行电极对来产生驱动 LC 分子的横向电场,并将构成平行电极对的电极弯曲成 V 形(见权利要求 5)。

[0045] 根据图 13 所示的传统配置,在梳齿状电极尖端部分的附近,LC 驱动电场以放射形状分布,并且与液晶的初始取向方向相关联,形成(反向旋转域 80),以使 LC 分子 21 与其旋转的预定方向相反地反向旋转。由于 LC 驱动电场在梳齿状电极尖端部分附近成平缓辐射形,在反向旋转域 80 和一般域 70 之间发生的暗域(即,边界域 90)变得更大。除此以外,暗域的位置是不稳定的。

[0046] 因此,当将诸如手指按压等外部压力施加到显示表面时,反向旋转域 80 的状态(或,边界域 90 的位置)变得不稳定,并且在释放外部压力之后,留下手指按压痕迹。由于每一边界域 90 的宽度也变大,存在的问题是产生面板的光透射率的损耗。尽管反向旋转域 80 对光透射率有贡献,但是边界域 90 在白显示时(即,在施加电压时)仍旧是暗条件。

发明内容

[0047] 本发明的示例目的是提供一种 IPS 模式 LCD 装置,使得能够正确地固定反向旋转域的出现位置,并从而与传统上相比提供良好的画面质量和可靠性。

[0048] 根据本发明示例方面的 IPS 模式液晶显示装置包括:

[0049] 第一基板;

[0050] 第二基板,被布置成使其与第一基板相对;

[0051] 液晶层,插入第一基板和第二基板之间;

[0052] 设置在第一基板上的第一电极部件,第一电极部件设置有梳齿状部分;

[0053] 设置在第一基板上的第二电极部件,以在第一电极部件与第二电极部件之间产生电场;以及

[0054] 凸出电极部件,从梳齿状部分的靠近尖端部的部分和靠近底部的部分至少之一分支,使得在凸出电极部件与尖端部和底部之一的组合的整体平面形状中形成分支形状的 L 形部分。

附图说明

[0055] 从以下结合附图的详细描述,本发明的示例特征和优点将变得显而易见,在附图中:

[0056] 图 1A 是示出了根据本发明第一示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 装置的结构平面图。

[0057] 图 1B 是沿着图 1A 所示的 I-I 线的截面图。

[0058] 图 1C 是沿着图 1A 所示的 II-II 线的截面图。

[0059] 图 2A 至图 2D 分别示出了根据第一示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 设备的制造方法的处理步骤的部分平面图。

[0060] 图 3 是图 1A 所示的像素区域的上侧的放大部分平面图,指示在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0061] 图 4 是图 1A 所示的像素区域的下侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0062] 图 5 是示出了根据本发明第二示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 装置的结构平面图。

[0063] 图 6 是图 5 所示的像素区域的上侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0064] 图 7 是图 5 所示的像素区域的下侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0065] 图 8 是根据本发明第三示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 装置的像素区域的上侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0066] 图 9 是根据本发明第四示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 装置的像素区域的上侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0067] 图 10 是根据本发明第四示例实施例的 IPS 模式 AM-LCD 装置的像素区域的下侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

[0068] 图 11A 是示出了根据现有技术的 IPS 模式 AM-LCD 装置的结构示例的平面图。

[0069] 图 11B 是沿着图 11A 所示的 I-I 线的截面图。

[0070] 图 11C 是沿着图 11A 所示的 II-II 线的截面图。

[0071] 图 12A 至图 12D 是示出了图 11 所示的 LCD 装置的制造方法的处理步骤的部分平面图。

[0072] 图 13 是图 11 所示的像素区域的上侧的放大部分平面图,指示当在像素电极和公共电极之间施加电压并产生 LC 驱动电场时的状态。

具体实施方式

[0073] 将根据附图对本发明的示例实施例进行详细描述。

[0074] 本发明的 IPS 模式 LCD 装置的特征在于,梳齿状电极的尖端部具有分支形状,其中反向旋转域在其附近产生,使得在驱动液晶时每一分支形状围绕反向旋转域。在下文中,将参照附图对 IPS 模式 LCD 装置的具体结构进行描述。

[0075] [示例实施例 1]

[0076] 图 1A 至图 1C 示出了根据本发明第一示例实施例的 IPS 模式有源矩阵寻址 LCD 装置的结构。图 1A 是器件的部分平面图,图 1B 是沿着图 1A 所示的 I-I 线的部分截面图,以及图 1C 是沿着图 1A 所示的 II-II 线的部分截面图。图 2A、图 2B、图 2C 和图 2D 是分别示出了根据第一示例实施例的 LCD 装置的制造方法的处理步骤的部分平面图。所有这些附图均示出了一个像素区域的结构。

[0077] 根据该 LCD 装置,如图 1A 和图 2B 所示,通过沿着图 1A 和图 2B 的水平方向延伸的栅极总线 55 和沿着图 1A 和图 2B 垂直反向延伸的漏极总线 56 而形成矩形区域。在各个矩形区域中形成像素区域。像素(和像素区域)整体布置成矩阵阵列。

[0078] 类似于栅极总线 55,针对每一像素形成公共总线 53 以沿着图 1A 和图 2B 的水平方向扩展。在栅极总线 55 的各个交叉点处,对应于各个像素形成漏极总线 56、和 TFT45(见图 11A 和图 11b)。分别形成每一 TFT45 的漏电极 41、源电极 42 和半导体薄膜 43 以具有图 2B 所示的图案或形状。

[0079] 产生 LC 驱动电场的像素电极 71 和公共电极 72 具有图 1A 所示的形状或图案。具体地,公共电极 72 包括:形成围绕像素区域的框架状的主要部分,以及从主要部分的上侧的中间向着主要部分的内空间中下侧延伸的梳齿状部分(即,在像素区域中向下凸出的薄带形部分)。

[0080] 公共电极 72 的主要部分与其它像素区域的公共电极(未示出)的主要部分一致。梳齿状部分的下(上)端不与其下侧接触。

[0081] 另一方面,像素电极 71 位于公共电极 72 的矩形内空间中。像素电极 71 包括:形成与源电极 42 重叠的矩形板状主要部分,以及从主要部分的下侧的两端朝着主要部分的上侧延伸的两个梳齿状部分(即,在像素区域中向上凸出的两个薄带形部分)。

[0082] 在公共电极 72 的梳齿状部分的每一侧处布置这些梳齿状部分。因此,这些部分被

布置为以这样的方式在像素区域中彼此匹配或啮合。

[0083] 公共电极 72 的梳齿状部分和像素电极 71 的梳齿状部分在其每一侧之间的距离近似等于像素电极 71 的各个梳齿状部分和公共电极 72 的主要部分之间的距离。

[0084] 像素电极 71 的主要部分通过穿过有机层间薄膜 60 和保护绝缘薄膜 59 的相应的接触孔 61 连接至 TFT45 的相应的源电极 42。

[0085] 公共电极 72 的主要部分通过穿过有机层间薄膜 60、保护绝缘薄膜 59 和层间绝缘薄膜 57 的相应的接触孔 62，电连接至相应的公共总线 53。

[0086] 它们的连接状态与图 1B 中所示的现有技术 LCD 装置的连接状态相同。TFT45 的源电极 42 的部分通过层间绝缘薄膜 57 与相应的公共总线 53 重叠，从而通过重叠的部分形成像素区域的存储电容器。

[0087] 像素电极 71 的每一梳齿状部分在尖端部中具有分支形状。即，提供凸出部分以使其从每一梳齿状部分的靠近尖端部的部分分支，以及通过将梳齿状部分的凸出部分和尖端部组合到一起而形成的平面形状提供近似的 L 状形状。

[0088] 仅在尖端部的所选侧上布置凸出部分，从而所选侧是这样的区域，其中，在该区域中，在没有这样分支形状（参照图 13）情况下要在尖端部的附近产生的 LC 驱动电场引起与 LC 分子的一般旋转方向相反的 LC 分子的反向旋转。

[0089] 类似地，公共电极 72 的每一梳齿状部分在尖端部中具有分支形状。即，提供凸出部分以使其从公共电极 72 的每一梳齿状部分的靠近尖端部的部分分支，以及通过将梳齿状部分的凸出部分和尖端部组合到一起而形成的平面形状提供近似的 L 状形状。

[0090] 仅在公共电极 72 的尖端部的所选侧上布置凸出部分，从而所选侧是这样的区域，其中，在该区域中，在没有这样分支形状（参照图 13）情况下要在尖端部的附近产生的 LC 驱动电场引起与 LC 分子的一般旋转方向相反的 LC 分子的反向旋转。

[0091] 此外，像素电极 71 的两个梳齿状部分之一还在其底端部（图 1A 的右侧）具有分支形状。即，提供凸出部分以使其从像素电极 71 的梳齿状部分的靠近右侧的底端部分的部分分支，以及通过将梳齿状部分的凸出部分和底端部组合到一起而形成的平面形状提供近似的 L 状形状。

[0092] 仅在底端部的所选侧上布置凸出部分，从而所选侧是这样的区域，其中，在该区域中，在没有这样分支形状情况下要在底端部的附近产生的 LC 驱动电场引起与 LC 分子的一般旋转方向相反的 LC 分子的反向旋转。

[0093] 对于像素电极 71 的两个梳齿状部分中的另一个（图 1A 中的左侧），由于在底端部的两侧没有产生 LC 分子的上述反向旋转，因此不存在具有分支形状的凸出部分。

[0094] 对于公共电极 72 的梳齿状部分的底端部，尽管在其底端部的一侧处（图 1A 中的右侧）LC 驱动电场引起 LC 分子的反向旋转，由于如上所述提供凸出部分以使其在公共电极 72 的梳齿状部分的底端部附近的那些区域处从像素电极 71 的梳齿状部分的靠近尖端部的部分分支，因此不存在具有分支形状的凸出部分。

[0095] 关于本发明的分支形状，可以对该分支进行构造以使得分成两个的分支部分被布置成相对于分支的起点而言是对称的关系，但是其形状无需如此。

[0096] 此外，在该示例实施例中，尽管示出了公共电极 72 的一个梳齿状部分和像素电极 71 的两个梳齿状部分，但梳齿状部分的数目不限于图中所示的情况。

[0097] 在示出了根据本发明的示例实施例的结构的附图中,尽管指示每一电极的平面形状的轮廓是直的且角是直角,但是可以布置那些轮廓以使得按照斜方向延伸或具有曲线型式。可以使该轮廓的角的角度具有圆形。类似地,可以制成截面形状的电极,以具有包括相对基板表面斜侧边或曲线的此类形状。

[0098] 在图 1B 和图 1C 中示出了根据第一示例实施例的 LCD 装置的截面结构,其中,通过将源矩阵基板和相对基板进行耦合和合并以将液晶层夹在其间来配置该器件。

[0099] 有源矩阵基板包括:透明玻璃基板 11、公共总线 53、栅极总线 55、漏极总线 56、TFT45、像素电极 71 和公共电极 72,上述所有结构均在玻璃基板 11 的内表面上形成。利用层间绝缘薄膜 57 来覆盖直接在玻璃基板 11 的内表面上形成的公共总线 53 和栅极总线 55。

[0100] 在层间绝缘薄膜 57 上形成 TFT45 的漏电极 41、源电极 42 和半导体薄膜 43 以及漏极总线 56。因此,公共总线 53 和栅极总线 55 通过层间绝缘薄膜 57 与漏电极 41、源电极 42、半导体薄膜 43 和漏极总线 56 电绝缘。

[0101] 除了形成接触孔 61 和 62 的区域以外,利用保护绝缘薄膜 59 来覆盖在玻璃基板 11 上形成的这些结构。通过在保护绝缘薄膜 59 上形成的有机层间薄膜 60 对接触孔 61 和 62 引起的水平差进行找平。

[0102] 在有机层间薄膜 60 上形成像素电极 71 和公共电极 72。如上所述,像素电极 71 通过相应的接触孔 61 与相应的源电极 42 电连接,并且公共电极 72 通过相应的接触孔 62 与相应的公共总线 53 电连接。

[0103] 示意性示出了图 1B 和图 1C 的截面图,从而不能如实地再现实际水平差。

[0104] 利用有机聚合物薄膜形成的取向薄膜 31 来覆盖在其上形成像素电极 71 和公共电极 72 的具有上述结构的有源矩阵基板的表面。已对取向薄膜 31 的表面进行取向处理,以使 LC 分子 21 的初始定向方向指向期望的方向(见图 1A 中的双向箭头 30)。

[0105] 另一方面,相对基板包括:透明玻璃基板 12;以及包括 R、G 和 B 三原色的彩色滤光器(未示出),和在除了与各个像素区域相对应的那些区域以外的区域中形成的遮光黑矩阵(未示出),上述二者均在玻璃基板 12 的内表面上形成。利用基于丙烯酸的外涂层薄膜(未示出)覆盖彩色滤光器和黑矩阵。

[0106] 在外涂层薄膜的内表面上,形成柱状间隔区(未示出)来控制有源矩阵基板和相对基板之间的间隙。利用由有机聚合物薄膜形成的取向薄膜 32 来覆盖外涂层薄膜的内表面。对取向薄膜 32 的表面进行取向处理,以使 LC 分子 21 的初始定位方向指向期望的方向(见图 1A 中的双向箭头 30)。

[0107] 分别具有上述结构的有源矩阵基板和相对基板以预定间隙彼此重叠,其方式为表面上的取向薄膜 31 和 32 向内并且彼此相对。将液晶 20 注入到两个基板之间的间隙中。基板的周边由密封部件(未示出)进行密封,以将液晶 20 限制在其中。将一对偏振器板分别布置在基板的外表面上。

[0108] 取向薄膜 31 和 32 的表面以如下的方式进行一致取向处理:如上所述,当没有施加电场时,LC 分子 21 沿着期望的方向取向。取向处理的取向方向是相对于像素电极 71 和公共电极 72 的梳齿部分延伸的方向(即,图 1A 中的垂直方向)而言顺时针倾斜 15 度的方向。

[0109] 偏振器板对的光透射轴以直角相交。平行于由一致取向处理确定的 LC 分子的初

始取向方向来布置偏振器板对之一的光透射轴。

[0110] 此外,LC 分子 21 的初始取向方向(即,取向处理方向)是相对于像素和公共电极 71 和 72 的梳齿部分延伸的方向(即,图 1A 中的垂直方向)而言顺时针倾斜 15 度的方向。见图 1A 中的双向箭头 30。为此,当将 LC 驱动电场 100 施加于 LC 分子 21 时,分子 21 将顺时针旋转(见图 1A 中的弯曲箭头 27)。

[0111] 接着,以下将参照图 2A 至图 2D 来说明在图 1A 至图 1C 中所示的根据第一实施例的 LCD 装置的制造处理步骤。

[0112] 以如下方式来制造有源矩阵基板。首先,在玻璃基板 11 的表面上形成 Cr 薄膜并形成图案,从而形成分别具有图 2A 所示形状的公共总线 53 和栅极总线 55。其后,在玻璃基板 11 的整个表面上形成由 SiNx 薄膜形成的层间绝缘薄膜 57 来覆盖公共总线 53 和栅极总线 55。

[0113] 之后,在层间绝缘薄膜上形成半导体薄膜 43(通常由 a-Si 薄膜形成),使其具有岛形图案,其方式使得半导体薄膜 43 通过层间绝缘薄膜 57 与相应的栅极总线 55 重叠。在层间绝缘薄膜 57 上形成另一 Cr 薄膜并形成图案,从而形成漏极总线 56、漏电极 41 和源电极 42(见图 2B)。

[0114] 其后,由 SiNx 制成的保护绝缘薄膜 59 和由光敏丙烯酸树脂制成的有机层间薄膜 60 按照该顺序连续地层叠在层间绝缘薄膜 57 上。接着,形成穿过保护绝缘薄膜 59 和有机层间薄膜 60 的矩形接触孔 61 和穿过层间绝缘薄膜 57、保护绝缘薄膜 59 和有机层间薄膜 60 的矩形接触孔 62(见图 2C)。

[0115] 在有机层间薄膜 60 上形成透明导电材料的 ITO 薄膜并形成图案,从而在有机层间薄膜 60 上形成像素电极 71 和公共电极 72。

[0116] 像素电极 71 通过相应的接触孔 61 与相应的源电极 42 接触。公共电极 72 通过相应的接触孔 62 与公共总线 53 接触。以这样的方式,制造有源矩阵基板。

[0117] 以如下的方式来制造相对基板(例如,彩色滤光器基板)。首先,在玻璃基板 12 上形成彩色滤光器(未示出)和遮光黑矩阵(未示出),其后,在玻璃基板 12 的整个表面上形成外涂层薄膜(未示出)来覆盖彩色滤光器和黑矩阵。然后,在外涂层薄膜上形成柱状间隔区(未示出)。以这样的方式,制造相对基板。

[0118] 在如上所制造的有源矩阵基板和相对基板上分别形成由聚酰亚胺制成的取向薄膜 31 和 32。接着,对取向薄膜 31 和 32 的表面进行一致取向处理。然后使这两个基板重叠并具有固定间隙(例如,近似 $4.5 \mu\text{m}$),并且除了用于注入液晶的注入孔以外,通过密封部件对基板的周边进行密封。

[0119] 接着,在真空室中,将预定向列液晶(例如,折射系数的各向异性为 0.067 的 p 类型向列液晶)通过注入孔注入到基板之间的间隙中,其后,将注入孔密封。

[0120] 在以这样的方式将基板耦合并合并后,分别将偏振器板(未示出)粘附在基板的外表面上。因此,完成了图 1A 至图 1C 所示的根据第一实施例的 LCD 装置。

[0121] 可以使用 n 类型的向列液晶。在这种情况下,仅仅需要取向方向相对于上述角度改变 90 度,同时保持其它部件不变。在如下说明中,使用 p 类型向列液晶。

[0122] 以下将参照图 3 和 4 对根据第一实施例的 LCD 装置的操作进行说明。在图 3 中,通过在像素电极 71 和公共电极 72 之间施加电压而产生的 LC 驱动电场 100 由表示电场

电力线的虚线示出。此外,弯曲箭头 27 示出了由于 LC 驱动电场的动作而引起的 LC 分子 21 的旋转方向。在图 4 中,针对图 1A 中所示的像素区域的下侧示出了类似的状态。

[0123] 如前所述,LC 分子 21 的初始取向方向是相对于像素电极 71 和公共电极 72 的梳齿部分延伸的方向(即,图 1A 中的垂直方向)而言顺时针倾斜 15 度的方向。因此,当施加 LC 驱动电场时,在一般区域中分子 21 顺时针旋转。

[0124] 另一方面,如图 3 和图 4 所示,由于产生 LC 驱动电场,LC 分子逆时针旋转并产生反向旋转域 80,以使其相对于以下区域中附图的水平方向顺时针倾斜。

[0125] 第一区域(即,图 3 中所示的两个区域)是被在像素电极 71 的梳齿状部分的尖端部上提供的近似的 L 状形状和像素电极 71 的对面公共电极 72(主要部分和梳齿状部分的底端部)包围的那些区域;

[0126] 第二区域(即,靠近图 4 的中心的区域)是被在公共电极 72 的梳齿状部分的尖端部上提供的近似的 L 状形状和公共电极 72 的对面像素电极 71(即主要部分和梳齿状部分的底端部)包围的那些区域;以及

[0127] 第三区域(即,靠近图 4 右侧的区域)是被在像素电极 71 的梳齿状部分的底端部上提供的近似的 L 状形状和像素电极 71 的对面公共电极 72 的主要部分包围的那些区域。

[0128] 在这些反向旋转域 80 和一般区域或一般域 70 之间形成边界域 90,并因此甚至在向其施加电压时也产生暗条件。然而,由于在像素电极 71 和公共电极 72 上提供的分支形状的功能,那些边界域 90 被限制在小区域中。这是由于在作为边界的分支形状的凸出部分的两侧处极大地使 LC 驱动电场的倾斜方向反向,因此,在相应侧分别由强转矩引起顺时针旋转和逆时针旋转。

[0129] 即,通过像素电极 71 和公共电极 72 上提供的分支形状的功能,可以在预定位置恰当地固定反向旋转域 80 和边界域 90 的产生位置。

[0130] 因此,梳齿状电极尖端部附近中产生的反向旋转域 80 稳定,并因此由于外部压力(如手指按压)不能改变反向旋转域 80 的形状,手指按压痕迹很难留在显示屏幕上。

[0131] 此外,因为可以紧密地控制在反向旋转域 80 和一般域 70 的边界部分发生的暗区域(即,边界域 90),因此,可以提高作为显示要素的光透射率,并实现增加的亮度和功耗的降低。

[0132] 以下,给出示例,并对与上述优点中提高光透射率相关的优点进行补充。当将该示例实施例应用于像素数为 640 像素(宽)×480 像素(高)(×RGB)的 10.4 英寸类型 LCD 装置时,可以测量显示面板部分的光透射,并观察 7.9%的透射率。

[0133] 另一方面,当使用现有技术配置的梳齿状电极但并不使用示例实施例的结构时,其光透射率为 7.5%。该差值与通过本示例实施例的结构紧密控制边界域的改进效果相对应。

[0134] 当通过日本待审专利申请 No. 1988-26767(专利文献 6)(与包括本发明的相同发明人在内的发明人于 1999 年 5 月 18 日提交的美国专利 No. 5,905,556 相对应)所示的锯片类型的电极形状完全抑制反向旋转域的发生时,所测量的面板的光透射率是 7.2%。即,证实可以通过使用本示例实施例的结构来改进光透射率。

[0135] [示例实施例 2]

[0136] 在图 5 中示出了根据本发明第二示例实施例的 LCD 装置。在该示例实施例的 LCD

装置的结构中,通过参照上述专利文献5中所公开的技术来将用于产生LC驱动电场的像素电极和公共电极布置成具有弯曲形状。

[0137] 该示例实施例不同于根据本发明第一示例实施例的结构之处在于如下要点:弯曲部分用于在LC驱动电场对其进行影响时有意地使LC分子的驱动方向针对每一区域而不同。

[0138] 除此以外其它要点是与第一示例实施例的相同结构。因此,利用第一示例实施例的情况中的相同参考数字来表示两个示例实施例中的相同部件,并从而省略对这些相同部件的描述。

[0139] 在该第二示例实施例中,如图5所示,尽管产生LC驱动电场的像素电极71和公共电极72使相互啮合的梳齿状部分类似于第一示例实施例的结构,但梳齿状部分弯曲,以具有近似的V形,其中直边界线500根据在接近像素区域的中心部分处沿着图5中的水平方向延伸。与上述相对应,同样使沿着图5的垂直方向延伸的漏极总线56弯曲,以及具有近似的V形。因此,同样使像素区域的形状弯曲以具有近似的V形。

[0140] 在弯曲位置将像素区域分成边界线500的上侧上的第一子区域1和边界线500的下侧上的第二子区域2。以预定角度使像素电极71和公共电极72弯曲,使得它们相对于第一子区域1中附图的垂直方向逆时针弯曲,并且它们在第二子区域中以与第一子区域1相同的角度顺时针弯曲。

[0141] 设置LC分子21的定向处理方向,以使得在没有施加电压时沿着垂直方向(参照图5中双向箭头30)平行地确定LC分子21的方向。

[0142] 对于每一区域中像素电极71和公共电极72的延伸方向的角度(或偏斜角)而言,期望其值在相对于定向处理方向的 ± 10 度至 ± 25 度量级范围内的值,例如,这可以使其角度为 ± 15 度量级(在第一子区域1中逆时针的15度和第二子区域2中的顺时针15度)。

[0143] 尽管LC驱动阈值电压降低,但如果使偏斜角较大,则用于实现最大透射率的峰值电压增加。即,相对于所施加的电压的光透射率曲线变得缓和。

[0144] 相反地,当偏移电压小时,光透射率曲线变得陡峭。如果偏斜角变大,梳齿状电极的弯曲部分处的LC域的边界位置易于稳定固定。

[0145] 当施加LC驱动电压时,沿着相对于附图中水平方向(直边界线500的方向)逆时针略微倾斜的方向,在第一子区域1中的主区域中产生LC驱动电场,而沿着相对于附图中水平方向顺时针略微倾斜方向,在第二子区域2中的主区域中产生LC驱动电场。

[0146] 因此,通过LC驱动电场,在没有施加电压时沿着附图中垂直方向一致定向的LC分子21在第一子区域1中主要顺时针旋转,而在第二子区域2中LC分子21主要逆时针旋转。因此,通过在第一子区域1和第二子区域2中LC分子的旋转方向彼此不同,有利的是可以抑制由于视角的改变而引起的显示着色。

[0147] 在第二示例实施例中,类似于第一示例实施例的结构向像素电极71和公共电极72提供分支形状。如图6和图7所示,通过分支形状的功能,可以在预定位置上恰当地固定在第一子区域1和第二子区域2中分别产生的反向旋转域80的位置和边界域90的位置。

[0148] 因此,在梳齿状电极尖端部的附近产生的反向旋转域80稳定,并因此由于外部压力(如手指按压)不能改变反向旋转域80的形状,手指按压痕迹很难留在显示屏幕上。

[0149] 此外,由于可以紧密控制在反向旋转域80和一般域70的边界部分发生的暗区域

或边界域 90,因此,可能提高作为显示要素的光透射率,并实现增加的亮度和功耗的降低。

[0150] 此外,在该第二示例实施例中,布置像素电极 71 和公共电极 72 的梳齿状部分的尖端部的分支形状,以使其中之一沿着平行于 LC 分子的初始取向方向的方向进行布置,而另一个沿着垂直于上述初始取向方向的方向进行布置。

[0151] 此外,通过将该分支形状部分,和与其面对、用于产生 LC 驱动电场的电极进行组合,形成通过组合方括号对而布置的平面形状(即,作为由像素电极 71 的电极部分或公共电极 72 的电极部分之一组成的分支形部分的一个部分,和面对上述一个部分的其它电极的另一个部分的组合)。

[0152] 采用这样的形状,能够产生大致一致地向 LC 分子的初始取向方向倾斜的电场,并能够稳固地固定上述反向旋转域 80。

[0153] 当假设“组合方括号的形状”是矩形时,选择长边和短边的比值为 2 : 1 至 3 : 1 的量级,并且将其长边设置成使其与 LC 分子的初始取向方向平行,该区域中的 LC 分子的旋转角度将与梳齿电极(即像素电极 71 和公共电极 72)彼此平行伸展的区域中 LC 分子的旋转角度几乎一致(即,相对所施加的电压的光透射率曲线几乎相同)。

[0154] 因此,所产生的电场有效地对光透射有贡献,并有利于显示装置。当长边和短边的比值小于 2 : 1-3 : 1 的关系时,该区域内的 LC 驱动电场的倾斜度变大,即,将出现与以下特征相对应的状态,梳齿电极的延伸方向和 LC 分子的初始取向方向之间的大角度(即,偏斜角)状态。

[0155] 换言之,LC 驱动阈值电压降低,用于实现最大透射率的峰值电压增加。相对所施加电压的透射率因子的曲线变得缓和。相反,当其比值大时,该区域中的 LC 驱动电场的倾斜度变小,即,将获得当偏斜角小时的相应特性。尽管如上所述大约 2 : 1-3 : 1 的上述比值是最令人期望的,但是使其处于大约 1 : 1 至 4 : 1 的范围内是可能的。

[0156] 在该示例实施例中,如上所述,尽管梳齿状部分的两个尖端部的延伸方向是垂直的并分别平行于 LC 分子的初始取向方向,以使产生倾斜于期望方向、符合这种关系的 LC 驱动电场,但在尖端部的两个延伸方向和 LC 分子的初始取向方向之间不需要存在这样严格的关系,而是偏离上述期望关系一些也是可能的。

[0157] 然而,期望各自的关系被设置为小于梳齿状部分的主要部分的延伸方向和 LC 分子的初始取向方向之间的偏斜角(在上述示例中,15 度)。

[0158] [示例实施例 3]

[0159] 在图 8 中示出了本发明的第三示例实施例的特征。可以使梳齿电极尖端部的分支形状具有如图 8 中所示的形状。如图 8 所示,通过分支形状的功能,在第一子区域 1 和第二子区域 2 中的反向旋转域 80 和边界域 90 的产生位置分别可以恰当地固定在预定位置上。

[0160] 因此,在梳齿电极尖端部附近中产生的反向旋转域 80 稳定,并因此由于诸如手指按压的外部压力不能改变反向旋转域 80 的形状,手指按压痕迹很难保留在显示屏幕上。

[0161] 除了上述内容,其它部分与第一示例实施例的结构相同。因此,两个示例实施例中的相同元件由在第一示例实施例的情况下的相同附图标记表示,并因此省略对它们的描述。

[0162] 除了如图 8 所示的形状之外,各种形状是可能的,以使分支中的凸出部分可以被弯曲和成为曲线形。关于电极的形状,第二示例实施例所示的形状是更令人期望的。这是

由于第二示例实施例在反向旋转域 80 中具有更高的光透射率。

[0163] [示例实施例 4]

[0164] 在图 9 和图 10 中示出了本发明的第四示例实施例的特征。在该示例实施例中,尽管梳齿电极自身的尖端部没有形成分支形状,但是其设置有用于使反向旋转域 80 稳定的 T 形稳定电极 560,以使其与梳齿电极的尖端部重叠。通过结合稳定电极和梳齿状电极而形成的平面形状具有与第二示例实施例的梳齿电极的形状类似的特征。

[0165] 通过使用在相同层上形成漏极总线 56(见图 1C)的 Cr 薄膜来形成具有与像素电极 71 重叠部分的稳定电极 560,同时通过使用在相同层上形成栅极总线 55 和公共总线 53(见图 1B)的另一 Cr 薄膜来形成具有与公共电极 72 重叠部分的稳定电极 550。

[0166] 由于在与梳齿状电极重叠部分处形成电容的作用,稳定电极具有与重叠的梳齿电极近似相同的电势,所以在这样的配置中也可以获得本发明的优点。

[0167] 如下列出本发明的应用示例。IPS-模式 LCD 装置和其它装置同样使用在如计算机监视器、LCD 电视机、蜂窝电话、GPS(全球定位系统)终端、汽车导航系统、游戏机、银行和便利店的终端显示器和医疗诊断设备中。

[0168] 根据本发明的另一示例方面的 IPS 模式液晶显示装置包括插入第一基板和第二基板之间的液晶层。第一基板设置有具有梳齿状部分的第一电极部件和第二电极部件从而第一电极部件和第二电极部件之间产生电场。此外,在梳齿状部分的靠近尖端部的部分和靠近底部的部分至少之一上提供用于稳定反向旋转域的稳定电极部件,以使其经由绝缘薄膜与梳齿状部分重叠。稳定电极部件的一部分设置有从梳齿状部分延伸的凸出部分,从而在稳定电极部件的凸出部分和尖端部和底部之一的组合的整体平面形状中形成分支形状的 L 形部分。

[0169] 由于上述电极形状的特征,可以确定在梳齿电极的尖端部和与其相对的电极之间产生的电场分布,并且可以稳定地固定一般域和在该区域产生的反向旋转域之间的边界。

[0170] 因此,在梳齿电极尖端部的附近产生的反向旋转域稳定,并从而由于诸如手指按压的外部压力不能改变反向旋转域的形状,手指按压痕迹很难保留在显示屏幕上。此外,由于可以紧密地控制在反向旋转域和一般域的边界部分发生的暗域(即,边界域),因此,可能提高作为显示元素的透射因子,并实现亮度增加或减少功耗。

[0171] 根据本发明的 IPS 模式 LCD 装置,通过将具有分支形状的这种固定结构应用于反向旋转域,本发明使得能够恰当地固定反向旋转域的发生位置,并从而提供与传统器件相比良好的画面质量和可靠性。

[0172] 尽管参照本发明的示例实施例已具体示出并描述了本发明,但本发明不限于这些实施例。本领域普通技术人员将理解的是,在不背离权利要求所限定的本发明的精神和范围的前提下,可以在形式和细节上进行各种改变。

[0173] 此外,即使在审查中修改权利要求,发明人的目的也是保留所要求保护的本发明的所有等同物。

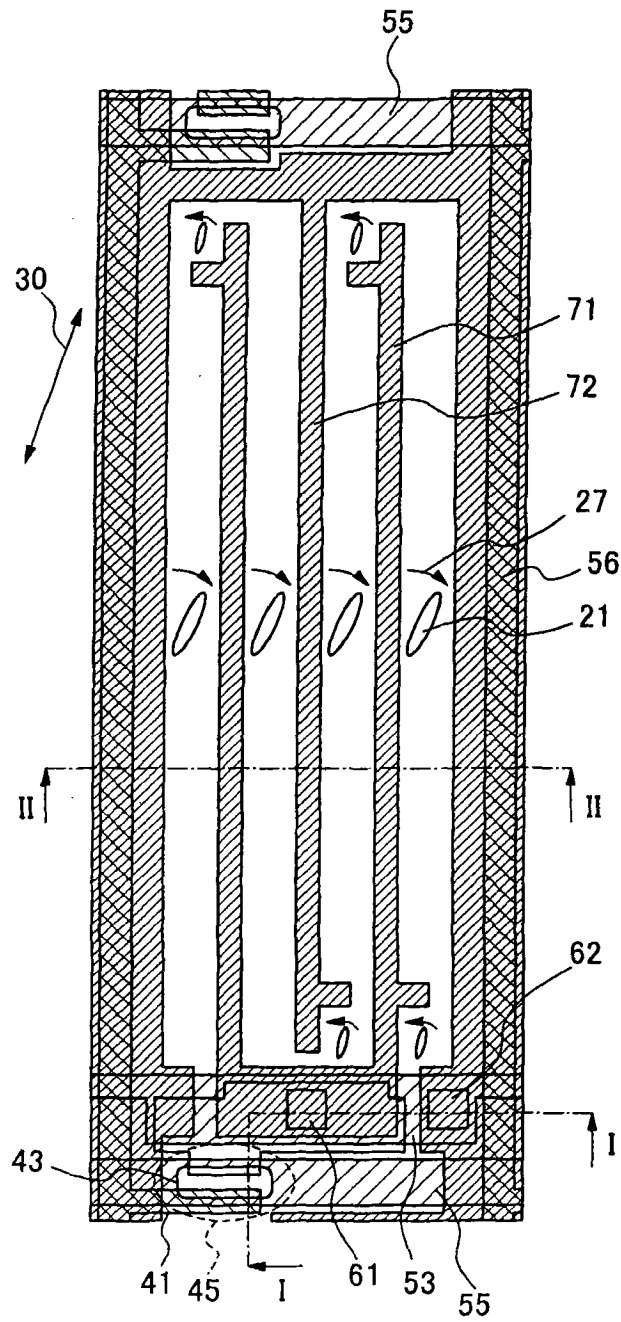


图 1A

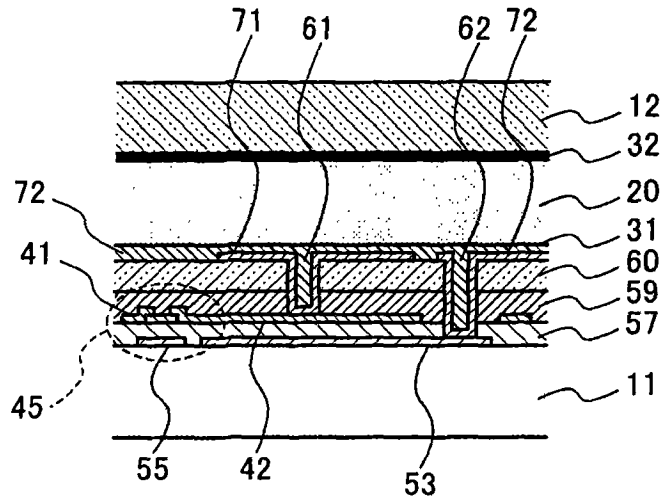


图 1B

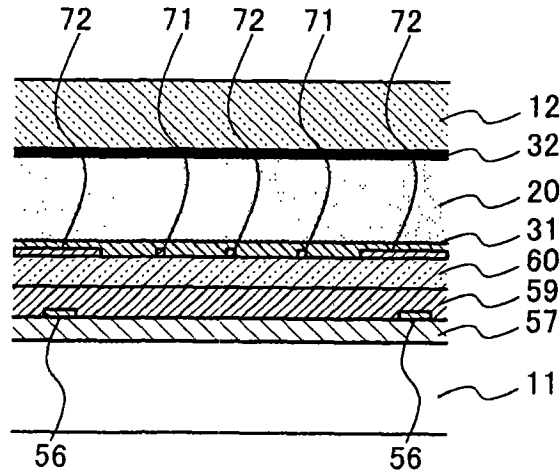


图 1C

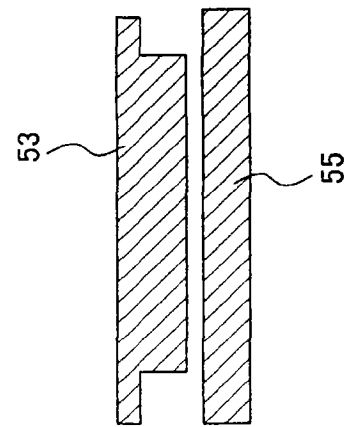
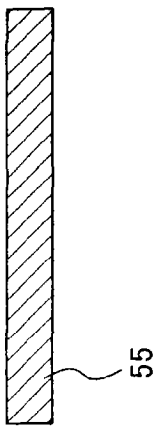


图 2A

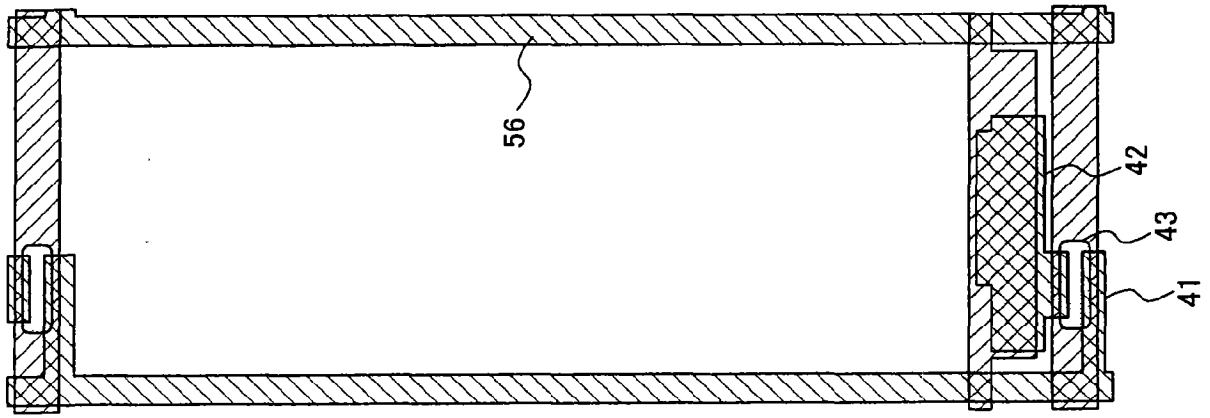


图 2B

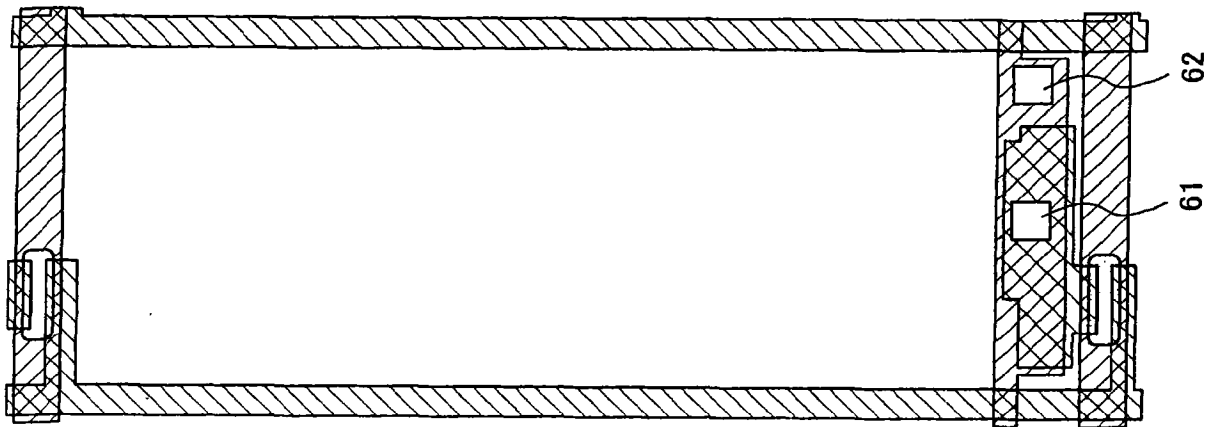


图 2C

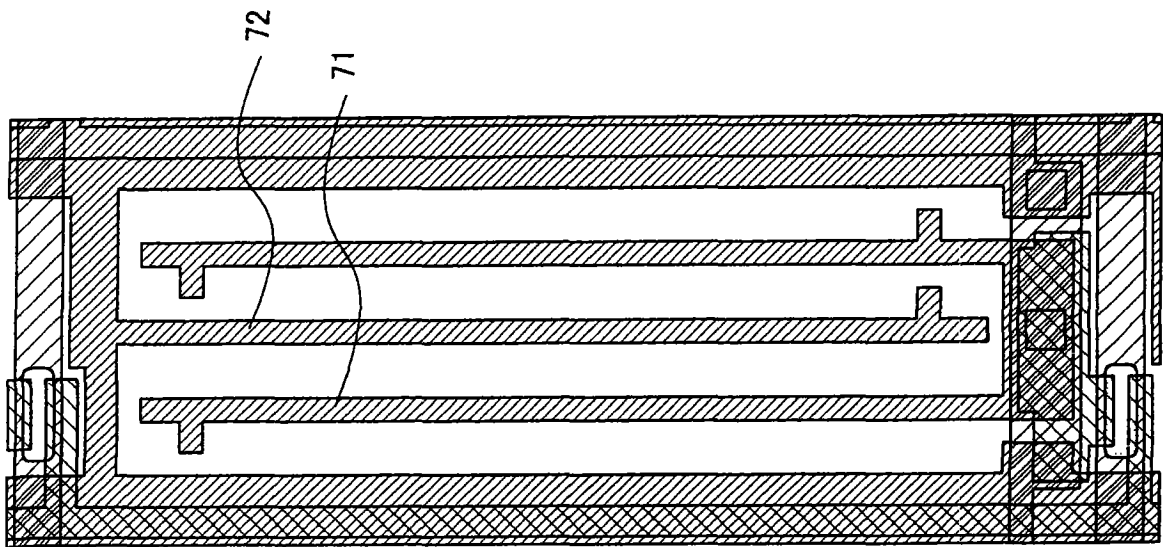


图 2D

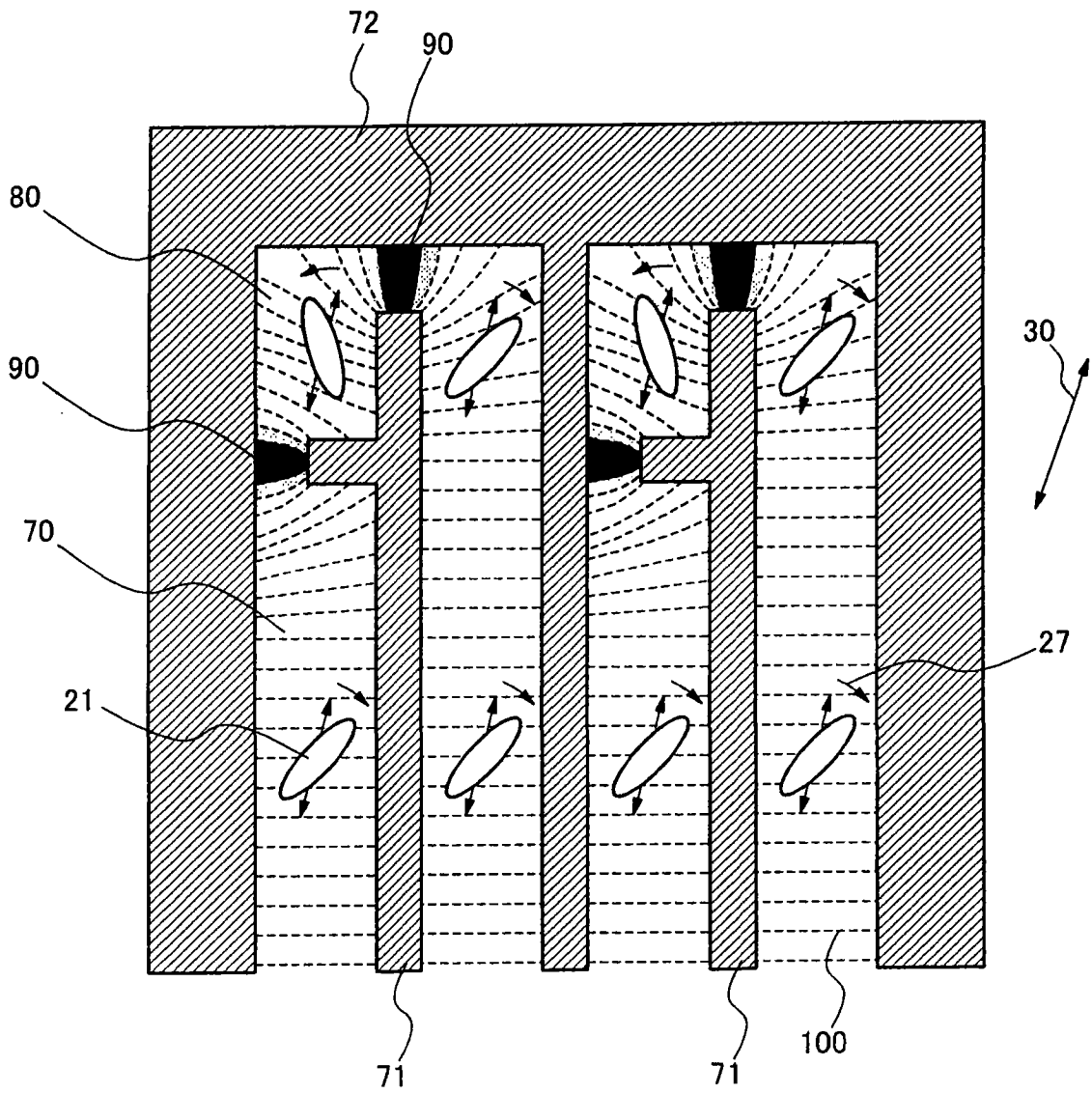


图 3

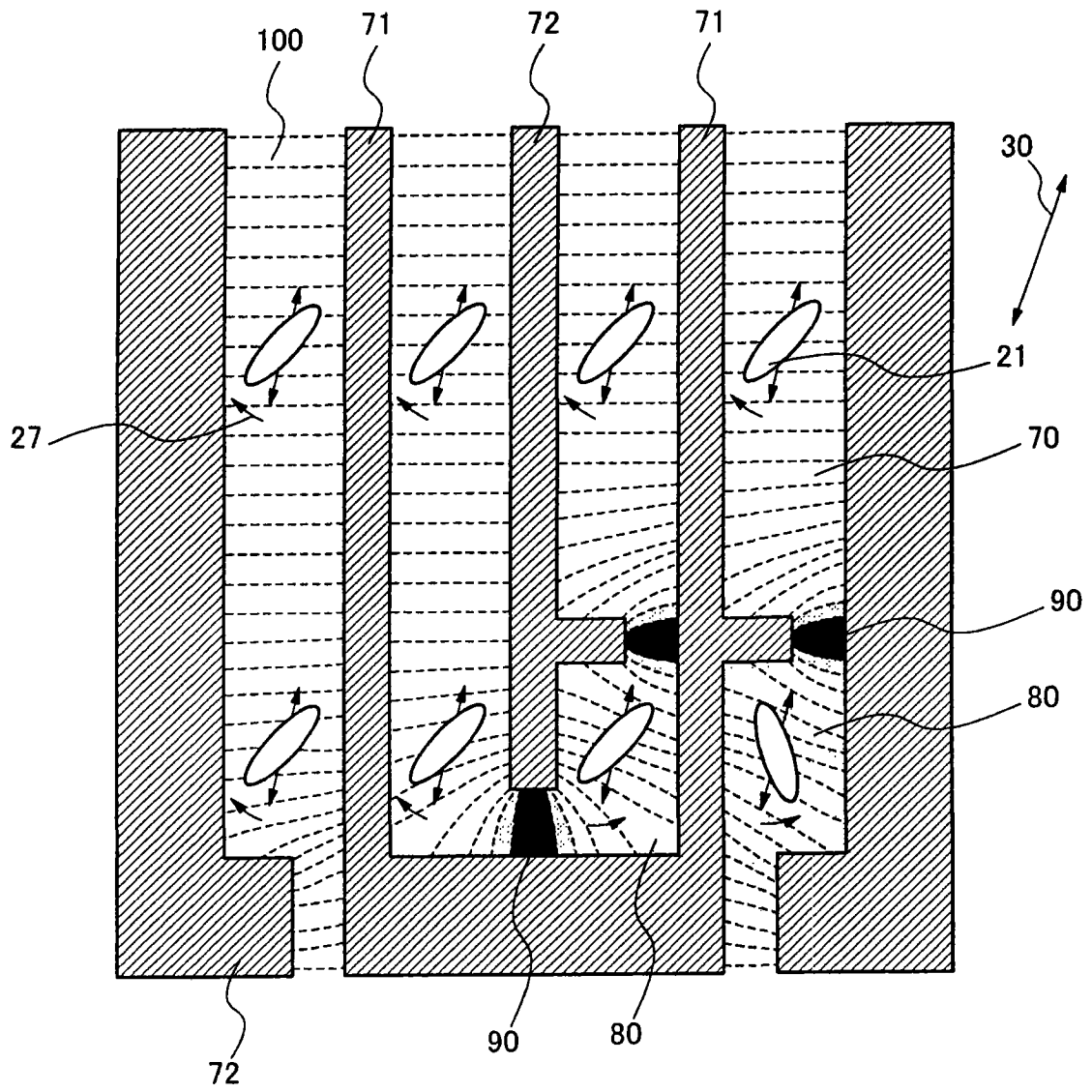


图 4

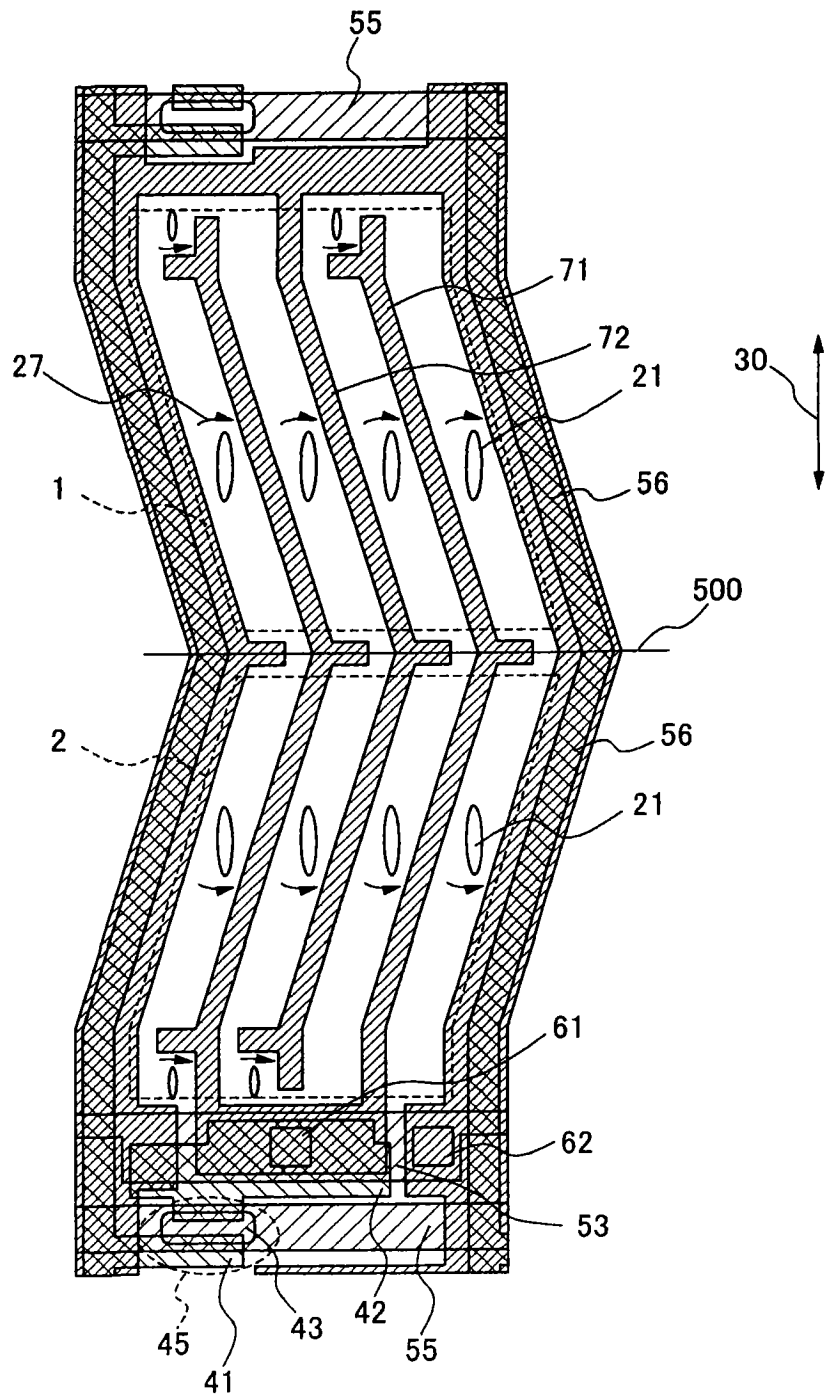


图 5

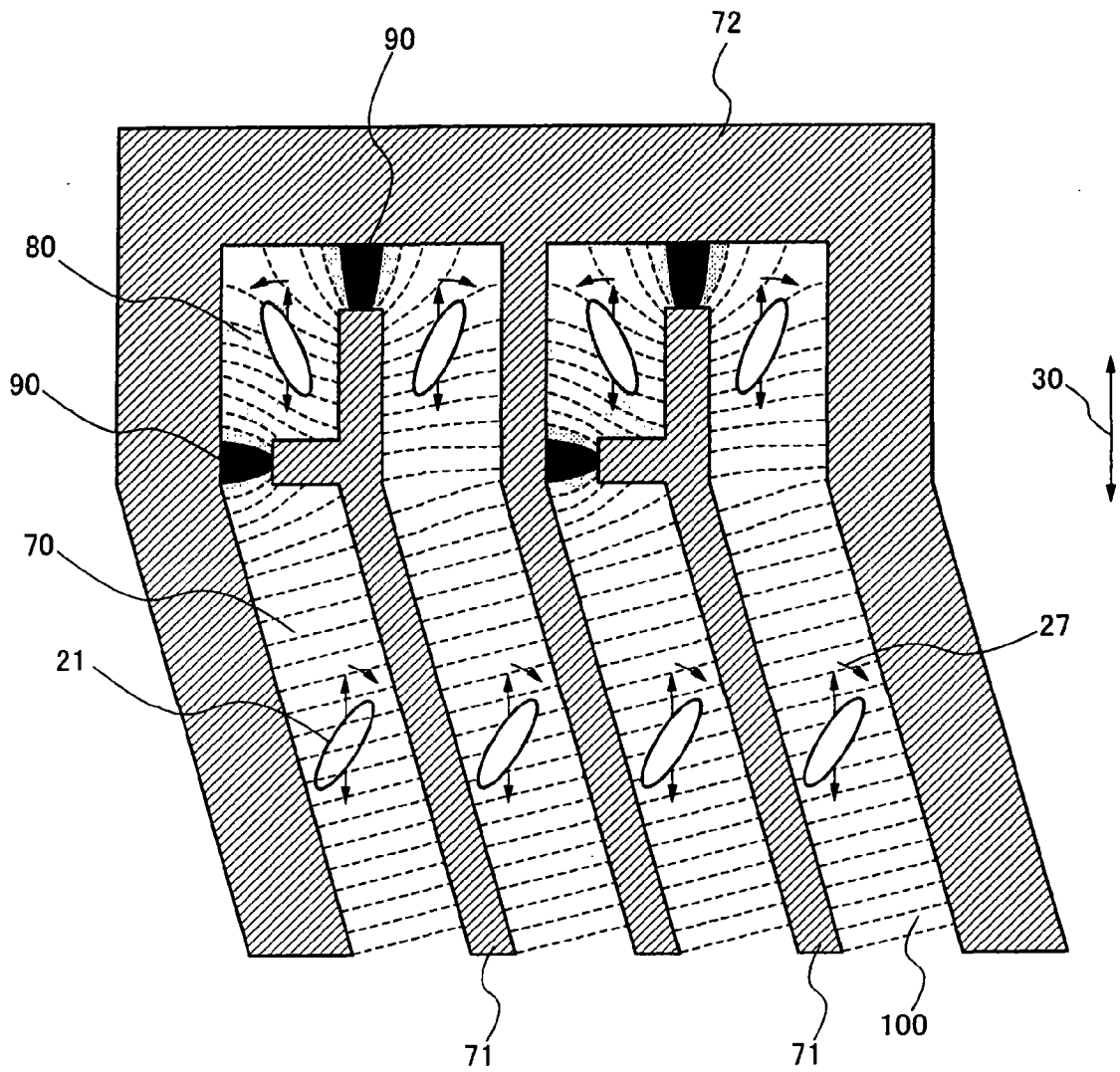


图 6

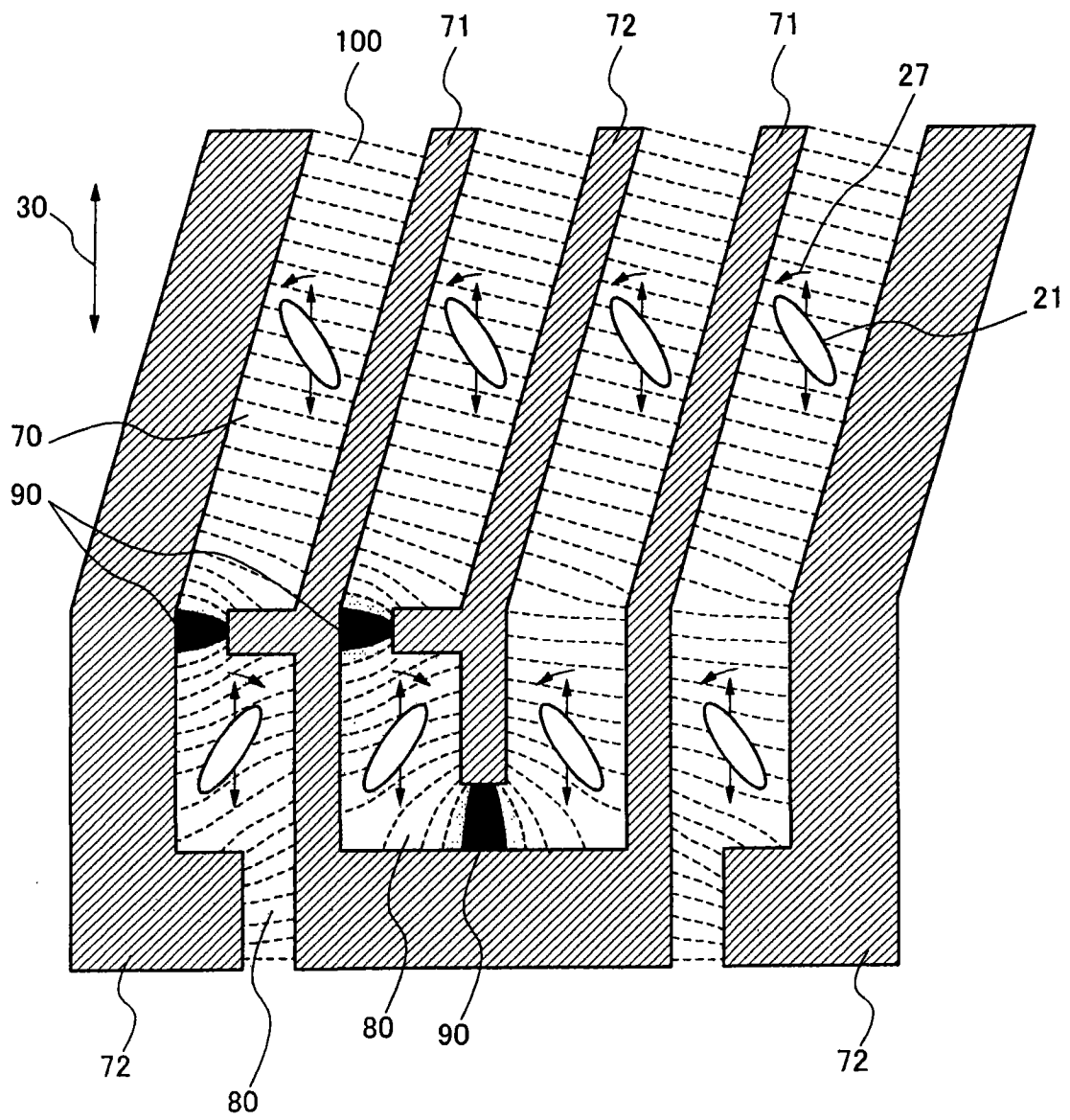


图 7

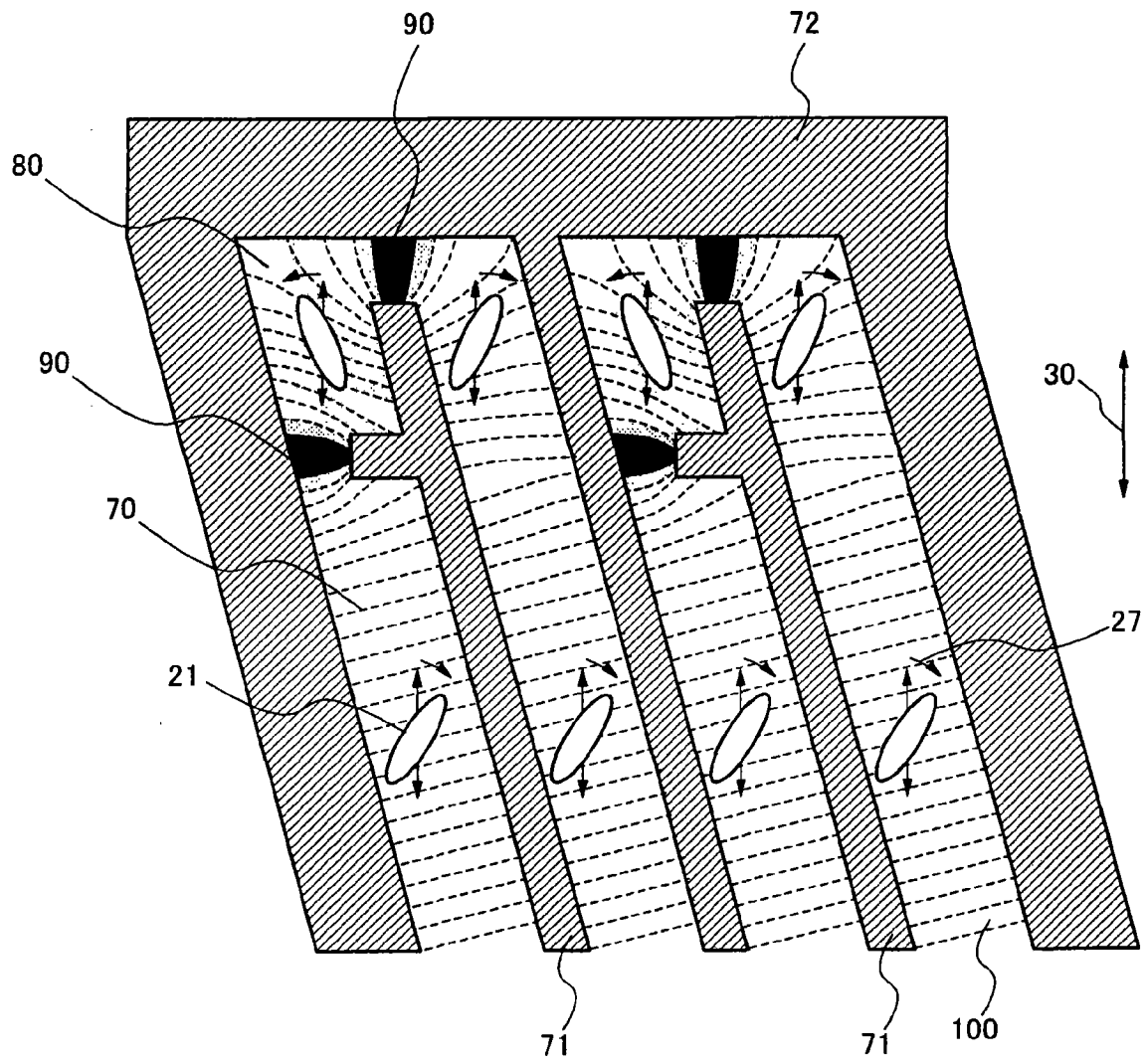


图 8

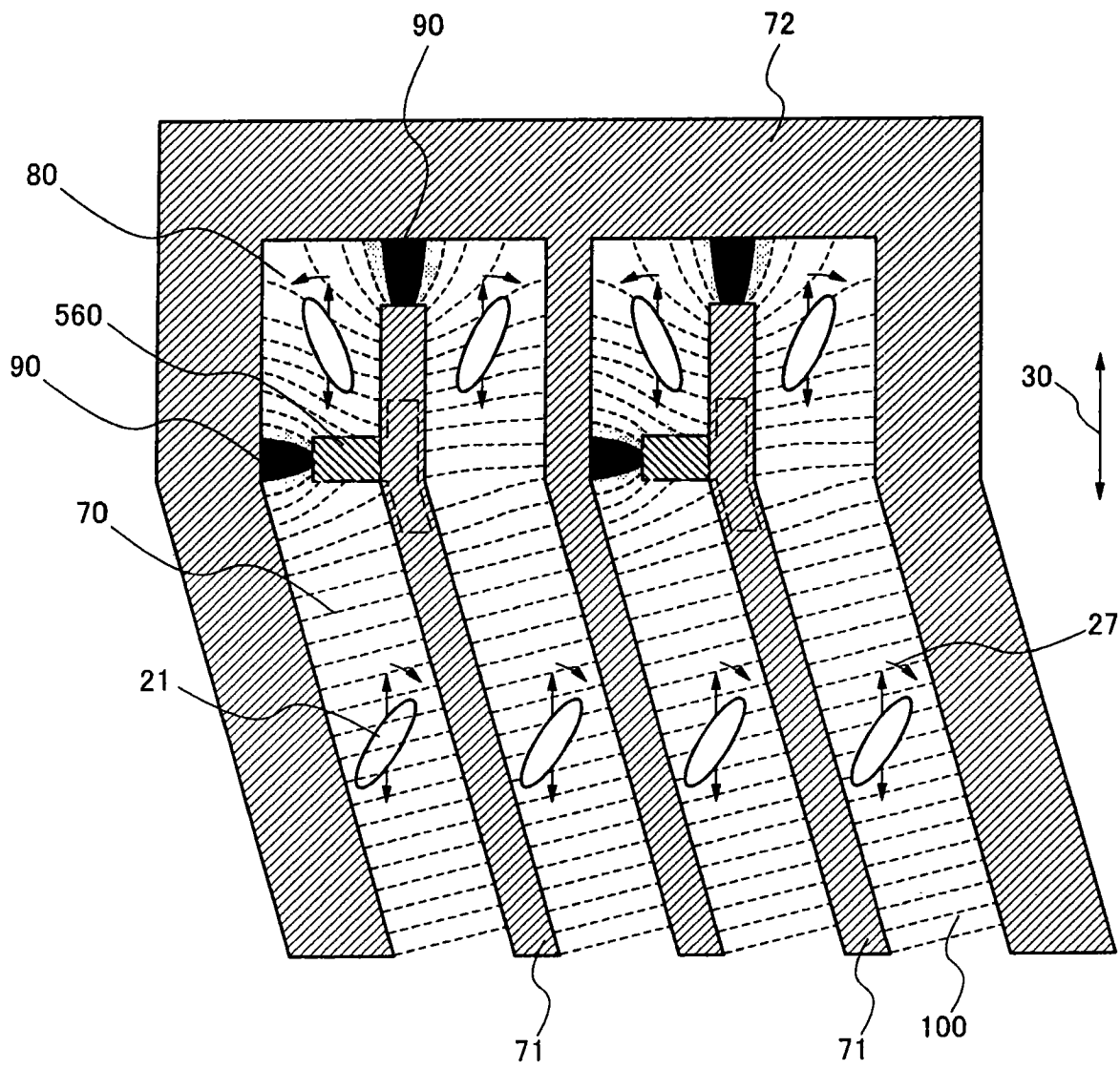


图 9

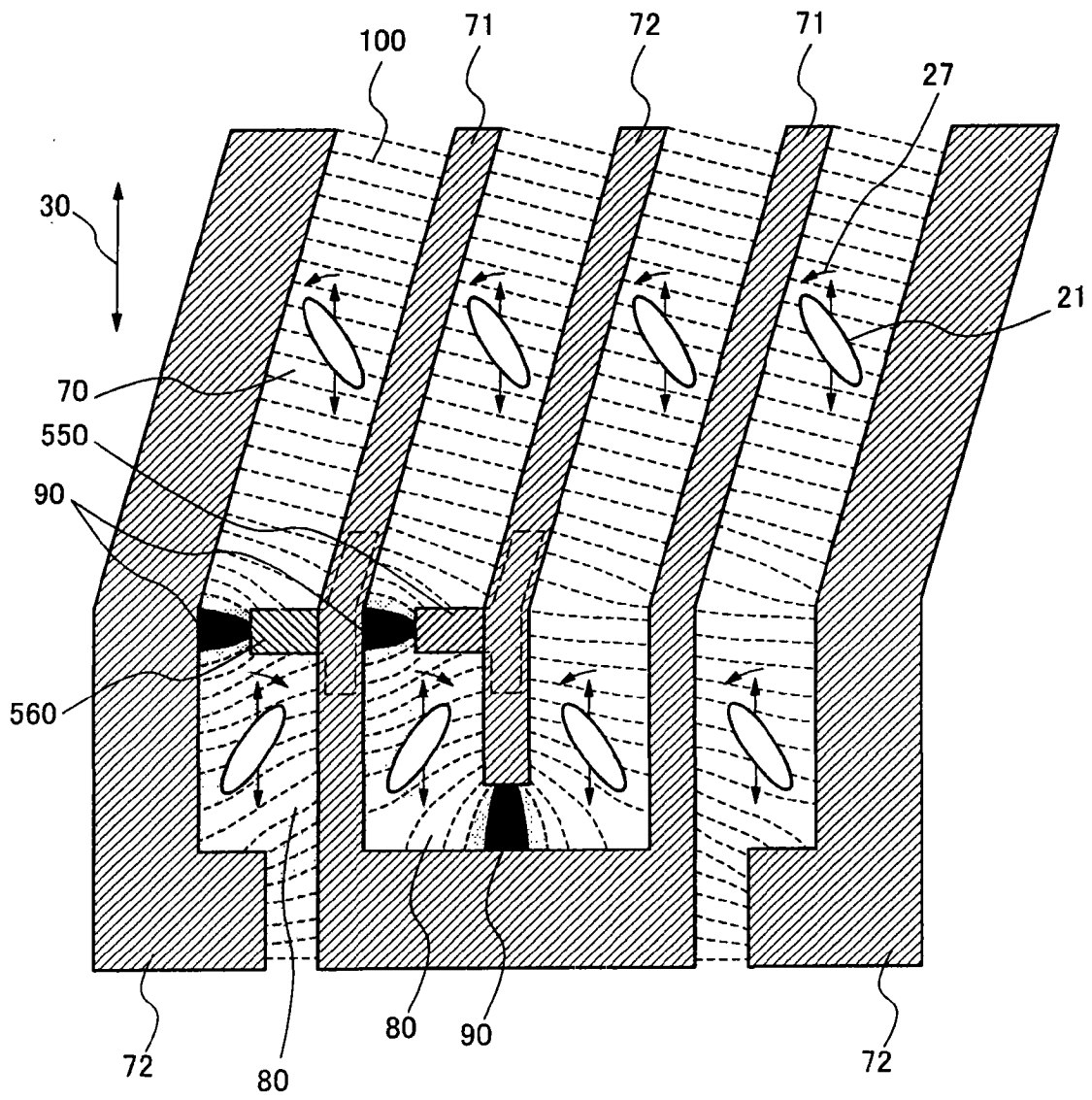


图 10

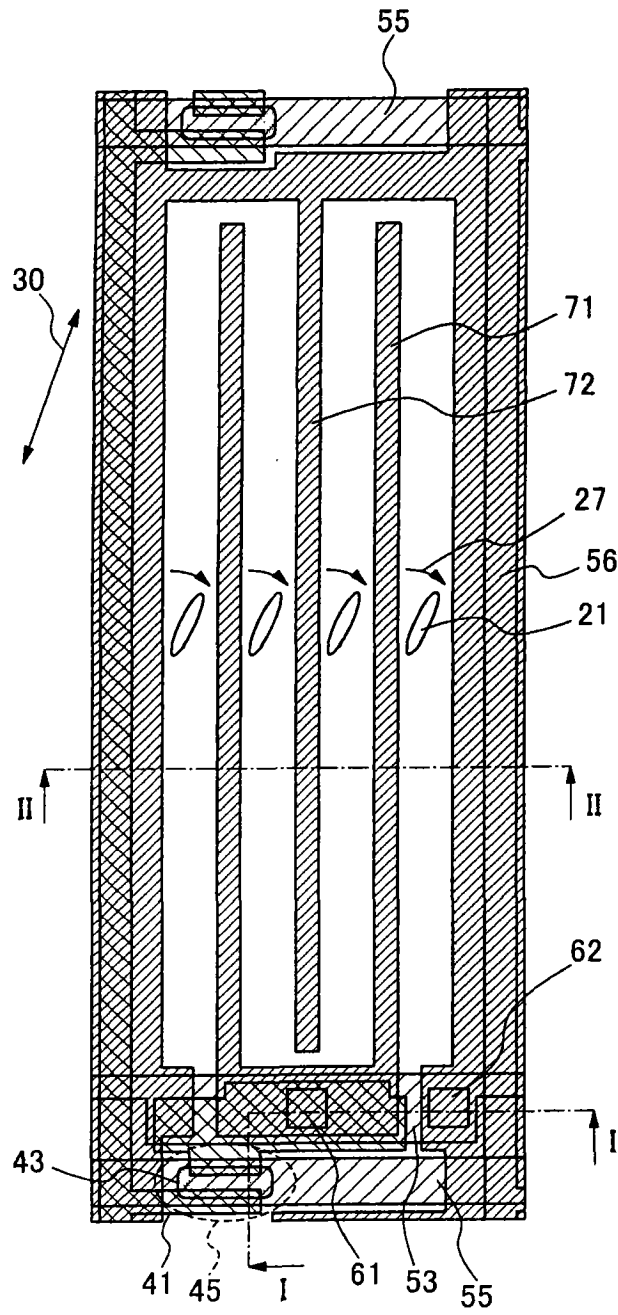


图 11A

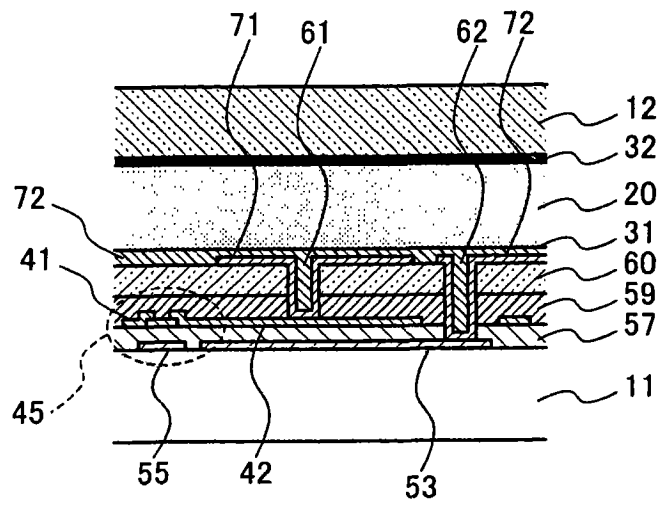


图 11B

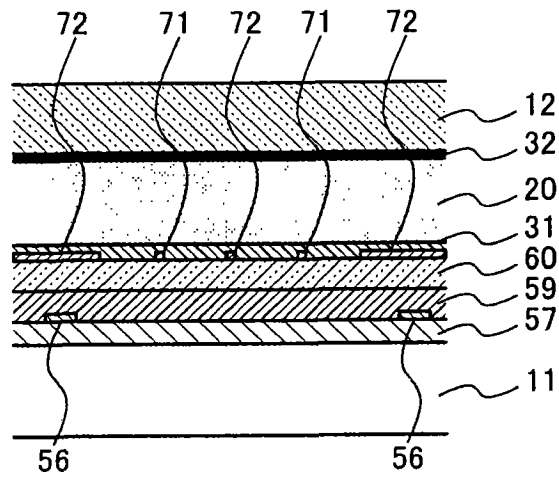


图 11C



图 12A

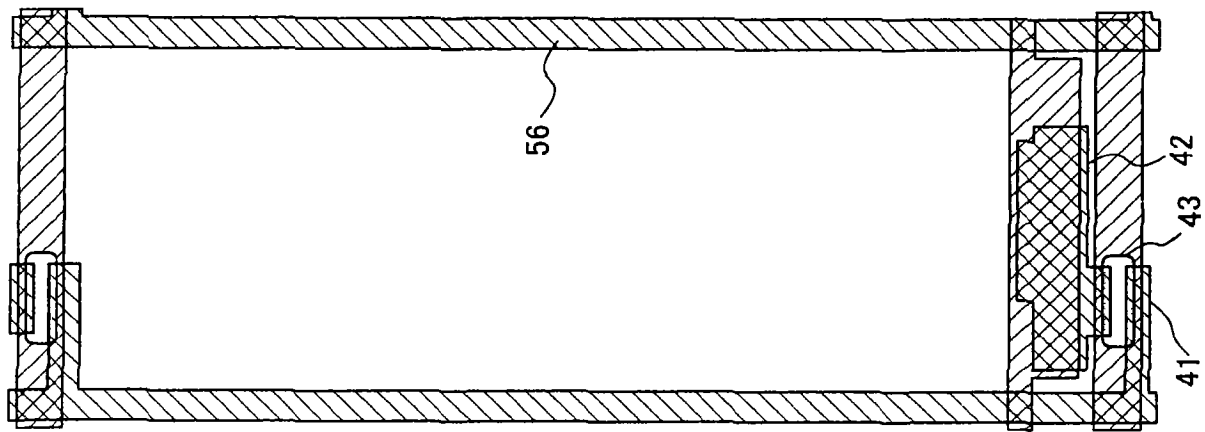


图 12B

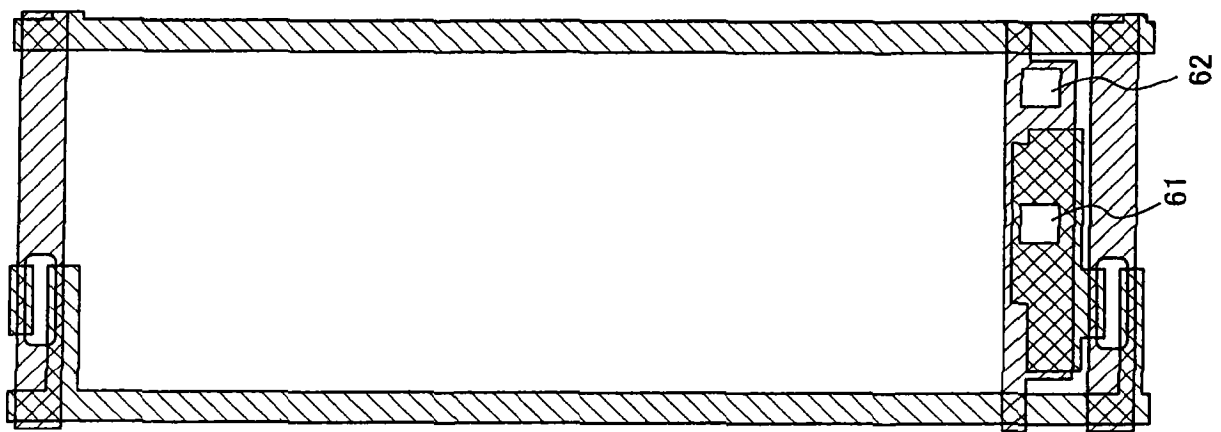


图 12C

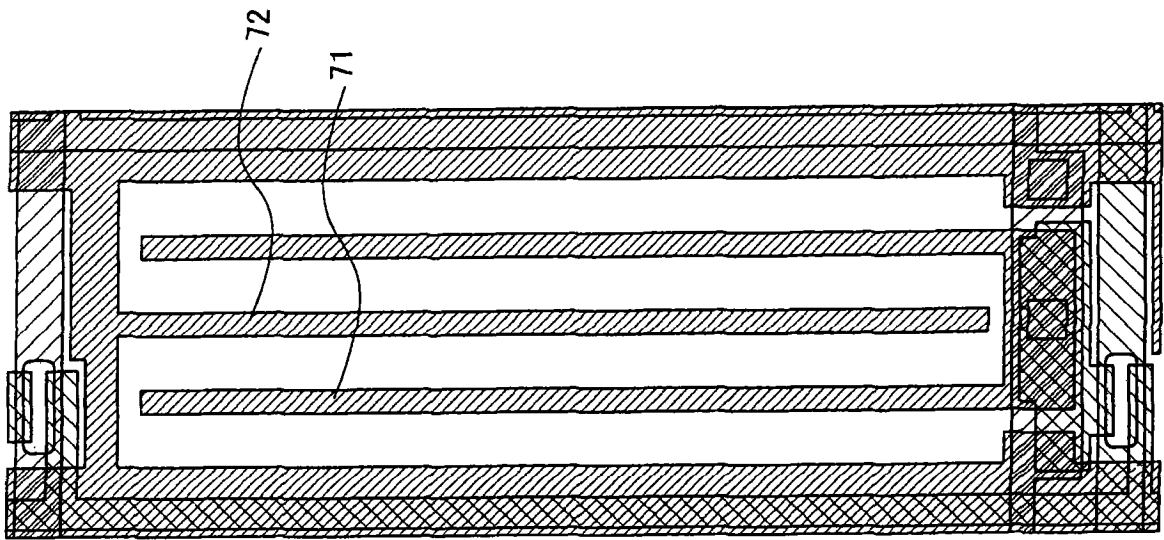


图 12D

专利名称(译)	面内切换模式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101634770B	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	CN200910139978.5	申请日	2009-07-17
[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)	NLT科技股份有限公司		
[标]发明人	铃木照晃		
发明人	铃木照晃		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363		
代理人(译)	王波波		
审查员(译)	朱艳艳		
优先权	2008188243 2008-07-22 JP		
其他公开文献	CN101634770A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种面内切换模式液晶显示装置，液晶层插入第一基板和第二基板之间。第一基板设置有具有梳齿状部分的第一电极部件以及第二电极部件，以在第一电极部件与第二电极部件之间产生电场。此外，设置凸出电极部件，以使其从梳齿状部分的靠近尖端部的部分和靠近底部的部分至少之一分支，使得在凸出电极部件与尖端部和底部之一的组合的整体平面形状中形成分支形状的L形部分。

