



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102738147 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210090900.0

(22)申请日 2012.03.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102738147 A

(43)申请公布日 2012.10.17

(30)优先权数据

081642/2011 2011.04.01 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 伊藤智 立野善丈

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 周春燕 陈海红

(51)Int.Cl.

H01L 27/02(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G03B 21/14(2006.01)

(56)对比文件

US 2004/0145541 A1,2004.07.29,

US 2009/0068773 A1,2009.03.12,

US 2006/0220033 A1,2006.10.05,

CN 101038410 A,2007.09.19,

审查员 金政

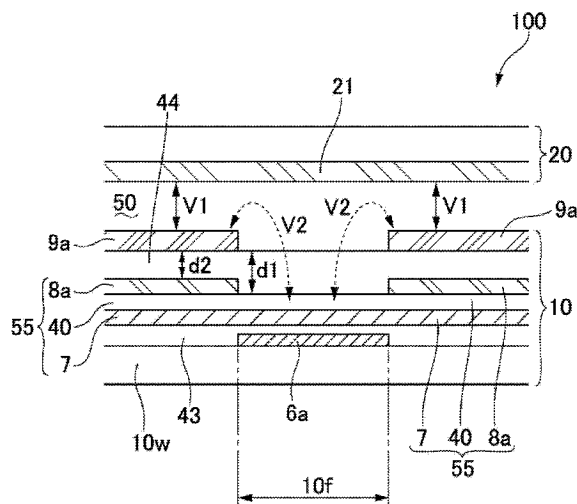
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

电光装置、投射型显示装置及电子设备

(57)摘要

本发明提供即使扩展存储电容的形成区域，也难以产生显示光的出射光量的降低和/或像素电极的端部附近的电位分布的紊乱的电光装置、投射型显示装置及电子设备。在液晶装置100中，在各像素，第1电极层7相对于透光的电介质层40设置于基板主体10w所位于的一侧，透光性的第2电极层8a相对于电介质层40设置于像素电极9a所位于的一侧。因此，通过透光性的第1电极层7、透光性的电介质层40及透光性的第2电极层8a构成存储电容55。此外，在存储电容55与像素电极9a之间设置有透光性的层间绝缘膜44。因此，能够将像素电极9a形成于通过研磨平坦化了的平坦面上，并且在被施加共用电位的第1电极层7与像素电极9a的端部之间不会产生多余的电场。



1. 一种电光装置,其特征在于,具备:

基板;

像素电极;以及

存储电容,其配置于前述像素电极与前述基板之间,

前述存储电容包括第1电极、被施加前述像素电极的电位的第2电极以及配置于前述第1电极与前述第2电极之间的电介质层,

与前述存储电容相接地设置有层间绝缘膜,与前述层间绝缘膜相接地在与前述存储电容相反的一侧设置前述像素电极,

前述像素电极、前述第1电极、前述第2电极以及前述电介质层使光透射,

在从前述像素电极侧看前述基板侧时,前述第1电极不与前述第2电极和前述像素电极重叠的部分处的前述层间绝缘膜的厚度比前述第1电极与前述第2电极和前述像素电极重叠的部分处的前述层间绝缘膜的厚度厚。

2. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

在从前述像素电极侧看前述基板侧时,前述第1电极在前述像素电极和与前述像素电极相邻的相邻像素电极之间,具有开口;在与前述开口重叠的区域,配置有将前述像素电极与前述第2电极电连接的第1中继电极。

3. 根据权利要求2所述的电光装置,其特征在于:

在从前述像素电极侧看前述基板侧时,

前述第1中继电极具有:在前述像素电极和前述相邻像素电极之间的区域在第1方向延伸的第1部分和从前述第1部分向与前述第1方向交叉的第2方向延伸的第2部分;

用于将前述第1中继电极与前述第2电极电连接的第1接触孔配置于与前述第1部分重叠的区域;

用于将前述第1中继电极与前述像素电极电连接的第2接触孔配置于与前述第2部分重叠的区域。

4. 根据权利要求2所述的电光装置,其特征在于,还包括:

电连接于前述像素电极的晶体管;以及

将前述晶体管与前述第1中继电极电连接的第2中继电极;

在从前述像素电极侧看前述基板侧时,

前述第2中继电极配置为与前述晶体管重叠,并且配置为在前述像素电极和前述相邻像素电极之间的区域在第1方向延伸;

前述第1中继电极具有:在前述像素电极和前述相邻像素电极之间的区域在前述第1方向延伸并与前述第2中继电极重叠的第3部分和在前述像素电极和前述相邻像素电极之间的区域从前述第2中继电极的端部向前述第1方向突出的第4部分;

前述第2电极与前述第3部分经由第1接触孔电连接;

前述像素电极与前述第4部分经由第2接触孔电连接。

5. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

前述第1电极相对于前述电介质层配置于前述基板侧;

前述第2电极相对于前述电介质层配置于前述像素电极侧。

6. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

前述第1电极相对于前述电介质层设置于前述像素电极侧；

前述第2电极相对于前述电介质层配置于前述基板侧。

7. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

前述层间绝缘膜的表面为平坦面。

8. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

前述第1电极配置于排列有多个前述像素电极的像素排列区域的整面。

9. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

在从前述像素电极侧看前述基板侧时,

在前述像素电极和与前述像素电极相邻的像素电极之间的区域配置有遮光层;

前述存储电容也配置于由前述遮光层包围的区域。

10. 根据权利要求1所述的电光装置,其特征在于:

在具备前述基板、前述像素电极、前述存储电容以及前述层间绝缘膜的元件基板和与前述元件基板相对配置的使光透射的对置基板之间配置有液晶层。

11. 一种投射型显示装置,其特征在于,具备:

权利要求1~10中的任意一项所述的电光装置;

出射对前述电光装置进行照射的照明光的光源部;以及

投射由前述电光装置调制后的光的投射光学系统。

12. 一种电子设备,其特征在于,具备权利要求1~10中的任意一项所述的电光装置。

电光装置、投射型显示装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及在元件基板设置有存储电容的电光装置、具备该电光装置的投射型显示装置及电子设备。

背景技术

[0002] 在液晶装置和/或有机场致发光装置等有源矩阵型的电光装置中,具备像素晶体管及透光性的像素电极的像素配置为矩阵状,利用通过经由扫描线供给的扫描信号使像素晶体管导通的期间对像素晶体管供给图像信号。此外,在电光装置中,通过在各像素设置存储电容,来实现显示图像的高对比化等。此时,构成存储电容的电极,由于包含金属膜等遮光性材料,所以为了不妨碍来自像素的显示光的出射,设置于与由相邻的像素电极夹着的像素间区域俯视重叠的区域(参照专利文献1)。

[0003] 但是,在电光装置中,在以形成更加高清晰的图像等为目的实现了像素间距的缩小和/或像素大小的小型化的情况下,直接用专利文献1所记载的结构,存在着不能确保对于存储电容的形成而言所充足的面积、不能构成具有充足的电容值的存储电容这样的问题。特别是,在液晶装置之中的透射型的液晶装置和/或从基板主体侧出射显示光的底部发射类型的有机场致发光装置中,由于存在必须在不妨碍显示光的出射的位置设置存储电容的限制,所以上述的问题显著。

[0004] 因此,如图9示意性所示,提出了在相对于透光性的像素电极9a俯视重叠的区域设置透光性的电介质层40及透光性的电极7w且对电极7w和对置基板20侧的共用电极21施加共用电位的液晶装置(参照专利文献2)。在这样的结构的液晶装置中,由于通过透光性的像素电极9a、透光性的电介质层40和透光性的电极7w构成存储电容55w,所以具有即时扩展存储电容55w的形成区域,也不妨碍显示光的出射的优点。

[0005] 【专利文献1】特开2010-96966号公报

[0006] 【专利文献2】特开2010-176119号公报

[0007] 在专利文献2所记载的结构中,存在着在像素电极9a的端部附近不能适宜地控制液晶层50的取向、图像的清晰度降低的问题。更具体地,在液晶装置中,通过在元件基板10侧的像素电极9a与对置基板20侧被施加共用电位的共用电极21之间产生的纵方向的电场(由箭头V1表示的电场)控制液晶分子的取向。但是,在专利文献2所记载的结构中,在与由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域10f重叠的区域,在被施加共用电位的电极7w的上层仅存在电介质层40。因此,在像素电极9a与电极7w之间产生通过液晶层50的多余的电场(由箭头V2表示的电场)。因此,在液晶层50,在像素电极9a的端部附近会产生电位分布的紊乱,液晶分子的取向变得紊乱。

发明内容

[0008] 鉴于以上的问题,本发明的课题在于提供即使扩展存储电容的形成区域,也难以产生显示光的出射光量的降低和/或像素电极的端部附近的电位分布的紊乱的电光装置、

具备该电光装置的投射型显示装置及电子设备。

[0009] 为了解决上述课题,本发明所涉及的电光装置具备:基板;设置于该基板的一面侧的透光性的像素电极;以及存储电容,其设置于该像素电极与前述基板之间,层叠有与前述像素电极分别俯视重叠的透光性的第1电极层、电连接于前述像素电极的透光性的第2电极层以及介于前述第1电极层与前述第2电极层之间的透光性的电介质层。

[0010] 在本发明中,由于通过透光性的第1电极层、透光性的电介质层及透光性的第2电极层构成存储电容,所以即使扩展存储电容的形成区域而实现存储电容的电容值的增大,也不会妨碍显示光的出射光量。此外,在本发明中,由于使用与像素电极不同的2个透光性电极(第1电极层及第2电极层),所以能够在存储电容与像素电极之间设置透光性的层间绝缘膜。因而,即使在相邻的像素电极之间(像素间区域)的俯视重叠的区域存在第1电极层的情况下,也由于在第1电极层与像素电极的层间至少介有层间绝缘膜,所以具有在像素电极的端部与第1电极层之间难以产生多余的电场的优点。

[0011] 在本发明中,能够采用下述结构:前述第1电极层在与相互相邻的前述像素电极之间重叠的区域具有开口部;在俯视与前述开口部重叠的区域,设置有将前述像素电极与前述第2电极层相互电连接的第1中继电极。根据这样的结构,在遍及宽广的范围形成第1电极层的情况下,也可以实现对于像素电极的电连接。此外,由于利用在与相互相邻的像素电极之间重叠的区域形成的开口部,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现对于像素电极的电连接。

[0012] 在本发明中,能够采用下述结构:前述第1中继电极具有在与前述相互相邻的像素电极之间俯视重叠的区域在第1方向延伸的延伸部和从该延伸部向与前述第1方向交叉的第2方向弯曲的弯曲部;用于将前述第1中继电极与前述第2电极层电连接的第1接触孔设置于与前述延伸部重叠的区域;用于将前述第1中继电极与前述像素电极电连接的第2接触孔设置于与前述弯曲部重叠的区域。根据这样的结构,由于利用在与相互相邻的像素电极之间重叠的区域形成的第1中继电极,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现对于像素电极的电连接。

[0013] 在本发明中,能够采用下述结构:具备与前述像素电极对应地设置的晶体管以及将前述晶体管与前述第1中继电极电连接的第2中继电极;其中,前述第2中继电极俯视配置为与前述晶体管重叠,并且配置为在与前述相互相邻的像素电极之间重叠的区域在第1方向延伸;前述第1中继电极俯视具有在与前述相互相邻的像素电极之间重叠的区域在所述第1方向延伸并与前述第2中继电极俯视重叠的重叠部和在与前述相互相邻的像素电极之间俯视重叠的区域从前述第2中继电极的端部向前述第1方向突出的突出部;前述第2电极层与前述重叠部经由第1接触孔电连接;前述像素电极与前述突出部经由第2接触孔电连接。根据这样的结构,由于利用在与相互相邻的像素电极之间重叠的区域形成的第1中继电极及第2中继电极,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现对于像素电极的电连接。

[0014] 在本发明中,优选前述第1电极层相对于前述电介质层设置于前述基板侧;前述第2电极层相对于前述电介质层设置于前述像素电极侧。根据这样的结构,在第1电极层与像素电极的层间介有层间绝缘膜及电介质层。因此,能够防止在像素电极的端部与第1电极层之间产生多余的电场。此外,相对于第1电极层,被施加像素电位的像素电极及第2电极层仅

存在于一侧,相对于第1电极层,在基板侧不存在像素电极及第2电极层。因此,由于在像素电极及第2电极层与数据线等之间不会寄生多余的电容,所以不会产生驱动损耗。因此,能够实现低功耗化。

[0015] 在本发明中,也可以采用下述结构:前述第1电极层相对于前述电介质层设置于前述像素电极侧;前述第2电极层相对于前述电介质层设置于前述基板侧。在这样的结构的情况下,也由于能够使层间绝缘膜介于第1电极层与像素电极之间,所以能够防止在像素电极的端部与第1电极层之间产生多余的电场的情况。

[0016] 在本发明中,优选设置于前述存储电容与前述像素电极之间的层间绝缘膜的表面为平坦面。根据这样的结构,在与相邻的第2电极层之间重叠的区域,层间绝缘膜的厚度相比较于与第2电极层重叠的区域,厚第2电极层的厚度量。因此,具有在第1电极层与像素电极之间难以产生多余的电场的优点。

[0017] 在本发明中,若应用于前述第1电极层设置于排列有多个前述像素电极的像素排列区域的整面的情况,则是有效的。在本发明中,由于难以在第1电极层与像素电极之间产生多余的电场,所以即使在遍及宽广的范围形成第1电极层、结果在相邻的像素电极之间(像素间区域)第1电极层所位于的面积扩展的情况下,也难以产生多余的电场的影像。

[0018] 在本发明中,优选在相对于相邻的前述像素电极之间俯视重叠的区域设置有遮光层;前述存储电容至少设置于相对于由前述遮光层包围的透光性区域俯视重叠的区域内。在遮光层设置于相对于像素间区域俯视重叠的区域的情况下,由于透光性区域容易缩窄,所以应用本发明的情况的效果增大。

[0019] 在将本发明所涉及的电光装置构成为液晶装置的情况下,成为前述基板在与相对配置于该基板的一面侧的透光性的对置基板之间保持液晶层的结构。

[0020] 应用了本发明的电光装置,能够在各种电子设备中用于直视型显示装置等各种显示装置。此外,在应用了本发明的电光装置为液晶装置的情况下,电光装置(液晶装置)能够用于投射型显示装置。这样的投射型显示装置具有:出射对应用了本发明的电光装置(液晶装置)进行照射的照明光的光源部;以及投射由前述液晶装置调制后的光的投射光学系统。

附图说明

[0021] 图1是表示应用了本发明的液晶装置(电光装置)的电结构的框图。

[0022] 图2是应用了本发明的液晶装置中所使用的液晶面板的说明图。

[0023] 图3是本发明的实施方式1所涉及的液晶装置的像素的说明图。

[0024] 图4是放大表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置的像素晶体管周边的说明图。

[0025] 图5是表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置中构成存储电容的电极层的形成区域的说明图。

[0026] 图6是示意性表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置的存储电容等中所使用的各电极的剖面的位置关系的说明图。

[0027] 图7是本发明的实施方式2所涉及的液晶装置的像素的说明图。

[0028] 图8是使用应用了本发明的液晶装置的投射型显示装置的概略结构图。

[0029] 图9是表示现有的问题的说明图。

[0030] 符号说明

[0031] 3a扫描线(遮光层),5b漏电极(第2中继电极),6a数据线(遮光层),7第1电极层,6b中继电极(第1中继电极),6b1延伸部,6b2弯曲部,6b3重叠部,6b4突出部,8a第2电极层,9a像素电极,10元件基板,10a图像显示区域(像素排列区域),10f像素间区域,10p透光性区域,10w基板主体,30像素晶体管,43层间绝缘膜,43a接触孔(第1接触孔),44层间绝缘膜,44a接触孔(第2接触孔),55存储电容,100液晶装置(电光装置),110投射型显示装置。

具体实施方式

[0032] 参照附图,说明本发明的实施方式。另外,在以下的说明中,以将本发明应用于各种电光装置之中的液晶装置的情况为中心进行说明。此外,在以下的说明所参照的图中,为了使各层和/或各部件成为在图上可以识别的程度的大小,按各层和/或各部件使比例尺不同。此外,在流过像素晶体管的电流的方向反转的情况下,将源和漏相替换,但是,在本说明中,将连接像素电极的一侧(像素侧源漏区域)设定为漏,将连接数据线的一侧(数据线侧源漏区域)设定为源。此外,在说明形成于元件基板的层时,上层侧或者表面侧指与元件基板的基板主体所位于的一侧相反的一侧(对置基板所位于的一侧),下层侧指元件基板的基板主体所位于的一侧。此外,在以下的说明中,为了容易理解与参照图8说明的结构的对应性,对于相同的部分赋予同一符号进行说明。

[0033] 实施方式1

[0034] (整体结构)

[0035] 图1是表示应用了本发明的液晶装置(电光装置)的电结构的框图。另外,图1是单纯表示电结构的框图,未示出布线和/或电极的形状和/或延伸方向、布局等。

[0036] 在图1中,本方式的液晶装置100(电光装置),具有TN(Twisted Nematic,扭曲向列)模式或VA(Vertical Alignment,垂直取向)模式的液晶面板100p,液晶面板100p在其中央区域具有矩阵状地排列有多个像素100a的图像显示区域10a(像素排列区域)。在液晶面板100p,在后述的元件基板10(参照图2等),在图像显示区域10a的内侧纵横延伸多条数据线6a及多条扫描线3a,在与它们的交点相对应的位置构成像素100a。在多个像素100a的各个,形成有由场效应型晶体管构成的像素晶体管30以及后述的像素电极9a。在像素晶体管30的源电连接着数据线6a,在像素晶体管30的栅电连接着扫描线3a,在像素晶体管30的漏电连接着像素电极9a。

[0037] 在元件基板10,在比图像显示区域10a靠外周侧设置有扫描线驱动电路104和/或数据线驱动电路101。数据线驱动电路101电连接于各数据线6a,将从图像处理电路供给的图像信号依次供给于各数据线6a。扫描线驱动电路104电连接于各扫描线3a,对各扫描线3a依次供给扫描信号。

[0038] 在各像素100a,像素电极9a隔着液晶层与形成于后述的对置基板20(参照图2等)的共用电极相对,构成液晶电容50a。此外,在各像素100a,为了防止由液晶电容50a保持的图像信号的变动,与液晶电容50a并列附加有存储电容55。在本方式中,为了构成存储电容55,形成跨多个像素100a的第1电极层7作为电容电极层。在本方式中,对第1电极层7施加共用电位Vcom。

[0039] (液晶面板100p的结构)

[0040] 图2是应用了本发明的液晶装置100中所使用的液晶面板100p的说明图,图2(a)、(b)分别是分别从对置基板侧观察液晶面板100p及各构成要素的俯视图及其H-H'剖面图。

[0041] 如图2(a)、(b)所示,在液晶面板100p,元件基板10(电光装置用元件基板/液晶装置用元件基板)与对置基板20隔着预定的间隙通过密封件107相互粘贴,密封件107以沿着对置基板20的外缘的方式设置为框状。密封件107是由光固化树脂和/或热固化性树脂等构成的粘接剂,混合有用于将两基板间的距离设定为预定值的玻璃纤维或玻璃珠等间隙材料。

[0042] 在这样的结构的液晶面板100p中,元件基板10及对置基板20都是四边形,在液晶面板100p的大致中央,参照图1说明的图像显示区域10a(像素排列区域)设置为四边形的区域。对应于这样的形状,密封件107也设置为大致四边形,在密封件107的内周缘与图像显示区域10a的外周缘之间,大致四边形的周边区域10b设置为框边状。在元件基板10,在图像显示区域10a的外侧,沿着元件基板10的一边形成有数据线驱动电路101及多个端子102,沿着与该一边相邻的另一边形成有扫描线驱动电路104。另外,在端子102连接柔性布线基板(未图示),对元件基板10经由柔性布线基板输入各种电位和/或各种信号。

[0043] 在元件基板10的一面10s和另一面10t之中的一面10s侧,在图像显示区域10a,参照图1说明的像素晶体管30及电连接于像素晶体管30的像素电极9a形成为矩阵状,在这样的像素电极9a的上层侧形成有取向膜16,详情后述。

[0044] 此外,在元件基板10的一面10s侧,在周边区域10b,形成有与像素电极9a同时形成的虚设像素电极9b(参照图2(b))。关于虚设像素电极9b,采用与虚设的像素晶体管电连接的结构、不设置虚设的像素晶体管而直接电连接于布线的结构或者处于不被施加电位的浮置状态的结构。这样的虚设像素电极9b,有助于在通过研磨使得在元件基板10中形成取向膜16的面平坦化时,压缩图像显示区域10a和周边区域10b的高度位置,使得形成取向膜16的面成为平坦面。此外,如果将虚设像素电极9b设定为预定的电位,则能够防止在图像显示区域10a的外周侧端部的液晶分子的取向的紊乱。

[0045] 在对置基板20中,在与元件基板10相对的一面侧,形成共用电极21,在共用电极21的上层,形成有取向膜26。共用电极21在对置基板20的大致整面或者作为多个带状电极跨多个像素100a而形成,在本方式中,共用电极21形成于对置基板20的大致整面。此外,在对置基板20中与元件基板10相对的一面侧,在共用电极21的下层侧形成有遮光层108。在本方式中,遮光层108,形成为沿着图像显示区域10a的外周缘延伸的框边状,作为间隔件起作用。此处,遮光层108的外周缘,位于与密封件107的内周缘之间隔着间隙的位置,遮光层108与密封件107不重叠。另外,在对置基板20中,遮光层108有时也在与由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域重叠的区域等,作为黑矩阵部形成。

[0046] 在这样构成的液晶面板100p中,在元件基板10,在比密封件107更靠外侧的与对置基板20的角部分重叠的区域,形成有用于在元件基板10与对置基板20之间获得电导通的基板间导通用电极109。在此基板间导通用电极109中,配置包含导电微粒的基板间导通件109a,对置基板20的共用电极21,经由基板间导通件109a及基板间导通用电极109电连接于元件基板10侧。因此,共用电极21,从元件基板10侧被施加共用电位 V_{com} 。密封件107具有大致同一宽度尺寸地沿对置基板20的外周缘设置。因此,密封件107为大致四边形。但是,密封件107,设置为在与对置基板20的角部分重叠的区域避开基板间导通用电极109而通过内

侧,密封件107的角部分为大致圆弧状。

[0047] 在这样的结构的液晶装置100中,若通过ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)和/或IZO(Indium Zinc Oxide,氧化铟锌)等透光性的导电膜形成像素电极9a以及共用电极21,则能够构成透射型的液晶装置。在本方式中,液晶装置100为透射型,在元件基板10以及对置基板20中,从一侧的基板入射的光在透射过另一侧的基板并出射的期间,被调制而显示图像。

[0048] 液晶装置100,能够作为移动计算机、便携电话机等电子设备的彩色显示装置使用,此情况下,在对置基板20形成滤色器(未图示)和/或保护膜。此外,在液晶装置100中,对应于使用的液晶层50的种类和/或常白模式/常黑模式的不同,相对于液晶面板100p以预定的朝向配置相位差膜和/或偏振板等。进而,液晶装置100,在后述的投射型显示装置(液晶投影机)中,能够作为RGB用的光阀使用。此情况下,因为向RGB用的各液晶装置100的各个,分别入射经由RGB色分解用的分色镜分解后的各色的光作为投射光,所以不形成滤色器。

[0049] 在本实施方式中,以液晶装置100是在后述的投射型显示装置中作为RGB用的光阀使用的透射型的液晶装置,从对置基板20入射的光透射过元件基板10并出射的情况为中心进行说明。此外,在本方式中,以液晶装置100具备使用介电各向异性为负的向列液晶化合物作为液晶层50的VA模式的液晶面板100p的情况为中心进行说明。

[0050] (像素的具体的结构)

[0051] 图3是本发明的实施方式1所涉及的液晶装置100的像素的说明图,图3(a)、(b)分别是元件基板10中相邻的多个像素的俯视图、在与图3(a)的F-F'线相当的位置剖切液晶装置100时的剖面图。图4是放大表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置100的像素晶体管30周边的说明图。图5是表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置100中构成存储电容55的电极层的形成区域的说明图,图5(a)、(b)是将第1电极层7的形成区域表示为灰色区域的说明图及将第2电极层8a的形成区域表示为灰色区域的说明图。

[0052] 另外,在图3(a)、图4及图5中,用以下的线表示各区域:

[0053] 扫描线3a=粗的实线

[0054] 半导体层1a=细的实线

[0055] 栅电极3c=虚线

[0056] 源电极5a及漏电极5b(第2中继电极)=细的一点划线

[0057] 数据线6a及中继电极6b(第1中继电极)=粗的一点划线

[0058] 第2电极层8a=两点划线

[0059] 像素电极9a=粗长的虚线

[0060] 第1电极层7的开口部7a及接触孔42a等=细的实线。

[0061] 另外,因为电介质层40形成于与第1电极层7大致相同的区域,所以在图3(a)、图4及图5中省略图示。此外,在图3(a)、图4及图5中,在各构成要素的端部俯视重叠的情况下,也将其相互的位置错开,使得容易识别。

[0062] 如图3(a)、图4及图5所示,在元件基板10,在多个像素100a的各个形成有矩形状的像素电极9a,沿着与由相邻的像素电极9a夹着的纵横的像素间区域10f(相邻的像素电极9a之间)重叠的区域形成有数据线6a及扫描线3a。更具体地,在像素间区域10f之中,扫描线3a沿着与在X方向(第1方向)延伸的第1像素间区域10g重叠的区域延伸,数据线6a沿着与在Y

方向(第2方向)延伸的第2像素间区域10h重叠的区域延伸。数据线6a及扫描线3a分别直线地延伸,对应于数据线6a与扫描线3a的交叉处形成有像素晶体管30。

[0063] 在此,数据线6a及扫描线3a,由遮光性的导电膜形成,作为遮光层起作用。此外,由数据线6a及扫描线3a构成的遮光层,与像素电极9a的外周端部重叠。因此,在本方式中,形成有像素电极9a的区域之中由数据线6a及扫描线3a所构成的遮光层包围的区域,是出射显示光的透光性区域10p。

[0064] (像素的剖面结构等)

[0065] 如图3(a)、(b)、图4及图5所示,元件基板10,以石英基板或者玻璃基板等透光性的基板主体10w、在基板主体10w的液晶层50侧的表面(一面10s侧)形成的透光性的像素电极9a、像素开关用的像素晶体管30以及透光性的取向膜16为主体构成。对置基板20,以石英基板或者玻璃基板等的透光性的基板主体20w、在其液晶层50侧的表面(与元件基板10相对的一面侧)形成的透光性的共用电极21以及透光性的取向膜26为主体构成。

[0066] 在元件基板10中,在基板主体10w的一面10s侧,形成由导电性的多晶硅膜、金属硅化物膜、金属膜或者金属膜化合物等导电膜构成的扫描线3a,这样的扫描线3a,在像素间区域10f之中,沿着与在X方向(第1方向)延伸的第1像素间区域10g重叠的区域延伸。此外,扫描线3a,具有朝向Y方向(第2方向)突出的突出部分3a0。在本方式中,扫描线3a由硅化钨(WSix)等遮光性导电膜构成,也作为针对像素晶体管30的遮光膜起作用。在本方式中,扫描线3a由厚度200nm左右的硅化钨构成。另外,在基板主体10w与扫描线3a之间,也有时设置氧化硅膜等绝缘膜。

[0067] 在基板主体10w的一面10s侧,在扫描线3a的上层侧,形成由氧化硅膜等绝缘膜12,在这样的绝缘膜12的表面,形成有具备半导体层1a的像素晶体管30。在本方式中,绝缘膜12,例如具有2层构造,该2层构造是通过使用四乙氧基硅烷($\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$)的减压CVD法和/或使用四乙氧基硅烷和氧气的等离子CVD法等形成的氧化硅膜和通过高温CVD法形成的氧化硅膜(HTO(High Temperature Oxide,高温氧化物)膜)的2层构造。

[0068] 像素晶体管30,具备在扫描线3a与数据线6a的交叉区域长边方向朝向数据线6a的延伸方向的半导体层1a和在与半导体层1a的长度方向正交的方向延伸并与半导体层1a的长度方向的大致中央部分重叠的栅电极3c。此外,像素晶体管30,在半导体层1a与栅电极3c之间具有透光性的栅绝缘层2。半导体层1a,具备相对于栅电极3c隔着栅绝缘层2相对的沟道区域1g,并且在沟道区域1g的两侧具备源区域1b及漏区域1c。在本方式中,像素晶体管30具有LDD构造。因此,源区域1b和漏区域1c分别在沟道区域1g的两侧具备低浓度区域1b1、1c1,相对于低浓度区域1b1、1c1在与沟道区域1g相反侧相邻的区域具备高浓度区域1b2、1c2。

[0069] 半导体层1a通过多晶硅膜等构成。栅绝缘层2包括2层构造,该2层构造是由对半导体层1a进行热氧化而得到的氧化硅膜构成的第1栅绝缘层2a和由利用CVD法等形成的氧化硅膜等构成的第2栅绝缘层2b的2层构造。栅电极3c由导电性的多晶硅膜、金属硅化物膜、金属膜或者金属膜化合物等导电膜构成,在半导体层1a的两侧经由贯通栅绝缘层2及绝缘膜12的接触孔12a、12b与扫描线3a导通。在本方式中,栅电极3c具有膜厚100nm左右的导电性的多晶硅膜和膜厚100nm左右的硅化钨膜的2层构造。

[0070] 另外,在本方式中,以防止在透射过了液晶装置100后的光由其他部件反射时、此

反射光向半导体层1a入射从而在像素晶体管30产生因光电流引起的误工作为目的,通过遮光膜形成扫描线3a。但是,也可以将扫描线形成于栅绝缘层2的上层,将其一部分作为栅电极3c。在此情况下,图3所示的扫描线3a,仅以遮光为目的而形成。

[0071] 在栅电极3c的上层侧形成包含氧化硅膜等的透光性的层间绝缘膜41,在层间绝缘膜41的上层通过同一导电膜形成源电极5a及漏电极5b(第2中继电极)。层间绝缘膜41例如包含通过使用硅烷气体(SH₄)和一氧化二氮(N₂O)的等离子CVD法等形成的氧化硅膜等。

[0072] 源电极5a及漏电极5b,包含导电性的多晶硅膜、金属硅化物膜、金属膜或者金属膜化合物等导电膜。在本方式中,源电极5a及漏电极5b具有按顺序层叠膜厚20nm的钛(Ti)膜、膜厚50nm的氮化钛(TiN)膜、膜厚350nm的铝(Al)膜、膜厚150nm的TiN膜而成的4层构造。源电极5a,在与第2像素间区域10h重叠的区域(与数据线6a重叠的区域)形成为矩形形状,经由贯通层间绝缘膜41及栅绝缘层2的接触孔41a与源区域1b(数据线侧源漏区域)导通。

[0073] 漏电极5b,具备与像素晶体管30俯视重叠的矩形部5b1和从矩形部5b1沿着与第1像素间区域10g重叠的区域延伸的带状部分5b2。在这样的漏电极5b中,矩形部5b1在与第2像素间区域10h重叠的区域(与数据线6a重叠的区域),与半导体层1a的漏区域1c(像素电极侧源漏区域)俯视一部分重叠,经由贯通层间绝缘膜41及栅绝缘层2的接触孔41b与漏区域1c导通。

[0074] 在源电极5a及漏电极5b的上层侧,形成有包含氧化硅膜等的透光性的层间绝缘膜42。层间绝缘膜42,例如包含通过使用四乙氧基硅烷和氧气的等离子CVD法等形成的氧化硅膜等。在本方式中,层间绝缘膜42的表面,用化学机械研磨等方法被平坦化。

[0075] 在层间绝缘膜42的上层侧,通过同一导电膜形成数据线6a及中继电极6b(第1中继电极)。数据线6a及中继电极6b,包含导电性的多晶硅膜、金属硅化物膜、金属膜或者金属膜化合物等导电膜。在本方式中,数据线6a及中继电极6b,具有按顺序层叠膜厚20nm的钛(Ti)膜、膜厚50nm的氮化钛(TiN)膜、膜厚350nm的铝(Al)膜、膜厚150nm的TiN膜而成的4层构造。

[0076] 数据线6a,沿着像素间区域10f之中与在Y方向(第2方向)延伸的第2像素间区域10h重叠的区域延伸,经由贯通层间绝缘膜42的接触孔42a与源电极5a导通。

[0077] 中继电极6b,在与第1像素间区域10g俯视重叠的区域,具有在X方向延伸的延伸部6b1和从延伸部6b1在Y方向弯曲的弯曲部6b2。此外,中继电极6b,在与第1像素间区域10g俯视重叠的区域,具有在X方向延伸且与漏电极5b俯视重叠的重叠部6b3和从漏电极5b的端部在X方向突出的突出部6b4,由重叠部6b3和突出部6b4的一部分构成延伸部6b1。此外,突出部6b4的一部分在Y方向弯曲而构成弯曲部6b2。在此,在层间绝缘膜42,在与重叠部6b3重叠的位置形成接触孔42b,中继电极6b经由接触孔42b与漏电极5b导通。

[0078] 在数据线6a及中继电极6b的上层侧,形成有包含氧化硅膜等的透光性的层间绝缘膜43。层间绝缘膜43,例如包含通过使用四乙氧基硅烷和氧气的等离子CVD法等形成的氧化硅膜等。在本方式中,层间绝缘膜43的表面,用化学机械研磨等方法被平坦化。

[0079] (存储电容55的结构)

[0080] 在层间绝缘膜42的上层侧,形成包含ITO膜和/或IZO膜等透光性导电膜的第1电极层7,在本方式中,第1电极层7包含ITO膜。第1电极层7,是用于构成存储电容55的电容电极。更具体地,第1电极层7,是构成存储电容55的一对电容电极之中被施加共用电位V_{com}的电容电极,形成为相对于多个像素电极9a重叠。在本方式中,第1电极层7遍及排列有多个像素

100a的图像显示区域10a(像素排列区域)的全体形成为一体(图5(a)的灰色区域)。因此,第1电极层7也形成于像素间区域10f。在这样的第1电极层7,在与第1像素间区域10g重叠的区域设置有开口部7a(第1电极层7的非形成区域/图5(a)的涂白区域),这样的开口部7a,用于使第2电极层8a和/或像素电极9a与下层侧的中继电极6b导通。

[0081] 在第1电极层7的上层,层叠有透光性的电介质层40。作为电介质层40,除了能够使用氧化硅膜和/或氮化硅膜等硅化合物以外,还能够使用氧化铝膜、氧化钛膜、氧化钽膜、氧化铌膜、氧化钪膜、氧化镧膜、氧化镧膜、氧化镧膜、氧化镧膜等高介电常数的电介质层。电介质层40,与第1电极层7同样,形成于大致整面,但是与第1电极层7的开口部7a同样,在使第2电极层8a和/或像素电极9a与下层侧的中继电极6b导通的部分设置有开口部40a。

[0082] 在电介质层40的上层,层叠包含ITO膜和/或IZO膜等透光性导电膜的第2电极层8a,在本方式中,第2电极层8a包含ITO膜。第2电极层8a,隔着电介质层40与第1电极层7重叠,与第1电极层7及电介质层40一起构成存储电容55。这样的第2电极层8a,在第1像素间区域10g与中继电极6b的延伸部6b1重叠,在第1电极层7的开口部7a及电介质层40的开口部40a的内侧,经由形成于层间绝缘膜43的接触孔43a(第1接触孔)与中继电极6b的延伸部6b1导通。此外,第2电极层8a,经由接触孔43a(第1接触孔)与中继电极6b的延伸部6b1之中的重叠部6b3导通。

[0083] 在本方式中,第2电极层8a,在与像素电极9a大致重叠的区域形成,经由中继电极6b相对于像素电极9a以1对1的关系电连接(图5(b)的灰色区域)。因此,第2电极层8a,与由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域10f重叠的区域成为非形成区域(图5(b)的涂白区域),在与这样的非形成区域重叠的区域,第1导电层7位于电介质层40的下层侧。

[0084] (层间绝缘膜44及像素电极9a等的结构)

[0085] 在第2电极层8a的上层侧形成有透光性的层间绝缘膜44,在层间绝缘膜44的上层侧,以大致四边形的平面形状形成有包含ITO膜和/或IZO膜等透光性导电膜的像素电极9a。像素电极9a,在第1像素间区域10g附近与中继电极6b的弯曲部6b2重叠,像素电极9a在第1电极层7的开口部7a及电介质层40的开口部40a的内侧,经由形成于层间绝缘膜44的接触孔44a(第2接触孔)与中继电极6b的突出部6b4导通。此外,像素电极9a,经由接触孔44a(第2接触孔)与中继电极6b的突出部6b4之中的弯曲部6b2导通。这样,第2电极层8a及像素电极9a,经由中继电极6b电连接,经由中继电极6b及漏电极5b与像素晶体管30的漏区域1c电连接。

[0086] 在本方式中,层间绝缘膜44,成为通过使用四乙氧基硅烷和氧气的等离子CVD法等形成的氧化硅膜441和在氧化硅膜441的上层侧通过常压CVD法等形成的掺杂硅酸盐玻璃膜442的2层构造,掺杂硅酸盐玻璃膜442是掺杂有磷及硼之中的至少一方的硅酸盐玻璃。在这样的掺杂硅酸盐玻璃膜442之中,形成磷掺杂硅酸盐玻璃(PSG膜)的情况下的使用气体,是 SiH_4 、 PH_3 、 O_3 等。形成硼掺杂硅酸盐玻璃(BSG膜)的情况下的使用气体是 SiH_4 、 B_2H_6 、 O_3 等,形成硼、磷掺杂硅酸盐玻璃膜(BPSG膜)的情况下的使用气体是 SiH_4 、 B_2H_6 、 PH_3 、 O_3 等。因此,像素电极9a在掺杂硅酸盐玻璃膜442的表面上形成。此外,掺杂硅酸盐玻璃膜442在由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域10f,从像素电极9a露出,与取向膜16相接。此外,掺杂硅酸盐玻璃膜442的表面,通过研磨成为平坦面,在这样的平坦面形成像素电极9a。在这样的研磨中,能够利用化学机械研磨,在化学机械研磨中,通过研磨液中所包含的化学成分的作用和研磨剂与元件基板10的相对移动,能够高速地得到平滑的研磨面。更具体地,在研磨装置

中,边使得粘贴有包含无纺布、发泡聚氨酯、多孔质氟树脂等的研磨布(衬垫)的平台与保持元件基板10的保持件相对旋转,边进行研磨。此时,例如,向研磨布与元件基板10之间供给包含平均粒径为 $0.01\sim 20\mu\text{m}$ 的氧化铈微粒、作为分散剂的丙烯酸酯衍生物以及水的研磨剂。

[0087] 在像素电极9a的表面形成有取向膜16。取向膜16包含聚酰亚胺等树脂膜或者氧化硅膜等斜向蒸镀膜。在本方式中,取向膜16是包含 $\text{SiOX}(X<2)$ 、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等的斜向蒸镀膜的无机取向膜(垂直取向膜)。

[0088] (对置基板20侧等的结构等)

[0089] 在对置基板20中,在石英基板和/或玻璃基板等透光性的基板主体20w的液晶层50侧的表面(与元件基板10相对的一侧的面)形成包含ITO膜等透光性导电膜的共用电极21,并以覆盖此共用电极21的方式形成取向膜26。取向膜26与取向膜16同样,包含聚酰亚胺等的树脂膜或者氧化硅膜等斜向蒸镀膜。本方式中,取向膜26是包含 $\text{SiOX}(X<2)$ 、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等的斜向蒸镀膜的无机取向膜(垂直取向膜)。此取向膜16、26,使在液晶层50中使用的介电各向异性为负的向列液晶化合物垂直取向,液晶面板100p以常黑的VA模式工作。

[0090] 另外,在参照图1以及图2说明的数据线驱动电路101以及扫描线驱动电路104,构成具备n沟道型的驱动用晶体管和p沟道型的驱动用晶体管的互补型晶体管电路等。此处,驱动用晶体管是利用像素晶体管30的制造工序的一部分而形成的。因此,在元件基板10形成有数据线驱动电路101以及扫描线驱动电路104的区域,也具有与图3(b)所示的剖面结构大致相同的剖面结构。

[0091] (本方式的主要效果)

[0092] 图6是示意性表示本发明的实施方式1所涉及的液晶装置100的存储电容55等中所使用的各电极的剖面的位置关系的说明图。

[0093] 在本方式的液晶装置100中,如图6示意性所示,通过透光性的第1电极层7、透光性的电介质层40及透光性的第2电极层8a构成存储电容55。因此,即使扩展存储电容55的形成区域而实现存储电容55的电容值的增大,也不会妨碍显示光的出射光量。特别是,在本方式中,在基板主体10w,在相对于由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域10f俯视重叠的区域,设置数据线6a及扫描线3a作为遮光层,所以仅由这样的遮光层包围的透光性区域10p是可以透射显示光的区域。然而,在本方式中,由于通过透光性的第1电极层7、透光性的电介质层40及透光性的第2电极层8a构成存储电容55,所以即使扩展存储电容55的形成区域直至透光性区域而实现存储电容55的电容值的增大,也不会妨碍显示光的出射光量。

[0094] 此外,在本方式中,由于使用3个透光性电极(像素电极9a、第1电极层7及第2电极层8a),所以能够在存储电容55与像素电极9a之间设置透光性的层间绝缘膜44。因此,在如下所说明那样在与相邻的像素电极9a之间(像素间区域10f)俯视重叠的区域存在第1电极层7的情况下,也由于在第1电极层7与像素电极9a的层间至少介有层间绝缘膜44,所以由于在与像素电极9a的端部附近不会产生电位分布的紊乱,所以在像素电极9a的端部也能够适宜地控制液晶分子的取向。

[0095] 更具体地,在本方式中,构成存储电容55的第1电极层7,由于设置为相对于多个像素电极9a俯视重叠,所以可在与像素电极9a重叠的区域及与由相邻的像素电极9a夹着的像

素间区域10f重叠的区域形成。相对于此,第2电极层8a,由于以1对1的关系电连接于像素电极9a,所以在与像素间区域10f重叠的区域成为非形成区域。因此,在与由相邻的第2电极层8a夹着的区域(由相邻的像素电极9a夹着的像素间区域10f)重叠的区域,第1导电层7位于电介质层40的下层侧。此外,第1电极层7,与对置基板20侧的共用电极21同样,被施加共用电位 V_{com} 。

[0096] 在此,在液晶装置100中,通过在元件基板10侧的像素电极9a与对置基板20侧被施加共用电位的共用电极21之间形成的纵方向的电场(由箭头V1表示的电场)控制液晶层50的液晶分子的取向,按每像素进行光调制。此时,由于对第1电极层7施加共用电位 V_{com} ,所以在像素电极9a的端部与第1电极层7之间将产生多余的电场(由箭头V2表示的电场),但是在本方式中,在第1电极层7与像素电极9a的层间,介有层间绝缘膜44。因此,根据本方式,由于不会产生由箭头V2表示的多余电场,所以在像素电极9a的端部附近不会产生电位分布的紊乱,在像素电极9a的端部也能够适宜地控制液晶分子的取向。

[0097] 此外,在本方式中,第2电极层8a相对于电介质层40设置于像素电极9a所位于的一侧,第1电极层7相对于电介质层40设置于基板主体10w所位于的一侧。因此,在像素电极9a与第1电极层7之间,除了层间绝缘膜44,还位有电介质层40。因此,根据本方式,能够切实地防止由箭头V1表示的多余电场的产生。

[0098] 此外,在本方式中,第2电极层8a相对于电介质层40设置于像素电极9a所位于的一侧,第1电极层7相对于电介质层40设置于基板主体10w所位于的一侧。因此,相对于第1电极层7,被施加像素电位的像素电极9a及第2电极层8a仅存在于一侧,相对于第1电极层7,在基板主体10w侧(下方)不存在被施加像素电位的像素电极9a及第2电极层8a。因此,数据线6a,在与相邻的像素100a的像素电极9a及第2电极层8a之间不会寄生多余的电容。此外,数据线6a,不从自身所对应的像素100a之中处于断路状态的像素电极9a及第2电极层8a受到电位的影响。因此,由于不会产生驱动损耗,所以能够实现低功耗化。特别是,在本方式中,在存储电容55与数据线6a之间仅介有层间绝缘膜43,但是由于在数据线6a与像素电极9a及第2电极层8a之间介有第1电极层7,所以对于数据线6a的电的影响小。

[0099] 此外,在本方式的液晶装置100中,由于在第2电极层8a与像素电极9a之间介有层间绝缘膜44,所以能够通过研磨将要形成像素电极9a的基底(层间绝缘膜44的表面)形成为平坦面。因此,能够将像素电极9a形成于平坦面。此外,由于层间绝缘膜44的表面通过研磨被平坦化,所以与相邻的第2电极层8a之间重叠的区域的层间绝缘膜44的厚度 d_1 ,相比较于与第2电极层8a重叠的区域的层间绝缘膜44的厚度 d_2 ,厚第2电极层8a的厚度量。因此,由于在位于相邻的第2电极层8a之间的部分,在第1电极层7的上层侧存在厚的层间绝缘膜44,所以能够切实地防止由箭头V1表示的多余电场的产生,在像素电极9a的端部也能够适宜地控制液晶分子的取向。

[0100] 此外,第1电极层7,在与第1像素间区域10g重叠的区域形成有开口部7a,在与这样的开口部7a重叠的区域,设置有将像素电极9a及第2电极层8a相互电连接的中继电极6b(第1中继电极)。因此,在遍及宽广的范围形成第1电极层7的情况下,也可以实现对于像素电极9a的电连接。此外,由于利用在与第1像素间区域10g重叠的区域形成的开口部7a,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现对于像素电极9a的电连接。

[0101] 此外,用于将中继电极6b与第2电极层8a电连接的接触孔43a(第1接触孔)设置于

与中继电极6b的延伸部6b1重叠的区域,用于将中继电极6b与像素电极9a电连接的接触孔44a(第2接触孔)设置于与中继电极6b的弯曲部6b2重叠的区域。这样,在本方式中,由于利用在与第1像素间区域10g重叠的区域形成的中继电极6b,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现对于像素电极9a的电连接。此外,由于漏电极5b与中继电极6b的电连接也利用与第1像素间区域10g重叠的区域而进行,所以无需大幅缩窄可以出射显示光的区域,便可以实现漏电极5b与中继电极6b的电连接。

[0102] 此外,在本方式中,层间绝缘膜44的上层侧,是掺杂有磷及硼之中的至少一方的掺杂硅酸盐玻璃膜442,这样的硅酸盐玻璃是多孔性的,具备吸湿性。此外,掺杂硅酸盐玻璃膜442之中在与像素间区域10f重叠的区域形成的部分,从像素电极9a露出,与取向膜16相接。因此,在设置于像素电极9a的上层侧的液晶层50中混入水分的情况下,掺杂硅酸盐玻璃膜442经由取向膜16从液晶层50除去水分。因此,能够提高液晶装置100的特性和/或可靠性等。此外,掺杂硅酸盐玻璃膜442,由于研磨速度高,所以能够高效地进行对于层间绝缘膜44的表面(掺杂硅酸盐玻璃膜442)的研磨工序。

[0103] 实施方式2

[0104] 图7是本发明的实施方式2所涉及的液晶装置100的像素的说明图,图7(a)、(b)分别是在相当于图3(a)的F-F'线的位置剖切液晶装置100时的剖面图和示意性地表示存储电容55等中所使用的各电极的剖面的位置关系的说明图。另外,本方式的基本结构,由于与实施方式1相同,所以对于共同的部分,赋予同一符号并省略其说明。

[0105] 如图7所示,在本方式的液晶装置100中,也与实施方式1同样,通过透光性的第1电极层7、透光性的电介质层40和透光性的第2电极层8a构成存储电容55。因此,可产生即使扩展存储电容55的形成区域而实现存储电容55的电容值的增大,也不会妨碍显示光的出射光量等效果。

[0106] 在此,存储电容55,与实施方式1上下相反,第2电极层8a相对于电介质层40设置于基板主体10w所位于的一侧,第1电极层7相对于电介质层40设置于像素电极9a所位于的一侧。

[0107] 在这样构成的情况下,也在第1电极层7与像素电极9a的层间介有层间绝缘膜44。因此,在相邻的像素电极9a之间(像素间区域10f)的俯视重叠的区域存在第1电极层7的情况下,也难以在像素电极9a的端部与第1电极层7之间产生多余的电场(由箭头V2表示的电场)。因此,可产生在与像素电极9a的端部附近不会产生电位分布的紊乱,在像素电极9a的端部也能够适宜地控制液晶分子的取向的效果。此外,介于第1电极层7与像素电极9a之间的层间绝缘膜44的表面,被平坦化而成为平坦面。因此,能够在平坦面形成像素电极9a。此外,由于层间绝缘膜44的表面通过研磨被平坦化,所以与相邻的第2电极层8a之间重叠的区域的层间绝缘膜44的厚度d1,相比较于与第2电极层8a重叠的区域的层间绝缘膜44的厚度d2,厚第2电极层8a的厚度量。因此,由于在位于相邻的第2电极层8a之间的部分,在第1电极层7的上层侧存在厚的层间绝缘膜44,所以可产生能够切实地防止由箭头V1表示的多余电场的产生等与实施方式1同样的效果。

[0108] 其他的实施方式

[0109] 此外,在上述实施方式中,说明了将本发明应用于液晶装置100的例子,但是也可以将本发明应用于有机场致发光装置等液晶装置100以外的电光装置。

[0110] 电子设备的结构例

[0111] 关于具备上述实施方式所涉及的液晶装置100的电子设备进行说明。图8是使用应用了液晶装置100的投射型显示装置的概略结构图。图8所示的投射型显示装置110是向设置在观察者侧的屏幕111照射光,观察在此屏幕111反射的光的、所谓投影型的投射型显示装置。投射型显示装置110具备:包含光源112的光源部130,分色镜113、114,液晶光阀115~117(液晶装置100),投射光学系统118,交叉分色棱镜119,和中继系统120。

[0112] 光源112,由供给包含红色光、绿色光以及蓝色光的光的超高压水银灯构成。分色镜113为使来自光源112的红色光透射并且反射绿色光以及蓝色光的结构。此外,分色镜114为使由分色镜113反射的绿色光以及蓝色光之中的蓝色光透射并且反射绿色光的结构。这样,分色镜113、114构成将从光源112出射的光分离为红色光、绿色光和蓝色光的色分离光学系统。

[0113] 此处,在分色镜113与光源112之间,从光源112开始依次配置积分器121以及偏振变换元件122。积分器121为均一化从光源112照射的光的照度分布的结构。此外,偏振变换元件122为使得来自光源112的光为例如s偏振光那样具有特定的振动方向的偏振光的结构。

[0114] 液晶光阀115是根据图像信号调制透射过分色镜113并由反射镜123反射的红色光的透射型的液晶装置100。液晶光阀115具备: $\lambda/2$ 相位差板115a、第一偏振板115b、液晶面板115c以及第二偏振板115d。此处,入射到液晶光阀115的红色光,因为即使透射过分色镜113,光的偏振也不变化,所以还是s偏振光。

[0115] $\lambda/2$ 相位差板115a是将入射到液晶光阀115的s偏振光变换为p偏振光的光学元件。此外,第一偏振板115b是遮断s偏振光而使p偏振光透射的偏振板。并且,液晶面板115c构成为:通过根据图像信号的调制将p偏振光变换为s偏振光(如果是半色调则为圆偏振光或者椭圆偏振光)。进而,第二偏振板115d是遮断p偏振光而使s偏振光透射的偏振板。因此,液晶光阀115,为根据图像信号调制红色光,向交叉分色棱镜119出射调制后的红色光的结构。

[0116] 另外, $\lambda/2$ 相位差板115a以及第一偏振板115b,以与不变换偏振光的透光性的玻璃板115e相接的状态配置,能够避免 $\lambda/2$ 相位差板115a以及第一偏振板115b由于发热而弯曲。

[0117] 液晶光阀116是根据图像信号调制在由分色镜113反射之后由分色镜114反射的绿色光的透射型的液晶装置100。而且,液晶光阀116,与液晶光阀115同样,具备第一偏振板116b、液晶面板116c以及第二偏振板116d。入射到液晶光阀116的绿色光,是由分色镜113、114反射而入射的s偏振光。第一偏振板116b是遮断p偏振光而使s偏振光透射的偏振板。此外,液晶面板116c构成为:通过根据图像信号的调制将s偏振光变换为p偏振光(如果是半色调则为圆偏振光或者椭圆偏振光)。并且,第二偏振板116d是遮断s偏振光而使p偏振光透射的偏振板。因此,液晶光阀116,为根据图像信号调制绿色光,向交叉分色棱镜119出射调制后的绿色光的结构。

[0118] 液晶光阀117,是根据图像信号调制由分色镜113反射、透射过分色镜114之后经过了中继系统120的蓝色光的透射型的液晶装置100。液晶光阀117,与液晶光阀115、116同样,具备: $\lambda/2$ 相位差板117a、第一偏振板117b、液晶面板117c以及第二偏振板117d。此处,入射到液晶光阀117的蓝色光,因为由分色镜113反射,透射过分色镜114之后,由中继系统120的后述的2个反射镜125a、125b反射,所以为s偏振光。

[0119] $\lambda/2$ 相位差板117a,是将入射到液晶光阀117的s偏振光变换为p偏振光的光学元件。此外,第一偏振板117b是遮断s偏振光而使p偏振光透射的偏振板。而且,液晶面板117c为通过根据图像信号的调制将p偏振光变换为s偏振光(如果是半色调则为圆偏振光或者椭圆偏振光)。进而,第二偏振板117d是遮断p偏振光而使s偏振光透射的偏振板。因此,液晶光阀117,为根据图像信号调制蓝色光,向交叉分色棱镜119出射调制后的蓝色光的结构。另外, $\lambda/2$ 相位差板117a以及第一偏振板117b,以与玻璃板117e相接的状态配置。

[0120] 中继系统120具备中继透镜124a、124b和反射镜125a、125b。中继透镜124a、124b,为了防止由于蓝色光的光路长导致的光损失而设置。此处,中继透镜124a,在分色镜114与反射镜125a之间配置。此外,中继透镜124b,在反射镜125a、125b之间配置。反射镜125a,配置为将透射过分色镜114而从中继透镜124a出射的蓝色光向中继透镜124b反射。此外,反射镜125b配置为:将从中继透镜124b出射的蓝色光向液晶光阀117反射。

[0121] 交叉分色棱镜119,是将2个分色膜119a、119b垂直配置为X字型而成的色合成光学系统。分色膜119a是反射蓝色光而透射绿色光的膜,分色膜119b是反射红色光而透射绿色光的膜。因此,交叉分色棱镜119,构成为:合成由液晶光阀115~117分别调制后的红色光、绿色光和蓝色光,向投射光学系统118出射。

[0122] 另外,从液晶光阀115、117向交叉分色棱镜119入射的光为s偏振光,从液晶光阀116向交叉分色棱镜119入射的光为p偏振光。这样,使得向交叉分色棱镜119入射的光为不同种类的偏振光,由此能够在交叉分色棱镜119合成从各个液晶光阀115~117入射的光。此处,一般地,分色膜119a、119b在s偏振光的反射晶体管特性上优异。因此,将由分色膜119a、119b反射的红色光以及蓝色光设定为s偏振光,将透射过分色膜119a、119b的绿色光设定为p偏振光。投射光学系统118,具有投影透镜(图示略),构成为向屏幕111投射由交叉分色棱镜119合成的光。

[0123] (其他的投射型显示装置)

[0124] 另外,关于投射型显示装置,也可以构成为使用出射各色光的LED光源等作为光源部,将从此LED光源出射的色光分别供给到不同的液晶装置。

[0125] (其他的电子设备)

[0126] 关于应用了本发明的液晶装置100,除了上述电子设备之外,也可以在便携电话机、信息便携终端(PDA:Personal Digital Assistants(个人数字助理))、数字照相机、液晶电视、车载导航装置、视频电话、POS终端、包含触摸面板的设备等电子设备中作为直视型显示装置使用。

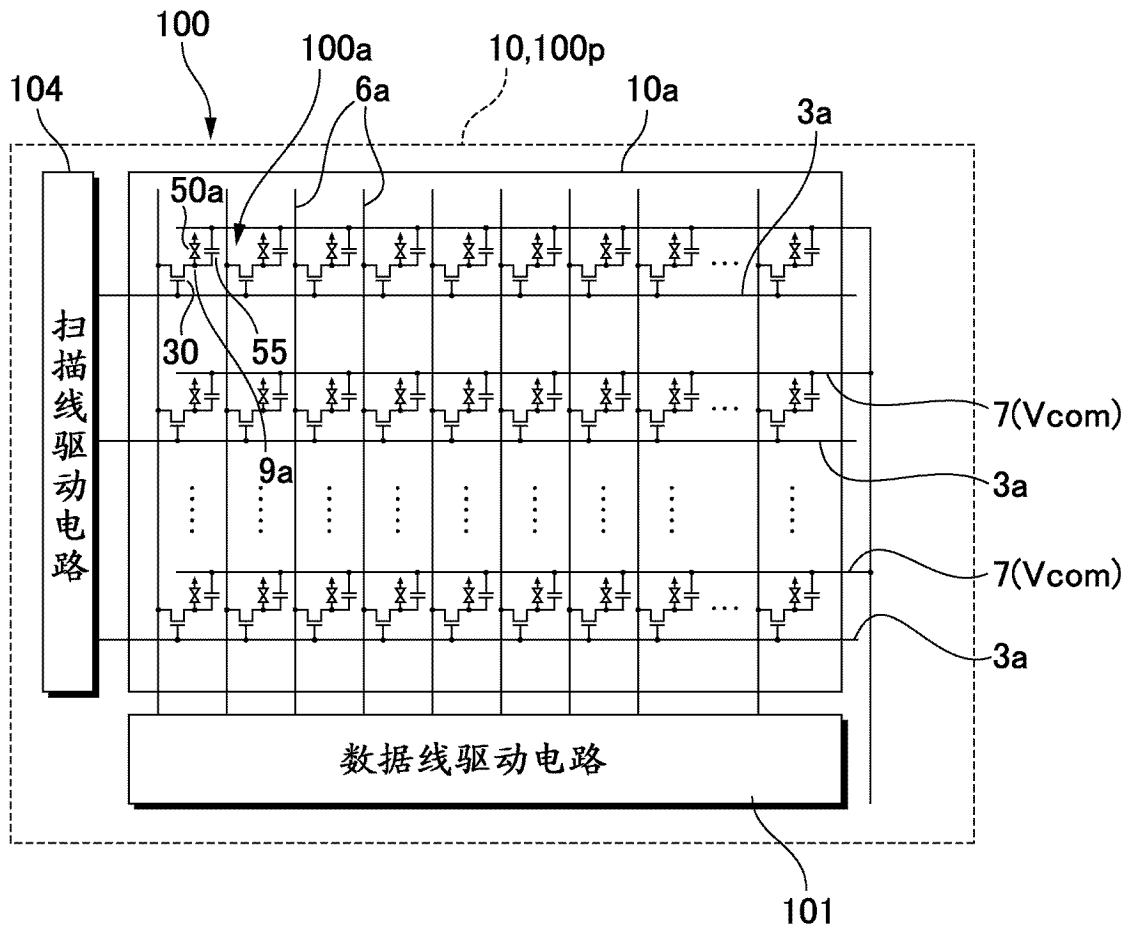


图1

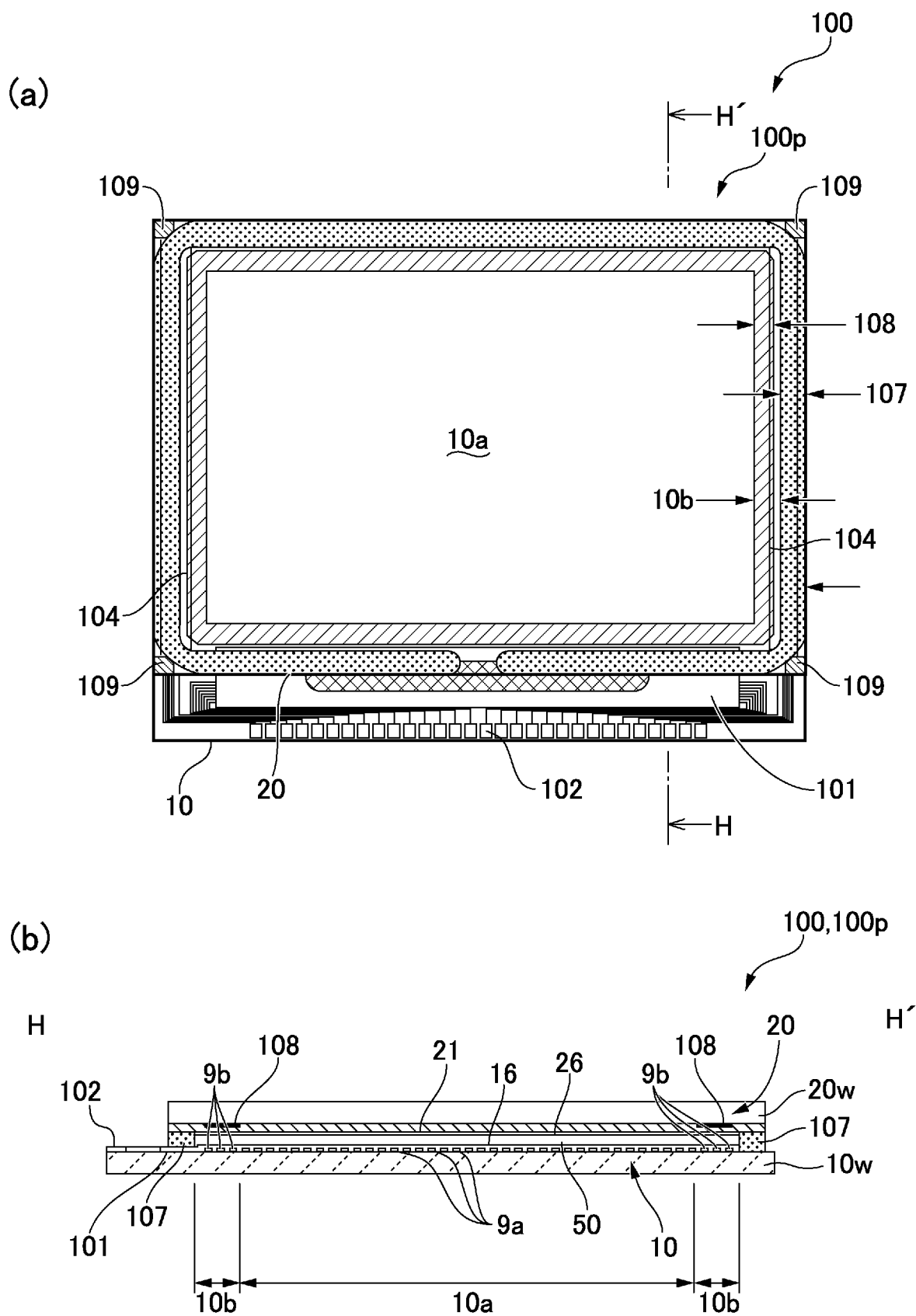


图2

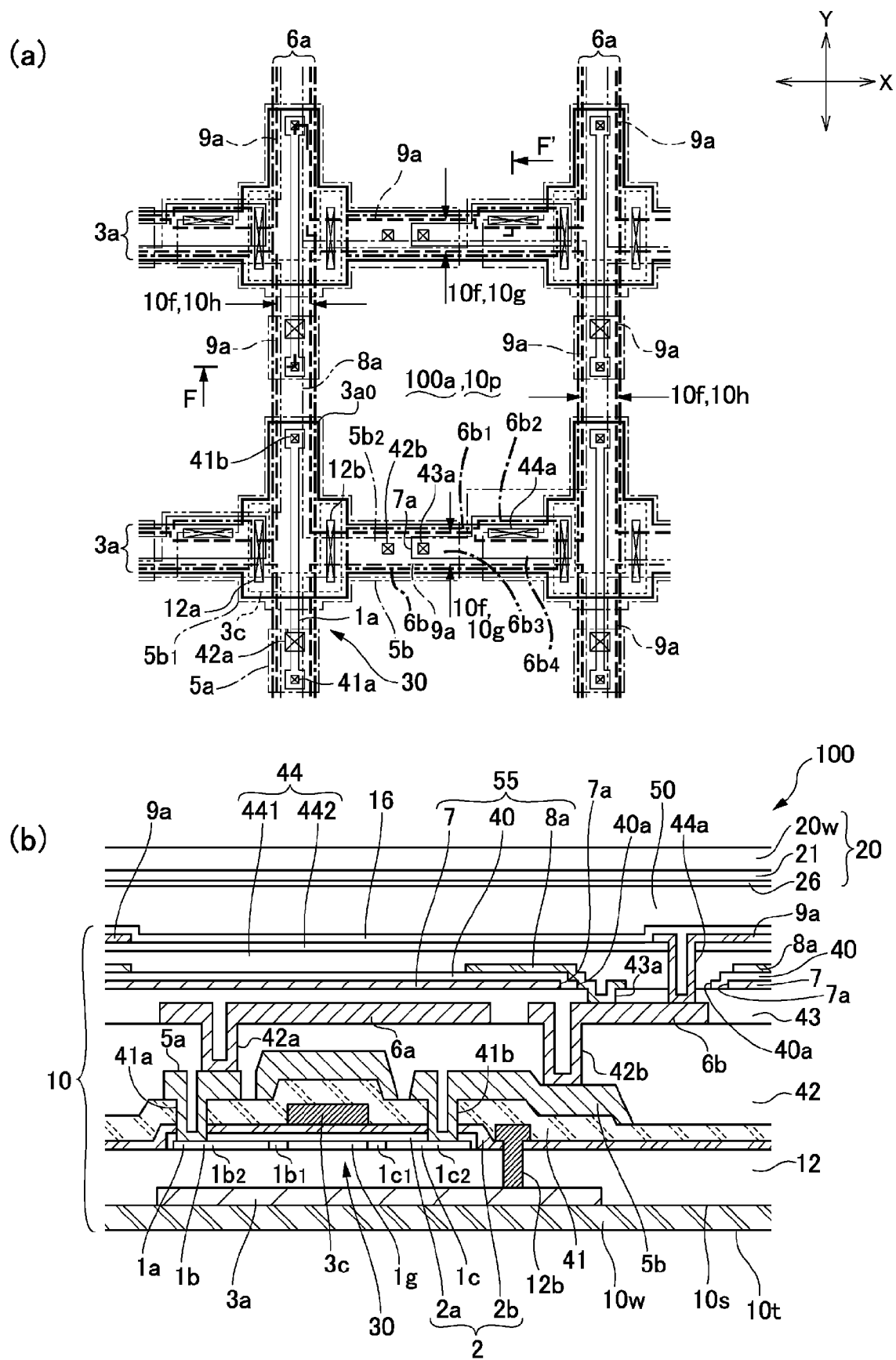


图3

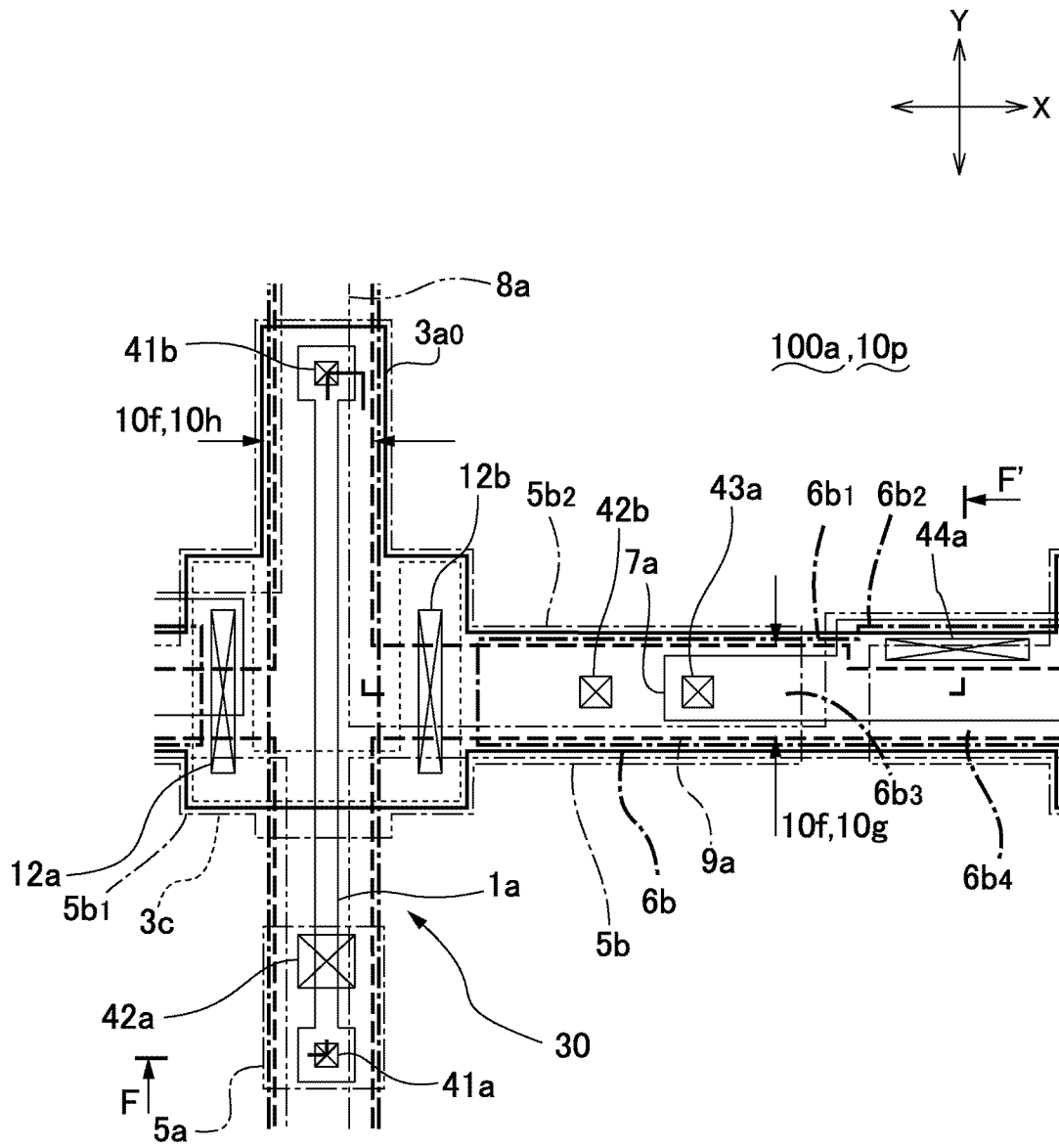


图4

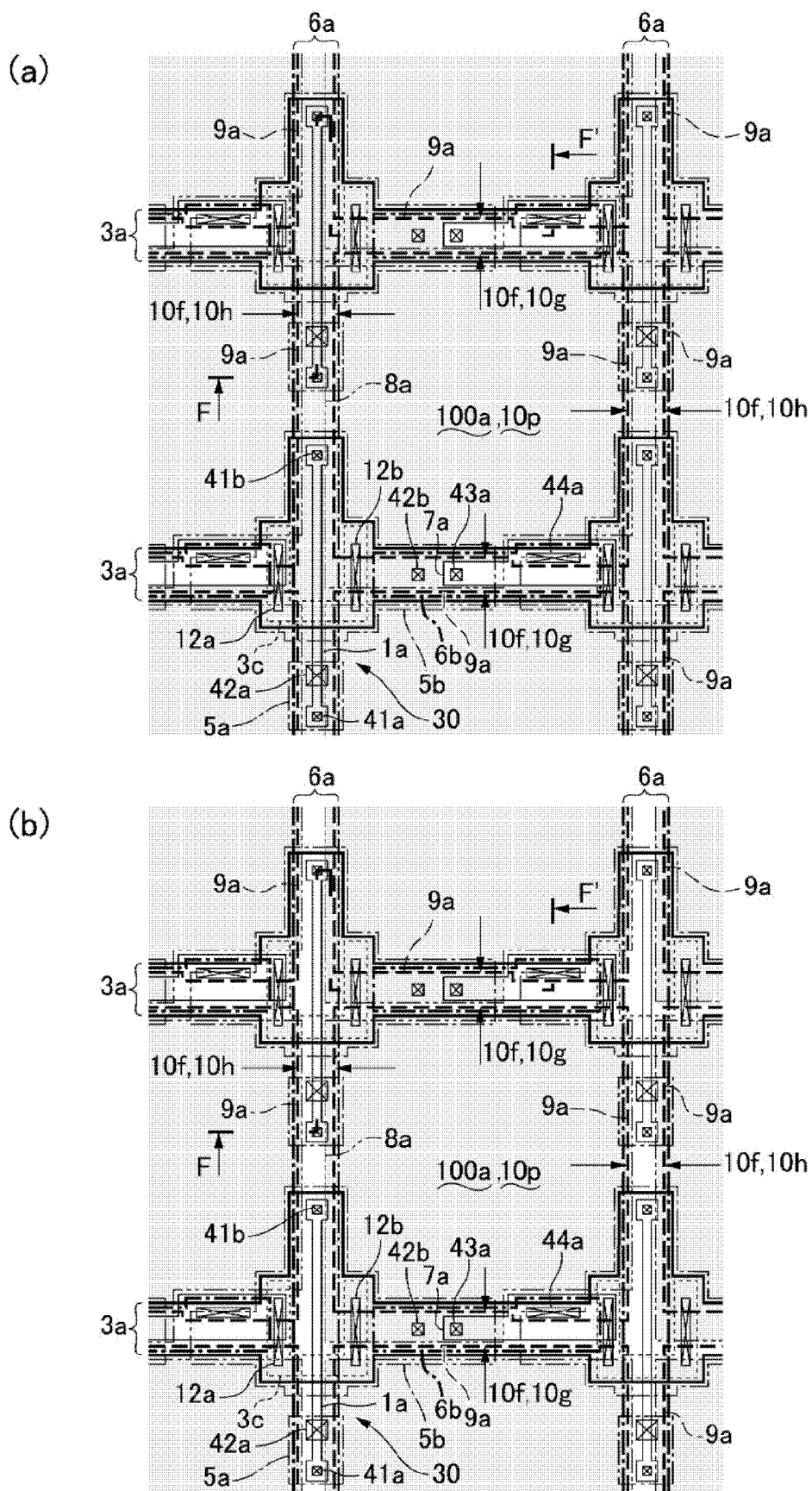


图5

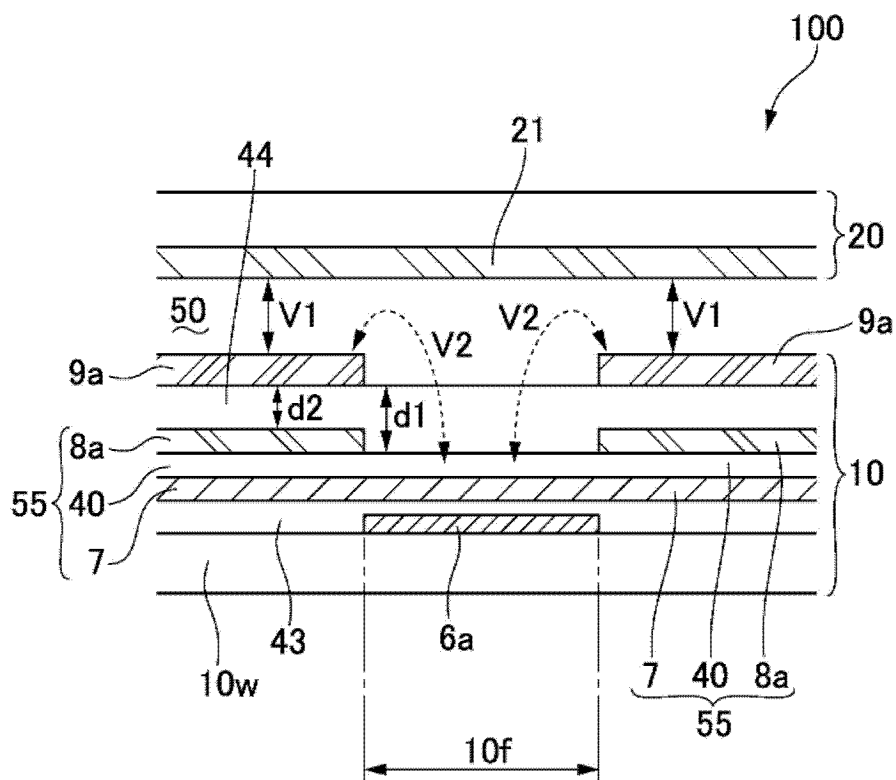


图6

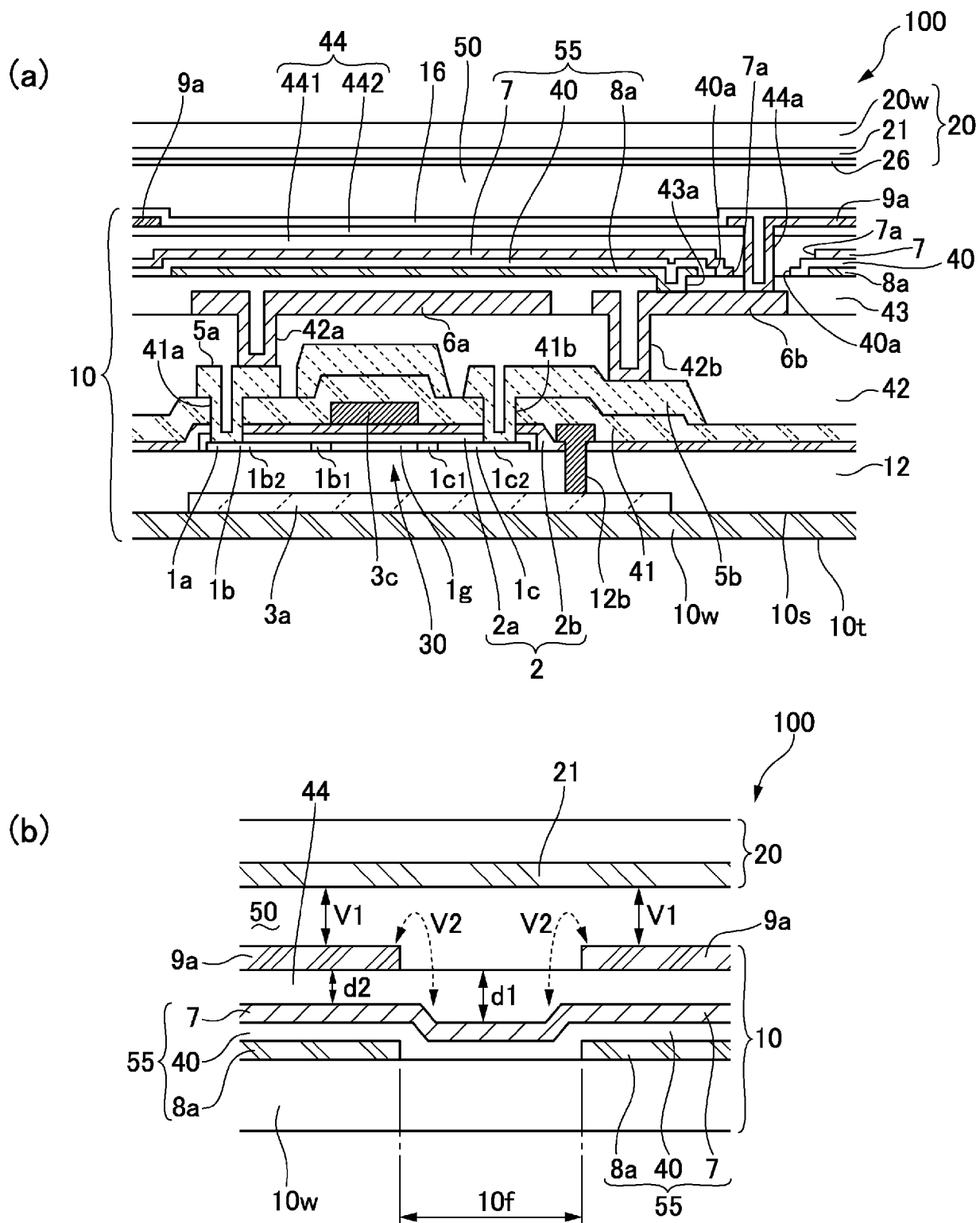


图7

