



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105339834 A

(43) 申请公布日 2016.02.17

(21) 申请号 201480034922.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014.06.03

G02F 1/1333(2006.01)

(30) 优先权数据

G02F 1/135(2006.01)

2013-142043 2013.07.05 JP

G02F 1/1368(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/064729 2014.06.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/001896 JA 2015.01.08

(71) 申请人 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

权利要求书2页 说明书14页 附图12页

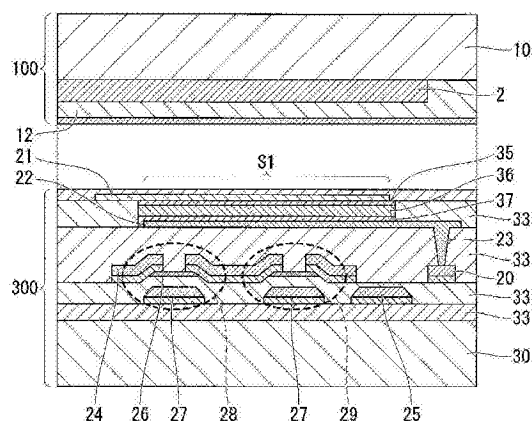
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置具备液晶单元,该液晶单元具有:对置基板(100),设置有具有多个像素开口部的黑矩阵(2);以及阵列基板(300),配设光传感器(S1)、有源元件、金属布线而构成;在两基板(100,300)间夹着液晶层;所述黑矩阵(2)具有在光的波长680nm以上800nm以下的检测波长区中透射率为50%以上、在比其靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性。所述光传感器(S1)具有包括所述检测波长区的灵敏度区,在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为俯视时与所述黑矩阵(2)重叠。所述金属布线至少其表层由铜或者铜合金构成,形成为俯视时将与所述光传感器(S1)重叠的区域填埋。



1. 一种液晶显示装置,具有液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板,具有第1透明基板,在所述第1透明基板上至少依次层叠有:具有多个像素开口部的黑矩阵;和透明树脂层;以及

阵列基板,具有第2透明基板,在所述第2透明基板上至少配设有:光传感器;作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件;和金属布线;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长680nm以上800nm以下的检测波长区中透射率成为50%以上、在比所述透射率成为50%以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区,并在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成,所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

2. 一种液晶显示装置,具有液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板,具有第1透明基板,在所述第1透明基板上至少依次层叠有:具有多个像素开口部且对可见光区和红外线区的光进行遮光的遮光层;在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光片;黑矩阵;和透明树脂层;以及

阵列基板,具有第2透明基板,在所述第2透明基板上至少配设有:光传感器;作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件;和金属布线;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长680nm以上800nm以下的检测波长区中透射率成为50%以上、在比所述透射率成为50%以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性,并且,具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区,在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成,所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

3. 一种液晶显示装置,具备液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板,具有第1透明基板,在所述第1透明基板上至少依次层叠有:具有多个像素开口部的黑矩阵;在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光片;和透明树脂层;以及

阵列基板,具有第2透明基板,在所述第2透明基板上至少配设有:光传感器;作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件;和金属布线;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长680nm以上800nm以下的检测波长区中透射率成为50%以上、在比所述透射率成为50%以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性,并且,具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区,在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成,所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的液晶显示装置,

所述黑矩阵中作为主色材而含有多个有机颜料。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的液晶显示装置,

所述氧化物半导体为选自镓、铟、锌、铅、锡、铋、钛、锗、硅的 2 种以上的复合金属氧化物。

6. 如权利要求 2 或 3 所述的液晶显示装置,

所述彩色滤光片在所述红色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述绿色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述蓝色层与所述黑矩阵重叠的位置的各个位置具有所述重叠部,

所述光传感器当俯视时,分别配设于所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层的各个着色像素的下部、所述重叠部的下部。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶显示装置,

还具备背光灯单元,该背光灯单元设置于所述液晶单元的与所述对置基板相反侧,发出至少比 680nm 长的波长区的光。

8. 如权利要求 1 至 5、7 中任一项所述的液晶显示装置,

还具备光传感器,该光传感器形成为当从所述对置基板俯视时与所述像素开口部重叠,至少在可见光区具有灵敏度区。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具备光传感器的液晶显示装置,特别涉及能够提高光传感器的红外线区的灵敏度的液晶显示装置。

[0002] 本申请基于 2013 年 7 月 5 日在日本申请的特愿 2013 - 142043 号而主张优先权,在此援引其内容。

背景技术

[0003] 作为从液晶显示装置的显示画面直接输入选择信息等的手段,近年来,使用了触摸面板的静电容方式被广泛地普及。触摸面板一般为贴附于液晶显示装置等的显示画面上来使用的结构。

[0004] 然而,触摸面板存在有远离显示画面的观察者很难操作的课题。此外,触摸面板的厚度和重量被施加到显示装置上,因此,移动电话或平板电脑等小型设备中,触摸面板妨碍了薄型化及轻型化。

[0005] 因此,为了使得位于远离显示画面的位置处的观察者也能够进行操作,而研讨在液晶显示装置的内部设置光传感器,用光传感器进行检测。此外,设置有光传感器的液晶显示装置被希望在摄像、彩色复印、光通信等领域中实现正确的颜色分离。

[0006] 例如,在专利文献 1 中公开了使用具有检测用滤光片的彩色滤光片基板和光电传感器、且使用作为第 1 波长的可见光以及作为第 2 波长的非可见光来从画面进行输入的输入技术。具体地说记载了:为了解决由于另外设置使作为非可见光的红外光透射的红外线滤光片而导致工序增加的课题,通过使彩色滤光片的颜色重叠来解决这样的课题的技术。

[0007] 然而,专利文献 1 所记载的使彩色滤光片的颜色重叠的构造中,可能会导致液晶取向产生不适当的阶梯差。此外,在使彩色滤光片的颜色重叠的构造中,检测用彩色滤光片(红外线滤光片)的透射区为 800nm 以下,该构造不适于红色、绿色、蓝色的颜色分离。具体地说,存在无法良好地将 680nm 附近至 800nm 附近的波长区的光分离的课题。

[0008] 此外,例如,专利文献 2 中公开了将晶体管设置于与光电二极管重叠的位置处的技术。然而,专利文献 2 所记载的技术为用于低价地制作显示装置或者使其小型轻型化的技术,而关于作为光传感器的光电二极管的灵敏度提高技术,完全没有公开,也没有公开晶体管或光电二极管的布线技术、氧化物半导体技术。

[0009] 此外,例如,专利文献 3 公开了具备薄膜晶体管的有源矩阵型显示基板的技术。然而,专利文献 3 中,关于光传感器的灵敏度提高技术及氧化物半导体技术,均没有公开。此外,专利文献 3 中,记载了对铜或者含有铜的合金使用含有氧化剂的碱性水溶液进行湿式蚀刻。

[0010] 然而,如专利文献 3 所公开那样,不给构成场效应晶体管(TFT, Thin - Film Transistor)的非晶硅带来损伤地进行湿式蚀刻是困难的。此外,在对铜或者含有铜的合金进行干式蚀刻的情况下,铜离子带来的污染严重,不给非晶硅带来损伤地进行干式蚀刻更难。而且,在非晶硅的沟道层形成时的干式蚀刻中也是,沟道部可能会被污染,非晶硅半导

体的 TFT 工序的铜布线技术中未实现实用化。

[0011] 先行技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1: 日本国特开 2009 — 129397 号公报

[0014] 专利文献 2: 日本国特开 2013 — 008991 号公报

[0015] 专利文献 3: 日本国特开平 10 — 307303 号公报

发明内容

[0016] 发明要解决的课题

[0017] 本发明鉴于这样的以往的情况而做出, 目的在于提供一种使用光检测且灵敏度优良的液晶显示装置。

[0018] 解决课题的手段

[0019] 为了解决上述课题, 本发明的几个方式提供了下述那样的液晶显示装置。

[0020] 本发明的第 1 方式的液晶显示装置具有液晶单元, 该液晶单元具有: 对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部的黑矩阵; 和透明树脂层; 以及阵列基板, 具有第 2 透明基板, 在所述第 2 透明基板上至少配设有: 光传感器; 作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件; 和金属布线; 将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元, 所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性, 所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区, 并在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置, 形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠, 所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成, 所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

[0021] 本发明的第 2 方式的液晶显示装置具备液晶单元, 该液晶单元具有: 对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部且对可见光区和红外线区的光进行遮光的遮光层; 在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光片; 黑矩阵; 和透明树脂层; 以及阵列基板, 具有第 2 透明基板, 在所述第 2 透明基板上至少配设有: 光传感器; 作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件; 和金属布线; 将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元, 所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性, 并且, 具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部, 所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区, 在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置, 形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠, 所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成, 所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

[0022] 本发明的第 3 方式的液晶显示装置具备液晶单元, 该液晶单元具有: 对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部的黑矩阵; 在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光

片 ;和透明树脂层 ;以及阵列基板,具有第 2 透明基板,在所述第 2 透明基板上至少配设有 :光传感器 ;作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件 ;和金属布线 ;将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性,并且,具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部,所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区,在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成,所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

[0023] 本发明的上述方式的液晶显示装置中,优选为,所述黑矩阵中作为主色材而含有多个有机颜料。

[0024] 本发明的上述方式的液晶显示装置中,优选为,所述氧化物半导体为选自镓、铟、锌、铅、锡、铋、钛、锗、硅的 2 种以上的复合金属氧化物。

[0025] 本发明的上述方式的液晶显示装置中,优选为,所述彩色滤光片在所述红色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述绿色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述蓝色层与所述黑矩阵重叠的位置的各个位置,具有所述重叠部,所述光传感器当俯视时,分别配设于所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层的各个着色像素的下部、所述重叠部的下部。

[0026] 本发明的上述方式的液晶显示装置中,优选为,还具备背光灯单元,该背光灯单元设置于所述液晶单元的与所述对置基板相反侧,发出至少比 680nm 长的波长区的光。

[0027] 本发明的上述方式的液晶显示装置中,优选为,还具备光传感器,该光传感器形成为当从所述对置基板俯视时与所述像素开口部重叠,并至少在可见光区具有灵敏度区。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明的液晶显示装置,能够提供使用光检测且灵敏度优良的液晶显示装置。

附图说明

[0030] 图 1 为表示与波长对应的金属的反射特性的图表。

[0031] 图 2 为表示本发明的第 1 实施方式所涉及的液晶显示装置的主要部分放大截面图。

[0032] 图 3 为表示本发明的第 1 实施方式所涉及的液晶显示装置的多个像素开口部的局部俯视图。

[0033] 图 4 为表示本发明的第 1 实施方式所涉及的液晶显示装置的模式截面图。

[0034] 图 5 为表示黑矩阵的波长选择透射特性的图表。

[0035] 图 6 为沿着图 1 的 A — A' 线的截面图。

[0036] 图 7 为表示本发明的第 2 实施方式所涉及的液晶显示装置的多个像素开口部的局部俯视图。

[0037] 图 8 为表示本发明的第 2 实施方式所涉及的液晶显示装置的模式截面图。

[0038] 图 9 为表示本发明的第 2 实施方式所涉及的液晶显示装置的主要部分放大截面图。

[0039] 图 10 为表示绿色层的透射特性、以及绿色层与黑矩阵的透射特性重叠后的透射特性的图表。

[0040] 图 11 为表示红色层的透射特性、以及红色层与黑矩阵的透射特性重叠后的透射特性的图表。

[0041] 图 12 为表示蓝色层的透射特性、以及蓝色层与黑矩阵的透射特性重叠后的透射特性的图表。

[0042] 图 13 为表示第 3 实施方式的液晶显示装置的局部截面图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图,对本发明所涉及的液晶显示装置的实施方式进行说明。另外,以下所示的实施方式是为了更好地理解发明的主旨而具体地进行了说明的方式,但不限于特别是指定的方式,不限定本发明。此外,以下的说明所使用的附图中,为了使本发明的特征更易于理解,方便起见有时放大示出了作为主要部分的部分,各构成要素的尺寸比率等与实际情况未必相同。

[0044] 各实施方式中,对相同或者实质相同的功能以及构成要素,赋予相同附图标记,省略说明或者仅在必要时进行说明。此外,各实施方式中,仅对特征性部分进行说明,关于与公知的液晶显示装置的结构要素无差异的部分,省略说明。

[0045] 各实施方式中,将液晶显示装置的显示单位作为像素来进行说明。像素是由黑矩阵划分出来的、具有至少 2 个平行边的多边形的最小显示单位。各实施方式中,像素与黑矩阵的开口部或者遮光层的开口部几乎为同义。各实施方式中,能够应用各种液晶驱动方式。

[0046] 例如,能够使用 IPS 方式(In Plane Switching,使用了水平取向的液晶分子的横电场方式)、VA 方式(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)、TBA(Transverse Bent Alignment) 这样的、液晶取向方式或者液晶驱动方式。液晶层可以包含具有正的介电常数各向异性的液晶分子,或者也可以包含具有负的介电常数各向异性的液晶分子。

[0047] 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,也可以是与基板的平面垂直地立起的方向。施加至液晶分子的液晶驱动电压的方向可以是水平方向,也可以是二维或者三维地倾斜的方向,也可以是垂直方向。

[0048] 作为能够应用于各实施方式的光传感器中的半导体,能够列举出:在可见光区(例如光的波长 400nm ~ 700nm)至红外线区具有灵敏度的非晶硅半导体、在近紫外线区或蓝色的波长区具有主要的灵敏度的多晶硅半导体、微晶硅半导体、锗化硅(SiGe)半导体、以 IGZO(注册商标)或 ITZO(注册商标)为代表的氧化物半导体等。

[0049] 使用这些半导体的情况下,优选为,调整其带隙,对作为目的的波长区赋予光传感器的灵敏度区。在 SiGe 半导体中,通过 Ge 的添加比率来连续地改变带隙,能够调整其受光元件的受光波长,能够赋予红外线区中的灵敏度。也能够设为具有 Ge 的浓度梯度的 SiGe 半导体。通过使用例如 GaAs、InGaAs、PbS、PbSe、SiGe、SiGeC 等半导体化合物,能够形成适于红外光的检测的光传感器。

[0050] 内置有光传感器的液晶显示装置容易受到温度的影响以及背光灯单元的影响。为了防止由于因背光灯单元或外光引起的噪声而导致产生手指或激光等的输入误动作,有时需要进行光传感器的补偿。作为光传感器而使用了具备由多晶硅或者非晶硅形成的沟道层的硅光电二极管的情况下,有时由于环境温度等的变化而产生暗电流、从而在观测数据中被加入了观测光以外的噪声。

[0051] 作为驱动液晶层或光传感器的开关元件,能够采用将氧化物半导体作为沟道层而具备的场效应晶体管(有源元件,TFT)。在此,所谓氧化物半导体是指包含铟、镓、锡、锌、铪、钇、钛、锆、硅当中的至少2种以上的氧化物的氧化物半导体。作为该氧化物半导体,能够示例出被称作IGZO的、铟、镓、锌的复合金属氧化物。由氧化物半导体形成的沟道层既可以是非晶的材料也可以是晶化的材料,从晶体管的电气特性(例如, V_{th})的稳定性的观点来看,优选为使用晶化的材料。氧化物半导体的沟道层的厚度优选形成为例如2nm~80nm程度。

[0052] 具备这样的TFT的阵列基板的金属布线能够设为在表层使用了铜或者铜合金的、至少2层的金属布线。金属布线能够采用例如对铜添加了从镁、钛、镍、钼、铟、锡、锌、铝、钙等中选择1种以上元素而得的铜合金。向铜添加的元素不限于上述元素,相对于铜的添加量优选为,相对于铜的原子半分量而为3原子半分量以下。如果为1原子半分量以下,能够不大幅降低金属布线的反射率地确保高的光反射率。更优选为1原子半分量以下的添加量。

[0053] 另外,在此所指的金属布线的表层为,对阵列基板在沿着厚度方向的截面上进行观察时,位于液晶层侧(接近液晶层的位置,光传感器侧,接近光传感器的位置)的金属层(第1金属层)。相对于表层的铜或者铜合金,位于下部的金属层(第2金属层)位于阵列基板侧(接近阵列基板的位置)。

[0054] 第2金属层中优选采用钛、钼、钽、钨等高熔点金属或者含有这些材料的合金。能够将蚀刻速率(rate)与第1金属层的铜或者铜合金接近的钛合金作为第2金属层来选择。优选为,铜或者铜合金的膜厚以及第2金属层的膜厚例如分别形成为50nm~500nm的范围。

[0055] 在表层使用氧化物半导体层、铜或者铜合金的第1金属层、第2金属层的成膜方法没有限定,但溅射的真空成膜在生产效率方面是优选的。通过溅射成膜装置,能够以高生产率、对大面积的透明基板高效地对由第1金属层、第2金属层构成的金属布线进行成膜。氧化物半导体上的由铜或者铜合金构成的第1金属层例如通过用氧化性碱性蚀刻剂被选择地蚀刻,能够不给氧化物半导体带来损伤地进行作为金属布线的图案形成。能够容易地加工出在硅系半导体的晶体管中原本很困难的、在表层使用了铜或者铜合金的金属布线以及金属层,能够形成晶体管元件。

[0056] 由铜或者铜合金构成的第1金属层例如图1所示那样,在光的长波长侧、特别是600nm以上示出了高的反射率。如图2所示,通过以与第1光传感器S1以及第2光传感器S2重叠(对下部进行填埋)的方式形成金属布线,能够接受直接入射的光和由金属布线反射后的反射光,能够提高第1光传感器S1、以及第2光传感器S2的受光灵敏度。另外,在图2所示的实施方式中,将具备氧化物半导体的沟道层26的晶体管以底栅构造来示出,但是不限于底栅构造。例如,能够采用顶栅构造、双栅构造(double gate structure)或双重

栅 (dual gate structure) 构造等的晶体管。

[0057] <第 1 实施方式>

[0058] 第 1 实施方式的液晶显示装置进行彩色显示的情况下,例如假定为具备具有红色发光 LED、绿色发光 LED、蓝色发光 LED 的背光灯单元的液晶显示装置。在不进行彩色显示的情况下,也可以将白色发光的 LED 或荧光灯作为背光灯单元来使用。

[0059] 图 3 为表示本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置的多个像素开口部的局部俯视图。另外,在该图 3 中,仅示出了 8 像素,为实际上配设有大量的像素、例如 X 方向上 1280 像素、Y 方向上 768 像素的液晶显示装置的显示面的一部分。

[0060] 多个像素 P、P……由形成于黑矩阵 2 的像素开口部 20 来划分。光传感器由第 1 光传感器 (光传感器) S1 和第 2 光传感器 S2 构成,分别配置于像素 P。另外,作为配置有第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的构造,也可以是在多个像素中设置 1 组的光传感器的构造,即,不是在全部像素中设置 1 组的光传感器而是在多个像素当中的 (以规定间隔) 被选择的一个像素中配置 1 组的光传感器 (部分配置)。

[0061] 第 1 光传感器 S1 配置在被黑矩阵 2 覆盖的位置 (与黑矩阵 2 重叠的位置)。另一方面,第 2 光传感器 S2 以从显示面的外部向内部进入入射光的方式配置于像素开口部 20。第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 不必须配置在相同像素 P 内,但是为了受光数据的运算,优选使第 1 光传感器 S1 以及第 2 光传感器 S2 设置在相互接近的位置。

[0062] 在本实施方式中,若从第 2 光传感器 S2 的受光数据中减去第 1 光传感器 S1 的受光数据,则能够抽取到除了红外区域后的可见光区的受光数据。在该减法时,例如能够减掉第 1 光传感器 S1 及第 2 光传感器 S2 分别具有的暗电流,因此能够得到高精度的受光数据。

[0063] 图 4 是表示将背光灯单元 13 配设在阵列基板 300 的背面侧 (接近背面的位置) 的液晶显示装置 400 的模式截面图。在液晶单元 200 的表面以及背面,作为光学控制元件而具备偏振板 15,在液晶层 6 下部配置有第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2。例如,观察者的手指 16 等指示器将从背光灯单元 13 出射的光 18 反射,作为入射光 19 由第 1 光传感器 S1 及第 2 光传感器 S2 受光。入射光 19 不限于来自手指 16 等指示器的反射光,例如也可以是来自激光指示器等入射光。此外,入射光 19 的一部分由于以将第 1 光传感器 S1 的下部填埋的方式配设的金属布线 24 而被反射,由第 1 光传感器 S1 受光。由此,入射光 19 的检测灵敏度提高。背光灯单元 13 例如作为光源 14 而具备红色发光 LED、绿色发光 LED、蓝色发光 LED、红外线发光 LED。

[0064] 图 2 为表示沿着图 3 的 B—B' 线的截面的截面图。

[0065] 在第 1 光传感器 S1 的下部,配设构成源极线或漏极线等的金属布线 24,或者在未形成有金属布线 24 的部位,配设金属层的伪图案 25。例如,伪图案 25 在其制造工序中,能够与栅极线同时形成于相同的层。图 2 中虽未图示,但是在第 2 光传感器 S2 的下部也配设有源极线或漏极线等金属布线 24、或者在未形成金属布线 24 的部位配置有金属层的伪图案 25。

[0066] 第 1 光传感器 S1 以及未图示的第 2 光传感器 S2 具有在从与液晶层 6 接近的位置朝向远离的位置的方向上依次层叠有 P 型半导体的非晶硅 35、本征半导体 (I 型) 的非晶硅 36、N 型半导体的非晶硅 37 的结构。例如,可以是, P 型半导体的非晶硅 35 以 5nm ~ 50nm 的膜厚、I 型半导体的非晶硅 36 以膜厚 100nm ~ 1000nm、N 型半导体的非晶硅 37 以 20nm ~

200nm 的膜厚来形成。

[0067] 在 P 型半导体的非晶硅 35 的上表面、N 型半导体的非晶硅 37 的下表面各自配设有作为透光性的导电膜（透明导电膜）发挥功能的上部电极 21 以及下部电极 22。透明导电膜例如由被称作 ITO(Indium Tin Oxide) 的导电性金属氧化物等形成。上部电极 21 例如能够设为锯齿形状的细线图案或者梳齿状的细线图案等。通过设计上部电极 21 的图案形状，能够提高下部电极 22 的集电效果。

[0068] 在第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 上为了提高灵敏度，例如也可以通过透明树脂等来层叠柱状构造物、凹凸构造物、量子点等。优选在这些构造物中添加具有波长变换功能的粒子或染料等。P 型半导体与 N 型半导体的形成位置也可以调换，或者也能够水平方向上并列形成。非晶硅也可以设为微晶硅。

[0069] 这些第 1 光传感器 S1 及第 2 光传感器 S2 如图所示那样，在预先形成有氧化物半导体的晶体管的基板上，例如使用公知的非晶硅半导体工序来形成。

[0070] 第 1 光传感器 S1 从下部电极 22 经由接触孔 23 以及金属布线 20 而与电极 24 电连接。第 1 光传感器 S1 的上部电极 21 经由未图示的接触孔而与共用电极布线连接。由此，被赋予了复位信号时，能够将第 1 光传感器 S1 的电位设为共用电位。绝缘层 33 能够利用例如氧化硅、氮氧化硅、氧化铝及包含这些材料的混合氧化物、或者感光性且能够进行碱性显影的丙烯酸树脂等来形成。图 2 中未图示的第 2 光传感器 S2 也能够与第 1 光传感器 S1 同样地形成。

[0071] 在第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的下部配设多个晶体管，能够进行第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的驱动。氧化物半导体的多个晶体管例如能够使用在第 1 光传感器 S1 或第 2 光传感器 S2 的选择晶体管、放大用晶体管、复位用晶体管、或者液晶驱动用晶体管等中。在第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的电容较小的情况下，能够各自辅助地配设有电容器。

[0072] 构成金属布线 24 的铜或者铜合金的光的反射率如图 1 所示那样，在光的长波长侧、特别是在 600nm 以上示出了高的反射率。如图 2 所示那样，在对第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的下部进行填埋的、即与第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 重叠的区域，配设金属布线 24 的图案，由此，能够使被该金属布线 24 反射的反射光由第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 来进行受光。由此，能够提高第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 的受光效率。

[0073] 本实施方式中的黑矩阵 2 如图 5 的表示波长选择透射特性的线 BLK1 所示那样，具有在 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比透射率成为 50% 以上的波长更靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性，几乎不使可见光透射而使红外线区的光透射。黑矩阵 2 的半值波长能够通过有机颜料种类的选择或组合，在约 680nm 至 800nm 的范围内进行调整。所谓半值波长，在此定义为透射率成为 50% 时的光的波长。另外，黑矩阵 2 的材料构成留待后面详述。

[0074] 图 6 为沿着图 3 的 A—A' 线的截面图，说明作为液晶显示装置的结构。另外，省略了液晶层的驱动用晶体管、偏振板、取向膜等的图示。

[0075] 图 6 的液晶层 6 的液晶分子具有与阵列基板 30 的一面水平的初始取向，通过施加至像素电极 31 与共用电极 32 之间的电压而在面上进行旋转的动作，控制从背光灯单元出射的光的透射率，由此来进行显示。液晶分子的介电常数各向异性既可以为正也可以为负。

在对置基板 100 的透明树脂层 12(第 1 透明树脂层)上未形成 ITO 等透明电极。另外,透明树脂层 12 上的取向膜省略了图示。

[0076] <第 2 实施方式>

[0077] 第 2 实施方式如图 7、图 8 所示那样,为具备在液晶显示装置的与形成于黑矩阵 2 的像素开口部 20 对应的位置处配设有红色层 R、绿色层 G、蓝色层 B 的彩色滤光片的结构(图 7、8 中放大地示出了绿色层 G 部分)。第 1 光传感器 S1、第 2 光传感器 S2 与第 1 实施方式同样,在多个像素的各自中形成。液晶层 6 的液晶分子是初始取向为垂直取向的液晶,通过施加至对置电极(共用电极)52 与像素电极 51 间的电压而被驱动,在电压施加时向水平方向倾倒,使光透射。偏振板通过正交尼科耳结构而设为常闭。

[0078] 图 8 为沿着图 7 的 C—C' 线的截面图。以与黑矩阵 2 大致相同的形状、以规定图案来配设遮光层 3,而且在彩色滤光片上形成有第 2 透明树脂层 4。该第 2 透明树脂层能够省略其形成。

[0079] 例如,遮光层 3 是使用遮光性的碳来作为色材而形成的,实质上使可见光和红外线区均不透射。黑矩阵 2 与第 1 实施方式相同,混合有多个有机颜料,具有使可见光区实质上不透射而使红外线区透射的特性。

[0080] 本发明的实施方式所涉及的黑矩阵 2 如图 5 的表示波长选择透射特性的线 BLK1 以及 BLK2 所代表那样,能够将 50%透射率的波长(半值波长)设定为约 680nm 至 800nm 的范围。该半值波长的调整能够通过有机颜料的组合或颜料比率、或者黑矩阵 2 的膜厚的调整来进行。

[0081] 本实施方式的黑矩阵 2 如图 9 所示那样,在未形成有遮光层 3 及金属布线 24 的图案的区域,具有与彩色滤光片(图 9 中为绿色层 G)重叠的重叠部。另外,图 9 为沿着图 7 的 D—D' 线的截面图。

[0082] 图 10 为表示绿色层 G 的图案的透射特性 GL、将绿色层 G 的图案与黑矩阵 2 的透射特性 BLK1(参照图 5 以及图 9)重叠后的透射特性 GLBLK 的一个例子的图表。透射特性 GL 相当于图 9 所示的第 2 光传感器 S2 的受光数据。透射特性 GLBLK 相当于图 9 所示的第 1 光传感器 S1 的受光数据。

[0083] 可见光区的高精度的绿色的检测数据是从经由绿色层 G 的图案检测到的光的检测数据中减去绿色层 G 的图案与黑矩阵 2 光学地重叠而检测到的光的检测数据得到的。这些数据的运算处理由处理部 34 来进行,能够仅抽取可见光区的绿色的检测数据。

[0084] 图 11 为表示红色层 R 的图案的透射特性 RL、将红色层 R 的图案与黑矩阵 2 的透射特性 BLK1(参照图 5 以及图 9)重叠后的透射特性 RLBLK 的一个例子的图表。透射特性 RL 相当于图 9 所示的第 2 光传感器 S2 的受光数据。透射特性 RLBLK 相当于图 9 所示的第 1 光传感器 S1 的受光数据。

[0085] 可见光区的高精度的红色的检测数据是从经由红色层 R 的图案检测到的光的检测数据中减去红色层 R 的图案与黑矩阵 2 光学地重叠而检测到的光的检测数据得到的。这些数据的运算处理由处理部 34 来进行,能够仅抽取可见光区的红色的检测数据。

[0086] 图 12 为表示蓝色层 B 的图案的透射特性 BL、将蓝色层 B 的图案与黑矩阵 2 的透射特性 BLK1 重叠后的透射特性 BLBLK 的一个例子的图表。透射特性 BL 相当于图 9 所示的第 2 光传感器 S2 的受光数据。透射特性 BLBLK 相当于图 9 所示的第 1 光传感器 S1 的受光数

据。

[0087] 可见光区的高精度的蓝色的检测数据是从经由蓝色层 B 的图案检测到的光的检测数据中减去将蓝色层 B 的图案与黑矩阵 2 光学地重叠而检测到的光的检测数据得到的。这些数据的运算处理由处理部 34 来进行,能够仅抽取可见光区的蓝色的检测数据。

[0088] 第 1 光传感器 S1 与第 2 光传感器 S2 第 1 的受光数据的减法在其运算时,能够对所述的环境温度的变化等引起的暗电流进行补偿,因此,能够抽取更高精度的受光数据。如果入射光是太阳光那样的外光或者黑暗的室内等外光,则还能够将这些受光数据与各自的受光条件相应地反馈给液晶显示装置的亮度调整。

[0089] 在以近红外线区的例如仅 680nm 至 800nm 范围中的受光数据的取得为目的的情况下,例如从位于红色层 R 的图案与黑矩阵 2 重叠的重叠部的下部的第 1 光传感器 S1 的受光数据中对位于蓝色层 B 的图案与黑矩阵 2 重叠的重叠部的下部的第 1 光传感器 S1 的受光数据进行减法运算。由此,能够抽取 680nm 至 800nm 之间的受光数据。此时,还能够同时进行所述的暗电流的补偿。

[0090] 此外,图 9 中,还能够在省略了图示的背光灯单元中具备红色・绿色・蓝色发光的各个固体发光元件(LED)。例如,对红色 LED、绿色 LED、蓝色 LED 进行时分割(场次序)发光与像素部的液晶的同步控制。由此,能够进行全彩显示。而且,除了红色 LED、绿色 LED、蓝色 LED 之外再加上红外线发光 LED,由此能够将红外线发光 LED 出射的红外线向手指等指示器照射,能够将这样的构造用于触摸感测用途。

[0091] 能够将第 1 光传感器 S1 应用于红外线受光的检测。如果同时采用红色・绿色・蓝色发光并反映于受光数据,则能够将第 1 光传感器 S1 及第 2 光传感器 S2 应用于彩色复印或个人验证等中。例如,通过 300ppi 以上的高精密化,还能够通过具备本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置用基板的液晶显示装置,应用于手指识别等个人验证系统。

[0092] 另外,在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置的光传感器中使用硅系的光电二极管的情况下,可以使用 PIN 二极管,也可以使用 PN 二极管。在 PIN 二极管的情况下,可以将 P 型区域/本征区域/N 型区域的排列沿着透明基板的面的水平方向并列配设,或者,也可以是在透明基板的面的垂直方向上层叠的结构。

[0093] 如以上那样,通过活用本发明所涉及的液晶显示装置中具备的在黑矩阵 2 与红色层 R 的图案重叠的位置、黑矩阵 2 与绿色层 G 的图案重叠的位置、黑矩阵 2 与蓝色层 B 的图案重叠的位置的各自处设置的重叠部,能够实现高精度的颜色分离。

[0094] 通过具备本发明的实施方式所涉及的显示装置用基板的液晶显示装置,例如能够实现彩色复印、彩色摄像或作为运动传感器的活用、利用了红外线区的触摸感测、光通信等。

[0095] 另外,遮光层 3 与黑矩阵 2 各自的近红外线区的透射率不同,因此,制造工序中的对准(对位)例如能够通过 800nm 的波长的光来进行对准。本实施方式的遮光层 3 的形成图案能够作为将包含多个开口部的周围的 4 边包围的、具有高的遮光性的边框部来使用。也能够通过遮光层 3 在透明基板上预先形成对位用的标记。

[0096] <第 3 实施方式>

[0097] 第 3 实施方式为在形成红色层 R 的图案、绿色层 G 的图案、蓝色层 B 的图案之前先形成黑矩阵 2 的本发明的一实施方式。

[0098] 图 13 中示出了第 3 实施方式的液晶显示装置的局部截面图。

[0099] 第 3 实施方式的液晶层 6 的液晶分子是初始取向为垂直取向的液晶,通过施加至对置电极(共用电极)52 与像素电极 51 间的电压而被驱动,在电压施加时向水平方向倾倒,使光透射。偏振板通过正交尼科耳结构而设为常闭。

[0100] 在不以颜色分离为目的而以利用红外线区的触摸感测为目的的情况下,也可以省略第 2 光传感器 S2 的配设。在以利用近红外线区的触摸感测为目的的情况下,仅将红色层 R 的图案、绿色层 G 的图案、蓝色层 B 的图案的任一个与黑矩阵 2 重叠的重叠部配设在第 1 光传感器 S1 即可。该第 1 光传感器 S1 例如能够以在 1 像素中形成一个,或者在 3 像素、6 像素中形成一个的方式以各种密度来形成。

[0101] <构成材料的例示>

[0102] 以下,描述上述的各实施方式所示的液晶装置的各构件中的构成材料的一个例子。

[0103] (透明树脂)

[0104] 黑矩阵 2、遮光层 3 以及由红色层 R、绿色层 G、蓝色层 B 的像素图案构成的彩色滤光片的形成所使用的感光性着色组成物,除了颜料分散体(以下称作糊剂)之外,还含有多官能性单体、感光性树脂或者非感光性树脂、聚合引发剂、溶剂等。例如,本实施方式所使用的感光性树脂以及非感光性树脂等那样的透明性高的有机树脂通称为透明树脂。

[0105] 作为透明树脂,能够使用热塑性树脂、热固化性树脂或者感光性树脂。作为热塑性树脂,例如能够使用丁醛树脂、苯乙酸-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙酸乙烯酯、聚氨酯树脂、聚酯树脂、丙烯酸系树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、橡胶系树脂、环化橡胶系树脂、纤维素类、丁二烯、聚丙烯、聚酰亚胺树脂等。作为热固化性树脂,例如能够使用环氧树脂、苯代三聚氰胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、密胺树脂、尿素树脂、酚醛树脂等。热固化性树脂也可以是使密胺树脂和含有异氰酸酯基的化合物发生反应而生成的。

[0106] (碱可溶性树脂)

[0107] 在本实施方式所涉及的遮光层 3 以及黑矩阵 2、第 1 透明树脂层 12、第 2 透明树脂层 11、彩色滤光片的形成中,优选使用能够通过光刻形成图案的感光性树脂组成物。这些透明树脂优选为不被赋予碱可溶性的树脂。作为碱可溶性树脂,可以使用含有羧基或者羟基的树脂,也可以使用其他树脂。作为碱可溶性树脂,例如能够使用环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、聚乙烯酚醛系树脂、丙烯酸系树脂、含羧基的环氧树脂、含羧基的聚氨酯树脂等。这些树脂当中,作为碱可溶性树脂,优选使用环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、丙烯酸系树脂,特别优选环氧丙烯酸酯系树脂或者酚醛清漆系树脂。

[0108] (丙烯酸树脂)

[0109] 作为本实施方式中能够使用的透明树脂的代表,示例以下的丙烯酸系树脂。

[0110] 作为丙烯酸系树脂,能够使用利用下述单体得到的聚合物,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)丙烯酸羟丙酯等含羟基的(甲基)丙烯酸酯;(甲基)丙烯酸环氧基乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含醚基的(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)丙烯酸二环戊烯基酯等脂环式(甲基)丙烯酸酯等。

[0111] 另外,所示例的这些单体可以单独使用,或者可以同时采用2种以上。

[0112] 而且,丙烯酸树脂可以使用含有能够与这些材料的单体共聚的苯乙酸、环己基马来酰亚胺或者苯基马来酰亚胺等化合物的共聚物来生成。此外,例如,可以通过使(甲基)丙烯酸等具有烯属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以及不饱和双键的化合物反应,生成具有感光性的树脂,得到丙烯酸树脂。例如,可以通过使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其聚合物和其它的(甲基)丙烯酸的共聚物与(甲基)丙烯酸等含羧酸的化合物加成,生成具有感光性的树脂,形成丙烯酸树脂。

[0113] (有机颜料)

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。此外,C. I. Pigment Blue 15 :3 在红外线区中的半值波长为 760nm 附近。例如,通过少量添加 C. I. Pigment Blue 15 :3 的颜料那样的、半值波长处于 700nm 至 800nm 的波长区的颜料,能够将黑矩阵 2 的半值波长向例如比 680nm 靠长波长侧调整。

[0117] 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。

[0118] 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,这些颜料中,优选作为卤素化酞菁绿色颜料的 C. I. Pigment Green 58。作为绿色颜料,也可以使用卤素化铝酞菁颜料。

[0119] (遮光层以及黑矩阵的色材)

[0120] 遮光层 3 以及黑矩阵 2 中包含的遮光性的色材是在可见光波长区域具有吸收性、且具备遮光功能的色材。本实施方式中遮光性的色材中,例如能够使用有机颜料、无机颜料、染料等。重视光的红外线区透射性的黑矩阵 2 的色材优选以有机颜料为主体。作为遮光层 3 的色材,例如能够使用炭黑、氧化钛等。作为遮光层 3 以及黑矩阵 2 中可包含的染料,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。有机颜料例如也可以应用上述的有机颜料。另外,这些遮光性的色材可以使用 1 种,也可以以适当的比率组合使用 2 种以上。

[0121] 例如,可见光波长区为约光波长 400nm ~ 700nm 的范围。

[0122] 本实施方式所涉及的黑矩阵 2 的透射率上升的波长处于光波长约 680nm ~ 光波长约 800nm 的区域。在此,在光波长约 680nm 处,红色层的透射率被维持得较高。光波长 800nm 为蓝色层的透射率变高的上升部分。

[0123] (遮光层中应用的黑色抗蚀剂的例子)

[0124] 对遮光层中使用的黑色糊剂(分散体)的调制例进行说明。

[0125] 对下述的组成的混合物均匀地进行搅拌混合,通过玻璃珠分散机进行搅拌,制成黑色糊剂。各个组成用质量份来表示。

[0126] 碳颜料 20 份

[0127] 分散剂 8.3 份

[0128] 铜酞菁衍生物 1.0 份

[0129] 丙二醇单甲醚乙酸酯 71 份

[0130] 使用上述黑色糊剂,对下述的组成的混合物均匀地进行搅拌混合,用 5 μ m 的滤网进行过滤,调制出能够应用于边框部 1 的黑色抗蚀剂。本实施方式中,所谓抗蚀剂,是指包含碳或者颜料的感光性着色组成物。

[0131] 黑色糊剂 25.2 份

[0132] 丙烯酸树脂溶液 18 份

[0133] 季戊四醇五及六丙烯酸酯 5.2 份

[0134] 光聚合引发剂 1.2 份

[0135] 增感剂 0.3 份

[0136] 流平剂 0.1 份

[0137] 环己酮 25 份

[0138] 丙二醇单甲醚乙酸酯 25 份

[0139] 在本实施方式以及上述各实施方式中,黑色抗蚀剂或者彩色抗蚀剂中的主色材是指,相对于该抗蚀剂中包含的色材的全部质量比(%)而占据 50% 以上的色材。例如,黑色抗蚀剂中,碳占据色材的 100%,碳成为主色材。此外,以碳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成为 10% 以下的程度来添加红色、黄色、蓝色等的有机颜料。

[0140] (黑矩阵中使用的黑色抗蚀剂的例子)

[0141] 以下示出黑矩阵 2 中使用的有机颜料的混合例。

[0142] C. I. 颜料红 254(以下简称为 R254)

[0143] C. I. 颜料黄 185(以下简称为 Y185)

[0144] C. I. 颜料紫 23(以下简称为 V23)

[0145] 这些 3 种颜料当中,也可以除去 Y139 或者 R254 中的某个颜料。而且,也可以在该 3 种颜料之外,为了进行颜色(透射波长)调整而以 30 质量%以下的少量来添加微量的其他种类的颜料、例如上述的有机颜料。例如为了光波长 700nm 附近的分光特性的上升的调整(分光曲线形状的调整),而能够将卤素化锌酞菁颜料、卤素化铜酞菁颜料、卤素化铝酞菁颜料或者 C. I 颜料蓝 15:3 以 30% 质量以下的量来使用。

[0146] 优选为,黑矩阵 2 在可见光区中的透射率为 5% 以下。可见光区通常为光波长约 400nm ~ 700nm。为了将黑矩阵 2 的半值的波长设定为光波长 670nm ~ 750nm 的范围,需要

从光波长约 660nm 附近起使红外线透射率特性上升,在长波长侧透射率特性变高。黑矩阵 2 的低透射率的波长范围也可以设为光波长约 400nm ~ 650nm 的范围。另外,通过有机颜料遮光层 14 中含有的颜料的量、或者加厚黑矩阵 2 的膜厚,能够极其容易地实现将黑矩阵 2 的透射率在约光波长 400nm ~ 650nm 的范围设为 5% 以下的低值。

[0147] 半值波长的波长位置也同样,能够基于颜料的量、后述的紫色颜料、绿色颜料、黄色颜料、红色颜料、蓝色颜料的组成比、黑矩阵 2 的膜厚等来容易地进行调整。作为应用于黑矩阵 2 的绿色颜料,能够应用后述的各种绿色颜料。为了将黑矩阵 2 的半值波长设定为光波长 680nm ~ 800nm 的范围,作为绿色颜料、蓝色颜料,优选红外线透射率的上升(例如,半值波长)处于光波长 680nm ~ 800nm 的范围的颜料。用于将半值波长设定为光波长 680nm ~ 800nm 的范围而进行的调整主要基于紫色颜料和绿色颜料来实现。为了调节黑矩阵 2 的分光特性,也可以添加有蓝色颜料。如果代替上述的有机颜料的混合例的紫色颜料而使用所述蓝色颜料,则能够将半值波长调整为约 800nm。

[0148] R254 的质量比率(%)例如也可以属于 15 ~ 40% 的范围。

[0149] Y185 的质量比率(%)例如也可以属于 10 ~ 30% 的范围。

[0150] V23 的质量比率(%)例如也可以属于 75 ~ 30% 的范围。

[0151] 通过还加入所述的绿色颜料或蓝色颜料,能够降低 V23 在整体颜料中的质量比率。

[0152] 在黑矩阵 2 的膜厚例如为 1 μ m 前后的膜厚中,将 V23 的紫色颜料以 75 ~ 30% 的范围的任意值来添加至黑矩阵 2。由此,黑矩阵 2 在比光波长 670nm 靠长波长侧具有半值波长。通过将黄色的有机颜料设为 10 ~ 30% 中的任意添加量、而且将红色的有机颜料添加 15 ~ 40% 并进行混合,由此,能够充分地降低黑矩阵 2 的光波长 400nm ~ 660nm 的透射率。通过防止在光波长 400nm ~ 660nm 的范围内有机颜料遮光层 14 的透射率稍微变高(防止黑矩阵 BM 的透射率相对于分光特性中的透射率 0% 的基准线稍微变高),由此,通过从第 1 光传感器 S1 的受光数据中减去第 2 光传感器 S2 的受光数据,能够进行正确的颜色分离。此外,半值波长及黑矩阵 2 的透射率能够通过黑矩阵 2 的膜厚来调整。

[0153] 通常,在基于这些颜料生成彩色抗蚀剂(着色组成物)之前,颜料被分散到树脂或者溶液中,生成了颜料糊剂(分散液)。例如,为了将颜料 Y185 单体分散到树脂或者溶液,相对于颜料 Y185 的 7 份(质量份),混合以下的材料。

[0154] 丙烯酸树脂溶液(固形分 20%) 40 份

[0155] 分散剂 0.5 份

[0156] 环己酮 23.0 份

[0157] 另外,V23、R254 等那样的颜料也可以分散到相同的树脂或者溶液中来生成黑色的颜料分散糊剂。

[0158] 以下,示例用于基于上述的颜料分散糊剂来生成黑色抗蚀剂 2 的组成比。

[0159] Y139 糊剂 14.70 份

[0160] V23 糊剂 20.60 份

[0161] 丙烯酸树脂溶液 14.00 份

[0162] 碱性单体 4.15 份

[0163] 引发剂 0.7 份

[0164] 增感剂 0.4 份

[0165] 环己酮 27.00 份

[0166] PGMAC 10.89 份

[0167] 通过上述的组成比,生成了黑矩阵 2 中使用的黑色抗蚀剂。

[0168] 黑矩阵 2 的形成中使用的作为颜料的主色材的黑色抗蚀剂为,相对于全部质量比占据约 58% 的紫色颜料 V23。有机颜料的大多数在比光波长约 800nm 靠长波长的区域具有高的透射率。黄色颜料 Y139 也是在比光波长 800nm 靠长波长的区域具有高的透射率的有机颜料。

[0169] 例如,黑色抗蚀剂的主色材也可以设为 100% 的有机颜料。或者,在将有机颜料作为主色材的黑色抗蚀剂 2 中,为了调整遮光性,也可以以全部质量的 40% 以下的程度添加碳。

[0170] 将上述的含有黑色抗蚀剂的着色抗蚀剂涂覆到透明基板上,能够通过公知的光刻的工序来进行图案形成。或者,例如使用酚醛清漆系的感光性抗蚀剂,通过干式蚀刻的手法来进行图案形成。

[0171] 在以碳为主颜料的黑色抗蚀剂中,除了边框部之外还一并形成有对准标记,使用该对准标记能够实现黑色抗蚀剂的涂覆后的对准。对准标记如图 5 所示那样,例如利用光的波长 850nm 处的透射率的差,使用红外线摄像机等可被识别。

[0172] 本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置能够进行各种应用。作为本发明的液晶显示装置可作为对象的电子设备,例如能够列举出移动电话、便携式游戏机、便携式信息终端、个人计算机、电子书籍、视频摄像机、数码相机、头安装显示器、导航系统、声学再现装置(汽车音频、数字音频播放器等)、复印机、传真机、打印机、打印机复合机、自动售货机、现金自动存取机(ATM)、个人验证设备、光通信设备等。

[0173] 附图标记的说明

[0174] 2……黑矩阵,3……遮光层,4、11……第 2 透明树脂层,6……液晶层、10……第 1 透明基板、12……第 1 透明树脂层(透明树脂层)、13……背光灯单元、14……显示部、15……偏振板、16……指示器,20……开口部(像素开口部),21……上部电极,22……下部电极,24……金属布线,25……伪图案(金属层),30……第 2 透明基板,33……绝缘层,34……处理部,35、36、37……非晶硅,31、51……像素电极,32……共用电极,52……对置电极(共用电极)、100……显示装置用基板(对置基板),200……液晶单元,300……阵列基板,400……液晶显示装置,R……红色层,G……绿色层,B……蓝色层,S1……第 1 光传感器,S2……第 2 光传感器。

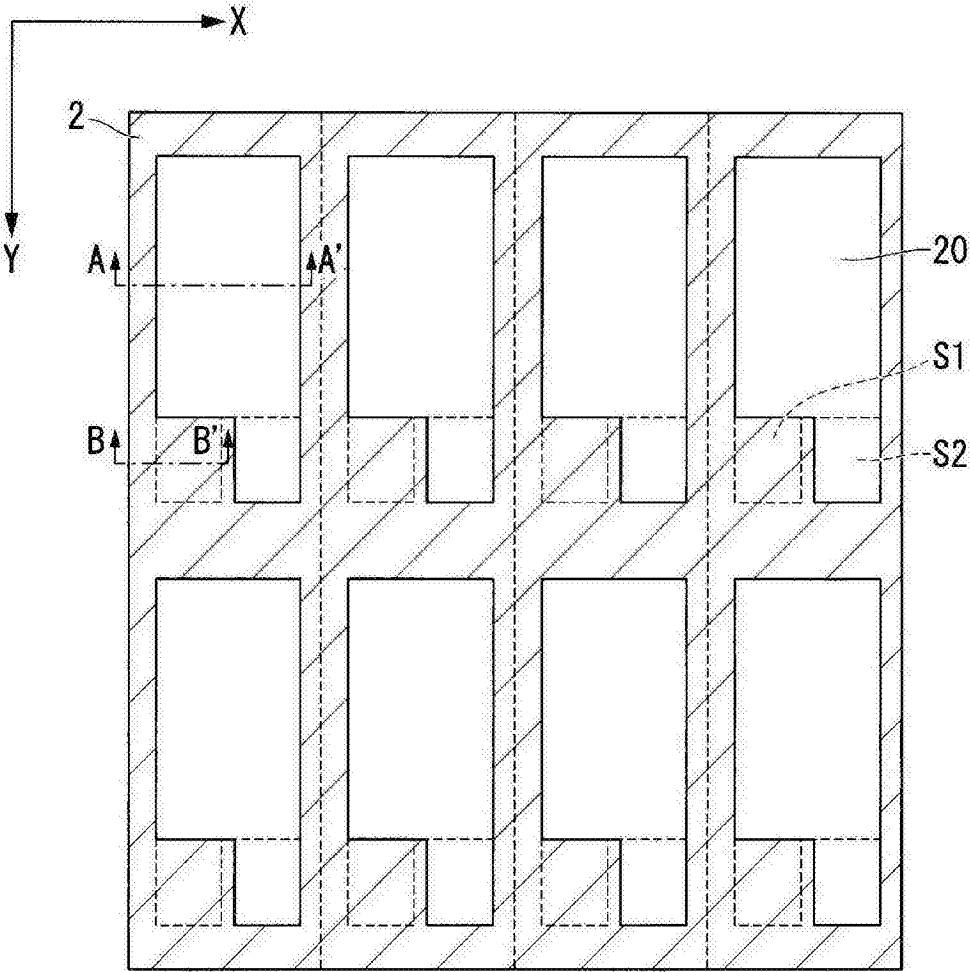


图 3

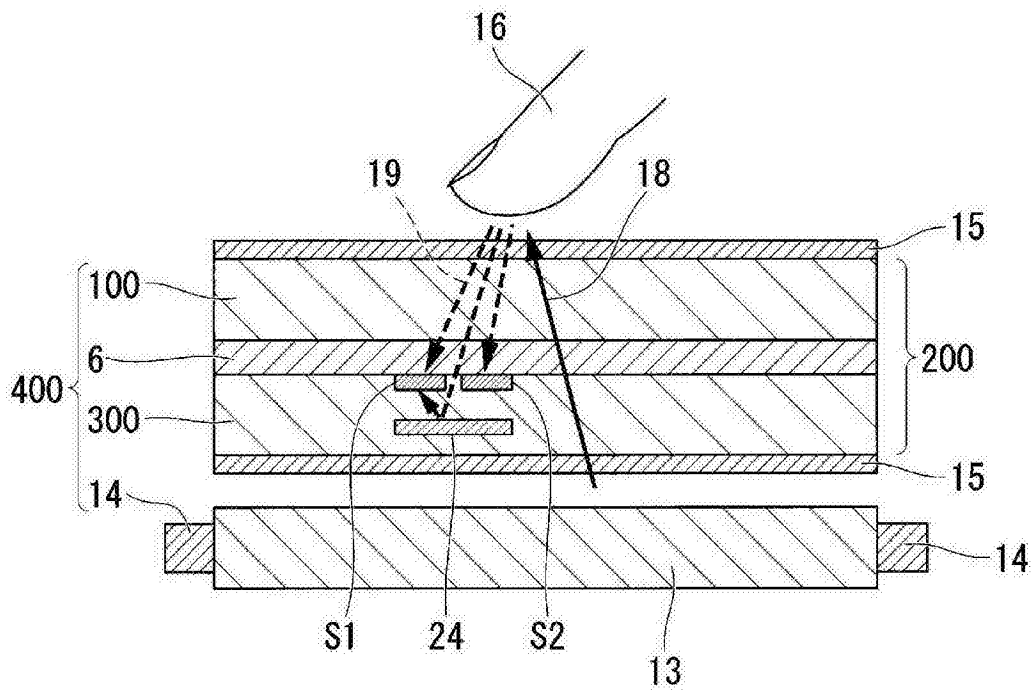


图 4

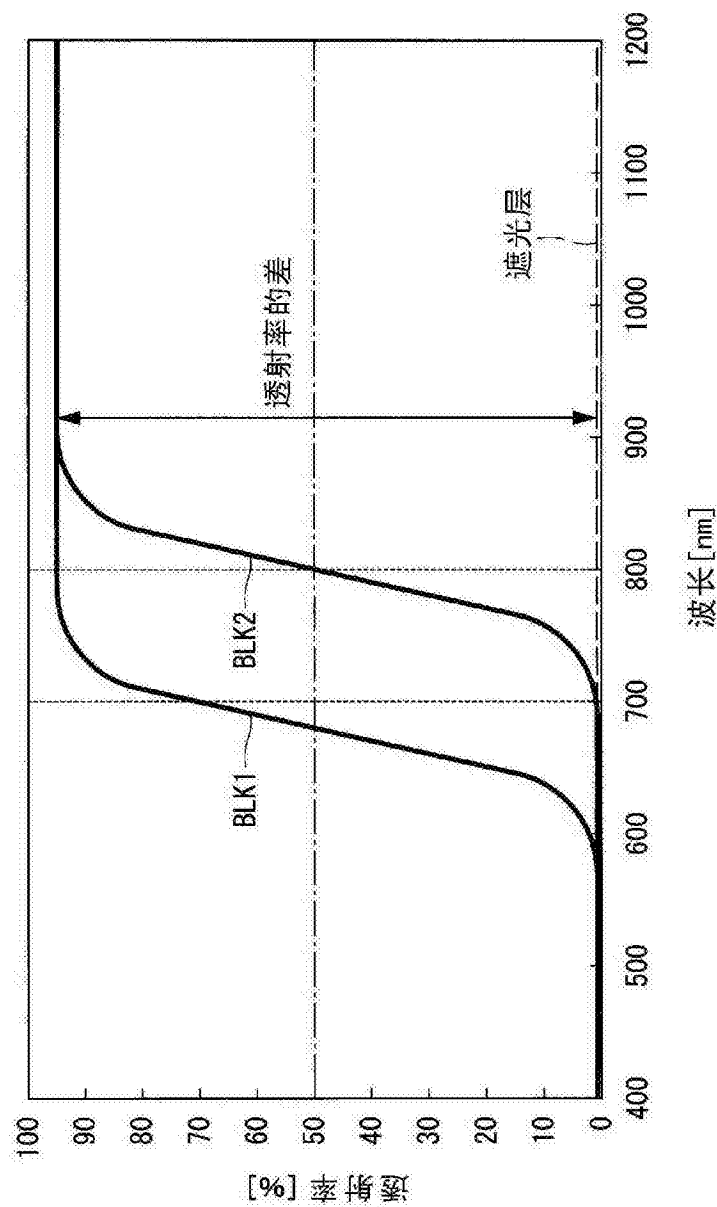


图 5

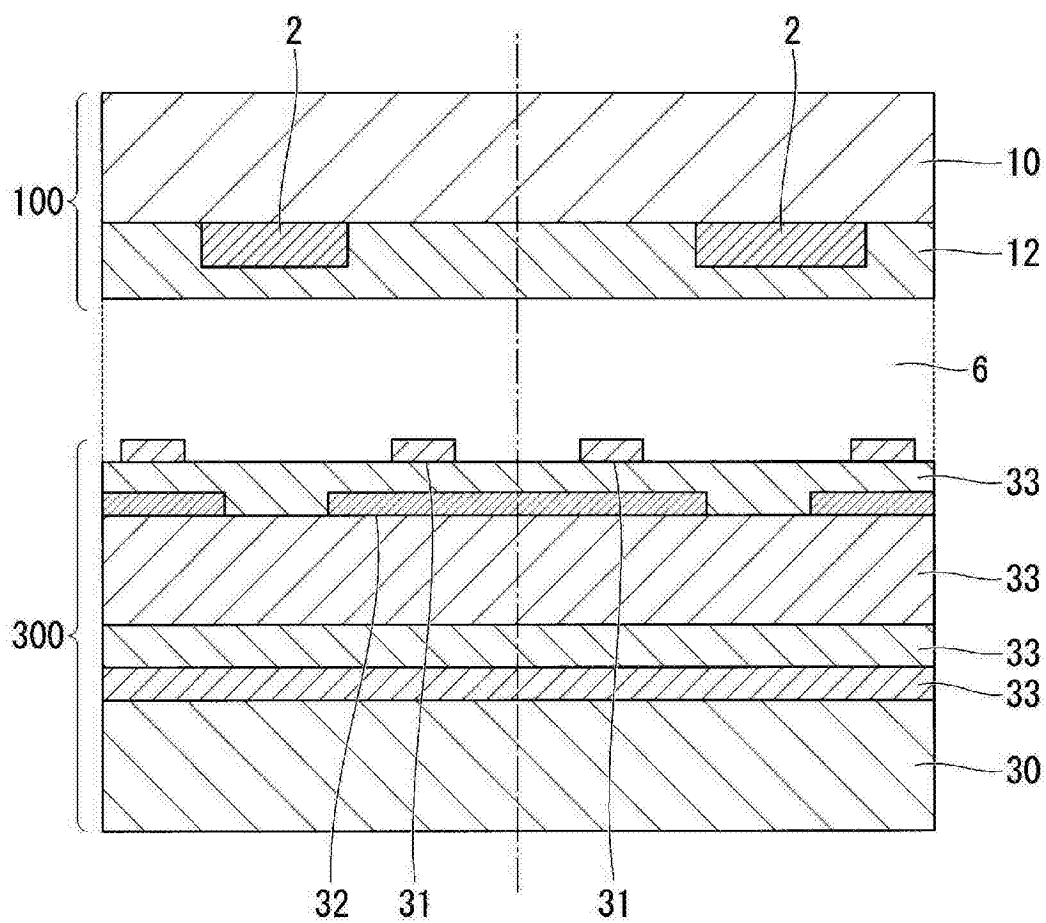


图 6

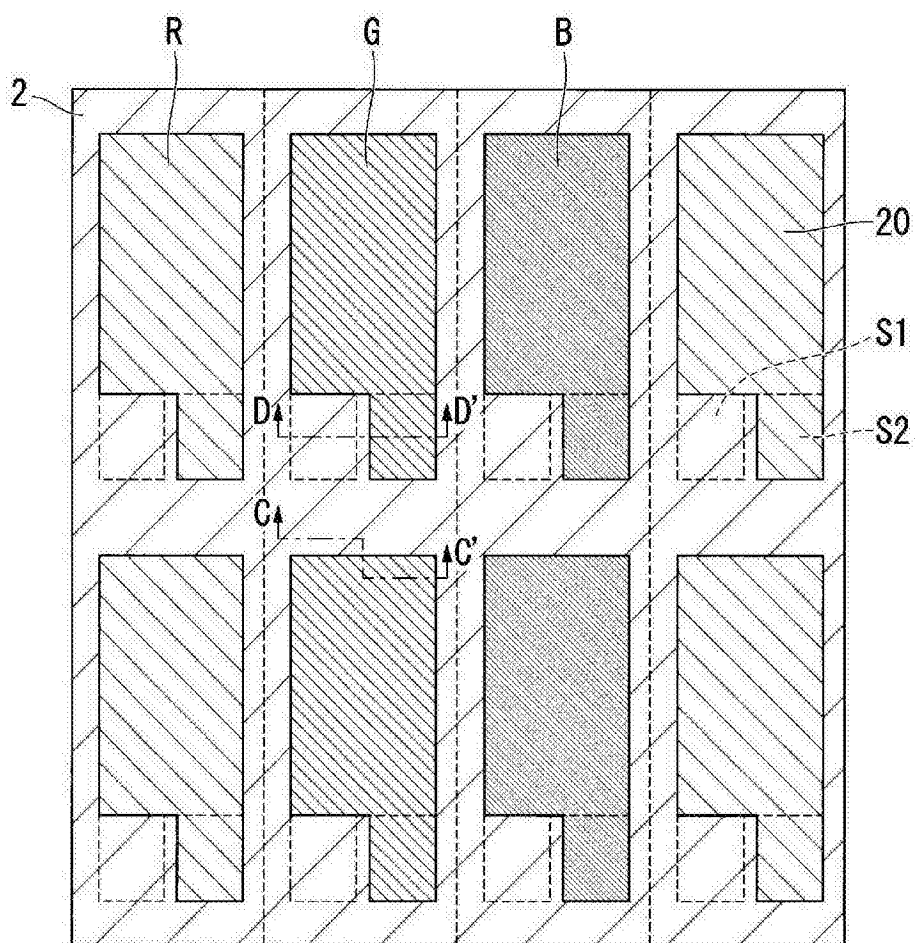


图 7

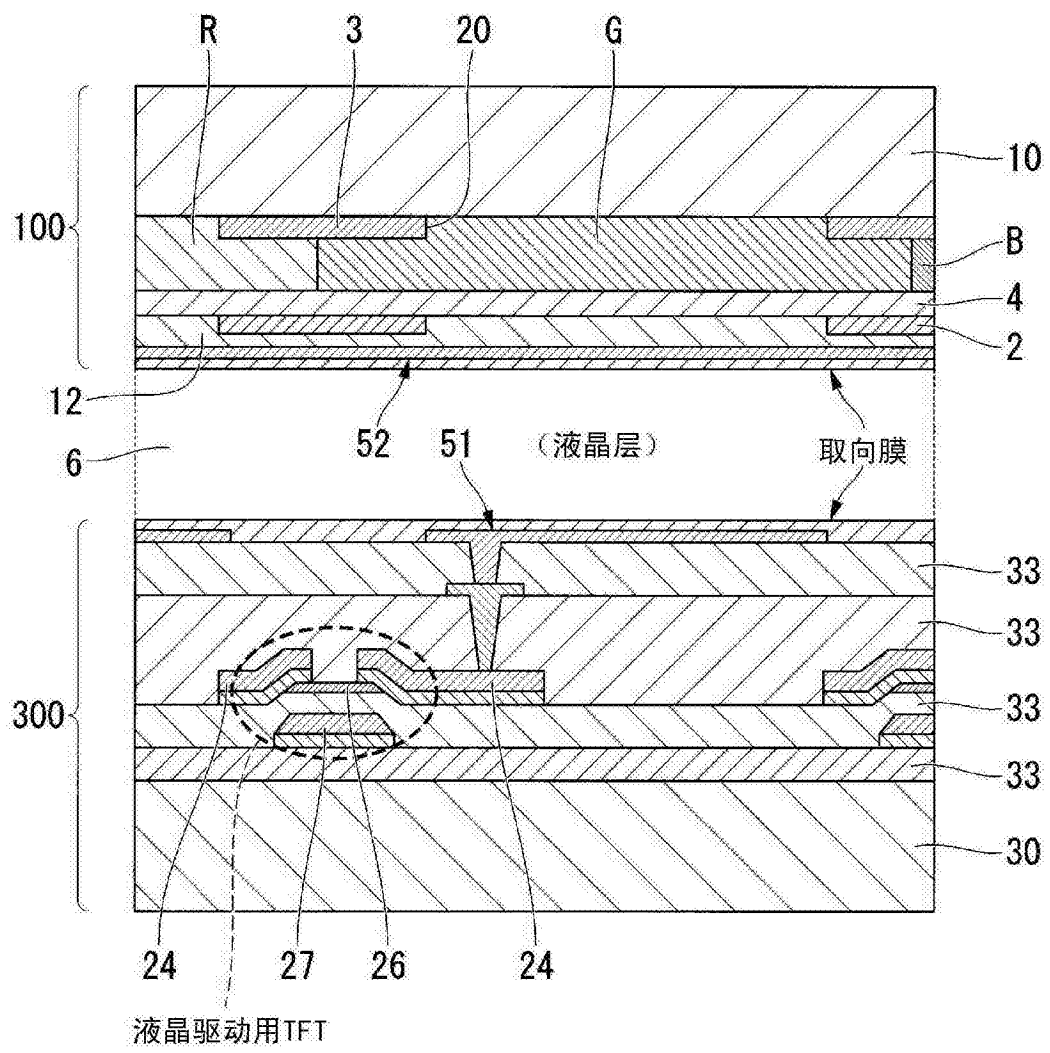


图 8

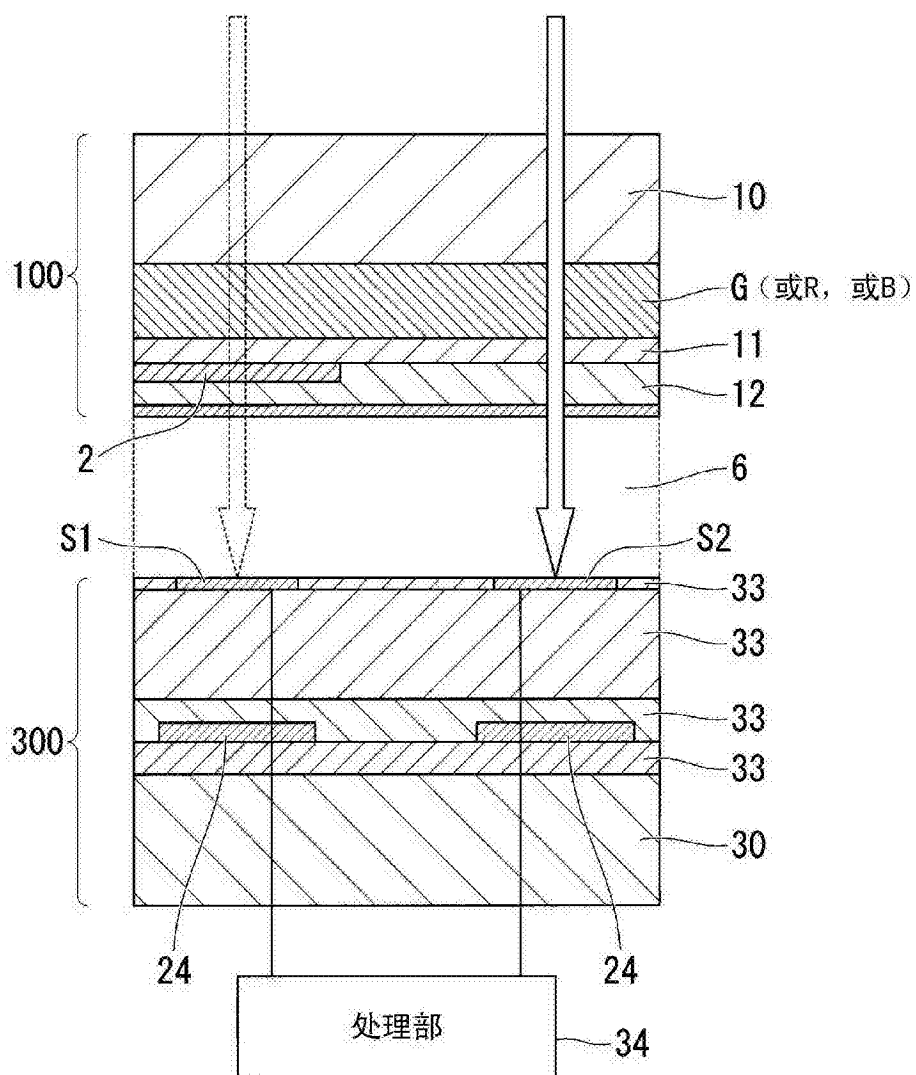


图 9

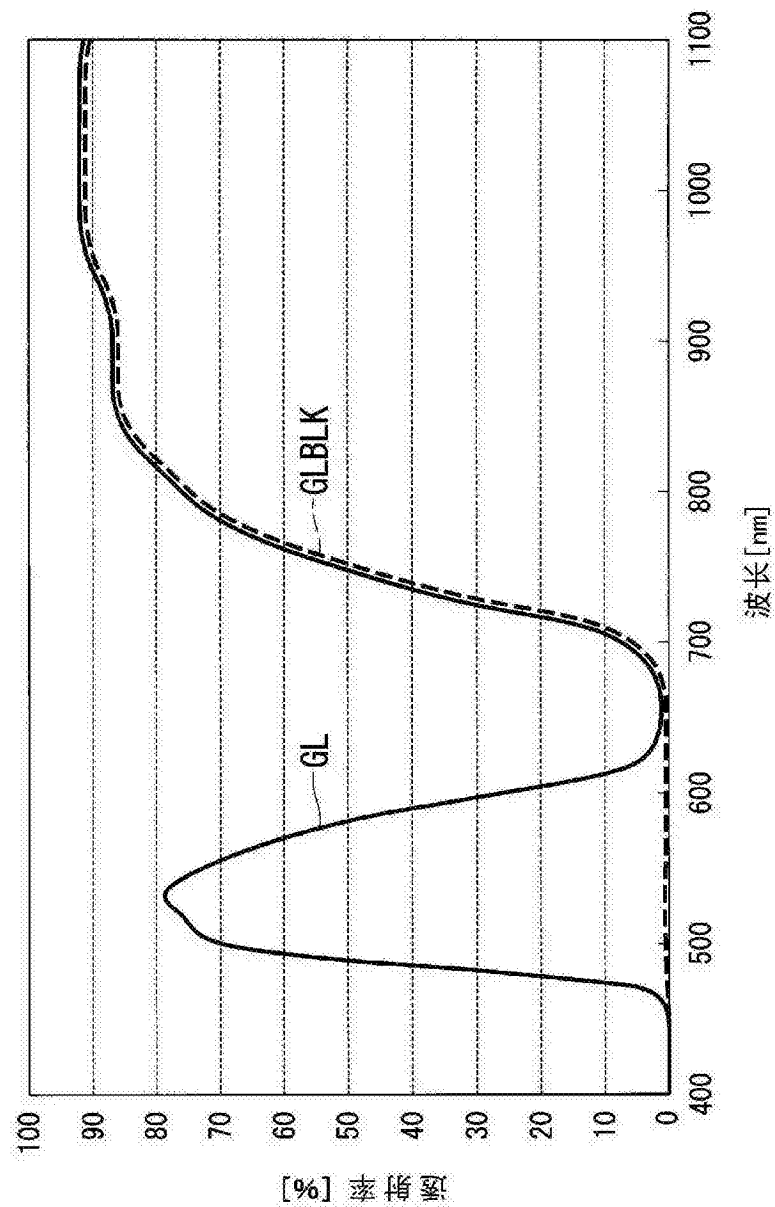


图 10

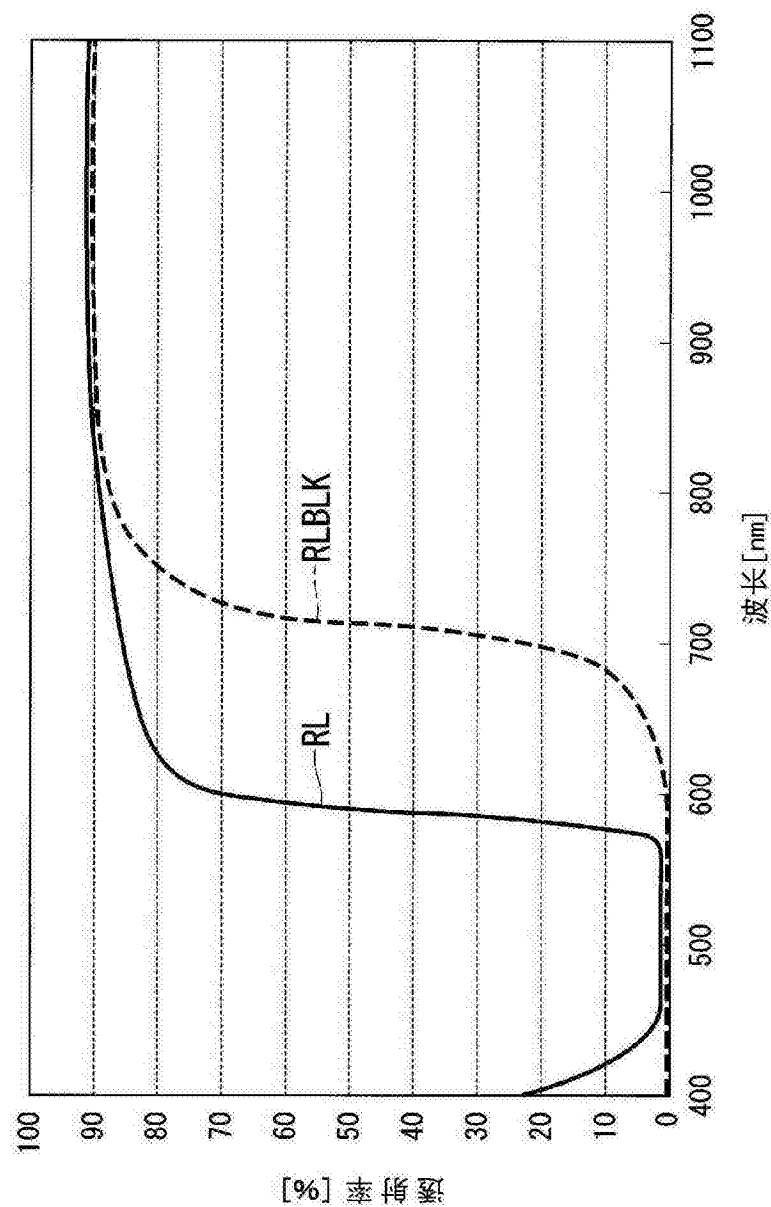


图 11

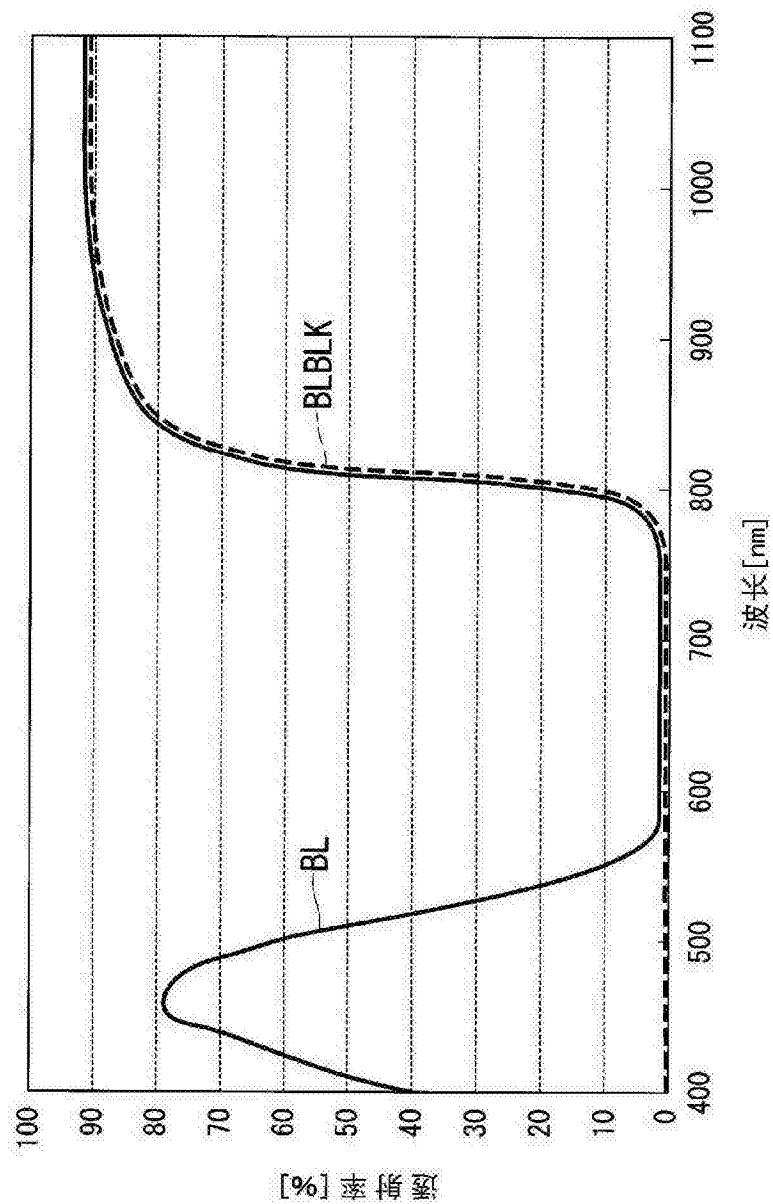


图 12

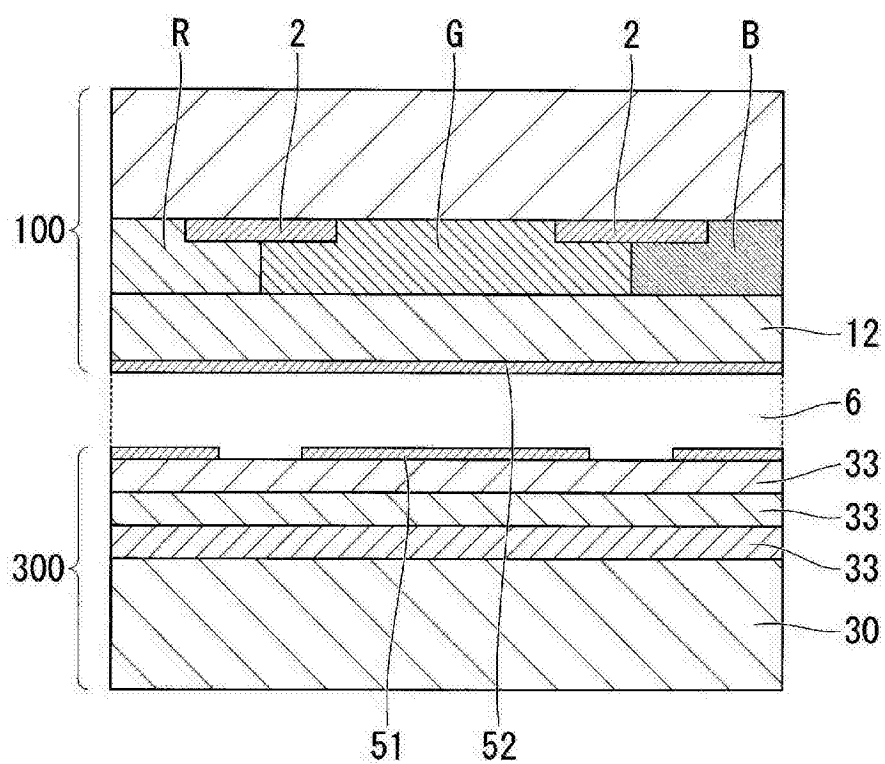


图 13

1. [修改后] 一种液晶显示装置, 具有液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部的黑矩阵; 和透明树脂层; 以及

阵列基板, 具有第 2 透明基板, 在所述第 2 透明基板上至少配设有: 光传感器; 作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件; 金属布线; 和伪图案;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区, 并在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置, 形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

至少所述金属布线及所述伪图案的表层由铜或者铜合金构成, 所述金属布线及所述伪图案形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

2. 一种液晶显示装置, 具有液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部且对可见光区和红外线区的光进行遮光的遮光层; 在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光片; 黑矩阵; 和透明树脂层; 以及

阵列基板, 具有第 2 透明基板, 在所述第 2 透明基板上至少配设有: 光传感器; 作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件; 和金属布线;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性, 并且, 具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区, 在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置, 形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成, 所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

3. 一种液晶显示装置, 具备液晶单元,

该液晶单元具有:

对置基板, 具有第 1 透明基板, 在所述第 1 透明基板上至少依次层叠有: 具有多个像素开口部的黑矩阵; 在所述多个像素开口部分别具备红色层、绿色层、蓝色层的着色像素而构成的彩色滤光片; 和透明树脂层; 以及

阵列基板, 具有第 2 透明基板, 在所述第 2 透明基板上至少配设有: 光传感器; 作为沟道层而具备氧化物半导体的多个有源元件; 和金属布线;

将所述对置基板和所述阵列基板隔着液晶层相对地贴合而构成该液晶单元,

所述黑矩阵具有在光的波长 680nm 以上 800nm 以下的检测波长区中透射率成为 50% 以上、在比所述透射率成为 50% 以上时的波长靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性, 并且, 具有与所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层中的任一个重叠的重叠部,

所述传感器具有包含所述检测波长区的灵敏度区,在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置,形成为当从所述对置基板俯视时与所述黑矩阵重叠,

所述金属布线的至少表层由铜或者铜合金构成,所述金属布线形成为当从所述对置基板俯视时将与所述光传感器重叠的区域填埋。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的液晶显示装置,

所述黑矩阵中作为主色材而含有多个有机颜料。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的液晶显示装置,

所述氧化物半导体为选自镓、铟、锌、铅、锡、铋、钛、锗、硅的 2 种以上的复合金属氧化物。

6. 如权利要求 2 或 3 所述的液晶显示装置,

所述彩色滤光片在所述红色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述绿色层与所述黑矩阵重叠的位置、所述蓝色层与所述黑矩阵重叠的位置的各个位置具有所述重叠部,

所述光传感器当俯视时,分别配设于所述红色层、所述绿色层、所述蓝色层的各个着色像素的下部、所述重叠部的下部。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶显示装置,

还具备背光灯单元,该背光灯单元设置于所述液晶单元的与所述对置基板相反侧,发出至少比 680nm 长的波长区的光。

8. 如权利要求 1 至 5、7 中任一项所述的液晶显示装置,

还具备光传感器,该光传感器形成为当从所述对置基板俯视时与所述像素开口部重叠,至少在可见光区具有灵敏度区。

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN105339834A	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	CN201480034922.2	申请日	2014-06-03
[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 福吉健蔵		
发明人	木村幸弘 福吉健蔵		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/135 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13338 G06F3/0412		
代理人(译)	杨谦		
优先权	2013142043 2013-07-05 JP		
其他公开文献	CN105339834B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置具备液晶单元，该液晶单元具有：对置基板(100)，设置有具有多个像素开口部的黑矩阵(2)；以及阵列基板(300)，配设光传感器(S1)、有源元件、金属布线而构成；在两基板(100, 300)间夹着液晶层；所述黑矩阵(2)具有在光的波长680nm以上800nm以下的检测波长区中透射率为50%以上、在比其靠长波长侧成为更高的透射率的透射特性。所述光传感器(S1)具有包括所述检测波长区的灵敏度区，在比所述有源元件靠近所述液晶层的位置，形成为俯视时与所述黑矩阵(2)重叠。所述金属布线至少其表层由铜或者铜合金构成，形成为俯视时将与所述光传感器(S1)重叠的区域填埋。

