



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101718922 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 12

(21) 申请号 200910179174. 8

JP 特开 2003-270653 A, 2003. 09. 25, 全文.

(22) 申请日 2009. 09. 29

审查员 张中青

(30) 优先权数据

262221/2008 2008. 10. 08 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 下牧伸一

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 许玉顺 胡建新

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0067322 A1, 2002. 06. 06, 说明书

0125-0507 段, 附图 1-58.

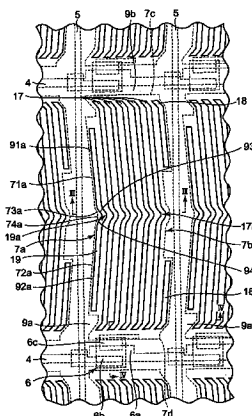
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示元件

(57) 摘要

一种液晶显示元件, 其特征在于, 具备: 液晶层, 配置在第一基板和第二基板之间; 第一电极, 作为第一层而形成在上述第一基板上, 分别具有在相对于数据线延伸的第一方向而倾斜的第二方向上延伸的一边, 每个第一电极经由对应的开关元件与对应的上述数据线电连接; 以及第二电极, 作为与上述第一层不同的第二层而形成在上述第一基板上, 在与对应的上述第一电极分别重叠的区域的至少一部分上具有狭缝, 上述狭缝的至少一边在上述第二方向上延伸。



1. 一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

多个数据线,形成在上述第一基板的与上述第二基板相对的相对面上,沿第一方向延伸;

第一电极,在上述第一基板的上述相对面上的、与上述数据线相同层的、互相相邻的第一数据线和第二数据线所围成的区域内,作为第一层,与上述第一及第二数据线离开地被形成,并经由开关元件与上述第一数据线电连接;以及

第二电极,作为第二层形成在上述第一基板的上述相对面上,隔着绝缘膜重叠在上述第一电极上,

在上述第二电极上,仅在与上述第一电极重叠的区域内互相相邻地形成有多个狭缝,在俯视情况下上述各狭缝内被上述第一电极填充,

上述多个狭缝中的每个狭缝具有在相对于上述第一方向而倾斜的第二方向上延伸的第一区域,

上述各狭缝沿着与上述第一方向正交的方向互相平行地形成,具有第一狭缝和第二狭缝,所述第一狭缝形成在俯视情况下距离上述第一数据线最近的位置,所述第二狭缝形成在俯视情况下距离上述第二数据线最近的位置,

上述第一电极具有第一缘部和第二缘部,所述第一缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,所述第二缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,

上述第一缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述第一区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第二缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述第一区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示元件,其特征在于,

上述多个狭缝中的每个狭缝具有在第三方向上延伸的第二区域,该第三方向是以相对于上述第一方向而正交的方向为轴与上述第二方向线对称的方向,

上述第一电极具有第三缘部和第四缘部,所述第三缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第三方向上延伸,所述第四缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第三方向上延伸,

上述第三缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述第二区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第四缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述第二区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示元件,其特征在于,

上述多个狭缝中的每个狭缝具有连接上述第一区域和上述第二区域以使上述第一区

域和上述第二区域连续的弯曲部，

上述第一电极具有第五缘部和第六缘部，所述第五缘部成为上述第一数据线侧的缘，所述第六缘部成为上述第二数据线侧的缘，

上述第五缘部在俯视情况下，沿着上述第一狭缝的上述弯曲部的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置，

上述第六缘部在俯视情况下，沿着上述第二狭缝的上述弯曲部的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示元件，其特征在于，

上述多个狭缝中的每个狭缝还具有在第四方向上延伸的第三区域，该第四方向是相对于上述第一方向以不同于上述第二方向的角度而倾斜的方向，

上述第一电极具有第七缘部和第八缘部，所述第七缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第四方向上延伸，所述第八缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第四方向上延伸，

上述第七缘部在俯视情况下，沿着上述第一狭缝的上述第三区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置，

上述第八缘部在俯视情况下，沿着上述第二狭缝的上述第三区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示元件，其特征在于，

上述多个狭缝中的每个狭缝还具有在第五方向上延伸的第四区域，该第五方向是以相对于上述第一方向正交的方向为轴与上述第四方向线对称的方向，

上述第一电极具有第九缘部和第十缘部，所述第九缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第五方向上延伸，所述第十缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第五方向上延伸，

上述第九缘部在俯视情况下，沿着上述第一狭缝的上述第四区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置，

上述第十缘部在俯视情况下，沿着上述第二狭缝的上述第四区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示元件，其特征在于，

上述多个狭缝中的每个狭缝形成为按上述第三区域、上述第一区域、上述弯曲部、上述第二区域、上述第四区域的顺序连接各区域，

上述第一电极形成为在上述第一数据线侧的边按上述第七缘部、上述第一缘部、上述第五缘部、上述第三缘部、上述第九缘部的顺序连接各缘部。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征在于，

上述第一电极及上述第二电极分别由氧化铟锡构成。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件,其特征在于,
在每个显示像素中形成上述第一电极。

9. 一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

多个数据线,形成在上述第一基板的与上述第二基板相对的相对面上,沿第一方向延伸;

像素电极,在上述第一基板的上述相对面上的、与上述数据线相同层的、互相相邻的第一数据线和第二数据线所围成的区域内,作为第一层,与上述第一及第二数据线离开地被形成,并经由开关元件与上述第一数据线电连接;以及

公共电极,作为第二层形成在上述第一基板的上述相对面上,隔着绝缘膜重叠在上述像素电极上,

在上述公共电极上,仅在与上述像素电极重叠的区域内互相相邻地形成有多个狭缝,在俯视情况下上述各狭缝内被上述像素电极填充,

上述多个狭缝中的每个狭缝具有在相对于上述第一方向而倾斜的第二方向上延伸的第一区域,

上述各狭缝沿着与上述第一方向正交的方向互相平行地形成,具有第一狭缝和第二狭缝,所述第一狭缝形成在俯视情况下距离上述第一数据线最近的位置,所述第二狭缝形成在俯视情况下距离上述第二数据线最近的位置,

上述像素电极具有第一缘部和第二缘部,所述第一缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,所述第二缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,

上述第一缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述第一区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第二缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述第一区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

10. 一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

多个数据线,形成在上述第一基板的与上述第二基板相对的相对面上,沿第一方向延伸;

第一电极,在上述第一基板的上述相对面上的、与上述数据线相同层的、互相相邻的第一数据线和第二数据线所围成的区域内,作为第一层,与上述第一及第二数据线离开地被形成,并经由开关元件与上述第一数据线电连接;以及

第二电极,作为第二层形成在上述第一基板的上述相对面上,隔着绝缘膜重叠在上述第一电极上,

在上述第二电极上,仅在与上述第一电极重叠的区域内互相相邻地形成有多个狭缝,在俯视情况下上述各狭缝内被上述第一电极填充,

上述多个狭缝中的每个狭缝具有在相对于上述第一方向而倾斜的第二方向上延伸的第一区域以及在第三方向上延伸的第二区域,该第三方向是以相对于上述第一方向而正交的方向为轴与上述第二方向线对称的方向,

上述各狭缝沿着与上述第一方向正交的方向互相平行地形成,具有第一狭缝和第二狭缝,所述第一狭缝形成在俯视情况下距离上述第一数据线最近的位置,所述第二狭缝形成在俯视情况下距离上述第二数据线最近的位置,

上述第一电极具有第一缘部、第二缘部、第三缘部和第四缘部,所述第一缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,所述第二缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第二方向上延伸,所述第三缘部成为上述第一数据线侧的缘且在上述第三方向上延伸,所述第四缘部成为上述第二数据线侧的缘且在上述第三方向上延伸,

上述第一缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述第一区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第二缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述第一区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置,

上述第三缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述第二区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第四缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述第二区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示元件,其特征在于,

上述多个狭缝中的每个狭缝还具有:弯曲部,连接上述第一区域和上述第二区域以使上述第一区域和上述第二区域连续;第三区域,在第四方向上延伸,该第四方向是相对于上述第一方向以不同于上述第二方向的角度而倾斜的方向;以及第四区域,在第五方向上延伸,该第五方向是以相对于上述第一方向正交的方向为轴与上述第四方向线对称的方向,

上述第一电极具有第五缘部、第六缘部、第七缘部、第八缘部、第九缘部和第十缘部,所述第五缘部在同一个面上与上述第一数据线的该第一电极侧的缘相对,所述第六缘部在同一个面上与上述第二数据线的该第一电极侧的缘相对,所述第七缘部在同一个面上与上述第一数据线的该第一电极侧的缘相对,所述第八缘部在同一个面上与上述第二数据线的该第一电极侧的缘相对,所述第九缘部在上述第五方向上延伸,在同一个面上与上述第一数据线的该第一电极侧的缘相对,所述第十缘部在同一个面上与上述第二数据线的该第一电极侧的缘相对,

上述第五缘部在俯视情况下,沿着上述第一狭缝的上述弯曲部的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置,

上述第六缘部在俯视情况下,沿着上述第二狭缝的上述弯曲部的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸,形成在比该第二数据线侧的边更靠近上

述第二数据线的位置，

上述第七缘部在俯视情况下，沿着上述第一狭缝的上述第三区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置，

上述第八缘部在俯视情况下，沿着上述第二狭缝的上述第三区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置，

上述第九缘部在俯视情况下，沿着上述第一狭缝的上述第四区域的靠上述第一数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第一数据线侧的边更靠近上述第一数据线的位置，

上述第十缘部在俯视情况下，沿着上述第二狭缝的上述第四区域的靠上述第二数据线侧的边在相对于上述第一方向而倾斜的方向上延伸，形成在比该第二数据线侧的边更靠近上述第二数据线的位置。

液晶显示元件

[0001] 本申请基于 2008 年 10 月 8 日申请的日本专利申请第 2008-262221 号并主张其优先权,本申请通过参照该申请,引入了其全部的内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及对液晶分子的取向方向进行相对于基板面实质平行的旋转控制的液晶显示元件。

背景技术

[0003] 已知有使用了横电场模式的液晶显示元件。在这种型号中,液晶层设置在中间设有间隔并相对的一对基板之间,液晶分子的分子长轴取向为一个方向,并取向为与基板面实质平行,在一对基板相互对置的内面中的一个基板内面上,设有互相绝缘的像素电极和公共电极以便生成电场,该电场在与基板面实质平行的面内对液晶分子的取向方向进行控制。例如,在每个由上下的扫描线和左右侧的数据线包围的区域中配置薄膜晶体管,薄膜晶体管的控制电极与扫描线连接,薄膜晶体管的输入电极与数据线连接,薄膜晶体管的输出电极与像素电极连接。数据线和像素电极形成为排列在包含栅极绝缘膜的层间绝缘膜上。公共电极经由其他的层间绝缘膜被配置在像素电极和层间绝缘膜上。在公共电极上,设有多个狭缝(slit)即开口并贯通了其厚度方向。有一种在各狭缝的缘部和固体(べた状)的像素电极之间产生横电场的方式,被称为 FFS(Fringe Field Switching:边缘电场切换)方式。在 FFS 方式中,已知有狭缝与扫描线、数据线平行地延长的构造,以及大致呈日文「く」字形状且相对于扫描线、数据线非平行的构造(JP2007-233317 的图 12 以及 JP2005-107535)。后者在向公共电极和像素电极之间施加电场时,由于该电场在初始取向状态下在与液晶的分子长轴倾斜交差的方向起作用,因此使液晶的初始状态的取向方向一致从而使亮度均匀,除此之外,还出现了对 1 个像素内的液晶分子的取向方向进行分割的多域(multiple domain)的构造,能够进一步提高视野角,近年主要采用此构造。

[0004] 在这样构造的液晶显示元件中,像素电极和数据线配置在同一面上,即,包含栅极绝缘膜的层间绝缘膜上。而且,为了提高透射率,在每个被上下的扫描线和左右侧的数据线包围的区域中,尽可能地大面积地配置像素电极,该像素电极以一边相对于数据线平行的方式形成。因此,像素电极的左缘部与左侧的数据线的间隔以及像素电极的右缘部与右侧的数据线的间隔非常短,使得在制造工艺中,像素电极的左右缘部与数据线之间发生短路的概率变高。因此,存在成品率低下的问题。

发明内容

[0005] 本发明鉴于上述课题,目的在于提供一种在像素电极和与该像素电极相邻的数据线之间不容易发生直接短路的液晶显示元件。

[0006] 本发明的一个观点提供一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

[0007] 液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

[0008] 第一电极,作为第一层而形成在上述第一基板上,分别具有在第二方向上延伸的一边,每个第一电极经由对应的开关元件与对应的数据线电连接,该第二方向相对于上述数据线所延伸的第一方向而倾斜;以及

[0009] 第二电极,作为与上述第一层不同的第二层而形成在上述第一基板上,在与对应的上述第一电极分别重叠的区域的至少一部分上具有狭缝,上述狭缝的至少一边在上述第二方向上延伸。

[0010] 本发明的其他的观点提供一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

[0011] 液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

[0012] 像素电极,作为第一层而形成在上述第一基板上,分别具有在第二方向上延伸的一边,每个像素电极经由对应的开关元件与对应的数据线电连接,该第二方向相对于上述数据线所延伸的第一方向而倾斜;以及

[0013] 公共电极,作为与上述第一层不同的第二层而形成在上述第一基板上,在与对应的上述像素电极分别重叠的区域的至少一部分上具有狭缝,上述狭缝的至少一边在上述第二方向上延伸。

[0014] 本发明的其他的观点提供一种液晶显示元件,其特征在于,具备:

[0015] 液晶层,配置在第一基板和第二基板之间;

[0016] 第一电极,作为第一层而形成在上述第一基板上,具有在第二方向上延伸的一边,以及在第三方向上延伸的一边,该第一电极经由对应的开关元件与对应的上述数据线电连接,该第二方向相对于数据线所延伸的第一方向而倾斜,该第三方向是以与上述第一方向正交的方向为轴而与上述第二方向线对称的方向;以及

[0017] 第二电极,作为与上述第一层不同的第二层而形成在上述第一基板上,在与上述第一电极重叠的区域的至少一部分上具有一对狭缝,上述一对狭缝中的一个狭缝的至少一边在上述第二方向上延伸,上述一对狭缝中的另一个狭缝的至少一边在上述第三方向上延伸。

[0018] 根据本发明,能够使在像素电极和与该像素电极相邻的数据线之间的直接短路不容易发生。

[0019] 本发明的其他的目的以及优点将在下面内容中进行说明,其中的一部分基于说明是显而易见的,此外,另一部分通过实施发明也会变得清楚。通过如下所述的器件及其组合,能够实现并获得本发明的目的和优点。

附图说明

[0020] 编入本说明书中并构成说明书的一部分的附图表示了本发明的几种方式,与附图一起,通过上述一般的说明以及对下述的实施方式的详细说明来表示本发明的原理。

[0021] 图 1 是第一实施方式的液晶显示元件的俯视图。

[0022] 图 2 是表示图 1 所示的液晶显示元件的单位区域中的、像素电极和公共电极的图案的图。

[0023] 图 3 是沿图 1 的 III-III 线的剖视图。

[0024] 图 4 是沿图 1 的 IV-IV 线的剖视图。

[0025] 图 5 是图 4 的变形例的剖视图。

[0026] 图 6 是第二实施方式的液晶显示元件的俯视图。

[0027] 图 7A 是沿图 6 的 A-A 线的剖视图。

[0028] 图 7B 是沿图 6 的 B-B 线的剖视图。

[0029] 图 7C 是沿图 6 的 C-C 线的剖视图。

具体实施方式

[0030] (第一实施方式)

[0031] 图 1 ~ 图 4 表示第一实施方式, 图 1 是液晶显示元件的俯视图, 图 2 是单位区域中的像素电极和公共电极的配置关系的俯视图, 图 3 是沿图 1 的 III 线的剖视图, 图 4 是沿图 1 的 IV-IV 线的剖视图。

[0032] 第一实施方式的液晶显示元件包括: 中间设有间隔且对置配置的一对基板 1、2; 液晶层 3, 被放入该一对基板 1、2 之间, 液晶分子的分子长轴以与基板面平行的方式取向在规定的方向上; 多个扫描线 4, 设置在一对基板中的一个基板侧 (在图示的情况下是第一基板一侧), 且在行方向上延伸; 多个数据线 5, 设置在一对基板中的一个基板侧上, 与多个扫描线 4 交差且沿列方向延伸; 多个开关 (switching) 元件 6, 设置在各个分别被上下的扫描线 4 和左右侧的数据线 5 包围的区域 (称为“单位区域或显示像素区域”) 中; 多个像素电极 7, 分别被设置在每个区域中且与对应的开关元件 6 连接; 层间绝缘层 8, 设置在多个像素电极 7、多个数据线 5 以及多个开关元件 6 上; 以及公共电极 9, 设置在层间绝缘层 8a 的液晶层 3 侧。

[0033] 在此, 各开关元件 6 具有栅极电极 (控制电极) 6a、源极电极 (输入电极) 6b 以及漏极电极 (输出电极) 6c, 各开关元件 6 分别设置在被上下的扫描线 4 和左右侧的数据线 5 包围的各区域, 对应的扫描线 4 与栅极电极 6a 连接, 对应的数据线 5 与源极电极 6b 连接。开关元件 6 采用例如薄膜晶体管 (TFT)。

[0034] TFT6 包括: 覆盖在第一基板 1 上形成的栅极电极 6a、并由覆盖第一基板 1 整个面的绝缘层 10 的一部分构成的栅极绝缘膜 6d; 在栅极绝缘膜 6d 上与栅极电极 6a 对置配置的 i 型半导体层 6e; 保护 i 型半导体层 6e 的沟道 (channel) 部的蚀刻阻止 (etching stopper) 层 6f; 部分覆盖蚀刻阻止层 6f、并由 n 型半导体以对置的方式形成的各欧姆接触 (ohmic contact) 层 6g、6h; 在一个欧姆接触层 6g 上形成的源极电极 6b; 以及在另一个欧姆接触层 6h 上形成的漏极电极 6c。

[0035] 各扫描线 4 与在对应的行上配置的各 TFT6 的栅极电极 6a 连接, 各数据线 5 与在对应的列上配置的各 TFT 的源极电极 6b 连接。

[0036] 像素电极 7 由铟、锡、磷 (ITO: 氧化铟锡) 膜等的透明性的导电膜构成。而且, 在绝缘层 10 上的每个单位区域中, 像素电极 7 以覆盖所对应的 TFT6 的漏极电极 6c 的一部分的方式形成。在此, 在每个单位区域中, 像素电极 7 具有在列方向分别延伸的左缘部 7a 和右缘部 7b。该左右缘部 7a、7b 与分别对应的左右侧的数据线 5 分别隔开规定的间隔, 即, 与列方向的各位置具有不同的间隔。左右缘部 7a、7b 以与位于上述左侧或右侧的数据线 5 邻接的方式延伸, 但由于左右缘部 7a、7b 形成了以不同于数据线 5 的延伸方向的角度而延伸的至少一边, 因此分别具有相对于数据线 5 突出的部分及凹入的部分。由于在列方向各部位, 左右缘部 7a、7b 与数据线 5 的间隔不同, 因此减小了因在液晶显示元件的制造工程

中附着了清洗剂等的物质而引起的像素电极 7 与数据线 5 电短路的概率。左右缘部 7a、7b 例如与公共电极 9 的形状对应地设置。详细如后所述。

[0037] 在一个基板 1 一侧的整个面上,以覆盖多个像素电极 7、TFT6 以及数据线 5 的方式形成有层间绝缘层 8。在该层间绝缘层 8 上,根据需要除 TFT6 的上方以外形成公共电极 9。像素电极 7 和公共电极 9 互相电绝缘。

[0038] 公共电极 9 由 ITO 等的透明性的导电膜构成。而且,具有:纵缘部 9a,隔着层间绝缘层 8 覆盖像素电极 7 的左右缘部 7a、7b 以及数据线 5,并向相邻的单位区域伸出;横缘部 9b,同样隔着层间绝缘层 8 覆盖除 TFT6 上以外的像素电极 7 的上下的缘部 7c、7d 以及扫描线 4,并向相邻的单位区域伸出;以及主体部 9c,同样隔着层间绝缘层 8 而覆盖像素电极 7。在主体部 9c 上形成有在列方向隔开间隔而延伸的多个第一狭缝 17、一对第二狭缝 18、第三狭缝 19。向多个第一狭缝 17、一对第二狭缝 18、第三狭缝 19、纵缘部 9a 以及横缘部 9b 的各缘部与像素电极 7 之间施加电压,从而生成用于控制液晶层 3 的液晶分子的取向方向的横电场。

[0039] 另外,多个第一狭缝 17、一对的第二狭缝 18 以及第三狭缝 19 形成为各区域的宽度一定。即,互相相对的一边形成为互相平行地延伸。

[0040] 对像素电极 7 进行说明。

[0041] 如图 3 及图 4 所示,像素电极 7 被夹在左右侧的数据线 5、5 中,且与左右侧的数据线 5、5 形成在同一平面上。像素电极 7 具有沿左侧的数据线 5 而配置的左缘部 7a 以及沿右侧的数据线 5 而配置的右缘部 7b。如图 1 及图 2 所示,像素电极 7 中靠右侧的数据线 5 的右缘部 7b 没有以平行于右侧的数据线 5 的方式延伸,存在与右侧的数据线 5 的间隔窄的部位和间隔宽的部位。同样,像素电极 7 中的靠左侧的数据线 5 的左缘部 7a 也没有以平行于左侧的数据线 5 的方式延伸,存在与左侧的数据线 5 的间隔窄的部位和间隔宽的部位。

[0042] 在公共电极 9 的主体部 9c 的右缘部,在相邻的 2 个扫描线 4、4 的大致中间区域,形成有靠右的第一狭缝 17 的弯曲部 17a,在 2 个扫描线 4 的两侧的区域,分开地形成有一对第二狭缝 18,该一对第二狭缝 18 比最靠右的第一狭缝 17 更接近右侧。因此,在相邻的扫描线 4 一侧的区域中,像素电极 7 中的右缘部 7b 与各第二狭缝 18 对应的部分,比与最靠右的第一狭缝 17 的弯曲部 17a 对应的部分还向右侧伸出。在图 3 中,虚线所图示的像素电极 7 的右缘部 7b 是与图中同样虚线所示的第二狭缝 18 最接近最右侧的数据线 5 的部位相对应的部分,如图所示,该右缘部 7b 比第一狭缝 17 的弯曲部 17a 以及第二狭缝 18 更向右侧的数据线 5 一侧伸出。换言之,在第二狭缝 18 与右侧的数据线 5 最接近的部位所对应的部分以外的部分,像素电极 7 的右缘部 7b 与右侧的数据线 5 隔开了充分的距离。

[0043] 此外,在公共电极 9 的主体部 9c 的左缘部,在离开相邻的一个及另一个扫描线 4 等距离的中间区域中,第三狭缝 19 的弯曲部 19a 以离开左侧的数据线 5 的方式形成。因此,在像素电极 7 的左缘部 7a,在离开相邻的一个及另一个扫描线 4 等距离的中间区域,与第三狭缝 19 的弯曲部 19a 对应的部位以离开左侧的数据线 5 的方式形成。在图 3 中,虚线所图示的像素电极 7 的左缘部 7a 是与第三狭缝 19 的前端侧的部位对应的部分,该部分的附近形成为与左侧的数据线 5 最接近,像素电极 7 的左缘部 7a 越靠近中间区域侧,则与左侧的数据线 5 之间的离开距离逐渐变大。

[0044] 这样,相对于右侧的数据线 5 及左侧的数据线 5,像素电极 7 的右缘部 7b 及左缘

部 7a 分别形成成为仅一部分接近、其他的部分离开的轮廓形状。因此,与像素电极的右缘部形成成为与数据线平行的情况相比,像素电极 7 的右缘部 7b 与右侧的数据线 5 发生电短路的概率变少。同样地,与像素电极的左缘部形成成为与数据线平行的情况相比,像素电极 7 的左缘部 7a 与左侧的数据线 5 发生电短路的概率变小。

[0045] 对公共电极 9 进行详细说明。

[0046] 在公共电极 9 上,如前所述,形成有多个第一狭缝 17、一对第二狭缝 18 和第三狭缝 19。在每个单位区域中设置为第一狭缝 17 在列方向上排列。在每个单位区域中没有设置第一狭缝 17 的区域中,例如在右侧的数据线 5 和最靠右的第一狭缝 17 之间,在分别被扫描线 4 夹在中间的上下区域,设有一对第二狭缝 18。而且,在单位区域中的未设有第一狭缝 17 的区域中,例如在左侧的数据线 5 和靠左的第一狭缝 17 之间设有第三狭缝 17。

[0047] 换言之,多个第一狭缝 17 中的每一个形成成为相互平行。一对第二狭缝 18 形成在多个第一狭缝 17 中的靠近最右侧的数据线 5 的第一狭缝 17 与主体部 9c 的右缘部之间。一对第二狭缝 18 中的一个形成在一个扫描线 4 一侧,另一个形成在另一个扫描线 4 一侧。多个第一狭缝 17 分别具有向右侧的数据线 5 突出的一个弯曲部 17a,还具有从该弯曲部 17a 向上倾斜延伸的延长部 17b 和从该弯曲部 17a 向下倾斜延伸的延长部 17c。延长部 17b、17c 的各端部具有弯折部 17d、17e,该弯折部 17d、17e 在该延长部 17b、17c 的一端、另一端侧被弯折从而更加倾斜。在俯视情况下,延长部 17b 的一端侧弯折为逆时针的朝向,延长部 17c 的另一端侧弯折为顺时针的朝向。即,各第一狭缝 17 形成成为以弯曲部 17a 为中心上下对称的形状。而且,各第一狭缝 17 与扫描线 4 及数据线 5 中的任一个都不平行,是倾斜的。

[0048] 一对第二狭缝 18 形成在主体部 9c 中没有形成多个第一狭缝 17 的区域,在图示的例子中,形成在多个第一狭缝 17 中的最靠右的第一狭缝 17 与右侧的数据线 5 之间。一对第二狭缝 18 具有第一狭缝 17 的一部分的形状,即,具有与包含弯折部 17d、17e 的延长部 17b、17c 相同的形状。即,一对第二狭缝 18 中的任一个具有不包含第一狭缝 17 中的弯曲部 17a 的形状。一对第二狭缝 18 中的一个第二狭缝 18 形成在一个扫描线 4 一侧(在附图中是上侧的扫描线 4 一侧),其端部与第一狭缝 17 的延长部 17b 的端侧相同,在俯视情况下弯折为逆时针的朝向。另一个第二狭缝 18 形成在另一个扫描线 4 一侧(在附图中是下侧的扫描线 4 一侧),其端部与第一狭缝 17 的延长部 17c 的另一端侧相同,在俯视情况下弯折为顺时针的朝向。

[0049] 第三狭缝 19 形成在主体部 9c 中的没有形成多个第一狭缝 17 的区域,在图示的例子中,形成在多个第一狭缝 17 中的最靠左的第一狭缝 17 与左侧的数据线 5 之间。第三狭缝 19 具有第一狭缝 17 的一部分的形状,即,具有与通过弯曲部 19a 连结不包含弯折部的延长部 19b、19c 的一部分所形成的形状相同的形状。即,第三狭缝 19 具有第一狭缝 17 的形状中的不包含弯折部的形状。而且,第三狭缝 19 形成成为以弯曲部 19a 为中心上下对称的形状。

[0050] 这样,在第一实施方式中,特别在主体部 9c 上,形成有在行方向上排列的、呈“晾衣架”形状在列方向上延伸的第一狭缝 17,在上述第一狭缝 17 的右侧还形成有一对第二狭缝 18,该一对第二狭缝 18 分别具有作为“晾衣架”形状的一部分的各端部的形状,在上述第一狭缝 17 的左侧形成有第三狭缝 19,该第三狭缝 19 具有与第二狭缝 18 的各形状不同的“晾衣架”的一部分形状。

[0051] 即,在公共电极 9 的主体部 9c 中,分别形成有:具有晾衣架形状的多个第一狭缝 17;一对第二狭缝 18,分别包含第一狭缝 17 的上端部 17d、下端部 17e 的任一个、具有与第一狭缝 17 的一部分相同的形状但不包含弯曲部 17a;第三狭缝 19,部分包含与第一狭缝 17 中的弯曲的部位即弯曲部 17a 相同的形状、且没有延伸为第一狭缝 17 的上下端部 17b、17c 的长度。

[0052] 若在像素电极 7 和公共电极 9 之间施加电压,由于在公共电极 9 上形成有多个第一狭缝 17、第二狭缝 18 以及第三狭缝 19,因此在第一狭缝 17、第二狭缝 18 以及第三狭缝 19 的各间隙中产生横方向的电场。该横电场使液晶层 3 的分子在平面内旋转。

[0053] 对像素电极 7 的左右缘部 7a、7b 进行说明

[0054] 像素电极 7 具有沿着右侧的数据线 5 配置的右缘部 7b 和沿着左侧的数据线 5 配置的左缘部 7a。在图示的例子中,在相邻的一个以及另一个扫描线 4 的大致中间区域,右缘部 7b 与第一狭缝 17 的弯曲部 17a 对应地弯曲,在相邻的一个以及另一个扫描线 4 一侧的外侧区域,具有与各第二狭缝 18 对应的形状,外侧区域比中间区域更加接近右侧的数据线 5 一侧。另一方面,在相邻的一个以及另一个扫描线 4 的大致中间区域,左缘部 7a 与第三狭缝 19 的弯曲部 19a 对应地弯曲、且远离左侧的数据线 5,越靠近相邻的一个以及另一个扫描线 4 一侧的外侧区域,则越接近左侧的数据线 5,在最靠近扫描线 4 一侧,仿形了最靠左的第一狭缝 17 的端部的形状。

[0055] 这样,像素电极 7 和数据线 5 形成在包含栅极绝缘膜 6d 的绝缘层 10 上,像素电极 7 的左右缘部 7a、7b 没有沿列方向平行地延伸,隔着层间绝缘层 8 沿着在其上方附近存在的公共电极 9 的最靠左靠右的第一狭缝 17、第二狭缝 18 和第三狭缝 19 的形状进行配置。因此,像素电极 7 的左右缘部 7a、7b 与分别存在于左右的数据线 5 之间的间隙在列方向上不固定,在列方向上是不同的。如图 1 以及图 2 所示,左右缘部 7a、7b 是相对于上侧的数据线 5 和下侧的数据线 5 的列方向的中间位置而对称的形状。因此,由于像素电极 7 和数据线 5 在列方向上的间隔不同,因此,即使将像素电极 7 和数据线 5 配置在同一层间绝缘层 10 上,也能够减少像素电极 7 和数据线 5 之间发生短路的概率。由此,能够提高液晶显示元件的制造的成品率。

[0056] 另外,如图 3 及图 4 所示,在一个基板 1 一侧,在公共电极 9 和层间绝缘层 8 上形成有取向膜 20,将液晶层 3 的液晶分子配置为与基板面平行。此外,在另一个基板 2 的液晶层 3 一侧配置偏光板 21,在偏光板 21 的液晶层 3 侧上形成取向膜 22。另外,形成有遮光膜 23,该遮光膜 23 覆盖偏光板 21 和基板 2 之间的规定区域、即形成有开关元件 6 的区域,从而防止开关元件的误动作。

[0057] 第一实施方式中的像素电极 7 和公共电极 9 不仅限于图 2 所示的情况,像素电极 7、公共电极 9 也可以具有分别与图示的例子左右对称的形状。此外,在图示的例子中,在层间绝缘层 8 的上侧设有公共电极 9、在层间绝缘层 8 的下侧设有像素电极 7,但也可以将像素电极 7 和公共电极 9 相对于层间绝缘层 8 的上下关系倒过来,在层间绝缘层 8 的上侧设置具有第一~第三狭缝的像素电极 7,在层间绝缘层 8 的下侧设置固体的公共电极 9。在该情况下,图 5 表示了图 4 的变形例的断面,通过柱状配线部 7f 来连接漏极电极 6c 和像素电极 7。

[0058] 如上所述,也如各图所示,在第一实施方式中,具备:液晶层 3,配置在基板 1 和基

板 2 之间;像素电极 7,作为第一层而形成在上述基板 1 上,分别具有在相对于数据线 5 延伸的第一方向而倾斜的第二方向上延伸的边 71a,每个像素电极 7 经由对应的开关元件 6 与对应的上述数据线 5 电连接;以及公共电极 9,作为与上述第一层不同的第二层而形成在上述基板 1 上,在与对应的上述像素电极 7 分别重叠的区域的至少一部分上具有例如狭缝 19,上述狭缝 19 的至少一边 91a 在上述第二方向上延伸。

[0059] 而且,上述狭缝 19 的一边 91a 在上述第二方向上延伸,该一边 91a 与上述像素电极 7 的在上述第二方向上延伸的一边 71a 相邻。

[0060] 此外,上述像素电极 7 具有在以上述第一方向或与上述第一方向正交的方向为轴而与上述第二方向线对称的第三方向上延伸的一边 72a,上述狭缝 19 的、与在上述像素电极 7 在上述第三方向上延伸的一边 72a 相邻的一边 92a 在上述第三方向上延伸。

[0061] 此外,上述像素电极 7 具有在第四方向上延伸的一边 73a,该第四方向是以不同于上述第二方向的角度与上述第一方向交差的方向,上述狭缝 19 的、与上述像素电极 7 在上述第四方向上延伸的一边 73a 相邻的一边 93a 在上述第四方向上延伸。

[0062] 此外,上述像素电极 7 具有在第五方向上延伸的一边 74a,该第五方向是以上述第一方向或与上述第一方向正交的方向为轴而与上述第四方向线对称的方向,上述狭缝 19 的、与上述第一电极的在上述第五方向上延伸的一边 74a 相邻的一边 94a 在上述第五方向上延伸。

[0063] (第二实施方式)

[0064] 图 6、图 7A、图 7B 以及图 7C 与第二实施方式有关,图 6 是液晶显示元件的俯视图。此外,图 7A、图 7B、图 7C 分别是沿图 6 的 A-A 线、B-B 线、C-C 线的剖视图。另外,对于与第一实施方式相同的部材附加了相同的附图标记。此外,在图 7B 及图 7C 中,在液晶层之上的部分与图 7A 相同,因此省略了图示。

[0065] 在第二实施方式中,像素电极以及公共电极与第一实施方式不同。在第二实施方式中,不同点在于,公共电极 9 中的主体部 9c 仅具有第一狭缝而不具有第二狭缝及第三狭缝。即,狭缝 27 呈在列方向上延伸的“<”字形状形成在公共电极 9 上。其他的结构与第一实施方式相同,下面仅对区别点加以说明。

[0066] 狭缝 27 分别在列方向上延伸,大致具有“<”字形状(即,通过弯曲部 27a 来连结在列方向上以不同的角度延伸的第一延长部 27b 和第二延长部 27c。换言之,在公共电极 9 的主体部 9c 上设有狭缝 27,该狭缝 27 在列方向的大致中央处弯曲、相对于列方向分别倾斜规定角度且方向不同。因此,在每个单位区域中狭缝 27 一起排列在行方向上。

[0067] 像素电极 37 具备沿左侧的数据线 5 而配设的左缘部 37a 和沿右侧的数据线 5 而配设的右缘部 37b。

[0068] 在相邻的 2 个扫描线 4 的大致中间区域,像素电极 37 中的靠右侧的数据线 5 的右缘部 37b 弯曲成与狭缝 27 的弯曲部 27a 的对应部位相同的形状,越接近扫描线 4,该右缘部 37b 和右侧的数据线 5 的距离越增加。

[0069] 另一方面,在相邻的 2 个扫描线 4 的大致中间区域,像素电极 37 中的靠左侧的数据线 5 的左缘部 37a 弯曲成与最靠左的狭缝 27 的弯曲部 27a 的对应部位相同的形状,并形成最远离左侧的数据线 5 且向远离左侧的数据线 5 凹入的形状。

[0070] 如图 6 所示,像素电极 37 的右缘部 37b 和像素电极 37 的左缘部 37a 形成为大致

平行。像素电极 37 的右缘部 37b 具有从与狭缝 27 的弯曲部 27a 对应的部位开始、沿着右侧的数据线 5 向各扫描线 4 一侧倾斜的侧面。

[0071] 如图 6 所示,在俯视情况下,左缘部 37a 至少配置在比延伸配置在列方向的最左侧的狭缝 27 的左缘部更左侧的位置。如图 6 所示在俯视的情况下,右缘部 37b 至少配置在比延伸配置在列方向的最右侧的狭缝 17 的右缘部更右侧的位置。像素电极 37 中的左右缘部 37a、37b 也可以配置在公共电极 9 的左右侧的纵缘部 9a 的内侧。在公共电极 9 的左右侧的纵缘部 9a 和像素电极 37 的左右缘部 37a、37b 之间产生电场,通过该电场能够控制液晶层 3 中的液晶分子。

[0072] 另外,与第一实施方式相同,公共电极 9 的开口图案可以是左右相反的情况,在该情况下,像素电极的左右缘部变为相反的形状。此外,在图 6 及图 7 中,在层间绝缘层 8 的上侧设有公共电极 9,在层间绝缘层 8 的下侧设有像素电极 37,但也可以使像素电极 37 和公共电极 9 相对于层间绝缘层 8 的上下关系倒过来,在层间绝缘层 8 的上侧设置具有狭缝 27 的像素电极 37,在层间绝缘层 8 的下侧设置固体的公共电极 9。

[0073] 对以上几个实施方式进行了说明,例如在图 1 所示的实施方式中,像素电极 7 也可以形成向下的扫描线 4 上伸出的形状。

[0074] 此外,在第一实施方式中,即使在最右侧的第一狭缝 17 的弯曲部 17a 的右缘形成比第二狭缝 18 的右缘更向右侧的数据线 5 一侧伸出的形状的情况下,例如,也可以使与第一狭缝 17 的弯曲部 17a 的右缘相对应的像素电极的右缘的部分最接近右侧的数据线 5,使像素电极的右缘的其他的部分离开右侧的数据线 5 等。

[0075] 此外,第一实施方式、第二实施方式都是以在像素电极 7 上沿列方向延伸形成各狭缝,并且在行方向上排列这些狭缝的情况为例进行的说明,也能够适用于将各狭缝形成在行方向上延伸,并在列方向排列这些狭缝的情况。

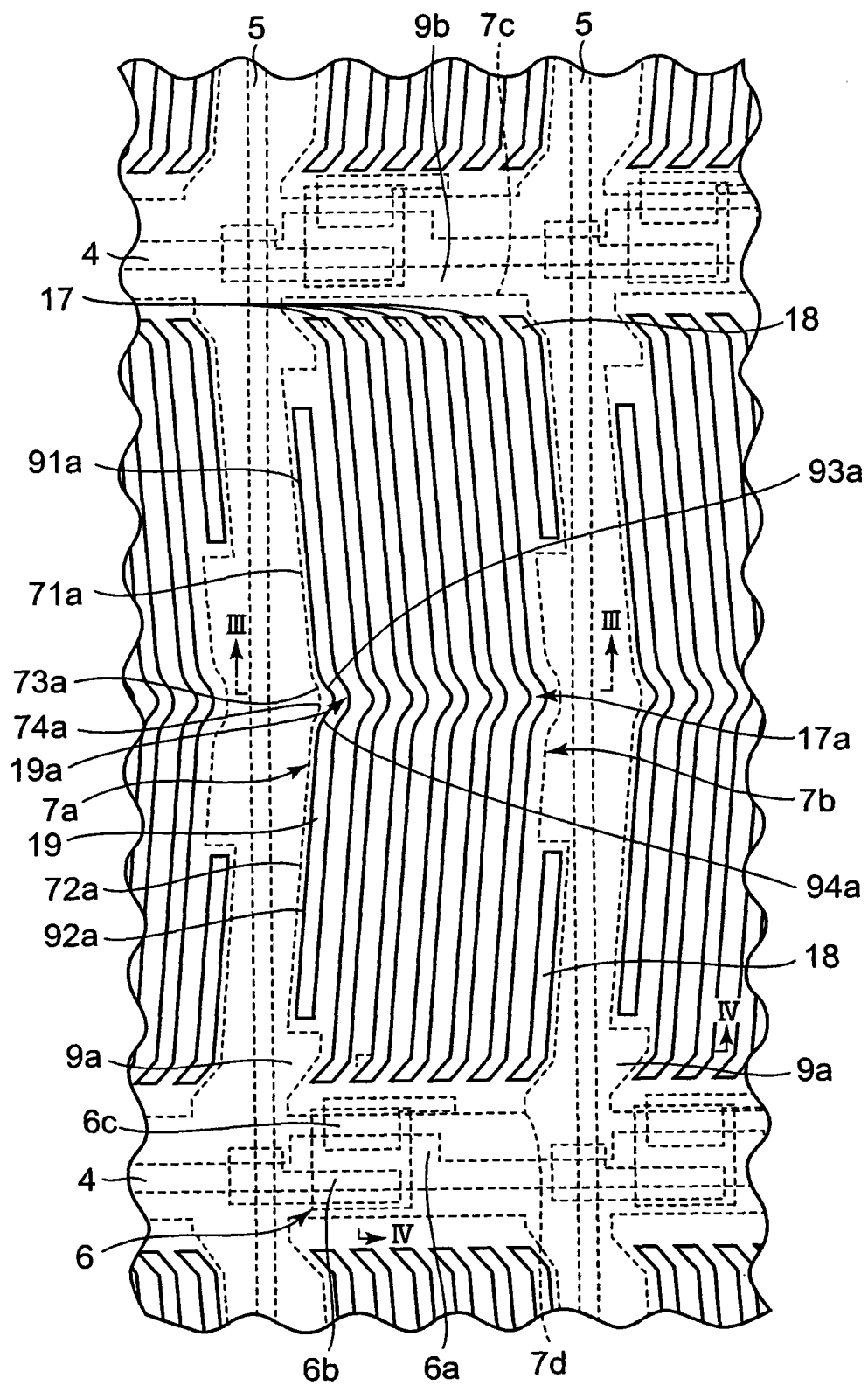


图 1

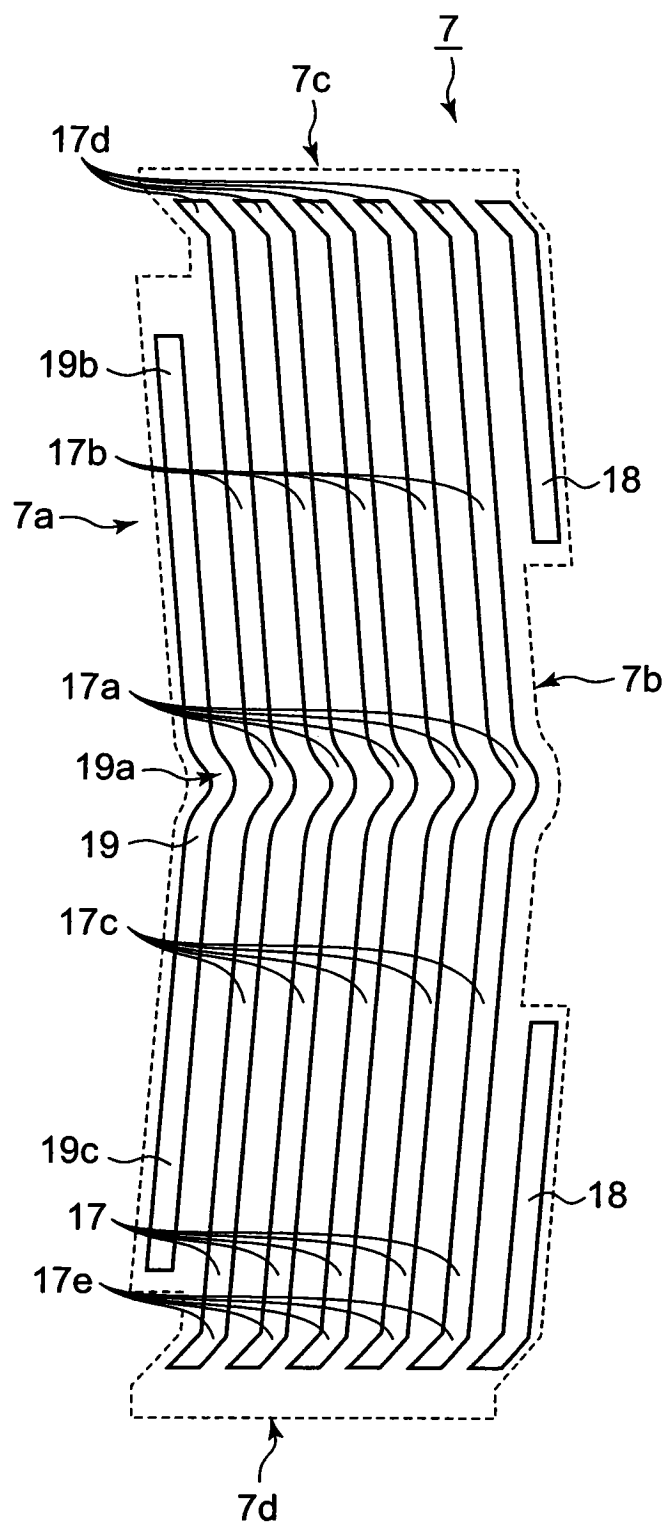


图 2

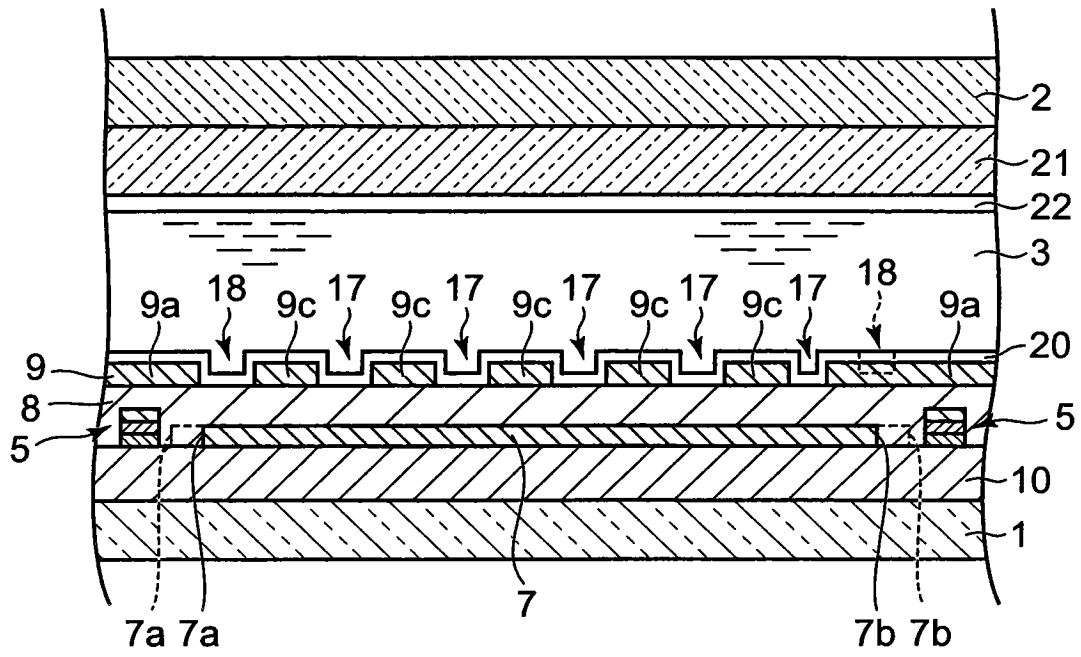


图 3

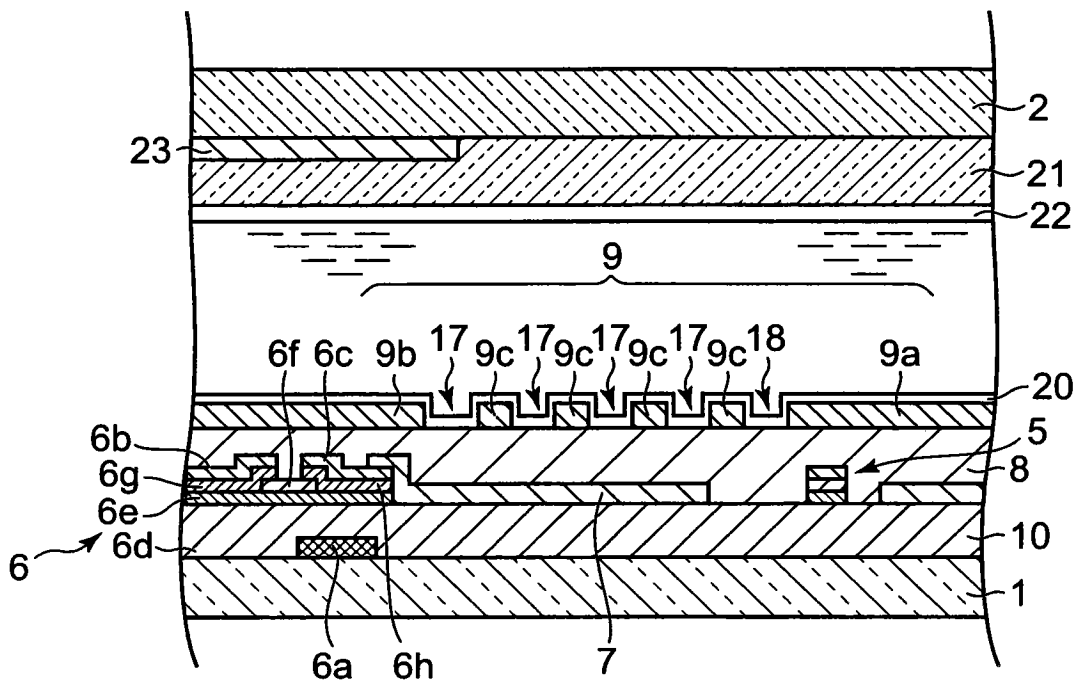


图 4

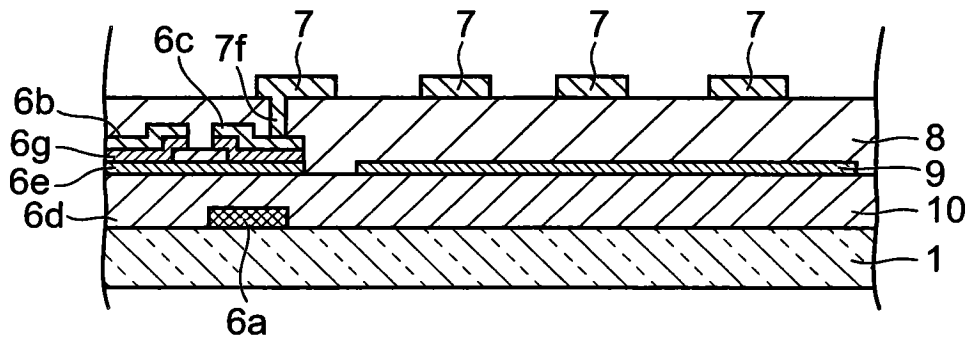


图 5

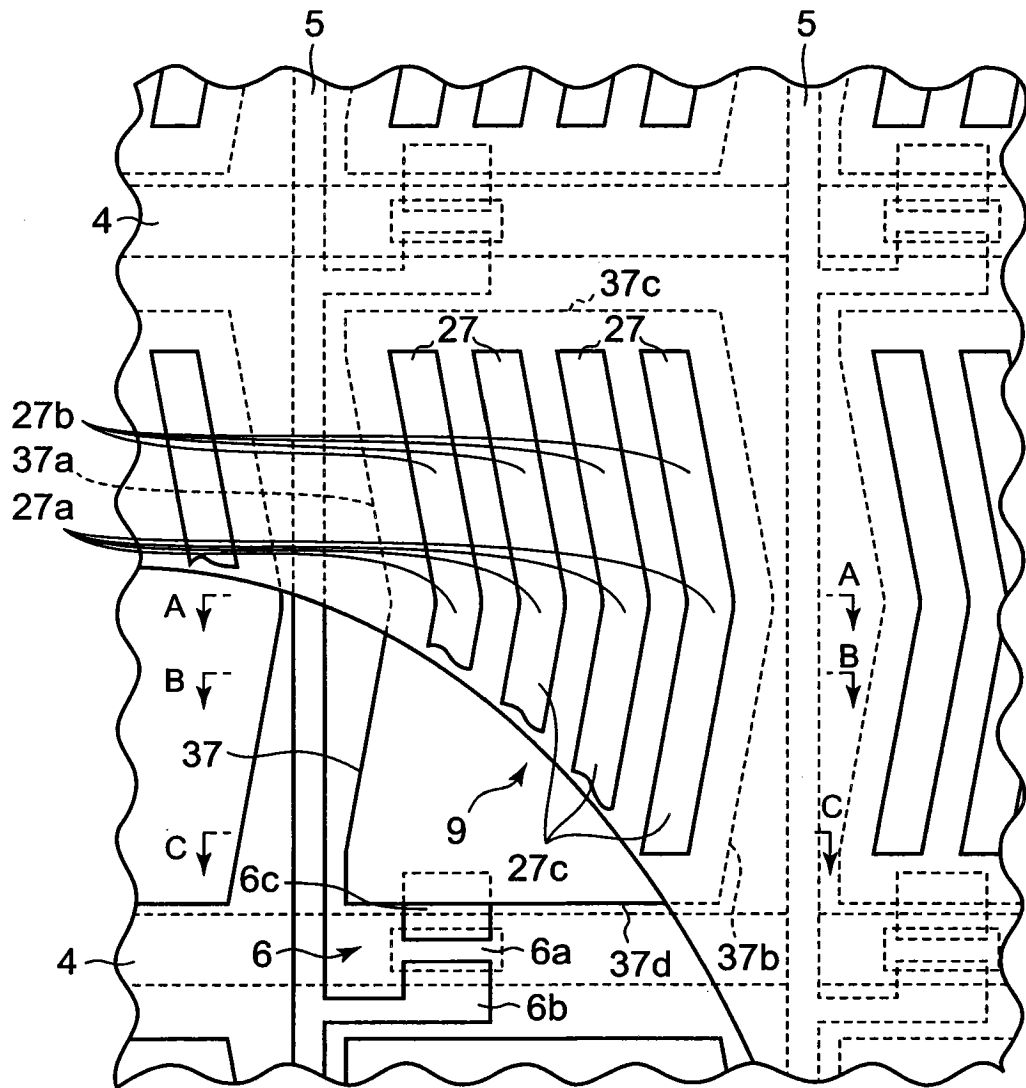


图 6

