



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101866077 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201010112985. 9

(22) 申请日 2010. 02. 04

(30) 优先权数据

024073/2009 2009. 02. 04 JP

(71) 申请人 东芝移动显示器有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 今川雅哲 武田有广 福岡畅子

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 郭少俊 王英

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

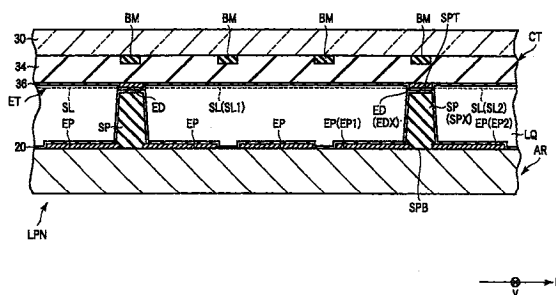
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

一种液晶显示装置,包括:阵列基板,所述阵列基板具有彼此相邻设置的第一和第二像素电极;相对基板,所述相对基板具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极;第一缝和第二缝,所述第一缝和第二缝形成在相对于所述第一和第二像素电极的所述相对电极上,以分别穿过所述第一和第二像素电极。所述相对电极由所述第一缝和第二缝分为第一相对电极部分和第二相对电极部分。连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,以连接所述第一和第二相对电极部分。柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙。



1. 一种液晶显示装置,包括:

阵列基板,所述阵列基板具有彼此相邻设置的第一和第二像素电极;

相对基板,所述相对基板具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极;

第一缝,所述第一缝形成在相对于所述第一像素电极的所述相对电极中,以穿过所述第一像素电极;

第二缝,所述第二缝形成在相对于所述第二像素的所述相对电极中,以穿过所述第二像素电极,所述第二缝被设置成与所述第一缝成直线,且所述相对电极由所述成直线的所述第一缝和第二缝分为第一相对电极部分和第二相对电极部分;

连接相对电极部分,所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,以连接所述第一和第二相对电极部分;

柱形间隔体,所述柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙;以及

形成在所述单元间隙中的液晶层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述第一缝和第二缝在第一方向上延伸,所述第一和第二像素电极被设置成在所述第一方向上彼此相邻。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝被设置在所述第一方向上。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述第一和第二像素电极形成矩形,所述矩形具有一对长边和一对短边,且所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝沿着所述第一方向被设置成直线,在所述第一方向上所述直线与所述像素电极的所述长边的中点相交。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,屏蔽层形成在所述相对基板上,所述屏蔽层相对于所述连接相对电极部分且在与所述第一方向垂直相交的第二方向上延伸。

6. 一种液晶显示装置,包括:

阵列基板,所述阵列基板包括以行列矩阵形式设置的像素,每个所述像素具有像素电极;

相对基板,所述相对基板包括用于多个像素的相对电极,所述相对基板相对于所述阵列基板;

缝线,所述缝线形成在所述相对电极中,且设置所述缝线以便与在行方向上设置的所述像素电极相交;所述缝线被划分为分别相对于相邻像素电极的第一缝和第二缝;

多个矩形间隔体,所述多个矩形间隔体被设置在所述相邻像素电极之间,以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙;以及

形成在所述单元间隙中的液晶层;并且

其中,所述相对电极由所述缝线分为第一相对电极部分和第二相对电极部分,且所述第一和第二相对电极部分通过连接相对电极部分进行连接,所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,且所述柱形间隔体被设置成相对于所述连接相对电极部分。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,所述第一和第二像素电极形成矩形,所述矩形具有一对长边和一对短边,且所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝在所述行方向上被设置成直线,在所述行方向上所述直线与所述像素电极的所述长边的中点相交。

8. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其中,屏蔽层形成于所述相对基板上,所述屏蔽层相对于所述连接相对电极部分且在所述列方向上延伸。

9. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置,其中,所述柱形间隔体被设置在每三个像素电极中。

10. 一种用于制造液晶显示装置的方法,包括:

提供阵列基板,所述阵列基板具有彼此相邻设置的第一和第二像素电极;

提供相对基板,所述相对基板具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极;

在相对于所述第一像素电极的所述相对电极中形成第一缝,以穿过所述第一像素电极;

在相对于所述第二像素的所述相对电极中形成第二缝,以穿过所述第一像素电极,所述第二缝被设置成与所述第一缝成直线,且所述相对电极由所述成直线的第一缝和第二缝分为第一相对电极部分和第二相对电极部分;

提供设置在所述第一缝和第二缝之间的连接相对电极部分,以连接所述第一和第二相对电极部分;

在所述阵列基板和所述相对基板中的任一上形成柱形间隔体,所述柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间,以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙;

在所述阵列基板和所述相对基板中的任一上形成环路形状的密封元件;

滴入预定量的液晶材料到由所述密封元件围绕的区域;

在真空状态下结合所述阵列基板和所述相对基板,以及

将已结合的阵列基板和相对基板从所述真空状态返回至大气压状态。

11. 根据权利要求 10 所述的用于制造液晶显示装置的方法,其中,所述第一缝和第二缝在第一方向上延伸,所述第一和第二像素电极在所述第一方向上彼此相邻设置。

12. 根据权利要求 10 所述的用于制造液晶显示装置的方法,其中,在所述第一方向上设置所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝。

13. 根据权利要求 10 所述的用于制造液晶显示装置的方法,其中,所述第一和第二像素电极形成为矩形,所述矩形具有一对长边和一对短边,且所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝在所述第一方向上被设置成直线,在所述第一方向上所述直线与所述像素电极的所述长边的中点相交。

14. 根据权利要求 10 所述的用于制造液晶显示装置的方法,其中,在所述相对基板上形成屏蔽层,所述屏蔽层相对于所述连接相对电极部分且在与所述第一方向垂直相交的第二方向上延伸。

15. 一种液晶显示装置,包括:

阵列基板,所述阵列基板包括以行列矩阵形式设置的像素,每个所述像素具有画面电极;

相对基板,所述相对基板包括用于多个像素的相对电极,所述相对基板相对于所述阵列基板;

缝线,所述缝线形成于所述相对电极上,设置所述缝线以便与在行方向上设置的所述像素电极相交;所述缝线被分为分别相对于相邻像素电极的第一缝和第二缝,从而形成多

域结构；

多个柱形间隔体,所述多个柱形间隔体被设置在所述相邻像素电极之间,以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙；

第一配向膜,所述第一配向膜覆盖所述连接相对电极部分和所述相对电极；

第二配向膜,所述第二配向膜覆盖所述像素电极和所述柱形间隔体；所述柱形间隔体通过所述第一和第二配向膜与所述连接相对电极部分接触；以及

液晶层,在所述单元间隙中所述液晶层由具有各向异性的负电介质常数的液晶分子制成；并且

其中,所述相对电极由所述缝线分为第一相对电极部分和第二相对电极部分,且所述第一和第二电极部分通过设置在所述第一缝和第二缝之间的连接相对电极部分来连接,并且

其中,屏蔽层形成于所述相对基板上,所述屏蔽层相对于所述连接相对电极部分且在所述列方向上延伸。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置,其中,各个像素电极形成为矩形,所述矩形具有一对长边和一对短边,且所述柱形间隔体、所述第一缝和第二缝在所述行方向上被设置直线,在所述行方向上所述直线与所述像素电极的所述长边的中点相交。

液晶显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于并且要求于 2009 年 2 月 4 号提交的在先日本专利申请 No. 2009-024073 的优先权,在此通过引用将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种液晶显示装置,更具体而言,涉及一种垂直配向 (VA) 模式型液晶显示装置。

背景技术

[0004] 因为显示装置具有诸如亮度、紧致性以及低功耗的优点,所以液晶显示装置广泛地用作诸如个人计算机、OA 设备以及电视机的各种设备的显示装置。近年来,液晶显示装置还已经用在诸如移动手机、汽车导航装置和游戏机的移动终端设备中。

[0005] 为了获得高质量的显示,在液晶显示装置中要求诸如宽视角和高对比度的其它特征。最近,已经使用了利用其中像素包括多个域的多域垂直配向 (MVA) 模式的多域型液晶显示装置。在这种类型的液晶显示装置中,通过多域实现了宽视角。此外,因为液晶材料的延迟变得几乎为零,所以获得导致更完整的黑色显示的高对比度。通过采用垂直配向处理,在相对于基板的水平方向上对配向膜周围的液晶分子进行配向。

[0006] 例如,日本特许公开专利申请 No. 2008-197493 公开了一种通过在像素电极或相对电极中设置缝或突出来使用 MVA 模式的半透射型 LCD。在该垂直配向型 LCD 中,容纳液晶层的单元间隙中的改变造成液晶分子的配向缺陷,这可能导致诸如透射率、白色显示情况下的显色或发光度不均匀的改变的不良显示。

发明内容

[0007] 本发明已经解决了上述问题。本发明的一个目的是提供一种具有多域结构的垂直配向 (VA) 模式型液晶显示装置。

[0008] 因而,根据本发明的一方面,提供一种液晶显示装置,包括:阵列基板,所述阵列基板具有彼此相邻设置的第一和第二像素电极;相对基板,所述相对基板具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极;第一缝,所述第一缝形成在相对于所述第一像素电极的所述相对电极中,以穿过所述第一像素电极;第二缝,所述第二缝形成在相对于所述第二像素的所述相对电极中,以穿过所述第二像素电极,所述第二缝被设置成与所述第一缝成直线,且所述相对电极由所述成直线的第一缝和第二缝分为第一相对电极部分和第二相对电极部分;连接相对电极,所述连接相对电极被设置在所述第一缝和第二缝之间,以连接所述第一和第二相对像素电极部分;圆柱形间隔体,所述圆柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分设置在所述第一缝和第二缝之间,以形成所述阵列基板和所述相对电极之间的单元间隙;以及形成在所述单元间隙中的液晶层。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供一种用于制造液晶显示装置的方法,包括:提供具有

彼此相邻设置的第一和第二像素电极的阵列基板；提供具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极的相对基板；相对于所述第一像素电极在所述相对电极中形成第一缝，以穿过所述第一像素电极；相对于所述第二像素在所述相对电极中形成第二缝，以穿过所述第一像素电极，所述第二缝被设置成与所述第一缝成直线，且通过所述成直线的第一缝和第二缝，所述相对电极分为第一相对电极部分和第二相对电极部分；提供设置在所述第一缝和第二缝之间的连接相对电极部分，以连接所述第一和第二相对电极部分；在所述阵列基板和所述相对基板中的任一上形成柱形间隔体，所述柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间，以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙；在所述阵列基板和所述相对基板中的任一上形成环路形状的密封元件；滴入预定量的液晶材料到由所述密封元件围绕的区域；在真空状态下结合所述阵列基板和所述相对基板，并且将已结合的阵列基板和所述相对基板从所述真空状态返回至大气压状态。

附图说明

[0010] 并入本发明中并构成本发明的一部分的附图用于说明本发明的实施例，并与上面给出的概括描述和后面给出的实施例的详细描述一起解释本发明的原理。

[0011] 图 1 是示出了使用根据本发明的实施例的 MVA 模式的液晶显示装置的示意性方框图。

[0012] 图 2 是图 1 中所示的液晶显示装置中所使用的阵列基板和相对基板的截面图。

[0013] 图 3 是示出了根据本发明的实施例的 MVA 模式的配向控制的实现的截面图。

[0014] 图 4 是示出了沿着图 5 中的线 III-III 截取的根据本发明的实施例的液晶显示装置的截面图。

[0015] 图 5 是示出了图 4 中所示的液晶显示装置的平面图。

[0016] 图 6 是示出了图 5 中所示的液晶显示装置的相对电极的结构平面图。

具体实施方式

[0017] 现在将参考附图来描述根据本发明的示意性实施例的液晶显示装置，在附图中多个视图中的相同或类似的附图标记表示相同或对应的部分。

[0018] 图 1 和图 2 示出了根据本发明的实施例的透射模式的有源矩阵型液晶显示装置，其中通过将来自背光单元的光选择性透射通过像素来示出画面。当然，本发明还适用于反射型液晶显示装置。

[0019] 液晶显示装置包括有源矩阵型液晶显示面板 LPN。所述液晶显示面板 LPN 包括一对电极基板，所述一对电极基板是彼此相对的阵列基板（第一基板）AR 和相对基板（第二基板）CT，并通过密封元件 SE 将其结合，以容纳用作光调制层的液晶层 LQ。所述液晶显示面板 LPN 包括大致矩形的有源区域 DSP 以显示画面。有源区域 DSP 由以矩阵形式设置的 $(m \times n)$ 像素 PX 构成。

[0020] 阵列基板 AR 包括在有源区域 DSP 中沿着相应像素 PX 设置的 $(m \times n)$ 画面电极 EP、在像素 PX 的行方向 H 上延伸的 n 条栅极线 (Y1-Yn)、在像素 PX 的与行方向 H 垂直相交的列方向 V 上延伸的 m 条源极线 (X1-Xm)、被设置成接近所述栅极线 Y 和所述源极线 X 的交点的 $(m \times n)$ 开关晶体管 W。

[0021] 例如,栅极线 Y 和源极线 X 由诸如铝、钼、钨或钛的高传导材料形成。相应开关晶体管 W 例如由 n 沟道型薄膜晶体管 (FET) 形成。开关晶体管 W 的栅极电极 WG 连接至栅极线 Y 或与栅极线 Y 整体形成。开关晶体管 W 的源极电极 WS 连接至源极线 X。开关晶体管 W 的漏极电极 WD 连接至像素电极 EP。像素电极 EP 例如由具有光透射特性的传导材料形成,例如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。

[0022] 相应的 n 条栅极线 Y 取出至有源区域 DSP 的外侧且连接至栅极驱动器 YD。相应的 m 条源极线 X 取出至有源区域 DSP 的外侧且连接至源极驱动器 XD。通过控制器 CNT 的控制,栅极驱动器 YD 依次提供扫描信号 (驱动信号) 至 n 条栅极线 Y。通过控制器 CNT 的控制,源极驱动器 XD 提供图像信号 (驱动信号) 至 m 条源极线 (X1-Xm)。另一方面,相对基板 CT 包括有源区域 DSP 中的相对电极 ET。相对电极 ET 由诸如 ITO 或 IZO 的透射传导材料形成。相对电极 ET 共同用于多个像素 PX。也就是说,相对电极 ET 相对于相应像素 PX 的像素电极 EP 且电连接至公共电势端子 COM。

[0023] 如图 2 所示,阵列基板 AR 由诸如玻璃基板或硅酸盐玻璃基板的透射绝缘基板 10 形成。开关晶体管 W 和像素电极 EP 设置在阵列基板 AR 的表面上以相对于相对基板 CT。

[0024] 开关晶体管 W 包括由形成在绝缘基板 10 上的半导体层 12。半导体层 12 可以由多晶硅或非晶硅形成。在本实施例中,使用多晶硅。半导体层 12 包括漏极区 12D 和源极区 12S 以及插入的沟道区 12C。半导体层 12 覆盖有栅极绝缘层 14。

[0025] 开关晶体管 W 的栅极电极 WG 被设置在插入了栅极绝缘层 14 的半导体层 12 中的沟道区 12C 上。栅极电极 WG 例如可以由与栅极线 Y 相同的材料、使用相同的工艺来形成,且与栅极线 Y 覆盖有层间绝缘膜 16。栅极绝缘层 14 和层间绝缘膜 16 例如由诸如氧化硅或氮化硅的非有机材料形成。

[0026] 开关晶体管 W 的源极电极 WS 和漏极电极 WD 设置在层间绝缘膜 16 上。源极电极 WS 在半导体层 12 中通过接触孔与源极区 12S 接触,所述接触孔穿过栅极绝缘层 14 和层间绝缘膜 16。漏极电极 WD 在半导体层 12 中通过接触孔与漏极区 12D 接触,所述接触孔穿过栅极绝缘层 14 和层间绝缘膜 16。开关晶体管 W 的源极电极 WS 和漏极电极 WD 可以使用相同的材料和相同的工艺来形成,并且与源极线覆盖有绝缘层 18。

[0027] 绝缘层 18 由透射有机材料形成。绝缘材料 18 例如在施加了旋转涂布的技术之后通过传导固化处理来形成。根据该方法,绝缘层 18 使得基层表面平滑,这对表面凸度和凹度对实现垂直配向模式引起的不利影响起到抑制作用。

[0028] 像素电极 EP 设置在绝缘层 18 上。像素电极 EP 通过形成在绝缘基板 18 上的接触孔连接至漏极电极 WD。阵列基板 AR 的与液晶层 LQ 接触的表面覆盖有第一配向膜 20。也就是说,第一配向膜 20 设置在像素电极 EP 和绝缘层 18 上。

[0029] 另一方面,相对基板 CT 由诸如玻璃基板或硅酸盐基板的透射绝缘基板 30 形成。相对电极 ET 形成在绝缘基板 30 的主表面上,以相对于阵列基板 AR。相对基板 CT 包括由诸如黑色树脂或铬的屏蔽材料制成的黑矩阵 BM。黑矩阵 BM 设置在绝缘基板 30 上且相对于开关晶体管 W 和诸如栅极线 Y 和源极线 X 的布线层。

[0030] 在彩色型液晶显示器中,彩色滤光层 34 形成在相对基板 CT 与如图 2 所示的每个像素 PX 对应的表面上。彩色滤光层 34 由树脂材料形成,所述树脂材料由多种颜色上色,例如由红色 (H)、绿色 (G) 以及蓝色 (B) 三种主要颜色。红色树脂、绿色树脂以及蓝色树脂分

别与红色像素、绿色像素以及蓝色像素相关设置。在彩色滤光层 34 形成在图 2 中的相对基板 CT 上的同时,彩色滤光层 34 设置在阵列基板 AR 上。在这种情况下,绝缘层 18 可以由彩色滤光层 34 取代。

[0031] 可以将保护层设置在彩色滤光层 34 和相对电极 ET 之间,以平滑彩色滤光层 34 的不规则表面。相对电极 ET 设置在彩色滤光层 34 或保护层上,且相对于像素电极 EP。相对基板 CT 的与液晶层 LQ 接触的表面覆盖有第二配向膜 36。也就是说,第二配向膜 36 设置在相对电极 ET 上。

[0032] 设置阵列基板 AR 和相对基板 CT,使得第一配向膜 20 和第二配向膜 36 彼此相对。设置间隔体以在所述基板之间保持预定的间隙,所述间隔体例如为由树脂制成的柱形间隔体,所述间隔体与相对基板 CT 和阵列基板 AR 中的任一个整体形成。所述基板由密封元件 SE 结合以保持之间的间隙。

[0033] 液晶层 LQ 通过将由具有各向异性的负电介质常数的液晶分子构成的液晶材料注入间隙来形成,所述间隙形成在阵列基板 AR 上的第一配向膜 20 和相对基板 CT 上的第二配向膜 36 之间。

[0034] 在没有施加电压时,第一配向膜 20 和第二配向膜 36 用来在相对于阵列基板 AR 和相对基板 CT 的垂直方向上对液晶分子 40 进行配向,也就是说,在画面电极 EP 和相对电极 ET 之间没有形成电场。具有垂直配向特性和光透射特性的薄膜用来形成第一配向膜 20 和第二配向膜 36。

[0035] 在本实施例中,在第一配向膜 20 和第二配向膜 36 中不需要由研磨表示的配向处理。出于该原因,在研磨处理中没有产生诸如产生静电和灰尘的问题,且在该配向处理之后不需要清洗处理。此外,通过改变预倾斜不会存在显示不均匀的问题。因此,通过简化处理和增大产量来实现低成本。

[0036] 如图 2 所示,相对于阵列基板 AR 来设置用于照明液晶显示面板 LPN 的背光。可以采用各种背光,例如,使用发光二极管(LED)或冷阴极管作为光源。

[0037] 在液晶显示面板 LPN 的一个表面上设置第一光学元件 OD1,也就是说,在阵列基板 AR 相对于背光的表面。类似地,在液晶显示面板 LPN 的另一表面上设置第二光学元件 OD2。所述第一光学元件 OD1 和第二光学元件 OD2 中的每一个包括偏振器,设置所述偏振器使得吸收轴中的每一个垂直相交。第一光学元件 OD1 和第二光学元件 OD2 可以包括延迟膜,所述延迟膜提供适当的延迟以传输光。

[0038] 根据本实施例,当液晶分子 40 没有施加电场时,在垂直方向上(例如,在液晶显示面板 LPN 的法线方向上)对液晶分子 40 的长轴进行配向。在这种情况下,在传输通过第一光学元件 OD1 和液晶层 LQ 之后,在第二光学元件 OD2 中吸收来自背光单元的光。结果,透射因数变得最小,也就是说,显示黑画面。

[0039] 另一方面,当在画面电极 EP 和相对电极 ET 之间施加电场时,相对于电场在垂直方向上对具有各向异性的负电介质常数的液晶分子 40 进行配向。液晶分子 40 的长轴在大致平行方向上或相对于基板的表面倾斜地进行配向。在这种情况下,在来自背光单元的光已经传输通过所述第一光学元件 OD1 之后,当光经过液晶层 LQ 时对所述光给予了适当的延迟。结果,来自背光单元的一部分光变得可以经过第二光学元件 OD2,且显示白色画面。因此,实现了具有正常黑模式的垂直配向模式。

[0040] 在本发明的实施例中,液晶显示装置采用多域结构,其中,能够补偿视角。更具体而言,液晶显示装置包括配向控制装置,以控制在画面电极 EP 和相对电极 ET 之间施加了电场的情况下液晶分子 40 的配向。在相对电极 ET 中形成缝作为配向控制装置。通过部分去除相对电极 ET 来形成所述缝。

[0041] 在具有作为配向控制装置的上述缝的液晶显示装置中,在画面电极 EP 和相对电极 ET 之间形成电场,以保持缝中断 (off),因此,在画面电极 EP 和相对电极 ET 之间围绕所述缝相对于基板的表面的法线可以形成倾斜的电场。结果,通过倾斜的电场液晶分子 40 围绕所述缝在预定的方向上进行配向。也就是说,在与所述缝相邻的区域形成在相对方向上倾斜的两种类型的电场。在远离缝 SL 的方向(即,在电场的斜率更小的方向上)上传播配向条件。因此,每个像素的液晶分子 40 也在相对方向上进行配向,且通过补偿视角可以获得宽视角。此外,通过采用正常黑模式可以获得高对比度,从而导致实现高质量显示。

[0042] 图 4 是示出了沿着图 5 中的线 III-III 截取的根据本发明的实施例的液晶显示装置的截面图。

[0043] 阵列基板 AR 包括柱形间隔体 SP 以支撑相对基板 CT。在行方向 H 上每三个像素中的相邻像素之间设置柱形间隔体 SP。在列方向 V 上在像素电极 EP 的长边的大致中间部分处设置柱形间隔体 SP。在图 4 中,注意柱形间隔体 SPX,柱形间隔体 SPX 设置在第一像素电极 EP1 和第二像素电极 EP2 之间。在本实施例中,柱形间隔体 SPX 的底部的一部分与像素电极 EP1 和 EP2 部分重叠。然而,要求间隔体 SPX 的底部不与像素电极 EP1 和 EP2 覆盖。要求不在每相邻的像素电极 EP 之间设置柱形间隔体 SP。在图 4 所示的本实施例中,在行方向 H 上在相邻的柱形间隔体 SP 之间设置三个像素电极 EP。

[0044] 通过对树脂材料进行构图形成柱形间隔体 SP。柱形间隔体 SP 形成为锥形,其中底部部分 SPB 的面积大于柱形间隔体 SP 的顶部部分 SPT 的面积。像素电极 EP 和柱形间隔体 SP 的表面覆盖有第一配向膜 20。在相对电极 ET 中,形成包括多个缝 SL 的缝线,使得每一个缝 SL 在像素 PX 的中心处穿过相应的像素电极 EP。缝线在行方向 H 上延伸且被划分为具有预定长度的多个缝 SL。也就是说,在行方向 H 上每一个缝 SL 的长度相同。相对电极 ET 的相对电极部分 ED 设置在相邻缝 SL 之间。相对电极部分 ED 与具有相同厚度的相对电极 ET 同时形成。相对电极部分 ED 设置在相邻像素电极 EP 之间的区域上。柱形间隔体 SP 的顶部部分 SPT 相对于相对电极部分 ED。

[0045] 在图 4 中,例如,在第一缝 SL1 和第二缝 SL2 之间柱形间隔体 SPX 相对于相对电极部分 EDX。形成第一缝 SL1 和第二缝 SL2,以分别穿过第一像素电极 EP1 和第二像素电极 EP2。柱形间隔体 SPX 的顶部部分 SPT 可以部分地与缝 SL1 和 SL2 中的任一个重叠,或不与缝 SL1 和 SL2 中的任一个重叠,也就是说,仅相对于相对电极部分 EDX。相对电极 ET 的表面覆盖有第二配向膜 36。第一配向膜 20 和第二配向膜 36 插入在柱形间隔体 SPX 和相对电极部分 EDX 之间,使得柱形间隔体 SPX 不直接与相对电极部分 EDX 接触。液晶显示层 LQ 保持在由柱形间隔体 SPX 形成的单元间隙之间。

[0046] 根据上述结构,设计单元间隙,使得柱形间隔体 SP 相对于相对基板 ET 的相对电极部分 ED。然而,即使在结合时阵列基板 AR 和相对基板 CT 处于未配向,形成预定的单元间隙,因为柱形间隔体 SP 的至少一部分相对于相对电极部分 ED。因此,可以抑制单元间隙的改变。此外,可以抑制由于单元间隙的改变引起的液晶分子的配向缺陷,这同样导致显示缺

陷的抑制。

[0047] 如图 5 所示,形成在相对电极 ET 中的缝 SL 在设置相邻像素电极 EP 的行方向 H 上延伸。在相对电极 ET 中,在行方向 H 上的一条直线中设置第一缝 SL1、第二缝 SL2 以及第一缝 SL1 和第二缝 SL2 之间的相对电极部分 EDX。在所述行方向上的相同直线上还设置柱形间隔体 SP,所述柱形间隔体 SP 相对于相对电极部分 EDX、第一缝 SL1 和第二缝 SL2。类似地,在相同直线中设置相对于柱形间隔体 SP 的其它相对电极部分 ED,在所述相同直线中设置相邻的缝 SL,以分别将相对电极部分 ED 夹置在中间。出于该原因,即使当结合时在行方向 H 上阵列基板 AR 和相对基板 CT 处于未配向,因为柱形间隔体 SP 的至少一部分相对于相对电极部分 ED,所以形成预定的单元间隙。此外,相对电极部分 ED 延伸至相对电极 ET。因此,即使当结合时在列方向 V 上阵列基板 AR 和相对基板 CT 处于未配向,因为柱形间隔体 SP 的至少一部分相对于相对电极 ET,所以形成预定的单元间隙。

[0048] 图 6 是示出了图 5 中所示的液晶显示装置的相对电极的结构平面视图。尽管缝 SL 形成为穿过像素电极 EP,相对电极 ET 不被缝 SL 电划分。经由设置在相邻缝 SL 之间的相对电极部分 ED,连接设置在一条直线中缝 SL 的两侧的相对电极 ET。也就是说,整个相对电极 ET 相对于多个没有被划分的像素电极 EP。因此,即使在相对电极 ET 中产生裂缝,也确保了整个相对电极 ET 的电连接,且抑制了诸如线缺陷的显示缺陷。

[0049] 如图 5 所示,相应像素电极 EP 形成为矩形,所述矩形具有一对在行方向 H 上延伸的短边 S 以及一对在列方向 V 上延伸的长边 L。在相对电极 ET 中,设置第一缝 SL1、第二缝 SL2 以及所述第一缝 SL1 和第二缝 SL2 之间的相对电极部分 EDX 成直线,所述直线在行方向 H 上穿过像素电极 EP1 和 EP2 的长边 L 的中点。也就是说,同样在一条直线上设置相对于相对电极部分 EDX 的柱形间隔体 SPX,所述直线在行方向 H 上穿过像素电极 EP1 和 EP2 的长边 L 的中点。类似地,在其它柱形间隔体 SL 中,形成相对电极部分 ED、缝 SL 以夹置相对电极部分 ED,且同样在一条直线上设置柱形间隔体 SP,所述直线穿过像素电极 EP 的长边的中点。

[0050] 通过缝 SL 将像素电极 EP 分成两部分。因此,当在像素电极 EP 和相对电极 ET 之间施加电场时,如图 5 中箭头所示,液晶分子朝着缝 SL 沿相反方向进行配向。因此,补偿了视角。此外,即使在阵列基板 AR 和相对基板 CT 之间产生未配向时,柱形间隔体 SP 设置在缝的中间部分。因此,柱形间隔体可能对施加在像素电极 EP 和相对电极 ET 之间的电场容易不施加坏的影响。因此,柱形间隔体 SP 不变为在不期望的方向上配向液晶分子的核,可能在期望的配向情况下保持液晶分子。因此,获得如图 5 中箭头所示的可靠的配向情况,且同样抑制了基本有利于显示质量的更低的孔径比。

[0051] 在相对基板 CT 上设置黑矩阵 BM,使得相对于如图 4 中所示的相邻像素电极 EP 之间的区域。相对电极 ET 的相对电极部分 ED 相对于插入彩色滤光器层 34 的黑矩阵 BM。黑矩阵 BM 在如图 5 中所示在列方向 V 上延伸。黑矩阵 BM 中的一些相对于相对电极部分 ED,且其它黑矩阵 BM 穿过缝 SL。在行方向 H 上相邻设置的黑矩阵 BM1 和 BM2 穿过缝 SL1。黑矩阵 BM3 穿过相对电极部分 ED。还设置相对于相对电极部分 ED 的柱形间隔体 SP,使得相对于基本不利于显示的黑矩阵 BM3。

[0052] 接下来,将解释用于制造液晶显示装置的工艺。在本实施例中,在阵列基板 AR 和相对基板 CT 中的任一个上将密封元件 SE 设置成环路形状。使用一滴填充 (ODF) 方法将预

定量的液晶材料滴入由密封元件 SE 围绕的区域。在真空状态下将阵列基板 AR 和相对基板 CT 结合之后,所结合的液晶显示面板从真空状况返回至大气压状态。通过内侧密封元件 SE 和开放气体的压力差,密封元件 SE 被按压。随后,液晶层 LQ 被容纳在阵列基板 AR 和相对基板 CT 之间的预定单元间隙中。根据所述一滴填充方法,可以获得诸如更短的操作时间或液晶材料的有效使用的优点。

[0053] 在一滴填充法被用来容纳阵列基板 AR 和相对基板 CT 之间的液晶层 LQ 的情况下,阵列基板 AR 和相对基板 CT 之间的容量被提前决定了,且对应于所述基板之间的容量,还提前决定了将滴下的液晶材料的量。因此,单元间隙中的改变可能导致液晶材料的过量或不足,在一滴填充方法中要求高间隙精度。根据本实施例,由于抑制了单元间隙中的改变,所以可以注射液晶材料,而不会出现滴入注射方法中的过量和不足。随后,不会取消通过使用一滴填充方法而获得的独特优点。

[0054] (示例)

[0055] 在阵列基板 AR 中,像素电极 EP 被设置成在像素电极 PE 之间具有 $27.5\mu\text{m}$ 的间距。多个柱形间隔体 SP 设置在相邻像素电极 EP 之间。在相对基板 CT 中,形成在相对电极 ET 中具有 $15\mu\text{m}$ 宽度以控制液晶分子的配向的缝 SL。具有 $11.5\mu\text{m}$ 宽度的相对电极部分 ED 形成在被设置成直线的相邻缝 SL 之间。阵列基板 AR 和相对基板 CT 通过密封元件 SE 连接,在所述密封元件 SE 中柱形间隔体 SP 相对于相对电极部分 ED。

[0056] 随后,即使连接阵列基板 AR 和相对基板 CT 的精度不好,抑制了由柱形间隔体 SP 的不配向引起的单元间隙中的改变。由于单元间隙中的改变引起的缺陷显示同样得到抑制。由于在行方向 H 上延伸的一个缝 SL 被划分为多个具有预定长度的缝 SL,防止了由于相对电极 ET 的裂缝引起的相对电极 CT 的断开连接,且进一步还抑制了有缺陷的显示。

[0057] 如上所述,根据本实施例,能够提供一种垂直配向模式液晶显示装置,该装置能够抑制单元间隙中的改变且实现宽视角。

[0058] 本发明并不仅限于上述实施例。实际上,能够改变结构性元件而不偏离本发明的精神。通过适当地组合实施例中所公开的结构性元件,可以获得各种发明。例如,一些结构性元件可以从实施例中所公开的所有结构性元件中忽略。此外,可以对不同实施例中的结构性元件进行适当地组合。因此,应理解在所附权利要求的范围内,除了这里具体所公开的之外,可以实践本发明。

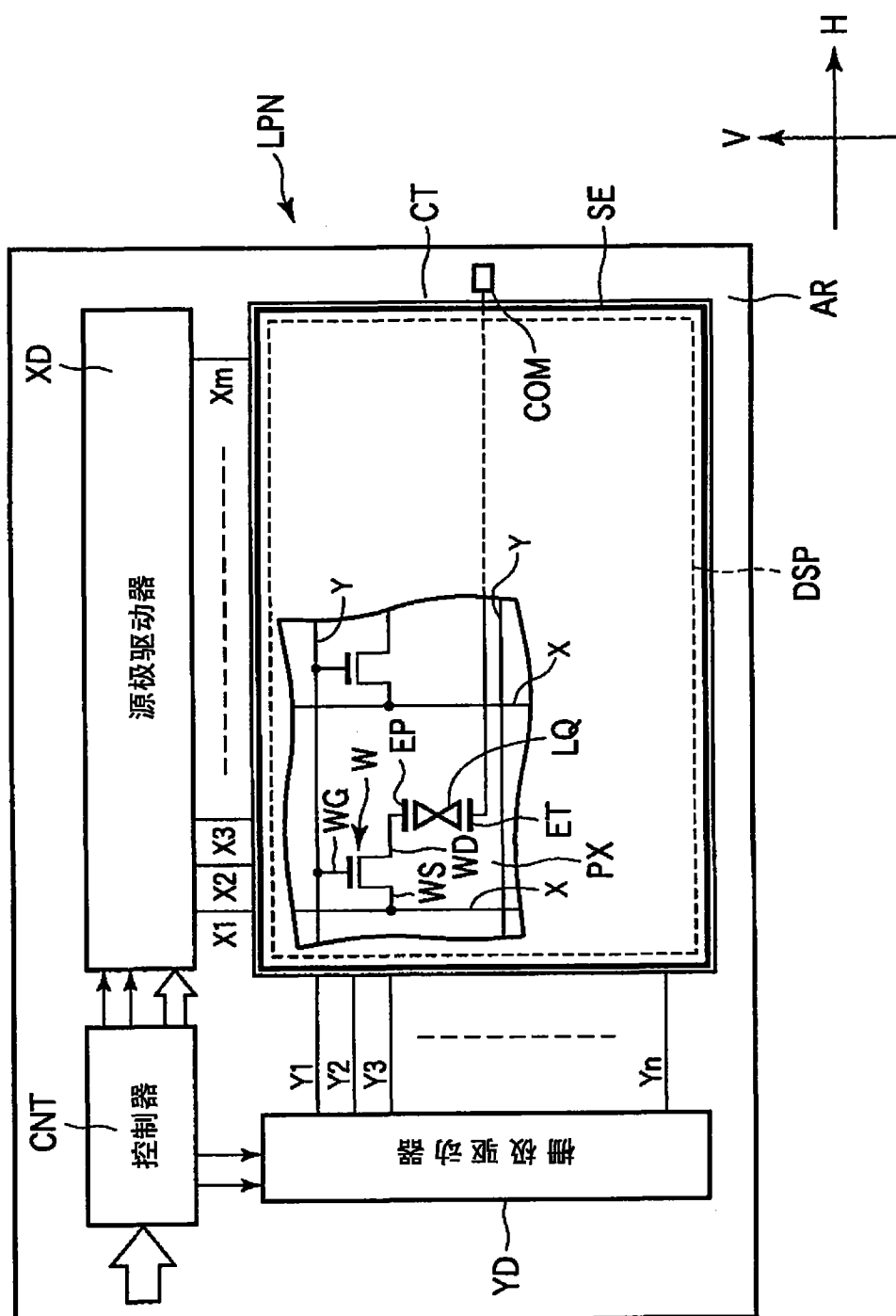


图 1

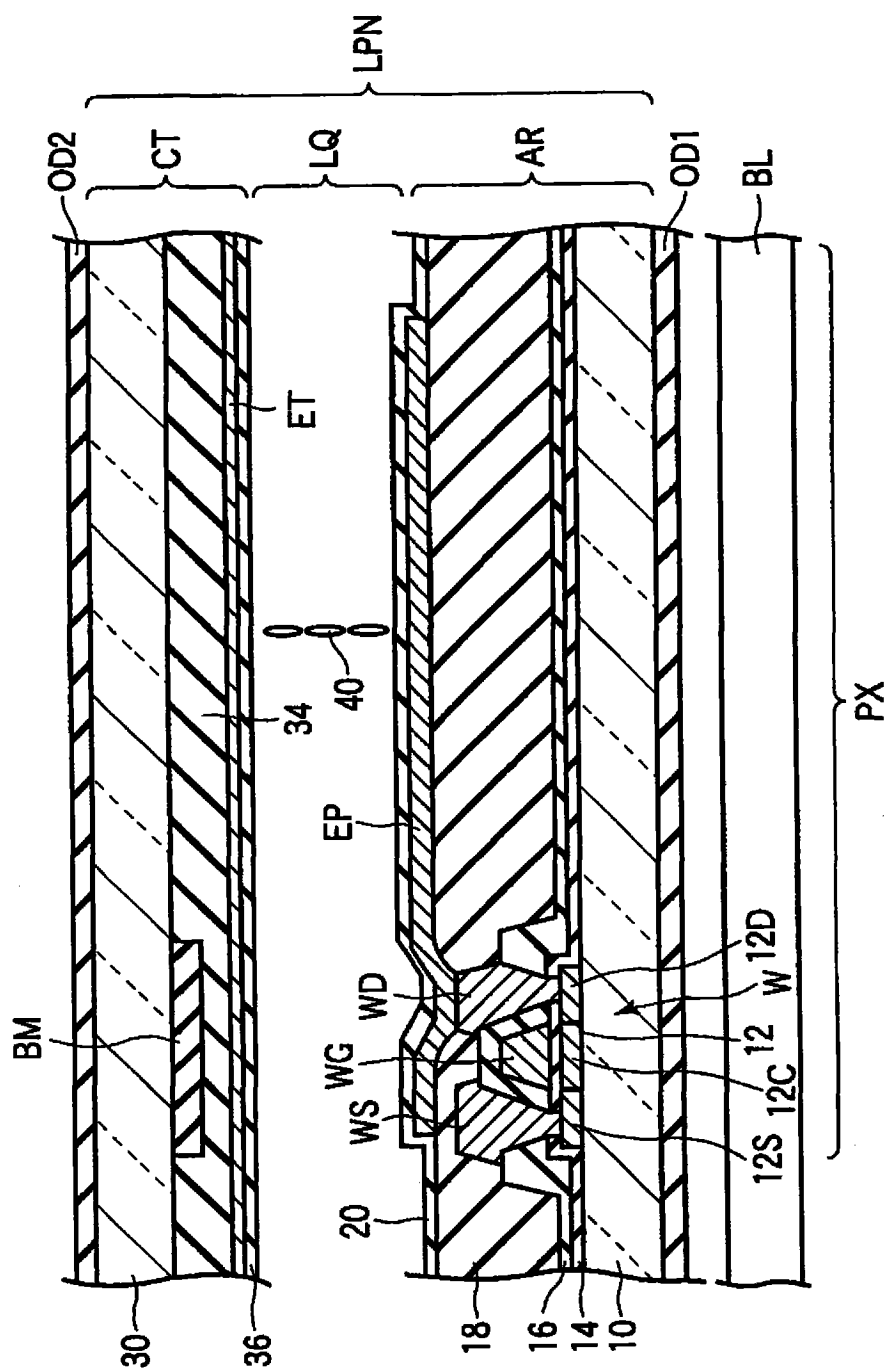


图 2

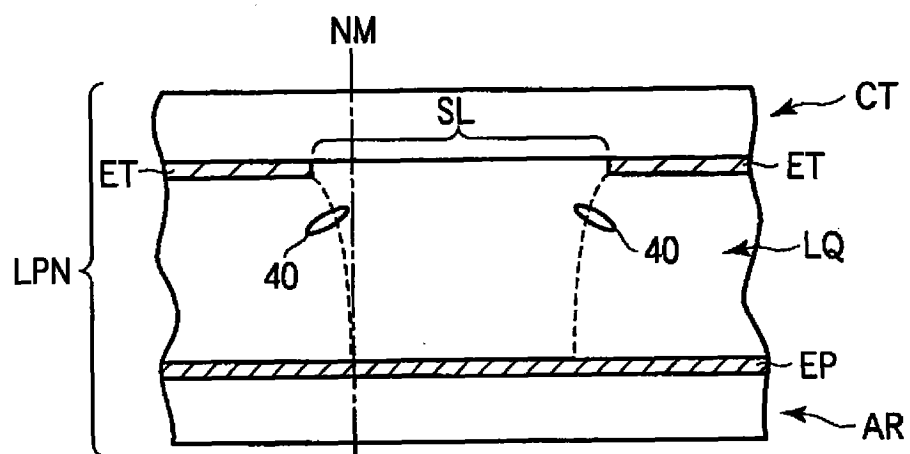


图 3

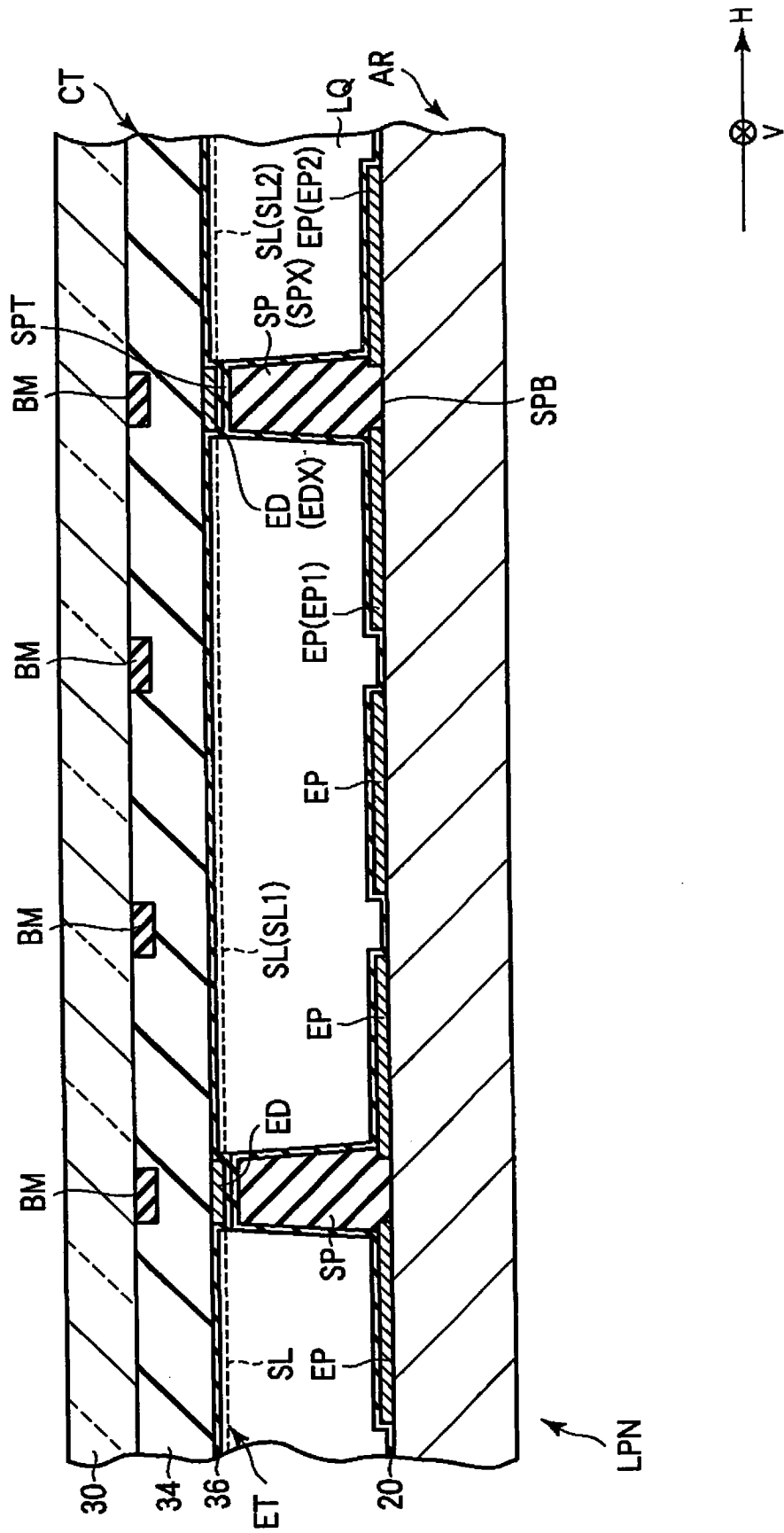


图 4

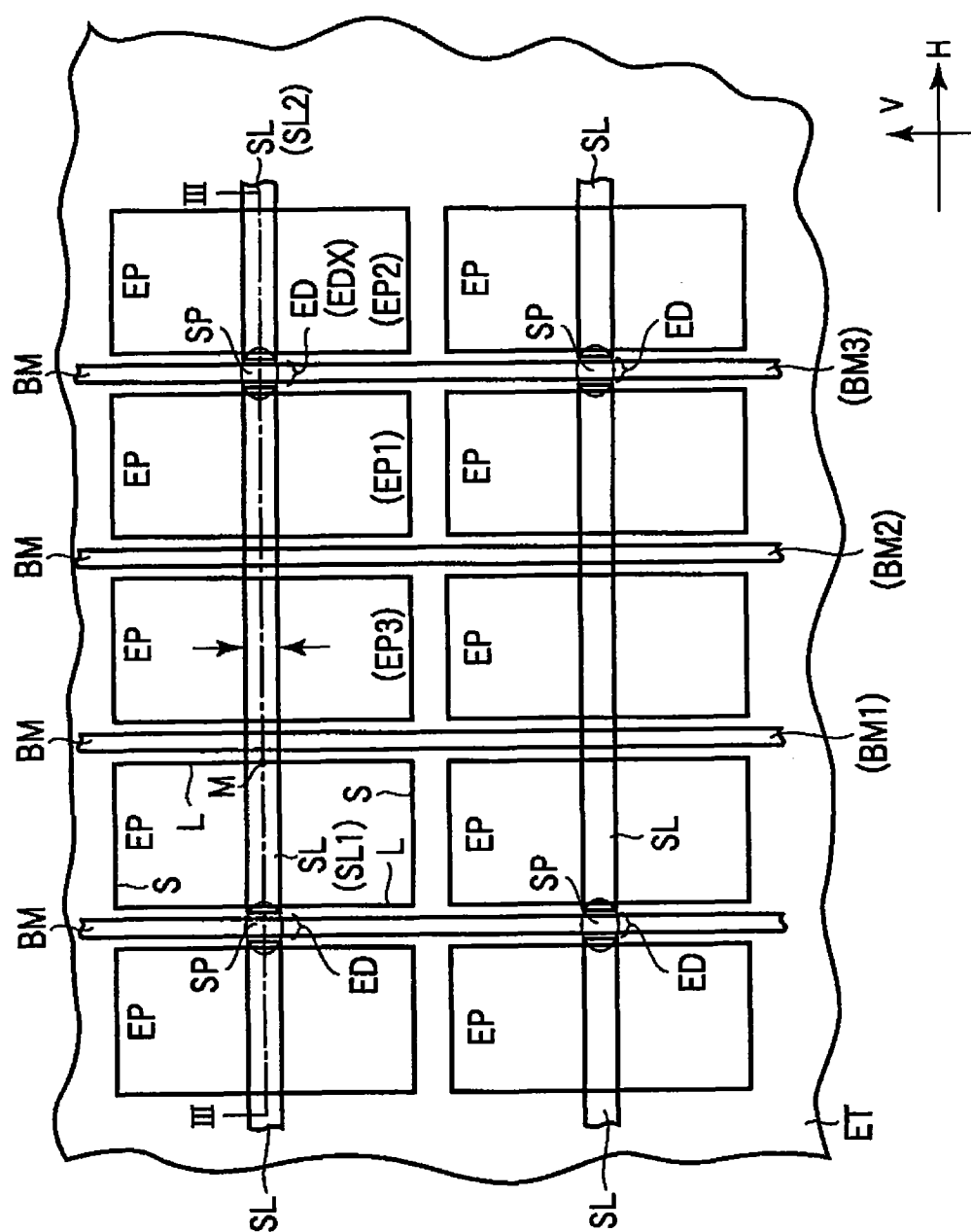


图 5

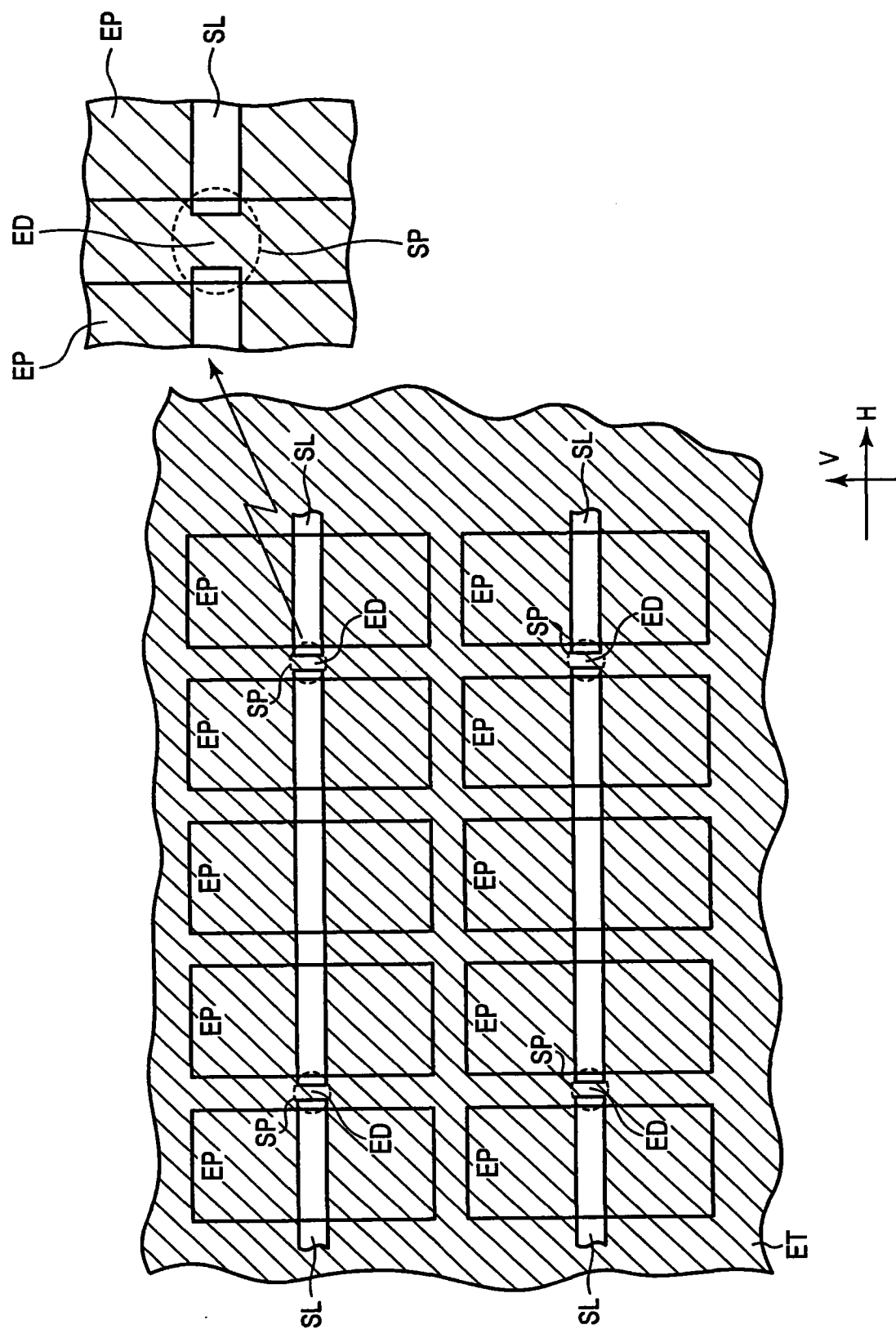


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101866077A	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	CN201010112985.9	申请日	2010-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	今川雅哲 武田有广 福岡畅子		
发明人	今川雅哲 武田有广 福岡畅子		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F2001/134318 G02F1/13394 G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/1393		
代理人(译)	王英		
优先权	2009024073 2009-02-04 JP		
其他公开文献	CN101866077B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：阵列基板，所述阵列基板具有彼此相邻设置的第一和第二像素电极；相对基板，所述相对基板具有相对于所述第一和第二像素电极的相对电极；第一缝和第二缝，所述第一缝和第二缝形成在相对于所述第一和第二像素电极的所述相对电极上，以分别穿过所述第一和第二像素电极。所述相对电极由所述第一缝和第二缝分为第一相对电极部分和第二相对电极部分。连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间，以连接所述第一和第二相对电极部分。柱形间隔体相对于所述连接相对电极部分被设置在所述第一缝和第二缝之间，以在所述阵列基板和所述相对基板之间形成单元间隙。

