



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110361897 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910272946.6

(22)申请日 2019.04.04

(30)优先权数据

2018-074845 2018.04.09 JP

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 田中一成 松本龙儿 中岛和也

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 刁冬梅

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

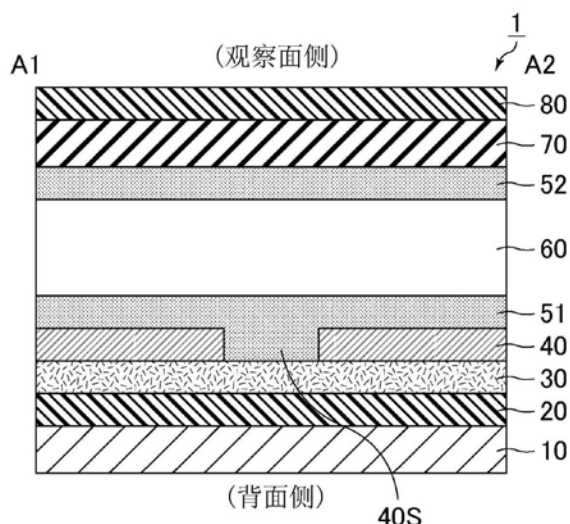
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供可抑制光泄漏并且可省略至少一个偏振板的液晶显示装置。在多个显示单元以矩阵状排列的液晶显示装置中,依次具备:第一绝缘基板;面状的共用电极,其以与上述各显示单元以及邻接的显示单元间的边界区域重叠的方式设置并具有偏振性;液晶层;第二绝缘基板;以及面状的偏振层,其以与上述各显示单元以及上述边界区域重叠的方式设置并具有偏振性。



1. 一种液晶显示装置,其是多个显示单元以矩阵状排列的液晶显示装置,其特征在于,依次具备:

第一绝缘基板;

面状的共用电极,其以与所述各显示单元以及邻接的显示单元间的边界区域重叠的方式设置并具有偏振性;

液晶层;

第二绝缘基板;以及

面状的偏振层,其以与所述各显示单元以及所述边界区域重叠的方式设置并具有偏振性。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

从背面侧依次配置所述第一绝缘基板、所述共用电极、所述液晶层、所述第二绝缘基板以及所述偏振层,

所述液晶显示装置还具备:在所述共用电极的所述液晶层侧设置的层间绝缘膜、和在所述层间绝缘膜的所述液晶层侧设置且设置有狭缝的像素电极,

所述偏振层具有导电性,

在所述第一绝缘基板以及所述第二绝缘基板的与所述液晶层相反一侧均未设置偏振板。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

从观察面侧其依次配置所述第一绝缘基板、所述共用电极、所述液晶层、所述第二绝缘基板以及所述偏振层,

所述液晶显示装置还具备:在所述第二绝缘基板的所述液晶层侧设置的像素电极、和至少包含所述偏振层的偏振板,

在所述第一绝缘基板的与所述液晶层相反一侧并未设置偏振板。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。特别是涉及具备共用电极的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是利用液晶组合物进行显示的显示装置,其代表的显示方式是通过对封入一对基板间的液晶组合物施加电压,并根据所施加的电压使液晶组合物中的液晶分子的取向状态变化,由此控制光的透过量。这样的液晶显示装置发挥薄型、轻型以及低耗电量这样的特长,在较广的领域中使用。

[0003] 作为与液晶显示装置相关的技术,例如,在专利文献1中公开了以下形态,亦即,在包含第一基板、第二基板以及液晶层的液晶显示装置中,在第一基板的背侧表面以及第二基板的背侧表面分别配置兼具电极以及偏振器的特性的第一以及第二取向层。在专利文献2中公开了以下形态,亦即,在液晶显示装置中,对液晶施加电压的电极的至少一个使用使透过光成为偏振光的透明薄膜电极。在专利文献3中公开了以下形态,亦即,在具有夹着液晶层相互对置的第一基板以及第二基板,且上述第一基板具有像素电极以及共用电极的液晶显示装置中,在上述第二基板的与上述液晶层相反一侧设置导电层,上述导电层是具有使由上述液晶层调制过的偏振光选择性地透过的透过轴的偏振层。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本特开2008-3606号公报

专利文献2:日本特开2009-230130号公报

专利文献3:日本特开2009-31464号公报

发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0005] 在具备第一基板、第二基板、以及在第一基板以及第二基板之间被夹持的液晶层的液晶显示装置中,通常在第一基板的与液晶层相反一侧以及第二基板的与液晶层相反一侧分别设置有偏振板。在该液晶显示装置中,通过将液晶层所含的液晶分子的动作和两个偏振板的偏振光方向组合,能够控制光的透过量。

[0006] 另外,在液晶显示装置的制造工序中,通常需要在第一基板以及第二基板贴合偏振板(偏振膜)的工序、对偏振板的贴合进行修正的工序等与偏振板相关的工序,由于进行这些工序而使生产步骤延长,存在生产能力被压制的可能性。另外,由于偏振板较为高价,或根据液晶显示装置的尺寸而需要偏振板,所以有时材料成本增加。因此,在具备偏振板的液晶显示装置中,谋求抑制制造成本的增加、生产率的降低。

[0007] 在上述专利文献2的实施例2中,公开有以下方式,即,在使用具有偏振性的透明薄膜电极的TN模式的液晶显示元件中,在设置有透明薄膜电极的基板的与液晶层相反一侧的面配置偏振膜。这样,在制作上述专利文献2所公开的液晶显示元件时,需要偏振膜的贴合

工序等与偏振膜相关的工序。

[0008] 在上述专利文献3中,公开有以下方式,即,在第二基板的与液晶层相反一侧设置了防带电用的导电层的液晶显示装置中,使上述导电层成为偏振层,作为上述偏振层,可举出具备导电性的偏振板。这样,在制作上述专利文献3所公开的液晶显示装置时,需要与偏振板相关的工序。

[0009] 图5是比较方式一的液晶显示装置的剖面示意图。在上述专利文献1中,公开有以下方式,即,在TN(Twisted Nematic)模式的液晶显示装置中的像素电极以及共用电极使用具有偏振性的透明电极。作为这样的液晶显示装置,例如可举出,图5所示的比较方式一的液晶显示装置。即,比较方式一的液晶显示装置1R从观察面侧依次具备:第一绝缘基板10R、具有偏振性的共用电极20R、第一取向膜51R、液晶层60R、第二取向膜52R、具有偏振性的像素电极41R、以及第二绝缘基板70R。在比较方式一中,也将包含第一绝缘基板10R以及共用电极20R的层叠体称为第一基板,也将包含第二绝缘基板70R以及像素电极41R的层叠体称为第二基板。

[0010] 在比较方式一的液晶显示装置1R中,经由液晶层60R相互对置的像素电极41R以及共用电极20R是具有偏振性的透明电极,在比较方式一的液晶显示装置1R未配置偏振板。本发明人对这样的比较方式一的液晶显示装置1R进行了研究。在比较方式一的液晶显示装置1R所具备的像素电极41R,相互相邻的像素间设置有间隙,从而在该部分不具有偏振性而可产生光泄漏。此外,通过配置于相互相邻的像素间的黑矩阵,能够在设计上抑制该光泄漏。然而,经常出现由于第一基板与第二基板的嵌合时的局部错位等而使两基板稍微错位的情况,在这样的情况下,无法利用黑矩阵充分抑制相互相邻的像素间的光泄漏。另外,在TN模式的液晶显示装置1R中,有时为了控制液晶分子的倾斜而在像素电极41R设置有狭缝,该狭缝中不显示偏振性,从而有可能产生光泄漏。

[0011] 本发明人还对将具有偏振性的像素电极以及共用电极应用于FFS(Fringe Field Switching)模式的液晶显示装置的比较方式二的液晶显示装置1R进行了研究。图6是比较方式二的液晶显示装置的剖面示意图。图7是比较方式二的液晶显示装置的平面示意图。比较方式二的液晶显示装置1R从背面侧依次具备:第一绝缘基板10R、具有偏振性的共用电极20R、层间绝缘膜30R、具有偏振性的像素电极41R、第一取向膜51R、液晶层60R、第二取向膜52R、第二绝缘基板70R、以及透明电极层80R。

[0012] 具有偏振性的像素电极41R在由相互邻接的两根源极线91R和相互邻接的两根栅极线92R围起的各区域配置,在具有偏振性的像素电极41R设置有多个狭缝40SR。另外,透明电极层80R是具有导电性的层,且具有防止液晶显示装置1R带电的功能。

[0013] 如比较方式二的液晶显示装置1R那样,在横向电场方式的液晶显示装置中,在像素电极以及共用电极的一方设置有狭缝。因此,在横向电场方式的液晶显示装置1R应用具有偏振性的像素电极41R以及共用电极20R的情况下,设置于像素电极41R的狭缝40SR部分未示出偏振性,存在从该部分引起光泄漏的可能性。

[0014] 本发明是鉴于上述现状而完成的,目的在于提供能够抑制光泄漏,并且至少能够省略一个偏振板的液晶显示装置。

解决问题的手段

[0015] 本发明人对能够抑制光泄漏并且至少能够省略一个偏振板的液晶显示装置进行

了各种研究的结果,发现了,通过对以与各显示单元以及邻接的显示单元间的边界区域重叠的方式设置的面状的共用电极赋予偏振性,能够在各显示单元以及边界区域中将共用电极用作偏振板,能够抑制像素电极的狭缝部分与边界区域中的光泄漏,并且至少能够省略设置有共用电极的基板侧的偏振板。由此,想到能够令人满意地解决上述课题,得到本发明。

[0016] 即,本发明的一方式也可以是液晶显示装置,在多个显示单元以矩阵状排列的液晶显示装置中,依次具备:第一绝缘基板;面状的共用电极,其以与上述各显示单元以及邻接的显示单元间的边界区域重叠的方式设置并具有偏振性;液晶层;第二绝缘基板;以及面状的偏振层,其以与上述各显示单元以及上述边界区域重叠的方式设置并具有偏振性。

[0017] 也可以是,从背面侧依次配置上述第一绝缘基板、上述共用电极、上述液晶层、上述第二绝缘基板以及上述偏振层,还具备:在上述共用电极的上述液晶层侧设置的层间绝缘膜、和在上述层间绝缘膜的上述液晶层侧设置且设置有狭缝的像素电极,上述偏振层具有导电性,在上述第一绝缘基板以及上述第二绝缘基板的与上述液晶层相反一侧均未设置偏振板。

[0018] 也可以是,从观察面侧依次配置上述第一绝缘基板、上述共用电极、上述液晶层、上述第二绝缘基板以及上述偏振层,还具备:在上述第二绝缘基板的上述液晶层侧设置的像素电极、和至少包含上述偏振层的偏振板,在上述第一绝缘基板的与上述液晶层相反一侧未设置偏振板。

发明效果

[0019] 能够提供能够抑制光泄漏并且至少能够省略一个偏振板的液晶显示装置。

附图说明

[0020] 图1是第一实施方式的FFS模式的液晶显示装置的平面示意图。

图2是第一实施方式的FFS模式的液晶显示装置的剖面示意图。

图3是第二实施方式的TN模式的液晶显示装置的平面示意图。

图4是第二实施方式的TN模式的液晶显示装置的剖面示意图。

图5是比较方式一的液晶显示装置的剖面示意图。

图6是比较方式二的液晶显示装置的剖面示意图。

图7是比较方式二的液晶显示装置的平面示意图。

图8是比较方式三的FFS模式的液晶显示装置的剖面示意图。

图9是比较方式四的TN模式的液晶显示装置的剖面示意图。

具体实施方式

[0021] 以下,对本发明的实施方式进行说明。本发明不限于以下的实施方式,在满足本发明的结构的范围内,能够适当地进行设计变更。此外,在以下的说明中,针对相同部分或者具有相同功能的部分,在不同附图间共用使用相同的附图标记,并省略其重复的说明。另外,实施方式所记载的各结构在不脱离本发明的主旨的范围内,也可以适当地组合,也可以变更。

[0022] [第一实施方式]

图1是第一实施方式的FFS模式的液晶显示装置的平面示意图。图2是第一实施方式的FFS模式的液晶显示装置的剖面示意图。图2是沿着图1中的A1-A2方向的剖面示意图。在本实施方式中,将FFS模式的液晶显示装置列举为例子进行说明。

[0023] 如图1所示,本实施方式的液晶显示装置1具有:多个显示单元P以矩阵状排列的显示区域。另外,如图2所示,液晶显示装置1依次具备:第一绝缘基板10;以与各显示单元P以及邻接的显示单元P间的边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的共用电极(对置电极)20;液晶层60;第二绝缘基板70;以及以与各显示单元P以及边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的偏振层80。这样,通过使用具有偏振性的共用电极20,能够使共用电极20具有偏振器的功能,因此在液晶显示装置1中,能够省略具有共用电极20的基板侧的偏振板。在本说明书中“偏振器”是指将自然光或者偏振光转换为直线偏振光的部件。另外,显示单元P是开口区域,边界区域Q是遮光区域。

[0024] 而且,在使用具有偏振性的像素电极41R的上述比较方式二的液晶显示装置1R中,像素电极41R的狭缝40SR部分以及显示单元间的边界区域未示出偏振性,存在从这些位置引起光泄漏的可能性。然而,如本实施方式那样,以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的面状的共用电极20具有偏振性,从而不仅在各显示单元P,在边界区域Q中也能够使光偏振,能够抑制由未示出偏振性的区域引起的光泄漏。以下对本实施方式的详细情况进行说明。

[0025] 如图2所示,本实施方式的液晶显示装置1从背面侧依次具备:第一绝缘基板10、具有偏振性的面状的共用电极20、层间绝缘膜30、像素电极40、第一取向膜51、液晶层60、第二取向膜52、第二绝缘基板70、以及具有导电性的偏振层80。也将包括第一绝缘基板10、具有偏振性的面状的共用电极20、层间绝缘膜30以及像素电极40的层叠体称为TFT(Thin Film Transistor)基板。

[0026] 此处,对以往的FFS模式的液晶显示装置进行说明。图8是比较方式三的FFS模式的液晶显示装置的剖面示意图。作为以往的FFS模式的液晶显示装置的一个例子的比较方式三的液晶显示装置1R如图8所示,从背面侧依次具备:第一偏振板PL1R、第一绝缘基板10R、共用电极21R、层间绝缘膜30R、像素电极40R、第一取向膜51R、液晶层60R、第二取向膜52R、第二绝缘基板70R、透明电极层80R以及第二偏振板PL2R。

[0027] 若将本实施方式的液晶显示装置1的结构与比较方式三的液晶显示装置1R的结构进行比较,则在比较方式三中,在第一以及第二绝缘基板10R以及70R的与液晶层60R相反一侧分别设置有第一以及第二偏振板PL1R以及PL2R,但在本实施方式中,未设置有这些偏振板。

[0028] 在比较方式三的液晶显示装置1R中,第一偏振板PL1R与共用电极21R相互作为独立的层而设置,在本实施方式中,具有偏振性的面状的共用电极20作为共用电极以及偏振器发挥功能,因此能够需要另外设置TFT基板侧的第一偏振板。另外,在比较方式三的液晶显示装置1R中,作为防带电层发挥功能的透明电极层80R与第二偏振板PL2R相互作为独立的层而设置,但在本实施方式中,具有导电性的偏振层80作为防带电层以及偏振器发挥功能,因此不需要另外设置CF基板侧的第二偏振板。这样,与比较方式三的以往的FFS模式的液晶显示装置1R相比,本实施方式的FFS模式的液晶显示装置1由更少的部件构成。

[0029] 因此,在液晶显示装置的制造工序中作为必需的工序的形成共用电极(透明薄膜

电极)的工序中,通过形成具有偏振性的透明薄膜电极,能够实现不需要第一绝缘基板10侧的偏振板的本实施方式的液晶显示装置1。另外,在液晶显示装置的制造工序中的在第二绝缘基板70的观察面侧形成ITO(Indium Tin Oxide)等透明导电膜的工序中,通过形成具有偏振性的透明导电膜,能够实现不需要第二绝缘基板70侧的偏振板的本实施方式的液晶显示装置1。这样,在本实施方式中,通过采用具有偏振性的导电性的材料,从而不需要以往的偏振板,因此能够实现偏振板的材料费、经费的减少。另外,由于不需要贴合偏振板的工序和修正偏振板的贴合的工序,所以减少生产步骤,能够提高生产能力。

[0030] 如图1所示,本实施方式的液晶显示装置1所具有的第一绝缘基板10具备:多个源极线91、与多个源极线91交叉的多个栅极线92、以及多个TFT93。在由相互邻接的两根源极线91和相互邻接的两根栅极线92围起的各区域配置有设有狭缝40S的像素电极40。

[0031] 各TFT93是与多个源极91线以及多个栅极线92中的对应的源极线91以及栅极线92连接,且具有薄膜半导体94、由对应的源极线91的一部分构成的源极电极91a、由对应的栅极线92的一部分构成的栅电极(省略图示)、以及与多个像素电极40中的对应的像素电极40连接的漏电极91b的三端子开关。

[0032] 像素电极40是按每一显示单元P设置的电极。像素电极40经由薄膜半导体94而与源极线91连接,能够通过栅极线92的On/Off的电位控制将源极信号向像素电极40充电,任意地控制像素电位。由此,在设置有狭缝40S的像素电极40、与经由层间绝缘膜30而配置于像素电极40的下层的面状的共用电极20之间产生边缘电场,使液晶层60所含的液晶分子旋转。这样对施加于像素电极40与共用电极20之间的电压的大小进行控制,使液晶层60的延迟发生变化,控制光的透过、不透过。

[0033] 在本说明书中,“显示单元”是指与一个像素电极40对应的区域,可以是在液晶显示装置的技术领域中被成为“像素”的部分,也可以是在将一像素分割驱动的情况下被称为“子像素(Subpixel)”、“点”或者“像点”的部分。

[0034] 共用电极20是以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的电极,因此也能够作为偏振器而使用。此处,在具备具有偏振性的像素电极41R的上述比较方式二的液晶显示装置中,像素电极41R的狭缝40SR部分以及显示单元间的边界区域未示出偏振性,存在从这些位置引起光泄漏的可能性。然而,如本实施方式那样,以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的面状的共用电极20具有偏振性,由此不仅在各显示单元P,在边界区域Q中也能够使光偏振,能够抑制由未示出偏振性的区域引起的光泄漏。这样,共用电极20遍及多个显示单元P设置。

[0035] 在本说明书中,偏振性是指使光偏振,具有偏振性的部件(共用电极20以及偏振层80。以下也称为偏振部件。)具有偏振轴。偏振部件的偏振度也可以是与液晶显示装置的领域中通常使用的偏振板相同程度的偏振度,例如为99.95%以上。对上述偏振部件的平行透过率(TP)以及正交透过率(Tc)进行测定,并根据下述式能够求出偏振度。上述平行透过率(TP)是使两个相同的偏振部件以相互的吸收轴平行的方式重叠而制成的平行型层叠偏振器的透过率的值。另外,上述正交透过率(Tc)是使两个相同的偏振部件以相互的吸收轴正交的方式重叠而制成的正交型层叠偏振器的透过率的值。偏振部件的偏振度的上限未特别限定,但理论上为100%,通常为99.999%以下。

$$\text{偏振度}(\%) = \{ (T_P - T_C) / (T_P + T_C) \}^{0.50} \times 100$$

[0036] 对共用电极20以及偏振层80的偏振度的测定方法更详细地进行说明。首先,准备两个相同的液晶显示装置1,从各个液晶显示装置1将设置有成为测定的对象的偏振部件(共用电极20或者偏振层80)的基板剥离。使用剥离了的两个基板测定平行透过率以及正交透过率来计算偏振度(以下,也称为偏振部件除去前的偏振度)。而且,通过蚀刻等,从上述剥离了的两个基板分别除去上述偏振部件,使用除去了偏振部件后的基板测定平行透过率以及正交透过率而计算偏振度(以下也称为偏振部件除去后的偏振度)。通过从上述偏振部件除去前的偏振度减去上述偏振部件除去后的偏振度,能够求出偏振部件的偏振度。另外,准备两组在偏振度以及透过率已知的玻璃基板上形成成为测定的对象的偏振部件的层叠体,测定上述层叠体的平行透过率以及正交透过率而计算偏振度之后,除去(减去)上述玻璃基板的偏振光成分(偏振度),由此能够测定偏振部件的偏振度。此外,在前者的测定方法中,若上述偏振部件除去后的偏振度为相对于上述偏振部件除去前的偏振度而能够忽略的程度,则也能够不从偏振部件除去前的偏振度减去偏振部件除去后的偏振度,而使偏振部件除去前的偏振度成为偏振部件的偏振度。另外,在后者的测定方法中,若上述玻璃基板的偏振度为相对于上述层叠体的偏振度而能够忽略的程度,则也能够不从层叠体的偏振度减去玻璃基板的偏振度而使层叠体的偏振度成为偏振部件的偏振度。

[0037] 在本说明书中,面状是指实体状,也包含实质上为面状的情况,更具体而言,也包含在其一部分区域具有开口的情况。在本实施方式中,在以与各显示单元P重叠的方式设置的具有偏振性的面状的共用电极20上配置有设有狭缝40S的像素电极40。由此,能够在各显示单元P整体实现基于偏振光的液晶显示,并且能够防止在各显示单元P内由无偏振光引起的光泄漏的产生。此外,通过更换本实施方式的共用电极20以及像素电极40的配置,而在以面状配置于各显示单元的像素电极上配置具有偏振性并且设有狭缝的共用电极,由此能够得到FFS模式的液晶显示装置。然而,在具有偏振性的共用电极设置有狭缝的情况下,设置有上述狭缝的部分不具有偏振性,因此存在从该部分引起光泄漏的可能性。因此,如本实施方式那样,通过使具有偏振性的共用电极20以与各显示单元P重叠的方式以面状设置,能够抑制光泄漏。另外,具有偏振性的面状的共用电极20也在邻接的显示单元P间的边界区域Q配置。由此,即使边界区域Q中通过了共用电极20的偏振光进一步在第二绝缘基板70通过,也能够通过以与边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的偏振层80而有效地遮挡该偏振光。因此,也能够抑制来自边界区域Q的光泄漏。但是,在液晶显示装置1中,用于连接像素电极40与漏电极91b的接触孔CH至少设置于层间绝缘膜30。因此,共用电极20遍及除去以与接触孔CH重叠的方式设置的开口20S之外的显示区域全域而设置。此外,接触孔CH以及开口20S在配置有后述的黑矩阵的边界区域Q(遮光区域)设置,因此在设计上通过上述黑矩阵可抑制来自设置于共用电极20的开口20S的光泄漏,但在两基板间的嵌合时产生了错位的情况下等,存在从开口20S引起光泄漏的可能性。此处,在比较方式一的液晶显示装置1R中两基板间的嵌合时产生错位的情况下,在像素间的边界产生光泄漏,该光泄漏也可能在基板在上下左右任一个方向上错位的情况下产生。然而,由本实施方式的开口20S起因的光泄漏例如在基板朝向黑矩阵覆盖开口20S的方向错位的情况下不产生,另外,即使产生光泄漏,该区域也比比较方式一小,因此即使没有在与开口20S重叠的区域具有偏振性的共用电极20也不会特别成为问题。

[0038] 共用电极20具有导电性。共用电极20的电阻率优选为 $7.0 \times 10^{-4} \Omega/\text{cm}$ 以下,更优选

为 $3.0 \times 10^{-4} \Omega / \text{cm}$ 以下。此外,电阻率可使用一般的电阻测定装置来测定,例如可使用ULVAC公司制造的触针型表面形状测定器NSPR-2400来测定电阻率。上述装置中的电阻率的测定可通过使四个探测器直接与膜表面接触的4探针法测定来进行。共用电极20的电阻率的下限并无特别限定,通常为 $1.0 \times 10^{-4} \Omega / \text{cm}$ 以上,优选为 $1.5 \times 10^{-4} \Omega / \text{cm}$ 以上。

[0039] 作为共用电极20的材料,可使用具有导电性并且可赋予偏振性的材料。具体而言,可举出导电性高分子、碳纳米管、金属细线等。

[0040] 上述导电性高分子是具有导电性的高分子,例如可举出:聚噻吩、聚乙炔、聚苯胺、聚吡咯以及它们的衍生物。在使用导电性高分子制造共用电极20时,可使用一般的高分子薄膜的形成方法。具体而言,可举出涂覆、印刷、转印、蒸镀等。作为赋予偏振性的方法,可举出:摩擦等力学方法、涂覆了包含导电性高分子的组合物后施加电场或磁场而使导电性高分子取向的方法、对涂覆有包含导电性高分子的组合物基板的表面实施取向处理并利用该表面的取向作用的方法等。

[0041] 作为上述碳纳米管,可使用公知的材料。特别优选电导率高的金属的成分的比率高的材料。另外,上述碳纳米管优选为杂质、缺陷少而碳纳米管的纯度高的材料。在使用碳纳米管制造共用电极20时,可使用CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、电弧法、激光烧蚀法等薄膜形成方法。作为赋予偏振性的方法,可举出:摩擦等力学方法、涂覆了包含碳纳米管的组合物后施加电场或磁场而使碳纳米管取向的方法、对涂覆有包含碳纳米管的组合物基板的表面实施取向处理并利用该表面的取向作用的方法等。

[0042] 作为上述金属细线,只要能够在基板上加工为细线则能够使用任意的金属,例如可举出:铝、金、银、铬等。在使用金属细线制造共用电极20时,能够使用在基板上附着了上述金属后通过电子束光刻、干涉曝光等获得细线图案的方法。

[0043] 偏振层80是以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的层,因此能够作为偏振器使用,并且具有导电性,因此也能够作为防带电层使用。这样,通过使用具有导电性的偏振层80,也能够使作为防带电层发挥功能的偏振层80具有偏振器的功能,因此在液晶显示装置1中,能够省略第二绝缘基板70侧的偏振板。另外,通过以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的偏振层80,不仅在各显示单元P,在边界区域Q中也能够使光偏振,从而能够抑制由未示出偏振性的区域引起的光泄漏。

[0044] 在本实施方式的FFS模式的液晶显示装置1中,以与各显示单元P以及边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的共用电极20、和以与各显示单元P以及边界区域Q重叠的方式设置的具有导电性的面状的偏振层80分别隔着液晶层60而在第一绝缘基板10侧以及第二绝缘基板70侧配置。这样,在FFS模式的液晶显示装置1中,能够将以与各显示单元P以及边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的层隔着液晶层60而设置于第一绝缘基板10侧和第二绝缘基板70侧双方,因此能够抑制光泄漏,并且能够在第一绝缘基板10侧以及第二绝缘基板70侧双方省略偏振板。此外,在本实施方式中,共用电极20以及偏振层80配置为偏振轴相互正交。

[0045] 偏振层80遍及多个显示单元P而设置,遍及显示区域全域而设置。

[0046] 偏振层80的偏振度为与液晶显示装置的领域中通常使用的偏振板相同程度的偏振度即可,例如为99.95%以上。

[0047] 偏振层80的电阻率优选为 $7.0 \times 10^{-4} \Omega / \text{cm}$ 以下,更优选为 $3.0 \times 10^{-4} \Omega / \text{cm}$ 以下。偏

振层80的电阻率的下限未特别限定,但通常为 $1.0 \times 10^{-4} \Omega/\text{cm}$ 以上,优选为 $1.5 \times 10^{-4} \Omega/\text{cm}$ 以上。

[0048] 作为偏振层80的材料,能够使用具有导电性并且能够赋予偏振性的材料。具体而言,可举出:导电性高分子、碳纳米管、金属细线等。这些材料的优选方式以及使用这些材料形成偏振层80的方法与上述共用电极20相同。

[0049] 在第二绝缘基板70的观察面侧配置有具有导电性的偏振层80。另外,偏振层80经由任意的导电部件而接地。更具体而言,例如,偏振层80通过导电糊料(省略图示)与在第一绝缘基板10上设置的除静电端子部(省略图示)电连接,上述除静电端子部经由在液晶显示装置1所具备的柔性基板(省略图示)上设置的地线(省略图示)与基准电位点电连接。通过像这样使偏振层80接地,能够使用具有导电性的偏振层80进行第二绝缘基板70侧的静电除去。即,也能够将偏振层80用作防带电层。上述除静电端子部只要能够通过接地而发挥除静电的功能,则其配置位置未特别限定,可以配置于第一绝缘基板10的观察面侧,也可以配置于第一绝缘基板10的背面侧。

[0050] 作为第一以及第二绝缘基板10以及70,例如可举出,玻璃基板、塑料基板等透明绝缘基板。

[0051] 层间绝缘膜30具有:使共用电极20与像素电极40绝缘的功能。作为层间绝缘膜30,能够使用无机绝缘膜、有机绝缘膜、或者上述有机绝缘膜与无机绝缘膜的层叠体。作为无机绝缘膜,例如,能够使用氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_2)等的无机膜(相对介电常数 $\epsilon = 5 \sim 7$)、它们的层叠膜。作为有机绝缘膜,例如,能够使用感光性丙烯酸树脂等相对介电常数小的有机膜(相对介电常数 $\epsilon = 3 \sim 4$)。

[0052] 作为像素电极40的材料,例如能够使用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)等透明导电材料、或者它们的合金。

[0053] 液晶层60包含液晶材料,通过对液晶层60施加电压,并根据所施加的电压而使液晶材料中的液晶分子的取向状态变化,来控制光的透过量。

[0054] 本实施方式所使用的液晶材料是下述式所定义的介电常数各向异性($\Delta \epsilon$)具有正的值的材料即可,也可以具有负的值。具有正的介电常数各向异性的液晶材料也称为正型液晶材料,具有负的介电常数各向异性的液晶材料也称为负型液晶材料。此外,液晶分子的长轴方向成为慢轴的方向。另外,液晶分子是在电压未施加的状态(电压无施加状态)下均匀取向的液晶分子,电压无施加状态下的液晶分子的长轴的方向也称为液晶分子的初始取向的方向。

$$\Delta \epsilon = (\text{长轴方向的介电常数}) - (\text{短轴方向的介电常数})$$

[0055] 能够制成水平取向的液晶单元,使用高电压施加前后的电容值,计算长轴方向的介电常数与短轴方向的介电常数,从而求出液晶材料的介电常数各向异性($\Delta \epsilon$)。

[0056] 第一以及第二取向膜51以及52具有控制液晶层60的液晶分子的取向的功能,在向液晶层60的施加电压不足阈值电压(包括电压无施加)时,主要通过第一以及第二取向膜51以及52的动作来控制液晶层60中的液晶分子的取向。在该状态(以下也称为初始取向状态)下,液晶分子的长轴相对于第一以及第二绝缘基板10以及70的表面而形成的角度也被称为“预倾角”。此外,在本说明书中“预倾角”表示液晶分子从与基板面平行的方向起的倾斜的角度,与基板面平行的角度为 0° ,基板面的法线的角度为 90° 。第一以及第二取向膜51以及

52分别是使液晶层60中的液晶分子大致水平地取向的膜(水平取向膜),优选预倾角为 0° 以上且 5° 以下。

[0057] 在第二绝缘基板70上设置有以格子状形成的黑矩阵(省略图示)。通过黑矩阵规定边界区域Q(遮光区域)。在将一像素分割而驱动的情况下,在格子状的黑矩阵的开口部(各子像素内)设置有彩色滤光片(CF:Color Filter)。彩色滤光片设置为与各显示单元P(开口区域)重叠。也将包括第二绝缘基板70、彩色滤光片以及黑矩阵的层叠体称为CF基板。

[0058] [第二实施方式]

在本实施方式中,主要对本实施方式所特有的特征进行说明,对与上述实施方式重复的内容省略说明。在上述第一实施方式中将FFS模式的液晶显示装置列举为例子进行了说明,在本实施方式中,将TN模式的液晶显示装置列举为例子进行说明。

[0059] 图3是第二实施方式的TN模式的液晶显示装置的平面示意图。图4是第二实施方式的TN模式的液晶显示装置的剖面示意图。图4是沿着图3的A1-A2方向的剖面示意图。

[0060] 如图4所示,本实施方式的液晶显示装置1依次具备:第一绝缘基板10;以及与各显示单元P以及邻接的显示单元P间的边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的共用电极20;液晶层60;第二绝缘基板70;以及以与各显示单元P以及边界区域Q重叠的方式设置的具有偏振性的面状的偏振层80。这样,通过使用具有偏振性的共用电极20,能够使共用电极20具有偏振器的功能,因此在液晶显示装置1中,能够省略具有共用电极20的基板侧的偏振板。

[0061] 另外,在使用具有偏振性的像素电极41R的上述比较方式一的液晶显示装置1R中,像素电极41R的狭缝40SR部分以及显示单元间的边界区域未示出偏振性,存在从这些位置引起光泄漏的可能性。然而,如本实施方式那样,以与各显示单元P和边界区域Q重叠的方式设置的面状的共用电极20具有偏振性,由此不仅各显示单元P,在边界区域Q中也能够使光偏振,能够抑制由未示出偏振性的区域引起的光泄漏。以下对本实施方式的详细情况进行说明。

[0062] 如图3以及图4所示,本实施方式的液晶显示装置1从观察面侧依次具备:第一绝缘基板10、具有偏振性的面状的共用电极20、第一取向膜51、液晶层60、第二取向膜52、像素电极40、第二绝缘基板70、以及包含偏振层80的偏振板PL2。

[0063] 此处,对以往的TN模式的液晶显示装置进行说明。图9是比较方式四的TN模式的液晶显示装置的剖面示意图。作为以往的TN模式的液晶显示装置的一个例子的比较方式四的液晶显示装置1R如图9所示,从观察面侧依次具备:第一偏振板PL1R、第一绝缘基板10R、共用电极21R、第一取向膜51R、液晶层60R、第二取向膜52R、像素电极40R、第二绝缘基板70R以及第二偏振板PL2R。

[0064] 若将本实施方式的液晶显示装置1的结构与比较方式四的液晶显示装置1R的结构进行比较,则在比较方式四中,在第一绝缘基板10R的与液晶层60R相反一侧设置有第一偏振板PL1R,但在本实施方式中,未设置有该偏振板。

[0065] 在比较方式四的液晶显示装置1R中,第一偏振板PL1R与共用电极21R相互作为独立的层而设置,但在本实施方式中,由于具有偏振性的面状的共用电极20作为共用电极以及偏振器发挥功能,所以不需要另外设置CF基板侧的第一偏振板。这样,与比较方式四的以往的TN模式的液晶显示装置1R相比,本实施方式的TN模式的液晶显示装置1由更少的部件

构成。

[0066] 因此,在成为液晶显示装置的制造工序中必需的工序的形成共用电极(透明薄膜电极)的工序中,通过形成具有偏振性的透明薄膜电极,能够实现不需要第一绝缘基板10侧的偏振板的本实施方式的液晶显示装置1。

[0067] 如上述比较方式四所说明的那样,在TN模式的液晶显示装置中,面板整个面使用透明电极的层只有第一绝缘基板侧的共用电极,如比较方式二那样,认为若像素电极以及共用电极使用偏振性透明电极,则从像素电极的缝隙、像素电极的狭缝部产生光泄漏。因此,在本实施方式中,通过仅在第一绝缘基板10侧的共用电极20使用偏振性透明电极,从而能够获得在第一绝缘基板10侧未配置偏振板的液晶显示装置。通过将偏振性透明电极采用于第一绝缘基板10侧的透明电极部,不需要以往的TN模式的液晶显示装置中的CF基板侧的偏振板,能够抑制(例如减半)偏振板的材料费、经费。另外,由于能够减少贴合偏振板的工序和修正偏振板的贴合的工序,所以能够减少生产步骤,提高生产能力。

[0068] 在电压未施加的状态下,液晶层60所含的液晶分子在第一取向膜51附近以与共用电极20的偏振轴平行的方式取向,在第二取向膜52附近以与偏振层80的偏振轴平行的方式取向。如上述那样,共用电极20的偏振轴与偏振层80的偏振轴相互正交,因此在液晶层60中,从共用电极20侧朝向偏振层80侧,液晶分子以一边向一个方向旋转一边90度扭转的方式取向。本实施方式所使用的液晶材料是正型液晶材料,若向液晶层60施加电压,则液晶分子相对于第一以及第二绝缘基板10以及70垂直地取向,因此对施加于像素电极40与共用电极20之间的电压的大小进行控制,使液晶分子的取向变化,控制光的透过、不透过。

[0069] 在本实施方式中,以与各显示单元P重叠的方式设置的具有偏振性的面状的共用电极20、和设置于各显示单元P的像素电极40经由液晶层60而对置配置。由此,即使在了为了控制液晶分子的倾斜而在像素电极40设置有狭缝的情况下,也能够各显示单元P整体实现基于偏振光的液晶显示,并且能够防止在各显示单元P内由无偏振光引起的光泄漏的产生。另外,面状的共用电极20也在邻接的显示单元P间的边界区域Q配置。由此,与第一实施方式相同,也能够抑制来自边界区域Q的光泄漏。

[0070] 偏振板PL2包含偏振层80、和夹持偏振层80的两个保护膜。偏振板PL2遍及多个显示单元P设置,遍及显示区域全域设置。上述第一实施方式的偏振层80具有导电性,但本实施方式的偏振层80也可以具有导电性,也可以不具有导电性。本实施方式中的偏振层80的表面电阻率未特别限定。作为本实施方式中的偏振层80,能够使用公知的偏振器,例如能够通过使碘以及染料分散于PVA(polyvinyl alcohol)并使该PVA延伸而制成的偏振器。

[0071] 本实施方式的偏振层80的偏振度与第一实施方式相同,也可以为与液晶显示装置的领域中通常使用的偏振板相同程度的偏振度,例如为99.95%以上。偏振层80的偏振度的上限未特别限定,但理论上为100%,通常为99.999%以下。

[0072] 上述保护膜是保护偏振层80的膜,且优选为双折射小的膜。作为保护膜的材料,可适当地使用TAC(Triacetylcellulose)等,但作为其他的低双折射材料,也能够使用环烯烃系的树脂、苐系的树脂。另外,作为保护膜,也可以使用玻璃。

附图标记说明

[0073] 1、1R:液晶显示装置

10、10R:第一绝缘基板

20、20R、21R:共用电极
20S:开口
30、30R:层间绝缘膜
40、40R、41R:像素电极
40S、40SR:狭缝
51、51R:第一取向膜
52、52R:第二取向膜
60、60R:液晶层
70、70R:第二绝缘基板
80:偏振层
80R:透明电极层
91、91R:源极线
91a:源极电极
91b:漏电极
92、92R:栅极线
93:TFT
94:薄膜半导体
CH:接触孔
P:显示单元
PL1R:第一偏振板
PL2:偏振板
PL2R:第二偏振板
Q:边界区域

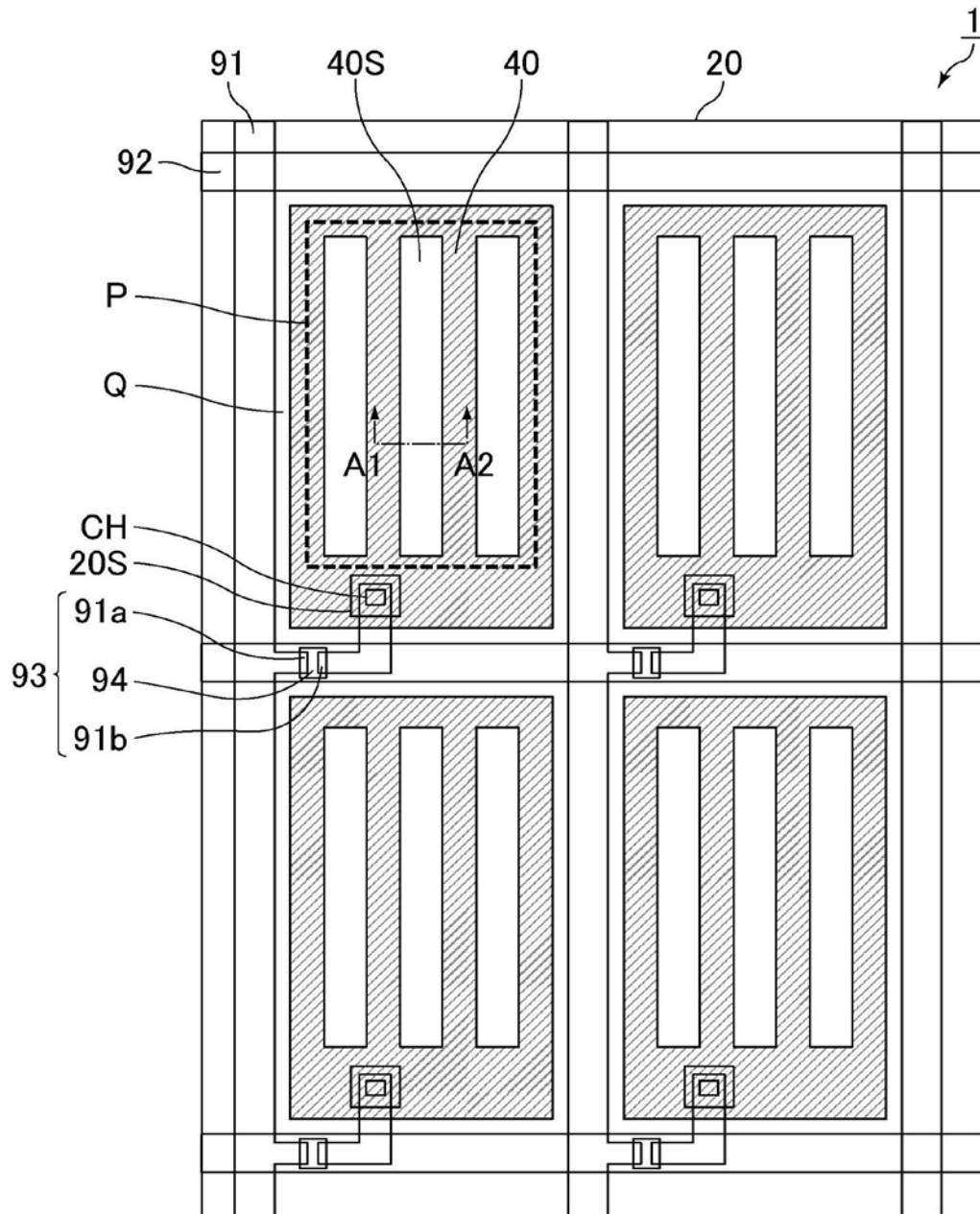


图1

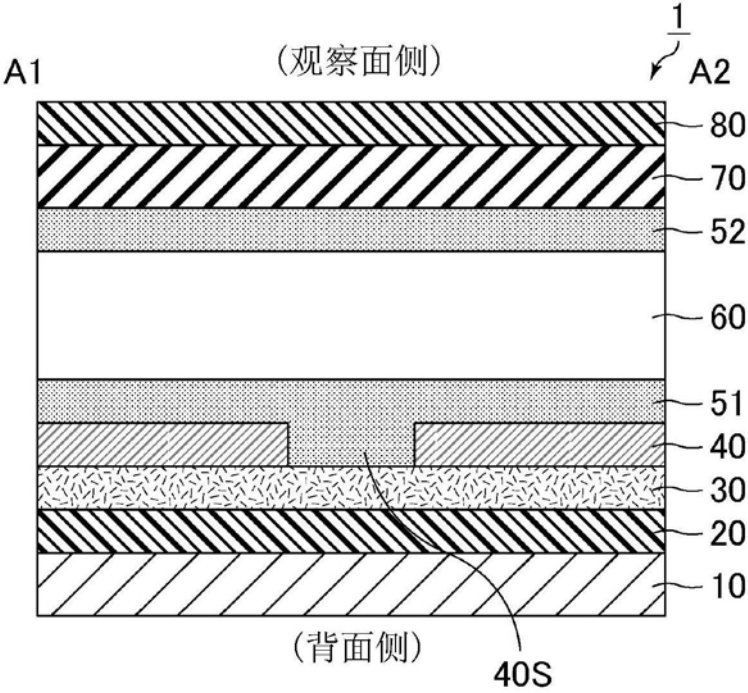


图2

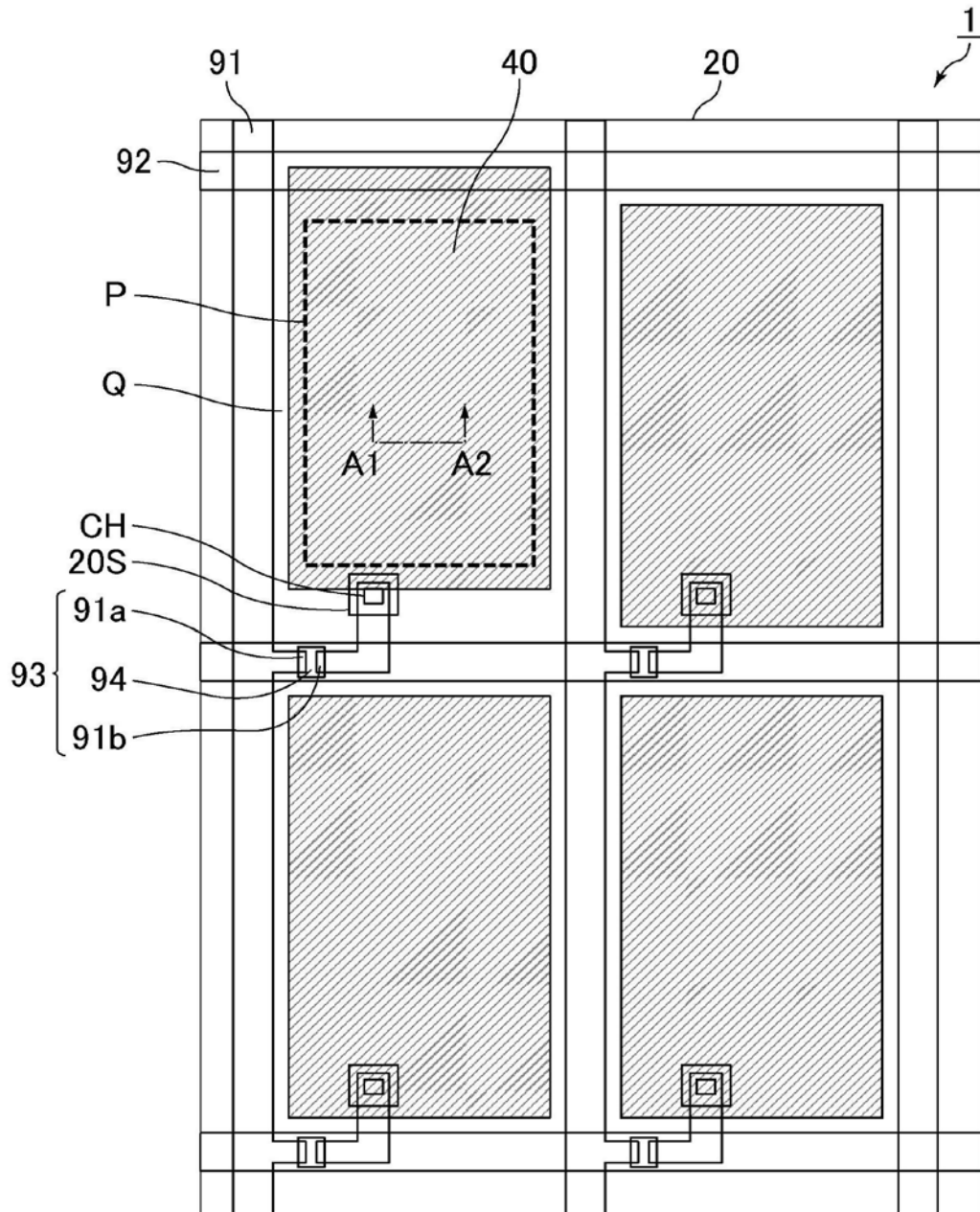


图3

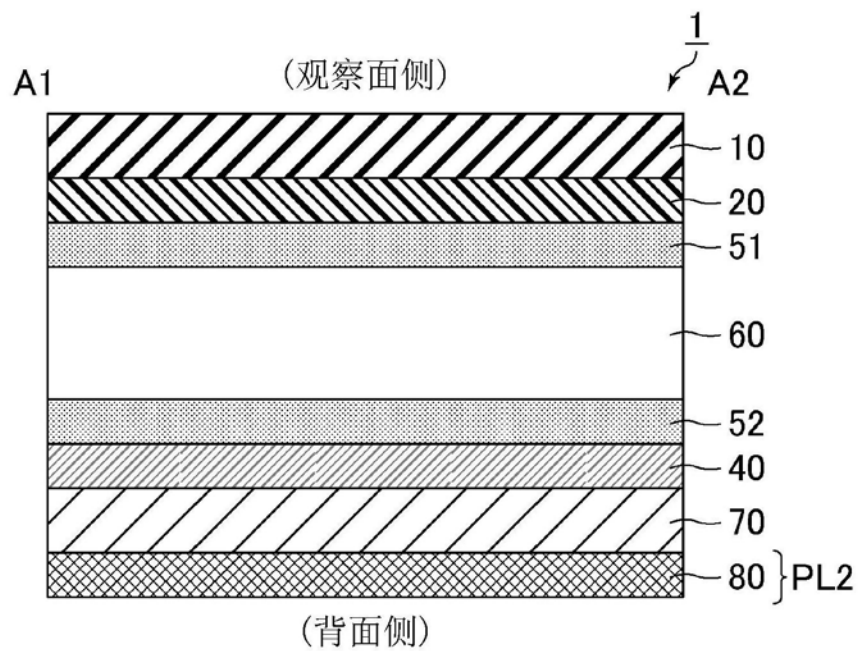


图4

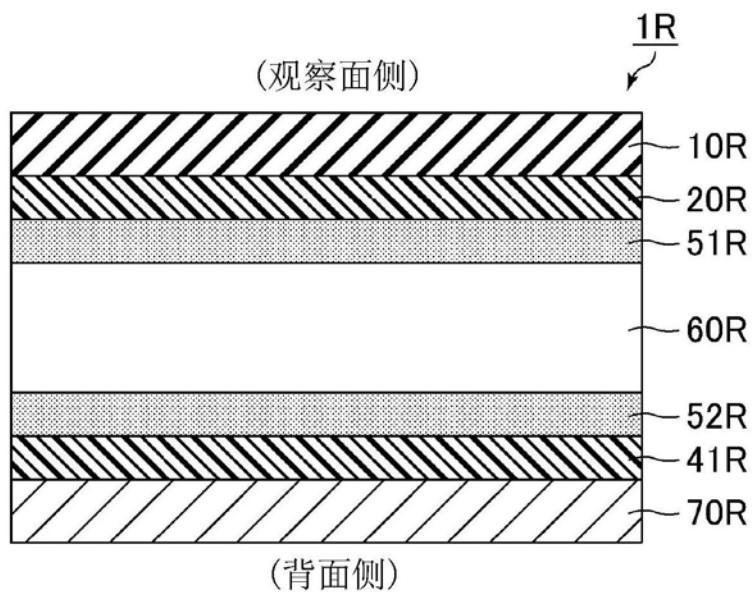


图5

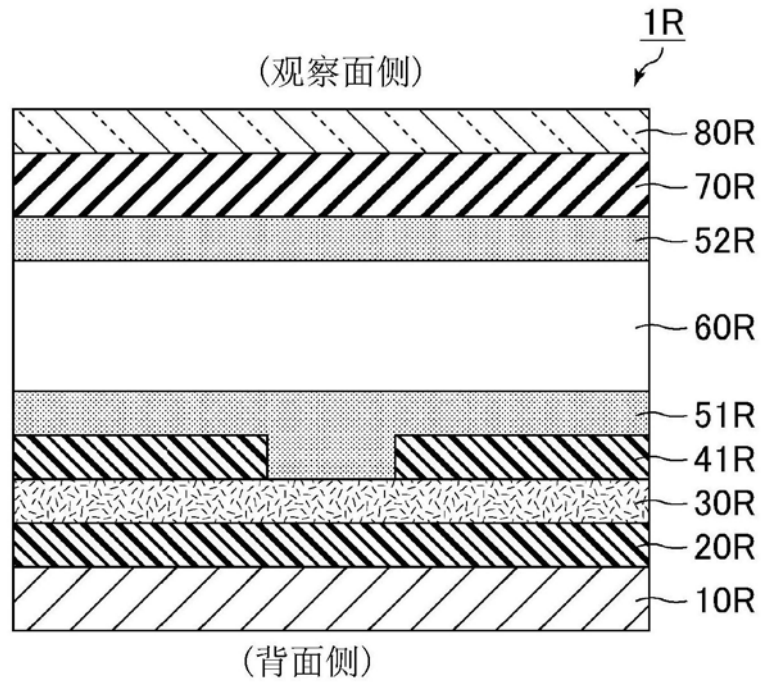


图6

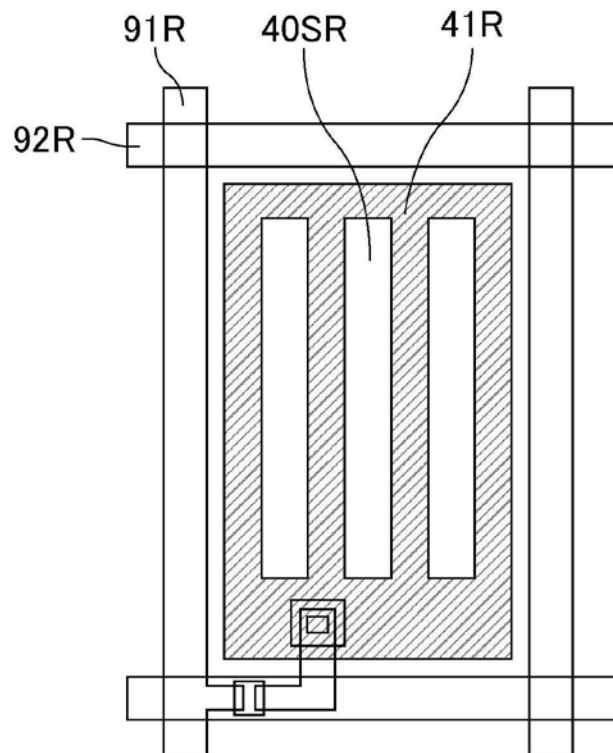


图7

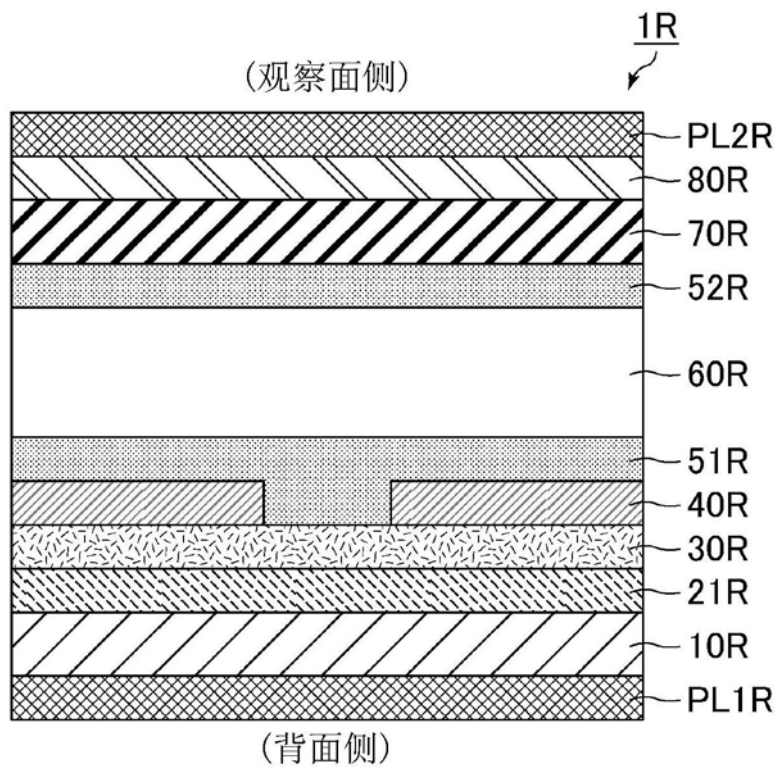


图8

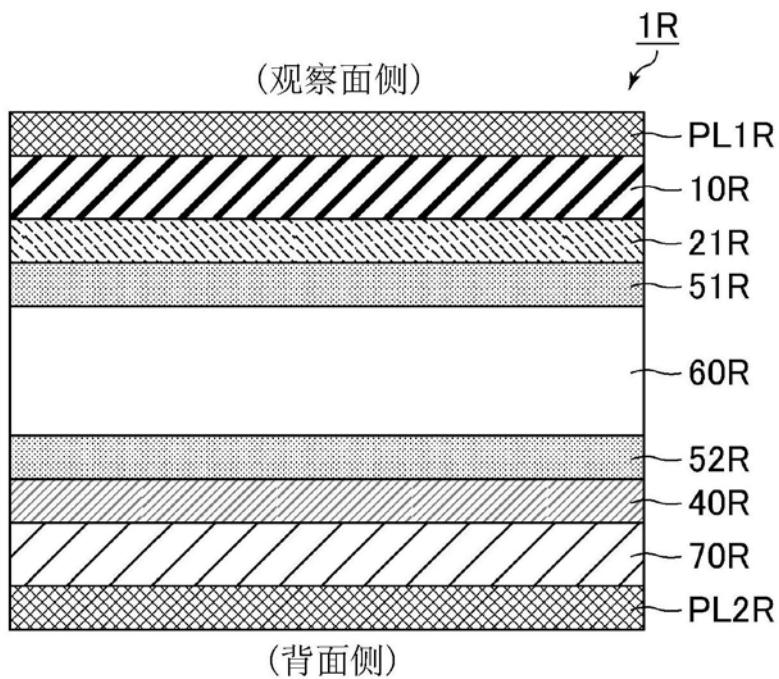


图9

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110361897A	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	CN201910272946.6	申请日	2019-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	田中一成 松本龙儿 中岛和也		
发明人	田中一成 松本龙儿 中岛和也		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13439 G02F1/134309 G02F2001/133548 G02F2201/121 G02F2202/16 G02F1/133345 G02F1/1343		
优先权	2018074845 2018-04-09 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供可抑制光泄漏并且可省略至少一个偏振板的液晶显示装置。在多个显示单元以矩阵状排列的液晶显示装置中，依次具备：第一绝缘基板；面状的共用电极，其以与上述各显示单元以及邻接的显示单元间的边界区域重叠的方式设置并具有偏振性；液晶层；第二绝缘基板；以及面状的偏振层，其以与上述各显示单元以及上述边界区域重叠的方式设置并具有偏振性。

