

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710085794.6

[43] 公开日 2007 年 9 月 19 日

[11] 公开号 CN 101038403A

[22] 申请日 2007.3.14

[21] 申请号 200710085794.6

[30] 优先权

[32] 2006. 3. 14 [33] JP [31] 2006 - 068657

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 今野隆之

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 关兆辉 陆锦华

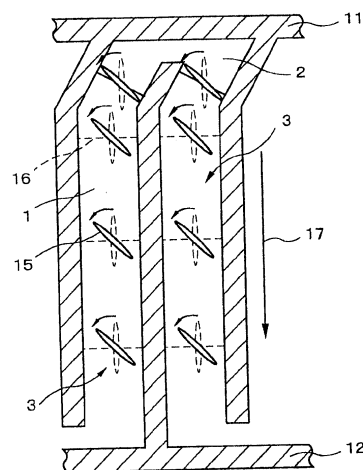
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 13 页

[54] 发明名称

一种面内开关型液晶显示装置

[57] 摘要

在共用电极和像素电极之间的像素区域由主要部分和特殊部分组成，在主要部分中，共用电极和像素电极的延伸方向与液晶分子的初始定向方向平行，以及所述特殊部分不与液晶分子的初始定向方向平行。在特殊部分中，像素电极的末端部分和共用电极的基部互相平行，并且相对于液晶分子的初始定向方向倾斜了规定角度。当穿过共用电极和像素电极施加电压以产生水平电场时，该水平电场在占据了大部分列的主要部分内与液晶分子的初始定向方向垂直，而该电场在特殊部分中不垂直。主要部分占据了该列的大部分。



1. 一种面内开关型液晶显示装置，包括：
第一基板；
与该第一基板面对的第二基板；
位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；以及
像素电极和共用电极，它们形成在所述第一基板的面对所述第二基板的表面上，并且产生与所述第一基板平行的电场，其中
确立所述像素电极和所述共用电极的形状，以使得所述像素电极和所述共用电极之间的像素区域在其中形成有主要部分和特殊部分，该主要部分的电场方向与液晶分子的初始定向方向正交，该特殊部分比主要部分小并且其电场没有正交。
2. 如权利要求 1 所述的面内开关型液晶显示装置，其中该特殊部分是这样的部分，其像素电极和共用电极的延伸方向相对于主要部分中的像素电极和共用电极的延伸方向倾斜。
3. 如权利要求 2 所述的面内开关型液晶显示装置，其中特殊部分是这样的部分，其像素电极和共用电极的延伸方向相对于主要部分中的像素电极和共用电极的延伸方向倾斜了 15 到 45 度。
4. 如权利要求 2 或 3 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分的表面面积是所述主要部分的表面面积的百分之 10 或更小。
5. 如权利要求 2 或 3 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分被配置到从所述像素电极和所述共用电极中选出的一个电极的末端部分，以及被配置到另一个电极的基部。
6. 如权利要求 2 或 3 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分在位于所述像素电极和所述共用电极的每个末端部分和基部

的两个位置。

7. 如权利要求 6 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分中的所述像素电极和所述共用电极的所述倾斜方向在所述位于两个位置处的特殊部分中彼此相反。

8. 如权利要求 2 或 3 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分位于所述像素电极和所述共用电极的中间部分；并且所述像素电极和所述共用电极的中间部分具有 V 形形状。

9. 如权利要求 8 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分是所述像素电极和所述共用电极的所述中间部分，以及是所述像素电极和所述共用电极的每个末端部分和基部处的两个位置。

10. 如权利要求 2 或 3 所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述特殊部分位于所述像素电极和所述共用电极的中间部分；并且所述像素电极或所述共用电极的中间部分具有 V 形形状和通过其镜反所产生的反 V 形形状，并且另一个是菱形形状。

11. 如权利要求 1 到 3 任一项所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述第一基板根据有源矩阵原理操作并且具有：多条扫描信号线、多条以矩阵结构与所述扫描信号线交叉的图像信号线、在由所述扫描信号线和所述图像信号线限定的每个像素区域中形成的薄膜晶体管、以及平行于所述扫描信号线并且跨接多个像素提供参考电位的多条共用信号线，其中

所述共用电极连接到所述共用信号线；以及

所述像素电极、所述扫描信号线、以及所述图像信号线连接到形成在该像素上的所述薄膜晶体管。

12. 如权利要求 1 到 3 任一项所述的面内开关型液晶显示装置，其中所述像素电极或所述共用电极中的一个、或者二者都由金属膜形成。

一种面内开关型液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种面内开关型液晶显示装置，尤其涉及一种依据有源矩阵原理操作的面内开关型液晶显示装置。

现有技术

面内开关（IPS）型逐渐广泛使用在例如 TV 的大屏幕监视器中。在 IPS 型中，通过在平行于基板所产生的水平电场作用下，液晶通过在与基板平行的平面内相对于分子轴的旋转而发生显示。对于这种形式，视角不取决于分子轴的上仰角（rise angle），因此视角特性比扭曲向列（TN）型有了显著提高。

尽管 IPS 型具有视角特性方面的优点，但是为了使得液晶分子的旋转方向保持一致，必须提供预扭角。特别是，液晶分子的初始定向轴必须相对于水平电场的施加方向倾斜。

图 1 示出了传统液晶显示装置中对预扭角要求的平面示意图。如图 1 所示，在现有的液晶显示装置中，在每个像素上形成梳状共用电极 91 和像素电极 92，以及为了产生与电极延伸方向垂直的水平电场 96，跨接共用电极 91 和像素电极 92 施加电压。液晶分子的初始定向方向 97 平行于电极的延伸方向。当液晶分子轴的预扭角相对于水平电场方向的垂直方向倾斜时，在预扭角为 0 度的情况下，液晶分子的初始定向方向 97 与水平电场 96 垂直，如图 1 所示，并且液晶分子的旋转方向不固定。因此，液晶分子能够向左或向右旋转，在与旋转方向相反的边界域处出现了液晶分子不连续定向的向错（disclination）线，导致图像品质变坏。

因此，为了使得液晶分子的旋转方向保持一致，有必要将预扭角设定为某些不是 0 度的值。但是，如果预扭角太大，则白色亮度将不会足够高，以至于不能实现充足的对比度。在这种情况下，一般惯例是设置预扭角在 10 到 20 度的范围内。

图 2 示出了第一传统液晶显示装置的像素的平面示意图。该图描绘了单一域的情况，其中液晶分子定位在像素内的单一方向上。如图 2 所示，像素具有梳状共用电极 101 和像素电极 102；沿与共用电极 101 和像素电极 102 的延伸方向相垂直的方向施加电场 106。为了提供预扭角 108，液晶分子 105 的初始定向方向 107 相对于共用电极 101 和像素电极 102 的延伸方向倾斜了前述角。在使用摩擦技术的情况下，沿相对于电极的延伸方向倾斜了预扭角 108 的等值角的方向上进行摩擦。在图 2 中，液晶分子 105 的初始定向方向相对于电极的延伸方向逆时针倾斜了预扭角 108，并且通过施加电场 106 使得液晶分子 105 逆时针旋转。

在其中液晶分子的定向方向被分成像素中的若干域的多域定向的情况下，液晶分子的旋转方向在每个域中必须不同。例如，通过改变每个域的初始定向方向来实现。图 3 说明了一种传统的液晶显示装置，其中液晶分子的初始定向方向在像素的两个区域之间不同。如图 3 所示，像素具有梳状共用电极 111 和像素电极 112，沿与共用电极 111 和像素电极 112 延伸方向相垂直的方向施加电场 116，通过液晶分子的初始定向状态的差异，电极之间的显示区域被分为子域 113、114。特别是，在子域 113 中，液晶分子的初始定向方向 117a 相对于电极的延伸方向逆时针倾斜了预扭角 118，而在子域 114 中，液晶分子的初始定向方向 117b 相对于电极的延伸方向顺时针倾斜了预扭角 118。假设不同的定向状态，则施加电场 116 导致液晶分子 115 在子域 113 中沿逆时针方向旋转而在子域 114 中沿顺时针方向旋转。这样，在单个子域中的液晶分子通过两个不同的定向方向 117a、117b 而具有相反的旋转方向，并且相互补偿，抑制了沿对角线方向的色差。但是，需要特定技

术，例如或分段摩擦或光配向(photo-alignment)，并且生产量低且成本高。

因此，正如专利文献 1（日本专利 No.3120751）所公开的那样，通常方法是弯曲电极本身以代替改变液晶的初始定向方向。图 4 示出了专利文献 1 所公开的液晶显示装置的平面示意图。如图 4 所示，共用电极 121 和像素电极 122 在子域 123、124 的边界处被弯曲呈“V”形，同时保持每个子域本身之间平行。尽管液晶的初始定向方向 127 是同一方向，但是对于每个子域来说，水平电场 126 的施加方向不同，并因此液晶分子 125 将会具有彼此相反的旋转方向。具体来说，在子域 123 中的液晶分子 125 会沿逆时针方向旋转，而在子域 124 中的液晶分子 125 会沿顺时针方向旋转。该现有技术也通过摩擦技术便于定向。

专利文献 2（日本专利 No.3132483）公开了用于利用 0 度预扭角实现多域定向的装置。图 5 示出了专利文献 2 所公开的面内开关型液晶显示装置的结构平面示意图。如图 5 所示，共用电极 131 和像素电极 132 由沿液晶的初始定向方向 137 延伸的平行电极部分以及沿与其正交的方向延伸的正交电极部分 139 组成。像素由被平行电极部分和正交电极部分 139 划分的液晶层中的子域组成。在图 5 中，像素被像素电极 132 的正交电极部分 139 分为子域 133 和 134，并且每个域还进一步被像素电极 132 的平行电极部分分为两个子域。由于这种结构，对于单个子域而言，穿过电极所产生的水平电场的方式以交变形式彼此不同。这样，液晶的初始定向方向 127 平行于平行电极部分，并且预扭角为 0 度。但是，通过提供正交电极部分 139 使得液晶分子的旋转方向在每个子域中保持一致，同时单个子域的旋转方向彼此相反。

与专利文献 3（WO99/45430）所公开的面内开关型液晶显示装置有关，描述了一个实施例，其中在每个像素区域中所提供的共用电极和像素电极的部分被弯曲。例如，共用电极和像素电极由与图像信号

线平行延伸的平行电极部分以及相对于图像信号线倾斜的倾斜电极部分组成，同时倾斜电极部分形成在平行电极部分的末端。平行电极部分占据了大部分电极，倾斜电极部分占据整个电极的一部分。由于这种电极结构，在共用电极和像素电极之间的像素区域被分为与平行电极部分对应的第一子域和与倾斜电极部分对应的第二子域，同时在这两个子域之间的电场方向不同。而且公开了液晶分子的初始定向方向是两个子域共用的指定方向，其角度相对于平行电极部分的延伸方向成 15 度，需要一个非 0 度的预倾斜角。

但是，上述现有技术存在如下的许多问题。

在图 2 到 4 所示的现有技术中，重要的是液晶分子的初始定向方向相对于梳状电极的延伸方向倾斜。在梳状电极由金属膜形成的情况下，金属膜所产生的水平差异变成一种问题。在最小的情况下，这个水平差异大约几千埃。在代表大多数普通定向方法的摩擦技术的情况下，在接近水平差异的区域中会出现定向方向的偏移，导致黑暗状态中的光泄漏。随之而来的问题是对比度较低。

在专利文献 2 所公开的现有技术中，当初始定向方向平行于位于梳状电极的延伸方向的平行电极部分时，它垂直于正交电极部分 139。因此，由于该摩擦技术，存在可能增加光泄漏的问题和进一步的对比度方面的缺点。

在专利文献 3 所公开的现有技术中，描述了一种结构，其中电极部分以与此处本发明类似的方式弯曲。但是初始定向方向相对于平行电极部分的延伸方向倾斜，产生了与前述类似的由摩擦技术所引起的低对比度问题。

在梳状电极为透明导电膜例如氧化铟锡 (ITO) 而不是金属膜的情况下，由于膜所产生的水平差异为近似 400Å，并因此水平差异会相对

小。但是对于高对比度的需要近年来非常迫切，由此，由于较小水平差异所产生的光泄漏不能再被忽略。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种面内开关型液晶显示装置，其由于简单的电极结构而具有较高孔径比和较高的对比度。

根据本发明的一种面内开关型液晶显示装置，具有：第一基板，与第一基板面对的第二基板，位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，以及像素电极和共用电极，其形成在所述第一基板的面对所述第二基板的表面上，并且产生与所述第一基板平行的电场，其中确立所述像素电极和所述共用电极的形状，以使得所述像素电极和所述共用电极之间的像素区域在其中形成有主要部分和特殊部分，主要部分的电场方向与液晶分子的初始定向方向正交，特殊部分比主要部分小并且其电场不正交。

特殊部分可以是这样的部分，其像素电极和共用电极的延伸方向相对于主要部分中的像素电极和共用电极的延伸方向倾斜。

特殊部分优选是这样的部分，其像素电极和共用电极的延伸方向相对于主要部分中的像素电极和共用电极的延伸方向倾斜 15 到 45 度。

特殊部分的表面面积优选是所述主要部分的表面面积的百分之 10 或更小。

特殊部分被配置到从所述像素电极和所述共用电极中选出的一个电极的末端部分，以及被配置到另一个电极的基部。

特殊部分可以是所述像素电极和所述共用电极的每个末端部分和基部处的两个位置。

特殊部分中的所述像素电极和所述共用电极的所述倾斜方向在设置于两个位置处的特殊部分中彼此相反。

特殊部分可以是所述像素电极和所述共用电极的中间部分，并且所述像素电极和所述共用电极的中间部分具有 V 形形状。

特殊部分可以是所述像素电极和所述共用电极的所述中间部分，以及可以是在所述像素电极和所述共用电极的每个末端部分和基部处的两个位置。

特殊部分位于所述像素电极和所述共用电极的中间部分，并且所述像素电极或所述共用电极的中间部分具有 V 形形状和通过其镜反所产生的反 V 形形状，并且另一个是菱形形状。

第一基板根据有源矩阵原理操作并且具有：多条扫描信号线、多条以矩阵结构与这些扫描信号线交叉的图像信号线、在由所述扫描信号线和所述图像信号线限定的每个像素区域中形成的薄膜晶体管、以及多条平行于所述扫描信号线并且跨接多个像素提供参考电位的共用信号线，其中所述共用电极连接到所述共用信号线，并且像素电极、所述扫描信号线、以及所述图像信号线连接到形成在像素上的所述薄膜晶体管。

像素电极或所述共用电极中的一个或者二者都由金属膜形成。

根据本发明，在像素电极和共用电极之间的像素区域中，液晶分子的预扭角设为 0 度；并且确立像素电极和共用电极的形状，以便形成主要部分和特殊部分，主要部分的电场方向与液晶分子的初始定向方向正交，特殊部分比主要部分小并且特殊部分的电场没有正交，借此在特殊部分中的液晶分子的定向由于电场而统一变化，并且在主要

部分中的液晶分子的定向也遵循该统一变化而改变。由于在主要部分中的液晶分子的初始定向方向平行于共用电极和像素电极，所以便于定向。在将摩擦技术用作初始定向的情况下，摩擦方向和电极延伸方向大部分是平行的，这有可能避免在由电极膜产生的水平差异的区域的附近出现定向方向偏移的问题。而且，由于特殊部分仅占据像素区域的很小的比例，其基本不会影响黑暗状态下的光泄漏。因此，有可能实现具有高对比度和高图像品质的液晶显示装置。

附图说明

图 1 示出了传统液晶显示装置中对预扭角的要求的平面示意图；

图 2 示出了第一传统液晶显示装置的像素的平面示意图；

图 3 示出了第二传统液晶显示装置的像素的平面示意图

图 4 示出了专利文献 1 所公开的液晶显示装置的平面示意图；

图 5 示出了专利文献 2 所公开的场内开关型液晶显示装置的结构
的平面示意图；

图 6 示出了根据本发明第一实施例的液晶显示装置的像素的平面
示意图；

图 7 是第一实施例的液晶定向的模拟结果；

图 8 示出了根据本发明第二实施例的液晶显示装置的像素的平面
示意图；

图 9 是第二实施例的液晶定向的模拟结果；

图 10 示出了根据本发明第三实施例的液晶显示装置的像素的平面
示意图；

图 11 是第三实施例的液晶定向的模拟结果；

图 12 示出了根据本发明第四实施例的液晶显示装置的像素的平面
示意图；

图 13 示出了根据本发明第五实施例的液晶显示装置的像素的平面
示意图。

具体实施方式

参考附图详细解释本发明的实施例。首先，描述根据本发明第一实施例的液晶显示装置。图 6 示出了根据本发明的液晶显示装置的像素的平面示意图。这里，示出实施例的平面图是仅代表显示区域的示意图。

根据本发明实施例的液晶显示装置是面内开关型液晶显示装置，其依据有源矩阵原理操作，且其具有夹在一对相对基板之间的液晶层、由在这些基板表面上所形成的多个像素组成的显示区域、以及在位于其中一个基板的表面上的每个像素区域中形成的像素电极和共用电极。在电极之间生成基本平行于该基板的电场，由此使得液晶层的液晶分子在平行于该基板的平面内旋转，并且通过控制通过液晶层的光通量来进行显示。在该基板上形成多条扫描信号线、多条与扫描信号线平行的共用信号线、以及与扫描信号线交叉的图像信号线；在多个像素区域中形成共用电极，其连接到像素电极和共用信号线并且跨接多个像素提供参考电位，该多个像素区域被扫描信号线和图像信号线按矩阵结构划分；并且扫描信号线、图像信号线、以及像素电极被连接到 TFT（膜晶体管），该 TFT 形成在像素的扫描信号线和图像信号线的交叉点附近。

如图 6 所示，梳状共用电极 11 和像素电极 12 以结合的方式在像素中互相平行放置，这些电极分别具有两个和一个带状电极部分，该带状电极部分沿该图的垂直方向延伸，同时其被配置成以使单个延伸的像素电极 12 以相对方式定位在一对共用电极 11 的延伸电极部分之间。共用电极 11 和像素电极 12 形成这里所公开的列 3，液晶分子 15 放置在每一列内。液晶分子的初始定向方向 17 对于列 3 而言是不变的。

在共用电极 11 和像素电极 12 之间的像素区域由主要部分 1 和特殊部分 2 组成，在主要部分 1 中，共用电极 11 和像素电极 12 的延伸方向与液晶分子的初始定向方向 17 平行，而在特殊部分 2 中，该延伸方向不与液晶分子的初始定向方向 17 平行。在特殊部分 2 中，像素电

极 12 的末端部分和共用电极 11 的基部互相平行,并且相对于液晶分子的初始定向方向 17 倾斜了规定的角度,并且在特殊部分 2 内的列 3 的长度方向相对于主要部分 1 内的列 3 的长度方向沿斜向向右倾斜。特殊部分 2 优选占据列 3 中的总面积的 10%或更小。也即,主要部分 1 将占据列 3 的大部分。

因此,当向共用电极 11 和像素电极 12 两端施加电压以产生电场时,在占据列 3 大部分的主要部分 1 内,水平电场 16 会垂直于液晶分子的初始定向方向 17,而在特殊部分 2 内的电场不会垂直。

接下来,将会描述本实施例的操作。在没有施加电压的情况下,液晶分子 15 朝向初始定向方向 17。跨接共用电极 11 和像素电极 12 施加电压,产生水平电场 16。在主要部分 1 中,由于水平电场 16 与液晶分子的初始定向方向 17 正交,因此液晶分子 15 的旋转方向不固定。另一方面,在列 3 的特殊部分 2 中,水平电场 16 不与液晶分子的初始定向方向 17 正交。因此,液晶分子 15 沿逆时针方向旋转,从而减小液晶分子轴相对于水平电场 16 的倾斜角度,并且改变了分子的定向方向。接下来,遵循定向方向的变化,同样的变化也会出现在主要部分 1 内的液晶分子 15 的定向方向中,该主要部分 1 占据列 3 的大部分。特别是,主要部分 1 内的液晶分子 15 的旋转方向通过特殊部分 2 中的水平电场 16 的扭曲而保持一致。

接下来,讨论本实施例的效果。由于上述结构,占据列 3 大部分的主要部分 1 内的液晶分子 15 具有 0 度的预扭角,因此即使在使用摩擦技术的情况下也可以实现较好的定向。具体来说,由于摩擦方向和电极延伸方向大部分是平行的,因此可以避免在由于电极膜而产生的水平差异的区域附近出现定向方向偏移的问题。而且,特殊部分 2 的作用使得液晶分子 15 的旋转方向在列 3 之中全部保持一致,因此图像品质不会变差。而且,特殊部分 2 仅占据列 3 整体的一小部分,因此,基本上不会对黑暗状态下的光泄漏产生影响。因此有可能实现高对比

度。

在图 6 中，为了便于理解本发明，特殊部分 2 被描绘成占据列 3 整个长度的相对较大的比例。然而，实际上，例如特殊部分 2 占据列 3 整个长度的不超过百分之 10。

在第一实施例中的液晶定向的模拟结果如图 7 所示。正如图 7 所描绘的那样，在共用电极位置 11a 之间的液晶分子的初始定向方向基本相同，且特殊部分 2 的作用也导致液晶分子的旋转方向相同。

接下来，描述根据本发明第二实施例的液晶显示装置。图 8 示出了根据本发明的液晶显示装置的像素的平面示意图。如图 8 所示，梳状共用电极 31 和像素电极 32 在像素中以结合方式互相平行地放置，从而形成由共用电极 31 和像素电极 32 所包围的列 3。液晶分子的初始定向方向 37 在整个列 3 中不变。

在本实施例中的共用电极 31 和像素电极 32 之间的像素区域由主要部分 1 和特殊部分 4a、4b 组成，在主要部分 1 中，共用电极 31 和像素电极 32 的延伸方向与液晶分子的初始定向方向 37 平行，以及特殊部分 4a、4b 中不与液晶分子的初始定向方向 37 平行。特殊部分 4a 位于共用电极 31 的基部和像素电极 32 的末端部分之间，而特殊部分 4b 位于共用电极 31 的末端部分和像素电极 32 的基部之间。在特殊部分 4a 和 4b 中的共用电极 31 和像素电极 32 的弯曲方向彼此相反。因此，如图 8 所示，在平行于液晶分子的初始定向方向 37 延伸的列 3 两端，相对于液晶分子的初始定向方向 37，将列 3 的长度方向沿彼此相反的方向被弯曲。主要部分 1 占据列 3 的大部分。特殊部分 4a 和 4b 优选占据列 3 的百分之 10 或更小。

由于这种结构，当在共用电极 31 和像素电极 32 的两端施加电压以产生电场时，在占据列 3 大部分的主要部分 1 内，水平电场 36 会垂

直于液晶分子的初始定向方向 37，而位于列 3 两端的特殊部分 4a、4b 内的电场不会垂直。

接下来，将会描述本实施例的操作。在没有施加电压的情况下，液晶分子 35 面对初始定向方向 37。跨接共用电极 31 和像素电极 32 施加电压，产生水平电场 36。在主要部分 1 中，由于水平电场 36 与液晶分子的初始定向方向 37 正交，因此液晶分子 35 的旋转方向不固定。另一方面，在列 3 两端形成的特殊部分 4a、4b 中，水平电场 36 没有与液晶分子的初始定向方向 37 正交。因此，液晶分子 35 沿逆时针方向旋转，从而减小了液晶分子轴相对于水平电场 36 的倾斜角度。并且改变了晶体的定向方向。在这种情况下，液晶分子 36 的旋转方向在列 3 两端是相同的。然后，遵循定向方向的变化，在占据列 3 的大部分的主要部分 1 内的液晶分子 35 在它们的定向方向上也会经历同样的变化。具体地，主要部分 1 内的液晶分子 35 的旋转方向通过在特殊部分 4a、4b 中的水平电场 16 的扭曲而保持一致。

接下来，讨论实施例的效果。本实施例的效果与第一实施例相类似，但是由于在列 3 两端形成了特殊部分 4a、4b，所以在液晶分子中产生相同旋转方向的效果比第一实施例更显著。此外，当电极的延伸方向在列 3 两端没有平行于初始定向方向时，这些电极仅占列 3 整个长度的很小的比例，并且即使在这些部分中出现光泄漏，基本上也不会因此而产生影响。因此有可能实现高对比度。

在本实施例中的液晶定向的模拟结果如图 9 所示。正如图 9 所描绘的那样，在共用电极位置 31a 之间的液晶分子的初始定向方向基本相同，在该列两端所形成的特殊部分的作用还导致液晶分子的旋转方向相同。

接下来，描述根据本发明第三实施例的液晶显示装置。图 10 示出了根据本发明的液晶显示装置的像素的平面示意图。如图 10 所示，梳

状共用电极 51 和像素电极 52 在像素中以结合方式互相平行地放置，从而形成了由共用电极 51 和像素电极 52 所包围的列 3。液晶分子的初始定向方向 57 在整个列 3 中不变。

在本实施例中的共用电极 51 和像素电极 52 之间的像素区域由主要部分 1 和与液晶分子的初始定向方向 57 平行的特殊部分 5 组成，其中在主要部分 1 中，共用电极 51 和像素电极 52 的延伸方向与液晶分子的初始定向方向 57 平行。特殊部分 5 位于共用电极 51 和像素电极 52 的中间部分中，其中该电极具有相互平行的 V 形形状。特殊部分 5 优选占据列 3 的一部分，例如百分之 10 或更小。

由于这种结构，占据列 3 大部分的主要部分 1 平行于液晶分子的初始定向方向 57 延伸，并且在列 3 的中间部分中形成的特殊部分 5 被弯曲，并同时保持相互平行的 V 形形状。

描述本实施例的操作。当跨接共用电极 51 和像素电极 52 施加电压从而产生电场时，水平电场 56 在占据列 3 大部分的主要部分 1 内与液晶分子的初始定向方向 57 正交。但是，电场在列 3 中间形成的特殊部分 5 内不会正交。由此，在主要部分 1 内的液晶定向的变化与在特殊部分 5 中的液晶定向的变化一致。对于 V 形形状的特殊部分 5 的每一侧，列 3 被分为子域 53、54，其具有彼此不同的液晶分子 55 的旋转方向，并且液晶分子的旋转方向在每个子域内保持相同。

在图 10 中，所示的 V 形形状的特殊部分 5 位于每个电极的单一位置，但是当位于多个位置时，该列可以被分为多个子域。在这种情况下，具有 V 形形状的特殊部分和具有通过其镜反（镜像反转）产生的相反 V 形形状的部分会以交替的方式排列。

接下来，描述本实施例的效果。本实施例的效果与第一和第二实施例相类似。而且，在保持列 3 的形状基本呈直线的同时，可以产生

多域定向，这有可能使得滤色器设计变得简单。当电极不与列 3 的中间部分的 V 形形状的特殊部分 5 中的初始定向方向 57 平行时，特殊部分仅占列 3 整个长度的很小的比例，即使光泄漏出现在这个部分中，也基本不会对其产生影响。因此，有可能实现高对比度。

在本实施例中的液晶定向的模拟结果如图 11 所示。正如图 11 所描绘的那样，显而易见的是，V 形形状的特殊部分的作用导致在共用电极位置 51a 之间的液晶分子的定位方向被分为两个子域，在每个子域中的液晶分子的旋转方向相同。

接下来，描述本发明的第四实施例。图 12 示出了根据本实施例的液晶显示装置的像素的平面示意图。如图 12 所示，梳状共用电极 71 和像素电极 72 在像素中以彼此结合的方式放置，从而形成了由共用电极 71 和像素电极 72 所包围的列 3。液晶分子的初始定向方向 77 在整个列 3 中不变。

本实施例的电极结构与第三实施例中的电极结构类似。在属于共用电极 71 的电极对中，位于该图左侧的电极的中间部分形成 V 形形状，而位于该图右侧的电极的中间部分形成有反 V 形形状，该反 V 形形状是通过初始的 V 形形状的镜反而产生的。位于该电极对之间的像素电极 72 通常在其中间部分具有菱形形状，且菱形形状的轮廓彼此平行于面对的 V 形和反 V 形。在本实施例中，在共用电极 71 和像素电极 72 之间的像素区域由主要部分 1 和与液晶分子的初始定向方向 77 平行的特殊部分 6 组成，在该主要部分中，共用电极 71 和像素电极 72 的延伸方向与液晶分子的初始定向方向 77 平行。特殊部分 6 是这样的区域，该区域具有 V 形和反 V 形形状，并且位于共用电极 71 和像素电极 72 的中间部分。

由于这种结构，沿该图的垂直方向形成子域 73、74，在该子域中，液晶分子具有彼此相反的定位方向，并且该子域位于电极中间部分中

的 V 形和反 V 形形状的特殊部分 6 的一侧。在该图的左边和右边的列 3 之间也可以使液晶分子的定向方向相反。当斜向观察时，这具有增加补偿作用的效果。另外，本实施例的操作和效果基本上与第一到第三实施例的操作和效果相同。

接下来，参考图 13 描述根据本发明的第五实施例。图 13 示出了根据本实施例的液晶显示装置的像素的平面示意图。如图 13 所示，梳状共用电极 81 和像素电极 82 在像素中以结合的方式互相平行地放置，从而形成由共用电极 81 和像素电极 82 所包围的列 3。液晶分子的初始定向方向 87 在整个列 3 中不变。

在本实施例中，在共用电极 81 和像素电极 82 之间的像素区域由主要部分 1 和特殊部分 7a、7b、7c 组成，其中特殊部分 7a、7b、7c 不与液晶分子的初始定向方向 87 平行，在主要部分 1 中，共用电极 81 和像素电极 82 的延伸方向与液晶分子的初始定向方向 87 平行。特殊部分 7a 位于共用电极 81 的基部和像素电极 82 的末端部分之间，而特殊部分 7c 位于共用电极 81 的末端部分和像素电极 82 的基部之间。特殊部分 7b 位于共用电极 81 和像素电极 82 的中间部分中，形成互相平行的 V 形形状。电极的末端部分和基部倾斜，以至于在列 3 两端所形成的特殊部分 7a、7b 的弯曲方向相同。特殊部分 7b 将列 3 分为子域 83 和 84，并且当施加水平电场 86 时，液晶分子 85 的旋转方向在这些区域之间相互不同。

由于上述结构，有可能实现多域定向，同时保持列 3 的形状基本呈直线；滤色器的设计也简单；并且有可能进一步稳定在每个子域内的液晶分子的旋转方向。另外，本实施例的操作和效果基本与第一到第四实施例的操作和效果相同。

尽管本发明的上述实施例描述了这样的配置，其中沿垂直方向延伸的电极部分的数量对于共用电极而言是两个，对于像素电极而言是

一个，并且像素电极被定位为面对在该对电极部分之间的共用电极，但是本发明不限于这种配置并且能够在单一像素内具有多个电极部分。

在所详述的第一到第五实施例中，特殊部分（一个或多个）的角度可以与现有技术中的预扭角大致相同；例如，大约 15 度或更大。从模拟可以显而易见，该角度越大，则使液晶分子旋转方向保持相同的效果越显著，且驱动电压较小。

但是，如果该角超过 45 度，则 V 形形状的特殊部分会具有锐角，并且很难使用普通的 TFT（薄膜晶体管）工艺形成。而且，在特殊部分中的光泄漏随角度变大而增加。因此，即使特殊部分仅占用整列长度的一小部分，但是对比度的效果也需要考虑。

诸如上述的考虑使得优选的特殊部分的角度为 15 到 45 度。实际上，根据像素设计，可以灵活地确定特定角度。例如，在该列较窄的情况下，很难产生一个较大的角度，考虑到可以接受大约 15 度的角。

优选的是，由特殊部分所占据的整列长度的比例尽可能较小。但是，过低的比例会导致很难通过普通的 TFT 工艺来形成该部分，并且实现液晶分子旋转方向相同的效果也较差。

诸如上述的考虑使得优选地特殊部分占据整列长度的比例为百分之 10 或更小。根据像素设计，可以灵活地确定该结构。例如，在整列宽度降低的情况下，例如紧凑型产品或高精度产品，可以以第一实施例的方式弯曲其中一列的末端。在整列宽度相当大的情况下，例如 TV 等等，可以提供多个 V 形形状的特殊部分来产生多域定向。

在本发明中，显著的优点是由金属膜形成共用电极或像素电极中的一个、或二者。其原因是由于初始定向方向的大部分与具有水平差

异的金属膜电极平行，所以可以实现减少光泄漏方面的优点，特别是在使用摩擦技术时。

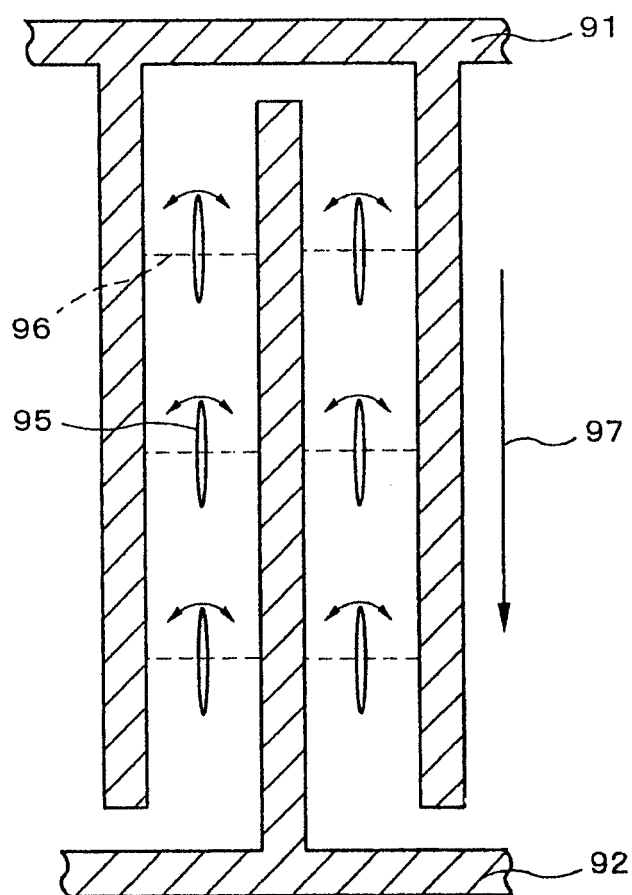


图1（现有技术）

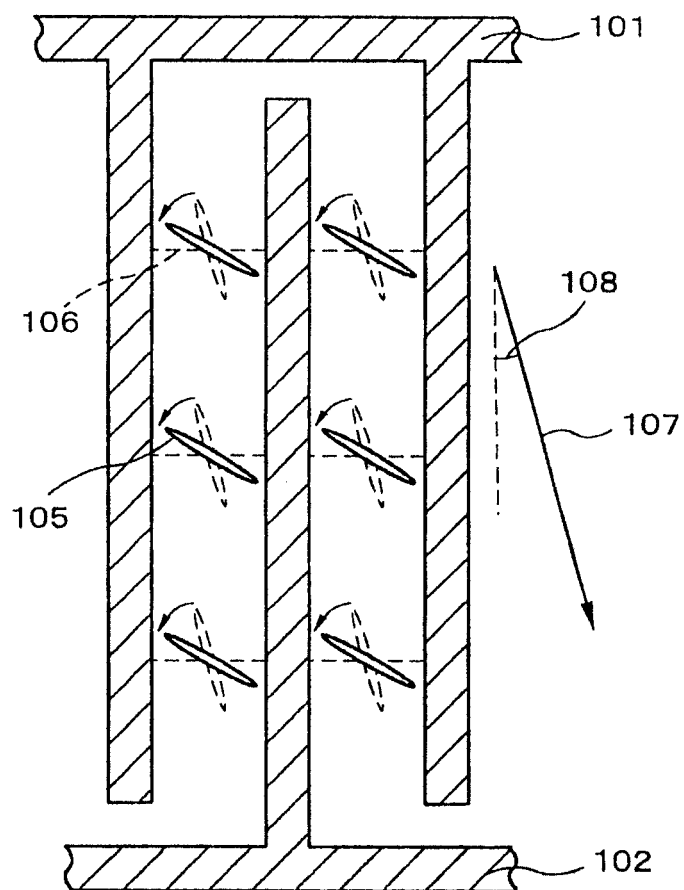


图2（现有技术）

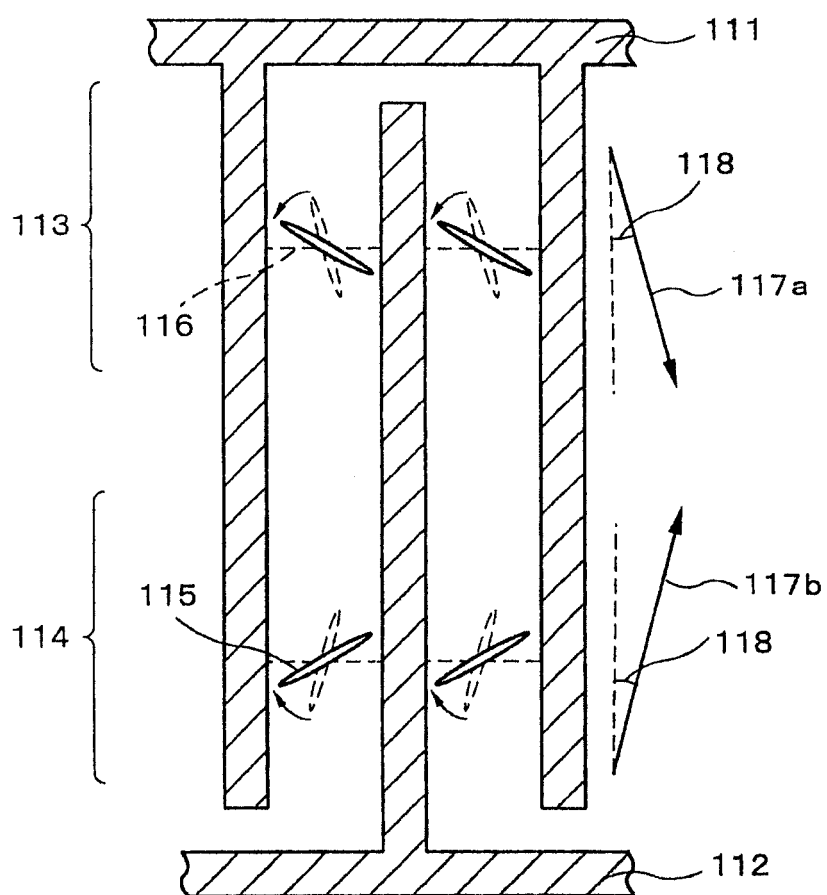


图3（现有技术）

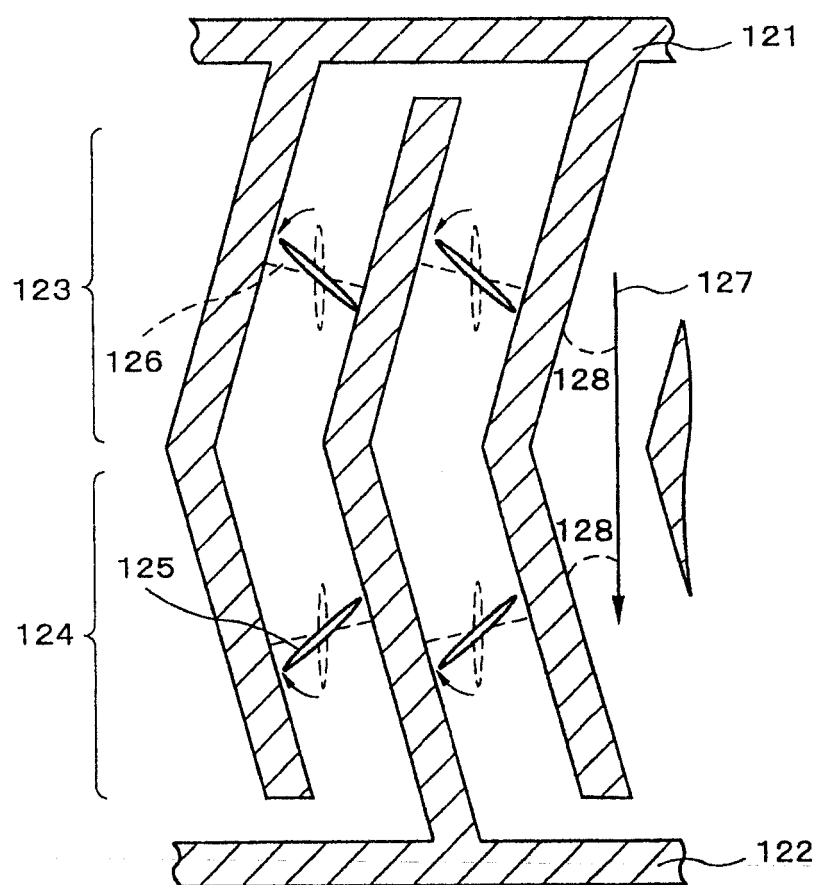


图4（现有技术）

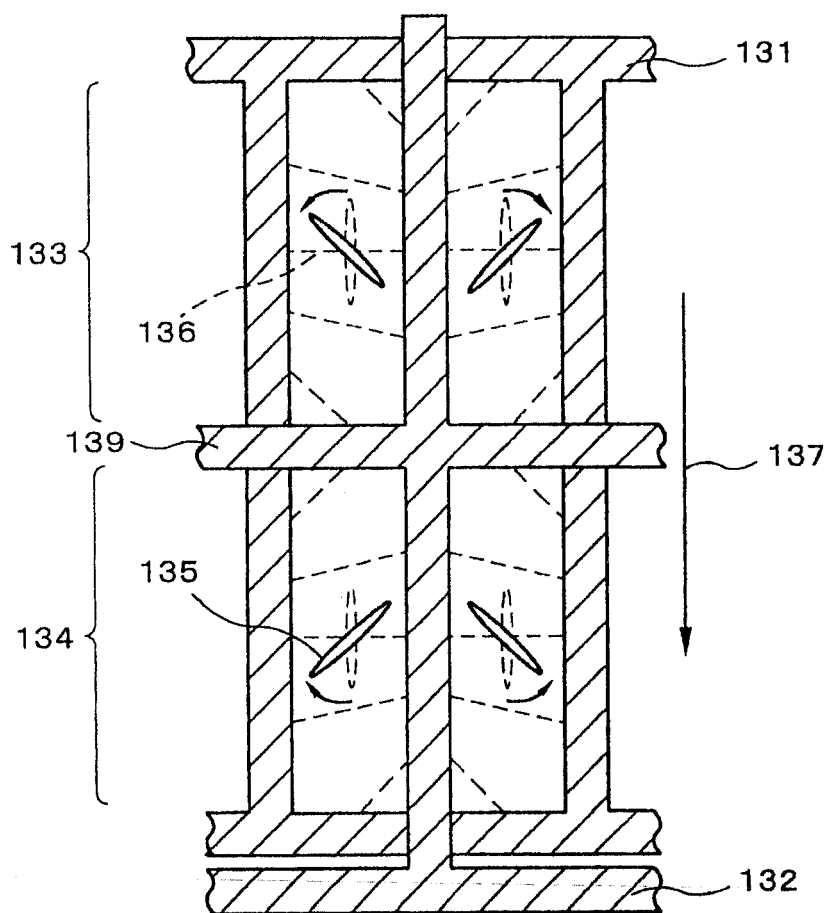


图5（现有技术）

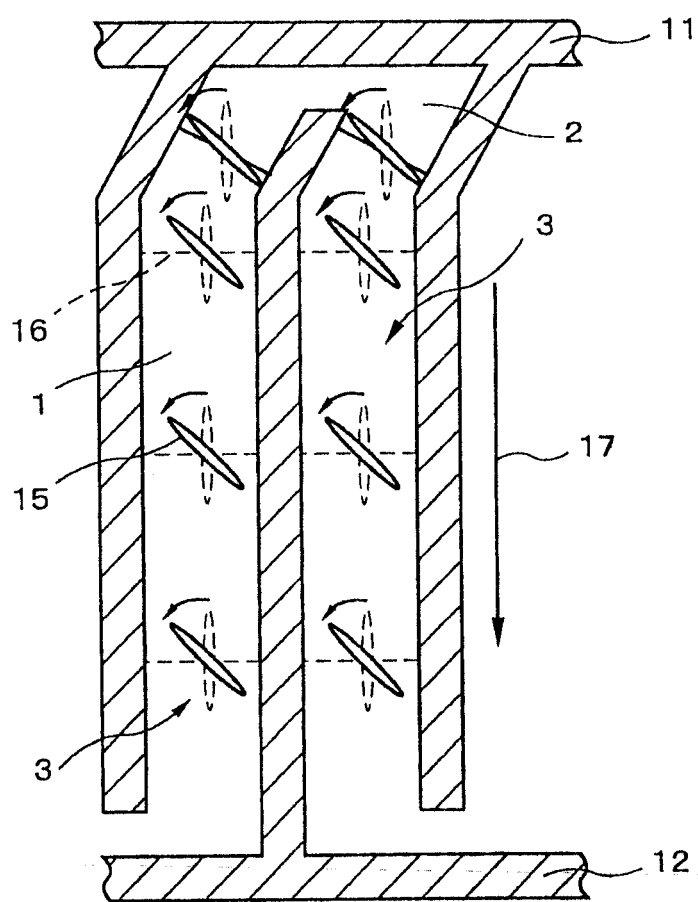


图6

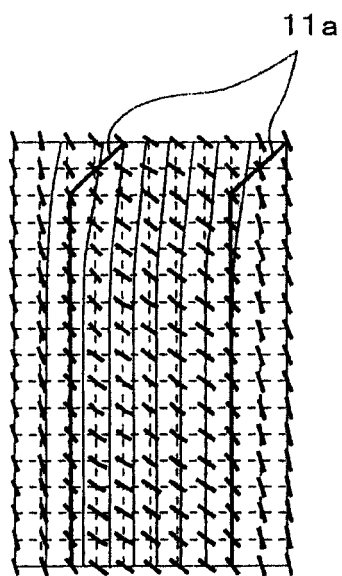


图7

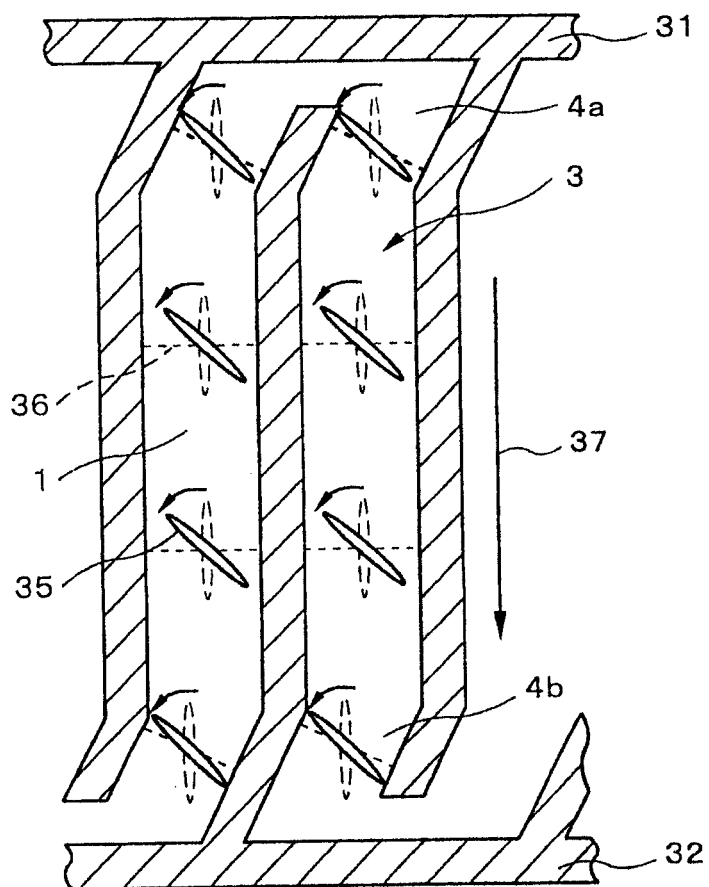


图8

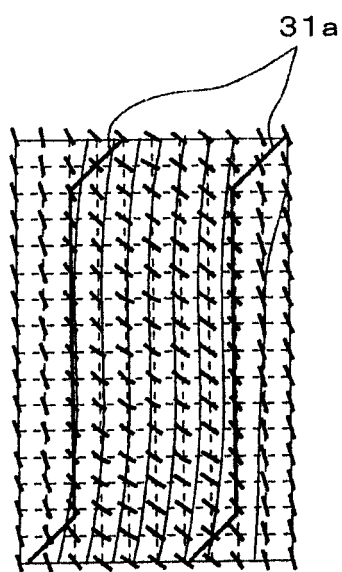


图9

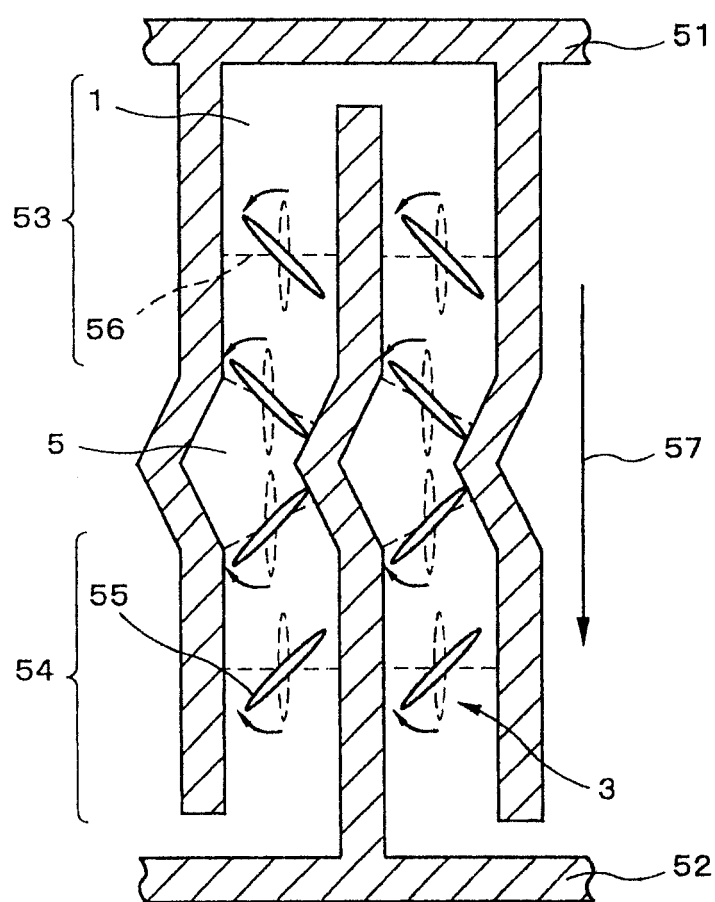


图10

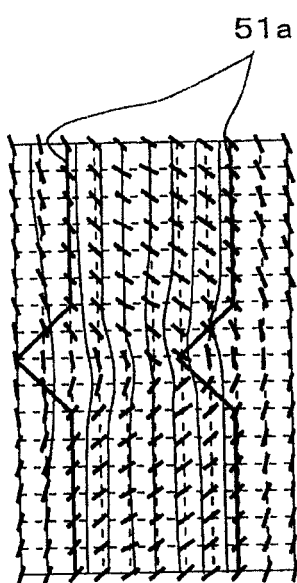


图11

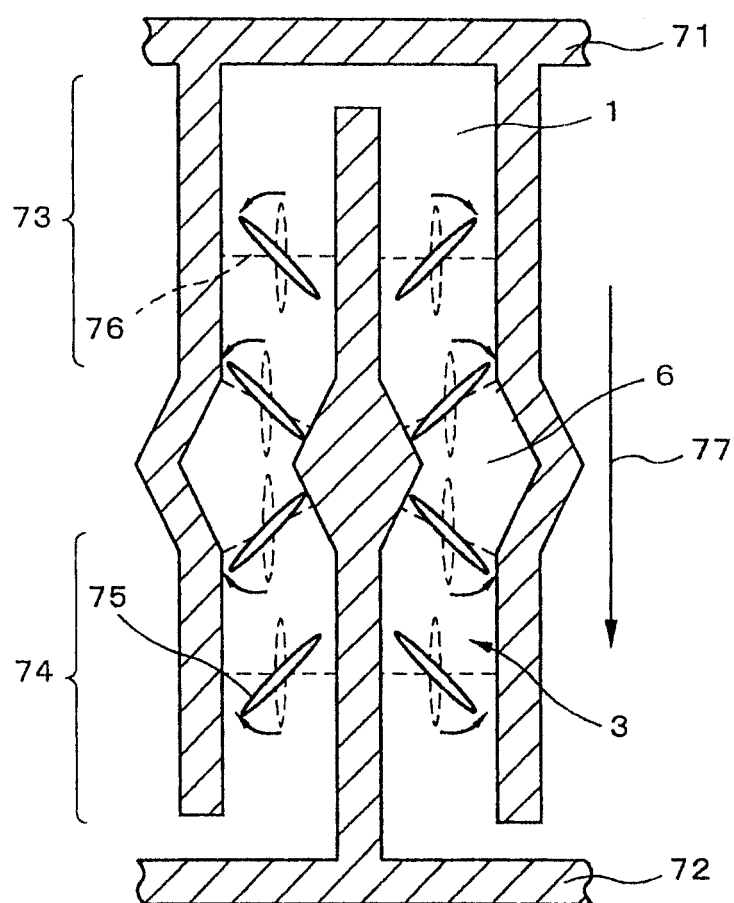


图12

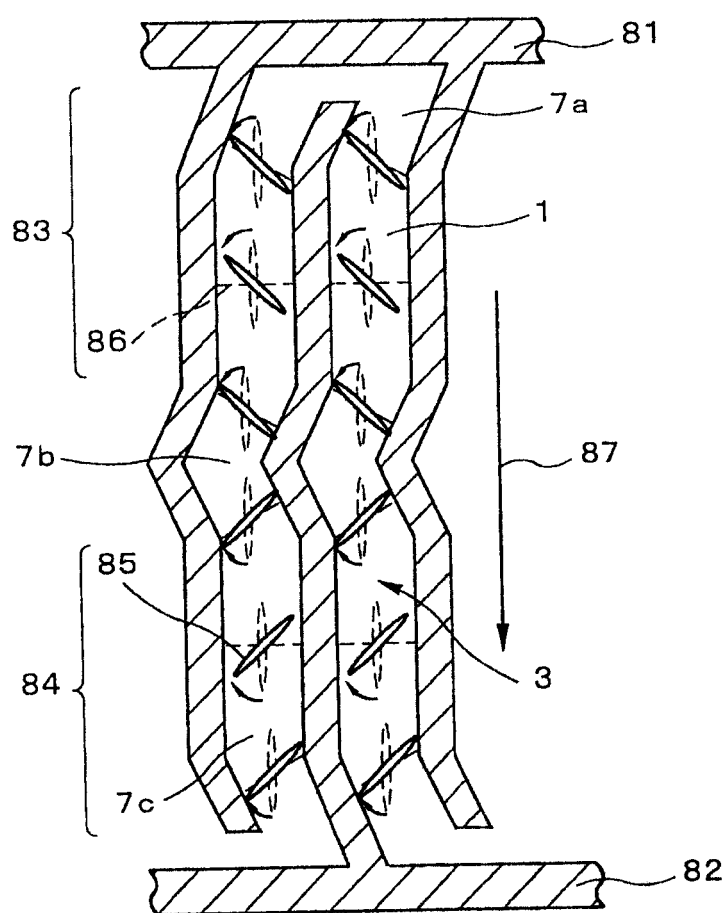


图13

专利名称(译)	一种面内开关型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101038403A	公开(公告)日	2007-09-19
申请号	CN200710085794.6	申请日	2007-03-14
[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)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	今野隆之		
发明人	今野隆之		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F2201/124 G02F1/134363		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2006068657 2006-03-14 JP		
其他公开文献	CN101038403B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在共用电极和像素电极之间的像素区域由主要部分和特殊部分组成，在主要部分中，共用电极和像素电极的延伸方向与液晶分子的初始定向方向平行，以及所述特殊部分不与液晶分子的初始定向方向平行。在特殊部分中，像素电极的末端部分和共用电极的基部互相平行，并且相对于液晶分子的初始定向方向倾斜了规定角度。当穿过共用电极和像素电极施加电压以产生水平电场时，该水平电场在占据了大部分列的主要部分内与液晶分子的初始定向方向垂直，而该电场在特殊部分中不垂直。主要部分占据了该列的大部分。

