



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103250091 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201180058583. 8

(22) 申请日 2011. 07. 20

(30) 优先权数据

2010-275849 2010. 12. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/066461 2011. 07. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/077376 JA 2012. 06. 14

(73) 专利权人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 坂本太郎 福吉健藏

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 夏斌 陈萍

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 10-48652 A, 1998. 02. 20,

JP 特开平 8-328036 A, 1996. 12. 13,

CN 1860408 A, 2006. 11. 08,

CN 101498875 A, 2009. 08. 05,

US 2007247579 A1, 2007. 10. 25,

审查员 陈丽丽

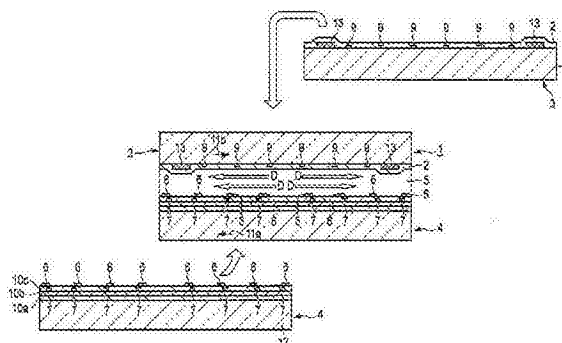
权利要求书4页 说明书23页 附图16页

(54) 发明名称

液晶显示基板及液晶显示装置

(57) 摘要

液晶显示基板及液晶显示装置。实施方式的液晶显示基板包括阵列基板、液晶层及对置基板。阵列基板被区分为像素单位或子像素单位,具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极,第一电极的梳齿的第一长度方向与第二电极的梳齿的第二长度方向平行。对置基板被区分为像素单位或子像素单位,隔着液晶层与阵列基板对置,具备梳齿状的第三电极,第一长度方向与第三电极的梳齿的第三长度方向平行。在与第一至第三长度方向垂直的截面中,第一电极的梳齿与第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系。在截面中,第一电极的梳齿与第三电极的梳齿具有向第一水平方向的相反方向即第二水平方向错开的第二配置关系。



1.一种液晶显示基板,具备:

阵列基板,被区分为像素单位或子像素单位,具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极,上述第一电极的梳齿的第一长度方向与上述第二电极的梳齿的第二长度方向平行;以及

对置基板,被区分为上述像素单位或上述子像素单位,隔着液晶层与上述阵列基板对置,具备梳齿状的第三电极,上述第一长度方向与上述第三电极的梳齿的第三长度方向平行,

在该液晶显示基板中,

在与上述第一至第三长度方向垂直的截面中,上述第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系,

在上述截面中,上述第一电极的梳齿与上述第三电极的梳齿具有向上述第一水平方向的反方向即第二水平方向错开的第二配置关系,

上述对置基板具备:透明基板;上述第三电极,形成在上述透明基板之上;黑色矩阵,形成在形成有上述第三电极的上述透明基板之上,具有使光在上述阵列基板与上述对置基板对置的垂直方向上通过的开口部;透明树脂层,形成在形成有上述第三电极及上述黑色矩阵的上述透明基板之上;以及滤色器,形成在上述开口部。

2.一种液晶显示基板,具备:

阵列基板,被区分为像素单位或子像素单位,具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极,上述第一电极的梳齿的第一长度方向与上述第二电极的梳齿的第二长度方向平行;以及

对置基板,被区分为上述像素单位或上述子像素单位,隔着液晶层与上述阵列基板对置,具备梳齿状的第三电极,上述第一长度方向与上述第三电极的梳齿的第三长度方向平行,

在该液晶显示基板中,

在与上述第一至第三长度方向垂直的截面中,上述第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系,

在上述截面中,上述第一电极的梳齿与上述第三电极的梳齿具有向上述第一水平方向的反方向即第二水平方向错开的第二配置关系,

上述对置基板具备:透明基板;上述第三电极,形成在上述透明基板之上;黑色矩阵,形成在形成有上述第三电极的上述透明基板之上,具有使光在上述基板平面的垂直方向上通过的开口部;滤色器,形成在上述黑色矩阵的上述开口部;以及透明树脂层,形成在上述滤色器之上。

3.一种液晶显示基板,具备:

阵列基板,被区分为像素单位或子像素单位,具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极,上述第一电极的梳齿的第一长度方向与上述第二电极的梳齿的第二长度方向平行;以及

对置基板,被区分为上述像素单位或上述子像素单位,隔着液晶层与上述阵列基板对置,具备梳齿状的第三电极,上述第一长度方向与上述第三电极的梳齿的第三长度方向平行,

在该液晶显示基板中，

在与上述第一至第三长度方向垂直的截面中，上述第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系，

在上述截面中，上述第一电极的梳齿与上述第三电极的梳齿具有向上述第一水平方向的相反方向即第二水平方向错开的第二配置关系，

上述对置基板具备：透明基板；黑色矩阵，形成在上述透明基板之上，具有使光在上述基板平面的垂直方向上通过的开口部；上述第三电极，形成在上述黑色矩阵的上述开口部；滤色器，形成在形成有上述第三电极的上述黑色矩阵的上述开口部；以及透明树脂层，形成在上述滤色器之上。

4. 一种液晶显示基板，具备：

阵列基板，被区分为像素单位或子像素单位，具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极，上述第一电极的梳齿的第一长度方向与上述第二电极的梳齿的第二长度方向平行；以及

对置基板，被区分为上述像素单位或上述子像素单位，隔着液晶层与上述阵列基板对置，具备梳齿状的第三电极，上述第一长度方向与上述第三电极的梳齿的第三长度方向平行，

在该液晶显示基板中，

在与上述第一至第三长度方向垂直的截面中，上述第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系，

在上述截面中，上述第一电极的梳齿与上述第三电极的梳齿具有向上述第一水平方向的相反方向即第二水平方向错开的第二配置关系，

上述对置基板具备：透明基板；黑色矩阵，形成在上述透明基板之上，具有使光在上述基板平面的垂直方向上通过的开口部；滤色器，形成在上述开口部；透明树脂层，形成在形成有上述黑色矩阵的上述透明基板之上；以及上述第三电极，形成在上述透明树脂层之上。

5. 如权利要求1所述的液晶显示基板，其中，

上述第三电极由可见区域透明的导电膜形成。

6. 如权利要求1所述的液晶显示基板，其中，

上述第三电极的梳齿的根数，相对于上述像素单位或上述子像素单位，为2以上的偶数，

上述第三电极的梳齿，在上述截面的像素或子像素内，在与上述基板平面平行的水平方向上，相对于上述像素或上述子像素的中心对称地配置。

7. 如权利要求1所述的液晶显示基板，其中，

上述第一电极的梳齿的根数，相对于上述像素单位或上述子像素单位，为2以上的偶数，

上述第二电极的梳齿的根数，相对于上述像素单位或上述子像素单位，为2以上的偶数，

上述第一电极的梳齿，在上述截面的像素或子像素内，在与上述基板平面平行的水平方向上，相对于上述像素或上述子像素的中心对称地配置，

上述第二电极的梳齿，在上述截面的像素或子像素内，在上述水平方向上，相对于上述

像素或上述子像素的中心对称地配置。

8. 一种液晶显示装置, 具备:

阵列基板, 被区分为像素单位或子像素单位, 依次具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、绝缘层、及梳齿状的第二电极, 上述第一电极的梳齿的第一长度方向与上述第二电极的梳齿的第二长度方向平行; 以及

对置基板, 被区分为上述像素单位或上述子像素单位, 隔着液晶层与上述阵列基板对置, 具备梳齿状的第三电极, 上述第一长度方向与上述第三电极的梳齿的第三长度方向平行,

在该液晶显示装置中,

在上述像素单位或上述子像素单位的、与上述第一至第三长度方向垂直且为上述液晶层的厚度方向的截面中, 上述第一电极与上述第三电极隔着上述液晶层对置, 上述第一至第三电极各自的梳齿相对于上述像素单位或上述子像素单位的截面的中心轴对称地形成,

对于全部电极的梳齿, 在与基板平面平行的水平方向上, 与上述第一电极的梳齿最接近的上述第二电极的梳齿的位置, 处于从上述中心轴向一个方向错开的配置关系, 在上述水平方向上, 与上述第一电极的梳齿最接近的上述第三电极的梳齿的位置, 处于从上述中心轴向与上述第二电极的梳齿从上述第一电极的梳齿的位置错开的一个方向的相反方向错开的配置关系,

隔着绝缘层分别对置的上述第一电极的梳齿和上述第二电极的梳齿, 在上述错开方向上具备上述第二电极的梳齿从上述第一电极的梳齿伸出的宽度, 并且具有上述第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿的重叠宽度。

9. 如权利要求8所述的液晶显示装置, 其中,

上述对置基板具备: 黑色矩阵, 具有使光在上述基板平面的垂直方向上通过的开口部; 以及滤色器, 形成在上述开口部。

10. 如权利要求8所述的液晶显示装置, 其中,

形成在上述阵列基板及上述对置基板上的多个像素或多个子像素, 在平面中具有对置的边平行的形状。

11. 如权利要求10所述的液晶显示装置, 其中,

上述多个像素或上述多个子像素分别在上述平面中被分割为四个分割区域,

上述第一电极、上述第二电极及上述第三电极, 在上述平面中, 按照每个上述分割区域, 具有与上述分割区域的一边平行的梳齿的长度方向, 在相互相接的分割区域之间, 上述梳齿的长度方向不同。

12. 如权利要求10所述的液晶显示装置, 其中,

上述多个像素或上述多个子像素分别在上述平面中被分割为四个分割区域,

上述第一电极、上述第二电极及上述第三电极, 配置在上述四个分割区域的各自中, 且在上述平面中, 相对于上述多个像素或上述多个子像素的中心点为点对称, 并具有相对于上述分割区域的各边具有倾斜角的梳齿的长度方向。

13. 如权利要求8所述的液晶显示装置, 其中,

上述像素单位或上述子像素单位的上述第三电极的梳齿的根数, 比上述第一电极的梳齿的根数多。

14. 如权利要求8所述的液晶显示装置,其中,  
上述第一电极、上述第二电极及上述第三电极,由可见区域透明的导电膜形成。
15. 如权利要求8所述的液晶显示装置,其中,  
上述液晶层是具有负的介电常数各向异性、初始取向为垂直的液晶。

## 液晶显示基板及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及液晶显示基板及具备该液晶显示基板的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 在液晶显示装置等薄型显示装置中,要求高画质化、低价格化以及省电化。在液晶显示装置用滤色器中,为了高画质显示,而要求充分的色纯度、高对比度以及平坦性等。

[0003] 作为应用于高画质的液晶显示装置的液晶取向方式或液晶驱动方式,提出有VA(Vertically Alignment:垂直排列)、HAN(Hybrid-aligned Nematic:混合排列向列)、TN(Twisted Nematic:扭曲向列)、OCB(Optically Compensated Bend:光学补偿弯曲)、CPA(Continuous Pinwheel Alignment:连续焰火状排列)等。通过使用这些液晶取向方式及液晶驱动方式,能够实现广视角、高速响应的显示装置。

[0004] 在VA方式中,液晶在玻璃等的基板面上并列地取向。该VA方式对于实现广视角及高速响应是有效的。HAN方式对于实现广视角是有效的。在VA方式及HAN方式等那样的液晶显示装置中,对于滤色器的平坦性(膜厚的均匀性或滤色器表面的凹凸的减少)以及介电常数等电特性,要求较高水平。在高画质的液晶显示装置中,为了减少倾斜方向视觉辨认中的着色,使液晶单元厚度(液晶层厚度)变薄的技术较重要。关于VA方式,正在进行MVA(Multi-Domain Vertically Alignment:多区域垂直排列)、PVA(Patterned Vertically Alignment:图像垂直排列)、VAECB(Vertically Alignment Electrically Controlled Birefringence:垂直排列电控双折射)、VAHAN(Vertical Alignment Hybrid-aligned Nematic:垂直排列混合排列向列)、VATN(Vertically Alignment Twisted Nematic:垂直排列扭曲向列)等那样的各种改良模式的开发。此外,在VA方式等那样的在液晶的厚度方向上施加驱动电压的纵向电场方式的液晶显示装置中,希望实现更高速的液晶响应、更广的视角、更高的透射率。在以往的液晶显示装置中,在向相对于基板表面初始垂直的液晶施加了电压的情况下,液晶的倾倒方向难以确定,在液晶驱动电压施加时,垂直取向液晶有时会变得不稳定。如此,为了避免垂直取向液晶变得不稳定,在MVA技术中,设置有多个狭缝状的凸部,并以具有多个取向方向的方式在这些狭缝间形成液晶区域。由此,在MVA技术中,能够确保较广的视角。

[0005] 在专利文献1(日本特许第3957430号公报)中,公开了使用第一及第二取向限制构造体(狭缝)来形成液晶区域的技术。

[0006] 在专利文献2(日本特开2008-181139号公报)中,公开了使用光取向来形成四个液晶区域的技术。在该专利文献2中公开了如下内容:为了确保较广的视角,需要分别与区域中的严密的倾角(89度)控制有关的多次取向处理和分别相差90°的多个取向轴。

[0007] 在专利文献3(日本特许第2859093号公报)以及专利文献4(日本特许第4364332号公报)中公开了如下技术:使用滤色器基板侧的透明导电膜(透明电极、显示电极或第三电极)和阵列基板侧的第一及第二电极,通过倾斜电场来控制垂直取向的液晶。在上述专利文献3中,使用负的介电常数各向异性的液晶。在专利文献4中,记载了正的介电常数各向异性

的液晶。另外,在专利文献4中,未记载负的介电常数各向异性的液晶。

[0008] 通常,在VA方式、TN方式等的液晶显示装置的基本构成中,通过具备共通电极的滤色器基板、驱动液晶的多个像素电极(例如,与TFT元件电连接、并形成梳齿状图案状的透明电极)以及阵列基板来夹持液晶。在该构成中,向滤色器上的共通电极和形成在阵列基板侧的像素电极之间施加驱动电压,通过施加该驱动电压来驱动液晶。作为用作像素电极或滤色器表面的共通电极的透明导电膜,通常使用ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)、IZO(Indium Zinc Oxide:铟锌氧化物)、IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide:铟镓锌氧化物)等导电性的金属氧化物的薄膜。

[0009] 在专利文献5(日本特开平10-39128号公报)中,公开了包含蓝色像素、绿色像素、红色像素及黑色矩阵(black matrix)等的滤色器。在该专利文献5中,例如形成有黑色矩阵,并且在着色像素上形成有透明导电膜,并进一步层叠有保护层。

[0010] 在上述专利文献3中,公开有将黑色矩阵的截面形成为梯形状的技术。在上述专利文献4(例如图7、图9)中,公开了使用多个带状电极和正的介电常数各向异性的液晶的技术。在该专利文献4中,在透明电极(透明导电膜)上形成滤色器。

[0011] 在专利文献6(日本特公平5-26161号公报)中,公开了在透明的导电膜上形成滤色片(滤色器)的技术。

[0012] 如上述那样,在采用了MVA技术的垂直取向的液晶显示装置中,为了确保较广的视角,而通过被称为狭缝的取向限制构造体来形成液晶的区域。在液晶为负的介电常数各向异性的情况下,位于形成在滤色器等上的两个树脂制的狭缝间的液晶,在驱动电压的施加时,例如如下地进行动作:在俯视中,向与该狭缝垂直的方向倾倒,除了两个狭缝间的中央部的液晶,与基板面水平地排列。但是,两个狭缝间的中央的液晶,即使施加电压,其倾倒方向也不唯一确定,有时成为喷射取向或弯曲取向。这种液晶的取向混乱,有时会引起液晶显示中的粗糙或显示不均匀。在MVA方式的情况下,除了上述课题,还难以通过驱动电压来精细地控制液晶的倾倒量,并难以良好地进行中间色调显示。特别是,驱动电压与显示(响应时间)的线性较低,难以通过较低的驱动电压来良好地进行中间色调显示。

[0013] 为了解决这种课题,如上述专利文献3或专利文献4所示那样,使用第一、第二以及第三电极而利用倾斜电场来控制液晶取向的方法是有效的。通过倾斜电场,能够设定液晶的倾倒方向。此外,通过倾斜电场容易控制液晶的倾倒量,能够良好地进行中间色调显示。

[0014] 但是,即便使用这些技术,有时液晶的向错(disclination)对策也不充分。向错是指:由于非意图的液晶的取向混乱或未取向,而在像素内产生光的透射率不同的区域的情况。此处,像素是液晶显示的最小单位。

[0015] 在上述专利文献3中,为了进行像素中央的向错固定化,而在对置电极(第三电极)的像素中央设置有无透明导电膜的取向控制窗。但是,在专利文献3中,未公开像素周边的向错的改善方法。此外,在上述专利文献3中,虽然能够进行像素中央的向错固定化,但未研究使向错最小化的对策。并且,在专利文献3中,未记载改善液晶的响应性的技术。

[0016] 在专利文献2中公开的内容为,为了确保较广的视角,而需要进行89度的严密的液晶倾角的控制和四次取向处理。

[0017] 在专利文献4中,在透明导电膜(透明电极)上层叠电介质层,由此倾斜电场的效果增加,能够得到优选的结果。但是,如专利文献4的图7所示,在电压施加后,有时在像素中央

及像素端部还会残留垂直取向的液晶,透射率或开口率下降。此外,在专利文献4中,在使用正的介电常数各向异性的液晶的情况下,难以为了像素中央部的向错而提高透射率。另外,在专利文献4中,未研究负的介电常数各向异性的液晶。

## 发明内容

[0018] 发明要解决的课题

[0019] 本发明的实施方式的目的,在于,提供液晶显示基板及具备该液晶显示基板的液晶显示装置,减轻向错、明亮、响应性良好,且适合基于倾斜电场的液晶驱动。

[0020] 用于解决课题的手段

[0021] 在本方案中,液晶显示基板或液晶显示装置包括阵列基板、液晶层及对置基板。阵列基板为,被区分为像素单位或子像素单位,具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、和梳齿状的第二电极,第一电极的梳齿的第一长度方向与第二电极的梳齿的第二长度方向平行。对置基板为,被区分为像素单位或子像素单位,隔着液晶层与阵列基板对置,具备梳齿状的第三电极,第一长度方向与第三电极的梳齿的第三长度方向平行。在与第一至第三长度方向垂直的截面中,第一电极的梳齿与上述第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系。在截面中,第一电极的梳齿与第三电极的梳齿具有向第一水平方向的相反方向即第二水平方向错开的第二配置关系。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本发明,提供液晶显示基板及具备该液晶显示基板的液晶显示装置,减轻向错、明亮、响应性良好,且适合基于倾斜电场的液晶驱动。

## 附图说明

[0024] 图1是表示第一实施方式的液晶显示基板的第一例的局部截面图。

[0025] 图2是表示第一实施方式的液晶显示基板的第二例的局部截面图。

[0026] 图3是表示第一至第三电极的配置的一例的立体图。

[0027] 图4是表示未施加驱动电压时的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0028] 图5是表示施加驱动电压紧后的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0029] 图6是表示从施加驱动电压起经过规定时间后的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0030] 图7是表示左侧的矩形像素的电极配置的一例的局部截面图。

[0031] 图8是表示右侧的矩形像素的电极配置的一例的局部截面图。

[0032] 图9是表示第三电极的第一例的俯视图。

[0033] 图10是表示第三电极的第二例的俯视图。

[0034] 图11是表示第三电极的第三例的俯视图。

[0035] 图12是表示第二实施方式的液晶显示基板的一例的局部截面图。

[0036] 图13是表示具备滤色器的对置基板的一例的局部截面图。

[0037] 图14是表示第二实施方式的施加驱动电压紧后的像素的一例的局部截面图。

[0038] 图15是表示第二实施方式的从施加驱动电压起经过规定时间后的像素的一例的局部截面图。

- [0039] 图16是表示包括三个子像素的一个像素的一例的俯视图。
- [0040] 图17是表示包括相面对的边平行的多边形的多个子像素的一个像素的一例的俯视图。
- [0041] 图18是表示包括多个平行四边形状的子像素的纵带状的像素的一例的俯视图。
- [0042] 图19是表示包括多个平行四边形状的子像素的横带状的像素的一例的俯视图。
- [0043] 图20是表示“<”形状的子像素及像素的一例的俯视图。
- [0044] 图21是表示第六实施方式的液晶显示装置的构成的一例的截面图。

## 具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,在以下的说明中,对相同或实质上相同的功能及构成要素赋予相同符号,并根据需要进行说明。

[0046] (第一实施方式)

[0047] 在本实施方式中,对液晶显示基板及具备该液晶显示基板的液晶显示装置进行说明,该液晶显示基板适合基于倾斜电场的液晶驱动,该倾斜电场由具备薄膜晶体管(以下表示为TFT(Thin Film Transistor))等那样的有源元件的阵列基板的像素电极、即第一电极、阵列基板的第二电极以及对置基板所具备的第三电极产生。

[0048] 另外,TFT例如既可以由硅半导体形成、或者也可以由氧化物半导体形成。在由氧化物半导体形成TFT的情况下,能够提高像素或子像素的开口率。作为由氧化物半导体形成的TFT的代表性的沟道材料,例如能够使用被称为IGZO的铟、镓、锌的复合金属氧化物。

[0049] 图1是表示本实施方式的液晶显示基板的第一例的局部截面图。在该图1中示出像素截面的一例。一个像素(例如矩形像素)也可以包括多个子像素。

[0050] 在本实施方式的液晶显示装置的基板1中,在表面上形成有树脂层2且包括或不包括多个滤色器(着色像素)的对置基板3、与形成有TFT等液晶驱动元件的阵列基板4对置。相互对置的对置基板3与阵列基板4,在夹持了液晶层5的状态下被粘合。对置基板3的平面和阵列基板4的平面分别被区分为像素单位或子像素单位。

[0051] 并且,本实施方式的基板1具有三极的电极构成,该三极为:作为像素电极的第一电极6;在液晶驱动时与该第一电极电位不同的第二电极7;以及在对置基板3的基板(透明基板)8上由透明导电膜等形成的第三电极9。具备基板1的液晶显示装置采用基于三极的电极构成的倾斜电场技术。

[0052] 第一电极6与TFT等有源元件电连接,并形成梳齿状图案(也可以为带状)。

[0053] 第二电极7及第三电极9与第一电极同样,形成梳齿状图案。第二电极7及第三电极9的双方或单方也可以作为共通电极(共同)。在图1中图示出相对于第一至第三电极6、7、9的梳齿轴向(例如梳齿的长度方向或仅梳齿方向)垂直的截面。此处,梳齿轴向是指,例如在俯视阵列基板4或对置基板3的情况下的、第一电极6、第二电极7、第三电极9的线状导体部的长度方向。在阵列基板4的基板(透明基板)12的表面上形成绝缘层10a、10b。在绝缘层10b之上形成第二电极7。在第二电极7之上形成绝缘层10c。在绝缘层10c之上形成第一电极6。第一电极6与第二电极7在阵列基板4与对置基板3的对置方向(也可以为厚度方向、高度方向、垂直方向或层叠方向)上,通过绝缘层10c而电绝缘。在绝缘层10c为SiNx(氮化硅)的情况下,该绝缘层10c的实用的膜厚范围例如为0.1 $\mu$ m~0.5 $\mu$ m。

[0054] 在本实施方式中,例如,每个像素或子像素的第三电极9的梳齿数也可以比第一电极6的梳齿数多。每个像素或子像素的第三电极9的梳齿总面积也可以比第一电极6的梳齿总面积大。第一电极6、第二电极7及第三电极9在可见区域中能够成为透明的导电膜。各电极6、7、9的梳齿的密度、间距及电极宽度,能够在像素或子像素内适宜地调整。在像素或子像素的剖视图中,将各个电极6、7、9形成在相对于像素的中心轴成为对称的位置上的情况,从确保液晶显示的广视角的观点出发是较重要的。为了将各个电极6、7、9形成在相对于像素的中心轴成为对称的位置上,对于一个像素或子像素,需要在剖视图中使各个电极6、7、9的梳齿数为2以上且为偶数。

[0055] 并且,在本实施方式中,第一电极6、第二电极7及第三电极9以相面对的状态对置。在本实施方式中,第一电极6的梳齿轴向与第二及第三电极7、9的梳齿轴向大致平行。而且,在本实施方式中,分别对置的第一电极6的梳齿的排列位置与第二电极7的梳齿的排列位置,在相对于对置方向垂直的水平方向(与基板8、12的表面平行的方向)的位置上,成为向第一方向11a上错开的位置关系。此外,分别对置的第一电极6的梳齿的排列位置与第三电极7的梳齿的排列位置,在水平方向的位置上,成为向与第一方向11a相反的第二方向11b上错开的位置关系。换言之,相对于第一电极6的梳齿,第二电极7的梳齿与第三电极9的梳齿成为分别向相反方向错开的位置关系。在该图1中,第一方向11a为从像素的中心朝向像素的端的方向,第二电极7的梳齿与第一电极6的梳齿相比向第一方向11a错开。第二方向11b为从像素的端朝向像素的中心的中心的方向,第三电极9的梳齿与第一电极6的梳齿相比向第二方向11b错开。第一至第三电极6、7、9在水平方向上相对于像素的截面的中心轴对称地形成。通过具备这种第一至第三电极6、7、9,本实施方式的液晶显示装置能够高效地驱动液晶。

[0056] 在对置基板3的基板8上形成有黑色矩阵13,该黑色矩阵13具有用于使光在对置方向上通过的开口部,在基板8上的多个黑色矩阵13之间(开口部)配置第三电极9的梳齿部分。

[0057] 黑色矩阵13例如具有对置的边平行的形状、例如为矩形状。

[0058] 图2是表示本实施方式的液晶显示基板1的第二例的局部截面图。像素或子像素为液晶显示的最小单位。该图2表示相对于第一至第三电极6、7、9所具备的各梳齿轴向垂直的截面。

[0059] 在该图2中,在阵列基板4的第一表面上形成至少1层(在图2中为两层)绝缘层10a、10b。在绝缘层10b上的特定位置上形成有第二电极7。在形成有第二电极7的绝缘层10b上形成有至少1层绝缘层10c。在绝缘层10c的特定位置上形成有第一电极6。

[0060] 在绝缘层10c及第一电极6之上形成有液晶层5。

[0061] 在液晶层5之上配设有透明树脂层2。透明树脂层2在上面(与液晶层5相反侧的面)的特定位置上,配设具有开口部的黑色矩阵13和该黑色矩阵内的第三电极9。在本实施方式中,黑色矩阵13配设在图2的像素的截面的水平方向的两端部。

[0062] 在透明树脂层2、第三电极9及黑色矩阵13之上配设有基板8。

[0063] 在图2中,第三电极9相对于像素的截面的中心轴C对称地配设在基板8的液晶层5侧的面上。在阵列基板4的基板12上,隔着绝缘层10a、10b而配设第二电极7,并且隔着绝缘层10c而配设第一电极6。该图2的第二电极7为,在俯视图中,在黑色矩阵13之下的位置、且在阵列基板4侧,具备具有与黑色矩阵13的宽度相同程度的宽度的部分7a。在第二电极7中,

通过使在俯视图中位于黑色矩阵13之下的部分7a成为共同电位,由此能够缓和邻接的像素或邻接的子像素的串扰。

[0064] 在图2中,第一电极6及第二电极7在水平方向上相对于像素的截面的中心轴C对称地形成。第二电极7的梳齿与第一电极6的梳齿相比向第二方向11b错开。第三电极9的梳齿与第一电极6的梳齿相比向第一方向11a错开。

[0065] 在上述图1及图2中,省略了对置基板3的基板8上及阵列基板4的基板12上的取向膜、基板1的两面所具备的偏振片等。液晶层5具有负的介电常数各向异性,并包括初始取向为垂直的液晶分子。垂直取向的液晶层5被夹持在对置基板3与阵列基板4之间。在该图1及图2中,D为液晶的倾倒方向。例如,在图1的液晶层5中,液晶分子的轴(长度方向或长轴方向)在施加驱动电压时向第一方向11a倾倒,能够进行透射显示。例如,在图2的液晶层5中,液晶分子的轴在施加驱动电压时向第二方向11b倾倒,能够进行透射显示。

[0066] 图3是表示第一至第三电极6、7、9的配置的一例的立体图。

[0067] 第二电极7的任意梳齿7a的水平方向的位置为,从与该第二电极7的梳齿7a对应的第一电极6的梳齿6a的水平方向的位置向第一方向11a错开。

[0068] 第三电极9的某个梳齿9a的水平方向的位置为,从与该第三电极9的梳齿9a对应的第一电极6的梳齿6a的水平方向的位置向第二方向11b错开。

[0069] 第一方向11a与第二方向11b为相反方向。

[0070] 以下,使用像素的1/2截面图即图4、图5、图6,进一步对液晶层5所包含的液晶的驱动进行详细说明。

[0071] 图4是表示未施加驱动电压时的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0072] 如该图4所示,液晶层5的液晶分子5a~5f为,在未施加驱动电压时,相对于对置基板3、阵列基板4各自的表面(未图示的取向膜之上)垂直地取向。

[0073] 图5是表示施加驱动电压紧后的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0074] 在施加驱动电压紧后的对置基板1侧,形成从作为像素电极的第一电极6朝向作为共通电极的第三电极9的电力线14a~14d,液晶分子5a~5d开始倾倒为,液晶分子5a~5d的轴与该电力线14a~14d的方向成为垂直。

[0075] 在施加驱动电压紧后的阵列基板4侧,形成从第一电极6朝向作为共通电极的第二电极7的电力线14e、14f,液晶分子5e、5f开始倾倒为,液晶分子5e、5f的轴与该电力线14e、14f的方向成为垂直。

[0076] 图6是表示从施加驱动电压起经过对液晶驱动来说充分的规定时间后的从中心轴C至左侧的像素的一例的局部截面图。

[0077] 液晶分子5a~5d的倾斜的变化根据电压的大小而停止。如图6所示,各个液晶分子5a~5f根据离第一电极6的距离而倾斜不同。并且,像素以中心轴C为基准成为对称。因此,通过液晶分子的倾斜及像素的对称构成,能够使施加驱动电压时的液晶分子具有不同的倾斜,能够扩大液晶显示的视野。

[0078] 以下,使用图7及图8来说明第一至第三电极6、7、9与液晶动作之间的关系。

[0079] 图7是表示左侧的矩形像素的一例的局部截面图。

[0080] 图8是表示右侧的矩形像素的一例的局部截面图。

[0081] 如该图7及图8所示,液晶层5的液晶分子5g~5j的倾倒方向,能够根据使第二电极

7及第三电极9相对于第一电极6错开的方向来设定。例如,第一电极6与第二电极7之间的水平方向的伸出宽度W1,能够根据与液晶单元的尺寸(dimension)或液晶驱动电压等之间的关系而适宜地调整。例如,在像素宽度或像素幅度为 $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 的情况下,伸出宽度W1为 $0.5\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ 左右即可。为了提高液晶的响应性,能够使伸出宽度W1比液晶层5的厚度小。

[0082] 此外,第一电极6与第二电极7之间的水平方向的重叠宽度W2为,从用于辅助电容的观点出发,能够根据液晶单元(像素或子像素)的电容的大小来调整。

[0083] 第一电极6的宽度W3,根据所使用的液晶层5的材料、液晶单元条件、驱动条件等来适宜地调整。关于第二及第三电极7、9的宽度,也根据液晶单元条件来调整。第一电极的宽度W3,与像素尺寸或子像素尺寸相对应而在 $2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 的范围内调整。第一电极6的梳齿中心与第三电极9的梳齿中心之间的距离W4,例如根据液晶单元的尺寸或所使用的液晶取向的特性等那样的液晶单元条件来适宜地调整。距离W4例如设定为 $2\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的范围内。

[0084] 第一电极6与第二电极7的重叠宽度W2的部分能够用作为辅助电容。

[0085] 根据第一电极6在液晶单元内的形成位置和个数中的至少一方,伸出宽度W1和重叠宽度W2也可以在一个像素内被变更。也可以在一个像素中形成多个TFT元件,通过改变对多个TFT元件的每个的驱动电压,来驱动液晶层5的液晶分子。为了缓和液晶显示的余像,也可以在对第一电极6或第二电极7等施加的驱动电压中使用偏置(电压漂移)。例如,在通过两个以上的有源元件来驱动一个像素或一个子像素的情况下等,也可以调整一方的有源元件的驱动电压的定时或施加电压的波形。在通过两个以上的有源元件来驱动一个像素或一个子像素的情况下,偏置也可以为,使电压的大小偏差,并且使施加电压的定时也偏差。为了改善液晶响应性,对第二电极7施加的共同电压或对第三电极8施加的共同电压也可以进行共同电压调制。

[0086] 一般的垂直取向液晶例如初始地具有89度这样的倾斜角(预倾角)。垂直取向液晶一般向在施加驱动电压时倾斜角变小的方向倾倒。在一般的垂直取向液晶中,根据初始的倾斜角来设定施加驱动电压时的液晶分子的倾倒方向。在使用这种一般的垂直取向液晶的情况下,需要对一个像素或一个子像素,进行未图示的取向膜的多个方向的摩擦或多个方向上的光取向。

[0087] 相对于此,在本实施方式中,不对垂直取向液晶的初始取向赋予倾斜角,而根据通过倾斜电场产生的电力线来决定液晶分子的倾倒方向。在本实施方式中,例如使用负的介电常数各向异性的液晶,使液晶的初始取向成为大约 $90^\circ$ 的垂直取向。如上所述,在本实施方式中,不需要对液晶赋予预倾角。然而,为了在液晶驱动中实现数ms的超高速响应,也可以使用PSA法,对液晶赋予例如 $89.7^\circ\sim 88^\circ$ 左右的预倾角。如此,通过对液晶赋予微小的预倾角,由此本实施方式的液晶显示装置能够实现超高速响应或基于比以往低的驱动电压的液晶驱动。在PSA法中,在使用感光性取向膜或聚合组合物而执行了液晶单元化之后,在对第一电极等施加驱动电压的同时对液晶照射紫外线等光,对取向膜或液晶单元内壁赋予预倾角。根据该取向膜或液晶单元内壁的预倾角,对液晶分子赋予预倾角。

[0088] 在本实施方式中,液晶的初始取向既可以为垂直取向,也可以为水平取向。本实施方式的液晶显示装置既可以是常黑显示的液晶显示装置,也可以是常白的液晶显示装置。如上所述,本实施方式的液晶显示装置也可以构成为,使包括滤色器等的对置基板与形成有TFT等那样的液晶驱动元件的阵列基板4对置,并在对置基板3与阵列基板4之间夹持液晶

层5。在液晶的初始取向为水平取向的情况下,液晶在施加电压时从水平方向朝向垂直方向立起。在液晶的初始取向为垂直取向的情况下,液晶分子在施加电压时从垂直方向向水平方向倾倒。如此,在液晶层5中,可以使用介电常数各向异性为负的液晶以及为正的液晶的任一方。例如,作为介电常数各向异性为负的液晶,能够使用在室温附近折射率各向异性为0.08~0.16的范围的向列型液晶。在为了使液晶响应高速化,而使液晶厚度为3 $\mu\text{m}$ 以下的情况下,例如能够使用 $\Delta n$ 为0.1~0.16的范围的液晶等、折射率各向异性较高的液晶。在使用介电常数各向异性为正的液晶的情况下,能够应用具有更大范围的特性的液晶材料。例如,如后述那样,作为液晶材料,能够使用在分子结构内包含氟原子的液晶材料(以下称为氟系液晶)。在第一电极6与第二电极7的伸出部之间,在施加液晶驱动电压时,实质上产生强电场。因此,与一直以来所使用的垂直取向的液晶材料相比,能够使用低介电常数(介电常数各向异性较小)的液晶材料,能够以低电压来驱动液晶。即使以高透射率或低饱和电压为目的而稍微加厚液晶层5,由于与第二电极7的伸出部对应的液晶高速地响应,因此与以往的液晶驱动相比,也能够实现低电压的液晶驱动或高速的液晶驱动。一般,介电常数各向异性较小的液晶材料,其粘度较低。通过使用低粘度的液晶材料,能够缩短将驱动电压截止了的情况下的下降时间( $\tau_{\text{decay}}$ )。并且,在介电常数较低的氟系液晶中,离子性可燃物的取入较少,杂质引起的电压保持率降低等性能劣化或显示的余像较小,难以产生显示不均匀。通过使用介电常数各向异性的绝对值较大的液晶材料,能够减小阈值电压或上升时间( $\tau_{\text{rise}}$ )。在使用介电常数各向异性的绝对值较大的液晶材料的情况下,为了液晶的低粘度,例如也可以向液晶中添加少量链烯基化合物那样的减粘剂。液晶层5的厚度不特别限定。例如,作为液晶层5的厚度,为了实现超高速响应的液晶显示,也可以应用3.5 $\mu\text{m}$ 以下、优选1.5 $\mu\text{m}$ ~3.4 $\mu\text{m}$ 的范围的较薄厚度。在本实施方式中,通过第一至第三电极6、7、9来并用倾斜电场和伸出构造。在这样的本实施方式中,能够使液晶粘度及其比介电常数、双折射率、弹性常数最佳化,使液晶显示装置的耗电比以往降低。在本实施方式中能够有效地应用的液晶层5的 $\Delta n_d$ ,例如为大约200nm~500nm的范围。作为在上述图1~图8中省略的取向膜,例如能够将聚酰亚胺系有机高分子膜、或包含聚硅氧烷结构的有机高分子膜加热硬膜化来使用。此外,在液晶显示装置中,例如也可以将1~3张相位差板粘合在偏振片上来使用。

[0089] 以下,使用图9~图11对第一至第三电极6、7、9的平面配置状态的例子进行说明。在图9~图11中,例如以第三电极9的垂直方向的配置状态为例进行说明。

[0090] 图9是表示第三电极9的第一例的俯视图。

[0091] 平面形状为矩形状的像素15具备第三电极9。第三电极9为梳齿状。第三电极9的梳齿轴向在平面上与像素15的某一个边平行。第三电极9相对于对置基板3的基板8的液晶侧的平面大致平行。

[0092] 另外,第二电极7与第一电极6隔开间隔而平行地配置在第一电极6的下侧。第三电极9与第一电极6隔开间隔而平行地配置在第一电极6的上侧。以下的图10及图11的情况也同样。

[0093] 图10是表示第三电极9的第二例的俯视图。

[0094] 在该图10中,平面形状为矩形状的像素15为,在平面上通过水平方向的中心线C1及垂直方向的中心线C2而分割为四个分割区域,在各分割区域的每个中具备梳齿状的第三电极9。各第三电极9的梳齿轴向,与中心线C1或中心线C2、或者像素的某一个边平行。在中

心线C1、C2相交的中心点,四个分割区域的四个第三电极9具有点对称的关系。在分割区域彼此之间某一个边相接的情况下,该边相接的分割区域的第三电极9的梳齿轴向也可以不同。即,在四个第三电极9中,也可以包括梳齿轴向不同的电极。

[0095] 图11是表示第三电极9的第三例的俯视图。在该图11中,第三电极9的梳齿轴向具有与各像素或各分割区域的各边不平行的关系。

[0096] 在该图11中,平面形状为矩形状的像素15,通过平面上的水平方向的中心线C1及垂直方向的中心线C2而分割为四个分割区域。对一个像素15分配两个第三电极9。两个第三电极9中的一方设置在像素15的右侧,另一方设置在像素15的左侧。两个第三电极9的梳齿轴向,相对于中心线C1及中心线C2具有倾斜。即,梳齿轴向与平面上的水平方向的中心线C1及垂直方向的中心线C2不平行以及不垂直。在中心线C1、C2相交的中心点,两个第三电极9具有点对称的关系。

[0097] 在上述图10及图11中,为了形成多个液晶区域,像素15被分为多个区域。而且,通过改变该多个区域中的梳齿轴向,能够扩大视角。

[0098] 另外,在上述图9~图11中,对于第一电极6及第二电极7也能够使用与上述第三电极9同样的配置状态。例如,第二电极7与第一电极6隔开间隔而平行地配置在第一电极6的下侧。第三电极9与第一电极6隔开间隔而平行地配置在第一电极6的上侧。

[0099] 第二电极7的梳齿及第三电极9的梳齿,在与梳齿轴向垂直的截面中,关于在与基板8、12平行的方向(水平方向)上的配置,分别从第一电极6错开。在与梳齿轴向垂直的截面中,从第一电极6朝向第二电极7的水平方向的错开、与从第一电极6朝向第三电极9的水平方向的错开相反。

[0100] 将上述第一至第三电极6、7、9以像素15单位来形成的情况为例进行了说明。然而,例如也可以以子像素单位来形成上述第一至第三电极6、7、9。

[0101] 在上述图9~图11中,像素或子像素的平面形状为矩形状,但也可以使用其他形状。作为像素的平面形状,例如能够成为平行四边形等那样的对置的边平行的形状。

[0102] 黑色矩阵13为遮光性的图案,为了提高液晶显示的对比度,而配设在显示的最小单位即像素或子像素的周围、或者像素的两边。

[0103] 矩形像素与黑色矩阵13的开口部对应、并与“像素”同义。

[0104] 作为阵列基板12侧的第一电极6及第二电极7的材料,能够使用上述的ITO等那样的导电性的金属氧化物。此外,作为第一电极6及第二电极7的材料,也可以使用导电性比金属氧化物高的金属。在反射型或半透射型的液晶显示装置的情况下,作为第一电极6及第二电极7中的至少一方的材料,也可以使用铝或铝合金的薄膜。在使用铝或铝合金的薄膜的情况下,也可以在这些薄膜表面上形成氧化铝作为保护层。

[0105] 第一电极6、第二电极7及在上述图1~图11中省略的有源元件的金属布线等,隔着氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )等的绝缘层10a~10c中的至少一个而形成。在上述图1~图11中省略了TFT元件、与TFT元件连接的金属布线。另外,通过与导电性金属氧化物即ITO之间具有低接触性的铝合金的单层来分别形成栅极布线及源极布线的技术,例如在日本特开2009-105424号公报中公开。

[0106] 本实施方式的液晶显示基板1构成为,将对置基板3与形成有TFT的有源元件的阵列基板4粘合。在对置基板3与阵列基板4之间封入液晶层5。

[0107] 在阵列基板4上具备梳齿状或带状的第一及第二电极6、7,对置基板3具备梳齿状或带状的第三电极9。

[0108] 本实施方式的液晶显示装置进一步在基板1的两面上具备偏振片及相位差板。由此,本实施方式的液晶显示装置能够以单色进行灰度显示。也可以在对置基板3及阵列基板4的表面上,预先涂布、形成垂直取向膜。另外,垂直取向用的取向膜在本实施方式中省略了图示。在本实施方式中,不需要实施MVA或VATN等垂直取向的液晶显示装置所需要的严密的取向处理(例如用于使倾角为 $89^\circ$ 、并形成多个区域的多个方向的取向处理),能够成为液晶的倾角为大致 $90^\circ$ 的垂直取向。

[0109] 初始取向为垂直取向的液晶分子,在施加驱动电压时,通过在第一电极6与第二电极7之间产生的电力线(电场),并且通过第一电极6与第三电极9之间的倾斜电场,而开始倾倒为与该倾斜电场成为垂直。

[0110] 在本实施方式中,第二电极7与第三电极9从第一电极6向相反方向错开。第三电极9与第二电极7例如也可以为相同电位。作为像素电极的第一电极6,也可以与TFT即有源元件的漏极电连接。在本实施方式中,TFT及垂直取向膜省略了图示。

[0111] 在以上说明的本实施方式的液晶显示装置中,能够减轻向错,能够扩大视角,并能够使画面明亮。

[0112] 在本实施方式中,能够通过倾斜电场来进行有效的液晶驱动,能够提高液晶的响应性。

[0113] 另外,在本实施方式中,对置基板3例如也可以构成为,具备:基板8;形成在基板8上的第三电极9;形成在形成有第三电极9的透明基板8上的黑色矩阵13;以及形成在形成有第三电极9及黑色矩阵13的基板3上的透明树脂层2。

[0114] 对置基板3例如也可以构成为,具备:基板8;形成在基板8上的黑色矩阵13;形成在形成有黑色矩阵13的基板8上的透明树脂层2;以及在透明树脂层2上、形成在与黑色矩阵13的开口部对应的位置上的第三电极9。

[0115] (第二实施方式)

[0116] 在本实施方式中,对在黑色矩阵的开口部具备滤色器的对置基板(滤色器基板)进行说明。

[0117] 图12是表示本实施方式的液晶显示基板的一例的截面图。

[0118] 在本实施方式的液晶显示基板16中,对置基板17与阵列基板4相互对置。对置基板17与阵列基板4夹持液晶层5并粘合。

[0119] 更具体地进行说明,在阵列基板4的上面配设液晶层5。在液晶层5的上面配设第三电极9。在液晶层5及第三电极9的上面配设透明树脂层2。在透明树脂层2的上面配设滤色器18及黑色矩阵13。滤色器18例如包括红色滤色器18r、绿色滤色器18g及蓝色滤色器18b。在滤色器18及黑色矩阵13的上面配设基板8。在该图12中,在俯视时与黑色矩阵13重叠的位置上,设置有第三电极9的梳齿、第二电极7的梳齿。

[0120] 图13是表示具备滤色器的对置基板的一例的截面图。

[0121] 在对置基板17的基板8上形成具有开口部的黑色矩阵13和至少开口部中的滤色器18。在滤色器18之上形成透明树脂层2。在透明树脂层2之上形成第三电极9。

[0122] 图14是表示施加驱动电压紧后的像素的一例的局部截面图。

[0123] 垂直取向的液晶层5的液晶5k~5p在未施加驱动电压时,相对于对置基板17、阵列基板4各自的表面(未图示的取向膜上)垂直地取向。在施加驱动电压紧后,形成从像素电极即第一电极6朝向第三电极9的电力线14k~14p,液晶5k~5p开始倾倒入,液晶5k~5p的轴与该电力线14k~14p的方向垂直。

[0124] 图15是表示从施加驱动电压起经过规定时间后的像素的一例的局部截面图。

[0125] 液晶5k~5p的倾斜的变化,根据电压的大小而停止。如图15所示,各个液晶5k~5p,根据离第一电极6的距离,而倾斜不同。因此,根据对第一至第三电极6、7、9的电压施加,能够使施加驱动电压时的液晶5k~5p具有不同的倾斜,能够扩大液晶显示的视野。

[0126] 在本实施方式中,对置基板17也可以为,例如作为黑色矩阵13的形成材料而具备遮光层。此外,对置基板17也可以为,例如作为黑色矩阵13的形成材料、滤色器18的形成材料而具备着色层。遮光层是使遮光性的颜料分散在透明树脂中的遮光性的涂膜。一般对遮光层赋予感光性。遮光层通过包括曝光、显影的光刻方法来图案形成。着色层是使后述的有机颜料分散在透明树脂中的涂膜。通过向黑色矩阵开口部形成涂膜、基于光刻法的图案形成来形成着色层。

[0127] 在本实施方式中,着色层的比介电常数是比較重要的特性。该着色层的比介电常数,根据作为着色剂而添加的有机颜料相对于透明树脂的比率而大致唯一地决定。因此,难以使比介电常数较大地变化。换言之,着色层中的有机颜料的种类或含有量,根据作为液晶显示装置而需要的色纯度来设定,由此着色层的比介电常数也大致决定。另外,通过提高有机颜料的比率而将着色层薄膜化,能够使比介电常数为4以上。此外,通过使用高折射率材料来作为透明树脂,能够将比介电常数提高若干。使用了有机颜料的着色层的比介电常数进入大致2.9~4.5的范围。

[0128] 滤色器18所包括的着色像素滤色器,可以包括红色滤色器18r、绿色滤色器18g、蓝色滤色器18b这三色,也可以包括黄色滤色器等互补色系滤色器,还可以包括白色像素(透明像素)。滤色器18也可以不设置在对置基板17侧,而设置在阵列基板4上。此外,也可以不使用滤色器,而使用具备红、绿、蓝的单独发光元件的背光源。例如,本实施方式的液晶显示装置,也可以是具备LED背光源、并使用分时发光(场序制)的彩色液晶显示装置。

[0129] 以下,使用图16~图20对像素的上表面的形状及排列的例子进行说明。

[0130] 图16是表示包括三个子像素的一个像素的上表面的形状及排列的一例的俯视图。

[0131] 在该图16中示出了纵带状滤色器。矩形(长方形或正方形)的像素19由矩形的红色子像素19r、矩形的绿色子像素19g及矩形的蓝色子像素19b构成。

[0132] 图17是表示包括相面对的边平行的多边形的多个子像素19r、19g、19b的一个像素19的上表面的形状及排列的一例的平面图。

[0133] 在该图17中示出了横带状滤色器。纵向的线成为波形状。九个平行四边形状的红色子像素19r排列在行方向(横向)上。在红色子像素19r的下行,九个平行四边形状的绿色子像素19g排列在行方向上。在绿色子像素19g之下,九个平行四边形状的蓝色子像素19b排列在行方向上。像素19由九个红色子像素19r、九个绿色子像素19g及九个蓝色子像素19b构成。

[0134] 在图17中,在相邻的上下行之间,斜边的倾斜不同。即,上下排列的两个平行四边形的子像素相对于切线成为对称,配置为“<”形状(或者箭头型、使“V”字旋转90度的型)。

红色子像素19r与2行之下的红色子像素19r夹着绿色子像素19g和蓝色子像素19b,且斜边的角度不同。绿色子像素19g与2行之下的绿色子像素19g夹着蓝色子像素19b和红色子像素19r,且斜边的角度不同。蓝色子像素19b与2行之下的蓝色子像素19b夹着红色子像素19r和绿色子像素19g,且斜边的角度不同。

[0135] 图18是表示包括多个平行四边形状的子像素19r、19g、19b的纵带状的像素19的上表面的形状及排列的一例的平面图。纵向的线成为波形状。

[0136] 在该图18中,在行方向上排列有红色子像素19r、绿色子像素19g及蓝色子像素19b,在各列方向(纵向)上排列有多个红色子像素19r、多个绿色子像素19g及多个蓝色子像素19b。

[0137] 图19是表示包括多个平行四边形状的子像素19r、19g、19b的横带状的像素19的上表面的形状及排列的一例的平面图。

[0138] 在上述那样的平行四边形的像素或子像素中,第一至第三电极6、7、9的梳齿方向可以与上边或下边平行,也可以与斜边平行。

[0139] 在该图19中,与上述图17的情况同样,在各行方向上排列有多个红色子像素19r、多个绿色子像素19g及多个蓝色子像素19b,在纵向上排列有红色子像素19r、绿色子像素19g及蓝色子像素19b。

[0140] 图20是表示按照1个单位形成“<”形状的子像素19r、19g、19b及像素19的上表面的形状及排列的一例的平面图。

[0141] 如此,也可以由“<”形状的子像素19r、19g、19b来构成像素19。多个像素19可以为横带状排列,也可以为纵带状排列。

[0142] 在上述那种“<”形状的像素或子像素中,第一至第三电极6、7、9的梳齿方向能够与像素或子像素的任一个边平行。

[0143] 在以上说明的本实施方式的具备滤色器18的液晶显示基板16中,能够减轻向错,能够扩大视角,并能够使画面明亮。

[0144] 通过使用本实施方式的基板16,能够通过倾斜电场进行有效的液晶驱动,并能够提高液晶的响应性。

[0145] 如本实施方式那样,像素19及子像素19r、19g、19b的形状能够自由地设定,由此能够使液晶的取向变化,并能够实现较广的视角。

[0146] 另外,在本实施方式中,对置基板17也可以构成为具备:基板8;形成在基板8上的第三电极9;形成在形成有第三电极9的基板8上的黑色矩阵13;形成在黑色矩阵13的开口部的滤色器18;以及形成在滤色器18上的透明树脂层2。

[0147] 对置基板17也可以构成为,例如具备:基板8;形成在基板8上的黑色矩阵13;形成在黑色矩阵13的开口部的第三电极9;形成在形成有第三电极9的黑色矩阵13的开口部的滤色器18;以及形成在滤色器18上的透明树脂层2。

[0148] (第三实施方式)

[0149] 在本实施方式中,对在上述第二实施方式中说明了的滤色器18能够使用的透明树脂及有机颜料等的例之进行说明。

[0150] [透明树脂]

[0151] 遮光层或着色层的形成所使用的感光性着色组合物,除了颜料分散体以外,还包

括多官能单体、感光性树脂或非感光性树脂、聚合引发剂、溶剂等。以下,将感光性树脂及非感光性树脂等能够在本实施方式中使用的透明性较高的有机树脂总称为透明树脂。

[0152] 透明树脂包括热塑性树脂、热固性树脂或感光性树脂。作为热塑性树脂,例如能够使用聚乙烯醇缩丁醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚醋酸乙烯酯、聚氨酯系树脂、聚酯树脂、丙烯酸系树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚氨酯树脂、橡胶系树脂、环化橡胶系树脂、纤维素类、聚丁二烯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰亚胺树脂等。作为热固性树脂,例如能够使用环氧树脂、苯并胍胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、酚树脂等。作为热固性树脂,例如也可以使用使三聚氰胺树脂与含有异氰酸酯基的化合物反应而得到的物质。

[0153] [碱可溶性树脂]

[0154] 在本实施方式所使用的黑色矩阵13的形成材料、即遮光层、着色层的形成中,优选使用能够通过光刻来进行图案形成的感光性树脂组合物。透明树脂优选为被赋予了碱可溶性的树脂。作为碱可溶性树脂,能够使用含有羧基或羟基的树脂。例如,作为碱可溶性树脂,能够使用环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、聚乙烯醇系树脂、丙烯酸系树脂、含有羧基的环氧树脂、含有羧基的聚氨酯树脂等。作为碱可溶性树脂,优选为环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、丙烯酸系树脂,特别优选为环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂。

[0155] [丙烯酸树脂]

[0156] 作为透明树脂,例如能够应用以下的丙烯酸系树脂。

[0157] 在丙烯酸系树脂中,能够使用利用单体而得到的聚合物,作为该单体,例如为:(甲基)丙烯酸;(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸月桂酯等(甲基)丙烯酸烷基酯;(甲基)丙烯酸羟基乙酯、(甲基)丙烯酸羟基丙酯等含有羟基的(甲基)丙烯酸酯;(甲基)丙烯酸环氧乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含有醚基的(甲基)丙烯酸酯;以及(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸二环戊二烯酯等脂环式(甲基)丙烯酸酯等。

[0158] 另外,在上述单体中,可以使用单独的物质,或者也可以并用两种以上的物质。并且,也可以将单体与能够共聚的苯乙烯、环己基马来酰亚胺或苯基马来酰亚胺等化合物的共聚物用于丙烯酸树脂。

[0159] 例如,也可以通过使将(甲基)丙烯酸等具有烯键式不饱和基团的羧酸共聚而得到的共聚物、与甲基丙烯酸缩水甘油酯等含有环氧基和不饱和双键的化合物反应,由此得到具有感光性的树脂。此外,也可以通过使(甲基)丙烯酸等含有羧酸的化合物、与甲基丙烯酸缩水甘油酯等含有环氧基的(甲基)丙烯酸酯的聚合物、或者甲基丙烯酸缩水甘油酯等含有环氧基的(甲基)丙烯酸酯的聚合物和其他的(甲基)丙烯酸酯的共聚物进行加成,由此得到具有感光性的树脂。

[0160] 例如,也可以通过使为甲基丙烯酸羟基乙酯等的单体、且具有羟基的聚合物、与异氰酸甲丙烯酰氧乙基酯等具有异氰酸酯基和烯键式不饱和基团的化合物反应,由此得到具有感光性的树脂。

[0161] 此外,如上所述,能够使具有多个羟基的甲基丙烯酸羟基乙酯等共聚物与多元酸酐反应,并向共聚物中引入羧基,而得到具有羧基的树脂。具有羧基的树脂的制造方法并非

仅限于该方法。

[0162] 作为上述反应中使用的酸酐的例子,例如存在丙二酸酐、琥珀酸酐、马来酸酐、衣康酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基四氢邻苯二甲酸酐、及偏苯三酸酐酸酐等。

[0163] 上述丙烯酸系树脂的固体成分酸值优选为20~180mgKOH/g。在酸值小于20mgKOH/g的情况下,感光性树脂组合物的显影速度过慢、显影所需的时间变多,存在生产率变差的倾向。此外,在固体成分酸值大于180mgKOH/g的情况下,反之,显影速度过快、存在产生显影后的图案剥落或图案缺损等不良情况的倾向。

[0164] 进一步,在上述丙烯酸系树脂具有感光性的情况下,该丙烯酸树脂的双键当量优选为100以上,更优选为100~2000,最优选为100~1000。在双键当量超过2000的情况下,有时得不到充分的光硬化性。

[0165] [光聚合性单体]

[0166] 作为光聚合性单体,例如能够使用(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸环己酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸三环癸酯、三聚氰胺(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸环氧酯等各种丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸、苯乙烯、乙酸乙烯酯、(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、丙烯腈等。

[0167] 此外,作为光聚合性单体,例如,优选使用使多官能异氰酸酯与具有羟基的(甲基)丙烯酸酯反应而得到的具有(甲基)丙烯酰基的多官能氨基甲酸酯丙烯酸酯。另外,具有羟基的(甲基)丙烯酸酯与多官能异氰酸酯的组合是任意的,并没有特别限定。此外,作为光聚合性单体,可以单独使用一种多官能氨基甲酸酯丙烯酸酯,也可以将两种以上组合使用。

[0168] [光聚合引发剂]

[0169] 作为光聚合引发剂,例如能够使用:4-苯氧基二氯苯乙酮、4-叔丁基二氯苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-羟基环己基苯酮、2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1-酮等苯乙酮系化合物;苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苯偶酰二甲基缩酮等苯偶姻系化合物;二苯甲酮、苯甲酰苯甲酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、羟基二苯甲酮、丙烯酰化二苯甲酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯硫醚等二苯甲酮系化合物;噻吨酮、2-氯噻吨酮、2-甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮系化合物;2,4,6-三氯均三嗪、2-苯基-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(对甲氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(对甲苯基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-胡椒基-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-苯乙基均三嗪、2-(萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(4-甲氧基-萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2,4-三氯甲基-(胡椒基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基(4'-甲氧基苯乙基)-6-三嗪等三嗪系化合物;1,2-辛二酮、1-[4-(苯硫基)-,2-(0-苯甲酰基)],0-(乙酰基)-N-(1-苯基-2-氧代-2-(4'-甲氧基萘基)乙叉基)羟胺等脲系化合物;双(2,4,6-三甲基苯甲酰)苯基膦氧化物、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基膦氧化物等膦系化合物;9,10-菲醌、蒽醌、乙基蒽醌等醌系化合物;硼酸酯系化合物;呋唑系化合物;咪唑系化合物;钛茂系化合物等。为了提高感度,使用脲衍生物类(脲系化合物)是有效的。这些物质能够单独使用一种或组合使用两种以上。

[0170] [增感剂]

[0171] 作为增感剂,例如优选将光聚合引发剂与增感剂并用。作为增感剂,例如,还能够并用 $\alpha$ -酰氧基酯、酰基膦氧化物,甲基苯基乙醛酸酯、苄基-9,10-菲醌、苄醌、乙基蒽醌、4,4'-二乙基间苯二甲酰基苯酮(4,4'-diethylisophthalophenone)、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧基羰基)二苯甲酮、4,4'-二乙氨基二苯甲酮等化合物。

[0172] 增感剂相对于光聚合引发剂100质量份、能够含有0.1质量份至60质量份的量。

[0173] [烯键式不饱和化合物]

[0174] 上述光聚合引发剂优选与烯键式不饱和化合物一起使用。烯键式不饱和化合物是指,分子内具有一个以上烯键式不饱和键的化合物。并且,从聚合性、交联性及能够扩大与此相伴的曝光部与非曝光部的显影液溶解性的差异等观点出发,光聚合引发剂优选为分子内具有两个以上烯键式不饱和键的化合物。此外,作为光聚合引发剂,特别优选其不饱和键来源于(甲基)丙烯酰氧基的(甲基)丙烯酸酯化合物。

[0175] 作为分子内具有一个以上烯键式不饱和键的化合物,例如能够使用:(甲基)丙烯酸、巴豆酸、异巴豆酸、马来酸、衣康酸、柠康酸等不饱和羧酸及其烷基酯;(甲基)丙烯腈;(甲基)丙烯酰胺;苯乙烯等。作为分子内具有两个以上烯键式不饱和键的化合物,例如能够使用不饱和羧酸与多羟基化合物的酯类、含(甲基)丙烯酰氧基的磷酸酯类、(甲基)丙烯酸羟基酯化合物与多异氰酸酯化合物的氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯类、及(甲基)丙烯酸或(甲基)丙烯酸羟基酯化合物与多环氧基化合物的环氧(甲基)丙烯酸酯类等。

[0176] 上述光聚合性引发剂、增感剂及烯键式不饱和化合物,在液晶单元内形成相位差层的情况下,也可以添加到含有聚合性液晶化合物的组合物中。

[0177] [多官能硫醇]

[0178] 感光性着色组合物中能够含有发挥链转移剂作用的多官能硫醇。多官能硫醇是具有两个以上硫醇基的化合物即可,例如,能够使用己二硫醇、癸二硫醇、1,4-丁二醇双硫代丙酸酯、1,4-丁二醇双硫代乙酸酯、乙二醇双硫代乙酸酯、乙二醇双硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三硫代乙酸酯、三羟甲基丙烷三硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、季戊四醇四硫代乙酸酯、季戊四醇四硫代丙酸酯、三巯基丙酸三(2-羟基乙基)异氰脲酸酯、1,4-二甲基巯基苯、2,4,6-三巯基均三嗪、2-(N,N-二丁基氨基)-4,6-二巯基均三嗪等。

[0179] 这些多官能硫醇能够使用一种或混合使用两种以上。多官能硫醇在感光性着色组合物中,能够以相对于颜料100质量份优选0.2~150质量份的量、更优选0.2~100质量份的量来使用。

[0180] [储存稳定剂]

[0181] 在感光性着色组合物中,为了使组合物的随时间粘度稳定化,能够含有储存稳定剂。作为储存稳定剂,例如能够使用苄基三甲基氯化物、二乙基羟基胺等季铵氯化物、乳酸、草酸等有机酸及其甲醚、叔丁基邻苯二酚、三乙基膦、三苯基膦等有机膦、亚磷酸盐等。储存稳定剂能够以相对于感光性着色组合物中的颜料100质量份为0.1质量份至10质量份的量来含有。

[0182] [密合提高剂]

[0183] 在感光性着色组合物中,为了提高与基板的密合性,还能够含有硅烷偶联剂等密合提高剂。作为硅烷偶联剂,例如能够使用:乙烯基三( $\beta$ -甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基乙氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷等乙烯基硅烷类、 $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等

(甲基)丙烯酰基硅烷类; $\beta$ -(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、 $\beta$ -(3,4-环氧环己基)甲基三甲氧基硅烷、 $\beta$ -(3,4-环氧环己基)乙基三乙氧基硅烷、 $\beta$ -(3,4-环氧环己基)甲基三乙氧基硅烷、 $\gamma$ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷等环氧硅烷类; $N$ - $\beta$ (氨基乙基) $\gamma$ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 $N$ - $\beta$ (氨基乙基) $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷、 $N$ - $\beta$ (氨基乙基) $\gamma$ -氨基丙基甲基二乙氧基硅烷、 $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷、 $\gamma$ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 $N$ -苯基- $\gamma$ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 $N$ -苯基- $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷等氨基硅烷类; $\gamma$ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -巯基丙基三乙氧基硅烷等硫代硅烷类等。硅烷偶联剂在感光性着色组合中能够以相对于颜料100质量份为0.01质量份至100质量份来含有。

[0184] [溶剂]

[0185] 在感光性着色组合中,为了能够向基板上均匀地涂布,例如配合水或有机溶剂等溶剂。此外,在本实施方式中所使用的组合为滤色器的着色层的情况下,溶剂还具有使颜料均匀地分散的功能。作为溶剂,例如能够使用环己酮、乙酸乙二醇单乙醚、乙酸乙二醇单丁醚、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、二乙二醇二甲醚、乙基苯、乙二醇二乙醚、二甲苯、乙二醇单乙醚、甲基正戊酮、丙二醇单甲醚、甲苯、甲乙酮、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁酮、石油系溶剂等。溶剂能够单独或混合使用这些物质。溶剂在着色组合中能够以相对于颜料100质量份为800质量份至4000质量份、优选为1000质量份至2500质量份来含有。

[0186] [有机颜料]

[0187] 作为红色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Red7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279等。

[0188] 作为黄色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Yellow1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214等。

[0189] 作为蓝色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Blue15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80等,其中优选C.I.Pigment Blue15:6。

[0190] 作为紫色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Violet1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等,其中优选C.I.Pigment Violet23。

[0191] 作为绿色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Green1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58等,其中优选C.I.Pigment Green58。

[0192] 以下,在C.I.Pigment的颜料种类的记载中,有时仅省略地记载为PB(Pigment Blue)、PV(Pigment Violet)、PR(Pigment Red)、PY(Pigment Yellow)、PG(Pigment Green)等。

[0193] [遮光层的色料]

[0194] 遮光层或黑色矩阵中所含的遮光性的色料是通过在可见光波长区域具有吸收而

显示遮光功能的色料。在本实施方式中,遮光性的色料例如能够使用有机颜料、无机颜料、染料等。作为无机颜料,例如能够使用炭黑、氧化钛等。作为染料,例如能够使用偶氮系染料、蒽醌系染料、酞菁系染料、醌亚胺系染料、喹啉系染料、硝基系染料、羰基系染料、甲川系染料等。作为有机颜料,能够采用上述有机颜料。另外,遮光性成分可以使用一种,也可以以任意的组合及比率来并用两种以上。此外,也可以通过在这些色料的表面覆盖树脂来进行高体积电阻化。反之,也可以通过相对于树脂的母材提高色料的含有比率而赋予若干导电性,由此进行低体积电阻化。但是,这种遮光性材料的体积电阻值为大约 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 的范围,并不是会影响透明导电膜的电阻值的水平。同样,遮光层的比介电常数也能够根据色料的选择或含有比率而在大约3~11的范围内调整。遮光层、第一透明树脂层、着色层的比介电常数,能够对应于液晶显示装置的设计条件或液晶的驱动条件来调整。

[0195] [分散剂・分散助剂]

[0196] 在作为颜料分散剂而使用高分子分散剂时,随时间的分散稳定性优良,因此是优选的。作为高分子分散剂,例如能够使用聚氨酯系分散剂、聚亚乙基亚胺系分散剂、聚氧乙烯烷基醚系分散剂、聚氧乙烯二醇二酯系分散剂、山梨醇脂肪族酯系分散剂、脂肪族改性聚酯系分散剂等。其中,特别地,由含有氮原子的接枝共聚物形成的分散剂,对于含有较多颜料的实施方式中所使用的遮光性感光性树脂组合物,显影性优良,是优选的。分散剂可以使用一种,也可以以任意的组合及比率而并用两种以上。

[0197] 作为分散助剂,例如能够使用色素衍生物等。作为色素衍生物,例如能够使用偶氮系、酞菁系、喹吡啶酮系、苯并咪唑酮系、喹酞酮系、异吲哚啉酮系、二噁嗪系、蒽醌系、阴丹士林系、茈系、紫环酮系、二酮吡咯并吡咯系、二噁嗪系等的衍生物,其中,优选喹酞酮系。

[0198] 作为色素衍生物的取代基,例如也可以为,直接或经由烷基、芳基、杂环基等而在颜料骨架上键合磺酸基、磺酰胺基及其季盐、邻苯二甲酰亚胺甲基、二烷基氨基烷基、羟基、羧基、酰胺基等。其中优选使用磺酸基。此外,这些取代基也可以在一个颜料骨架上多处取代。

[0199] 作为色素衍生物,例如能够使用酞菁的磺酸衍生物、喹酞酮的磺酸衍生物、蒽醌的磺酸衍生物、喹吡啶酮的磺酸衍生物、二酮吡咯并吡咯的磺酸衍生物、二噁嗪的磺酸衍生物等。

[0200] 以上的分散助剂及色素衍生物可以使用一种,也可以将两种以上以任意的组合及比率并用。

[0201] (第四实施方式)

[0202] 在本实施方式中,对上述图1的对置基板3的制造进行说明。

[0203] [第三电极9的形成]

[0204] 在该对置基板3的制造工序中,首先,在作为无碱玻璃的透明基板8上形成黑色矩阵13。

[0205] 接着,在形成有黑色矩阵13的透明基板8上,使用溅射装置,以覆盖整面的方式成膜用于形成第三电极的ITO(铟・锡的金属氧化物薄膜)。该ITO例如使用溅射装置在常温下以0.14 $\mu\text{m}$ 的膜厚成膜。

[0206] 接着,ITO通过光刻法例如形成为7 $\mu\text{m}$ 宽度的梳齿状。该梳齿状的ITO成为共通电极即第三电极9。

[0207] 另外,在ITO的室温成膜中,为了提高透射率而需要退火。用于退火的热处理,也可以与之后工序的黑色矩阵等的硬膜处理一起实施。

[0208] 此后,在形成有第三电极9的表面上,形成透明树脂层2。

[0209] 第三电极9的图案形状能够应用上述图9~图11所示出的形状。黑色矩阵13及透明树脂层2例如通过以下说明的形成方法来形成。

[0210] 此外,由ITO形成的第三电极9的图案宽度,与像素尺寸对应地在 $2\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ 的范围内调整。第三电极9的形成密度或图案宽度也可以在一个像素内变更。其图案形状或密度分布,例如通过相对于一个像素的中心成为点对称或线对称,由此能够实现相对于像素中心成为对称的液晶倾倒,并能够在液晶显示中确保较广的视角。

[0211] 另外,对于第一及第二电极6、7,也能够通过与该第三电极9同样的方法来制造。

[0212] [黑色矩阵13的形成]

[0213] <黑色矩阵形成用分散液>

[0214] 分别添加碳颜料20重量份、高分子分散剂8.3重量份、铜酞菁衍生物(东洋油墨制造公司制)1.0重量份、丙二醇单甲醚乙酸酯71重量份,并通过珠磨分散机进行搅拌,由此制作炭黑分散液。

[0215] <黑色矩阵形成用光致抗蚀剂>

[0216] 作为黑色矩阵形成用抗蚀剂的材料,例如能够使用炭黑分散液、树脂(固体成分56.1重量%)、单体、引发剂、溶剂(丙二醇单甲醚乙酸酯或乙基-3-乙氧基丙酸酯)、流平剂。将这些材料按照以下的组成比混合搅拌,并用于黑色矩阵形成用抗蚀剂(固体成分中的颜料浓度:约20%)。

[0217] 炭黑分散液 3.0重量份

[0218] 树脂 1.4重量份

[0219] 单体 0.3重量份

[0220] 引发剂 0.67重量份

[0221] 引发剂 0.17重量份

[0222] 丙二醇单甲醚乙酸酯 14重量份

[0223] 乙基-3-乙氧基丙酸酯 5.0重量份

[0224] 流平剂 1.5重量份

[0225] <黑色矩阵13的形成条件>

[0226] 在黑色矩阵13的形成中,首先,在玻璃即透明基板8上旋涂上述光致抗蚀剂,并例如在 $100^{\circ}\text{C}$ 下干燥3分钟,在透明基板8的表面上形成膜厚 $1.9\mu\text{m}$ 的涂膜。接着,使用具有规定的图案宽度(与黑色矩阵13的画线宽度相当)及开口图案的曝光用的光掩模,对于透明基板8上的涂膜,从光源照射光。该光例如使用超高压水银灯而照射 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。接着,对光照射后的基板,使用2.5%碳酸钠水溶液例如进行60秒钟显影,并进行水洗及干燥,在 $230^{\circ}\text{C}$ 下进行60分钟加热处理,进行图案的定影。由此,在透明基板8上形成黑色矩阵13。黑色矩阵13的画线宽度,例如使用约 $20\mu\text{m}$ 或约 $20.5\mu\text{m}$ 左右。黑色矩阵13形成在像素或子像素的周围。例如,图案边缘即画线端部相对于透明基板8的面的倾斜角度为大约 $45^{\circ}$ 。

[0227] [透明树脂层2的形成]

[0228] 以覆盖黑色矩阵13及没有黑色矩阵13的开口部的方式,使用碱可溶性的丙烯酸感

光性树脂涂布液来形成透明树脂层2。透明树脂层2形成为，硬膜化后的膜厚例如为约1 $\mu$ m。通过该透明树脂层2的形成，而形成液晶显示用的对置基板3。

[0229] 另外，本实施方式的基板3，能够应用于滤色器18形成在阵列基板4侧的液晶显示装置、或者场序制(使用多种颜色的LED光源作为背光源，通过分时的光源驱动，由此在无滤色器的情况下进行彩色显示的方法)的彩色液晶显示装置。

[0230] 作为丙烯酸感光性树脂涂布液，例如，能够使用如下所述那样地合成丙烯酸树脂、并且加入单体、光引发剂、并例如进行0.5 $\mu$ m的过滤而得到的透明树脂涂布液。

[0231] <丙烯酸树脂的合成>

[0232] 在丙烯酸树脂的合成中，首先，向反应容器中加入环己酮800份，并在向反应容器注入氮气的同时进行加热，滴加下述单体及热聚合引发剂的混合物而进行聚合反应。

[0233] 苯乙烯 55份

[0234] 甲基丙烯酸 65份

[0235] 甲基丙烯酸甲酯 65份

[0236] 甲基丙烯酸苄酯 60份

[0237] 热聚合引发剂 15份

[0238] 链转移剂 3份

[0239] 在滴加后进行充分加热，此后，在该混合物中添加将热聚合引发剂2.0份由环己酮50份溶解而得到的物质，进一步继续反应而得到丙烯酸树脂的溶液。

[0240] 在该树脂溶液中，以固体成分成为30重量%的方式添加环己酮而调制丙烯酸树脂溶液，得到树脂溶液(1)。丙烯酸树脂的重均分子量为约20000。

[0241] 进一步，在将下述组成的混合物均匀地搅拌混合之后，例如使用直径1mm的玻璃珠通过砂磨机来分散规定时间(2小时)，然后用0.5 $\mu$ m的过滤器过滤而得到透明树脂涂布液。

[0242] 树脂溶液(1) 100重量份

[0243] 多官能聚合性单体EO改性双酚A甲基丙烯酸酯 20份

[0244] 光引发剂 16重量份

[0245] 环己酮 190重量份

[0246] (第五实施方式)

[0247] 在本实施方式中，对上述图12的对置基板17的制造进行说明。

[0248] [黑色矩阵13的形成]

[0249] 在无碱玻璃即透明基板8上，使用上述的黑色矩阵形成的光致抗蚀剂，以同样图案形成黑色矩阵13。

[0250] [着色滤色器(着色像素)的形成]

[0251] <着色层形成用分散液>

[0252] 作为分散在着色层中的有机颜料，能够使用以下的材料。

[0253] 红色用颜料

[0254] C.I.Pigment Red254

[0255] C.I.Pigment Red177

[0256] 绿色用颜料

[0257] C.I.Pigment Green58(后述的绿色颜料)

- [0258] C.I.Pigment Yellow150
- [0259] 蓝色用颜料
- [0260] C.I.Pigment Blue15
- [0261] C.I.Pigment Violet23
- [0262] 使用上述颜料,来制作红色、绿色、蓝色的各色分散液。
- [0263] 红色颜料分散液
- [0264] 红色颜料:C.I.Pigment Red254 18重量份
- [0265] 红色颜料:C.I.Pigment Red177 2重量份
- [0266] 丙烯酸清漆(固体成分20重量%) 108重量份
- [0267] 在将上述组成的混合物均匀地搅拌之后,使用玻璃珠通过砂磨机来分散规定时间(例如5小时),用过滤器(例如5 $\mu$ m过滤器)过滤而制作红色颜料分散液。
- [0268] 绿色颜料分散液
- [0269] C.I.Pigment Green58 16重量份
- [0270] C.I.Pigment Yellow150 8重量份
- [0271] 丙烯酸清漆(固体成分20重量%) 102重量份
- [0272] 对上述组成的混合物,能够使用与红色颜料分散液同样的制作方法,来制作绿色颜料分散液。
- [0273] 蓝色颜料分散液
- [0274] C.I.Pigment Blue15 50重量份
- [0275] C.I.Pigment Violet23 2重量份
- [0276] 分散剂6重量份
- [0277] 丙烯酸清漆(固体成分20重量%) 200重量份
- [0278] 对上述组成的混合物,能够使用与红色颜料分散液同样的制作方法,来制作蓝色颜料分散液。
- [0279] [着色像素形成彩色抗蚀剂]
- [0280] 红色像素形成彩色抗蚀剂
- [0281] 红色分散液 150重量份
- [0282] 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 13重量份
- [0283] 光引发剂 4重量份
- [0284] 增感剂 2重量份
- [0285] 溶剂:环己酮 257重量份
- [0286] 在将上述组成的混合物均匀地搅拌混合之后,通过用5 $\mu$ m的过滤器过滤,而得到红色像素形成彩色抗蚀剂。
- [0287] 绿色像素形成彩色抗蚀剂
- [0288] 绿色分散液 126重量份
- [0289] 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 14重量份
- [0290] 光引发剂 4重量份
- [0291] 增感剂 2重量份
- [0292] 环己酮 257重量份

[0293] 在将上述组成的混合物均匀地搅拌混合之后,通过用 $5\mu\text{m}$ 的过滤器过滤,而得到绿色像素形成彩色抗蚀剂。

[0294] 蓝色像素形成彩色抗蚀剂

[0295] 蓝色像素形成彩色抗蚀剂,以组成分别成为下述组成的方式,通过与红色像素形成彩色抗蚀剂同样的方法来制作。

[0296] 蓝色分散液 258重量份

[0297] 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 19重量份

[0298] 光引发剂 4重量份

[0299] 增感剂 2重量份

[0300] 环己酮 214重量份

[0301] [绿色颜料的调整]

[0302] 为了调整绿色颜料,例如在氯化铝356份及氯化钠6份的 $200^{\circ}\text{C}$ 下的熔融盐中,溶解锌酞菁46份,冷却到 $130^{\circ}\text{C}$ ,搅拌1小时。进一步将反应温度升温到 $180^{\circ}\text{C}$ ,以每小时10份的方式滴加溴10小时。此后,以每小时0.8份的方式导入氯5小时。

[0303] 在绿色颜料的调整中,在将如此得到的反应液逐渐注入到3200份水中之后,进行过滤、水洗,得到107.8份的粗制卤化锌酞菁颜料。例如,粗制卤化锌酞菁颜料的1个分子内所包含的平均溴数成为14.1个、平均氯数成为1.9个。

[0304] 例如,将所得到的粗制卤化锌酞菁颜料120份、粉碎后的食盐1600份及乙二醇270份装入到不锈钢制的1加仑捏和机,在 $70^{\circ}\text{C}$ 下混制12小时。

[0305] 将如此得到的混合物投入到5000份温水中,加热到大约 $70^{\circ}\text{C}$ 并且用高速混合器搅拌约1小时,使其成为料浆状。进一步,对成为料浆状的混合物,反复进行过滤、水洗,除去食盐及溶剂。此后,混合物在 $80^{\circ}\text{C}$ 下干燥24小时。由此得到117份的盐磨处理的绿色颜料。

[0306] [着色像素形成]

[0307] 使用通过上述那样的方法而得到的着色像素形成彩色抗蚀剂来形成着色层。以下的着色层的形成中的各种条件为一例,也可以应用其他条件。

[0308] 在着色层的形成中,首先,在玻璃基板上,以使最终膜厚成为 $1.8\mu\text{m}$ 的方式,通过旋涂来涂布红色像素形成用彩色抗蚀剂。在 $90^{\circ}\text{C}$ 下干燥5分钟之后,通过着色像素形成的光掩模而照射 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的高压水银灯的光,用碱显影液显影60秒钟,得到带状形状的红色的着色像素。此后,红色滤色器18r(红色的着色像素)在 $230^{\circ}\text{C}$ 下烧成30分钟。BM部与彩色部的重叠例如以 $8.0\mu\text{m}$ 来制作。

[0309] 同样,以最终膜厚成为 $1.8\mu\text{m}$ 的方式,通过旋涂来涂布绿色像素形成用抗蚀剂。在 $90^{\circ}\text{C}$ 下干燥5分钟之后,通过光掩模而进行曝光及显影,以便在与上述红色像素邻接的位置上形成图案。由此,得到绿色滤色器18g(绿色像素)。

[0310] 通过与红色、绿色同样的方法,对于蓝色像素形成用抗蚀剂,也以最终膜厚 $1.8\mu\text{m}$ 得到与红色滤色器18r、绿色滤色器18g邻接的蓝色滤色器18b。因此,在基板8上得到具有红、绿、蓝3色的着色的滤色器。此后,滤色器在 $230^{\circ}\text{C}$ 下硬膜化30分钟。

[0311] [透明树脂层2的形成]

[0312] 使用上述丙烯酸感光性树脂涂布液,以覆盖红、绿、蓝3色的滤色器18整体的方式,形成硬膜化后膜厚 $1\mu\text{m}$ 的透明树脂层2。透明树脂层2在曝光、显影后,在 $230^{\circ}\text{C}$ 下硬膜化30分

钟。

[0313] [第三电极9的形成]

[0314] 在第三电极9的形成中,使用溅射装置,以覆盖形成黑色矩阵13后的整面的方式,将ITO(铟·锡的金属氧化物薄膜)在室温下成膜为膜厚0.14 $\mu\text{m}$ 。

[0315] ITO使用公知的光刻法来形成为共用电极即7 $\mu\text{m}$ 宽度的梳齿状的第三电极9。第三电极9在图案形成后,作为ITO膜的退火而在230 $^{\circ}\text{C}$ 下热处理30分钟。由此,形成对置基板17。

[0316] 另外,在本实施方式中,说明了将第三电极9形成在透明树脂层2之上的构成,但第三电极9也可以直接形成在玻璃等透明基板8上,还可以形成在滤色器18与透明树脂层2之间。

[0317] (第六实施方式)

[0318] 在本实施方式中,对具备在上述第一至第六实施方式中说明了的基板1、16的液晶显示装置的例子进行说明。

[0319] 图21是表示本实施方式的液晶显示装置的构成的一例的截面图。

[0320] 在该图21中,例示了液晶显示装置100具备基板1的情况,但具备基板16的情况也同样。

[0321] 液晶显示装置100是使用了反射偏振片的半透射型液晶显示装置。作为反射偏振片,例如能够使用日本专利第4177398号公报所记载的那种反射偏振片。

[0322] 如在上述第一实施方式中说明了的那样,基板1具备形成有有源元件(TFT)的阵列基板4。阵列基板4具备梳齿状的第一及第二电极6、7。对置基板3及阵列基板4对置地配置,并在之间隔着液晶层5地粘合。在对置基板3的与液晶层5相反侧的面(背面)上,配置有相位差板21及偏振片22。此外,在阵列基板20的与液晶层5相反侧的面(背面)上,依次配设有偏振片23、光扩散层24、反射偏振片25、相位差板(光学补偿层)26、棱镜片27、光扩散层28、导光板29及光反射板30。在导光板29上例如安装有LED等光源31。作为偏振片22、23,例如能够使用按照正交尼科耳棱镜的配置。

[0323] 作为光源31,希望为RGB单独发光元件,但在不进行按照场序制的单独的RGB发光元件的控制的情况下,也可以为模拟白色LED。此外,作为光源31,也可以使用以往通用的冷阴极线管或荧光灯。在作为光源31而使用了RGB单独发光元件的情况下,能够按照每个颜色、每个像素来单独地调整各自的发光强度,能够进行最佳的彩色显示,通过与液晶同步的分时驱动,不使用滤色器就能够以彩色进行显示。此外,还能够应用于立体图像显示。在液晶显示装置100中,也可以应用在显示画面的各部分调整背光源的明亮度来提高对比度的技术、即区域调光(local dimming)法。

[0324] 在以上说明的本实施方式的液晶显示装置100中,能够减轻对置基板3及阵列基板4的取向处理。进一步,在液晶显示装置100中,能够改善液晶的响应性。此外,通过第一至第三电极6、7、9的构成,能够减轻液晶的向错,并能够提高液晶显示。

[0325] 另外,液晶显示装置100也可以为,如上述第二实施方式那样,具备以覆盖滤色器18的有效显示像素的方式层叠透明导电膜2的构成的对置基板17。在具备滤色器18的基板16上,粘合对置基板17和形成有TFT的有源元件的阵列基板4,在对置基板17与阵列基板4之间封入负的介电常数各向异性的液晶11。在基板16的两面上具备偏振片及相位差板。由此,能够进行彩色的灰度显示。在对置基板17及阵列基板4的表面上,也可以预先形成垂直取向

膜。形成有有源元件的阵列基板4,具备梳齿状或带状的第一及第二电极6、7。在上述图12~图15中,例示具备滤色器18的基板16的截面图,而省略了垂直取向用的取向膜。

[0326] 在本实施方式的液晶显示装置100中,不需要MVA或VATN等垂直取向的液晶显示装置所需要的严密的取向处理(例如,使倾角为 $89^\circ$ 、用于形成多个区域的多个方向的取向处理)。在本实施方式的液晶显示装置100中,能够成为大致 $90^\circ$ 的垂直取向。

[0327] 在上述本实施方式中,作为次要效果,能够提供与IPS(由横电场驱动液晶)或FFS(由在梳齿电极的边缘产生的电场驱动液晶)方式不同、难以受到外部电场影响的液晶显示装置。

[0328] 另外,本实施方式的液晶显示装置100的矩形像素,能够区分为相对于平面的像素中心线对称或点对称的 $1/2$ 或 $1/4$ 像素。应用在一个像素中形成两个或四个TFT元件、并对每个TFT元件施加不同电压的驱动方式的技术,能够应用于各种视角调整技术及立体图像显示技术。



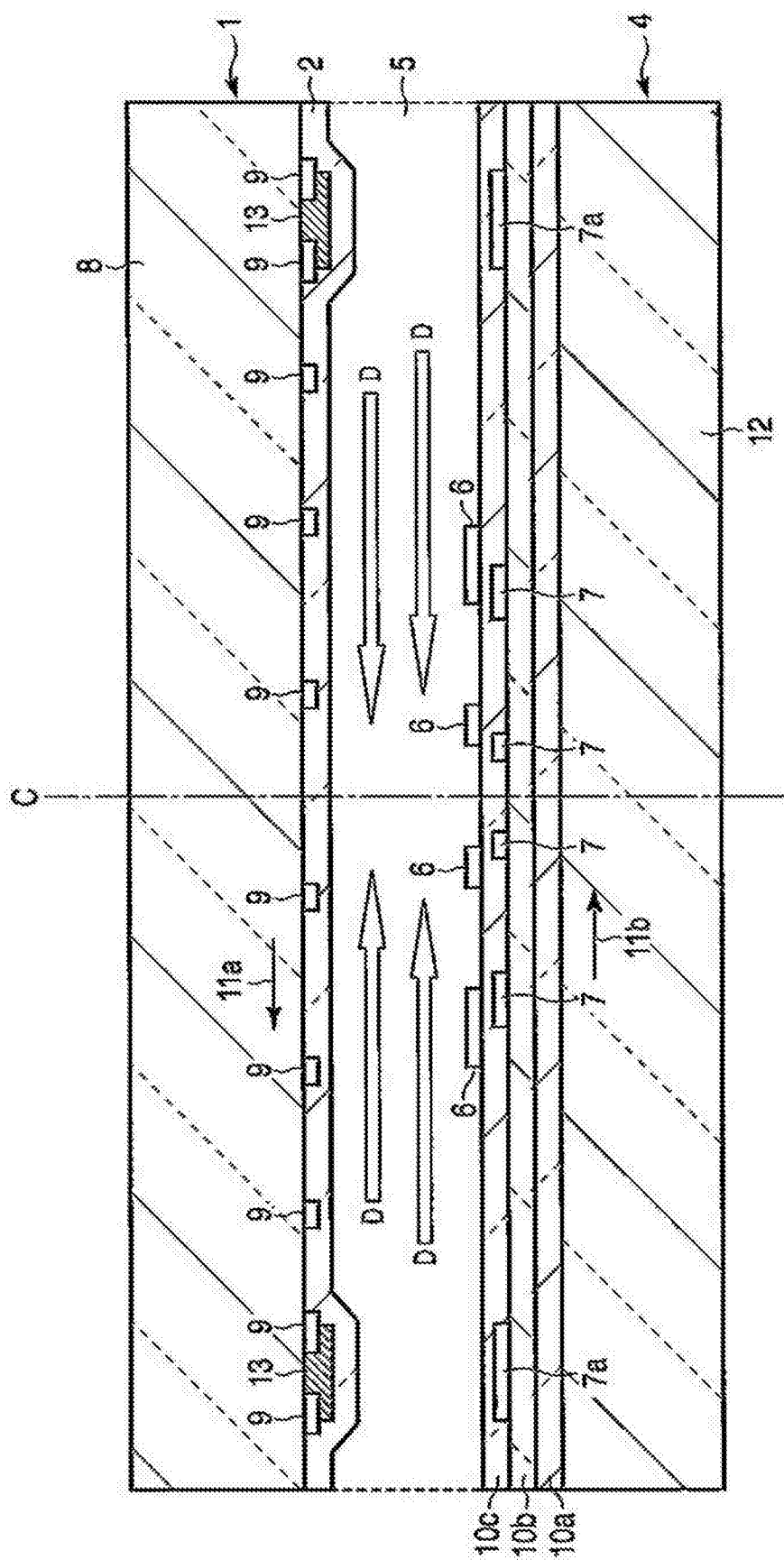


图 2

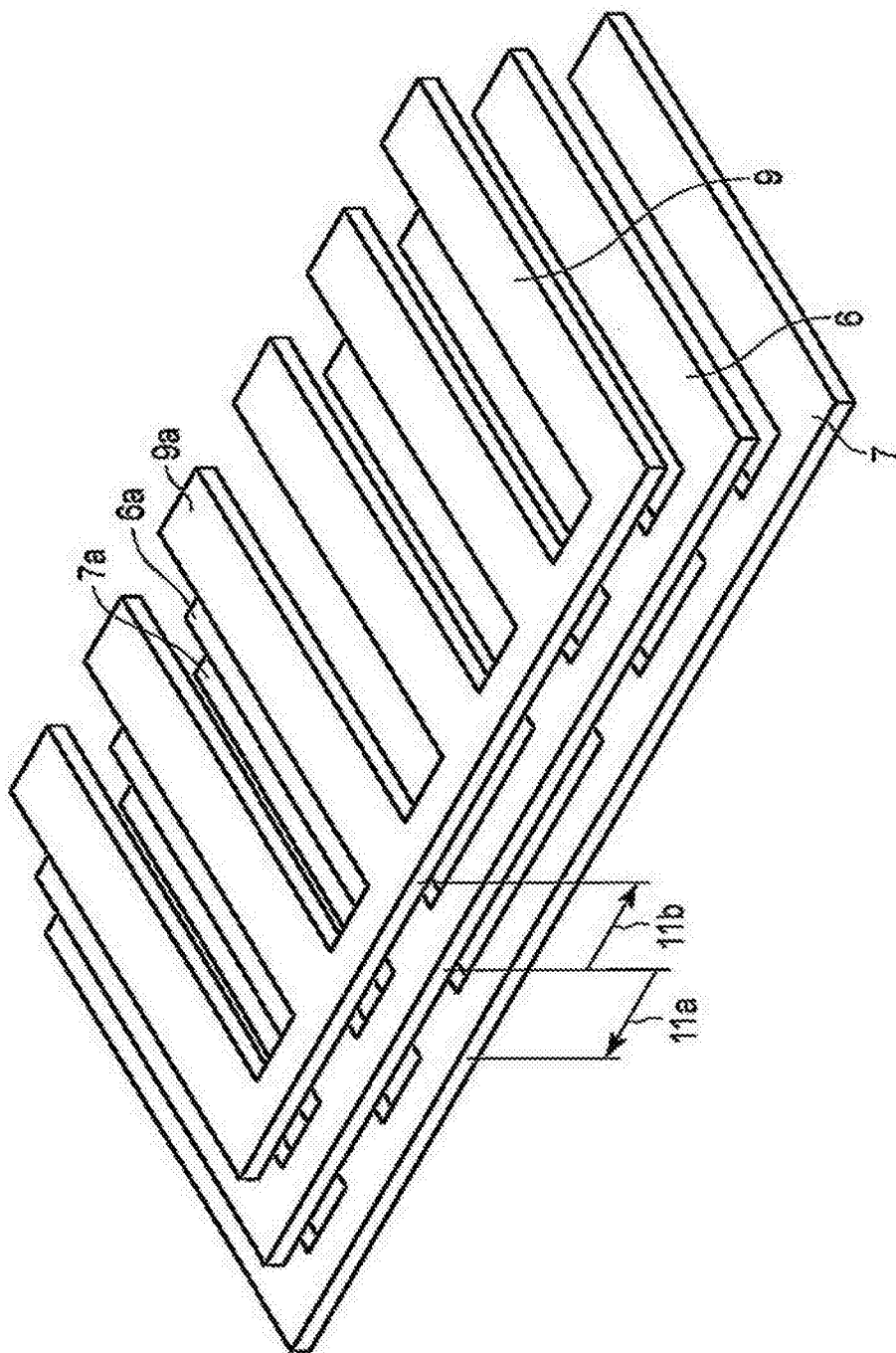


图3

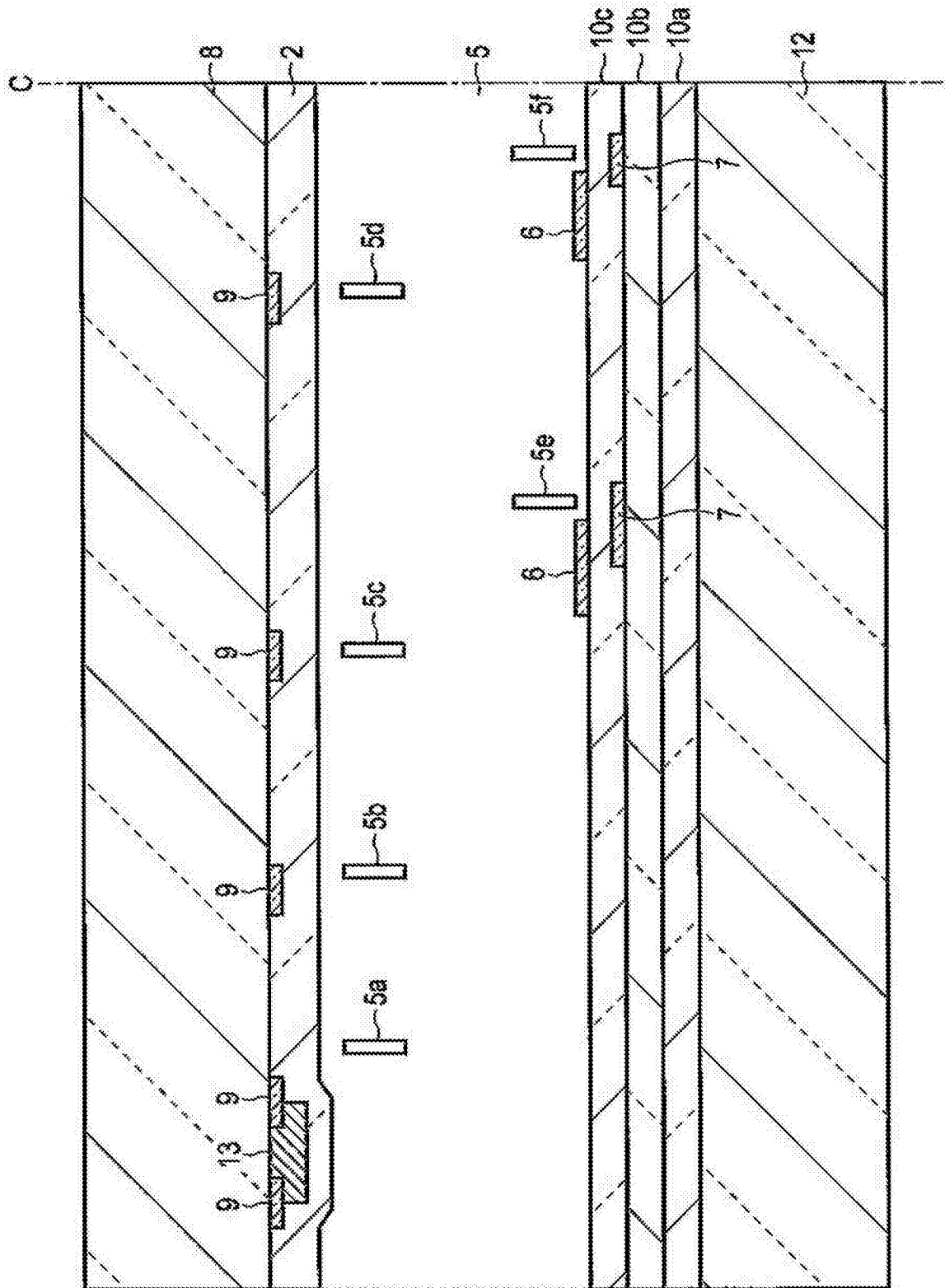


图4

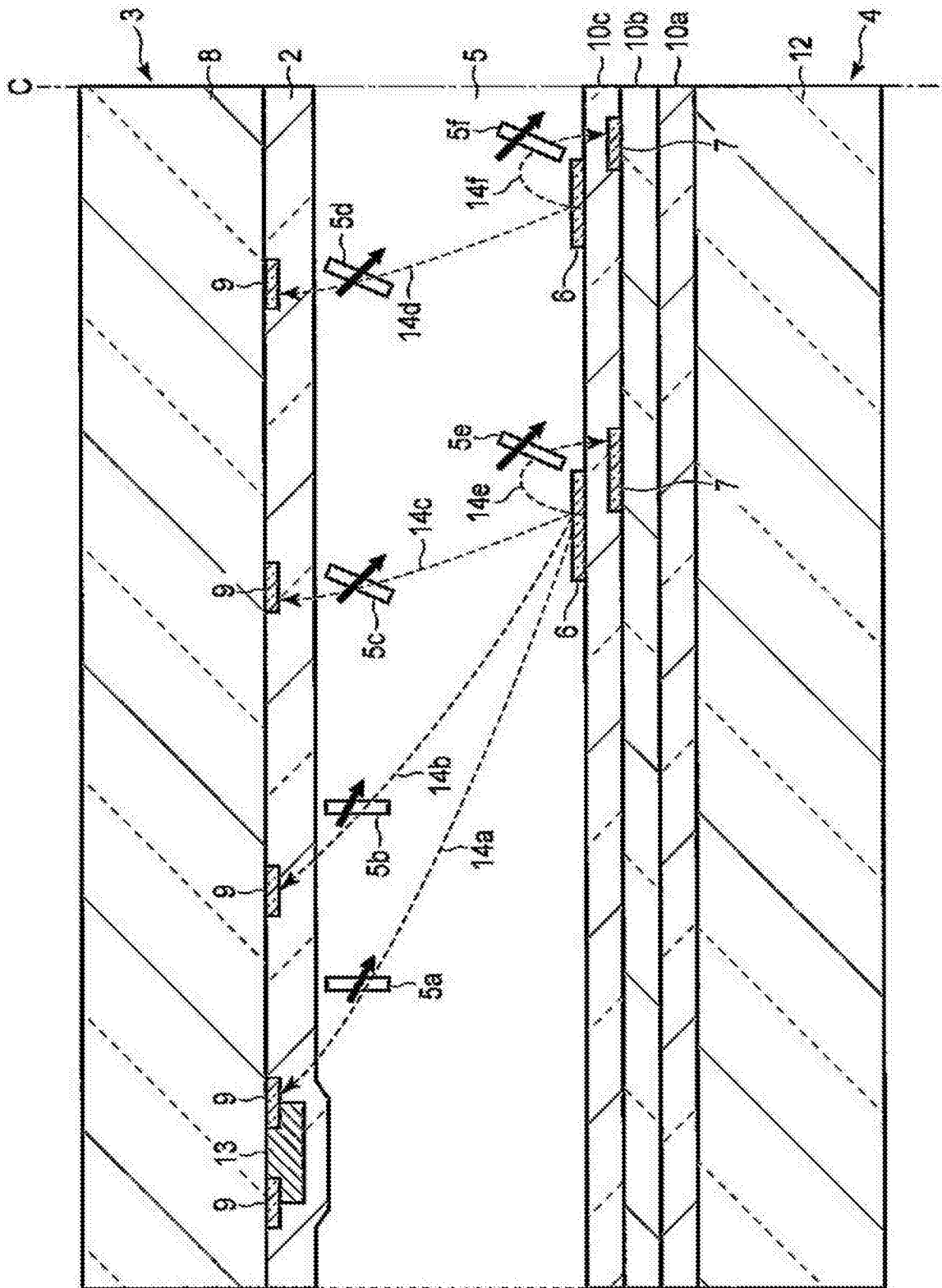


图5

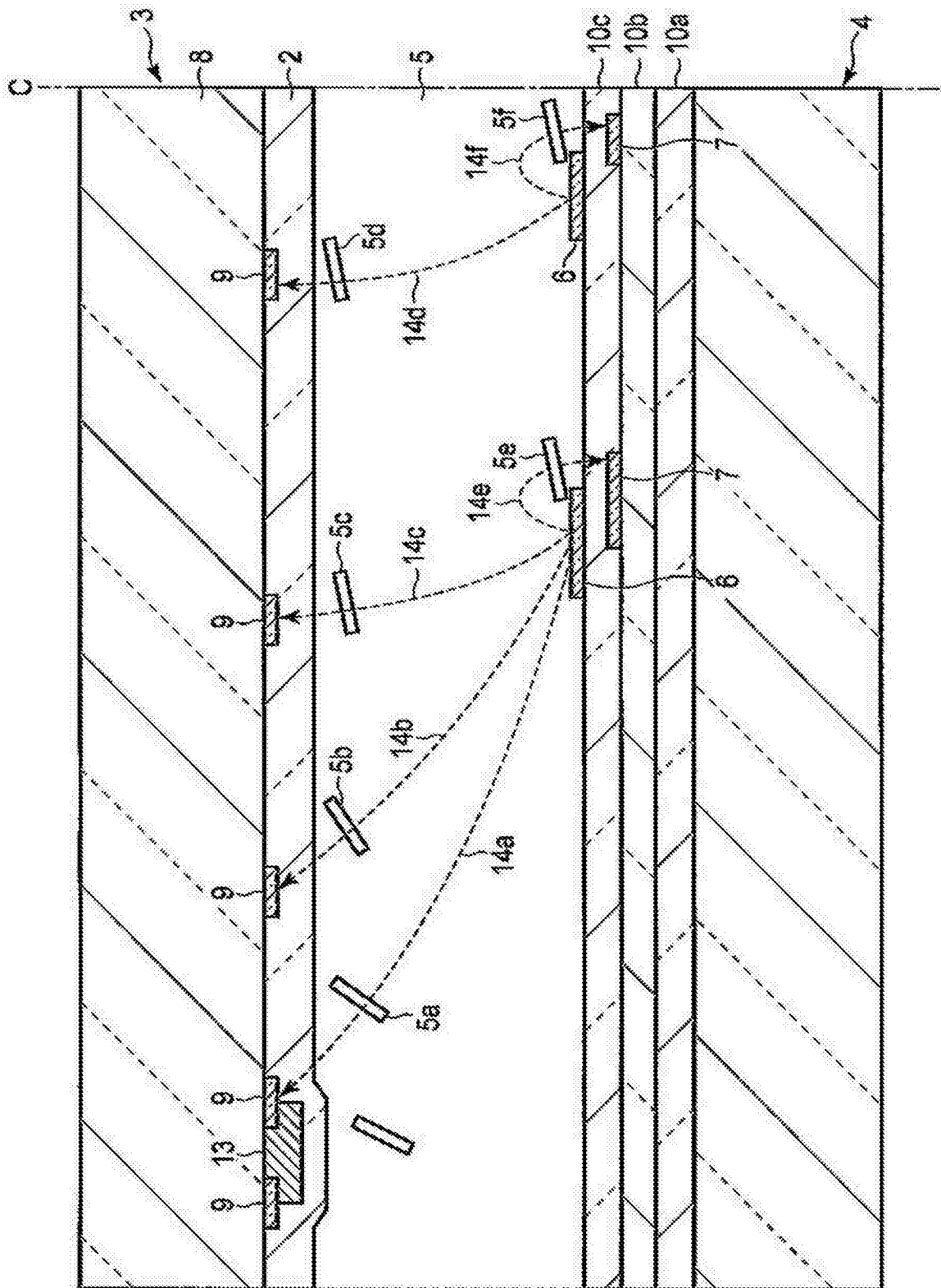


图6



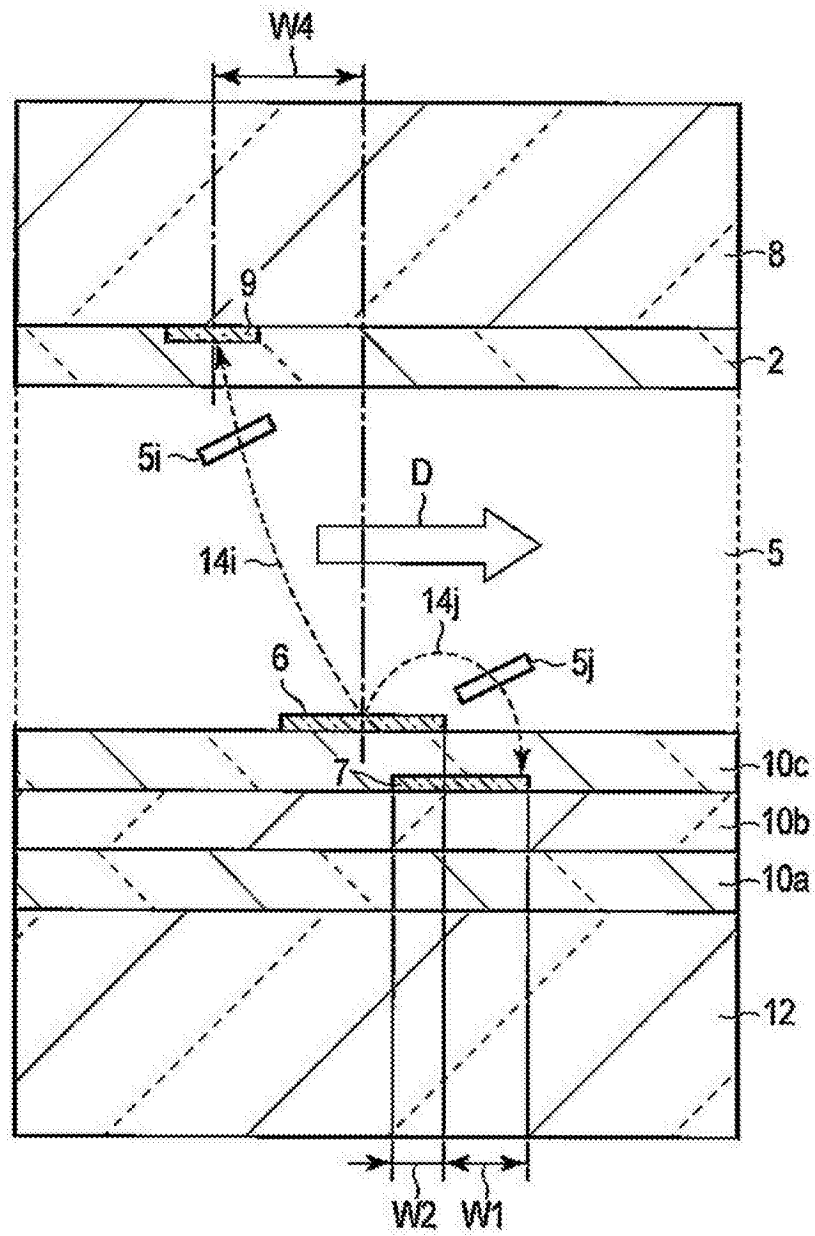


图8

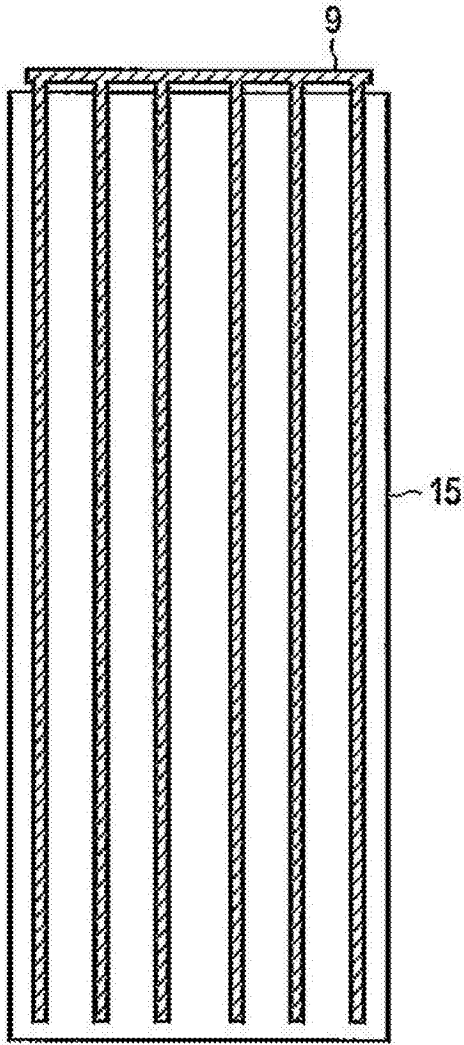


图9

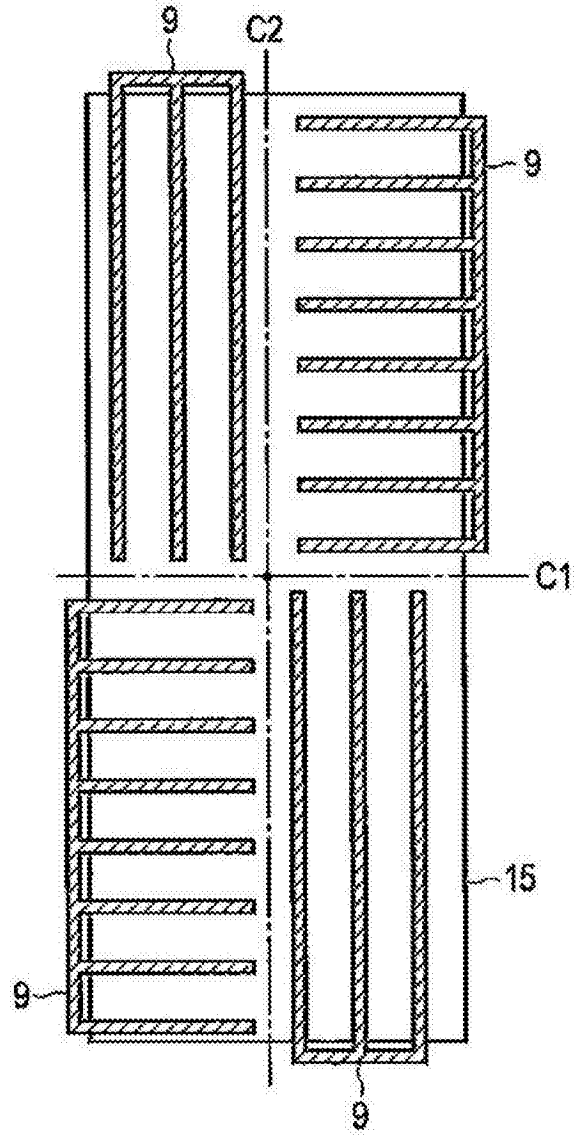


图10

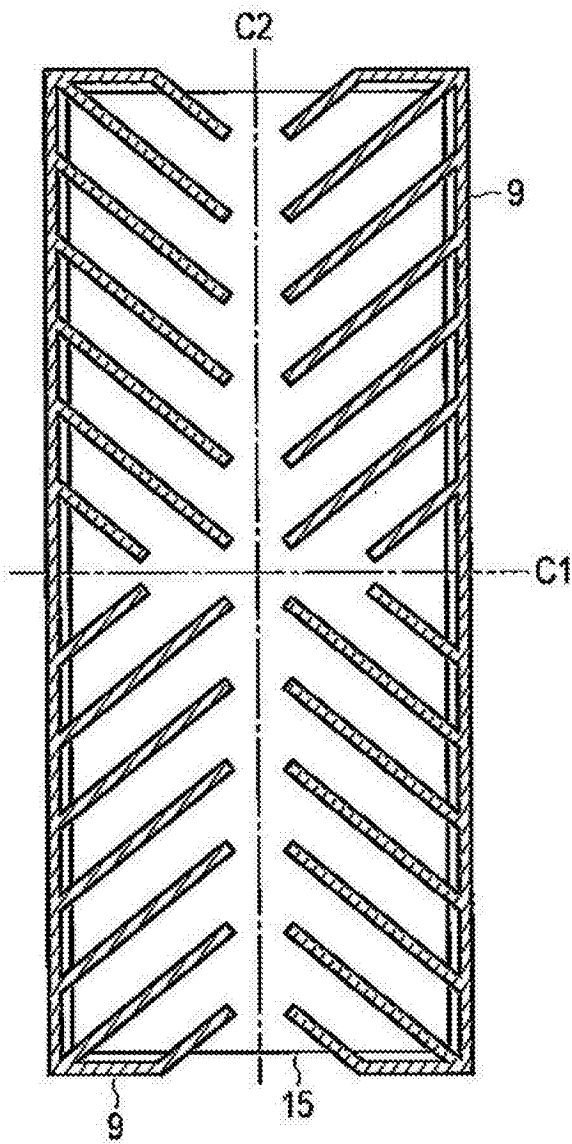


图11

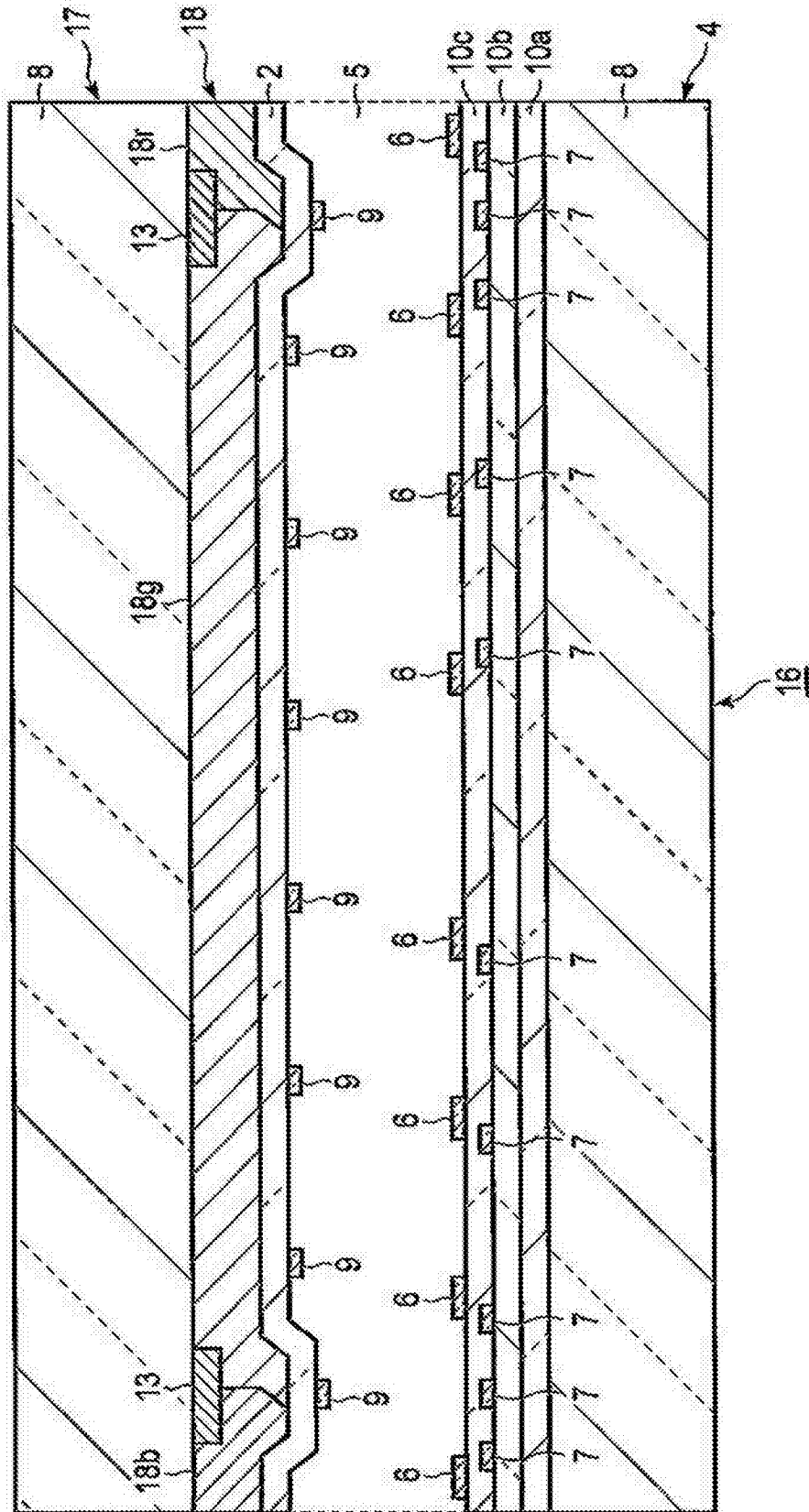


图12

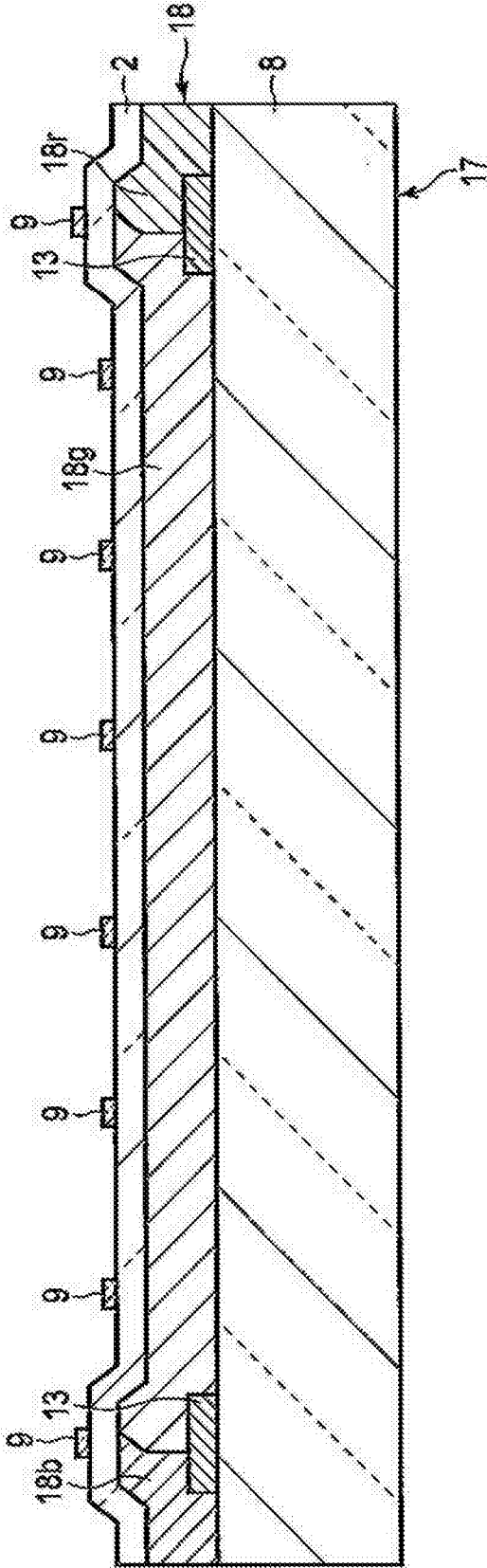


图13

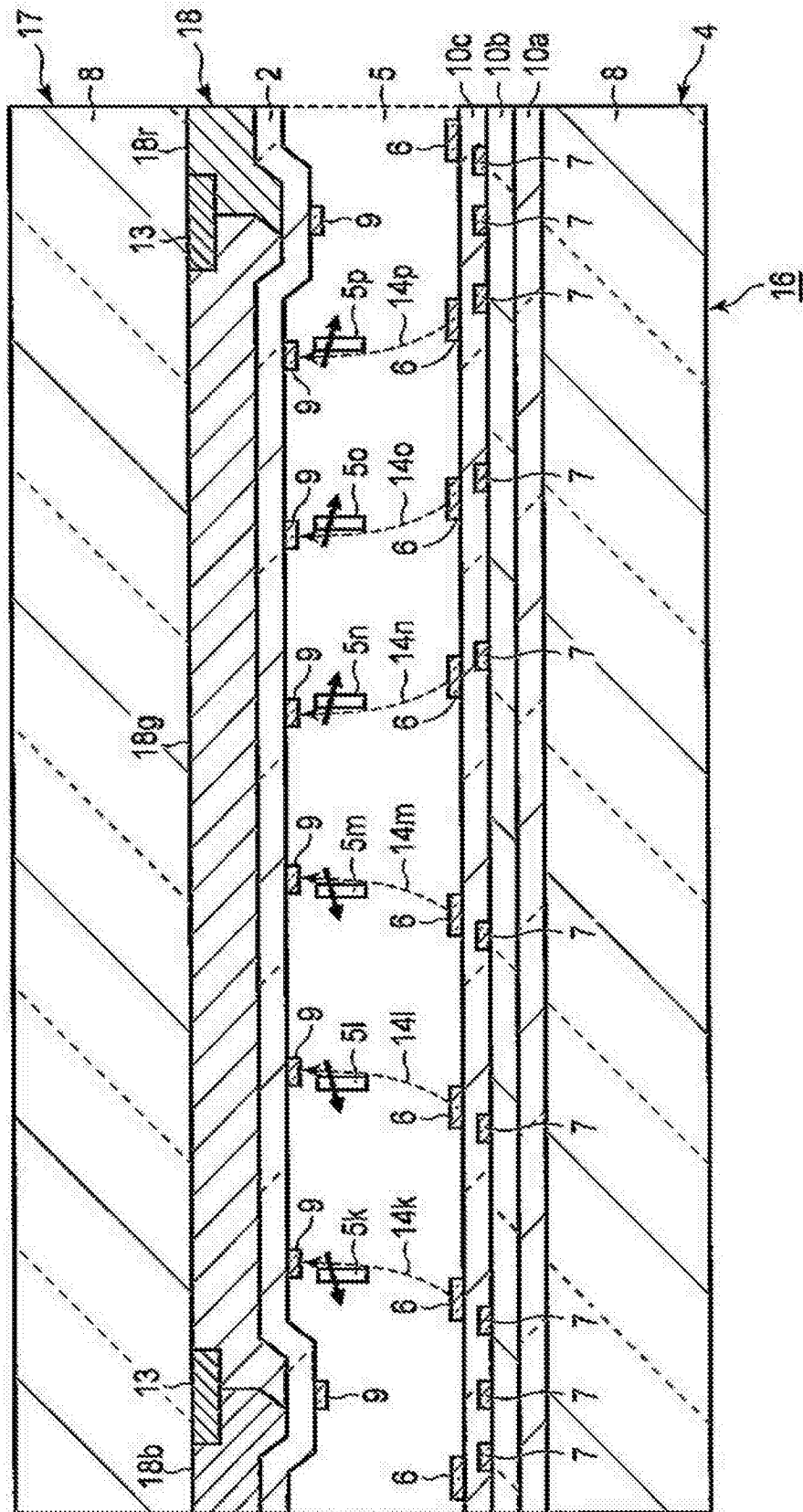


图14

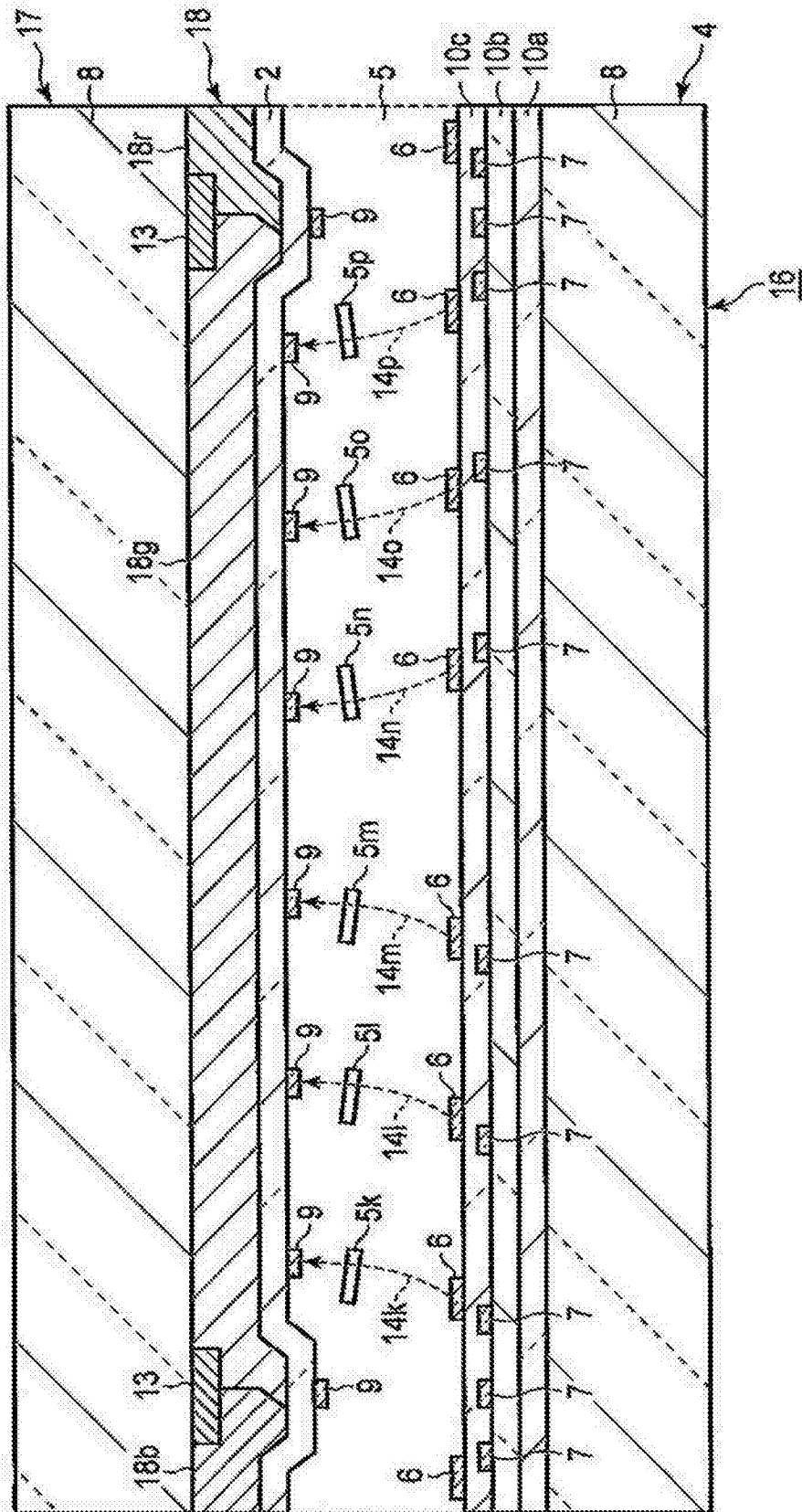


图15

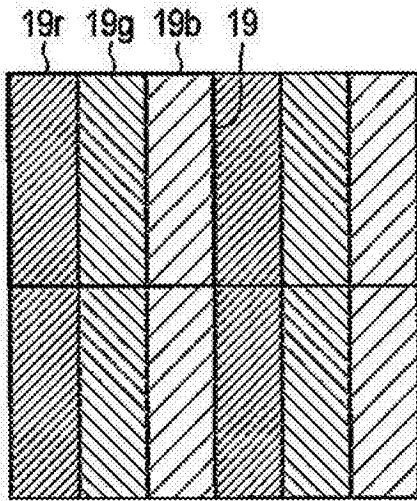


图16

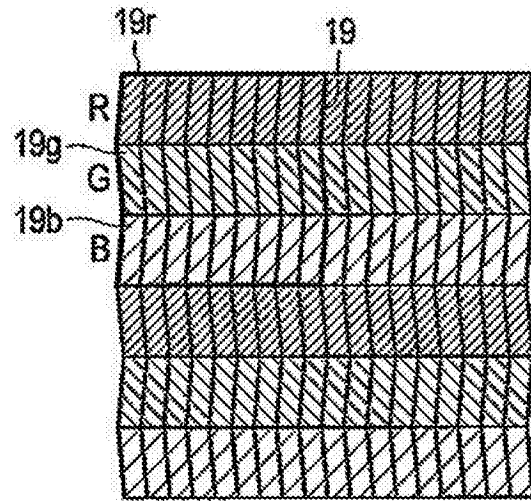


图17

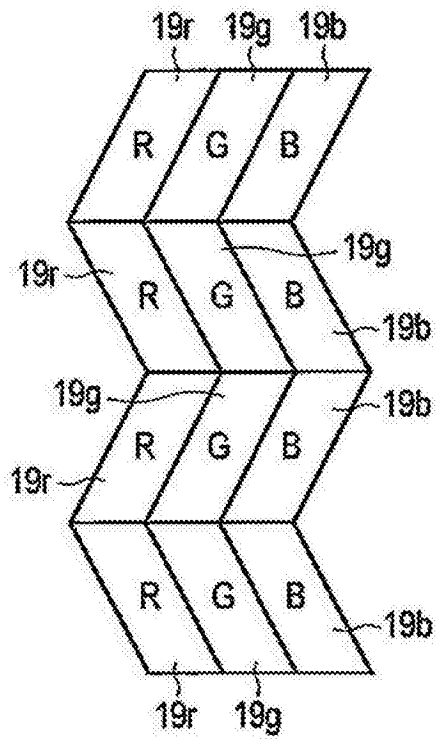


图18

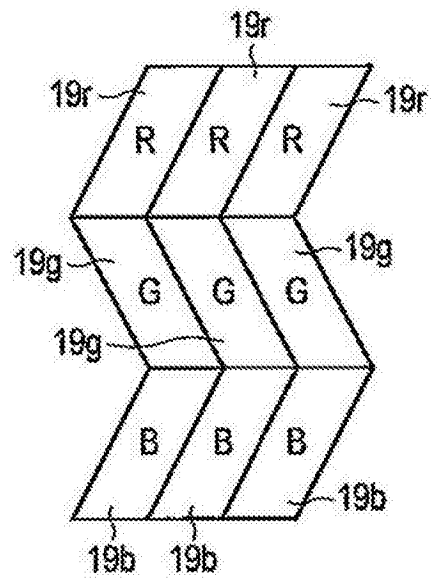


图19

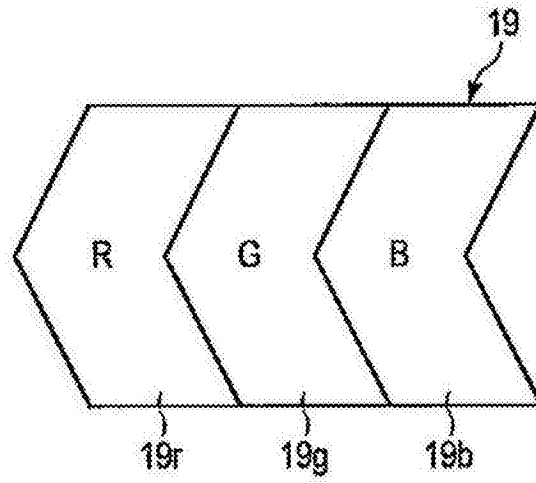


图20

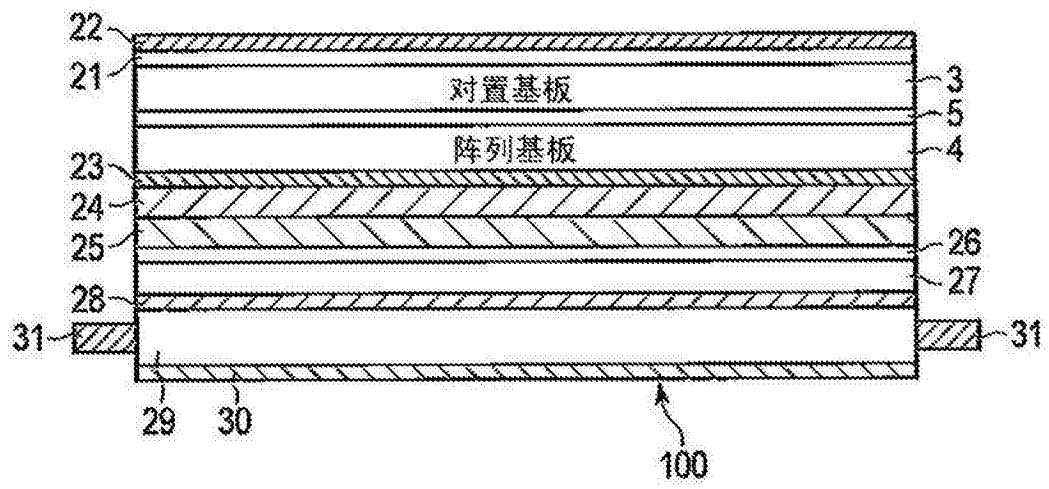


图21

|                |                                                                                                                |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示基板及液晶显示装置                                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103250091B</a>                                                                                   | 公开(公告)日 | 2016-05-11 |
| 申请号            | CN201180058583.8                                                                                               | 申请日     | 2011-07-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 凸版印刷株式会社                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 凸版印刷株式会社                                                                                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 凸版印刷株式会社                                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 坂本太郎<br>福吉健藏                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | 坂本太郎<br>福吉健藏                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1368                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/139 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F2001/133742 G02F2001/134318 G02F2001/134381 G02F2001/13712 G02F2201/40 |         |            |
| 代理人(译)         | 夏斌<br>陈萍                                                                                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 陈丽丽                                                                                                            |         |            |
| 优先权            | 2010275849 2010-12-10 JP                                                                                       |         |            |
| 其他公开文献         | CN103250091A                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                 |         |            |

# 摘要(译)

液晶显示基板及液晶显示装置。实施方式的液晶显示基板包括阵列基板、液晶层及对置基板。阵列基板被区分为像素单位或子像素单位，具备作为像素电极的梳齿状的第一电极、及梳齿状的第二电极，第一电极的梳齿的第一长度方向与第二电极的梳齿的第二长度方向平行。对置基板被区分为像素单位或子像素单位，隔着液晶层与阵列基板对置，具备梳齿状的第三电极，第一长度方向与第三电极的梳齿的第三长度方向平行。在与第一至第三长度方向垂直的截面中，第一电极的梳齿与第二电极的梳齿具有向与基板平面平行的第一水平方向错开的第一配置关系。在截面中，第一电极的梳齿与第三电极的梳齿具有向第一水平方向的相反方向即第二水平方向错开的第二配置关系。

