



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102317844 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 11

(21) 申请号 201080007392. 4

代理人 龙淳

(22) 申请日 2010. 02. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2009-118530 2009. 05. 15 JP

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/000878 2010. 02. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02010/131392 JA 2010. 11. 18

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 水崎真伸 大竹忠 片山崇

中村正子

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

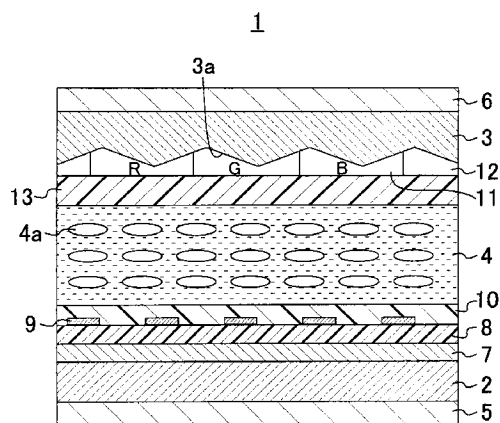
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

液晶显示装置 (1) 包括:第一基板 (2);与第一基板 (2) 相对配置的第二基板 (3);被夹持在第一基板 (2) 与第二基板 (3) 之间的液晶层 (4);分别配置在第一基板 (2) 和第二基板 (3) 的与液晶层 (4) 相反的一侧的第一偏光板 (5) 和第二偏光板 (6);和配置在第一基板 (2) 的液晶层 (4) 一侧的共用电极 (7) 和像素电极 (9)。此外,利用在共用电极 (7) 与像素电极 (9) 之间产生的电场,控制液晶层 (4) 的液晶分子 (4a) 的取向。而且,在第二基板 (3) 的液晶层 (4) 一侧设置有与液晶层 (4) 接触的偏光层 (13)。偏光层 (13) 具有单轴吸收各向异性,并且兼作用于限制液晶分子 (4a) 的取向方向的取向层。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

第一基板;与所述第一基板相对配置的第二基板;被夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层;分别配置在所述第一基板和所述第二基板的与所述液晶层相反的一侧的第一偏光板和第二偏光板;和配置在所述第一基板的液晶层一侧的第一电极和第二电极,利用在所述第一电极与所述第二电极之间产生的电场,对所述液晶层施加与所述第一基板和所述第二基板的基板面平行的电场,控制所述液晶层的液晶分子的取向,

在所述第二基板的所述液晶层一侧设置有与所述液晶层接触的偏光层,所述偏光层具有单轴吸收各向异性,并且兼作用于限制所述液晶分子的取向方向的取向层。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偏光层兼作用于使所述第二基板的表层平坦化的覆盖层。

3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偏光层含有各向异性吸收体,并且所述各向异性吸收体通过直线偏振光的照射而在一个方向排列。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述各向异性吸收体是偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偏光层的玻璃化转变温度为200℃以上。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

构成所述偏光层的聚合物为选自聚酰亚胺类树脂、聚酰胺酸酰亚胺类树脂、聚酰亚胺硅氧烷类树脂和聚酰胺酰亚胺类树脂中的至少一种。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:

构成所述偏光层的聚合物的重均分子量为10000以上300000以下。

8. 如权利要求1~5中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偏光层由双官能性的丙烯酸单体聚合而得的丙烯酸聚合物构成。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶层的所述第一基板一侧和所述第二基板一侧的表面,设置有助于维持所述液晶分子的取向的取向维持层。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述取向维持层通过使所述液晶层中含有的聚合性单体聚合而形成。

11. 如权利要求1~10中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偏光层的透过轴与所述第一偏光板的透过轴正交,并且与所述第二偏光板的透过轴一致。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及采用横电场方式的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,例如使用向列液晶的 TN(Twisted Nematic,扭转向列)模式的液晶显示装置被实用化。TN 模式的液晶显示装置构成为:具有相对配置的一对基板和被设置在上述各基板之间的液晶层,通过在分别设置于各基板的电极间产生电场,驱动上述液晶层。即,液晶层的液晶分子根据各基板间的电场的有无,以相对于基板立起的方式被切换。但是,TN 模式的液晶显示装置具有响应速度慢、视野角窄等缺点。

[0003] 于是,已知横电场方式的液晶显示装置,在同一基板上形成像素电极和共用电极,并且对像素电极与共用电极之间施加电压,使得产生与基板面平行的电场,在与基板面平行的面内驱动液晶分子。

[0004] 作为该横电场方式,已知 IPS(In Plane Switching,平面开关)方式、FFS(Fringe Field Switching,边界电场切换)方式。而且,在 IPS 方式中,为了防止显示不均的产生并且将需要的电压抑制得较低,采用梳齿状的像素电极和梳齿状的共用电极组合配置的结构。此外,在 FFS 方式中,采用将用于对液晶层施加电场的像素电极和共用电极分别隔着绝缘膜配置在不同的层的结构。

[0005] 此处,在这些横电场方式的液晶显示装置中,在液晶层中的液晶分子产生热不稳,由于该热不稳,存在对比度下降的问题。

[0006] 于是,为了防止上述对比度的下降,提出在液晶显示装置的内部设置偏光层的方案。更具体地说,公开了一种液晶显示装置,其包括:一对基板;分别配置在一对基板的一对偏光板;被一对基板夹持的液晶层;用于使液晶分子向规定方向取向的取向膜;和形成在一对基板中的至少一个,用于对液晶层施加电场的像素电极和共用电极,在一对偏光板间设置有具有单轴吸收各向异性的偏光层。而且记载有,根据这样的结构,能够减少白显示和黑显示的色度变化,并且,能够减少黑显示的亮度而提高对比度(例如,参照专利文献 1)。

[0007] 此外,提出有下述液晶显示装置,其包括:相对的两块基板;配置在该两块基板之间的液晶层;用于使液晶分子向规定的方向取向的取向膜;和形成在两块基板中的至少一个的彩色滤光片层,该液晶显示装置具有偏光层,该偏光层配置在彩色滤光片层与液晶层之间,并且补偿彩色滤光片层中的直线偏振光的消偏振。该偏光层由取向并聚合而得的分子覆膜构成。而且记载有,根据这样的结构,彩色滤光片层中的直线偏振光的消偏振由偏光层补偿,因此,消偏振后的光的散射减少,暗状态下的透过光变少,因此,能够防止对比度的下降(例如,参照专利文献 2)。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本特开 2006-91393 号公报

[0011] 专利文献 2 : 日本特开平 10-161105 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 但是,在上述现有的液晶显示装置中,如果设置于液晶显示装置的内部的偏光层的透过轴的方向和液晶分子的取向方向发生稍稍的偏离,则光的利用效率下降,产生亮度的下降,结果存在对比度下降的问题。

[0014] 此外,在上述现有的液晶显示装置中,需要在设置于取向层、彩色滤光片层之上的用于平坦化的覆盖层之外还设置偏光层,因此,液晶显示装置的结构变得复杂,并且增加了制造工序数,存在成本上升的问题。

[0015] 于是,本发明的鉴于上述问题而提出,其目的在于提供一种液晶显示装置,其能够提高对比度,并且能够减少制造工序数、抑制成本上升。

[0016] 用于解决问题的手段

[0017] 为了达成上述目的,本发明的液晶显示装置的特征在于,包括:第一基板;与第一基板相对配置的第二基板;被夹持在第一基板与第二基板之间的液晶层;分别配置在第一基板和第二基板的与液晶层相反的一侧的第一偏光板和第二偏光板;和配置在第一基板的液晶层一侧的第一电极和第二电极,利用在第一电极与第二电极之间产生的电场,对液晶层施加与第一基板和第二基板的基板面平行的电场,控制液晶层的液晶分子的取向。而且,在第二基板的液晶层一侧设置有与液晶层接触的偏光层,偏光层具有单轴吸收各向异性,并且,兼作用于限制液晶分子的取向方向的取向层。

[0018] 根据该结构,具有单轴吸收各向异性的偏光层与液晶层接触,兼作取向层,因此,能够使偏光层的透过轴的方向和取向轴的方向完全一致。从而,偏光层的偏光轴与液晶分子的取向轴完全一致,因此,能够防止无电压施加时的光泄漏的发生。结果,能够防止对比度的下降。

[0019] 此外,偏光层兼作取向层,因此,没有必要在偏光层之外另外设置取向层。从而,能够简化液晶显示装置的结构,能够不增加制造工序数地设置偏光层,能够抑制成本升高。

[0020] 此外,在本发明的液晶显示装置中,偏光层可以兼作用于使第二基板的表层平坦化的覆盖层。

[0021] 根据该结构,偏光层兼作覆盖层,因此,能够不进行研磨处理地使用表面存在具有凹凸形状的起伏的第二基板。从而,不需要第二基板的加工处理,因此能够减少制造工序数,达到成本下降。

[0022] 此外,没有必要在偏光层之外另外设置覆盖层。从而,能够进一步简化液晶显示装置的结构,能够不增加制造工序数地设置兼作覆盖层的偏光层,能够进一步抑制成本升高。

[0023] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:偏光层含有各向异性吸收体,并且各向异性吸收体通过直线偏振光的照射而在一个方向排列。

[0024] 根据该结构,能够以简单的结构形成具有单轴吸收各向异性,并且能够兼作取向层的偏光层。

[0025] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:各向异性吸收体是偶氮类化合物或葱醌类化合物。

[0026] 根据该结构,能够利用价廉并且具有通用性的化合物,形成具有单轴吸收各向异性,并且能够兼作取向层的偏光层。

[0027] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:偏光层的玻璃化转变温度为 200℃ 以上。

[0028] 根据该结构,能够防止液晶分子的取向方向的变化所引起的残影的发生,液晶分子由兼作取向层的偏光层取向。

[0029] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:构成偏光层的聚合物可以为选自聚酰亚胺类树脂、聚酰胺酸酰亚胺类树脂、聚酰亚胺硅氧烷类树脂和聚酰胺酰亚胺类树脂中的至少一种。

[0030] 根据该结构,能够利用价廉并且具有通用性的树脂材料,形成具有单轴吸收各向异性,并且能够兼作取向层的偏光层。

[0031] 此外,在本发明的液晶显示装置中,也可以为:构成偏光层的聚合物的重均分子量为 10000 以上 300000 以下。

[0032] 根据该结构,不会产生偏光层的成膜变得困难,并且各向异性吸收体的单轴取向变得困难的问题,能够充分提高偏光层的玻璃化转变温度。

[0033] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:偏光层由双官能性的丙烯酸单体聚合而得的丙烯酸聚合物构成。

[0034] 根据该结构,构成偏光层的丙烯酸聚合物具有双官能性,所以能够防止液晶分子的取向方向产生混乱,能够防止对比度的下降。此外,能够防止液晶分子具有大于 0° 的倾斜角,因此能够防止亮度的下降。

[0035] 此外,双官能性的丙烯酸聚合物与单官能性的丙烯酸聚合物相比,玻璃化转变温度更高,因此长期稳定性优异,结果能够防止对比度和亮度的下降。

[0036] 此外,在本发明的液晶显示装置,可以为:在液晶层的第一基板一侧和第二基板一侧的表面,设置有助于维持液晶分子的取向的取向维持层。

[0037] 根据该结构,能够可靠地维持液晶分子的取向,因此,不会发生由于施加的电压的影响而初始方位角一点点偏离的问题。此外,通过设置取向维持层,能够完全防止初始方位角的偏差,因此能够极大地提高液晶显示装置的耐久性。

[0038] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:取向维持层通过使液晶层中含有的聚合性单体聚合而形成。

[0039] 根据该结构,通过对液晶层中的聚合性单体例如进行紫外线的照射(或者加热处理),使聚合性单体聚合,能够形成取向维持层,因此,能够以简单的方法形成取向维持层。

[0040] 此外,在本发明的液晶显示装置中,可以为:偏光层的透过轴与第一偏光板的透过轴正交,并且与第二偏光板的透过轴一致。

[0041] 发明的效果

[0042] 根据本发明的液晶显示装置,能够防止对比度的下降,并且能够减少制造工序数,抑制成本升高。

附图说明

[0043] 图 1 是本发明的第一实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0044] 图 2 是用于说明本发明的第一实施方式的液晶显示装置中使用的第二基板的结构的截面图。

[0045] 图 3 是用于说明本发明的第一实施方式的液晶显示装置的无电压施加时的光学特性的概要图。

[0046] 图 4 是用于说明本发明的第一实施方式的液晶显示装置的施加电压时的光学特性的图。

[0047] 图 5 是本发明的第二实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0048] 图 6 是用于说明本发明的第二实施方式的液晶显示装置的无电压施加时的光学特性的概要图。

[0049] 图 7 是用于说明本发明的第二实施方式的液晶显示装置的施加电压时的光学特性的图。

[0050] 图 8 是本发明的第三实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0051] 图 9 是用于说明本发明的第三实施方式的液晶显示装置的取向维持层的制造方法的截面图。

[0052] 图 10 是比较例 2 的液晶显示装置的截面图。

[0053] 图 11 是比较例 3 的液晶显示装置的截面图。

具体实施方式

[0054] 以下基于附图详细说明本发明的实施方式。另外,本发明并不限定于以下的实施方式。

[0055] (第一实施方式)

[0056] 图 1 是本发明的第一实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0057] 如图 1 所示,液晶显示装置 1 包括:具有 FFS 方式的电极结构的第一基板 2;与第一基板 2 相对配置的第二基板 3;和被夹持在第一基板 2 与第二基板 3 之间的作为显示介质层的液晶层 4。此外,液晶显示装置 1 还包括:第一偏光板 5,其配置在第一基板的与配置有液晶层 4 的一侧相反的一侧;和第二偏光板 6,其配置在第二基板 3 的与配置有液晶层 4 的一侧相反的一侧。另外,虽然没有图示,但在第一偏光板 5 一侧配置有背光源。

[0058] 第一基板 2 例如由玻璃基板等透明绝缘基板构成。此外,在第一基板 2 的液晶层 4 一侧,设置有作为第一电极的共用电极 7。该共用电极 7 例如由 ITO 等透明导电膜形成。

[0059] 此外,在共用电极 7 上设置有绝缘膜 8。该绝缘膜 8 由玻璃、塑料等透光性材料形成。

[0060] 此外,在位于第一基板 2 的液晶层 4 一侧的绝缘膜 8 上,设置有作为第二电极的像素电极 9。该像素电极 9 与上述共用电极同样,例如由 ITO 等透明导电膜形成。

[0061] 这样,在本实施方式的液晶显示装置 1 中,形成使用于向液晶层 4 施加电场的共用电极 7 和像素电极 9 分别隔着绝缘膜 8 配置在不同的层。

[0062] 此外,在第一基板 2 形成有未图示的作为开关元件的 TFT(Thin Film Transistor: 薄膜晶体管),像素电极 9 经由形成在绝缘膜 8 的接触孔(未图示)与 TFT 连接。

[0063] 并且,通过对上述像素电极 9 与共用电极 7 之间施加电压,在像素电极 9 与共用电极 7 之间产生与第一基板 2 和第二基板 3 的基板面平行的横电场。于是成为下述结构:对

液晶层 4 施加与第一基板 2 和第二基板 3 的基板面平行的电场,液晶层 4 中的液晶分子 4a 的取向被控制在与第一基板 2 和第二基板 3 的基板面平行的面内。

[0064] 此外,在第一基板 2 的液晶层 4 一侧,在像素电极 9 和绝缘膜 8 上,设置有用子限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层 10。此外,在本实施方式中,该取向层 10 由聚酰亚胺树脂形成,是通过照射直线偏振的光而被赋予液晶取向功能的具有光取向性的取向膜。

[0065] 第二基板 3 例如由玻璃基板等透明绝缘基板构成。此外,如图 1 所示,在第二基板 3 上设置有彩色滤光片层 11 和作为遮光膜的黑矩阵 12。彩色滤光片层 11 例如具有对各像素设置的红色层 R、绿色层 G 和蓝色层 B 的着色层。此外,黑矩阵 12 由分散有 Ta(钽)、Cr(铬)、Mo(钼)、Ni(镍)、Ti(钛)、Cu(铜)、Al(铝)等金属材料、碳等黑色颜料的树脂材料,或层叠有各自具有光透过性的多色的着色层的树脂材料等形成。

[0066] 此外,在本实施方式中,第二基板 3 的表面与上述第一基板 2 不同,不实施由研磨处理进行的加工。

[0067] 即,一般来说,在液晶显示装置中使用的玻璃基板的表面不是完全的平滑面,而多少具有起伏、凹凸面,因此玻璃基板的表面通过研磨加工为平滑的面。在本实施方式中,第一基板 2 的表面通过该研磨处理加工为平滑的面。

[0068] 另一方面,如图 2 所示,第二基板 3 的表面(即,第二基板 3 的彩色滤光片层 11 一侧的表面 3a)不进行研磨处理的加工,第二基板 3 的表面 3a 具有起伏,该起伏具有凹凸形状。作为用作本实施方式的第二基板 3 的没有进行研磨处理的加工的玻璃基板,例如,如图 2 所示,能够使用第二基板 3 的宽度方向 X 的凹部 3b 和凸部 3c 的最大距离(或振幅)D 为 $0.5\mu\text{m}$,第二基板 3 的平面方向(即,与宽度方向 X 正交的方向)Y 的凹部 3b(或凸部 3c)的间距 P 为 10mm 的玻璃基板。

[0069] 此处,本实施方式的特征在于,在第二基板 3 的液晶层 4 一侧设置有偏光层 13,该偏光层 13 具有单轴吸收各向异性,并且,兼作用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层。如图 1 所示,该偏光层 13 设置在液晶层 4 与彩色滤光片层 11 之间,构成为与液晶层 4 接触。

[0070] 此外,该偏光层 13 包括由聚合物构成的高分子薄膜和该高分子薄膜中含有的各向异性吸收体(各向异性吸收色素)。

[0071] 作为构成高分子薄膜的聚合物,能够使用聚酰亚胺类树脂、聚酰胺酸酰亚胺类树脂、聚酰亚胺硅氧烷类树脂和聚酰胺酰亚胺类树脂。另外,可以单独使用这些树脂,也可以混合两种以上而使用。

[0072] 此外,在本实施方式中,优选偏光层 13(即高分子薄膜)的玻璃化转变温度为 200°C ,更优选为 300°C 以上。根据这样的结构,能够防止由兼作取向层的偏光层 13 取向的液晶分子 4a 的取向方向的变化所引起的残影(即,在显示部分从施加有电压的状态向无电压施加的状态变化时残留残影的现象)的发生。

[0073] 另外,此处所说的“玻璃化转变温度”是指,使用动态粘弹性测定装置(DMA)测定出的高分子薄膜的物理特性值。

[0074] 例如,在使用聚酰亚胺类树脂的情况下,以二胺(diamine)和四羧酸二酐作为原料制造聚酰亚胺。即,将二胺和四羧酸二酐以等摩尔量聚合,在得到作为聚酰亚胺的前躯体的聚酰胺酸(polyamic acid)之后,加热聚酰胺酸(或者使用催化剂),由此进行脱水、环化(即酰亚胺化)反应,从而得到聚酰亚胺。

[0075] 此时,在本实施方式中,以使得由聚酰亚胺形成的偏光层 13 的玻璃化转变温度为 200℃ 以上的方式,选择二胺和四羧酸二酐。即,通过加热聚酰胺酸并使酰亚胺化率为 60% 以上,能够使玻璃化转变温度为 200℃ 以上,能够防止上述残影的发生。

[0076] 作为在本实施方式中能够使用的二胺,例如作为芳香二胺,能够举出 p- 苯二胺(对苯二胺)、m- 苯二胺(间苯二胺)、2,4- 二氨基甲苯、2,5- 二氨基甲苯、2,6- 二氨基甲苯、二氨基四甲基苯、联苯胺、o- 联甲苯胺(邻联甲苯胺)、3,3'- 二甲氧基联苯胺、4,4'- 二氨基三联苯、1,5- 二氨基萘、2,7- 二氨基芴、4,10,4'- 二氨基二苯醚、4,4'- 二氨基二苯硫, 4,4'- 二氨基二苯甲烷、3,3'- 二甲基-4,4'- 二氨基二苯甲烷、2,5- 二氨基吡啶、4,4'- 双(p- 氨基苯氧基) 联苯、2,2- 双{4-(对氨基苯氧基) 苯基} 丙烷、2,2- 双{4-(p- 氨基苯氧基) 苯基} 六氟丙烷、4,4'- 双(m- 氨基苯氧基) 二苯砜等。

[0077] 此外,作为在本实施方式中能够使用的四羧酸二酐,例如,作为芳香族四羧酸,能够举出苯均四酸二酐、甲基- 苯均四酸二酐、二亚甲基偏苯三酸酯二酐(dimethylene trimellitate dianhydride)、3,3',4,4'- 二苯甲酮四羧酸二酐(Benzophenone-3,3', 4,4'-tetracarboxylic dianhydride)、3,3',4,4'- 联苯四羧酸二酐、二亚甲基偏苯三酸酯二酐、2,3,6,7- 萘四羧酸二酐、3,3',4,4'- 二苯砜四羧酸二酐(biphenyl sulfone tetracarboxylic dianhydride)、3,3',4,4'- 二苯醚四羧酸二酐(diphenyl ether tetracarboxylic dianhydride)、3,3',4,4'- 二苯基甲烷四羧酸二酐等。此外,作为脂环式四羧酸二酐(alicyclic tetracarboxylic dianhydride),能够举出 1,2,3,4- 丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4- 双环丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4- 环戊烷四羧酸二酐等。

[0078] 此外,作为形成高分子薄膜的聚合物的聚苯乙烯换算的重均分子量,没有特别限定,但优选为 10000 以上 300000 以下。这是因为,在重均分子量不足 10000 的情况下,存在不能够充分提高偏光层 13 的玻璃化转变温度的情况。此外,在数量平均分子量大于 300000 的情况下,在形成偏光层 13 的情况下,例如在将聚酰亚胺类树脂溶解于溶剂(例如 N- 甲基吡咯烷酮)而成为溶液状态时的粘度变高,因此难以进行成膜,而且高分子薄膜中含有的各向异性吸收体可能难以通过后述的光照射而成为单轴取向。

[0079] 另外,此处所说的“重均分子量”是指,利用凝胶渗透色谱法测定氯仿溶解成分时的聚苯乙烯换算的重均分子量。

[0080] 此外,取向层 10 由高分子薄膜构成,该高分子薄膜由与构成偏光层 13 的上述聚合物同样的聚合物构成,与偏光层 13 同样,从防止上述的残影的发生的观点出发,设定成玻璃化转变温度为 200℃ 以上。此外,取向层 10 是通过照射直线偏振的光而被赋予液晶取向功能的具有光取向性的取向膜。

[0081] 此外,作为形成高分子薄膜的聚合物的分子量分布,没有特别限定,但优选该分子量分布为 2 以下,这是因为,在分子量分布大于 2 的情况下,可能在高分子薄膜的膜厚产生不均。

[0082] 另外,此处所说的“分子量分布”是指,重均分子量和数量平均分子量的比(重均分子量 / 数量平均分子量)。

[0083] 此外,在本实施方式中,作为形成偏光层的高分子薄膜中含有的各向异性吸收体(各向异性吸收色素),能够使用单轴各向异性高的直线的棒状分子。作为该单轴各向异性高的直线的棒状分子的例子,例如能够举出偶氮类、蒽醌类、多偶氮类、联苯胺类、联苯尿素

类、二苯乙烯 (stilbene) 类、二萘胺类、具有蒽醌类架构的化合物,但并不限于这些化合物。

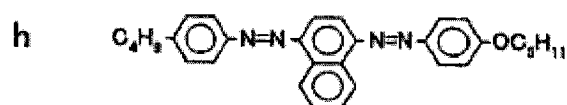
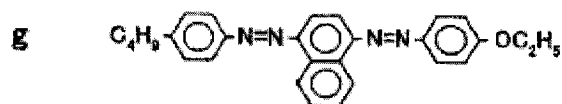
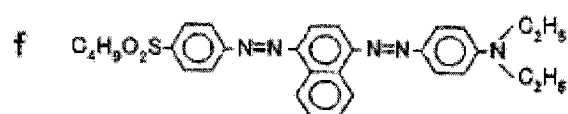
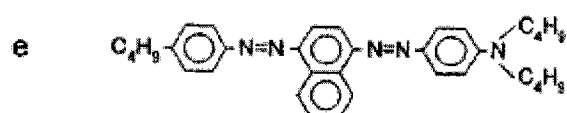
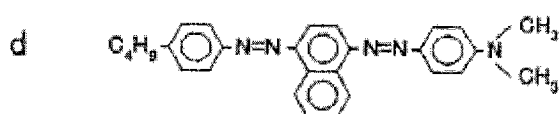
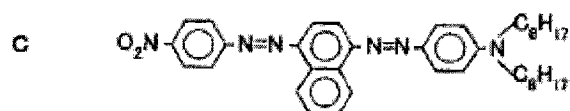
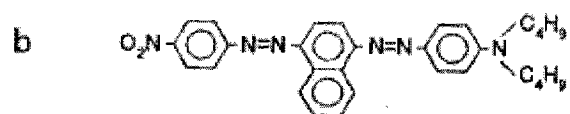
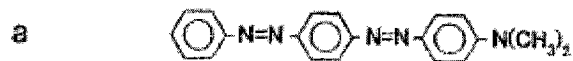
[0084] 于是,在加热含有各向异性吸收体的高分子薄膜的状态下,照射直线偏振的紫外线,使各向异性吸收体向一个方向排列,由此形成具有作为用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层的功能的偏光层 13。此外,能够形成在照射的直线偏振光的轴方向具有透过轴的(即,在与照射的直线偏振光的轴正交的方向具有吸收轴)偏光层 13。

[0085] 即,也能够将偏光层 13 的单轴处理应用于液晶 4 的方位角的取向处理,因此,能够形成具有与透过轴方向相同的取向轴的偏光层 13,能够将偏光层 13 兼作取向膜。此外,偏光层 13 的透过轴的方向和取向轴的方向(即,利用兼作取向层的偏光层 13 取向的液晶分子 4a 的取向方向)完全一致。从而,能够使偏光层 13 的偏光轴与液晶分子 4a 的取向轴完全一致,因此能够防止无电压施加时的光泄漏的发生。

[0086] 以下,表示能够作为各向异性吸收体(各向异性吸收色素)使用的偶氮类化合物的具体的一个例子。

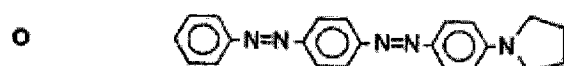
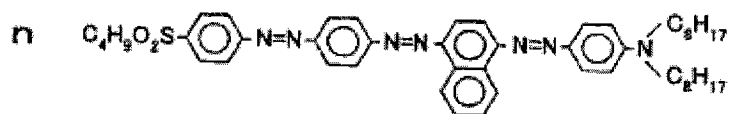
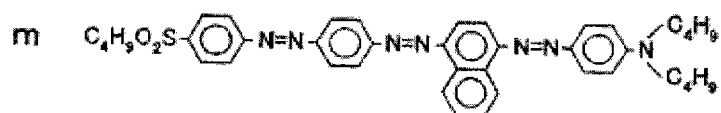
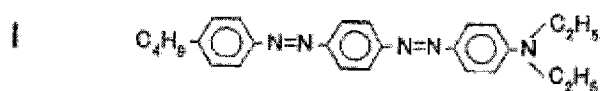
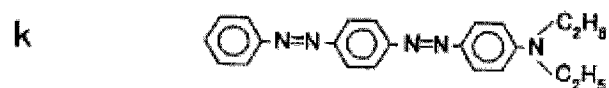
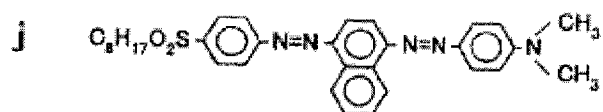
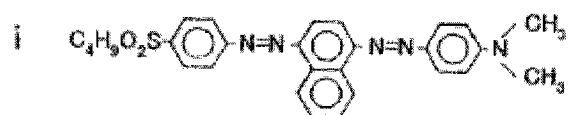
[0087] (化学式 1)

[0088]



[0089] (化学式 2)

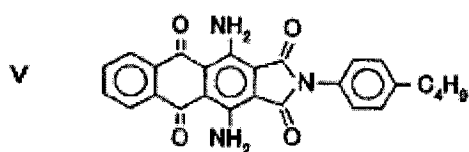
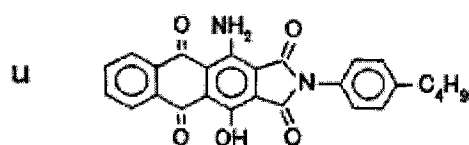
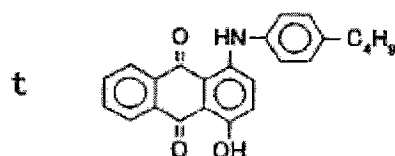
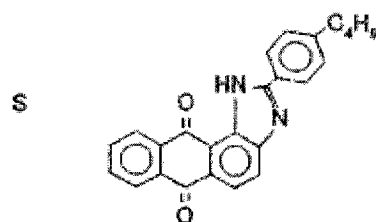
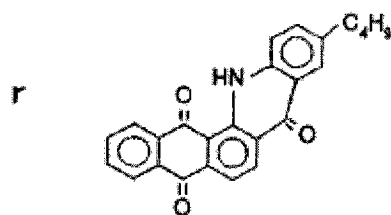
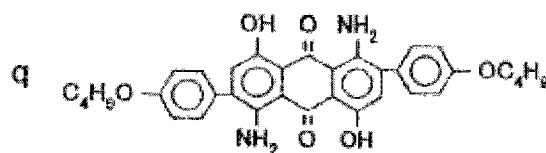
[0090]



[0091] 此外,以下,表示能够作为各向异性吸收体(各向异性吸收色素)使用的蒽醌类化合物的具体的一个例子。

[0092] (化学式 3)

[0093]



[0094] 另外,在本实施方式中,通过将偏光层 13 设置在彩色滤光片层 11 上,该偏光层 13 兼作用于使第二基板 3 的表层平坦化的覆盖层。

[0095] 接着,说明本实施方式的液晶显示装置 1 的动作。图 3 是用于说明本发明的第一实施方式的液晶显示装置的无电压施加时的光学特性的概要图,图 4 是用于说明本发明的第一实施方式的液晶显示装置的施加电压时的光学特性的图。

[0096] 如图 3 所示,在本实施方式中,设定为在不施加任何电压的状态下,第一偏光板 5 的透过轴 5a 和液晶分子 4a 的取向方向平行。此外,如图 3 所示,设定为在不施加任何电压的状态下,第二偏光板 6 的透过轴 6a 和偏光层 13 的透过轴 13a 一致(平行)。此外,设定为偏光层 13 的透过轴 13a 和第二偏光板 6 的透过轴 6a 与第一偏光板 5 的透过轴 5a 正交。

[0097] 另外,为了方便说明,使第二偏光板 6 的透过轴 6a 和偏光层 13 的透过轴 13a 的角

度为 0° ，使第一偏光板 5 的透过轴 5a 的角度为 90° 。此外，偏光层 13 的透过轴 13a 能够兼作取向轴 13b。

[0098] 在没有施加电压的状态下，当点亮背光源时，从该背光源射出的光通过第一偏光板 5 成为直线偏振光 (90°) 的光，保持直线偏振光 (90°) 的状态通过液晶层 4。从而，不能够通过偏光层 13 (0°) 和第二偏光板 (0°)，直线偏振光 (90°) 被偏光层 13 和第二偏光板 6 遮光，成为黑显示。

[0099] 另一方面，当通过对像素电极 9 与共用电极 7 之间施加电压，在像素电极 9 与共用电极 7 之间产生与第一基板 2 和第二基板 3 的基板面平行的横电场时，通过产生的横电场，如图 4 所示，液晶层 4 中的液晶分子 4a 的方向在与第一基板 1 和第二基板 3 的基板面平行的面内旋转，相对于 0° 或 90° 的方向倾斜。另外，在旋转为液晶分子 4a 的取向方向相对于第一偏光板 5、第二偏光板 6 和偏光层 13 的透过轴成为 45° 的角度时，亮度变得最大。

[0100] 因此，从背光源射出的光通过第一偏光板 5 成为直线偏振 (90°) 的光，利用液晶分子 4a 的双折射性，在液晶层 4 中，对通过第一偏光板 5 的直线偏振光 (90°) 施加 $\lambda/2$ 的相位差，偏光面旋转 90° 。即，通过第一偏光板 5 的直线偏振光 (90°)，通过液晶层 4 成为偏光轴为 0° 的直线偏振光。从而，能够通过偏光层 13 (0°) 和第二偏光板 (0°)，因此，直线偏振光 (0°) 能够通过偏光层 13 和第二偏光板 6，成为白显示。

[0101] 如上所述，能够得到在无电压施加时成为黑显示而在施加电压时成为白显示的 FFS 方式的液晶显示装置 1。

[0102] 根据以上说明的本实施方式，能够得到以下的效果。

[0103] (1) 在本实施方式中，在第二基板 3 的液晶层 4 一侧，设置有与液晶层 4 接触的偏光层 13。偏光层 13 具有单轴吸收各向异性，并且，兼作用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层。即，具有单轴吸收各向异性的偏光层 13 与液晶层 4 接触并兼作取向层，因此，能够使偏光层 13 的透过轴 13a 的方向与取向轴 13b 的方向完全一致。从而，偏光层 13 的偏光轴与液晶分子 4a 的取向轴完全一致，因此，能够防止无电压施加时的光泄漏的发生。结果，能够防止对比度的下降。

[0104] (2) 此外，偏光层 13 兼作取向层，因此，没有必要在偏光层 13 之外另外设置取向层。从而，能够简化液晶显示装置 1 的结构，能够不增加制造工序数地设置偏光层 13，能够抑制成本升高。

[0105] (3) 在本实施方式中，偏光层兼作用于使第二基板 3 的表层平坦化的覆盖层。从而，能够不进行研磨处理地使用表面存在具有凹凸形状的起伏的第二基板 3。结果，不需要第二基板 3 的加工处理，因此能够减少制造工序数，达到成本下降。

[0106] (4) 在本实施方式中，偏光层 13 含有各向异性吸收体，并且，各向异性吸收体通过直线偏振光的照射而在一个方向排列。从而，能够以简单的结构形成具有单轴吸收各向异性，并且能够兼作取向层的偏光层 13。

[0107] (5) 在本实施方式中，作为各向异性吸收体，使用偶氮类化合物或蒽醌类化合物。从而，能够利用价廉并且具有通用性的化合物，形成具有单轴吸收各向异性，并且能够兼作取向层的偏光层 13。

[0108] (6) 在本实施方式，使偏光层 13 的玻璃化转变温度为 200°C 以上。从而，能够防止利用兼作取向层的偏光层 13 而取向的液晶分子 4a 的取向方向的变化所引起的残影的发

生。

[0109] (7) 在本实施方式中,特征在于,作为构成偏光层 13 的聚合物,为选自聚酰亚胺类树脂、聚酰胺酸酰亚胺类树脂、聚酰亚胺硅氧烷类树脂和聚酰胺酰亚胺类树脂中的至少一种。从而,能够利用价廉并且具有通用性的树脂材料,形成具有单轴吸收各向异性,并且能够兼作取向层的偏光层 13。

[0110] (8) 在本实施方式中,将构成偏光层 13 的聚合物的重均分子量设定为 10000 以上 300000 以下。从而,不会产生偏光层 13 的成膜变得困难,并且各向异性吸收体的单轴取向变得困难的问题,能够充分提高偏光层 13 的玻璃化转变温度。

[0111] (9) 在本实施方式中,将构成偏光层 13 的聚合物的分子量分布设定为 2 以下。从而,能够抑制在形成偏光层 13 时发生膜厚不均。

[0112] (第二实施方式)

[0113] 接着,说明本发明的第二实施方式。图 5 是本发明的第二实施方式的液晶显示装置的截面图。另外,对与上述第一实施方式同样的构成部分标注相同标记并省略其说明。此外,在本实施方式中,作为液晶显示装置,也举出 FFS 方式的液晶显示装置为例进行说明。

[0114] 在本实施方式中,如图 5 所示,代替第一实施方式所说明的偏光层 13,设置有由双官能性的丙烯酸单体聚合而成的丙烯酸聚合物构成的偏光层 21。此外,代替在第一实施方式中说明的取向层 10,设置有用以限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层 22。

[0115] 偏光层 21 与上述偏光层 13 同样,设置在第二基板 3 的液晶层 4 一侧,具有单轴吸收各向异性,并且兼作用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层。如图 5 所示,该偏光层 21 设置在液晶层 4 与彩色滤光片层 11 之间,与液晶层 4 接触。此外,偏光层 21 与上述偏光层 13 同样,兼作用于使第二基板 3 的表层平坦化的覆盖层。

[0116] 该偏光层 21 包括由聚合物构成的高分子薄膜和该高分子薄膜中含有的各向异性吸收体(各向异性吸收色素)。

[0117] 而且,在本实施方式中,作为构成高分子薄膜的聚合物,使用双官能性的丙烯酸单体聚合而成的丙烯酸聚合物。

[0118] 此处,使用双官能性的丙烯酸单体是因为,如果使用该双官能性的丙烯酸单体,聚合后的丙烯酸聚合物也具有双官能性,因此,能够防止在液晶分子 4a 的取向方向产生混乱,并且能够防止液晶分子 4a 具有大于 0° 的倾斜(tilt)角。

[0119] 此外,双官能的丙烯酸聚合物与单官能性的丙烯酸聚合物相比,玻璃化转变温度高,因此长期稳定性优异。

[0120] 该丙烯酸聚合物能够通过共存有双官能性的丙烯酸单体和光聚合引发剂的溶剂中,在 $50 \sim 110^\circ\text{C}$ 的温度下进行聚合反应而得到。此时,在本实施方式中,与上述偏光层 13 同样,从防止发生残影的观点出发,以由丙烯酸聚合物形成的偏光层 21(即高分子薄膜)的玻璃化转变温度为 200°C 以上(优选为 300°C 以上)的方式,选择丙烯酸单体。

[0121] 在本实施方式中,作为能够使用的丙烯酸单体,使用下述一般式(1)表示的双官能性单体。

[0122] (化学式 4)

[0123] $\text{P}^1\text{-S}^1\text{-A}^1\text{-(Z}^1\text{-A}^2)_n\text{-S}^2\text{-P}^2\text{(1)}$

[0124] (此处, P^1 和 P^2 各自独立,表示丙烯酸酯基、异丁烯酸酯基、丙烯酰胺基、异丁烯酰

胺基、乙烯基、烯氧基或环氧基中的任一个。此外, A^1 和 A^2 各自独立, 表示能够以 H、卤素或甲基置换的碳原子数为 4 ~ 40 的直链或环状烷基、1,4-亚苯基或萘-2,6-二基 (diyl)、蒽-2,6-二基中的任一个。此外, Z^1 表示 O、COO 或 OCO 中的任一个。此外, S^1 或 S^3 各自独立, 表示 $-(CH_2)_m-$ 、 $-(CH_2-CH_2-O)_m-$ 中的任一个, m 表示 1 ~ 6 的整数。此外, n 表示 0 ~ 2 的整数。)

[0125] 另外, 在上述一般式 (1) 中, 也可以使用 A^1 和 A^2 或 A^2 和 A^2 直接结合的结构。此外, 也可以使用 P^1 和 A^1 、 A^1 和 P^2 或 A^2 和 P^2 直接结合的结构。此外, 氢基 (H) 也可以置换为氟基 (F)。

[0126] 此外, 作为在本实施方式中使用的光聚合引发剂, 能够使用二苯甲酮类化合物、苯乙酮类化合物、噻吨酮类化合物、咪唑类化合物、苯并噻唑类化合物、苯并恶唑类化合物、三嗪类化合物、磷类化合物或钛酸盐等无机类光聚合引发剂等公知的物质。

[0127] 此外, 在本实施方式中, 作为在形成偏光层 21 的高分子薄膜中含有的各向异性吸收体 (各向异性吸收色素), 能够使用与上述第一实施方式所说明的各向异性吸收体相同的物质。

[0128] 然后, 对含有各向异性吸收体的丙烯酸单体照射直线偏振的紫外线, 使丙烯酸单体聚合, 并且, 使各向异性吸收体向一个方向排列, 由此形成具有作为用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层的功能, 并且在照射的直线偏振光的轴方向具有透过轴的 (即, 在与照射的直线偏振光的轴正交的方向具有吸收轴) 偏光层 21。

[0129] 即, 也能够将偏光层 21 的单轴处理应用于液晶 4 的方位角的取向处理, 因此, 能够形成具有与透过轴方向相同的取向轴的偏光层 21, 能够将偏光层 21 兼作取向膜。此外, 偏光层 21 的透过轴的方向和取向轴的方向 (即, 由兼作取向层的偏光层 21 取向的液晶分子 4a 的取向方向) 完成一致。从而, 能够使偏光层 21 的偏光轴与液晶分子 4a 的取向轴完全一致, 因此能够防止无电压施加时的光泄漏的发生。

[0130] 另外, 取向层 22 设置在像素电极 9 和绝缘膜 8 上。此外, 取向层 22 利用由与构成偏光层 13 的上述聚合物同样的聚合物构成的高分子薄膜构成, 与偏光层 13 同样, 从防止发生上述残影的观点出发, 设定为玻璃化转变温度为 200℃ 以上。此外, 取向层 22 是利用研磨处理被赋予液晶取向性能的取向膜。

[0131] 接着, 说明本实施方式的液晶显示装置 20 的动作。图 6 是用于说明本发明的第二实施方式的液晶显示装置的无电压施加时的光学特性的概要图, 图 7 是用于说明本发明的第二实施方式的液晶显示装置的施加电压时的光学特性的图。

[0132] 本实施方式的液晶显示装置 20 的动作与上述第一实施方式的液晶显示装置 1 的动作同样。

[0133] 即, 如图 6 所示, 设定为在不施加任何电压的状态下, 第一偏光板 5 的透过轴 5a 和液晶分子 4a 的取向方向平行。此外, 如图 6 所示, 设定为在不施加任何电压的状态下, 第二偏光板 6 的透过轴 6a 和偏光层 21 的透过轴 21a 一致 (平行)。此外, 设定为偏光层 21 的透过轴 21a 和第二偏光板 6 的透过轴 6a 与第一偏光板 5 的透过轴 5a 正交。

[0134] 另外, 为了方便说明, 使第二偏光板 6 的透过轴 6a 和偏光层 21 的透过轴 21a 的角度为 0°, 使第一偏光板 5 的透过轴 5a 的角度为 90°。此外, 偏光层 21 的透过轴 21a 能够兼作取向轴 21b。

[0135] 在没有施加电压的状态下,当点亮背光源时,从该背光源射出的光通过第一偏光板 5 成为直线偏振 (90°) 的光,保持直线偏振光 (90°) 的状态通过液晶层 4。从而,不能够通过偏光层 21 (0°) 和第二偏光板 (0°),直线偏振光 (90°) 被偏光层 21 和第二偏光板 6 遮光,成为黑显示。

[0136] 另一方面,当通过对像素电极 9 与共用电极 7 之间施加电压,在像素电极 9 与共用电极 7 之间产生与第一基板 2 和第二基板 3 的基板面平行的横电场时,利用产生的横电场,如图 7 所示,液晶层 4 中的液晶分子 4a 的方向在与第一基板 1 和第二基板 3 的基板面平行的面内旋转,相对于 0° 或 90° 的方向倾斜。

[0137] 从而,从背光源射出的光通过第一偏光板 5 成为直线偏振 (90°) 的光,利用液晶分子 4a 的双折射性,在液晶层 4 中,对通过第一偏光板 5 的直线偏振光 (90°) 施加 $\lambda/2$ 的相位差,偏光面旋转 90° 。即,通过第一偏光板 5 的直线偏振光 (90°),通过液晶层 4 成为偏光轴为 0° 的直线偏振光。从而,能够通过偏光层 21 (0°) 和第二偏光板 (0°),因此,直线偏振光 (0°) 能够通过偏光层 21 和第二偏光板 6,成为白显示。

[0138] 如上所述,能够得到在无电压施加时成为黑显示而在施加电压时成为白显示的 FFS 方式的液晶显示装置 1。

[0139] 根据以上说明的实施方式,在上述 (1) ~ (6) 的效果之外,能够得到以下的效果。

[0140] (10) 在本实施方式中,将偏光层 21 利用双官能性的丙烯酸单体聚合而得的丙烯酸聚合物构成。从而,因为构成偏光层 21 的丙烯酸聚合物具有双官能性,所以能够防止液晶分子 4a 的取向方向产生混乱,能够防止对比度的下降。此外,能够防止液晶分子具有大于 0° 的倾斜角,因此能够防止亮度的下降。进一步,双官能性的丙烯酸聚合物与单官能性的丙烯酸聚合物相比,玻璃化转变温度更高,因此长期稳定性优异,结果能够防止对比度和亮度的下降。

[0141] (第三实施方式)

[0142] 接着,说明本发明的第三实施方式。图 8 是本发明的第三实施方式的液晶显示装置的截面图。另外,对与上述第一实施方式同样的构成部分标注相同标记并省略其说明。此外,关于液晶显示装置的动作,也与第一实施方式同样,因此省略其说明。此外,在本实施方式中,作为液晶显示装置,也举出 FFS 方式的液晶显示装置为例进行说明。

[0143] 如图 8 所示,本实施方式的液晶显示装置 30 的特征在于,设置有用于维持液晶层 4 的液晶分子 4a 的取向的取向维持层 14、15。

[0144] 如图 8 所示,取向维持层 14、15 设置在液晶层 4 的第一基板 2 一侧和第二基板 3 的表面。更具体地说,取向维持层 14 设置在液晶层 4 与偏光层 13 之间,取向维持层 15 设置在液晶层 4 与取向层 10 之间。

[0145] 此外,取向维持层 14、15 由聚合物形成,作为该聚合物,例如能够使用上述 (化学式 4) (1) 所示的单体的聚合物。

[0146] 此外,作为形成取向维持层 14、15 的方法,如图 9 所示,通过下述方法形成:在设置第一偏光板 5 和第二偏光板 6 之前的液晶显示面板 40,首先,通过对液晶层 4 施加紫外线、热而使成为聚合物的聚合性单体 16 与聚合开始剂混合,再从第一基板 2 一侧进行紫外线 18 的照射 (或加热处理),使液晶层 4 中的聚合性单体 16 聚合。

[0147] 另外,作为聚合性单体 16,只要是通过聚合反应生成聚合物的化合物则没有特别

限定。作为这样的聚合性单体 16,能够使用通过紫外线等的光照射产生聚合反应的光固化性树脂单体,或通过加热处理产生聚合反应的热固化性树脂单体等。在本实施方式中,例如能够使用上述(化学式 4)(1)所示的单体等作为聚合性单体。

[0148] 在以上说明的本实施方式中,在上述(1)~(9)的效果之外,能够得到以下的效果。

[0149] (11) 在本实施方式中,设置有用于维持液晶层 4 的液晶分子 4a 的取向的取向维持层 14、15。从而,能够可靠地维持液晶分子 4a 的取向,因此,不会发生由于施加的电压的影响而初始方位角一点点偏离的问题。

[0150] (12) 此外,通过设置取向维持层 14、15,能够完全防止由施加的电压的影响导致的初始方位角的偏差,因此能够极大地提高液晶显示装置 30 的耐久性。

[0151] 实施例

[0152] 以下基于实施例、比较例说明本发明。另外,本发明并不限于这些实施例,能够基于本发明的主旨对这些实施例进行变形、变更,这些也属于本发明的范围。

[0153] (实施例 1)

[0154] 首先,作为单体成分,使用作为二胺的 p- 苯二胺和作为四羧酸二酐的苯均四酸二酐,在作为溶剂的 N- 甲基吡咯烷酮中,使 p- 苯二胺和苯均四酸二酐以摩尔比 1 : 1 混合,在室温下反应,制造出 5 质量%的聚酰胺酸。接着,将聚酰胺酸在硅基板上通过旋涂法进行制膜,在 210℃加热 30 分钟,得到膜厚 5 μm 的膜状的高分子薄膜。然后,使用动态粘弹性测定装置(DMA),测定高分子薄膜的玻璃化转变温度,得到 200℃。此外,通过红外吸收光谱求得的酰亚胺化率为 60%以上(90%以下)。

[0155] 接着,作为第一基板 2,准备厚度为 0.7mm,表面被研磨的透明的玻璃基板(无碱玻璃基板),在该玻璃基板上形成作为开关元件的 TFT。

[0156] 接着,在形成有 TFT 的基板整体,通过溅射法,例如形成 ITO 膜,之后通过光刻进行图案形成,形成厚度为 200nm 左右的共用电极 7。另外,共用电极 7 的厚度优选为 50 ~ 600nm。

[0157] 接着,在形成有共用电极 7 的基板整体,通过等离子体 CVD 法,例如形成氮化硅膜等,形成厚度为 250nm 的绝缘膜 8。另外,绝缘膜 8 的厚度优选为 200 ~ 450nm。

[0158] 接着,在形成有绝缘膜 8 的基板整体,通过溅射法,例如形成 ITO 膜,之后通过光刻进行图案形成,形成厚度为 200nm 的经由形成于绝缘膜 8 的接触孔(未图示)与 TFT 连接的像素电极 9。另外,像素电极 9 的厚度优选为 50 ~ 600nm。

[0159] 接着,在形成有像素电极 9 的基板整体,涂敷溶解有上述聚酰胺酸的 N- 甲基吡咯烷酮溶液之后,在 90℃下进行 5 分钟临时烧制之后,在 210℃下进行 30 分钟的热处理,形成膜厚为 70nm 的聚酰亚胺树脂构成的取向层 10。另外,取向膜 10 的厚度优选为 30 ~ 100nm。接着,在将基板在热板上加热至 50℃的状态下,使用超高压水银灯,对第二基板 3 从正上方的方向照射 1J/cm² 的直线偏振光(紫外线),进行取向处理。另外,代替超高压水银灯,也可以使用高压水银灯、氙气灯。

[0160] 此外,作为第二基板 3,准备厚度为 0.7mm,表面没有施以研磨处理的加工的玻璃基板(无碱玻璃基板)。

[0161] 接着,在该玻璃基板整体,通过旋涂法,例如涂敷分散有碳微粒子等黑色颜料的正

型的感光性树脂,在利用光掩膜对该涂敷后的感光性树脂进行曝光之后,通过显影和加热,形成黑矩阵 12。

[0162] 接着,在形成有黑矩阵 12 的基板上,例如涂敷着色为红、绿或蓝的丙烯酸类的感光性树脂,隔着光掩膜对该涂敷后的感光性树脂进行曝光之后,通过显影进行图案形成,形成选择的颜色的着色层(例如红色层 R)。进一步,对其它的两个颜色也重复进行同样的工序,形成其它两个颜色的着色层(例如绿色层 G 和蓝色层 B),形成具有红色层 R、绿色层 G 和蓝色层 B 的彩色滤光片层 11。

[0163] 接着,在溶解有上述聚酰胺酸的 N-甲基吡咯烷酮溶液中,以相对于聚酰胺酸 100 质量部分为 10 质量部分的方式,添加作为各向异性吸收体(各向异性吸收色素)的上述(化学式 1)的 a 所示的偶氮类化合物。

[0164] 另外,作为各向异性吸收体的偶氮化合物的添加量优选是,相对于聚酰胺酸单元 100 质量部分为 5 质量部分~30 质量部分的范围。

[0165] 接着,在形成有彩色滤光片层 11 的基板整体,通过旋涂法,涂敷含有上述偶氮化合物并且溶解有聚酰胺酸的 N-甲基吡咯烷酮溶液之后,在 90℃ 下进行 5 分钟临时烧制。接着,在 210℃ 下进行 30 分钟的热处理,形成膜厚为 70nm 的聚酰亚胺构成的偏光层 13。另外,偏光层 13 的厚度优选为 30~100nm。接着,在将基板在热板上加热至 50℃ 的状态下,使用超高压水银灯,对第二基板 3 从正上方的方向照射 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 的直线偏振光(紫外线),进行取向处理。另外,代替超高压水银灯,也可以使用高压水银灯、氙气灯。由此,形成作为偏光层 13 中含有的各向异性吸收体的偶氮化合物向一个方向排列,具有单轴吸收各向异性,并且兼作用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层的偏光层 13,即聚酰亚胺膜。

[0166] 另外,进行上述直线偏振光时的加热温度的范围,在设玻璃化转变温度为 T_g 的情况下,优选为 $T_g-150(^{\circ}\text{C})\sim T_g(^{\circ}\text{C})$ 的范围。更具体地说,在玻璃化转变温度 T_g 为 200℃ 的情况下,优选为 50℃~200℃ 的范围。这是因为,当使加热温度为玻璃化转变温度 T_g 以上时,高分子薄膜的取向控制可能变得困难。

[0167] 接着,使这两块基板的包括具有液晶取向性能的取向层 10 和偏光层 13 的表面相对,并且在两基板间存在分散的间隔物,在周边部涂敷密封材料,组装液晶显示面板。另外,取向层 10 和偏光层 13 的取向方向相互平行,与施加的横电场方向所成的角度为 10° 。另外,该角度只要为 $10\sim 35^{\circ}$ 或 $55\sim 80^{\circ}$ 即可。

[0168] 接着,对液晶显示面板以真空注入向列液晶组成物,该向列液晶组成物的介电常数各向异性为正,其值为 10.2(kH, 20℃)(约为 8 以上即可),折射率各向异性为 0.075(波长 590nm, 20℃),并利用由紫外线固化型树脂构成的密封材料进行密封。这样,制造出液晶层 4 的厚度为 $4.8\mu\text{m}$ (相位差(retardation)($\Delta n \cdot d$)的范围优选为 360nm~500nm)的液晶显示面板。

[0169] 接着,对制造出的液晶显示面板粘贴两块第一偏光板和第二偏光板 5、6。另外,以第一偏光板 5 的透过轴 5a 和第二偏光板 6 的透过轴 6a 正交的方式配置。此外,以第一偏光板 5 的透过轴 5a 和液晶分子 4a 的取向方向平行的方式设定。此外,以第二偏光板 6 的透过轴 6a 和偏光层 13 的透过轴 13a(即取向轴 13b)平行的方式设定。

[0170] 之后,连接驱动电路、背光源单元等,成为液晶显示模块,得到图 1 的所示的液晶显示装置 1。

[0171] 接着,评价该液晶显示装置 1 的显示品质,结果确认,在基板的大致整个面,对比度为 1000 以上,此外,黑显示和白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.033,为良好的显示品质。此外,最大亮度为 500Cd/cm²。

[0172] 此外,在使该液晶显示装置 1 动作 1000 小时之后,对比度、色度差和最大亮度没有观察到变化。

[0173] (实施例 2)

[0174] 代替实施例 1 的取向层 10,形成由与构成取向层 10 的聚酰亚胺树脂同样的聚酰亚胺树脂构成的膜厚为 70nm(优选 30 ~ 100nm)的取向层 22,之后,对取向层 22 进行研磨处理,进行取向处理。

[0175] 此外,代替实施例 1 的偏光层 13,形成偏光层 21。更具体地说,首先,作为单体成分,使用作为双官能性的丙烯酸单体的萘-2,6-二基-二丙烯酸(diacrylate)。然后,在作为溶剂的 N-甲基吡咯烷酮 95 质量部分中,混合 5 重量部分的该萘-2,6-二基-二丙烯酸,制造萘-2,6-二基-二丙烯酸的浓度为 5 质量%的 N-甲基吡咯烷酮溶液。接着,在该 N-甲基吡咯烷酮溶液中,以相对于萘-2,6-二基-二丙烯酸 100 质量部分为 0.5 质量部分的方式,混合有作为光聚合引发剂的 Irgacure 651(二甲基苄基酮)的溶液中,将作为各向异性吸收体(各向异性吸收色素)的上述(化学式 1)的 a 所示的偶氮类化合物,以相对于萘-2,6-二基-二丙烯酸 100 质量部分为 10 质量部分的方式进行添加。

[0176] 另外,作为各向异性吸收体的偶氮化合物的添加量,优选是相对于丙烯酸单体 100 质量部分为 5 质量部分~30 质量部分的范围。

[0177] 接着,在形成有彩色滤光片层 11 的基板整体,通过旋转涂胶法,涂敷含有上述偶氮化合物并且溶解有丙烯酸单体的 N-甲基吡咯烷酮溶液,形成膜厚为 70nm(优选为 30 ~ 100nm)的涂膜之后,在 90℃下进行 5 分钟临时烧制。接着,对第二基板 3 从正上方的方向照射 5J/cm² 的直线偏振光(紫外线),同时进行丙烯酸单体的聚合处理和取向处理。由此,形成由丙烯酸聚合物形成,并且作为各向异性吸收体的偶氮化合物向一个方向排列,具有单轴吸收各向异性,并且兼作用于限制液晶分子 4a 的取向方向的取向层的膜厚为 70nm(优选 30 ~ 100nm)的偏光层 21。

[0178] 另外,在直线偏振光的照射时,也可以进行加热处理(100℃以下)。通过进行这样的加热处理,能够迅速进行丙烯酸单体的聚合反应,并且能够将直线偏振光的照射量减少至 5J/cm² 以下。

[0179] 此外,为了消除丙烯酸单体的未反应官能基而完全进行聚合反应,在上述直线偏振光的照射之后,在 200℃下进行 60 分钟的加热处理。

[0180] 然后,使用动态粘弹性测定装置(DMA),测定偏光层 21 的玻璃化转变温度,结果为 220℃。

[0181] 在这之外,有用与上述实施例 1 同样的结构,得到图 5 所示的液晶显示装置 20。

[0182] 接着,与上述实施例 1 同样地,评价液晶显示装置 20 的显示品质,结果确认,在基板的大致整个面,对比度为 1000 以上,此外,黑显示和白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.035,为良好的显示品质。此外,最大亮度为 500Cd/cm²。

[0183] 此外,在该液晶显示装置 20 动作 1000 小时后,没有观察到对比度、色度差和最大亮度的变化。

[0184] (实施例 3)

[0185] 准备下述物质,在实施例 1 所说明的向列液晶组成物中,混合作为聚合性单体的萘-2,6-二基-二丙烯酸 0.5 质量部分,和相对于单体 100 质量部分为 0.5 质量部分的作为聚合开始剂的 Irgacure651(二甲基苄基酮)。接着,将该向列液晶组成物以真空注入,制造液晶层 4 的厚度为 $4.8\mu\text{m}$ 的液晶显示面板。之后,从第一基板 2 一侧照射 $20\text{J}/\text{cm}^2$ (优选为 $10\sim 100\text{J}/\text{cm}^2$ 的范围)的紫外线 18,使聚合性单体聚合,形成取向维持层 14、15,在此之外,与上述实施例 1 为同样的结构,得到图 8 所示的液晶显示装置 30。

[0186] 接着,与上述实施例 1 同样地,评价液晶显示装置 20 的显示品质,结果确认,在基板的大致整个面,对比度为 1000 以上,此外,黑显示和白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.034,为良好的显示品质。此外,最大亮度为 $500\text{Cd}/\text{cm}^2$ 。

[0187] 此外,即使对该液晶显示装置 30 进行 1000 小时的通电试验,液晶取向的初始方位角变化也为 0° 。

[0188] (比较例 1)

[0189] 代替实施例 1 的第一基板 2,将厚度为 0.7mm,表面研磨后的透明的玻璃基板(无碱玻璃基板)用作第一基板 51。此外,代替取向层 10,形成由与构成取向层 10 的聚酰亚胺同样的聚酰亚胺构成的膜厚为 70nm(优选为 $30\sim 100\text{nm}$)的取向层 52,之后,进行研磨处理,进行取向处理。此外,代替偏光层 13,在形成有彩色滤光片层 11 的基板整体,涂敷作为感光性树脂的聚环氧丙烯酸酯(在此之外,能够使用聚乙烯醇、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚烯烃、聚苄、聚噻吩、聚亚苯基、聚酰亚胺、聚酰胺等)之后,进行整面曝光和热固化,由此形成覆盖层 53。此外,在覆盖层 53 上,形成与上述取向层 52 同样的取向层 54。在此之外采用与上述实施例 1 同样的结构,得到图 10 所示的液晶显示装置 50。

[0190] 接着,与上述实施例 1 同样地,评价液晶显示装置 50 的显示品质,结果确认,在基板的大致整个面,对比度为 400,此外,黑显示和白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.057,与实施例 1 相比,显示品质变差。此外,最大亮度为 $500\text{Cd}/\text{cm}^2$ 。

[0191] (比较例 2)

[0192] 代替实施例 2 的双官能性的丙烯酸单体,使用作为单官能性的丙烯酸单体的萘-2-基-丙烯酸酯(naphthalene-2-yl-acrylate),代替实施例 2 的偏光层 21,利用使单官能性的丙烯酸单体聚合而成的丙烯酸聚合物形成偏光层 61,在此之外,采用与上述实施例 2 同样的结构,得到图 11 所示的液晶显示装置 60。

[0193] 另外,作为能够在比较例 2 使用的单官能性的丙烯酸单体,能够使用下述一般式(2)表示的物质。

[0194] (化学式 5)

[0195] $\text{P}^3\text{-S}^3\text{-A}^3(2)$

[0196] (此处, P^3 表示各自独立的丙烯酸酯基、异丁烯酸酯基、丙烯酰胺基、异丁烯酰胺基、乙烯基、烯氧基和环氧基中的任一个。此外, S^3 表示 $-(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-O})_m-$ 中的任一个, m 表示 $1\sim 6$ 的整数。此外, A^3 表示碳原子数为 $4\sim 40$ 的直链或环状烷基。)

[0197] 另外,在上述一般式(2)中,也可以使用 P^3 和 A^3 直接结合的物质。

[0198] 然后,使用动态粘弹性测定装置(DMA),测定偏光层 61 的玻璃化转变温度,结果为 120°C 。

[0199] 接着,与上述实施例 1 同样地,评价液晶显示装置 60 的显示品质,结果确认,在基板的大致整个面,对比度为 700,此外,黑显示和白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.035,与实施例 2 相比,显示品质变差。此外,最大亮度为 400Cd/cm²,与实施例 2 的最大亮度相比,确认下降。

[0200] 这是因为,形成偏光层 61 的丙烯酸聚合物为单官能性,因此,在由上述一般式 (2) 表示的侧链 A³ 与液晶层 4 接触的部分,由于侧链 A³ 的摇动,液晶分子 4a 的取向方向产生混乱,对比度下降。

[0201] 此外,侧链 A³ 与液晶分子 4a 接触,因此,液晶分子 4a 具有大于 0° 的倾斜角,因此亮度下降。

[0202] 此外,单官能性的丙烯酸聚合物与双官能性的丙烯酸聚合物相比,玻璃化转变温度低,因此长期稳定性不好,结果对比度和亮度下降。

[0203] 另外,上述实施方式也可以以下述方式变更。

[0204] 在上述第一~第三实施方式中,作为液晶显示装置,举出 FFS 方式的液晶显示装置为例进行了说明,但本发明也能够应用在 IPS 方式的液晶显示装置。而且,在应用了本发明的 IPS 方式的液晶显示装置中,能够得到与上述 (1) ~ (12) 同样的效果。

[0205] 在上述第二实施方式中,设置有利用双官能性的丙烯酸单体聚合而得的丙烯酸聚合物构成的偏光层 21,但也可以使用由具有直线性的构造单位的聚合物(例如以环氧丙烯酸酯为基体的羧基和具有芴酮(fluorenone)架构的聚合物)构成的偏光层。

[0206] 此外,在上述第三实施方式所说明的图 8 所示的液晶显示装置 30 中,与上述第二实施方式同样,代替偏光层 13,设置由双官能性的丙烯酸单体聚合而得的丙烯酸聚合物构成的偏光层 21。在该情况下,能够得到与上述 (10) 同样的效果。

[0207] 工业上的可利用性

[0208] 如以上所说明的,本发明对于液晶显示装置是有用的,特别适合于采用横电场方式的液晶显示装置。

[0209] 附图标记说明

[0210] 1、20、30 液晶显示装置

[0211] 2 第一基板

[0212] 3 第二基板

[0213] 4 液晶层

[0214] 4a 液晶分子

[0215] 5 第一偏光板

[0216] 5a 第一偏光板的透过轴

[0217] 6 第二偏光板

[0218] 6a 第二偏光板的透过轴

[0219] 7 共用电极(第一电极)

[0220] 8 绝缘膜

[0221] 9 像素电极(第二电极)

[0222] 13 偏光层

[0223] 13a 偏光层的透过轴

- [0224] 14 取向维持层
- [0225] 15 取向维持层
- [0226] 16 聚合性单体
- [0227] 21 偏光层
- [0228] 21a 偏光层的透过轴

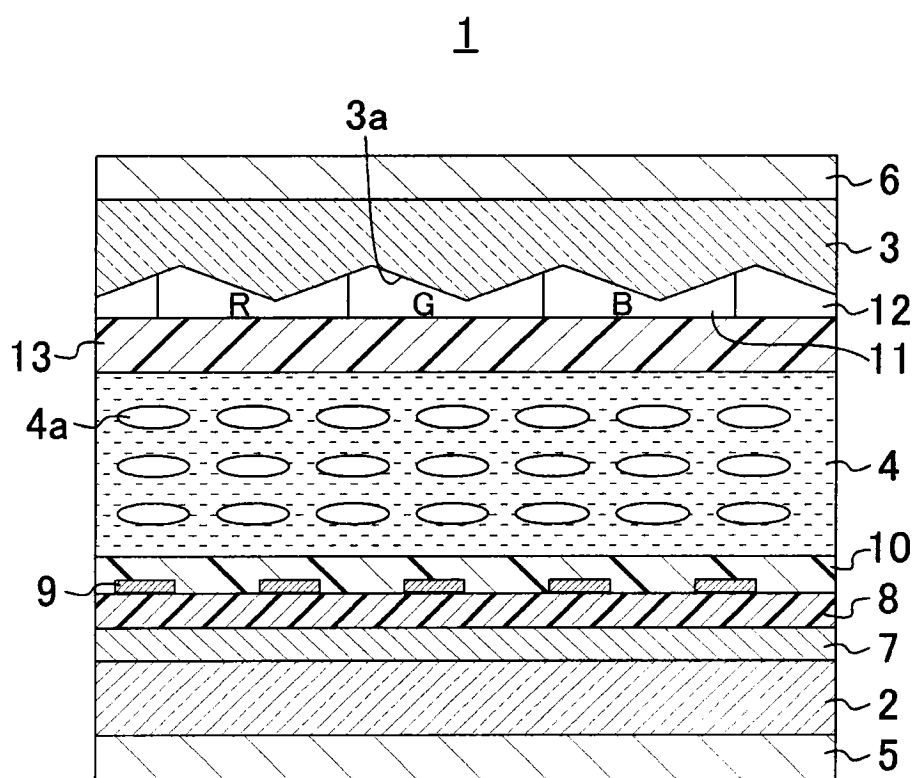


图 1

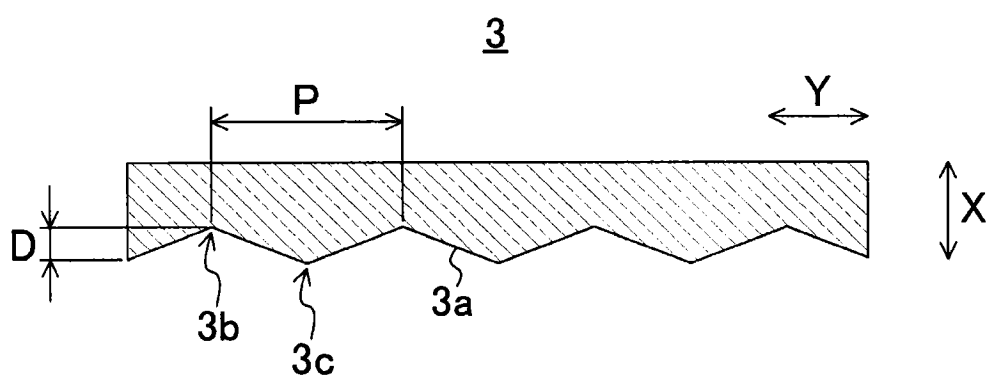


图 2

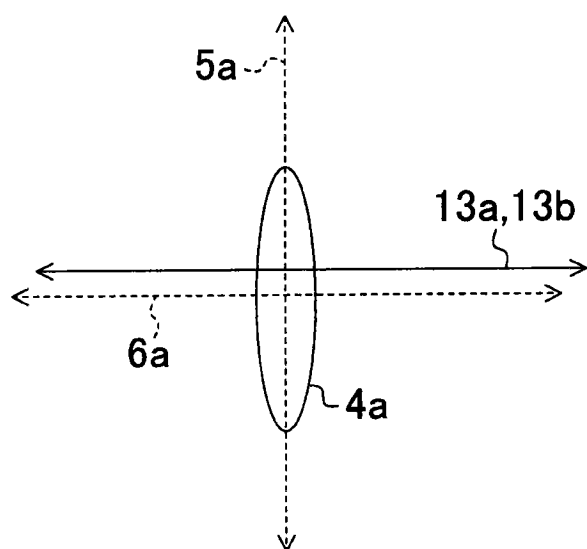


图 3

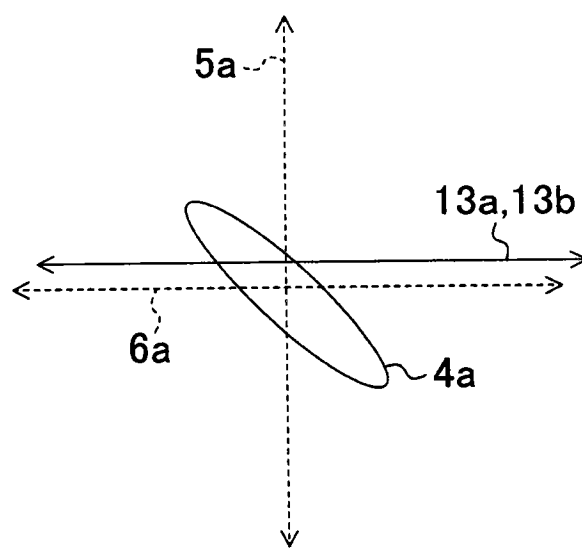


图 4

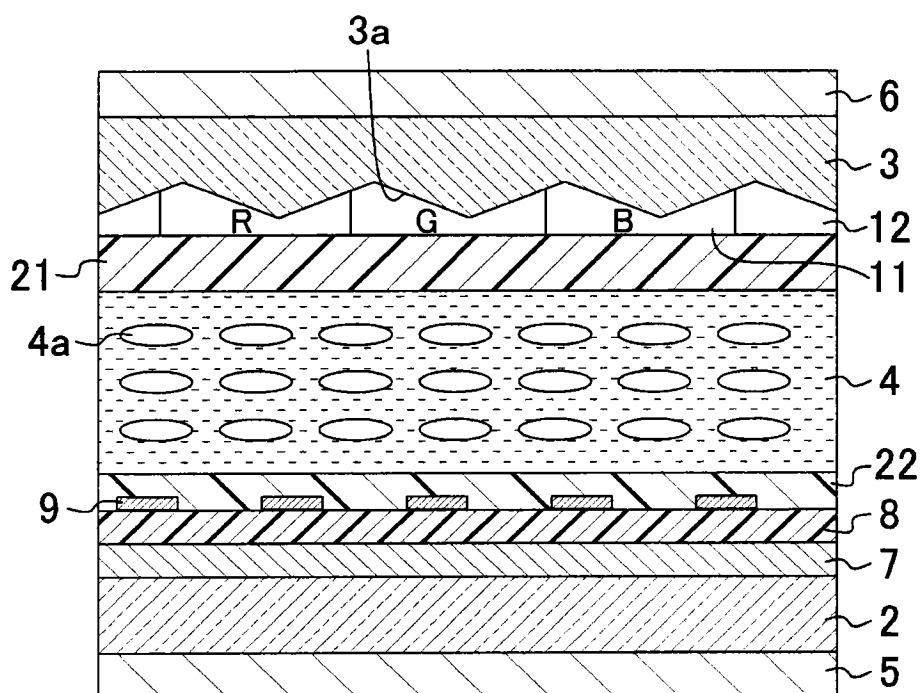
20

图 5

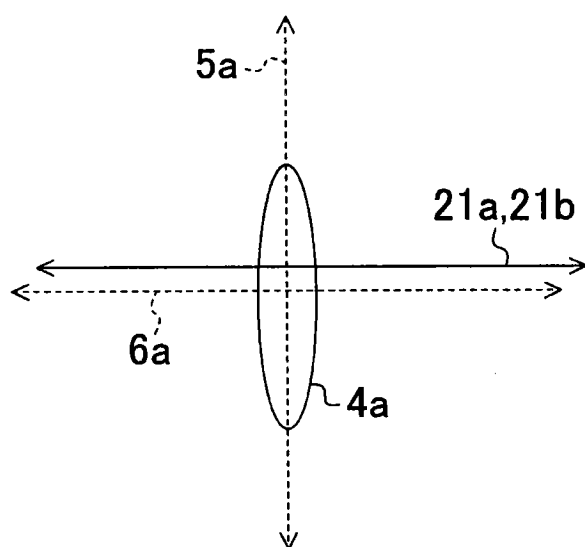


图 6

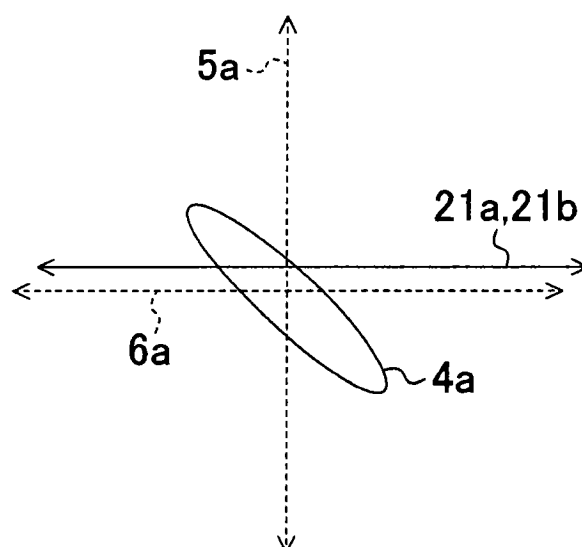


图 7

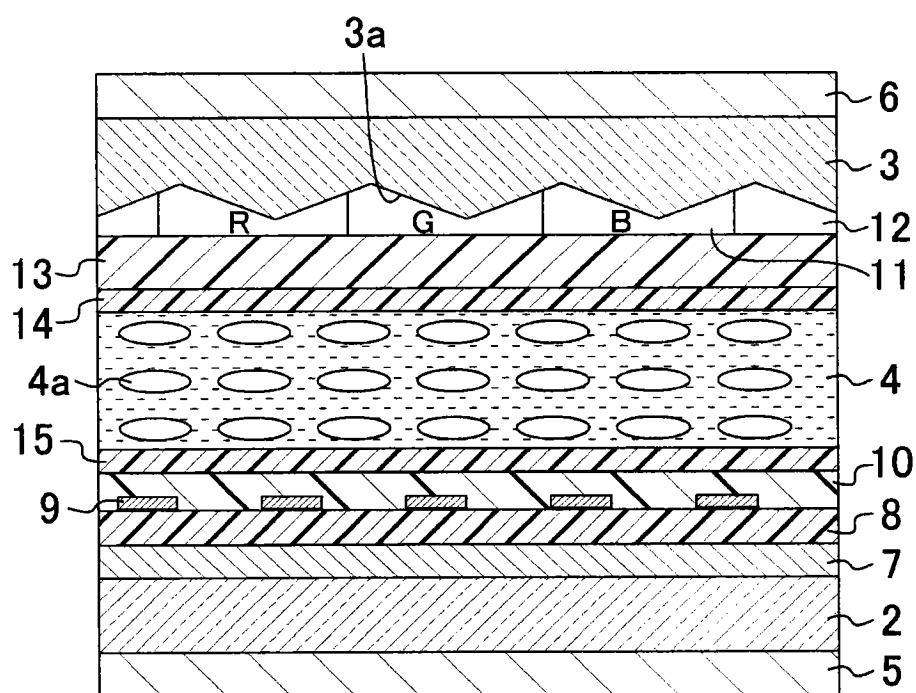
30

图 8

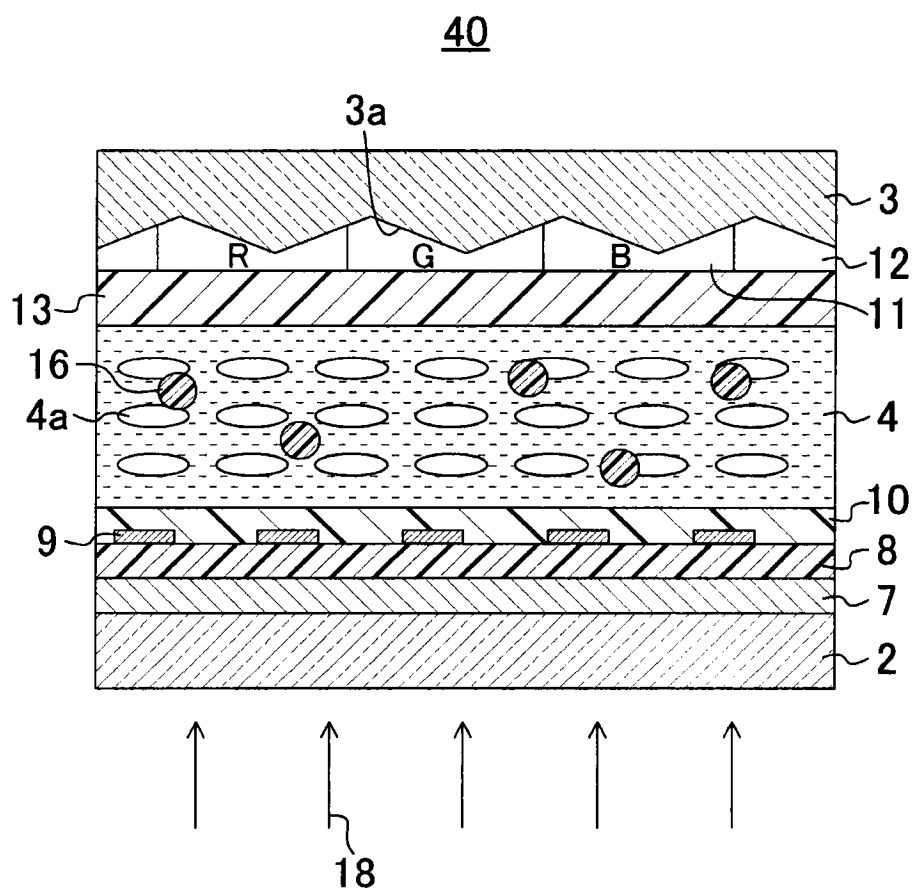


图 9

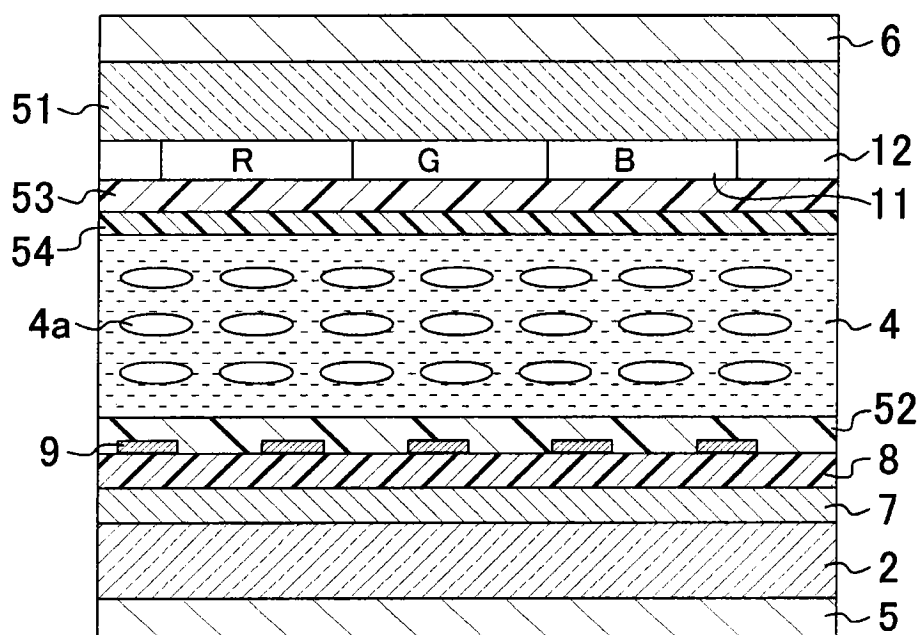
50

图 10

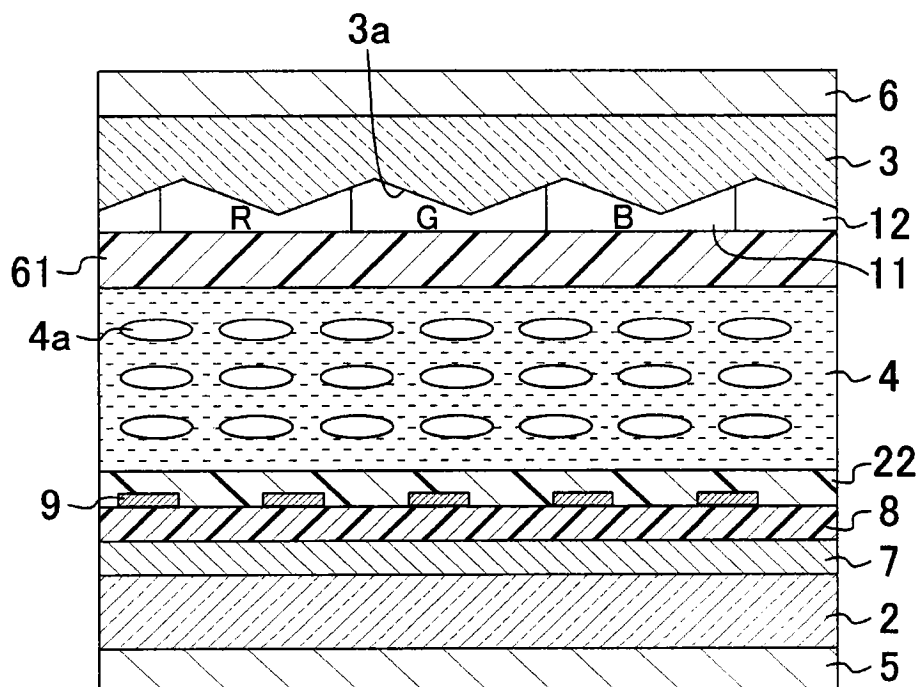
60

图 11

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102317844A	公开(公告)日	2012-01-11
申请号	CN201080007392.4	申请日	2010-02-12
[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	水崎真伸 大竹忠 片山崇 中村正子		
发明人	水崎真伸 大竹忠 片山崇 中村正子		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133528 G02B5/3083 G02F1/133788 G02F1/133711		
优先权	2009118530 2009-05-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置(1)包括：第一基板(2)；与第一基板(2)相对配置的第二基板(3)；被夹持在第一基板(2)与第二基板(3)之间的液晶层(4)；分别配置在第一基板(2)和第二基板(3)的与液晶层(4)相反的一侧的第一偏光板(5)和第二偏光板(6)；和配置在第一基板(2)的液晶层(4)一侧的共用电极(7)和像素电极(9)。此外，利用在共用电极(7)与像素电极(9)之间产生的电场，控制液晶层(4)的液晶分子(4a)的取向。而且，在第二基板(3)的液晶层(4)一侧设置有与液晶层(4)接触的偏光层(13)。偏光层(13)具有单轴吸收各向异性，并且兼作用于限制液晶分子(4a)的取向方向的取向层。

