



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105074552 B

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201380063450.9

(22)申请日 2013.12.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105074552 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据

2012-286225 2012.12.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/083624 2013.12.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/103777 JA 2014.07.03

(73)专利权人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 木村幸弘 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 戚宏梅 杨谦

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02B 5/20(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

(56)对比文件

KR 10-2005-0034850 A, 2005.04.15, 说明书第3页倒数第2段-第6页最后1段, 及附图2-4.

KR 10-2005-0034850 A, 2005.04.15, 说明书第3页倒数第2段-第6页最后1段, 及附图2-4.

TW 200910310 A, 2009.03.01, 说明书第11页倒数第2段, 第13页倒数第1段.

CN 1523408 A, 2004.08.25, 全文.

US 2012287359 A1, 2012.11.15, 全文.

CN 101598877 A, 2009.12.09, 全文.

JP 特开2008-164899 A, 2008.07.17, 全文.

审查员 刘志玲

权利要求书3页 说明书32页 附图25页

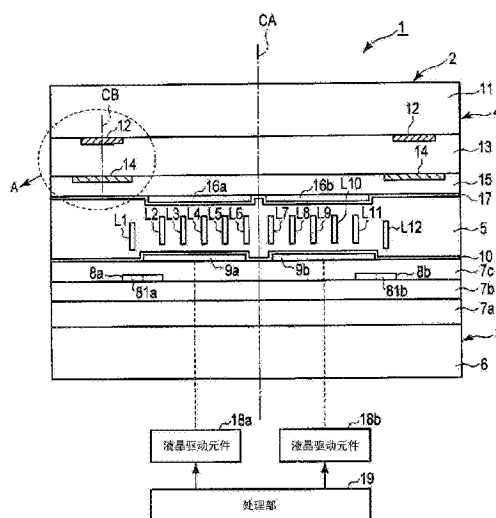
(54)发明名称

液晶显示装置、液晶显示装置用基板及液晶显示装置用基板的制造方法

(57)摘要

本发明的液晶显示装置(1)具备:阵列基板(3),具备液晶驱动元件(18a、18b);液晶层(5);以及对置基板,具有:第一透明基板(11);第一遮光层(12),形成于上述第一透明基板(11)上,形成当俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部;透明树脂层,形成于形成有上述第一遮光层(12)的上述第一透明基板(11)上;以及第二遮光层(14),形成于上述透明树脂层上,该对置基板经由上述液晶层(5)与上述阵列基板(3)相对,上述多边形像素是当俯视时至少2个边平行的多边形,在上述第一遮光层(12)所包含的第一线状图案的延伸方向上延伸的中心线与在上述第二遮

光层(14)所包含的第二线状图案的延伸方向上延伸的中心线当俯视时重叠,上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同。



1. 一种液晶显示装置,其中,具备:

阵列基板,形成具有侧边部的多个多边形像素,在一个多边形像素内具有相对于将上述多边形像素沿纵向分割为两部分的像素中央线呈线对称地配置的2个像素电极,该阵列基板具备液晶驱动元件;

液晶层;

对置基板,具有:第一透明基板;第一遮光层,形成于上述第一透明基板上,位于多边形像素的侧边部以形成多个开口部,多个开口部在俯视时与上述多个多边形像素对应;透明树脂层,形成于形成有上述第一遮光层的上述第一透明基板上;以及第二遮光层,形成于上述透明树脂层上,该对置基板经由上述液晶层与上述阵列基板相对;

背光单元,设置在上述阵列基板的与配置有上述液晶层的位置相反的一侧,为边光型背光单元,具备发出可见光的第一固体发光元件及发出红外光的第二固体发光元件;以及

发光处理部,为了对上述液晶层的液晶分子进行驱动,使对上述2个像素电极施加电压的定时与上述背光单元的发光定时同步地对上述2个像素电极及上述背光单元进行控制,

上述多边形像素是在俯视时呈现至少2个边平行的多边形结构,

上述第一遮光层和上述第二遮光层分别包含第一线状图案和第二线状图案,且第一线状图案、第二线状图案的延伸方向上的中心线在俯视时重叠,

上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同,

上述阵列基板还具备:

第一光传感器,用于可见光检测;

第二光传感器,用于红外光检测;以及

检测处理部,使上述第二固体发光元件的发光定时与上述第二光传感器的检测定时同步地对上述第二固体发光元件及上述第二光传感器进行控制,基于上述第二光传感器的检测数据,对从上述第一固体发光元件出射的光的角度进行变更。

2. 如权利要求1记载的液晶显示装置,其中,

上述阵列基板还具备:

第二透明基板;

多个共用电极,形成于上述第二透明基板上,相对于上述像素中央线呈线对称地配置;以及

绝缘层,形成在形成有上述多个共用电极的上述第二透明基板上;

上述2个像素电极形成在上述绝缘层上,

在俯视时,上述共用电极伸出上述多边形像素的上述侧边部之外。

3. 如权利要求1或2记载的液晶显示装置,其中,

该液晶显示装置还具备:

角度控制部,对从上述背光单元出射的光的角度进行控制;以及

光控制元件,对从液晶画面出射的出射光的出射角进行调整。

4. 如权利要求1记载的液晶显示装置,其中,

上述第二光传感器为硅光电二极管。

5. 如权利要求1记载的液晶显示装置,其中,

上述液晶驱动元件为具备含有镓、铟、锌、锡、铅、铋、锗中的2种以上的金属氧化物的沟

道层的薄膜晶体管,与上述2个像素电极电连接。

6.如权利要求1记载的液晶显示装置,其中,

针对上述对置基板的上述多个开口部的每个,配置有红色滤光器、绿色滤光器及蓝色滤光器中的任一个。

7.如权利要求6记载的液晶显示装置,其中,

上述第二遮光层具有在短波长时透射率维持得较低、在比光波长大约680nm长的长波长或者比800nm长波长的区域示出高的透射率的透射率特性,

上述第二遮光层与上述红色滤光器、上述绿色滤光器及上述蓝色滤光器中的任一个重叠。

8.如权利要求1记载的液晶显示装置,其中,

上述液晶层的液晶分子具有负介电常数各向异性,初始取向相对于基板面垂直。

9.一种液晶显示装置用基板,用于权利要求1~8中任一项记载的液晶显示装置中,其中,具备:

透明基板;

第一遮光层,形成于上述透明基板上,形成俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部;

透明树脂层,形成于形成有上述第一遮光层的上述透明基板上;以及

第二遮光层,形成于上述透明树脂层上,

上述多边形像素是在俯视时呈现至少2个边平行的多边形结构,

上述第一遮光层、上述第二遮光层分别包含第一线状图案、第二线状图案,且第一线状图案、第二线状图案的延伸方向上的中心线在俯视时重叠,

上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同,

上述第一遮光层是含有碳来作为遮光性色材的主材的碳遮光层,

上述第二遮光层是含有多种有机颜料作为遮光性色材的主材的有机颜料遮光层。

10.如权利要求9记载的液晶显示装置用基板,其中,

针对上述对置基板的上述多个开口部的每个,配置有红色滤光器、绿色滤光器及蓝色滤光器中的任一个。

11.如权利要求10记载的液晶显示装置用基板,其中,

上述第二遮光层与上述红色滤光器、上述绿色滤光器及上述蓝色滤光器中的任一个重叠。

12.一种液晶显示装置用基板的制造方法,其中,

在透明基板上涂敷含有碳来作为遮光性色材的主材的第一黑色抗蚀剂,

经由上述第一黑色抗蚀剂的图案形成中使用的光掩模对上述第一黑色抗蚀剂进行曝光,由此,形成第一遮光层和对准标记,该第一遮光层形成当俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部;

在上述多个开口部形成被分配了红色滤光器、蓝色滤光器、绿色滤光器的滤色器;

在上述滤色器上形成透明树脂层;

在上述透明树脂层上涂敷含有遮光材的第二黑色抗蚀剂,该遮光材含有有机颜料来作为遮光性色材的主材,而且至少作为有机颜料而含有C.I.颜料紫23;

使用红外光及红外光传感器来识别对准标记的位置；

基于上述对准标记的位置，使上述第二黑色抗蚀剂的图案形成中使用的光掩模的位置与上述透明基板的位置对准；

经由对准了位置的上述光掩模对上述第二黑色抗蚀剂进行曝光，由此，对第二遮光层进行成型，形成含有有机颜料来作为遮光性色材的主材的有机颜料遮光层。

液晶显示装置、液晶显示装置用基板及液晶显示装置用基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能够进行二维显示或者三维(立体图像)显示的液晶显示装置、液晶显示装置用基板以及液晶显示装置用基板的制造方法。

[0002] 本申请基于2012年12月27日申请的日本特愿2012-286225号并主张其优先权,将其内容援用于此。

背景技术

[0003] 一般的液晶显示装置所具备的液晶面板具有由2个基板夹着液晶层的结构。2个基板例如分别包括玻璃等那样的透明基板。在液晶面板的表面侧以及背面侧具备偏光板、或者偏光板及相位差板。

[0004] 能够进行三维显示或者能够进行视场角控制的液晶显示装置使用背光单元或者外部光源进行发光。能够进行三维显示或者能够进行视场角控制的液晶显示装置能够根据显示目的来控制从液晶面板的表面向观察者侧(外部侧)出射的光的角度。

[0005] 在能够进行三维显示的液晶显示装置或者显示器装置中,使用各种显示方式。三维显示方式例如包括使用眼镜的方式以及不使用眼镜的方式。使用眼镜的方式例如包括利用颜色的不同的补色立体图方式或者利用偏光的偏光眼镜方式等。在使用眼镜的方式中,在三维显示时观察者需要佩戴专用的眼镜,较烦琐。因此,在近年的三维显示中,对不使用眼镜的方式的期望增强。

[0006] 为了调整从液晶面板向单个观察者(以下,有时称为“两眼式”)或者多个观察者(以下,有时称为“多眼式”)出射的出射光的角度而在液晶面板的表面或者背面设置光控制元件的技术在得以研究。在不使用眼镜的方式的液晶显示装置中,有时使用光控制元件。

[0007] 作为光控制元件的一例,使用将光学透镜二维排列、实现规则的折射的双凸透镜。双凸透镜也可以将透明树脂等加工成片状来形成。在该情况下,双凸透镜通过粘贴到液晶显示装置的表面或者背面来使用。

[0008] 专利文献1(日本专利第4010564号公报)、专利文献2(日本专利第4213226号公报)公开了使用了双凸透镜或者双凸屏幕的三维显示技术。专利文献1中,将显示元件(像素或者子像素)形成为平行四边形或者三角形状、或者将显示元件偏置地配置,实质地使像素或者子像素的排列与双凸透镜或者双凸屏幕之间具有角度。专利文献1与专利文献2同样,对观察者赋予连续的(顺畅的)水平视差。然而,在专利文献1中,由于实质上倾斜地配置的像素排列、以及与该像素排列交叉的双凸屏幕的边缘,有时在显示中产生锯齿状(不规则)。

[0009] 专利文献3~8(日本特开2010-506214号公报、日本特开2010-524047号公报、日本特开2010-541019号公报、日本特开2010-541020号公报、日本专利第4655465号公报、日本专利第3930021号公报)公开了具备凸状的透镜的棱镜片。

[0010] 专利文献9(日本特开2010-210982号公报)公开了用于进行裸眼的立体显示的视差障栅。在专利文献9的[0016]、[0060]段落中,通过在视差障栅与滤色器之间形成透光膜

的结构,由此在视差障栅与滤色器之间确保三维显示所需的间隔。

[0011] 专利文献9公开了视差障栅为导电性,但并没有公开根据在滤色器中通常形成的黑矩阵与该视差障栅之间的关系来使开口率增加。例如,在专利文献9的图9中,视差障栅配置在与一部分的像素(B,G,R)重叠的位置,透射率容易降低。此外,在专利文献9的推测为像素截面构造的图10中,图示有黑矩阵41。视差障栅以横切滤色器6的方式形成,因此能够推测为有时透射率会降低。在专利文献9中说明的视差障栅结构由于视差障栅为导电性,因此难以在内嵌方式(in-cell type)的静电容方式的触摸传感中采用。

[0012] 专利文献9所说明的视差障栅将为导电性作为必要条件。如在专利文献9的[0025]、[0054]段落中说明的那样,视差障栅使用铬或者铝等的金属薄膜来形成。根据专利文献9的视差障栅的成膜方法等,能够推测制造成本会变高。此外,在形成遮光性黑矩阵41的制造方法中,并未研究如何实施对准。通常,黑矩阵以较高浓度含有碳等遮光性色材,同样地视差障栅有时也具有遮光性。如此,在黑矩阵和视差障栅具有遮光性的情况下,有时难以进行图片对准。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献1:日本专利第4010564号公报

[0016] 专利文献2:日本专利第4213226号公报

[0017] 专利文献3:日本特开2010-506214号公报

[0018] 专利文献4:日本特开2010-524047号公报

[0019] 专利文献5:日本特开2010-541019号公报

[0020] 专利文献6:日本特开2010-541020号公报

[0021] 专利文献7:日本专利第4655465号公报

[0022] 专利文献8:日本专利第3930021号公报

[0023] 专利文献9:日本特开2010-210982号公报

发明内容

[0024] 发明要解决的课题

[0025] 本发明的目的在于,提供能够进行明亮的二维显示或者三维显示的液晶显示装置、液晶显示装置用基板以及液晶显示装置用基板的制造方法。

[0026] 用于解决课题的手段

[0027] 本发明的第一方式的液晶显示装置为,具备:阵列基板,形成具有侧边部的多个多边形像素,在一个多边形像素内具有相对于将上述多边形像素沿纵向分割为两部分的像素中央线呈线对称地配置的2个像素电极,该阵列基板具备液晶驱动元件;液晶层;对置基板,经由上述液晶层与上述阵列基板相对,该对置基板具有:第一透明基板;第一遮光层,形成于上述第一透明基板上,形成当俯视时与上述多个多边形像素对应的多个开口部,并且位于上述侧边部;透明树脂层,形成于形成有上述第一遮光层的上述第一透明基板上;以及第二遮光层,形成于上述透明树脂层上,该对置基板经由上述液晶层与上述阵列基板相对;以及背光单元,设置在上述阵列基板的与配置有上述液晶层的位置相反的一侧,上述多边形像素是当俯视时至少2个边平行的多边形,在上述第一遮光层所包含的第一线状图案的延

伸方向上延伸的中心线与在上述第二遮光层所包含的第二线状图案的延伸方向上延伸的中心线在上述侧边部当俯视时重叠,上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同。

[0028] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述阵列基板具备:第二透明基板;多个共用电极,形成于上述第二透明基板上,相对于上述像素中央线呈线对称地配置;以及绝缘层,形成在形成有上述多个共用电极的上述第二透明基板上;上述2个像素电极形成在上述绝缘层上,当俯视时,上述共用电极比上述2个像素电极更朝向上述多边形像素的上述侧边部之外伸出。

[0029] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述背光单元为边光型背光单元,还具备发光处理部,该发光处理部为了对上述液晶层的液晶分子进行驱动,使对上述2个像素电极施加电压的定时与上述背光单元的发光定时同步地对上述2个像素电极以及上述背光单元进行控制。

[0030] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,还具备:角度控制部,对从上述背光单元出射的光的角度进行控制;以及光控制元件,对从液晶画面出射的出射光的出射角进行调整。

[0031] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述背光单元具备发出可见光的第一固体发光元件、以及发出红外光的第二固体发光元件,上述阵列基板进一步具备:用于可见光检测的第一光传感器;用于红外光检测的第二光传感器;以及检测处理部,使上述第二固体发光元件的发光定时与上述第二光传感器的检测定时同步地对上述第二固体发光元件以及上述第二光传感器进行控制,基于上述第二光传感器的检测数据,对从上述第一固体发光元件出射的光的角度进行变更。

[0032] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述第二光传感器为硅光电二极管。

[0033] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述液晶驱动元件为具备含有镓、铟、锌、锡、铅、铋、锗中的2种以上的金属氧化物的沟道层的薄膜晶体管,与上述2个像素电极电连接。

[0034] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,针对上述对置基板的上述多个开口部的每个,配置有红色滤光器、绿色滤光器以及蓝色滤光器中的任一个。

[0035] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述第二遮光层具有在短波长时透射率维持得较低、在比光波长大约680nm长的长波长或者比800nm长波长的区域示出高的透射率的透射率特性,上述对置基板具备当俯视时上述第二遮光层与上述红色滤光器、上述绿色滤光器及上述蓝色滤光器中的任一个重叠的部分,上述阵列基板还具备第二光传感器,该第二光传感器经由上述重叠的部分检测入射的光。

[0036] 在本发明的第一方式的液晶显示装置中优选为,上述液晶层的液晶分子具有负介电常数各向异性,初始取向相对于基板面垂直。

[0037] 本发明的第二方式的液晶显示装置用基板为,用于上述第一方式的液晶显示装置中,具备:透明基板;第一遮光层,形成于上述透明基板上,形成当俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部;透明树脂层,形成于形成有上述第一遮光层的上述透明基板上;以及第二遮光层,形成于上述透明树脂层上,上述多边形像素是当俯视时至少2个边平行的多边

形,在上述第一遮光层所包含的第一线状图案的延伸方向上延伸的中心线与在上述第二遮光层所包含的第二线状图案的延伸方向上延伸的中心线当俯视时重叠,上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同,上述第一遮光层是含有碳来作为遮光性色材的主材的碳遮光层,上述第二遮光层是含有多个有机颜料来作为遮光性色材的主材的有机颜料遮光层。

[0038] 在本发明的第二方式的液晶显示装置用基板中优选为,针对上述对置基板的上述多个开口部的每个,配置有红色滤光器、绿色滤光器以及蓝色滤光器中的任一个。

[0039] 在本发明的第二方式的液晶显示装置用基板中优选为,上述对置基板具备当俯视时上述第二遮光层与上述红色滤光器、上述绿色滤光器以及上述蓝色滤光器中的任一个重叠的部分。

[0040] 本发明的第四方式的液晶显示装置用基板的制造方法为,在透明基板上涂敷含有碳来作为遮光性色材的主材的第一黑色抗蚀剂,形成第一遮光层和对准标记,该第一遮光层形成当俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部;在上述多个开口部形成被分配了红色滤光器、蓝色滤光器、绿色滤光器的滤色器,在上述滤色器上形成透明树脂层,在上述透明树脂层上涂敷含有遮光材的第二黑色抗蚀剂,该遮光材含有有机颜料来作为遮光性色材的主材,而且至少作为有机颜料而含有C.I.颜料紫23,使用红外光以及红外光传感器来识别对准标记的位置,基于上述对准标记的位置,使上述第二黑色抗蚀剂的图案形成所使用的光掩模的位置与上述透明基板的位置对准,经由对准了位置的上述光掩模对上述第二黑色抗蚀剂进行曝光,由此,对上述第二遮光层进行成型,形成含有有机颜料来作为遮光性色材的主材的有机颜料遮光层。

[0041] 发明效果

[0042] 在本发明的方式中,能够提供能够进行明亮的二维显示或者三维显示的液晶显示装置、液晶显示装置用基板以及液晶显示装置用基板的制造方法。

附图说明

[0043] 图1是表示第一实施方式的液晶显示装置所具备的液晶面板的结构的一例的局部截面图。

[0044] 图2是表示第一实施方式的液晶面板的液晶驱动电压施加时的状态的一例的局部截面图。

[0045] 图3是表示碳遮光层与有机颜料遮光层重叠的像素的侧边部的一例的局部俯视图。

[0046] 图4是表示液晶面板的碳遮光层的线宽度比有机颜料遮光层的线宽度大的情况下的光出射状态的一例的局部截面图。

[0047] 图5A是表示第一实施方式的液晶显示装置的一例的截面图。

[0048] 图5B是用于说明图5A所示的液晶显示装置中设置的角度控制部的构造的放大截面图。

[0049] 图6是表示第一实施方式的碳遮光层以及有机颜料遮光层的透射率与波长之间的关系的一例的图表。

[0050] 图7是表示第一实施方式的光控制元件的结构的一例的俯视图。

[0051] 图8是表示对第一像素电极(像素中央线CA的左侧、一个像素电极)施加了液晶驱动电压的情况下的液晶驱动的状态的一例的局部截面图。

[0052] 图9是表示对第二像素电极(像素中央线CA的右侧、另一个像素电极)施加了液晶驱动电压的情况下的液晶驱动的状态的一例的局部截面图。

[0053] 图10是表示像素电极的形状的一例的俯视图。

[0054] 图11是表示像素电极以及绝缘层的纵向截面的第一例的截面图。

[0055] 图12是表示像素电极以及绝缘层的纵向截面的第二例的截面图。

[0056] 图13是表示像素电极以及绝缘层的纵向截面的第三例的截面图。

[0057] 图14是表示第一实施方式的对置基板的制造方法的一例的流程图。

[0058] 图15是表示第二实施方式的像素形状的一例的俯视图。

[0059] 图16是表示第三实施方式的液晶显示装置所具备的液晶面板的结构的一例的局部截面图。

[0060] 图17是表示第三实施方式的液晶面板的对置基板侧的一例的局部俯视图。

[0061] 图18是表示第三实施方式的对置基板的制造方法的一例的流程图。

[0062] 图19是表示第四实施方式的碳遮光层与有机颜料遮光层重叠的像素的侧边部的一例的局部俯视图。

[0063] 图20是表示碳遮光层的未形成图案的部分的横向截面的第一例的局部截面图。

[0064] 图21是表示碳遮光层的未形成图案的部分的横向截面的第二例的局部截面图。

[0065] 图22是表示碳遮光层的未形成图案的部分的横向截面的第三例的局部截面图。

[0066] 图23是表示第四实施方式的滤色器的分光特性的一例的图表。

[0067] 图24是表示第四实施方式的碳遮光层的遮光特性以及有机颜料遮光层的遮光特性的例子的图表。

[0068] 图25是表示绿色滤光器的透射特性、以及绿色滤光器与有机颜料遮光层重叠的透射特性的一例的图表。

[0069] 图26是表示红色滤光器的透射特性、以及红色滤光器与有机颜料遮光层重叠的透射特性的一例的图表。

[0070] 图27是表示蓝色滤光器的透射特性、以及蓝色滤光器与有机颜料遮光层重叠的透射特性的一例的图表。

[0071] 图28是表示第四实施方式的横向的左半部分的像素的一例的局部截面图。

[0072] 图29是表示一个像素中左侧的像素电极及固体发光元件的同步的一例的局部截面图。

[0073] 图30是表示光控制元件的变形例的截面图。

[0074] 图31A是表示第四实施方式的像素电极以及共用电极的平面形状的变形例的像素俯视图。

[0075] 图31B是表示第四实施方式的像素电极以及共用电极的平面形状的变形例的像素俯视图,是表示构成图31A的主要部分的红色滤光器、绿色滤光器以及蓝色滤光器的放大俯视图。

[0076] 图31C是表示第四实施方式的像素电极以及共用电极的平面形状的变形例的像素俯视图,是表示图31B的由符号A表示的部位的放大俯视图。

具体实施方式

[0077] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。此外,在以下的说明中,对于相同或者实质上相同的功能以及结构要素赋予相同符号,根据需要进行说明。

[0078] 在各实施方式中,仅对特征性部分进行说明,对于与通常的液晶显示装置的结构要素没有差异的部分省略说明。

[0079] 在各实施方式中,对液晶显示装置的显示单位为1个像素(或者画素)的情况进行说明。然而,显示单位也可以是1个子像素,除此以外,可以是多个像素数(像素数)构成显示单位,也可以是任意定义的像素或画素构成显示单位。像素是至少具有2个平行的边的多边形。

[0080] 当俯视时,像素的横向与观察者的右眼和左眼的排列方向平行。

[0081] 当俯视时,与像素的横向垂直的方向成为像素的纵向。

[0082] 纵向有时记载为像素长边方向。横向有时记载为像素短边方向。

[0083] 在各实施方式中,可以使用各种液晶驱动方式。例如,使用IPS方式(使用了水平取向的液晶分子的横电场方式)、VA(Vertically Alignment:使用了垂直取向的液晶分子的纵电场方式)、HAN(Hybrid-aligned Nematic)、TN(Twisted Nematic)、OCB(Optically Compensated Bend)、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)那样的液晶取向方式或者液晶驱动方式。液晶层可以包括具有正介电常数各向异性的液晶分子,或者也可以包括具有负介电常数各向异性的液晶分子。

[0084] 液晶驱动电压施加时的液晶分子的旋转方向(动作方向),可以是与基板的表面平行的方向,也可以是相对于基板的平面垂直地上升的方向。对液晶分子施加的液晶驱动电压的方向,可以是水平方向,可以是二维或者三维的倾斜方向,也可以是垂直方向。

[0085] (第一实施方式)

[0086] 在本实施方式中,像素具有纵向较长的形状。

[0087] 图1是表示本实施方式的液晶显示装置1所具备的液晶面板2的结构的一例的局部截面图。该图1是液晶面板2的像素的横向的截面图。在图1中,纵向较长的形状的像素是指在相对于纸面垂直的方向上具有长边方向的像素。图1表示未施加液晶驱动电压的状态的一例。在液晶面板2中省略了偏光板、相位差板等。

[0088] 图2是表示液晶面板2的液晶驱动电压施加时的状态的一例的局部截面图。

[0089] 在本实施方式中,说明应用负介电常数各向异性的液晶分子、初始垂直取向、基于倾斜电场的液晶驱动的情况。

[0090] 本实施方式的液晶面板2具备阵列基板3、液晶显示装置用基板(以下,称为对置基板)4以及液晶层5。

[0091] 阵列基板3与对置基板4相对。在阵列基板3与对置基板4之间夹着液晶层5。

[0092] 阵列基板3具备透明基板6(第二透明基板)、绝缘层7a~7c、共用电极8a、8b、像素电极9a、9b以及取向膜10。

[0093] 作为透明基板6,例如使用玻璃板。

[0094] 在透明基板6的第一表面上形成绝缘层7a、7b。在绝缘层7b上形成共用电极8a、8b。在形成有共用电极8a、8b的绝缘层7b上形成绝缘层7c。在绝缘层7c上形成像素电极9a、9b。

在形成有像素电极9a、9b的绝缘层7c上直接或者间接地形成取向膜10。

[0095] 作为绝缘层7a~7c,例如使用SiN。

[0096] 像素电极9a、9b的图案例如可以是梳齿状图案,也可以是带状、线状、条纹状的图案。

[0097] 共用电极8a、8b经由绝缘层7c,与像素电极9a、9b在与基板平面垂直的方向上相对,并且在水平方向上相互错开。共用电极8a、8b的图案例如可以是梳齿状图案,也可以是带状、线状、条纹状的图案。

[0098] 像素电极9和共用电极8也可以含有导电性的金属氧化物。作为导电性的金属氧化物,例如使用Indium-Tin-Oxide (ITO) 等那样的透明导电膜。像素电极9由薄膜晶体管(以下,有时称为液晶驱动元件。)驱动。薄膜晶体管能够使用利用了多晶硅半导体的晶体管,或者具备含有镓、铟、锌、锡、铅、钪中的2种以上的金属氧化物的沟道层的薄膜晶体管。作为由氧化物半导体形成的沟道层的材料,可以为非晶质也可以为晶质,但从晶体管的电气特性(例如, V_{th})的稳定性的观点出发,优选晶化的沟道层。氧化物半导体的沟道层的厚度例如能够从2nm至80nm的范围选择。

[0099] 具备将氧化物半导体用作为沟道层的晶体管的阵列基板的金属布线,能够由至少2层的金属布线构成。在该双层的金属布线中,位于表层的布线由铜或铜合金形成。金属布线例如能够采用对铜添加了从镁、钛、镍、钼、铟、锡、锌、铝、钙、铍等中选择的1种以上元素的铜合金。对铜添加的元素不限定于上述材料,对铜添加的添加量优选为相对于铜的原子百分比为3原子百分比以下。

[0100] 此外,此处所述的金属布线的表层是指,在沿着厚度方向对阵列基板进行截面而观察时,位于液晶层侧(接近液晶层的位置、光传感器侧)的金属层(第一金属层)。相对于表层的铜或铜合金,位于下部的金属层(第二金属层)位于阵列基板侧。

[0101] 第二金属层能够优选采用钛、钼、钽、钨等高熔点金属、或者含有上述金属的合金。能够将蚀刻率与第一金属层的铜或铜合金接近的钛合金选择作为第二金属层。铜或铜合金的膜厚以及第二金属层的膜厚例如分别优选形成为50nm~500nm的范围。

[0102] 具备氧化物半导体的沟道层的晶体管例如能够采用底栅构造、顶栅构造、双栅构造、对栅构造等的晶体管。具备氧化物半导体的沟道层的晶体管能够分别形成为液晶的驱动元件、或者光传感器的驱动元件。

[0103] 氧化物半导体层、将铜或铜合金作为表层的金属层、以及第二金属层的成膜方法不限定,但从生产效率方面出发基于溅射的真空成膜较优选。通过溅射成膜装置,能够以较高的生产率,对大面积的透明基板高效地成膜由第一金属层、第二金属层构成的金属布线。通过对铜或铜合金、以及氧化物半导体层分别选择性地进行蚀刻的湿式蚀刻法,能够形成铜或铜合金的图案、氧化物半导体层的图案。不需要使用干式蚀刻装置等高价装置。铜或铜合金以及氧化物半导体的制造工序中的匹配性极高,从低成本化的观点出发较优选。铜或铜合金的导电性良好,因此能够降低布线电阻,实现液晶驱动的低耗电化、高速驱动。

[0104] 通过对像素电极9与共用电极8之间施加的液晶驱动电压,液晶层5的液晶分子L1~L12被驱动。在液晶驱动电压施加时,液晶分子L1~L12的长轴从大致垂直方向向大致水平方向倾斜。

[0105] 阵列基板3所包含的透明基板6的第二表面位于液晶显示装置1的内部侧,且位于液晶面板2的背面侧。阵列基板3所包含的取向膜10位于液晶层5侧。

[0106] 对置基板4具备透明基板11(第一透明基板)、作为第一遮光层的一例的碳遮光层12、第一透明树脂层13、作为第二遮光层的一例的有机颜料遮光层14、第二透明树脂层15、对置电极16a、16b、以及取向膜17。在本实施方式中,碳遮光层12和有机颜料遮光层14中的至少一方,被作为黑矩阵使用。碳遮光层12和有机颜料遮光层14形成与多个多边形像素对应的多个开口部。

[0107] 作为透明基板11,例如使用玻璃板。

[0108] 在透明基板11的第一表面上,形成有含有碳来作为遮光性色材的主材(主体、主剂或者主成分)的碳遮光层12。在形成有碳遮光层12的透明基板11的第一表面上,形成有第一透明树脂层13。在第一透明树脂层13上,形成有含有有机颜料来作为遮光性色材的主材的有机颜料遮光层14。在形成有有机颜料遮光层14的第一透明树脂层13上,形成有第二透明树脂层15。在第二透明树脂层15上形成有对置电极16a、16b。在形成有对置电极15a、15b的第二透明树脂层15上,直接或者间接地形成有取向膜17。

[0109] 碳遮光层12含有碳来作为遮光性色材的主材。碳遮光层12中,只要不是主材则也可以含有不是碳的其他遮光性色材。

[0110] 碳遮光层12可以配置于被称为边框的有效显示区域外的周围,也可以作为滤色器的对准标记使用。

[0111] 有机颜料遮光层14含有有机颜料来作为遮光性色材的主材。有机颜料遮光层14中,只要不是主材则也可以含有不是有机颜料的其他遮光性色材。

[0112] 此外,有机颜料遮光层14所包含的颜料的组成,作为相对于全部有机颜料的质量比率,能够将紫色有机颜料在30~75%、黄色有机颜料在25~50%、红色有机颜料在0~40%的范围中进行调整。

[0113] 在各实施方式中,遮光性色材的主材是指,按照质量比率,相对于遮光性色材的全部颜料的质量,具有超过50%的质量的颜料。即,碳遮光层12中,全部颜料的质量中的超过50%的质量为碳的质量。有机颜料遮光层14中,全部颜料的质量中的超过50%的质量为有机颜料的质量。

[0114] 例如,第一透明树脂层13的膜厚和第二透明树脂层15的膜厚也可以分别属于0.5 μ m~4 μ m的范围。

[0115] 在本实施方式中,在碳遮光层12和有机颜料遮光层14之间,具有用于使出射光29a、29b相对于像素中央线CA倾斜地前进的厚度(距离)。有机颜料遮光层14为比碳遮光层12更接近液晶层5的遮光层。在FFS或者IPS等那样的、液晶分子在基板平面中水平地旋转的液晶驱动方式中,通过有机颜料遮光层14接近液晶层5,能够得到如下那样的优点。在FFS或者IPS的液晶分子的驱动中,在对液晶层5施加了驱动电压的情况下,有时液晶分子的旋转动作的传播距离较长,驱动电压(电场)的影响甚至波及到未被施加液晶驱动电压的相邻像素,在相邻像素的端部产生了漏光。在微小的像素中,有时由于该漏光的影响而导致显示品质降低。然而,在本实施方式中,通过使有机颜料遮光层14接近液晶层5,由此能够大幅度减少在相邻像素的端部产生的倾斜方向的漏光。

[0116] 第二透明树脂层13使对置基板4平坦化,并且起到作为对置基板4的保护罩的作

用。

[0117] 对置电极16a、16b例如是ITO那样的透明导电膜,也可以是导电性的金属氧化物。作为对置电极16a、16b的图案,例如可以是梳齿状图案,也可以是带状、线状、条纹状的图案。

[0118] 对置基板4所包含的透明基板11的第二表面位于液晶显示装置1的显示面,位于观察者侧。对置基板4所包含的取向膜17位于液晶层5侧。

[0119] 取向膜10、17也可以对液晶分子L1~L12提供相对于基板平面几乎为90°的垂直取向(在以下记载中,相当于0°的预倾角)。取向膜10、17也可以对液晶分子L1~L12提供以像素中央线CA为基准而成为线对称那样的预倾角。预倾角是指,例如在未施加液晶驱动电压的情况下从与基板平面垂直的方向倾斜的液晶分子L1~L12的倾角。即,预倾角是指,在未施加液晶驱动电压的情况下液晶分子的长轴相对于基板面的法线方向的倾斜角度。

[0120] 在设定预倾角时,例如在阵列基板3和对置基板4的各自上形成感光性的取向膜10、17,并使阵列基板3和对置基板4夹着液晶层5而贴合。然后,对像素电极9a、9b与共用电极8a、8b之间、以及像素电极9a、9b与对置电极16a、16b之间施加电压,通过使用紫外线等放射线的曝光进行取向处理。预倾角的设定也可以通过摩擦等那样的物理方法来进行。

[0121] 液晶层5包含具有负介电常数各向异性的液晶分子L1~L12。液晶分子L1~L12为初始取向,在未施加液晶驱动电压的状态下,相对于阵列基板3以及对置基板4各自的基板面大致垂直地取向。然而,液晶层5也可以包含具有正介电常数各向异性的液晶分子。液晶分子L1~L12基于倾斜电场被驱动。

[0122] 共用电极8a、8b经由绝缘层7c,与像素电极9a、9b在与基板平面垂直的方向上相对。

[0123] 对置电极16a、16b经由取向膜17、液晶层5、取向膜10,与像素电极9a、9b在与基板平面垂直的方向上相对。

[0124] 对置电极16a、16b以及共用电极8a、8b例如也可以成为共通电位(例如接地)。

[0125] 在图1以及图2的截面图中,对置电极16a、16b、像素电极9a、9b、以及共用电极8a、8b,相对于像素中央线CA呈线对称地配置。

[0126] 对置电极16a、16b以及像素电极9a、9b相对于像素中央线CA呈线对称地配置,对置电极16a的位置与像素电极9a的位置错开,对置电极16b的位置与像素电极9b的位置错开。如此,在水平方向上,对置电极16a、16b与像素电极9a、9b的位置错开,由此能够在对置电极16a、16b与像素电极9a、9b之间生成倾斜电场。通过该倾斜电场,垂直取向的液晶分子L1~L12向从像素中央线CA朝向像素的端部(碳遮光层13以及有机颜料遮光层14的形成位置)的方向28a、28b,线对称(在像素的右侧和左侧向相反方向)地倾倒。

[0127] 通过设定预倾角 θ ,能够降低液晶分子L1~L12开始倾倒的电压 V_{th} 。即使不在垂直取向中设定预倾角 θ ,通过倾斜电场,液晶分子L1~L12也能够向从像素中央线CA朝向像素的端部的方向28a、28b,相对于像素中央线CA呈线对称(在像素的右侧和左侧向相反方向)地倾倒。

[0128] 此外,对置基板4的对置电极16a、16b也可以是形成于第二透明树脂层15的整面且未被图案加工的、整面形成膜。

[0129] 阵列基板3也可以按照每个像素来具备像素电极9a、9b。像素电极9a、9b和共用电

极8a、8b的位置在水平方向上错开。具体地说,共用电极8a、8b比像素电极9a、9b,向从像素中央线CA朝向像素的端部的方向相对于像素中央线CA呈线对称地具有伸出部分81a、81b。换言之,共用电极8a、8b当俯视时比像素电极9a、9b更朝向多边形像素的侧边之外伸出。

[0130] 当在像素电极9a、9b与共用电极8a、8b之间施加液晶驱动电压时,在像素电极9a、9b与共用电极8a、8b之间有效地产生较强的电场,共用电极8a、8b的伸出部分81a、81b附近的液晶分子L1、L12高速地倾倒。

[0131] 液晶驱动元件18a、18b分别与不同的像素电极9a、9b电连接。

[0132] 对不同的液晶驱动元件18a、18b分别提供观察者的右眼用图像信号、左眼用图像信号,由此能够进行立体显示。右眼用图像信号以及左眼用图像信号也可以分别被区别为跳出的图像信号和具有进深的背景图像信号。

[0133] 处理部19进行能够单独地切换液晶驱动元件18a、18b的控制。

[0134] 在本实施方式中,碳遮光层12和有机颜料遮光层14在基板平面的垂直方向上在像素的侧边部A重叠。

[0135] 图3是表示碳遮光层12和有机颜料遮光层14重叠的像素的侧边部A的一例的局部俯视图。该图3是从液晶面板2的显示面观察对置基板4的俯视图。

[0136] 在本实施方式的多边形像素中,当俯视时至少2个边平行。

[0137] 碳遮光层12的线状图案和有机颜料遮光层14的线状图案当俯视时至少一部分重叠。碳遮光层12的线状图案和有机颜料遮光层14的线状图案具有相同的中心轴CB(在线状图案延伸的方向上延伸的中心线),平行地重叠。碳遮光层12的线状图案以及有机颜料遮光层14的线状图案相当于多边形像素的2边。此外,在此,中心轴CB是指从碳遮光层12的线状图案的线宽度以及有机颜料遮光层14的线状图案的线宽度的各自的中心位置穿过的直线。

[0138] 侧边部A的碳遮光层12的线宽度W1与有机颜料遮光层14的线宽度W2不同。

[0139] 当俯视时,像素的两侧边所配置的碳遮光层12在横向(观察者的两眼排列的方向)上相互相对。

[0140] 同样,当俯视时,像素的两侧边所配置的有机颜料遮光层14在横向上相互相对。

[0141] 碳遮光层12和有机颜料遮光层14形成多边形像素的2边。

[0142] 碳遮光层12的线宽度W1和有机颜料遮光层14的线宽度W2之差,根据像素尺寸而在大约0.5 μ m至10 μ m的范围内调整。在液晶显示装置1如移动设备等那样由一个观察者使用的情况下,W1与W2之差也可以成为大约0.5 μ m至2 μ m之间的较小范围。

[0143] 如图2所示那样,W1与W2之差对从液晶面板2出射的可见光29a、29b(出射光)赋予出射角 α (出射光相对于基板平面的角度),补充立体显示效果。具有出射角 α 的出射光29a、29b被观察者的右眼和左眼分别观察到。为了实现三维显示,多边形像素的设置W1与W2的线宽度差的部分也可以仅为与观察者的右眼和左眼的排列方向平行的遮光层的2个边。

[0144] 图4是表示液晶面板2的碳遮光层12的线宽度W1比有机颜料遮光层14的线宽度W2大的情况下的光出射状态的一例的局部截面图。

[0145] 对碳遮光层12的线宽度W1比有机颜料遮光层14的线宽度W2大的情况进行说明。在图4的位于右侧的有机颜料遮光层14的端部以及碳遮光层12的端部,光出射方向相对于基板平面以出射角 α 倾斜,出射光从液晶显示装置1朝向外侧出射。同样,在图4的位于左侧的有机颜料遮光层14的端部以及碳遮光层12的端部,光出射方向相对于基板平面以出射角 α

倾斜,出射光从液晶显示装置1朝向外侧出射。即,以光出射方向的延长线与像素中心轴CA的延长线交叉(未图示)的方式,像素的出射光朝向像素中心轴CA地倾斜。碳遮光层12的线宽度W1与有机颜料遮光层14的线宽度W2之差对该出射角 α 产生影响。因此,通过对碳遮光层12的线宽度W1与有机颜料遮光层14的线宽度W2进行调整,能够使液晶显示装置1的三维显示效果增强。

[0146] 图5A是表示本实施方式的液晶显示装置1的一例的截面图。该图5A是液晶显示装置1的横向的截面图。

[0147] 液晶显示装置1具备液晶面板2、偏光板20a、20b、光控制元件21、以及背光单元22。在本实施方式中,对液晶显示装置1在液晶面板2上例如具备光控制元件21以及背光单元22的情况进行说明。有时也将液晶面板2本身称为液晶显示装置1。

[0148] 在液晶面板2的表面(透明基板11的第二表面侧)配设偏光板20a。

[0149] 在液晶面板2的背面(透明基板6的第二表面侧)配设偏光板20b。

[0150] 偏光板20a、20b可以将多个相位差板贴合而形成。在本实施方式中,一对偏光板20a、20b可以为正交尼科耳(crossed Nicol)结构。例如,一对偏光板20a、20b的吸收轴正交。液晶显示装置1也可以在偏光板20a、20b中的任一个即第一偏光板与液晶面板2之间具备螺旋状元件,该螺旋状元件将第一偏光板的第一直线偏光转换为与该第一直线偏光正交的第二直线偏光。

[0151] 光控制元件21包括半圆柱状透镜21a的阵列。光控制元件21配设于偏光板20b与背光单元22之间。

[0152] 背光单元22在液晶面板2的背面侧(与观察者相反的一侧),经由偏光板20b、光控制元件21而设置于液晶面板2。此外,背光单元22设置在阵列基板3的与配置有液晶层5的位置相反的一侧。背光单元22例如也可以具备扩散板、导光板、偏光分离膜、递归反射偏光元件等,但在该图5A中省略。

[0153] 背光单元22具备角度控制部50a、51a、光控制元件23、固体发光元件24a、24b、25a、25b、以及反射板26。图5B是用于说明角度控制部50a、51a的构造的放大截面图。

[0154] 角度控制部50a、51a对从背光单元22出射的光的出射角 β 进行控制。通过角度控制部50a、51a,从背光单元22出射的光的出射角 β 例如被对应于观察者的两眼与显示面之间的距离地进行调整。角度控制部50a、51a例如由压电(piezo)元件等控制性良好的驱动装置构成。通过驱动装置的驱动,固体发光元件24a、24b、25a、25b的出射角 β 被调整、控制。换言之,角度控制部50a、51a作为对固体发光元件24a、25a相对于背光单元22的平面方向的倾斜进行控制的微调机构起作用。此外,如图5B所示那样,角度控制部50a、51a与处理部19连接,由处理部19来控制角度控制部50a、51a的动作。通过角度控制部50a、51a进行驱动,使得光的出射角 β 被细微地调整,从显示面出射的出射光的角度 α (显示面与出射光之间的角度)被调整,能够有助于在观察者的两眼位置产生最佳的立体显示效果。

[0155] 此外,如图5A所示那样,在与设置有固体发光元件24a、25a的背光单元22的端部相反一侧的端部,也设置有固体发光元件24b、25b。固体发光元件24b、25b的构造与固体发光元件24a、25a同样。固体发光元件24b、25b对从与固体发光元件24a、25a相反的一侧出射的光的出射角 β 进行调整。

[0156] 此外,图5B表示对固体发光元件24a、25a的双方设置有角度控制部的构造,但可以

不对固体发光元件25a设置角度控制部而对发光可见光的固体发光元件24a设置角度控制部即可。

[0157] 光控制元件23包括三棱柱状棱镜23a的阵列。

[0158] 多个固体发光元件24a、24b(第一固体发光元件)发出可见光。

[0159] 多个固体发光元件25a、25b(第二固体发光元件)发出红外线或者紫外线。

[0160] 固体发光元件24a、24b例如也可以是产生在发光波段中含有红、绿、蓝这3种波长的白色光的白色LED。固体发光元件24a、24b例如也可以是将GaN系蓝色LED与YAG系荧光物质组合的模拟白色LED。为了提高演色性,也可以与模拟白色LED一起使用红色LED等具有1色以上的主要峰值的LED。作为固体发光元件24a、24b,例如也可以使用对蓝色LED层叠了红色以及绿色的荧光体后的光源。

[0161] 多个固体发光元件24a、24b也可以包括单独发出红色、绿色、蓝色的任一个的LED。例如,处理部19进行如下控制:使红色LED、绿色LED以及蓝色LED按照时分割(场次序)进行发光,使红色LED、绿色LED以及蓝色LED的发光与液晶显示装置1的像素的驱动同步。由此,能够进行全彩显示。

[0162] 由多个固体发光元件25a、25b发出的作为非可见光的红外光或者紫外光被用作对于液晶显示画面上的例如手指等的指示器的照明光。液晶显示装置例如具备光传感器(受光元件)27,通过对来自指示器的反射光进行检测,由此能够进行触摸传感,能够对指示器的位置以及动作进行检测。作为光传感器27,例如能够使用CMOS或者CCD等摄像元件。

[0163] 固体发光元件25a、25b也可以是在蓝色LED或者紫色LED上涂敷用于红外光转换的荧光体而形成。固体发光元件25a、25b也可以是发出红外线的半导体激光。固体发光元件25a、25b例如也可以是GaAsP、GaAlAs、AlGaInP等的红外线发光LED。固体发光元件25a、25b例如可以为,当俯视时位于背光单元22的端部、侧部或者角部。固体发光元件25a、25b可以与红色LED、绿色LED以及蓝色LED等那样的固体发光元件24a、24b同列、或者交替地排列。在背光单元22中,固体发光元件24a、24b和固体发光元件25a、25b可以分别排列为线状。

[0164] 图6是表示碳遮光层12以及有机颜料遮光层14的透射率与波长之间的关系的一例的图表。

[0165] 碳遮光层12的透射率特性BL1为,在可见区的光波长下透射率较低,并且在比光波长大约700nm更靠长波长侧那样的不是可见区的光波长下透射率也较低。碳遮光层12的透射率特性BL1能够通过含有碳来作为遮光性色材的主材的树脂分散涂膜而容易地得到。碳遮光层12为了调整反射色或者为了提高遮光性,也可以还含有微量的有机颜料。

[0166] 有机颜料遮光层14的透射率特性BL2优选具有如下的透射率:在短波长下被维持得较低,在比光波长大约680nm更长波长或者比800nm更长波长的区域较高。有机颜料遮光层14的透射率特性BL2中的比光波长680nm更长波长侧的高透射率能够通过使多种有机颜料分散于树脂涂膜而容易地得到。有机颜料遮光层14为了调整反射色或者为了提高遮光性,也可以还具有微量的碳。有机颜料遮光层14的透射率的半值(50%)大致相当于光波长670nm。在本发明的实施方式中,将在680nm以后的长波长侧透射率超过50%的波长(50%透射率的波长)称为半值波长。

[0167] 在本实施方式中,与碳遮光层12一起形成有对准标记,然后,形成有机颜料遮光层14。有机颜料遮光层14所使用的遮光性色材在比光波长大约680nm更靠长波长侧透射率较

高。由此,在形成有机颜料遮光层14时,通过使用红外线,能够识别位于有机颜料遮光层14所使用的遮光性色材之下的对准标记。

[0168] 图7是表示本实施方式的光控制元件21、23的结构的一例的俯视图。图7的一部分通过截面图来表示。

[0169] 多个半圆柱状透镜21a的长边方向的轴平行。多个半圆柱状透镜21a的轴与像素的短边方向垂直,与像素的长边方向平行。

[0170] 多个三棱柱状棱镜23a的长边方向的轴平行。多个三棱柱状棱镜23a的轴当俯视时与多个半圆柱状透镜21a的轴具有角度 ψ 。角度 ψ 例如可以属于 $3^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 的范围。角度 ψ 也可以比该范围更大。角度 ψ 为不与偏光板20a、20b或者液晶取向的光学轴干涉的角度。

[0171] 半圆柱状透镜21a的阵列及三棱柱状棱镜23a的阵列也可以一体形成。

[0172] 多个三棱柱状棱镜23a的间距与多个半圆柱状透镜21a的间距可以为1:1的关系,多个三棱柱状棱镜23b的间距也可以比多个半圆柱状透镜21a的间距小。

[0173] 在本实施方式中,可见光或者非可见光的照明光被观察者的两眼视网膜反射。光传感器27对该反射光进行检测。处理部19基于光传感器27的检测数据,生成观察者的位置信息。处理部19基于观察者的位置信息,对固体发光元件24a、24b的出射光的出射角 β 进行调整,与观察者的两眼位置相应地调整出射光29a、29b相当于显示面的出射角 α 。出射光29a、29b的出射角 α 也可以通过三棱柱棱镜23a的 $1/2$ 顶角 ε 来调整。然而,由于 $1/2$ 顶角不能够可变地调整,因此需要根据用途来预先设定。此外,在作为成人的观察者的两眼位于离显示面为30cm程度的距离的情况下,通过使从显示面出射的出射光的出射角 α 成为大约 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 的范围内,由此能够提高三维图像的可视性。在对多个观察者使用液晶显示装置1的情况下,上述出射光的出射角 α 也可以扩大。

[0174] 液晶显示装置1在阵列基板3中具备光传感器27。在图5A或者图20中,光传感器27从外部接受入射光、或者接受基于从背光单元22出射的光的被摄体反射光。此外,在图5A中示意地图示有1个光传感器27,但在阵列基板3上配设有多个。例如,也可以对一个像素配设2个、1组的光传感器。处理部19基于光传感器27的检测数据,进行与颜色分离或者触摸传感有关的信号处理。例如,光传感器27对从紫外区或者红外区发光LED等那样的固体发光元件25a、25b出射的特定波长光进行检测。液晶显示装置1例如也可以对载放于液晶显示面的印刷物照射从背光单元22出射的光,对反射光进行受光,而利用为复印装置。

[0175] 处理部19进行各个光传感器27的受光数据的信号处理。例如,处理部19基于由配设为矩阵状的光传感器27检测到的受光数据,对观察者的位置或者手指等的指示器的位置进行检测。光传感器27可以是由复合金属氧化物形成沟道层的氧化物半导体晶体管。也可以是能够对红外区、紫外区的非可见光进行检测。

[0176] 在光传感器使用感光性的半导体的情况下,优选对其带隙进行调整,而使光传感器的灵敏度区处于作为目的的波段。在SiGe半导体中,能够通过对Ge的添加比率进行调整来连续地改变带隙,而对该受光元件的受光波长进行调整,能够赋予红外区的灵敏度。还能够实现具有Ge的浓度梯度的SiGe半导体。例如,通过使用GaAs、InGaAs、PbS、PbSe、SiGe、SiGeC等化合物半导体,能够形成适合于红外光检测的光传感器。在将具有IGZO(注册商标)、ITZO(注册商标)等金属氧化物的沟道层的晶体管用作为光传感器(光电晶体管)的情况下,优选通过对其沟道层进行掺杂来对可见区、红外区赋予灵敏度。

[0177] 作为用于宽波段的光的分离的光传感器27,选择硅系光电二极管。作为该硅系光电二极管的构造,能够采用pin或者pn构造。在硅系光电二极管中,从效率的观点出发,光的入射方向优选为穿过p型的半导体面的入射。然而,光的入射方向也可以根据需要设为穿过n型的半导体面的入射。p型半导体膜例如可以使用含有硼(B)的半导体材料气体、通过等离子体CVD来形成。n型半导体膜例如可以使用含有磷(P)的半导体材料气体、通过等离子体CVD来形成。i型半导体膜可以使用不含有这些杂质的半导体材料气体、通过等离子体CVD来形成。这种半导体膜可以为非晶硅、多晶硅、或者半非晶体。

[0178] 由这些硅半导体构成的光传感器27能够通过由金属氧化物形成了沟道层的薄膜晶体管进行开关动作。或者,由硅半导体构成的光传感器27能够通过非晶硅或者多晶硅的薄膜晶体管进行开关动作。从非晶硅到多晶硅的膜质可以是连续地变化的硅。例如,在薄膜晶体管具备含有镓、铟、锌、锡、铅、铋、锗中的2种以上的金属氧化物的沟道层的情况下,该薄膜晶体管的电子迁移率较高,漏电流较小。因此,该薄膜晶体管(氧化物半导体晶体管)能够进行三维显示所需的高速响应,并且能够以低耗电进行开关动作。氧化物半导体晶体管优选作为三维显示或者高精细的二维显示不可欠缺的高速的液晶驱动元件。此外,在通过具备含有复合金属氧化物的沟道层的高速薄膜晶体管对光传感器27进行开关的情况下,能够将由光传感器27检测到的光的强度分布、再现良好且以较少偏差转换为电信号。如上述那样,氧化物半导体晶体管的电子迁移率较高,因此在光传感器的受光数据的检测中,氧化物半导体晶体管的优点也较大。此外,后述的铜布线的采用,使该效果进一步增强。此外,此处的光传感器27的开关是指,薄膜晶体管对光传感器27的选择或读出、或者薄膜晶体管对光传感器27的复位。在本实施方式中,可以将光传感器27的输出布线与薄膜晶体管的源电极或者漏电极连接,该薄膜晶体管被用作为放大电路的元件。

[0179] 由2种以上或者3种以上复合金属氧化物形成的沟道层,在成膜后成为非晶质的状态。在沟道层形成后或者形成了沟道层的图案后,进行大约250℃~500℃范围内的热处理,使作为沟道层的复合金属氧化物晶化,由此能够使晶体管各自的电气特性稳定化并且均质化。通过对多个晶体管(沟道层)的一部分实施利用激光的退火,由此能够在相同基板上形成例如阈值电压 V_{th} 等电气特性不同的晶体管。金属氧化物的热处理条件优选为大约400℃~600℃前后的高温区,但与源电极、栅电极、或者例如栅极线、辅助电容线等那样的金属布线的耐热性相对应的温度实质上成为上限。作为上述金属布线的构造,例如采用具有比铝更具有耐热性的铜或铜合金、以及高熔点金属(例如钛或者钛合金)的双层结构的铜布线构造,由此能够将热处理的温度设为例如400℃~600℃前后的高温区。铜比铝的导电率高,在用于三维显示的高速的晶体管动作上也较优选。在金属布线为铜布线的情况下,能够采用在栅电极上经由绝缘层形成有半导体层(上述氧化物半导体的沟道层)的底栅构造的晶体管构造。铜为表层的金属布线,例如能够将接近液晶层的金属布线的表层设为铜或铜合金。铜当含有3%以上的不同种类金属或者杂质时,反射率、导电率大幅度降低。因此,将铜作为基材的金属,也可以含有对反射率降低的影响较少的、小于3%的不同种类金属或者杂质。换言之,能够将金属布线的结构的一部分设为含有小于3%的不同种类金属或者杂质的铜或铜合金。作为能够向铜添加的不同种类金属,例如存在镁、铝、铟、锡等。能够在光的反射率较高的铜或铜合金的层上经由绝缘层形成光传感器。

[0180] 在本实施方式中,例如也可以是,液晶面板2的有效显示区域的外周部分即边框区

域具有碳遮光层12和有机颜料遮光层14重叠的双层结构。由此,能够使边框区域的遮光性提高。

[0181] 在本实施方式中,例如,使用IPS方式(使用了水平取向的液晶分子的横电场方式)、VA(Vertically Alignment:使用了垂直取向的液晶分子的纵电场方式)、HAN(Hybrid-aligned Nematic)、TN(Twisted Nematic)、OCB(Optically Compensated Bend)、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)、ECB(Electrically Controlled Birefringence)那样的各种液晶取向方式或者液晶驱动方式。液晶材料具有负介电常数各向异性或者正介电常数各向异性。

[0182] 在液晶显示装置1的触摸传感中,例如从发出光波长为700nm~1100nm的近红外线的固体发光元件25a、25b,发出近红外光。该近红外光从背光单元22经由液晶面板2的表面出射,对手指等的指示器进行照明。来自指示器的再反射光由光传感器27b受光,通过该受光能够进行触摸传感。优选触摸传感的定时和近红外光的发光定时通过处理部19被同步。然而,例如,在使用比光波长750nm长的波长、通过人眼难以目视确认的近红外光的情况下,也可以始终发光。此外,在蓝、绿、红的颜色分离中,优选使用不易影响颜色分离的比光波长750nm长波长的近红外发光。

[0183] 以下,对上述图1所示的像素电极9a、9b、共用电极8a、8b、对置电极16a、16b进行的液晶驱动进行说明。

[0184] 图8是表示对第一像素电极9a(像素中央线CA的左侧、一个像素电极)施加了液晶驱动电压的情况下的液晶驱动的状态的一例的局部截面图。

[0185] 处理部19对液晶驱动元件18a进行切换,对像素电极9a施加液晶驱动电压。于是,产生从像素电极9a朝向共用电极8a的电场E1。并且,产生从像素电极9a朝向对置电极16a、16b的倾斜电场(电力线)E2~E6。以与通过对像素电极9a施加液晶驱动电压而产生的电场E1~E6垂直的方式,初始垂直取向的液晶分子L1~L11向从像素中央线CA朝向像素的端部的箭头方向28a倾倒。

[0186] 通过该图8的液晶驱动,出射向左方倾斜的出射光29a。如上所述,出射光29a的出射角 α 也可以通过光控制元件21、23来调整。

[0187] 伸出部分81a上的液晶分子L1基于从像素电极9a的边缘部朝向共用电极8a的实质较强的电场,而较大、较快地倾倒。

[0188] 液晶分子L1~L11将液晶分子L1的倾倒作为触发,依次且瞬间地倾倒。

[0189] 图9是表示对第二像素电极9b(像素中央线CA的右侧、另一个像素电极)施加了液晶驱动电压的情况下的液晶驱动的状态的一例的局部截面图。

[0190] 处理部19对液晶驱动元件18b进行切换,对像素电极9b施加液晶驱动电压。于是,产生从像素电极9b朝向共用电极8b的电场E7。并且,产生从像素电极9b朝向对置电极16b、16a的倾斜电场(电力线)E8~E12。以与通过对像素电极9b施加液晶驱动电压而产生的电场E8~E12垂直的方式,初始垂直取向的液晶分子L2~L12向从像素中央线CA朝向像素的端部的箭头方向28b倾倒。

[0191] 通过该图9的液晶驱动,出射向右方倾斜的出射光29b。如上所述,出射光29b的出射角 α 也可以通过光控制元件21、23来调整。

[0192] 伸出部分81b上的液晶分子L12基于从像素电极9b的边缘部朝向共用电极8b的实

质较强的电场,而较大、较快地倾倒。

[0193] 液晶分子L2~L12将液晶分子L12的倾倒作为触发,依次且瞬间地倾倒。

[0194] 在本实施方式中,在对像素中央线CA左侧的像素电极9a施加了液晶驱动电压的情况下,能够使像素中央线CA右侧所配置的液晶分子L7~L12倾倒。在对像素中央线CA右侧的像素电极9b施加了液晶驱动电压的情况下,能够使像素中央线CA右侧所配置的液晶分子L1~L6倾倒,能够实现较明亮的三维显示。

[0195] 通过使上述图8以及图9所示的液晶驱动以及上述固体发光元件24a、24b的发光同步地执行,由此能够进行三维显示、或者使右眼29a方向和左眼29b方向显示不同图像。

[0196] 对像素电极9a、9b双方施加液晶驱动电压时的液晶驱动,如上述图2所示。当对像素电极9a、9b施加液晶驱动电压时,液晶分子L1~L12向从素中央线CA朝向像素的端部的方向28a、28b倾倒。基于相同的图像信号,对像素电极9a、9b施加液晶驱动电压,由此能够实现明亮的、视场角较大的二维显示。由此,液晶显示装置1能够极其简单地切换三维显示和二维显示。

[0197] 本实施方式的液晶驱动装置1使用具有负介电常数各向异性的液晶分子L1~L12。然而,也可以使用具有正介电常数各向异性的液晶分子。在应用具有正介电常数各向异性的液晶分子的情况下,液晶分子具有初始水平取向。当施加液晶驱动电压时,长边方向与基板平面平行的液晶分子向与基板平面垂直的方向立起。

[0198] 作为液晶材料,例如优选在分子构造内具备氟原子的液晶材料(以下称为氟类液晶)。氟类液晶的粘度以及比介电常数较低,离子性杂质的取入较少。在作为液晶材料而使用了氟类液晶的情况下,杂质导致的电压保持率降低等性能恶化变少,能够抑制显示不均以及显示的灼伤。作为具有负介电常数各向异性的液晶分子,例如能够使用在室温附近双折射率为0.1程度的向列相液晶分子。作为具有正介电常数各向异性的液晶分子,能够使用各种液晶材料。通过耗电抑制,由此也可以对要求较高响应性的液晶显示装置1使用具有较大的介电常数各向异性的液晶分子。液晶层5的厚度不特别限定。在本实施方式中,实际能够应用的液晶层5的 Δn_d 例如属于大约300nm~500nm的范围。例如,在使用紫外线等的曝光来对取向膜10、17形成预倾角的情况下,水平取向需要较大的曝光量,相反垂直取向较小的曝光量即可。因此,从该取向处理的生产率观点出发,优选垂直取向。

[0199] 图10是表示像素电极9a、9b的形状的一例的俯视图。该图10表示从液晶层5侧观察的像素电极9a、9b的形状。

[0200] 在液晶层5附近的像素电极9a、9b的表面,形成有多个裂纹(Flaw Lines)状的图案F。图案F的长边方向与像素的横向平行。通过如图10所示那样在液晶层5附近的像素电极9a、9b的表面形成图案F,能够降低像素内的显示不均。并且,能够使液晶分子L1~L12在像素电极9a、9b上均匀且更高速地倾倒。

[0201] 例如,也可以是,对厚度大约150nm的像素电极9a的表面,以大约20nm~500nm的深度、大约0.5 μ m~2 μ m的宽度来线状地实施轻微蚀刻,由此形成图案F。此外,图案F对垂直取向的液晶分子赋予微妙的摆动,使该分子的容易倾倒性增强,使响应变快。例如,与日本专利第3957430号公报公开的具有高度的取向限制构造体相比,作用以及高度相差较大。在本发明的技术中,液晶的倾倒方向通过图1所示的伸出部分81a、81b来定向。

[0202] 例如,通过将大约50nm程度的较薄膜厚的取向膜10形成在像素电极9a、9b上,由此

图案F的纹理呈现在取向膜10的表面上。通过轻微蚀刻而在绝缘层7c上形成的图案F的深度或者高度,也可以属于大约20nm~小于1.0 μ m的范围。更优选为,该深度或者高度能够设为20nm~800nm。进一步优选为,该深度或者高度能够设为20nm~500nm。该深度或者高度当超过800nm或者1 μ m时,容易对黑显示、透射率产生负面影响。当俯视时,也可以在像素电极9a、9b与共用电极8a、8b不重叠的像素电极9a、9b的部分,以与像素电极9a、9b的厚度几乎相当的深度或者高度,以裂纹形状(狭缝状)来形成有空间。在截面图中,图案F也可以形成有锥形。通过蚀刻等形成的图案F的底部的宽度,优选为大约1 μ m以下。多个图案F之间的间距也可以为大约2 μ m~8 μ m程度。

[0203] 图11是表示像素电极9a以及绝缘层7c的纵向截面的第一例的截面图。相当于该图10的A-A'截面。

[0204] 在该图11中,例如,通过ITO等的透明导电膜来形成像素电极9a。像素电极9a表面的裂纹状的图案F通过对像素电极9a执行轻微蚀刻来形成。

[0205] 当在像素电极9a、9b与对置电极16a、16b之间形成倾斜电场时,通过在像素电极9a、9b上与该像素电极9a、9b平行地形成的图案F,能够在像素电极9a、9b上得到均匀的液晶分子的“倾倒”。在宽度大的像素电极9a、9b上未形成图案F的情况下,有时在该像素电极9a、9b的俯视时的角部部分和中央部分,液晶分子的倾倒产生偏差,在像素电极9a、9b上或者像素内产生透射率的明暗或者不均。这种明暗或者不均成为像素的透射率降低的原因。并且,配置在图案F上部的液晶分子为垂直取向,受到图案F所呈现的纹理的影响,通过较低的电压就容易倾倒,能够进行高速驱动。图案F根据像素电极9a、9b的宽度而形成1条或者多条。在像素电极9a、9b的宽度例如窄到3 μ m以下的情况下,也可以不形成图案F。

[0206] 图12是表示像素电极9a以及绝缘层7c的纵向截面的第二例的截面图。

[0207] 在该图12中,在阵列基板3的绝缘层7c上预先形成有线状且凸状的绝缘图案Fa。在形成有绝缘图案Fa的绝缘层7c上,形成有像素电极9a。结果,在像素电极9a的表面形成线状且凸状的图案Fb。在该图12的图案Fb中,也能够得到与上述图11的图案F同样的作用效果。

[0208] 图13是表示像素电极9a及绝缘层7c的纵向截面的第三例的截面图。

[0209] 在该图13中,对阵列基板3的绝缘层7c的表面进行蚀刻,形成裂纹状的凹部图案Fc。在形成有凹部图案Fc的绝缘层7c上,形成有像素电极9a。结果,在像素电极9a的表面形成有裂纹状的凹部图案Fd。在该图12的图案Fd中,也能够得到与上述图11的图案F同样的作用效果。

[0210] 在本实施方式中,例如,为了能够进行对于液晶画面的触摸传感,处理部19也可以对在对置电极16a、16b与阵列基板3的共用电极8a、8b之间形成的静电容进行检测。由此,液晶显示装置1具备触摸传感功能。

[0211] 在本实施方式中,取向膜10、17也可以为在电场下通过光照射等而被赋予预倾角的有机膜。取向膜10、17形成于与液晶层5相接的位置。取向膜10、17为,通过对使液晶分子垂直取向的感光性的取向膜,照射光或者热线等放射线、或者在电场下照射这些放射线,而被赋予对液晶分子形成预倾斜的功能。作为放射线也可以使用紫外线。在单位像素或者单位像素内,取向膜10形成于阵列基板3的平坦面部分,取向膜17形成于对置基板4的平坦面部分。由取向膜10、17实现的预倾斜形成功能在实用方面,可以在大约0.1°~1.5°的范围、更优选为大约0.1°~1°的范围对液晶分子赋予预倾角。液晶显示装置1在液晶驱动中使

用倾斜电场,因此即使是小于 1° 的微小的预倾角,也能够使液晶层5的液晶分子L1~L12高速地驱动。标准黑的垂直取向的液晶分子L1~L12被取向膜10、17赋予的预倾角越小,则越能够减少黑显示时的漏光,能够得到越高的对比度。然而,通常,在预倾角较小的垂直取向的液晶分子L1中,低电压侧的液晶驱动电压变高,从黑显示到中间色调显示的再现性降低。

[0212] 当使用取向膜10、17时,即使是微小的预倾角,也能够以低电压进行液晶响应较快的中间色调显示。此外,当使用取向膜10、17时,通过低电压驱动能够实现低耗电化。

[0213] 当垂直取向液晶的预倾角变得比大约 1.5° 大时,具有由于漏光而使对比度降低的趋势。因此,从对比度的观点出发,预倾角越小越优选。在本实施方式的电极结构中,通过像素电极9a、9b与共用电极8a、8b的伸出部分81a、81b之间的电场、以及像素电极9a、9b与对置电极16a、16b之间形成的倾斜电场,能够进行更高速的液晶响应以及更顺畅的中间显示。

[0214] 作为用于形成对液晶分子赋予预倾角的取向膜10、17的取向处理前的感光性取向膜,例如可以使用感光性聚硅氧烷、或者含有感光性聚硅氧烷、以及聚酰胺酸或聚酰亚胺等聚合物的物质。此外,取向膜10、17也可以含有以siloxane thin Amato(日语原文:シロキサンシンアマート)为代表的硅氧烷系聚合物。作为取向膜10、17,例如也可以使用感光性聚酰亚胺或者感光性的聚合性液晶材料等的涂膜。作为取向膜10、17,例如也可以使用利用了偶氮苯衍生物的光取向膜、或者含有主链具有三键的聚酰胺酸的光取向膜。此外,例如,通过Journal of Applied Physics, Vol.48No.5, p.1783-1792 (1977)所记载的晶体旋转法等来测定预倾角。

[0215] 在以上说明的本实施方式中,能够使三维图像的显示品质提高,并能够对三维显示和二维显示进行切换,能够实现较明亮的显示。

[0216] (第二实施方式)

[0217] 本实施方式是表示与上述第一实施方式的对置基板4的制造方法相关的工序的一例的流程图。

[0218] 图14是表示本实施方式的对置基板4的制造方法的一例的流程图。

[0219] 在步骤S1中,在透明基板11上涂敷以碳为主材的遮光性色材,并进行曝光、显影,由此形成碳遮光层12以及对准标记。在该步骤S1中,作为制造装置,使用涂敷装置、干燥机、曝光装置、显影装置、硬膜装置等。作为代表性的干燥机以及硬膜装置,使用洁净烘箱以及加热板(hot plates)等。

[0220] 在步骤S2中,使用涂敷装置以及硬膜装置,形成第一透明树脂层13。

[0221] 在步骤S3中,使用涂敷装置,将含有以有机颜料为主材的遮光性色材的遮光抗蚀剂涂敷于基板的整面。

[0222] 在步骤S4中,在由使用了光掩模的曝光装置进行的对准中,照射红外线,通过红外光传感器来检测对准标记的位置。

[0223] 在步骤S5中,基于该对准标记的位置,使图案形成所使用的光掩模的位置与上述透明基板的位置一致,并且经由光掩模进行曝光。

[0224] 在步骤S6中,对遮光抗蚀剂进行曝光、显影、硬膜,而形成有机颜料遮光层14。在步骤S6中,作为制造装置,例如使用显影装置、硬膜装置等。

[0225] 在步骤S7中,使用涂敷装置以及硬膜装置,形成第二透明树脂层15。

[0226] 在步骤S8中,使用现有的光刻技术,形成对置电极16a、16b。在该光刻技术中,作为

制造装置,使用溅射成膜装置、感光性抗蚀剂的涂敷装置、干燥机、曝光装置、显影装置、蚀刻装置、剥膜装置等。

[0227] 在步骤S9中,制造装置形成取向膜17。在步骤S9中,作为制造装置,能够使用转印装置或者喷墨等印刷机、硬膜装置等。

[0228] 在本实施方式中,使用含有碳来作为遮光性色材的主材的对准标记,由此能够进行有机颜料遮光层14的形成所需的对位。

[0229] 此外,在对置基板4不需要对置电极16a、16b的情况下,省略步骤S8。在对置基板4不需要取向膜17的情况下,省略步骤S9。

[0230] 以下,对上述图14的对置基板4的制造方法进行详细说明。

[0231] 例如,形成如图15所示那样的V字形状(doglegged shape)的多边形像素图案。在该V字形状中,相互相对的2个边平行。碳遮光层12和有机颜料遮光层14当俯视时宽度(粗细)不同,碳遮光层12的中心线与有机颜料遮光层14的中心线重叠。

[0232] 首先,在玻璃基板等透明基板11的整面,以干燥后的涂膜成为大约膜厚 $1.5\mu\text{m}$ 的方式,涂敷用于形成碳遮光层12的黑色抗蚀剂1(第一黑色抗蚀剂)。

[0233] 接下来,将基板在洁净烘箱中以 70°C 预烘干20分钟,并冷却到室温。使用超高压水银灯,经由光掩模使紫外线对基板进行曝光。此时,在基板的最外周的一部分形成十字状的对准标记。然后,使用显影装置,使用 23°C 的碳酸钠水溶液对基板进行喷射显影,通过离子交换水进行清洗,并进行风干。进而,将基板在洁净烘箱中以 230°C 坚膜(post bake)30分钟,形成碳遮光层12。

[0234] 接下来,在形成碳遮光层12后,使用涂敷装置,以大约 $2\mu\text{m}$ 的膜厚来涂敷形成第一透明树脂层13。

[0235] 接下来,在使第一透明树脂层13硬膜之后,以干燥后的涂膜的膜厚成为大约 $1.5\mu\text{m}$ 的方式,使用涂敷装置在基板的整面涂敷黑色抗蚀剂2(第二黑色抗蚀剂),该黑色抗蚀剂2含有有机颜料来作为遮光性色材的主材,用于形成有机颜料遮光层14。

[0236] 在加热板上将基板以 70°C 预烘干20分钟之后,进一步将基板冷却到室温,并设置于具备超高压水银灯的曝光装置。

[0237] 此时,使用曝光装置,从基板的背面投射光波长大约 850nm 的红外光,通过红外受光传感器检测从基板的表面(黑色抗蚀剂2的涂膜面)出射的红外光,由此检测对准标记的位置。如图6所示那样,碳遮光膜12以及对准标记不使红外光透射,黑色抗蚀剂2使红外光透射。因此,通过使用红外光,能够检测对准标记,能够正确地进行对位。此外,对准标记的检测所使用的红外光的波长,例如优选比光波长大约 800nm 更长波长的红外线。在作为红外受光传感器而使用CCD或者CMOS的情况下,应用与红外受光传感器所具备的半导体的灵敏度区相对应的红外线。

[0238] 接下来,使用相同的曝光装置,在对位之后,使用超高压水银灯,经由光掩模,通过紫外线对基板进行曝光。然后,使用显影装置,在使用 23°C 的碳酸钠水溶液对基板进行了喷射显影之后,通过离子交换水进行清洗,并进行风干。进而,将基板在洁净烘箱中以 230°C 坚膜30分钟,并进行硬膜,形成有机颜料遮光层14。

[0239] 接下来,在有机颜料遮光层14上,涂敷第二透明树脂层15并使其硬膜。

[0240] 接下来,在第二透明树脂层15上,使用溅射成膜装置,形成例如ITO等那样的透明

导电膜。

[0241] 然后,使用现有的光刻技术,对该透明导电膜加工对置电极16a、16b的图案。作为该光刻技术,例如使用利用了光致抗蚀剂的曝光及显影技术、湿式或干式的蚀刻技术。

[0242] 接下来,在第二透明树脂层15上形成取向膜17。

[0243] 结果,生成对置基板4。

[0244] 此外,在IPS或者FFS等那样的液晶驱动方式的液晶显示装置中,能够省略对置电极16a、16b。

[0245] 液晶显示装置1的背光单元22具备红色的固体发光元件、蓝色的固体发光元件、绿色的固体发光元件,通过使这些固体发光元件的时分分割(场次序)发光与液晶驱动同步,能够实现彩色显示。

[0246] 在本实施方式的对置基板4的制造方法中,即使在涂敷了用于形成有机颜料遮光层14的黑色抗蚀剂2之后,也能够高精度地进行基于对准标记的对位。

[0247] (第三实施方式)

[0248] 在本实施方式中,对在上述第一以及第二实施方式的对置基板4中具备彩色显示所使用的滤色器的液晶显示装置进行说明。在本实施方式中,被着色的像素具有纵向较长的形状。像素包含红色滤光器、绿色滤光器、以及蓝色滤光器中的任一种。此外,也可以将相同颜色的2个子像素作为1个像素。

[0249] 图16是表示本实施方式的液晶显示装置31所具备的液晶面板32的结构的一例的局部截面图。该图16是液晶面板32的像素的横向(像素宽度方向)的截面图。图16表示施加有液晶驱动电压的状态的一例。在液晶面板32中,省略偏光板、相位差板等。

[0250] 液晶显示装置31的对置基板33在透明基板11与第一透明树脂层13之间具备滤色器层CF。滤色器层CF具备碳树脂层12、以及包括红色滤光器RF、绿色滤光器GF及蓝色滤光器BF的滤色器34。

[0251] 图17是表示本实施方式的液晶面板32的对置基板33的一例的局部俯视图。该图17表示从观察者侧观察液晶面板32的状态。上述图16相当于图17的B-B' 截面。

[0252] 在本实施方式中,碳遮光层12为包括多个长方形的矩阵图案,有机颜料遮光层14为线状图案。各像素为矩形状。有机颜料遮光层14在碳遮光层12的2个侧边部重叠。

[0253] 作为黑矩阵起作用的碳遮光层12,当俯视时,包括相对的2个侧边部。该相对的2个侧边部相互平行。碳遮光层12的线宽度比有机颜料遮光层14的线宽度窄。当俯视时,碳遮光层12的侧边的中心轴(在碳遮光层12的线状图案的延伸方向上延伸的中心线)与有机颜料遮光层14的中心轴(在有机颜料遮光层14的线状图案的延伸方向上延伸的中心线)重叠。这种碳遮光层12与有机颜料遮光层14重叠的状态,能够提高三维显示效果。

[0254] 图18是表示本实施方式的对置基板33的制造方法的一例的流程图。

[0255] 该图18的制造方法与上述图14的制造方法的不同点在于,在步骤S1与步骤S2之间执行形成滤色器34的步骤S1a,其他步骤同样。

[0256] 以下,对上述图18的对置基板33的制造方法进行详细说明。

[0257] 首先,在玻璃基板等透明基板11的整面,以干燥后的涂膜成为大约膜厚1.5 μ m的方式,涂敷用于形成碳遮光层12的黑色抗蚀剂1。

[0258] 接下来,将基板在洁净烘箱中以70℃预烘干20分钟,并冷却到室温。此外,使用超

高压水银灯,经由光掩模使紫外线对基板进行曝光。此时,在基板的最外周的一部分形成十字状的对准标记。然后,使用23℃的碳酸钠水溶液对基板进行喷射显影,通过离子交换水进行清洗,并进行风干。进而,将基板在洁净烘箱中以230℃坚膜30分钟,形成碳遮光层12。

[0259] 碳遮光层12的图案例如图17所示那样,成为具有开口区域的长方形的矩阵图案。

[0260] 接下来,以膜厚成为大约2.5μm的方式,在基板上涂敷红色抗蚀剂,进行干燥,利用曝光机对条纹状的着色层进行曝光,并进行显影,由此形成红色滤光器RF的图案。

[0261] 接下来,以膜厚成为大约2.5μm的方式,在基板上涂敷绿色抗蚀剂,进行干燥,利用曝光机对条纹状的着色层进行曝光,并进行显影,由此形成绿色滤光器GF的图案。

[0262] 接下来,以膜厚成为大约2.5μm的方式,在基板上涂敷蓝色抗蚀剂,进行干燥,利用曝光机对条纹状的着色层进行曝光,并进行显影,由此形成蓝色滤光器BF的图案。

[0263] 上述红色滤光器RF、绿色滤光器GF以及蓝色滤光器BF的显影以及硬膜的工序,与形成有机颜料遮光层12的工序同样。

[0264] 在形成红色滤光器RF、绿色滤光器GF以及蓝色滤光器BF的图案之后,以大约2μm的膜厚涂敷形成第一透明树脂层13。

[0265] 接下来,在使第一透明树脂层13硬膜之后,以干燥后的涂膜的膜厚成为大约1.5μm的方式,在基板的整面上涂敷黑色抗蚀剂2,该黑色抗蚀剂2含有有机颜料来作为遮光性色材的主材,用于形成有机颜料遮光层14。

[0266] 进而,将基板以70℃预烘干20分钟,将基板冷却到室温,并设置到具备超高压水银灯的曝光装置。

[0267] 接下来,使用曝光装置,从基板的背面投射光波长大约850nm的红外光,通过红外受光传感器检测从基板的表面(黑色抗蚀剂2的涂膜面)出射的红外光,由此检测对准标记的位置。如图6所示那样,碳遮光膜12以及对准标记不使红外光透射,黑色抗蚀剂2使红外光透射。因此,通过使用红外光,能够检测对准标记,能够正确地进行对位。此外,对准标记的检测所使用的红外光的波长,例如优选比光波长大约800nm更长波长的红外线。在作为红外受光传感器而使用CCD或者CMOS的情况下,应用与红外受光传感器所具备的半导体的灵敏度区相对应的红外线。

[0268] 接下来,使用相同的曝光装置,在对位之后,使用超高压水银灯,经由具有有机颜料遮光层14的图案的光掩模,通过紫外线对基板进行曝光。然后,使用显影装置,在使用23℃的碳酸钠水溶液对基板进行喷射显影之后,通过离子交换水进行清洗,并进行风干。进而,将基板在洁净烘箱中以230℃坚膜30分钟,进行硬膜,形成有机颜料遮光层14。

[0269] 接下来,使用涂敷装置,在有机颜料遮光层14上,涂敷第二透明树脂层15并使其硬膜。

[0270] 接下来,在第二透明树脂层15上,在成膜了例如以ITO为代表的透明导电膜之后,通过现有的光刻技术,例如形成梳齿状的对置电极16a、16b的图案。

[0271] 然后,在对置电极16a、16b上形成取向膜17。

[0272] 结果,制造出对置基板33。

[0273] 在本实施方式中,在包含滤色器34的对置基板33的制造方法中,即使在涂敷了用于形成有机颜料遮光层14的黑色抗蚀剂2之后,也能够高精度地进行基于对准标记的对位。

[0274] (第四实施方式)

[0275] 在本实施方式中,对上述第三实施方式的液晶显示装置31的颜色分离的一例进行说明。

[0276] 图19是表示本实施方式的碳遮光层12与有机颜料遮光层14重叠的像素的侧边部A的一例的局部俯视图。该图19是从液晶面板32的显示面观察对置基板33的俯视图。

[0277] 碳遮光层12的侧边部在俯视(即,与基板平面垂直的方向)时,具有欠缺的部分12a。在该碳遮光层12的欠缺的部分12a,当俯视时,有机颜料遮光层14与红色滤光器RF、绿色滤光器GF或者蓝色滤光器BF光学地重叠。在图19中,省略红色滤光器RF、绿色滤光器GF或者蓝色滤光器BF,表示碳遮光层12与有机颜料遮光层14重叠的关系。

[0278] 在碳遮光层12的未形成图案的部分12a,当俯视时还配设有光传感器(受光元件)27a。

[0279] 图20是表示碳遮光层12的未形成图案的部分12a的横向的截面的一例的局部截面图。该图20表示上述图19的C-C' 截面。

[0280] 图20例示的情况为,光传感器27a、27b与绿色滤光器GF在与基板平面垂直的方向上重叠。

[0281] 在光传感器27a(第二光传感器)的光入射侧,绿色滤光器GF与有机颜料遮光层14重叠。光传感器27a对穿过绿色滤光器GF和有机颜料遮光层14的光进行检测。

[0282] 在光传感器27b(第一光传感器)的光入射侧,配设有绿色滤光器GF,但未配设有碳遮光层12以及有机颜料遮光层14。

[0283] 处理部19从光传感器27b的检测数据中减去光传感器27a的检测数据,由此生成高精度的绿色成分的检测数据。

[0284] 图21表示的情况为,光传感器27a、27b与红色滤光器RF在与基板平面垂直的方向上重叠。

[0285] 在光传感器27a(第二光传感器)的光入射侧,红色滤光器RF与有机颜料遮光层14重叠。光传感器27a对穿过红色滤光器RF和有机颜料遮光层14的光进行检测。

[0286] 在光传感器27b(第一光传感器)的光入射侧,配设有红色滤光器RF,但未配设有碳遮光层12以及有机颜料遮光层14。

[0287] 处理部19从光传感器27b的检测数据中减去光传感器27a的检测数据,由此生成高精度的红色成分的检测数据。

[0288] 图22表示的情况为,光传感器27a、27b与蓝色滤光器BF在与基板平面垂直的方向上重叠。

[0289] 在光传感器27a(第二光传感器)的光入射侧,蓝色滤光器BF与有机颜料遮光层14重叠。光传感器27a对穿过蓝色滤光器BF和有机颜料遮光层14的光进行检测。

[0290] 在光传感器27b(第一光传感器)的光入射侧,配设有蓝色滤光器BF,但未配设有碳遮光层12以及有机颜料遮光层14。

[0291] 处理部19从光传感器27b的检测数据中减去光传感器27a的检测数据,由此生成高精度的蓝色成分的检测数据。

[0292] 图23是表示本实施方式的滤色器CF的分光特性的一例的图表。

[0293] 液晶显示装置31中应用的滤色器CF包含红色滤光器RF、绿色滤光器GF以及蓝色滤光器BF。特性RL是红色滤光器RF的分光特性。特性GL是绿色滤光器GL的分光特性。特性BL是

蓝色滤光器BF的分光特性。

[0294] 红色滤光器RF、绿色滤光器GF以及蓝色滤光器BF的透射率在比光波长大约700nm更长波长下较大不同。

[0295] 因此,在将具备光传感器27b的液晶显示装置31作为彩色复印设备或者摄像装置使用的情况下,例如在光波长大约700nm~1100nm的近红外区的波长中,如果不将受光成分除去,则难以进行高精度的红、绿、蓝的颜色分离。

[0296] 薄膜晶体管所包含的例如非晶硅或者多晶硅等半导体在光波长大约400nm~1100nm的波段对光进行检测。

[0297] 图24是表示本实施方式的有机颜料遮光层14的遮光特性BLK1以及的遮光特性BLK2的例子的图表。

[0298] 未图示的碳遮光层12中含有碳来作为主要的遮光性的色材。碳遮光层12的透射率在含有光波长大约400nm至900nm的可见区以1%以下的低透射率形成。

[0299] 有机颜料遮光层14的透射率在光波长大约670nm以后的长波长以后上升,在比光波长大约700nm更长的波段维持高的透射率。

[0300] 有机颜料遮光层14在比光波长大约660nm短的波段,能够抑制光透射。

[0301] 图25是表示绿色滤光器GF的透射特性GL、以及绿色滤光器GF与有机颜料遮光层14重叠的透射特性GLBLK的一例的图表。

[0302] 为了对光进行检测而将滤色器CF所包含的红色滤光器RF、蓝色滤光器BF、绿色滤光器GF各自的单色层与有机颜料遮光层14重叠的部分,也可以称为光学地重叠的部位。

[0303] 可见光区的高精度的绿色的检测数据是从经由绿色滤光器GF检测到的光的检测数据中减去将绿色滤光器GF与有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据而得到的。

[0304] 如此,通过从经由绿色滤光器GF检测到的光的检测数据中减去将绿色滤光器GF与有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据,由此能够仅提取可见光区的绿色的检测数据。

[0305] 图26是表示红色滤光器RF的透射特性RL、以及将红色滤光器RF与有机颜料遮光层14重叠的透射特性RLBLK的一例的图表。

[0306] 可见光区的高精度的红色的检测数据是从经由红色滤光器RF检测到的光的检测数据中减去将红色滤光器RF与有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据而得到的。

[0307] 如此,通过从经由红色滤光器RF检测到的光的检测数据中减去将红色滤光器RF与有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据,由此能够仅提取可见光区的红色的检测数据。

[0308] 图27是表示蓝色滤光器BF的透射特性BL、以及将蓝色滤光器BF与有机颜料遮光层14重叠的透射特性BLBLK的一例的图表。

[0309] 可见光区的高精度的蓝色的检测数据是从经由蓝色滤光器BF检测到的光的检测数据中减去将蓝色滤光器BF与有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据而得到的。

[0310] 如此,通过从经由蓝色滤光器BF检测到的光的检测数据中减去将蓝色滤光器BF与

有机颜料遮光层14光学地重叠而检测到的光的检测数据,由此能够仅提取可见光区的蓝的检测数据。

[0311] 上述减法处理例如由处理部19进行。光传感器27b经由绿色滤光器GF生成光的检测数据。光传感器27a经由绿色滤光器GF和有机颜料遮光层14生成光的检测数据。

[0312] 光传感器27b的检测数据包括绿色的感光成分和近红外区的感光成分。然而,处理部19通过从光传感器27b的检测数据中减去光传感器27a的检测数据,由此能够仅提取可见光区部分的绿色成分的检测数据。此外,通过将绿色滤光器GF置换为红色滤光器RF或者蓝色滤光器BF,由此能够分别提取可见光区的红色成分的检测数据、可见光区的蓝色成分的检测数据。

[0313] 图28是表示本实施方式的横向的左半部分的像素的一例的局部截面图。该图28相当于上述图16的左半部分。

[0314] 如图28所示那样,未对像素电极9a施加液晶驱动电压的情况下的液晶分子L1~L6为具有较小的预倾角 θ 的垂直取向。

[0315] 在该图28的截面中,朝向像素中央线CA,对置电极16a的左端比像素电极9a的左端错开宽度b,对置电极16a的右端比像素电极9a的右端错开宽度c。

[0316] 朝向与像素中央线CA反向的像素的侧边部,共用电极8a的左端比像素电极9a的左端错开宽度a。共用电极8a与像素电极9a重叠宽度d。

[0317] 当对像素电极9a施加液晶驱动电压时,在像素电极9a与共用电极8a之间形成由电力线EL1表现的电场。并且,当对像素电极9a施加液晶驱动电压时,在像素电极9a与从该像素电极9a的形成位置错开的位置的对置电极16a之间,形成由倾斜方向的电力线EL2、EL3表现的电场。

[0318] 液晶分子L1~L6基于倾斜方向的电场而向方向28a倾斜。右半部分的像素的液晶分子L7~L12向与方向28a相反的方向28b倾斜。

[0319] 处于实际上较强的电场的液晶分子L1最先动作,成为用于使液晶显示高速化的触发。处于倾斜电场的产生位置的液晶分子L2~L6也与液晶分子L1同样,高速地动作。因此,液晶分子L2~L6与液晶分子L1相协调而实现液晶显示的高速化。

[0320] 如本实施方式那样,通过利用倾斜电场使液晶分子L1~L12倾斜,由此即使具有较小的预倾角 θ 的液晶分子,也能够使其在实质上如具有较大的预倾角的液晶分子那样驱动。由此,通过利用倾斜电场使液晶分子L1~L12倾斜,能够实现液晶显示的高速化。例如,通过利用倾斜电场使液晶分子L1~L12倾斜,由此即使是大约 0.1° 至 0.9° 范围的较小的预倾角 θ ,也能够使液晶分子L1~L12高速地动作。此外,在垂直取向的液晶显示中,虽然预倾角较大的液晶分子容易倾倒,但为了具有较大的预倾角,有时在黑显示时也会漏光、对比度降低。

[0321] 液晶显示装置1在纵向的相对的侧边附近的像素端部,形成从像素电极9a朝向共用电极8a的伸出部a(对应于伸出部81a)的电场,使液晶分子向方向28a倾斜。通过本实施方式的电场形成和液晶驱动能够实现像素内的均质显示且较高透射率的显示。

[0322] 图29是表示1个像素中的左侧的像素电极9a以及固体发光元件24a的同步的一例的局部截面图。此外,该图29表示光控制元件21所包含的半圆柱状透镜21a、和光控制元件23所包含的三棱柱棱镜23a的为了三维图像显示的作用。

[0323] 在图29中例示出了对像素电极9a施加液晶驱动电压并与该电压施加同步地使固体发光元件24a发光的情况下的光路。通过对像素电极9a施加液晶驱动电压,由此像素左侧的液晶分子从垂直成为水平地旋转。与向该像素电极9a的电压施加同步地使固体发光元件24a发光。从该固体发光元件24a出射的光,如图29所示那样,穿过三棱柱棱镜23a、半圆柱状透镜21a,作为出射光29a向观察者的右眼30a的方向出射。出射角 α 能够主要基于三棱柱棱镜23a的前端角度 ϵ 以及半圆柱状透镜21a的曲率 r 来设定。例如,通过对三棱柱棱镜23a的前端角度的大小进行调整,能够将左侧的固体发光元件24a的出射光向相反的左眼30a的方向出射。

[0324] 基于三维图像的图像信号,使固体发光元件24a、24b的发光定时与向像素电极9a、9b的电压施加定时同步,而对固体发光元件24a、24b以及像素电极9a、9b进行控制,由此能够实现三维图像显示。

[0325] 图30是表示光控制元件的变形例的截面图。

[0326] 液晶显示装置35具备液晶面板32和背光单元36。背光单元36具备光控制元件37、固体发光元件24a、24b、25a、25b、以及反射板26。背光单元36例如也可以具备扩散板、导光板、偏光分离膜、递归反射偏光元件等,但在该图30中省略。

[0327] 光控制元件37为,通过丙烯酸树脂等将半圆柱状透镜21a的阵列和三棱柱状棱镜23a的阵列形成为一体成型品。

[0328] 关于该光控制元件37,也与上述图7同样,多个三棱柱状棱镜23a的轴当俯视时与多个半圆柱状透镜21a的轴具有角度 ψ 。

[0329] 图31A~图31C是表示本实施方式的像素电极9a、9b和共用电极8a、8b的平面形状的变形例的像素俯视图。

[0330] 图31A~图31C是表示本实施方式的像素的形状和像素电极9a、9b的形状的变形例的局部俯视图。图31A的D-D'截面与上述图28同样。

[0331] 本实施方式的“V”字状的各像素中,作为像素上框部,沿横向具有“V”状的边,作为像素的下框部,沿横向具有“V”状的边。2个“V”状的边相互平行。各像素沿纵向具有平行的2个侧边。各像素的纵向比横向长。此外,本实施方式的各像素的形状也可以为倒“V”字状。在横向上排列有不同颜色的像素。在纵向上排列有相同颜色的像素。此外,相同颜色的像素也可以当俯视时沿倾斜方向排列。

[0332] “V”状的边与横向具有角度 ω 。为了使视场角提高,该角度 ω 可以设为大约 5° 至 45° 的范围。并且,在俯视时,液晶分子L1~L12的取向方向也可以设定为与“V”状上边以及下边相同的方向。

[0333] 像素电极9a、9b形成为沿着“V”状像素形状的形状。像素电极9a、9b具有相对于像素中央线CL呈线对称的形状。在像素电极9a、9b的表面上,沿着“V”状的边形成有多个裂纹F。

[0334] 在以上说明的本实施方式中,能够使三维图像的彩色显示的品质提高,能够切换三维彩色显示和二维彩色显示,能够实现较明亮的彩色显示。

[0335] (第五实施方式)

[0336] 在本实施方式中,例示上述第一至第四实施方式的对置基板4、33所使用的透明树脂以及有机颜料等的材料。

[0337] <透明树脂>

[0338] 碳遮光层12、有机颜料遮光层14、滤色器CF的形成所使用的感光性着色组成物除了颜料分散体(以下称为糊剂)之外,还含有多官能基单体、感光性树脂或者非感光性树脂、聚合引发剂、溶剂等。例如,在本实施方式中使用的感光性树脂以及非感光性树脂等那样的透明性较高的有机树脂通称为透明树脂。

[0339] 作为透明树脂,能够使用热塑性树脂、热固性树脂或者感光性树脂。作为热塑性树脂,例如能够使用丁缩醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚氯乙烯、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、脲醛树脂、酚醛树脂等。作为热固性树脂,例如也可以是使三聚氰胺树脂与含有异氰酸酯基的化合物反应来产生。

[0340] <碱性可溶性树脂>

[0341] 本实施方式的碳遮光层12以及有机颜料遮光层14等遮光膜、第一透明树脂层13、第二透明树脂层15、滤色器CF的形成,优选使用能够基于光刻进行图案形成的感光性树脂组成物。上述透明树脂优选为被赋予碱性可溶性的树脂。作为碱可溶性树脂,能够使用含有羧基或羟基的树脂,也能够使用其他树脂。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。作为上述树脂中的碱可溶性树脂,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或者酚醛清漆系树脂。

[0342] <丙烯树脂>

[0343] 作为本实施方式的透明树脂的代表,例示以下的丙烯酸系树脂。

[0344] 作为丙烯酸系树脂,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)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯等含有羟基的(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)丙烯酸二环戊二烯基酯等脂环式(甲基)丙烯酸酯等。

[0345] 此外,所例示的上述单体,能够单独使用、或者并用2种以上。

[0346] 并且,丙烯树脂也可以使用能够与这些单体共聚的苯乙烯、环己基马来酰亚胺、或者包含苯基马来酰亚胺等化合物的共聚物来生成。此外,例如丙烯树脂也可以是通过使将(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来生成。例如,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,来生成具有感光性的树脂,而得到丙烯酸树脂。

[0347] <有机颜料>

[0348] 作为红色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Red 7、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。

[0349] 作为黄色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Yellow 1、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。

[0350] 作为蓝色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Blue 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80等,在这些颜料中优选C.I.Pigment Blue 15:6。

[0351] 作为紫色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等,在这些颜料中优选C.I.Pigment Violet 23。

[0352] 作为绿色颜料,例如能够使用C.I.Pigment Green 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58等,在这些颜料中优选作为卤化锌酞菁绿色颜料的C.I.Pigment Green 58。作为绿色颜料,也可以使用卤化铝酞菁颜料。

[0353] <碳遮光层12以及有机颜料遮光层14的色材>

[0354] 碳遮光层12以及有机颜料遮光层14所包含的遮光性的色材,是对可见光波段具有吸收性、并具备遮光功能的色材。在本实施方式中,遮光性的色材例如能够使用有机颜料、无机颜料、以及染料等。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、酞亚胺系染料、喹啉系染料、硝基系染料、羰基系染料、次甲基系染料等。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2种以上。

[0355] 例如,可见光波段为光波长大约400nm~700nm的范围。

[0356] <碳遮光层12中应用的黑色抗蚀剂1的例子>

[0357] 对碳遮光层12所使用的黑色糊剂(分散体)的调制例进行说明。

[0358] 下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,利用珠磨分散机进行搅拌,制作黑色糊剂。各自的组成由质量份来表示。

[0359] 碳颜料 20份

[0360] 分散剂 8.3份

[0361] 铜酞菁衍生物 1.0份

[0362] 丙二醇单甲醚 71份

[0363] 使用上述黑色糊剂,以下述组成的混合物变得均匀的方式进行搅拌混合,通过5 μ m的过滤器进行过滤,调制成碳遮光层12中应用的黑色抗蚀剂1。在本实施方式中,抗蚀剂是指含有碳或者有机颜料的感光性着色组成物。

[0364] 黑色糊剂 25.2份

[0365] 丙烯酸树脂溶液 18份

[0366] 二季戊四醇五和六丙烯酸酯 5.2份

[0367] 光聚合衍生物 1.2份

[0368] 增感剂 0.3份

[0369] 流平剂 0.1份

[0370] 环己酮 25份

[0371] 丙二醇单甲醚 25份

[0372] 在本实施方式以及上述各实施方式中,黑色抗蚀剂1或者彩色抗蚀剂中的主体的色材(颜料)是指相对于该抗蚀剂所包含的色材(颜料)的全部质量比(%)而言占有50%以上的色材。例如,黑色抗蚀剂1中,碳占有色材的100%,碳成为主色材。此外,在将碳作为主色材的黑色抗蚀剂中,为了对其色调或者反射色进行调整,也可以在全部质量比中以10%以下的程度添加红色、黄色、蓝色等的有机颜料。

[0373] <有机颜料遮光层14所使用的黑色抗蚀剂2的例子>

[0374] 本实施方式的有机颜料遮光层14的透射率在670nm以后的长波长侧上升的波长(以下,将在该上升中透射率成为50%的波长称为半值波长),属于光波长大约670nm~光波长大约800nm的区域。在此,光波长大约670nm是指,红色滤光器RF的透射率被较高地维持的光波长,光波长大约800nm是指,蓝色滤光器BF的透射率变高的上升部分。

[0375] 有机颜料遮光层14所使用的有机颜料的混合例如以下所示。

[0376] C.I.颜料红254(以下,简称为R254)

[0377] C.I.颜料黄139(以下,简称为Y139)

[0378] C.I.颜料紫23(以下,简称为V23)

[0379] 这3种颜料中,也可以除去R254的颜料。并且,除了这3种颜料之外,也可以为了半值波长的调整用而以20%以下的少量来添加微量的其他种类的颜料、例如上述有机颜料。

[0380] 例如,也可以为了进行遮光层BLK2中的光波长700nm附近的分光特性的上升的调整(分光曲线形状的调整),而少量使用卤化铜酞菁、卤化锌酞菁、或者卤化铝酞菁等绿色颜料。通过进行这种分光特性的上升的调整,能够使遮光层BLK2具有最佳的红外区透射性。或者,通过将C.I.颜料蓝15:3那种对红外区具有760nm的半值波长的颜料,例如以10%以下的量添加到遮光层BLK2所使用的有机颜料中,由此能够使图6、图24所示的BLK2的半值波长向比680nm更长波长侧偏移。在将C.I.颜料蓝15:3那样的蓝色颜料添加到遮光层BLK2所使用的有机颜料中的情况下,能够使紫色的颜料V23减少其相当量。例如,能够使C.I.颜料紫23的质量比率减少到30%。通过将半值波长处于700nm以后的、分散了单个颜料的糊剂(例如,单个颜料与透明树脂及有机溶剂的分散体)添加到黑色抗蚀剂2中,能够将半值波长向700nm以后的长波长侧调整。

[0381] 有机颜料遮光层14优选在可见区的透射率为5%以下。可见区通常为光波长大约400nm~700nm。为了将有机颜料遮光层14的半值波长设定于光波长670nm~750nm的范围,需要使红外线透射率特性从光波长大约660nm附近上升,在长波长侧透射率特性变高。有机颜料遮光层14的低透射率的波长范围也可以为光波长大约400nm~650nm的范围。此外,使有机颜料遮光层14的透射率在光波长大约400nm~650nm的范围内成为5%以下的较低值能够通过使有机颜料遮光层14所包含的颜料的量增加、或者使有机颜料遮光层14的膜厚变厚来极其容易地实现。半值波长的波长位置也同样,能够根据颜料的量、后述的紫色颜料、绿色颜料、黄色颜料、红色颜料的组成比、以及有机颜料遮光层14的膜厚等来容易地调整。作为有机颜料遮光层14中应用的绿色颜料,能够应用后述的各种绿色颜料。为了将有机颜料

遮光层14的半值波长设定于光波长670nm~750nm的范围,作为绿色颜料,优选红外线透射率的上升(例如,半值波长)处于光波长700nm~800nm的范围的绿色颜料。用于将半值波长设定于光波长670nm~750nm的范围的调整,主要基于紫色颜料和绿色颜料来实现。为了对有机颜料遮光层14的分光特性进行调节,也可以添加蓝色颜料。

[0382] R254的质量比率(%)例如可以属于0~40%的范围。

[0383] Y139的质量比率(%)例如可以属于25~50%的范围。

[0384] V23的质量比率(%)例如可以属于30~75%的范围。

[0385] 在有机颜料遮光层14的标准膜厚、例如2 μ m前后的膜厚,以30~75%的范围的任意值来添加V23的紫色颜料。由此,有机颜料遮光层14在光波长670nm~800nm具有半值波长。通过使黄色的有机颜料成为25~50%的任意值,并且添加0~40%的红色的有机颜料进行混合,由此能够使有机颜料遮光层14的光波长400nm~660nm的透射率充分降低。通过在光波长400nm~660nm的范围内,对有机颜料遮光层14的透射率删除浮动(分光从0%的基线的浮动),并通过从光传感器27b的检测数据中减去光传感器27a的检测数据,由此能够进行正确的颜色分离。

[0386] 通常,在基于这些颜料生成彩色抗蚀剂(着色组成物)之前,颜料被分散于树脂或者溶液,生成颜料糊剂(分散液)。例如,为了使颜料Y139单体分散于树脂或者溶液,对颜料Y139的7份(质量份)混合以下材料。

[0387] 丙烯酸树脂溶液(固态成分20%) 40份

[0388] 分散剂 0.5份

[0389] 环己酮 23.0份

[0390] 此外,对于V23、R254等那样的其他颜料,也可以分散于相同的树脂或者溶液,生成黑色的颜料分散糊剂。

[0391] 以下,例示用于基于上述颜料分散糊剂来生成黑色抗蚀剂的组成比。

[0392] Y139糊剂 14.70份

[0393] V23糊剂 20.60份

[0394] 丙烯酸树脂溶液 14.00份

[0395] 丙烯酸单体 4.15份

[0396] 衍生物 0.7份

[0397] 增感剂 0.4份

[0398] 环己酮 27.00份

[0399] PGMAC 10.89份

[0400] 通过上述组成比形成有机颜料遮光层14所使用的黑色抗蚀剂2。

[0401] 有机颜料遮光层14的形成所使用的颜料的主色材即黑色抗蚀剂2,是相对于全部质量比大约占有58%的紫色颜料V23。有机颜料的大部分在比光波长大约800nm更长波长区域具有较高的透射率。

[0402] 例如,有机颜料遮光层14所包含的黑色抗蚀剂的主色材,也可以为100%的有机颜料。例如,将有机颜料作为主色材的黑色抗蚀剂为了调整遮光性,也可以以全部质量的40%以下的程度来添加碳。

[0403] <对置基板33所使用的红色抗蚀剂的一例>

- [0404] 以下,对红色糊剂(分散液)的调制例进行说明。
- [0405] 下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,使用大约直径1mm的玻璃珠,通过砂磨机分散5小时,通过大约5 μ m的过滤器过滤,制作红色糊剂。
- [0406] 红色颜料C.I.Pigment Red254 8份
- [0407] 红色颜料C.I.Pigment Red177 10份
- [0408] 黄色颜料C.I.Pigment Yellow150 2份
- [0409] 分散剂2份
- [0410] 丙烯酸清漆(固态成分20质量%) 108份
- [0411] <红色抗蚀剂的调制>
- [0412] 在红色糊剂的调制后,下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,通过大约5 μ m的过滤器过滤,调制成红色抗蚀剂。
- [0413] 红色糊剂 42份
- [0414] 丙烯树脂溶液 18份
- [0415] 二季戊四醇五和六丙烯酸酯 4.5份
- [0416] 光聚合衍生物 1.2份
- [0417] 增感剂 2.0份
- [0418] 环己酮 32.3份
- [0419] <对置基板33所使用的绿色抗蚀剂的一例>
- [0420] <绿色糊剂的调制>
- [0421] 下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,使用大约直径1mm的玻璃珠,通过砂磨机分散5小时,通过大约5 μ m的过滤器过滤,制作绿色糊剂(分散液)。
- [0422] 绿色颜料C.I.Pigment Green58 10.4份
- [0423] 黄色颜料C.I.Pigment Yellow150 9.6份
- [0424] 分散剂2份
- [0425] 丙烯清漆(固态成分20质量%) 66份
- [0426] <绿色抗蚀剂的调制>
- [0427] 在绿色糊剂的调制后,下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,通过大约5 μ m的过滤器过滤,调制成绿色抗蚀剂。
- [0428] 绿色糊剂 46份
- [0429] 丙烯树脂溶液 8份
- [0430] 二季戊四醇五和六丙烯酸酯 4份
- [0431] 光聚合衍生物 1.2份
- [0432] 光聚合衍生物 3.5份
- [0433] 增感剂 1.5份
- [0434] 环己酮 5.8份
- [0435] 丙二醇单甲醚 30份
- [0436] <对置基板33所使用的蓝色抗蚀剂的一例>
- [0437] <蓝色糊剂1的调制>
- [0438] 下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,使用大约直径1mm的玻璃珠,通过砂磨机分

散5小时,通过大约5 μ m的过滤器过滤,制作蓝色糊剂1。

[0439] 蓝色颜料C.I.Pigment Blue15:6 52份

[0440] 分散剂6份

[0441] 丙烯清漆(固态成分20质量%) 200份

[0442] <蓝色糊剂2的调制>

[0443] 下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,使用大约直径1mm的玻璃珠,通过砂磨机分散5小时,通过大约5 μ m的过滤器过滤,通过砂磨机分散5小时,通过5 μ m的过滤器过滤,制作中间蓝色糊剂。

[0444] 蓝色颜料C.I.Pigment Blue15:6 49.4份

[0445] 分散剂6份

[0446] 丙烯清漆(固态成分20质量%) 200份

[0447] 在该中间蓝色糊剂中添加下述紫色染料粉体,充分搅拌,调制成蓝色糊剂2。

[0448] 紫色染料 2.6份

[0449] <蓝色抗蚀剂的调制>

[0450] 在蓝色糊剂1的调制后,下述组成的混合物被均匀地搅拌混合,通过大约5 μ m的过滤器过滤,调制成蓝色抗蚀剂。

[0451] 蓝色糊剂 16.5份

[0452] 丙烯树脂溶液 25.3份

[0453] 二季戊四醇五和六丙烯酸酯 1.8份

[0454] 光聚合衍生物 1.2份

[0455] 增感剂 0.2份

[0456] 环己酮 25份

[0457] 丙二醇单甲醚 30份

[0458] <对置基板33的制作>

[0459] 将上述3种颜色的红色抗蚀剂、绿色抗蚀剂、蓝色抗蚀剂组合,例如通过在上述第三实施方式中说明的制造方法,制作对置基板33。

[0460] 本发明的实施方式的液晶显示装置,不仅能够进行三维显示,而且能够进行高分辨率的二维显示。因此,本发明的实施方式的液晶显示装置能够进行各种应用。例如,本发明的液晶显示装置能够应用于移动电话、便携式游戏设备、携带信息终端、个人计算机、电子书籍、视频摄像机、数字静物摄像机、头部安装显示器、导航系统、声学再现装置(汽车音响、数字音频播放器等)、复印机、传真机、打印机、打印复合机、自动销售机、现金自动存取款机(ATM)、个人认证设备、光通信设备等。

[0461] 上述各实施方式在不改变发明主旨的范围内能够进行各种变更来应用。上述各实施方式能够自由组合使用。

[0462] 符号的说明

[0463] 1、11、31、35…液晶显示装置,2、32…液晶面板,3…阵列基板,4、33…对置基板,5…液晶层,6…透明基板,7a~7c…绝缘层,8a、8b…共用电极,9a、9b…像素电极,10、17…取向膜,12…碳遮光层,13…第一透明树脂层,14…有机颜料遮光层,15…第二透明树脂层,16a、16b…对置电极,18a、18b…液晶驱动元件,19…处理部,20a、20b…偏光板,21、23、37…

光控制元件,22、36…背光单元,24a、24b、25a、25b…固体发光元件,26…反射板,27、27a、27b…光传感器,34…滤色器层,50a、51a…角度控制部,CF…滤色器,RF…红色滤光器,GF…绿色滤光器,BF…蓝色滤光器。

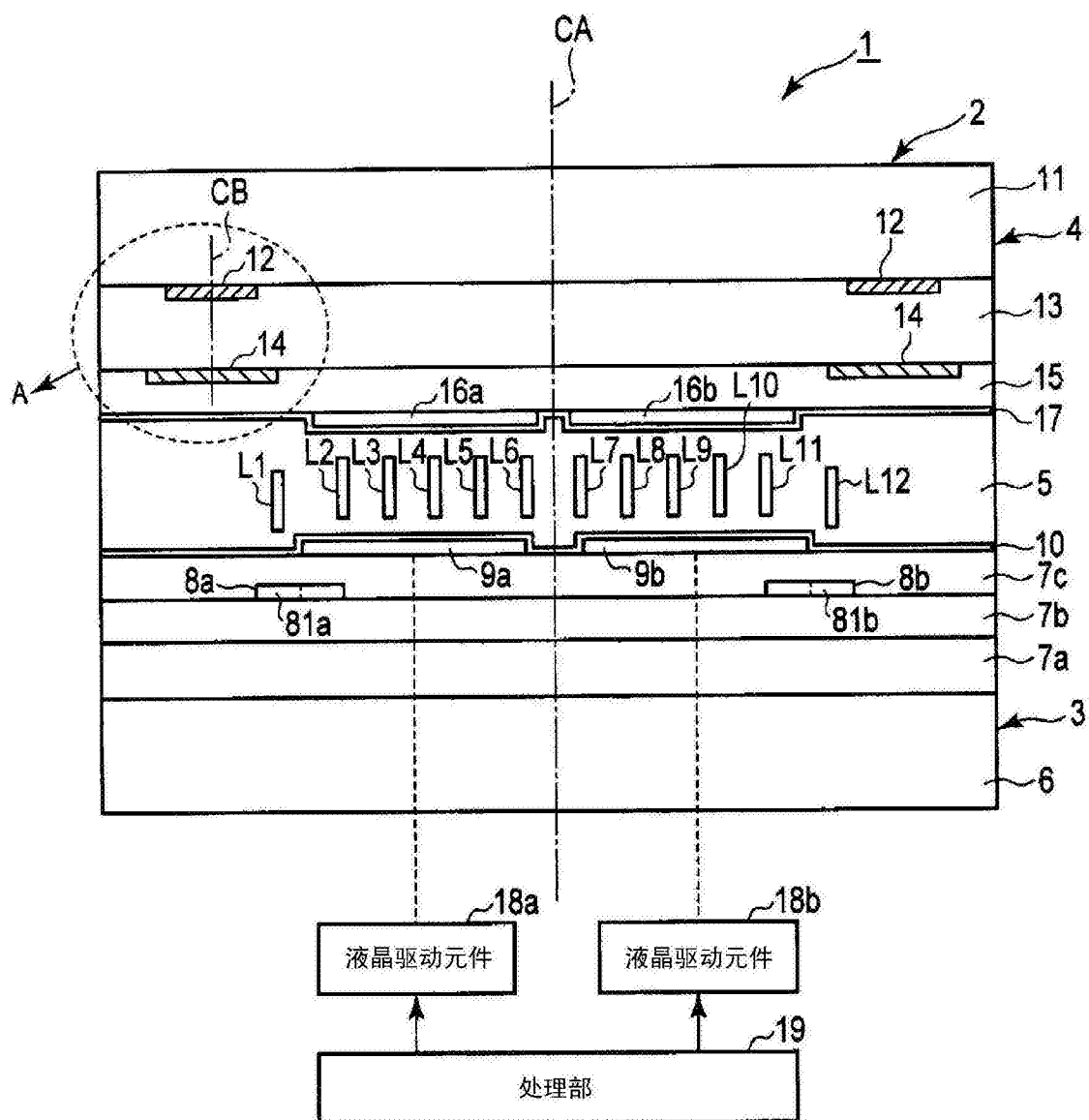


图1

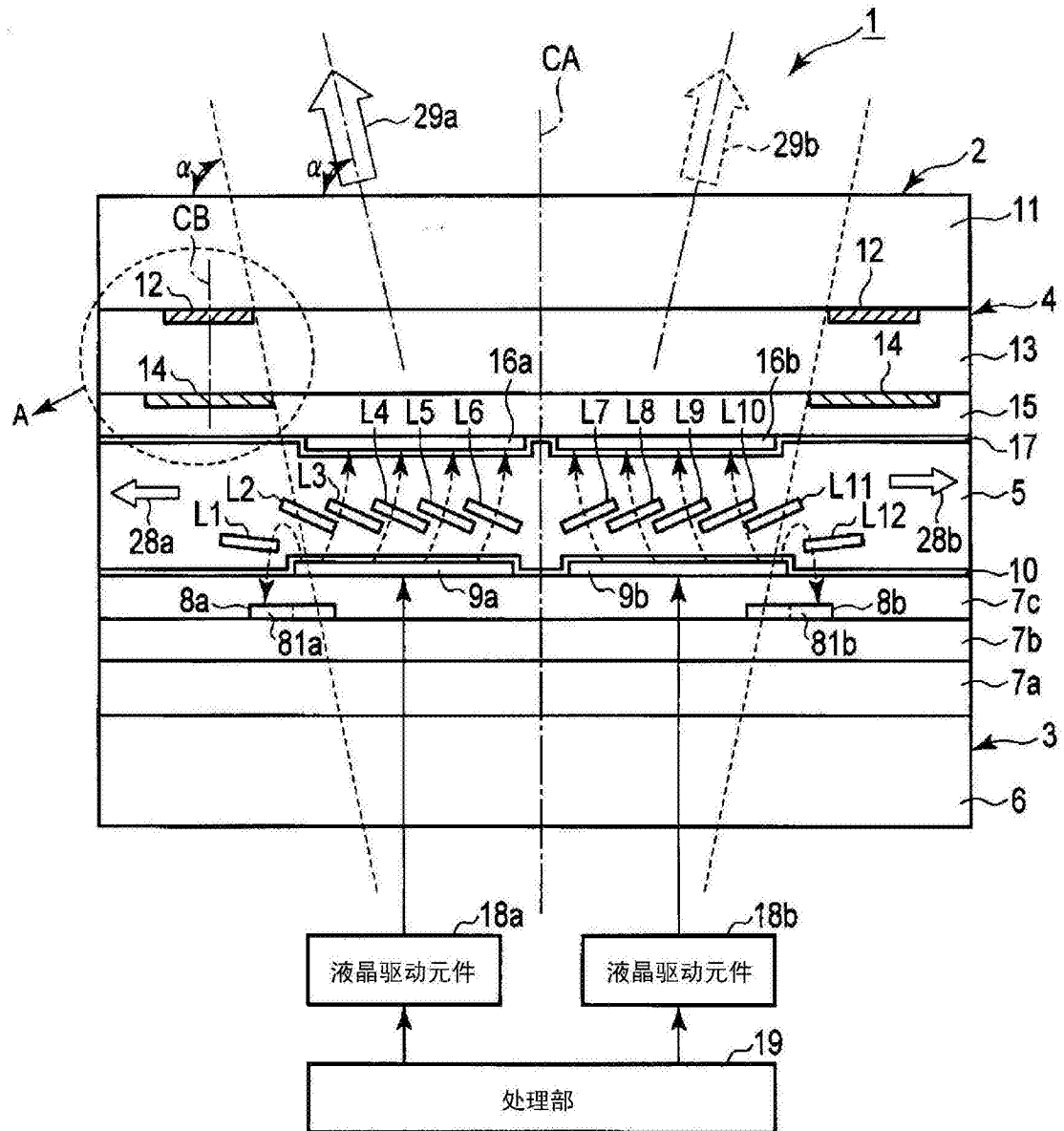


图2

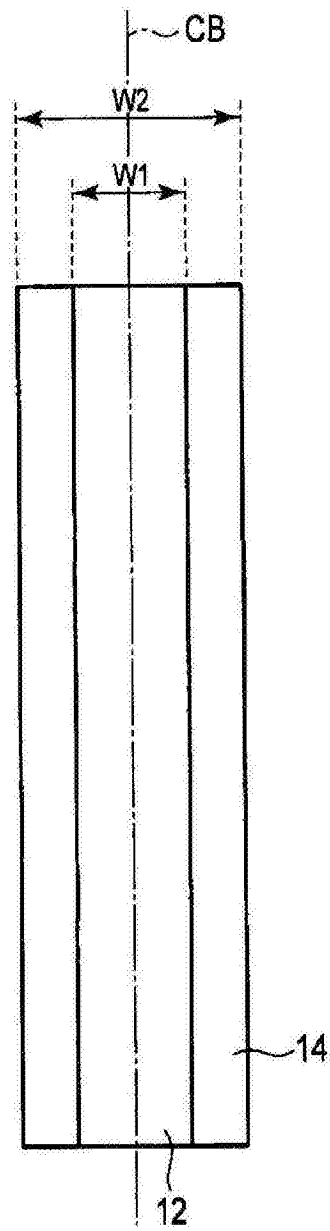


图3

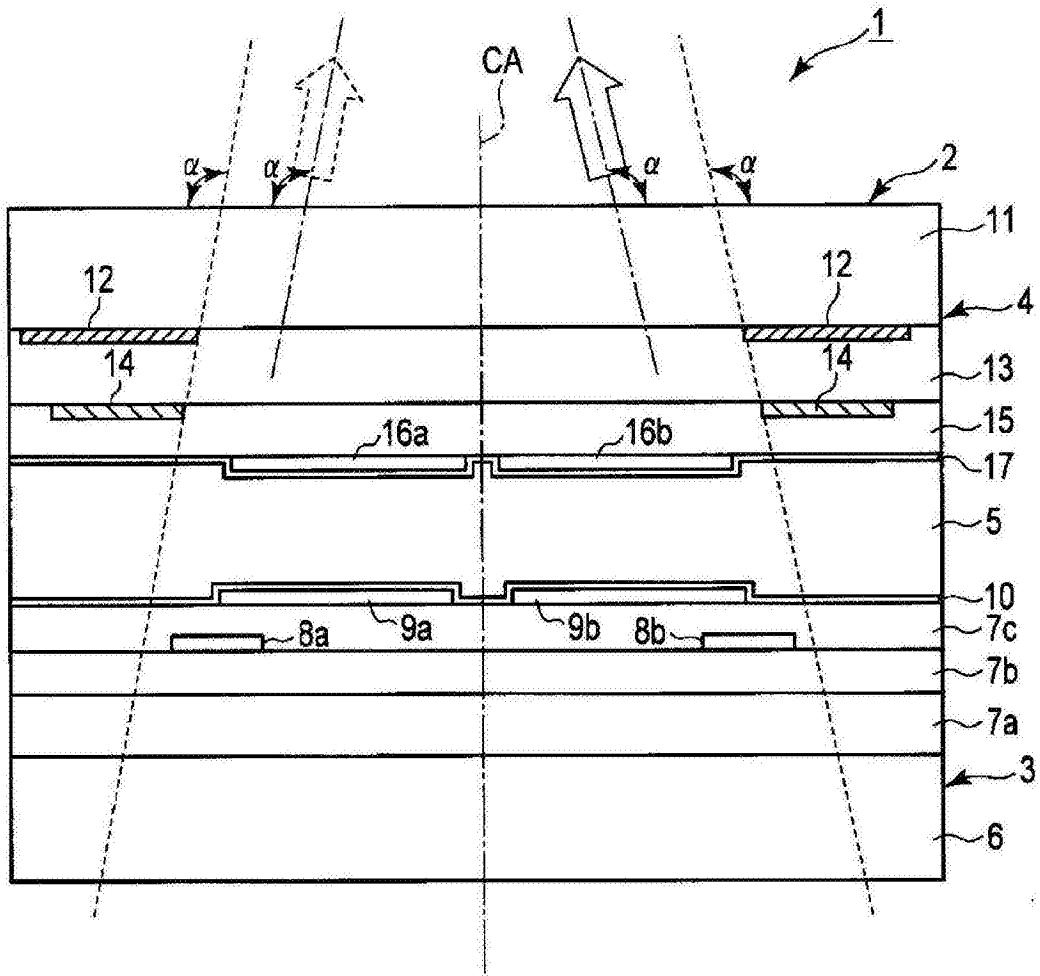


图4

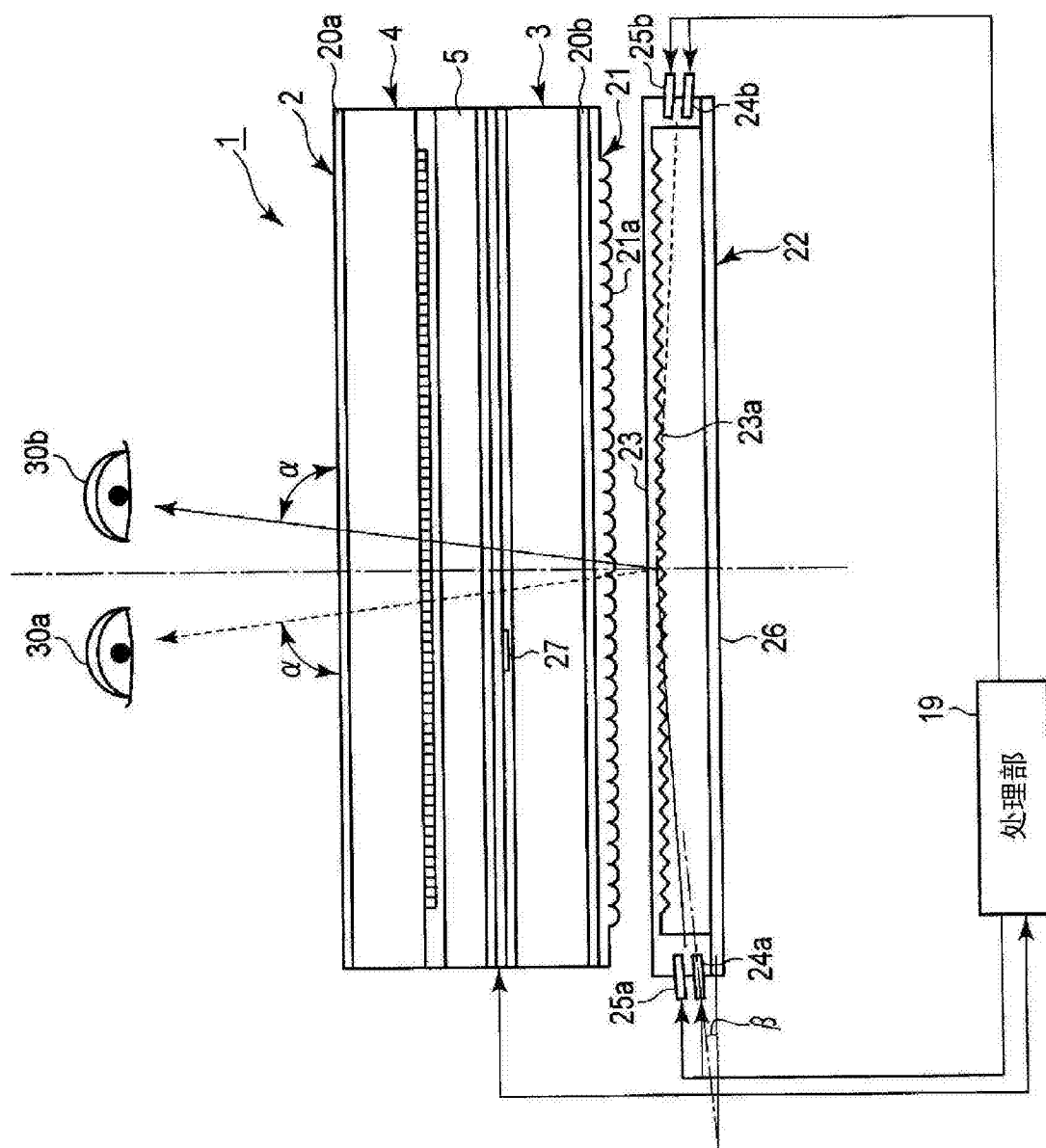


图5A

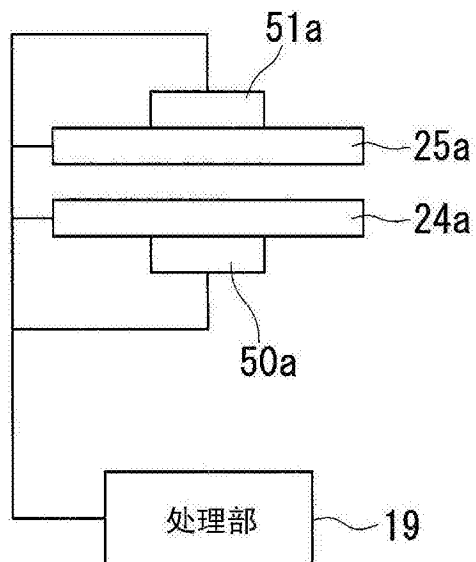


图5B

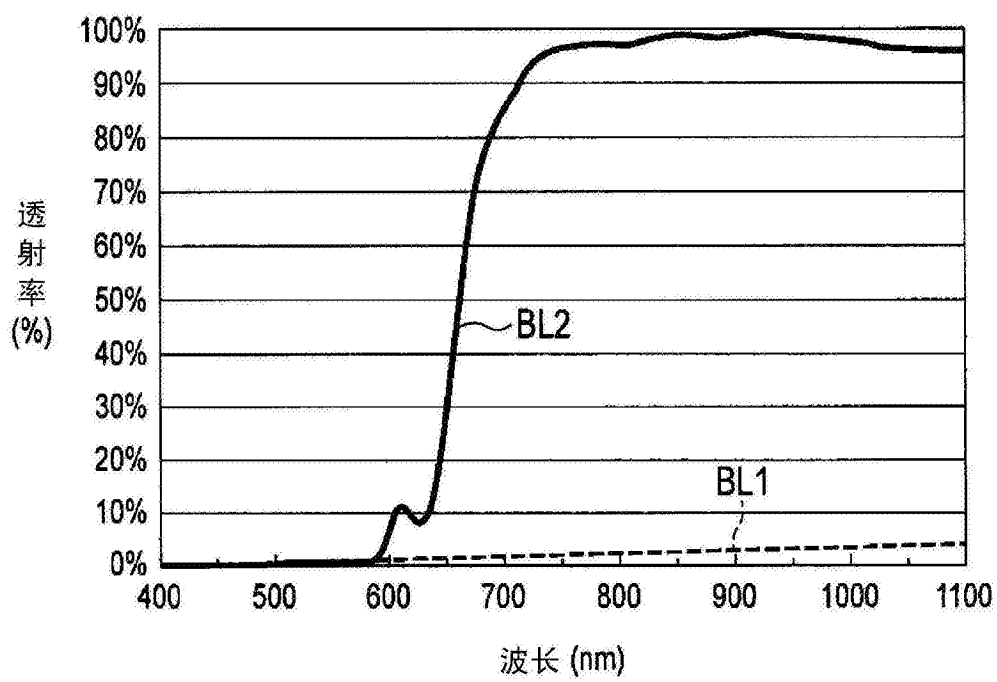


图6

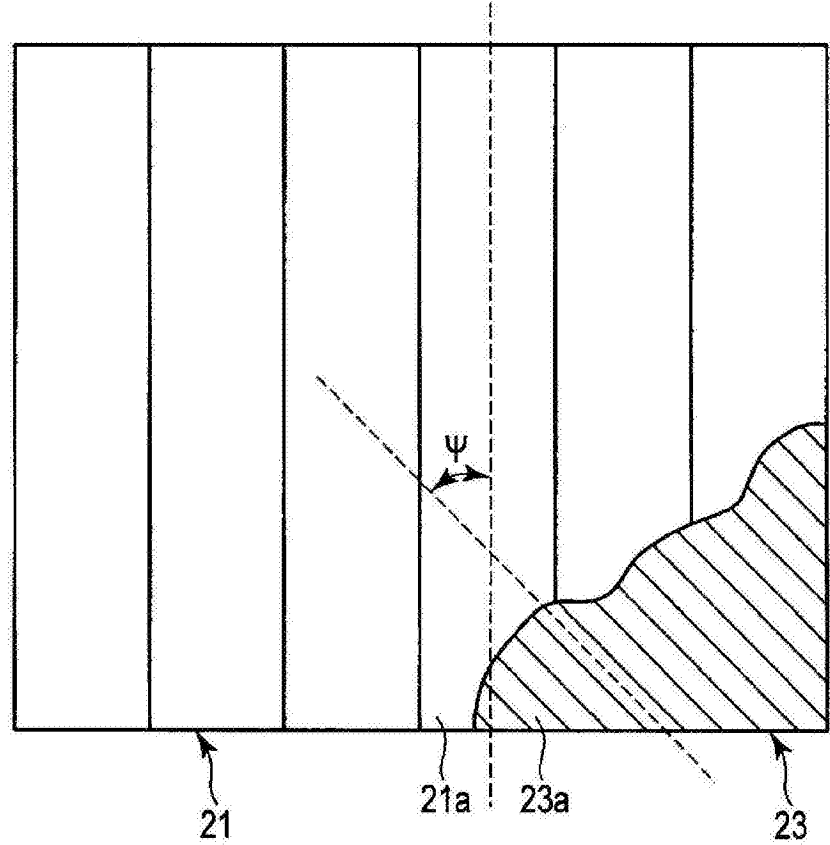


图7

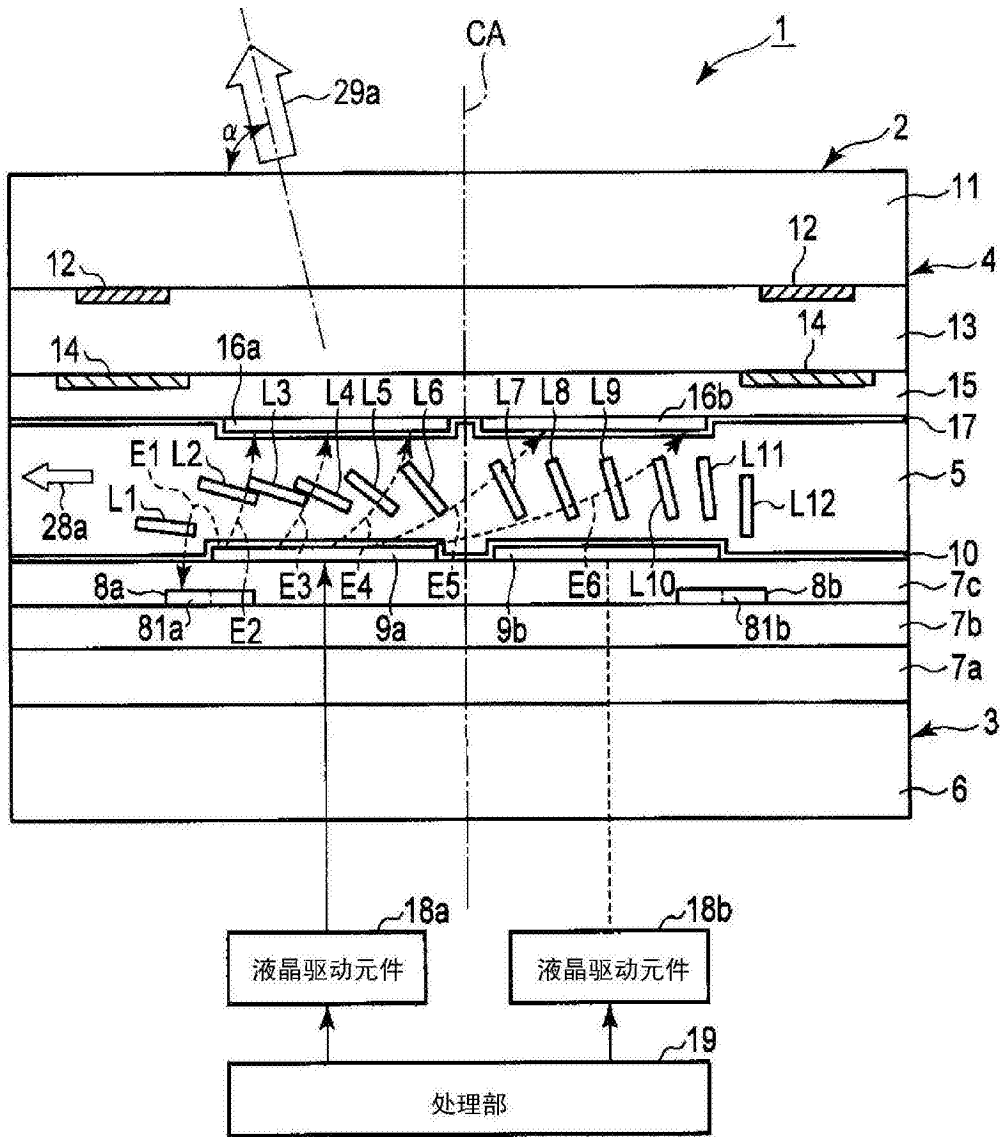


图8

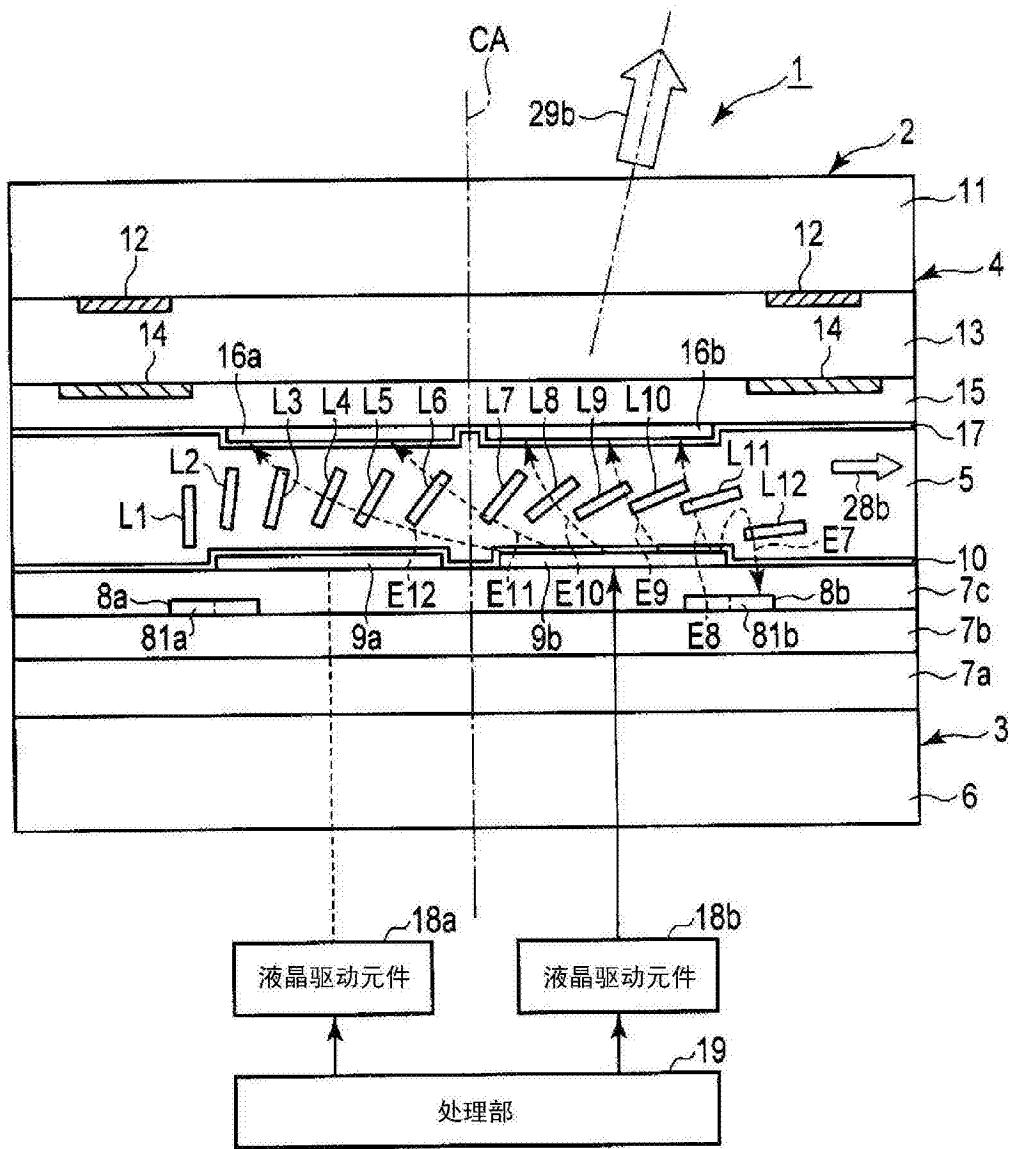


图9

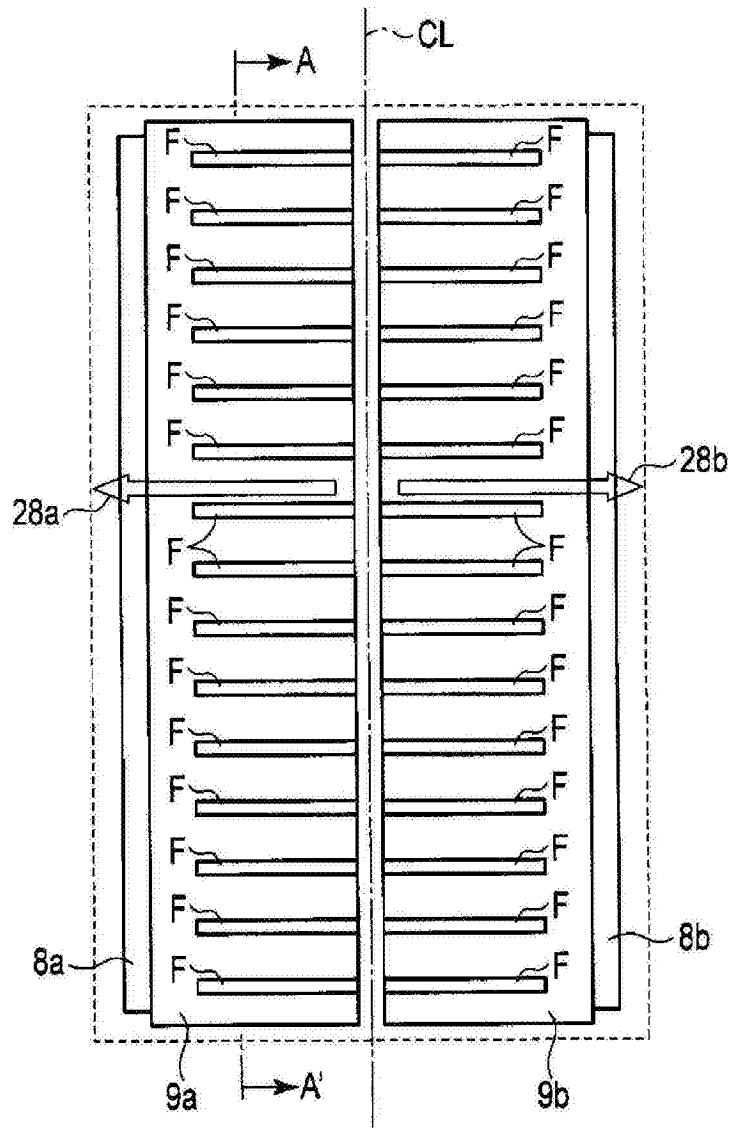


图10

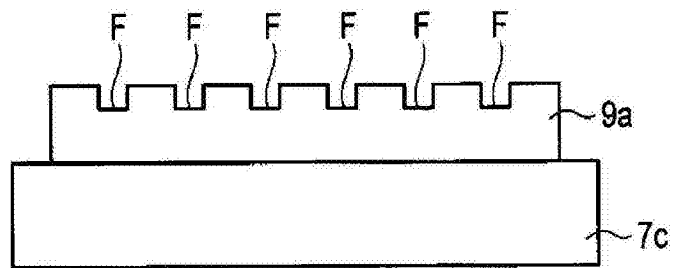


图11

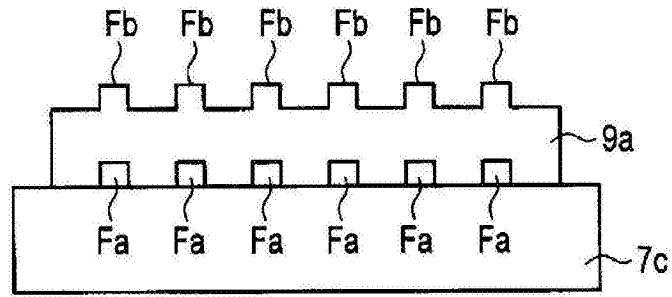


图12

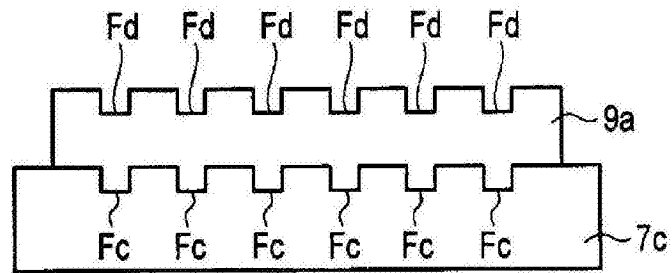


图13

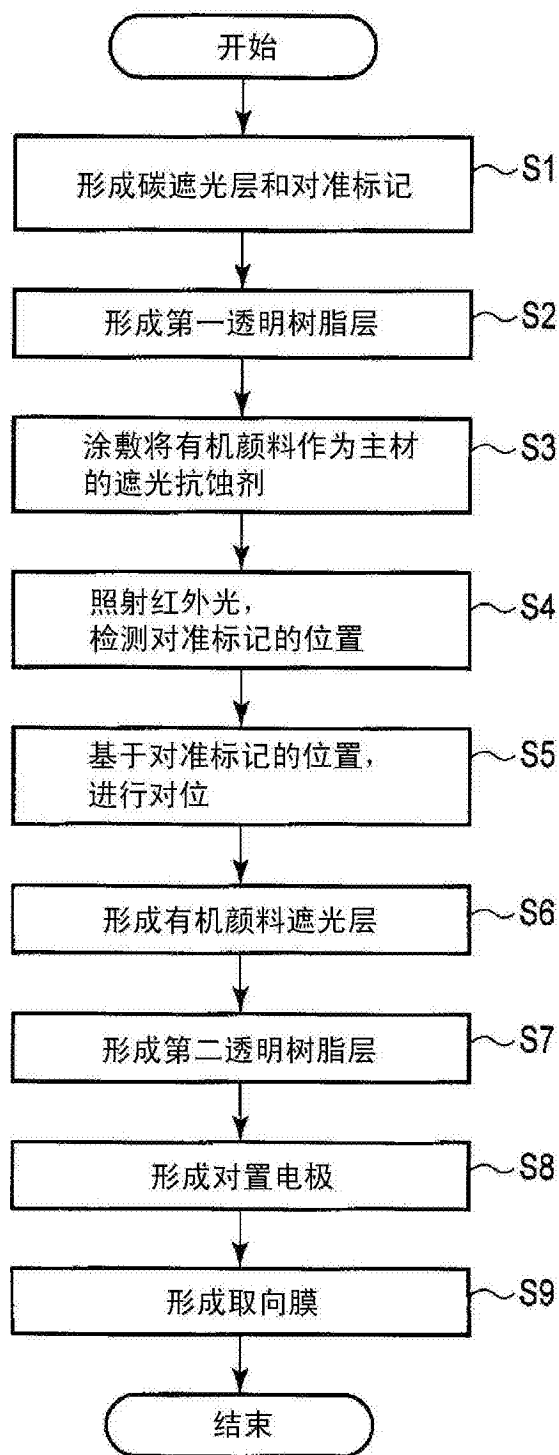


图14

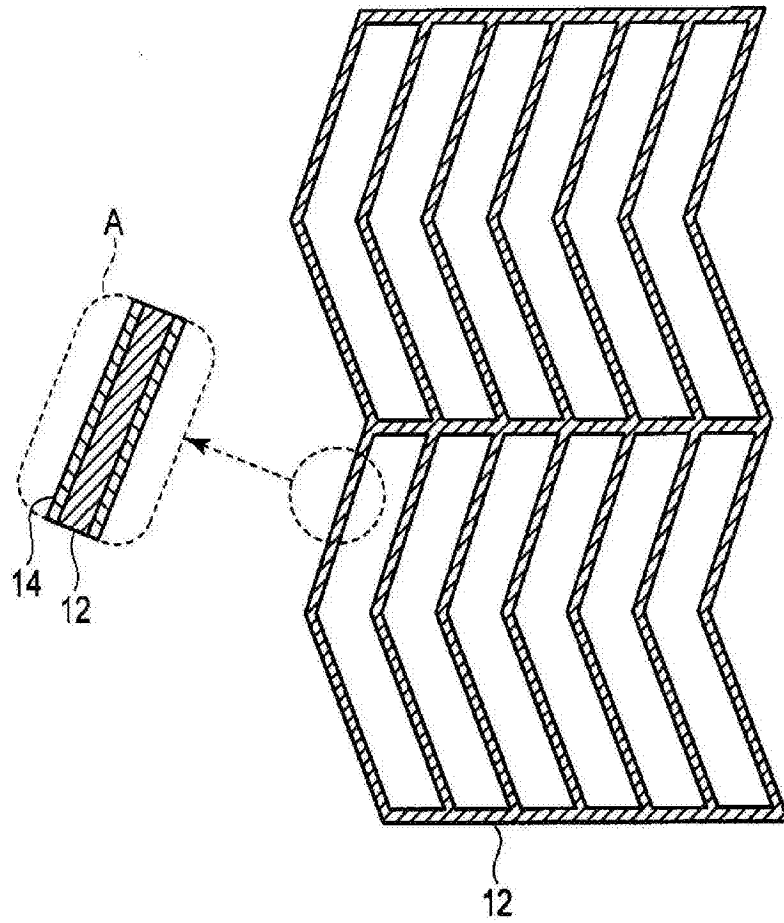


图15

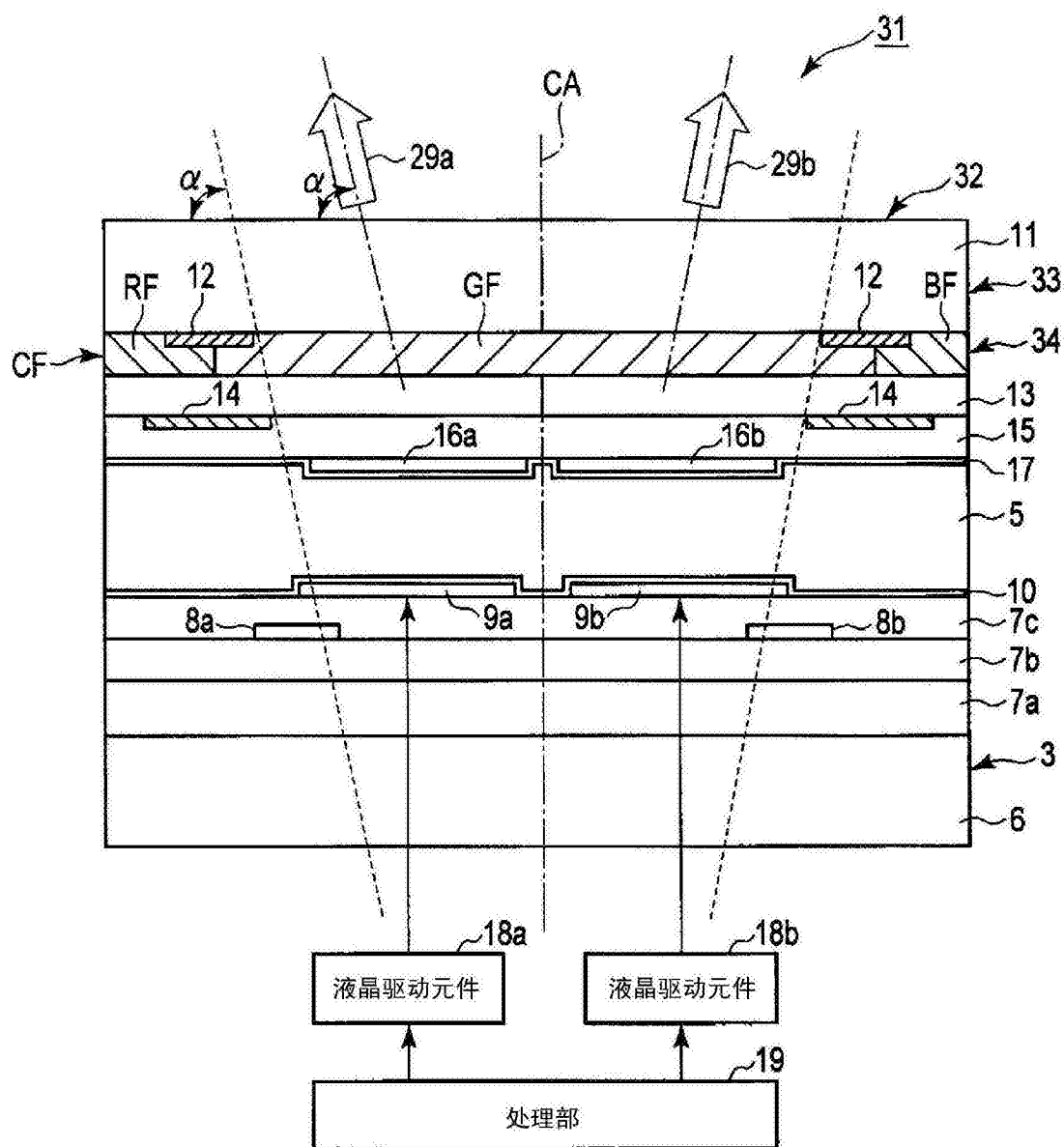


图16

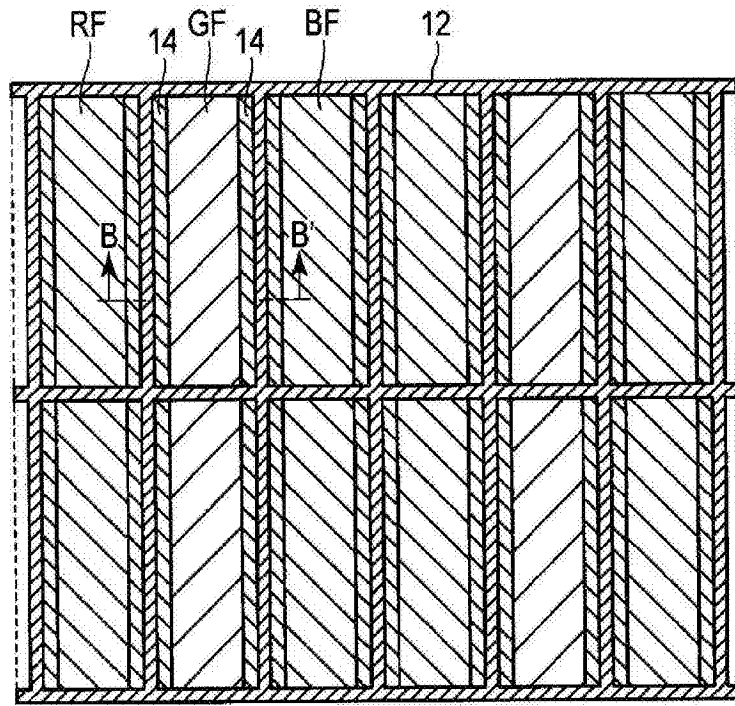


图17

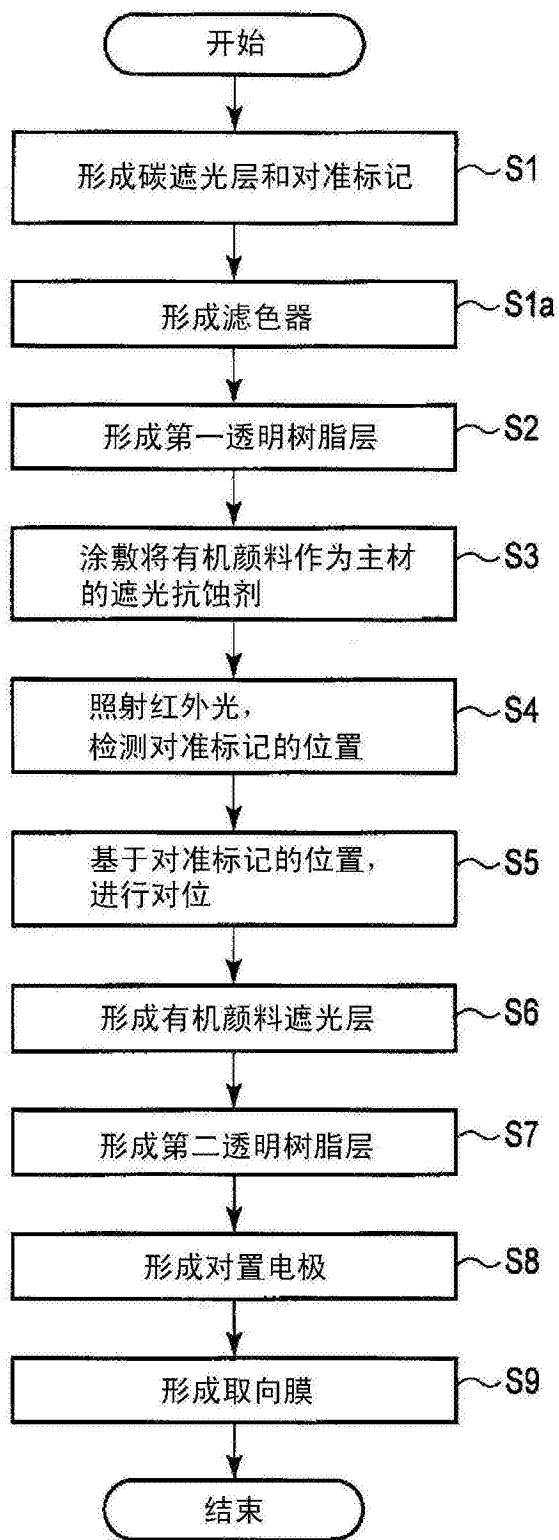


图18

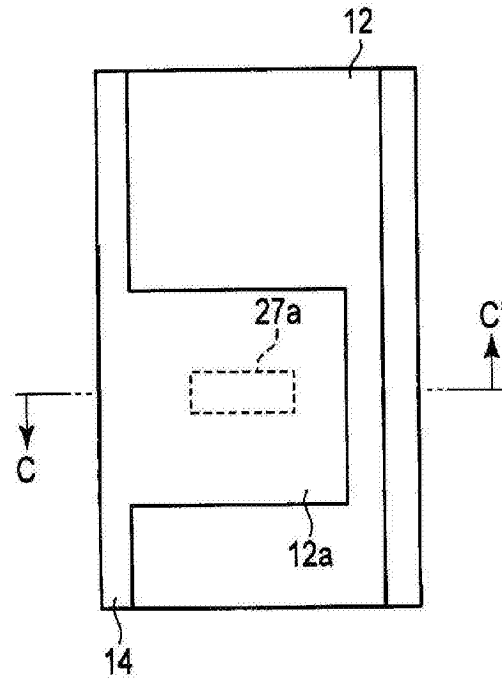


图19

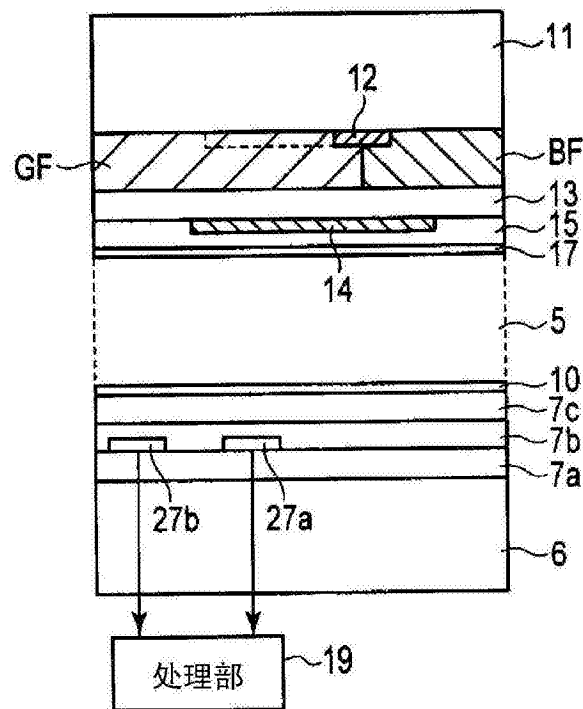


图20

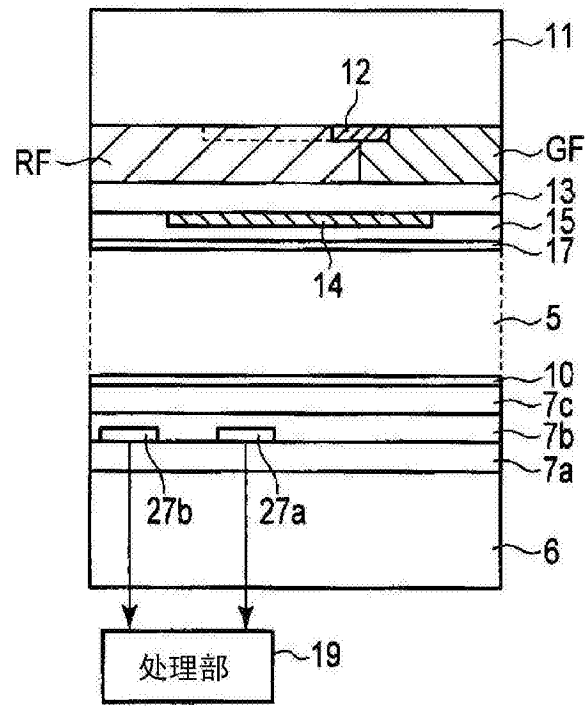


图21

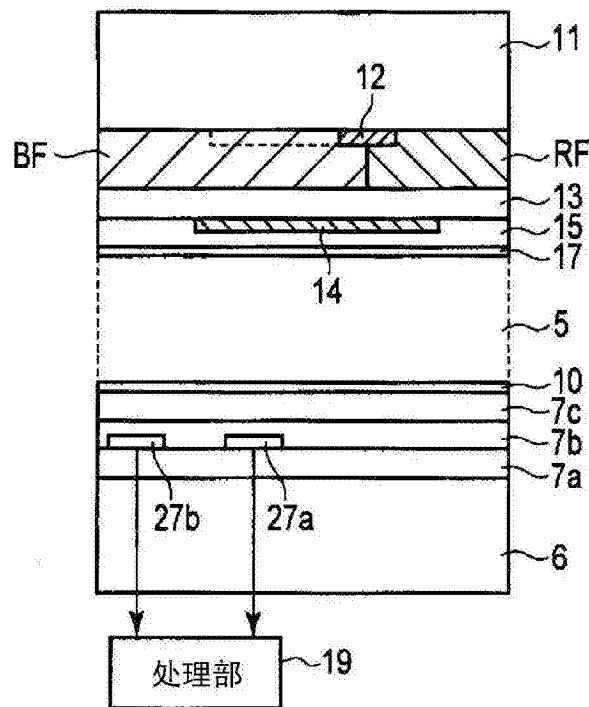


图22

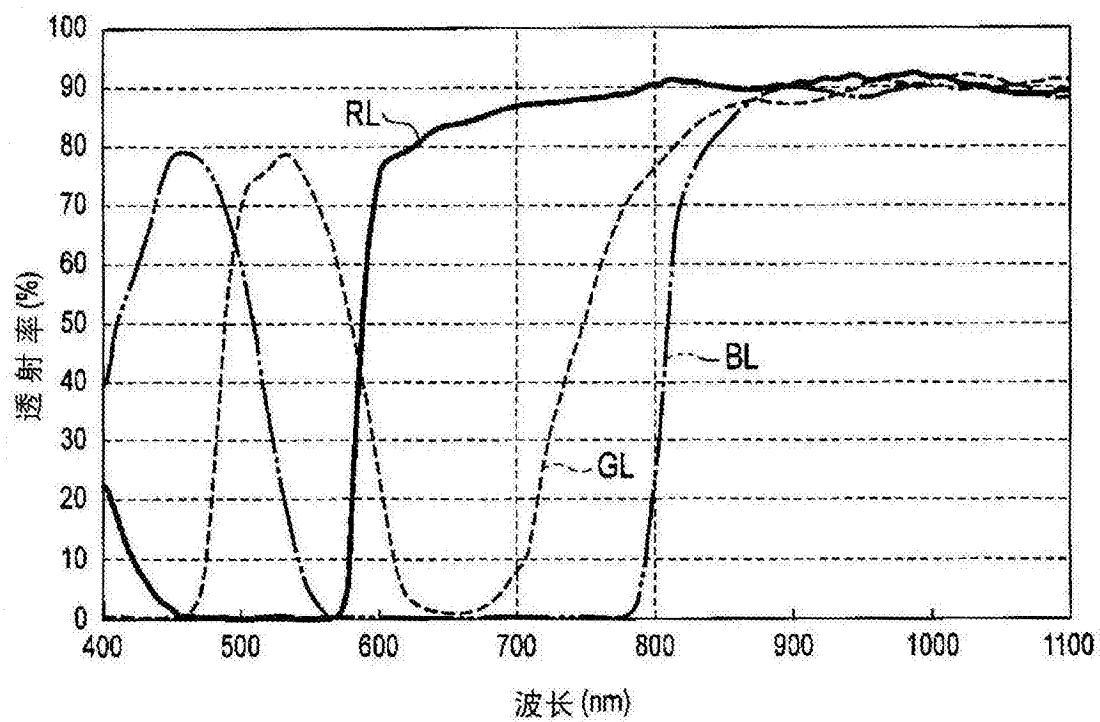


图23

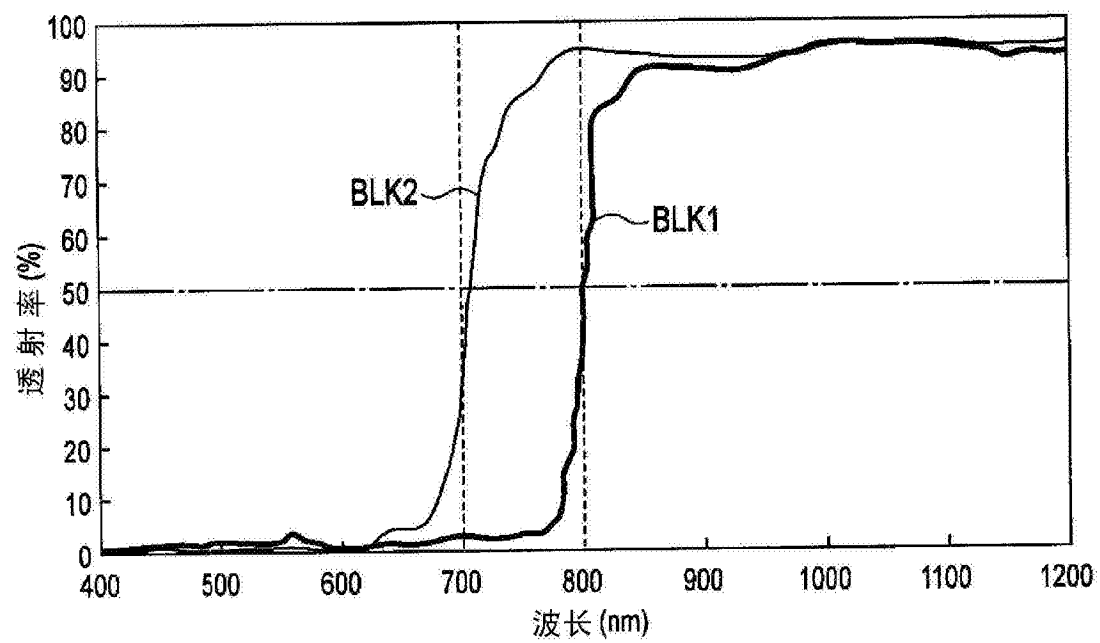


图24

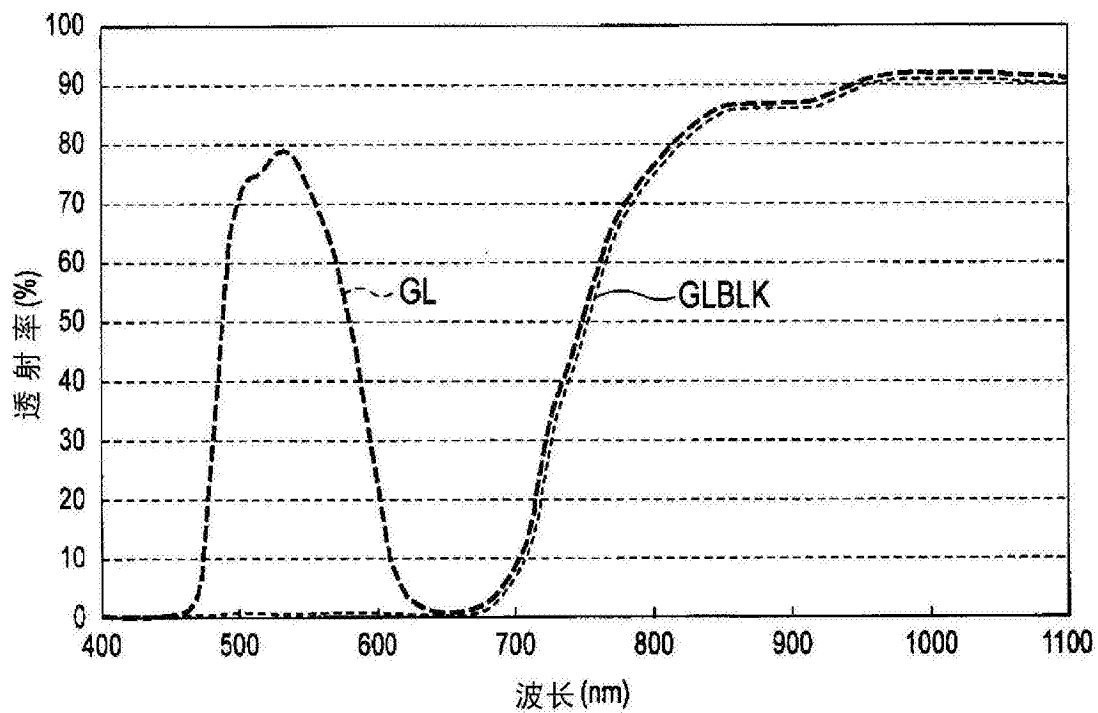


图25

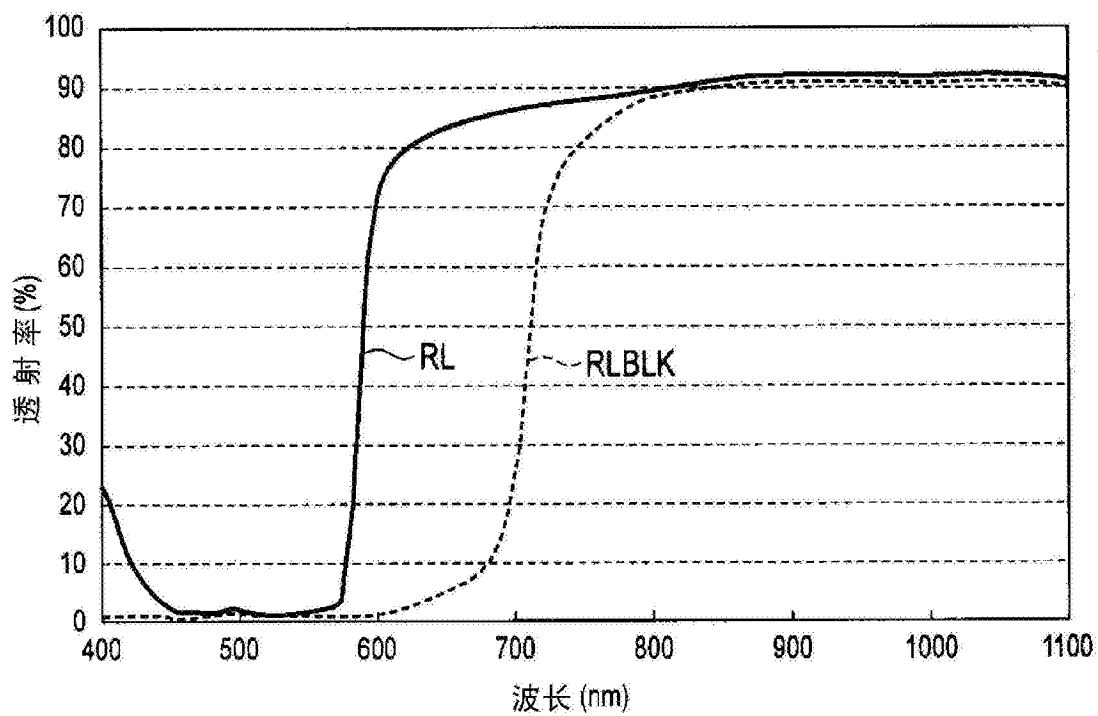


图26

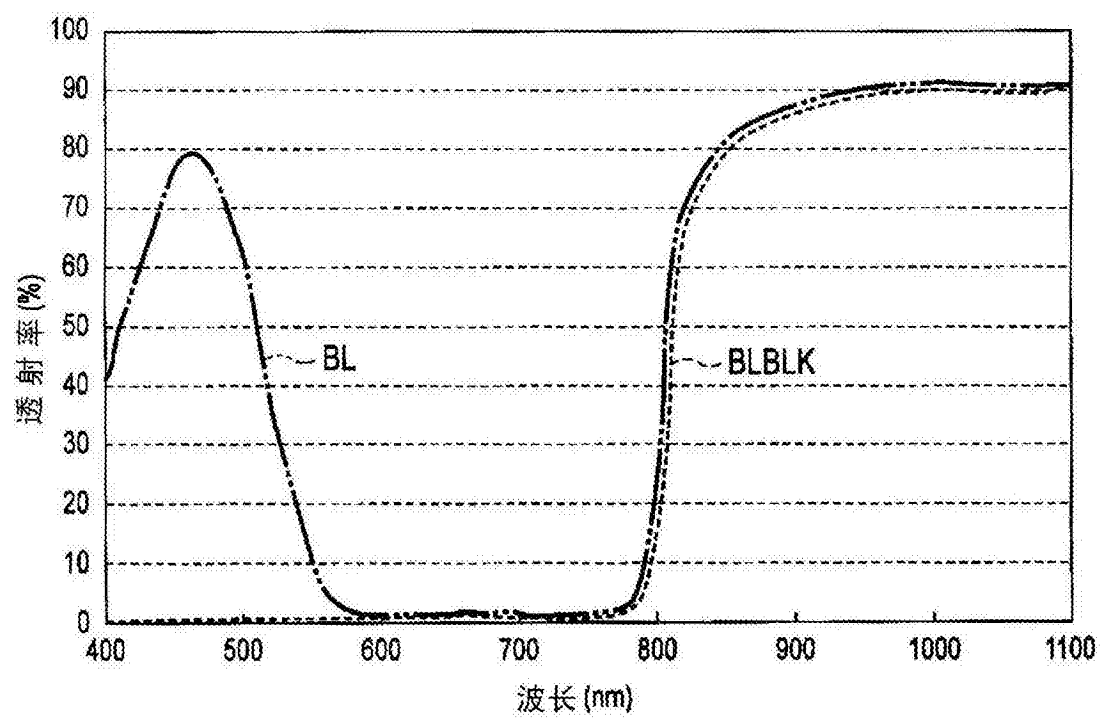


图27

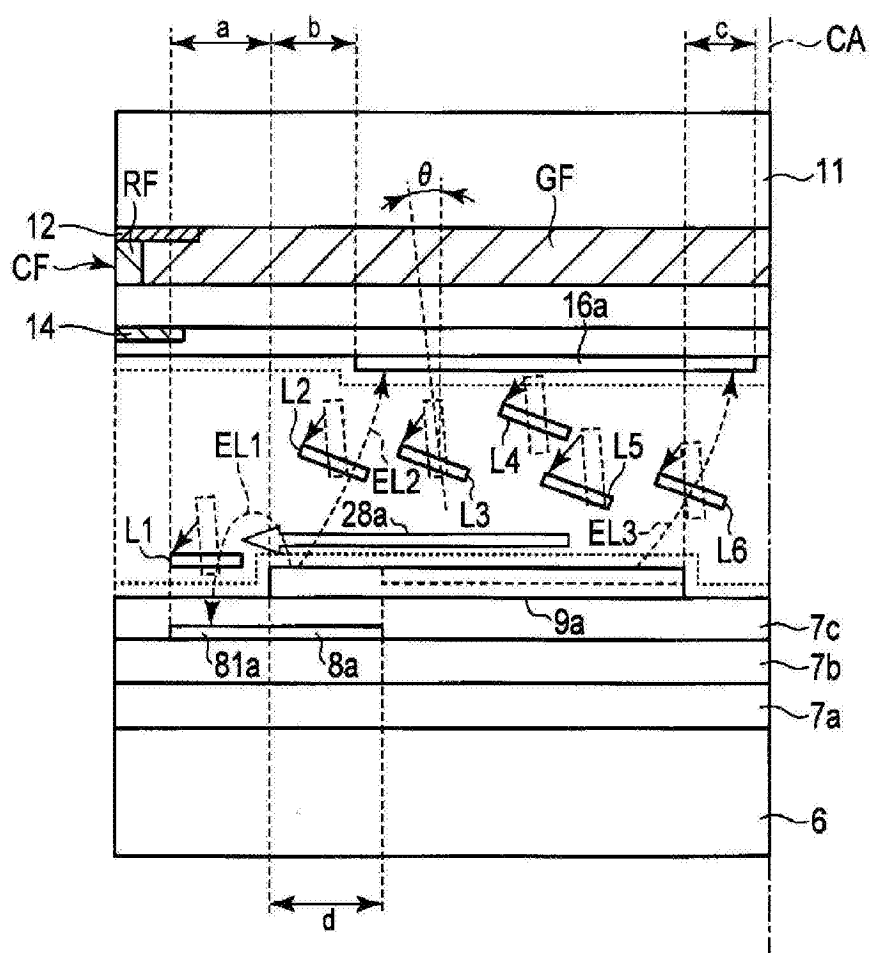


图 28

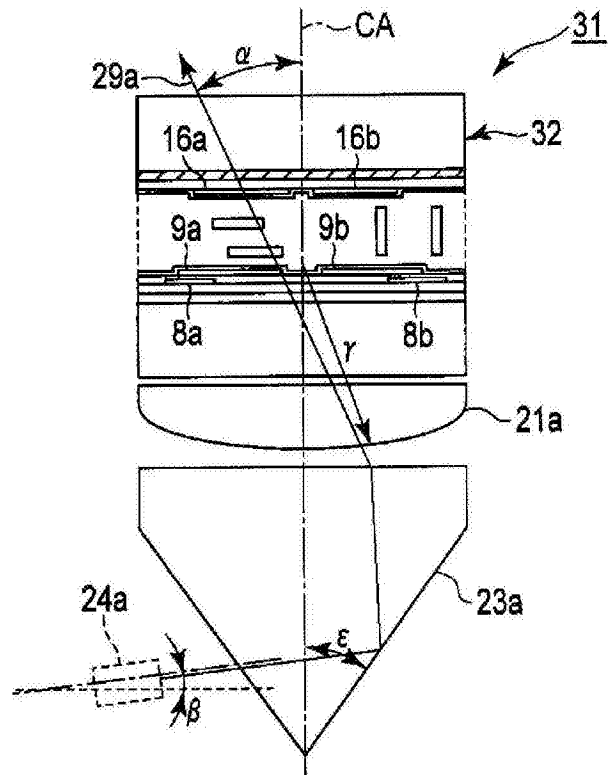


图29

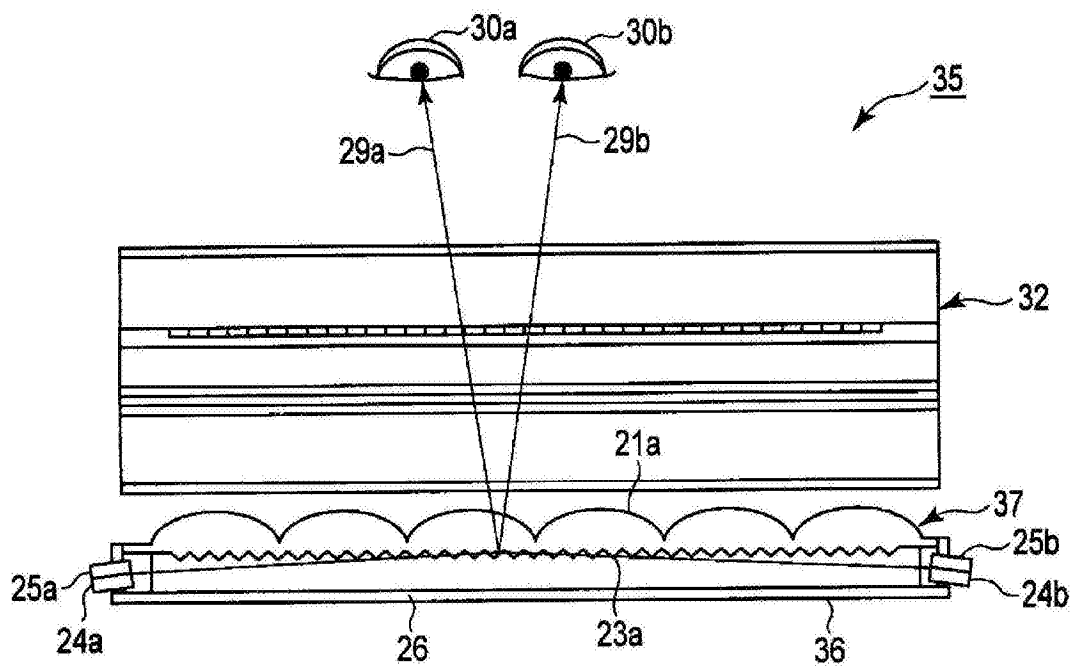


图30

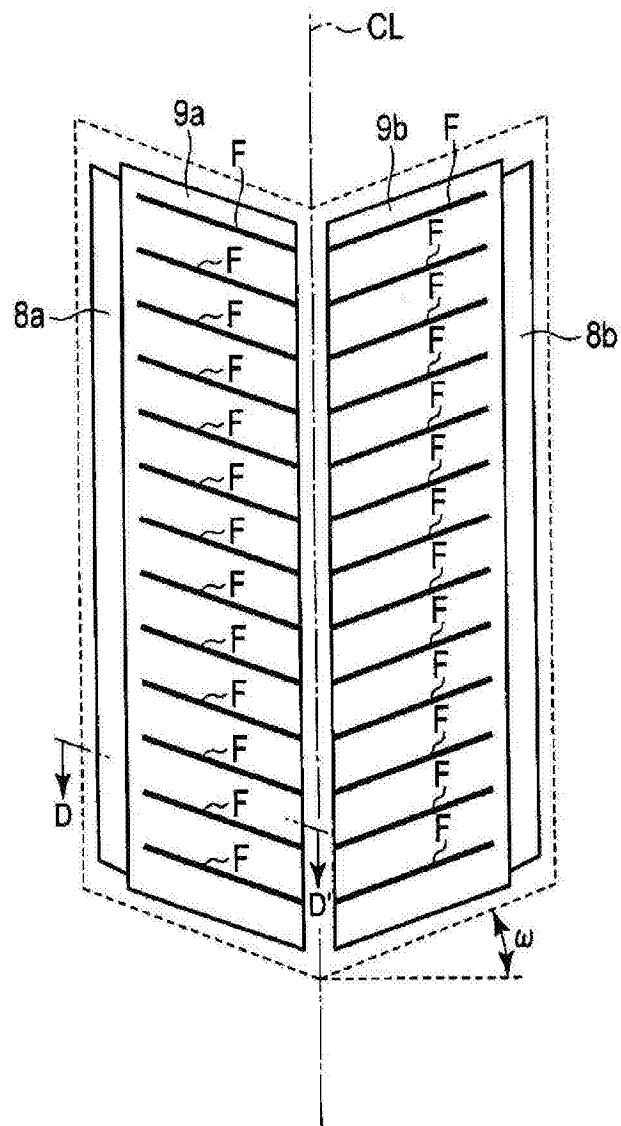


图31A

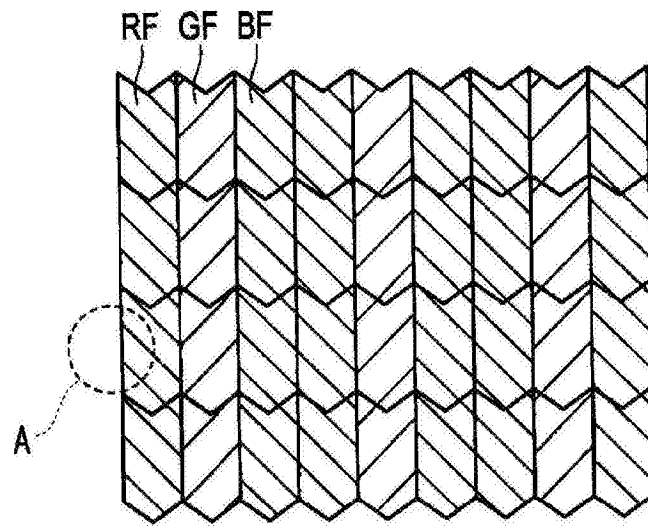


图31B

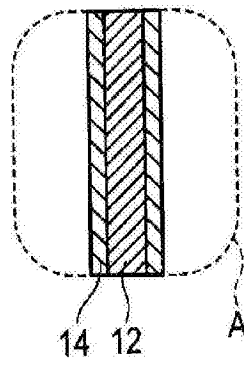


图31C

专利名称(译)	液晶显示装置、液晶显示装置用基板及液晶显示装置用基板的制造方法		
公开(公告)号	CN105074552B	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	CN201380063450.9	申请日	2013-12-16
[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	木村幸弘 福吉健藏		
发明人	木村幸弘 福吉健藏		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/13 G02F1/133		
CPC分类号	G02B30/27 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/133615 G02F1/134309 G02F1/1368 G02F2001/133623 G02F2001/134318 G02F2001/134345 G02F2001/134381 H04N13/30 H04N13/00 G02B30/00 G02F1/13318 G02F1/133345 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/133602 G02F1/13439		
代理人(译)	杨谦		
审查员(译)	刘志玲		
优先权	2012286225 2012-12-27 JP		
其他公开文献	CN105074552A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置(1)具备：阵列基板(3)，具备液晶驱动元件(18a、18b)；液晶层(5)；以及对置基板，具有：第一透明基板(11)；第一遮光层(12)，形成于上述第一透明基板(11)上，形成当俯视时与多个多边形像素对应的多个开口部；透明树脂层，形成于形成有上述第一遮光层(12)的上述第一透明基板(11)上；以及第二遮光层(14)，形成于上述透明树脂层上，该对置基板经由上述液晶层(5)与上述阵列基板(3)相对，上述多边形像素是当俯视时至少2个边平行的多边形，在上述第一遮光层(12)所包含的第一线状图案的延伸方向上延伸的中心线与在上述第二遮光层(14)所包含的第二线状图案的延伸方向上延伸的中心线当俯视时重叠，上述第一线状图案的线宽度与上述第二线状图案的线宽度不同。

