



(10) 授权公告号 CN 103109229 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

C08F 20/30(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101460888 A, 2009. 06. 17, 全文.

WO 2009/118086 A1, 2009. 10. 01, 全文.

CN 101566755 A, 2009. 10. 28, 全文.

WO 2010/079703 A1, 2010. 07. 15, 全文.

JP 2009-76836 A, 2009.04.09, 全文.

审查员 秦琦冰

(72) 发明人 仲西洋平 水崎真伸 野间健史

山田祐一郎

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

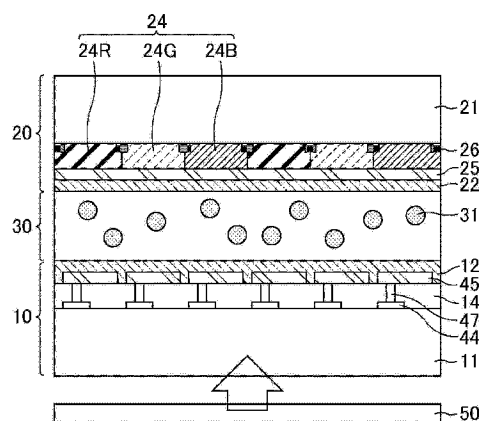
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(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有在取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层，上述聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成，上述单体为下述通式 (I) 所示的化合物： $P^1-A^1-(Z^1-A^2)_n-P^2$ (I)，式中， P^1 和 P^2 相同或不同，表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基； Z^1 在有多个的情况下相同或不同，表示 COO、OCO 或 O、或者 A^1 与 A^2 直接结合或 A^2 与 A^2 直接结合；氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代； A^1 和 A^2 相同或不同，表示特定的菲基，背光源的光源包括至少一个发光二极管，上述发光二极管均仅射出实质上具有 400nm 以上的波长的光。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置包括:具有一对基板和被夹持在该一对基板间的液晶层的液晶显示面板;和配置在液晶显示面板的后方的背光源,

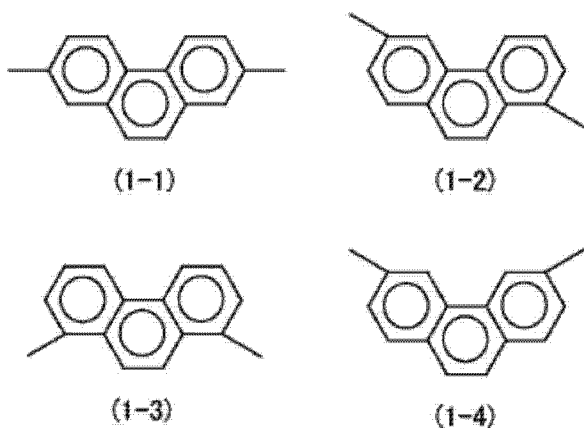
该一对基板中的至少一个具有:对接近的液晶分子进行取向控制的取向膜;和在该取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层,

该聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成,

该单体为下述通式 (I) 所示的化合物:



式中, P^1 和 P^2 相同或不同,表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基; Z^1 在有多个的情况下相同或不同,表示 COO、OCO 或 O、或者 A^1 与 A^2 直接结合或 A^2 与 A^2 直接结合;氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代; A^1 和 A^2 相同或不同,表示下述化学式 (1-1) ~ (1-4) 所示的任一基团:



上述化学式 (1-1) ~ (1-4) 中,氢原子可以被氟原子、氯原子、OCF₃基、CF₃基、CH₃基、CH₂F基或 CHF₂基取代,

该背光源的光源包括至少一个发光二极管,该发光二极管均仅射出实质上具有 400nm 以上波长的光。

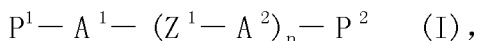
2. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置包括:具有一对基板和被夹持在该一对基板间的液晶层的液晶显示面板;和配置在液晶显示面板的后方的背光源,

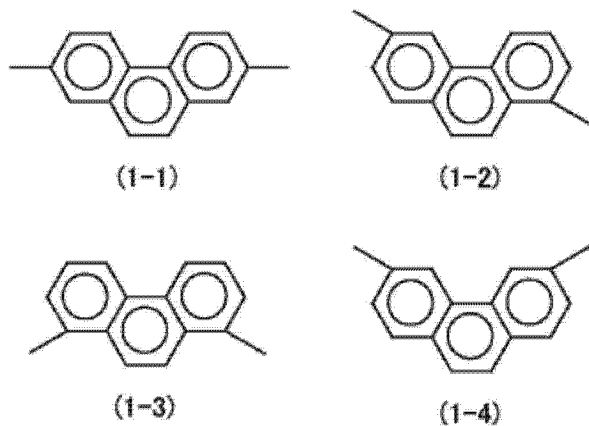
该一对基板中的至少一个具有:对接近的液晶分子进行取向控制的取向膜;和在该取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层,

该聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成,

该单体为下述通式 (I) 所示的化合物:



式中, P^1 和 P^2 相同或不同,表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基; Z^1 在有多个的情况下相同或不同,表示 COO、OCO 或 O、或者 A^1 与 A^2 直接结合或 A^2 与 A^2 直接结合;氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代; A^1 和 A^2 相同或不同,表示下述化学式 (1-1) ~ (1-4) 所示的任一基团:



上述化学式 (1 - 1) ~ (1 - 4) 中, 氢原子可以被氟原子、氯原子、 OCF_3 基、 CF_3 基、 CH_3 基、 CH_2F 基或 CHF_2 基取代,

该一对基板中更靠近该背光源的基板具有多种颜色的彩色滤光片,

该多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有 350nm 以上波长的光。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述一对基板中更靠近所述背光源的基板具有多种颜色的彩色滤光片,

所述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有 350nm 以上波长的光。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述发光二极管均仅射出实质上具有 420nm 以上波长的光。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有 420nm 以上波长的光。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更具体而言涉及为了提高液晶的取向限制力而在取向膜上形成有聚合物层的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置由于其薄型、轻质和低耗电,而被广泛用作电视、计算机、PDA 等的显示设备。特别是近年来,以电视用液晶显示装置等为代表,液晶显示装置的大型化迅速发展。在进行大型化时,适宜使用即使面积大也能够以高成品率制造、并且具有宽视野角的多液晶畴垂直取向模式(MVA:Multi-domain Vertical Alignment)。在多液晶畴垂直取向模式中,不向液晶层内施加电压时液晶分子相对于基板面垂直取向,因而与现有的 TN 模式(TN:扭转向列)相比,能够获得高对比度。

[0003] 但是,由于 MVA 模式使用肋(突起物),因而开口率降低,结果存在白亮度降低的缺点。为了改善该缺点,只要使肋的配置间隔足够宽即可,但是由于作为取向限制用构造物的肋的数量减少,即使向液晶施加规定电压,达到取向稳定也需要时间,出现响应速度减慢的问题。为了改善这种问题、使高亮度和高速响应成为可能,提出了使用聚合物的赋予预倾角的技术(以下也称为 PSA(Polymer Sustained Alignment,取向维持)层)(例如、专利文献 1~5 参照)。在 PSA 技术中,将在液晶中混合有单体、低聚物等聚合性成分(以下简称为单体等)的液晶组合物封入基板间,向基板间施加电压,在使液晶分子倾斜的状态下使单体等聚合而形成聚合物。由此,即使去除电压施加,液晶也具有规定的预倾角,能够限制液晶取向方位。单体等的聚合通过热或光(紫外线)照射来进行。通过利用 PSA 技术,不需要肋,开口率提高,并且,在整个显示区域赋予了小于 90° 的预倾角,高速响应成为可能。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本特开 2003-307720 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开 2009-132718 号公报

[0008] 专利文献 3:国际公开第 2009/118086 号小册子

[0009] 专利文献 4:中国专利第 101008784 号说明书

[0010] 专利文献 5:美国专利申请公开第 2008/179565 号说明书

发明内容

[0011] 发明要解决的技术问题

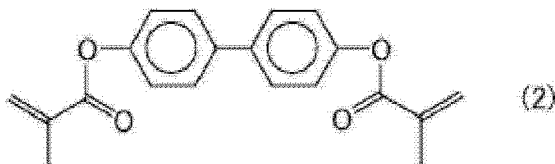
[0012] 但是,本发明的发明人进行了研究后发现:即便将含有液晶材料、单体、聚合引发剂等的液晶层组合物注入一对基板间,在规定的条件下发生聚合反应,在取向膜上形成了用于提高取向限制力的聚合物层,在利用现有的 PSA 技术时,也会产生如下问题:在长时间进行相同图案的显示时,即使切换显示的图像,也会出现淡淡残留的“残影”。作为残影的原因之一,可以列举:由于存在着具有电荷的物质(离子、自由基生成剂等)而在单元内部产

生直流偏置电压,因而即使向液晶层内施加电压,也不能获得所希望的液晶的取向状态。

[0013] 本发明的发明人对于能够防止残影的方法进行了多方研究,着眼于在取向膜上形成的用于提高取向限制力的聚合物层(PSA层)。

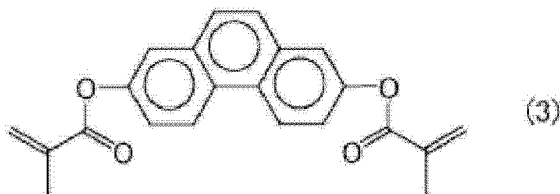
[0014] 图8是表示单体的吸光度(a. u.)的一例的图表。如图8所示,下述化学式(2)所示的联苯系的单体是通过照射具有320nm以下波长的光而产生自由基的单体:

[0015]



[0016] 但是,通常用于液晶显示装置的在表面具有取向膜的基板,由于构成取向膜的高分子主链和侧链的影响,存在难以使具有低于330nm的波长的光透过的趋势。另一方面,作为一般的光源使用的高压水银灯大多照射在313nm具有小的亮线峰、并且在330nm以上具有大的发光强度的光。因此,为了使参考用的单体充分进行光聚合,需要长时间或多次照射313nm的紫外光。但是,如果长时间或多次照射这种紫外光,则液晶显示装置的构成部件(例如取向膜和液晶层)的劣化发展,有时出现残影等缺陷。另一方面,为了阻止取向膜和液晶层的劣化发展而进行短时间的紫外线照射时,单体不能充分聚合,有时会形成不完全的PSA层,会出现残影等缺陷。因此,本发明的发明人着眼于通过使用例如图8示出的对于具有330nm以上波长的光也具有吸收特性的下述化学式(3)所示的菲系的单体,能够提高光利用效率,并且发现:即使在短时间并且只照射一次,也能够形成稳定的PSA层:

[0017]



[0018] 结果,难以产生液晶层内的残留DC电压,能够降低显示的残影。

[0019] 但是,本发明的发明人进一步进行研究后了解到,即使使用上述菲系的单体,也会新产生以下的问题。该问题是:在将含有液晶材料、单体、聚合引发剂等的液晶层组合物注入一对基板间,并进行光照射的一系列的聚合反应结束后,液晶层中残留着未反应的单体和聚合引发剂,如果未反应的单体和聚合引发剂残留在液晶层中,例如由于完成后在通常使用状态下的背光源光的影响、或者组装工序后检查用老化工序的影响,未反应的单体缓慢地开始聚合反应,结果,使效仿处于取向状态的液晶分子地形成的PSA层的形状发生变化,导致出现残影等缺陷。

[0020] 即,与联苯系的单体相比,菲系的单体拥有具有宽的吸收波长区域、聚合反应的速度快的优点,但相反对于在通常的使用状态中使用的背光源光也表现出反应性,新形成聚合物层,因此反而包括增高发生残影的概率的因素。

[0021] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于提供一种不易发生由液晶层中的残存单体引起的残影的液晶显示装置。

[0022] 解决问题的技术手段

[0023] 本发明的发明人对于防止残影的方法进行了多方研究,着眼于背光源所使用的光源的种类。并且发现在使用一般的冷阴极管(CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp)作为背光源所使用的光源时,由于从CCFL射出的光包含紫外光,在紫外光区域具有吸收波长的菲系单体会发生聚合反应,并且发现通过设计成使用发光二极管(LED:Light Emitting Diode)作为背光源,从而使从LED射出的光不包含紫外光,能够抑制由于背光源光引起的单体的聚合反应。

[0024] 图9是CCFL和LED的发光光谱的一个示例的图表。此外,图10是将图9的CCFL的发光光谱中350~420nm的范围放大的图表。由于CCFL使水银激发并发光,理论上在313nm附近、365nm附近和405nm附近,即在紫外线区域具有多个小峰。并且,CCFL在440nm附近、490nm附近、550nm附近、590nm附近和610nm附近具有多个大峰。另一方面,LED在450nm附近具有大峰、在570nm附近具有平缓的峰。LED在紫外线区域没有峰。

[0025] 此外,由于配置在光源的前面侧的片等部件的影响,光发生衰减。但是,例如TAC(Tri Acetyl Cellulose:三醋酸纤维素)膜在365nm的透过率为0.1%,但在405nm的透过率为80%以上,仅利用位于光源前方的片等的部件来消除残影实质上是困难的。另一方面,LED利用荧光体使得单一光谱扩展为规定的光谱。因此,在紫外线区域理论上不存在发光光谱,能够除去不需要的波长。

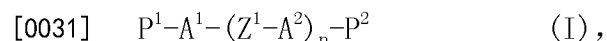
[0026] 此外,另一方面,本发明的发明人使完成后的液晶显示装置的液晶层内不被背光源所包含的紫外光照射的手段进行了各种研究,着眼于利用液晶显示装置通常所使用的彩色滤光片来防止紫外光的方法。具体而言,发现在比液晶层更靠近背光源侧的基板设置彩色滤光片进行残影试验时,能够抑制残影的发生。

[0027] 图11是表示由红、绿和蓝构成的彩色滤光片的透过光谱的一个示例的图表。如图11所示,彩色滤光片的透过率从波长350nm附近开始缓慢上升、在到达500nm附近后暂时减少直到580nm、后又再次上升直到600nm附近、直到780nm为止基本平坦。

[0028] 像这样,彩色滤光片示出吸收具有350nm以下波长的紫外光的特性,因而在这种情况下,残存单体的聚合速度减小。

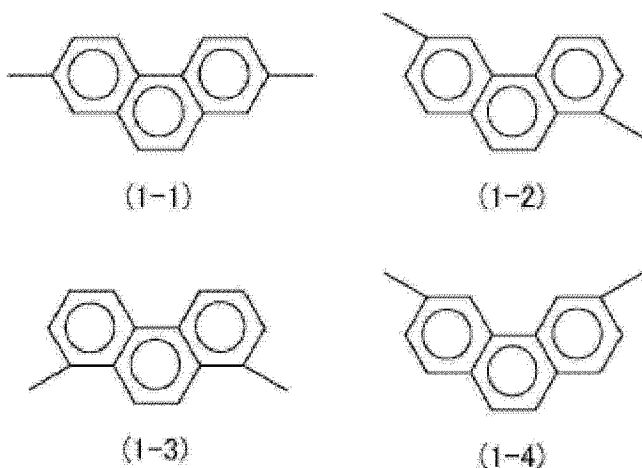
[0029] 如是,本发明的发明人想到了能够很好地解决上述技术课题的技术方案,从而完成了本发明。

[0030] 即,本发明的一个方面是一种液晶显示装置(以下也称为本发明的第一液晶显示装置),该液晶显示装置包括:具有一对基板和被夹持在上述一对基板间的液晶层的液晶显示面板;和配置在液晶显示面板的后方的背光源。上述一对基板中的至少一个具有:对接近的液晶分子进行取向控制的取向膜;和在上述取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层,上述聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成,上述单体为下述通式(I)所示的化合物:



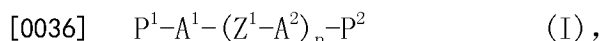
[0032] 式中, P^1 和 P^2 相同或不同,表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基; Z^1 在有多数个时相同或不同,表示COO、OCO或O、或者 A^1 与 A^2 或 A^2 与 A^2 直接结合。氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代。 A^1 和 A^2 相同或不同,表示下述化学式(1-1)~(1-4)所示的任一基团:

[0033]



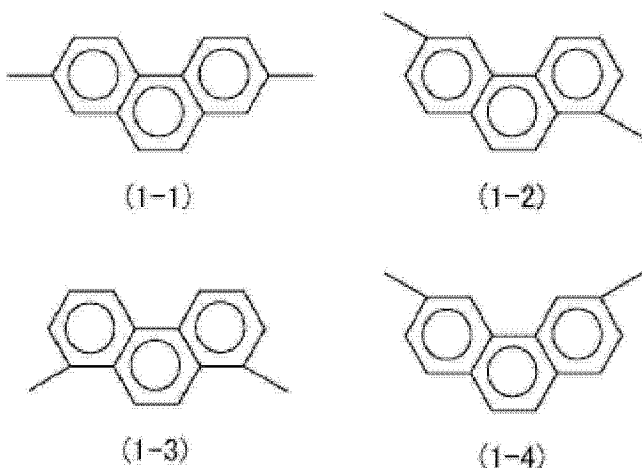
[0034] 上述化学式 (1-1) ~ (1-4) 中, 氢原子可以被氟原子、氯原子、 OCF_3 基、 CF_3 基、 CH_3 基、 CH_2F 基或 CHF_2 基取代。上述背光源的光源包括至少一个的发光二极管, 上述发光二极管均仅射出实质上具有 400nm 以上波长的光。

[0035] 此外, 本发明的另一方面的液晶显示装置 (以下也称为本发明的第二液晶显示装置) 包括: 具有一对基板和被夹持在上述一对基板间的液晶层的液晶显示面板; 和配置在液晶显示面板的后方的背光源, 上述一对基板中的至少一个具有: 对接近的液晶分子进行取向控制的取向膜; 和在上述取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层, 上述聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成, 上述单体为下述通式 (I) 所示的化合物:



[0037] 式中, P^1 和 P^2 相同或不同, 表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基; Z^1 在有多多个时相同或不同, 表示 COO 、 OCO 或 O 、或者 A^1 与 A^2 直接结合或 A^2 与 A^2 直接结合; 氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代; A^1 和 A^2 相同或不同, 表示下述化学式 (1-1) ~ (1-4) 所示的任一基团:

[0038]



[0039] 上述化学式 (1-1) ~ (1-4) 中, 氢原子可以被氟原子、氯原子、 OCF_3 基、 CF_3 基、 CH_3 基、 CH_2F 基或 CHF_2 基取代。上述一对基板中更靠近上述背光源的基板具有多种颜色的彩色滤光片, 上述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有 350nm 以上波长的光。

[0040] 以下, 对于本发明的第一液晶显示装置和第二液晶显示装置进行详细描述。

[0041] 在本说明书中,“前方”表示在观察者以通常的使用方式观看液晶显示画面时观察者所处的方向,“后方”表示在观察者以通常的使用方式观看液晶显示画面时液晶显示装置所处的方向。

[0042] 本发明的第一液晶显示装置和第二液晶显示装置所具备的一对基板中的至少一个具有对接近的液晶分子进行取向控制的取向膜。在本发明中,取向膜未经过取向处理以及经过取向处理均可。作为实施取向处理时的取向处理的方法,例如可以列举摩擦处理、光取向处理。

[0043] 本发明的第一液晶显示装置和第二液晶显示装置所具备的一对基板中的至少一个具有在上述取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层,上述聚合物层通过液晶层中添加的单体聚合而形成。通过形成上述聚合物层,即使未对上述取向膜进行取向处理,也能够使与取向膜和聚合物层接近的液晶分子的初始倾斜向固定方向倾斜。例如,在液晶分子发生预倾取向的状态下使单体聚合而形成聚合物层的情况下,无论上述取向膜是否经过取向处理,聚合物层都以具有使液晶分子预倾取向的结构形态形成。

[0044] 上述单体是上述通式(I)所示的化合物,上述化学式(1-1)~(1-4)所示的稠环芳香环结构直至接近370nm具有吸收光的特性。因此,能够提高光利用效率,即便在短时间并且照射一次也能够充分地形成PSA层、不易产生液晶层内的残留DC电压。另外,由于短时间的光照射即可,能够防止由于长时间的光照射导致的构成部件的劣化,能够改善液晶显示装置的可靠性。

[0045] 在本发明的第一液晶显示装置中,上述背光源的光源由至少一个发光二极管构成,上述发光二极管均仅射出实质上具有400nm以上波长的光。即,在第一液晶显示装置中,使用LED代替通常用作背光源的CCFL,并且,作为LED选择实质上照射具有低于400nm波长的紫外光的光源。通过使用这种光源,在液晶显示装置完成后的一般的使用状态下单体的聚合反应不会进行,因而能够抑制残影的发生。此外,从进一步可靠地获得本发明的效果的观点出发,上述发光二极管优选仅照射实质上具有420nm以上波长的光。从发光二极管射出的波长范围能够通过荧光体的种类和厚度变更。例如,使用InGaAs系的发光二极管,能够获得射出具有405nm波长的光的光源。另外,理论上由荧光体转换的光的波长大于发出的光。

[0046] 在本发明的第二液晶显示装置中,上述一对基板中更靠近上述背光源的基板,具有多种颜色的彩色滤光片,上述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有350nm以上波长的光。优选上述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有420nm以上波长的光。本说明书中的“彩色滤光片”指的是能够仅使特定的波长成分透过的滤光片。例如,“红的彩色滤光片”使主波长位于605~700nm的范围的波长成分透过,“绿的彩色滤光片”使主波长位于500~560nm的范围的波长成分透过,“蓝的彩色滤光片”使主波长位于435~480nm的范围的波长成分透过。上述各色的彩色滤光片仅使各色的波长成分透过,除此之外的波长成分发生反射或吸收,因而通过将上述各色的彩色滤光片配置在液晶层与背光源之间,能够有效地防止紫外光照射到液晶层内。通过如此利用彩色滤光片,在液晶显示装置完成后的一般的使用状态下单体的聚合反应不会进行,因而能够抑制残影的发生。

[0047] 作为本发明的液晶显示装置的构成,只要以这样的构成要素为必须要素形成即可,其他构成要素没有特别限定。

[0048] 作为本发明的液晶显示装置的优选方式,可以列举组合本发明的第一液晶显示装置和第二液晶显示装置的各自的特征的方式。即,在本发明的第一液晶显示装置中,上述一对基板中更靠近上述背光源的基板具有多种颜色的彩色滤光片,优选上述多种颜色的彩色滤光片均仅透过实质上具有 350nm 以上波长的光,更优选仅透过实质上具有 420nm 以上波长的光。此外,在本发明的第二液晶显示装置中,上述背光源的光源由至少一个的发光二极管构成,优选上述发光二极管均仅射出实质上具有 400nm 以上波长的光、更优选仅射出实质上具有 420nm 以上波长的光。

[0049] 发明效果

[0050] 根据本发明的液晶显示装置,能够防止完成后的液晶显示装置的液晶层内照射到紫外光,因而能够确保使用菲系单体所带来的优点,并且能够抑制由于残存单体而引起的残影的发生。

附图说明

[0051] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,表示 PSA 聚合工序前。

[0052] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,表示 PSA 聚合工序后。

[0053] 图 3 是实施方式 1 的液晶显示装置所具备的基板的平面示意图,表示阵列基板。

[0054] 图 4 是实施方式 1 的液晶显示装置所具备的基板的平面示意图,表示对置基板。

[0055] 图 5 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极的变形例的平面示意图。

[0056] 图 6 是实施方式 2 的液晶显示装置的截面示意图,表示 PSA 聚合工序前。

[0057] 图 7 是实施方式 2 的液晶显示装置的截面示意图,表示 PSA 聚合工序后。

[0058] 图 8 是表示单体的吸光度(a. u.)的一例的图表。

[0059] 图 9 是表示 CCFL 和 LED 的发光光谱的一例的图表。

[0060] 图 10 是将图 9 的 CCFL 的发光光谱中 350 ~ 420nm 的范围放大的图表。

[0061] 图 11 是表示由红、绿和蓝构成的彩色滤光片的透过光谱的一例的图表。

[0062] 图 12 是表示白色 LED 的发光光谱的一例的图表。

[0063] 图 13 是表示由红、绿和蓝构成的彩色滤光片的透过光谱的另一例的图表。

具体实施方式

[0064] 下面列举实施方式,参照附图进一步对本发明进行详细说明,但本发明不仅限于这些实施方式。

[0065] 实施方式 1

[0066] 图 1 和图 2 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图。图 1 表示 PSA 聚合工序前,图 2 表示 PSA 聚合工序后。如图 1 和图 2 所示,实施方式 1 的液晶显示装置包括液晶显示面板,该液晶显示面板具有阵列基板 10、对置基板 20 和被夹持在由阵列基板 10 和对置基板 20 构成的一对基板间的液晶层 30。此外,在液晶显示面板的后方设置有背光源 50。实施方式 1 的液晶显示装置利用从背光源 50 射出的光进行显示。即,实施方式 1 的液晶显示装置是透过型的液晶显示装置。

[0067] 阵列基板 10 包括:以玻璃等为材料的绝缘性的透明基板 11;在透明基板 11 上形成的配线;像素电极 45;TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)44;将 TFT44 与像素电

极 45 连接的接触部 47 等导电部件；多个绝缘膜 14；和取向膜 12。作为像素电极 45 的材料，可以列举 ITO (Indium Tin Oxide：铟锡氧化物)。其中，通过以使用相同的材料形成接触部的导电部件与像素电极 45，结构更加有效。取向膜 12 例如由具有包含酰亚胺结构的主链的高分子化合物（聚酰亚胺）构成。通过对取向膜 12 的表面实施摩擦处理、光取向处理等取向处理，能够使液晶分子的预倾角朝向垂直或水平的方向（使液晶分子向垂直或水平方向初始倾斜）。其中，作为取向膜 12，也可以使用即便不实施取向处理也对接近的液晶分子的取向方向进行规定的垂直取向膜或水平取向膜。此外，可以进一步对垂直取向膜或水平取向膜进行取向处理。在 TFT44 与像素电极 45 之间形成绝缘膜 14，在像素电极 45 上和没有像素电极 45 时露出的绝缘膜 14 上形成取向膜 12。

[0068] 对置基板 20 包括以玻璃等为材料的绝缘性的透明基板 21、彩色滤光片 24、黑矩阵 26、共用电极 25 和取向膜 22。作为设置于对置基板 20 侧的取向膜 22，可以使用与上述的设置于阵列基板 10 侧的取向膜 12 具有同样特征的取向膜。

[0069] 在图 1 和图 2 中表示使用了红 24R、绿 24G 和蓝 24B 三色的彩色滤光片的情况，但是只要至少具有这三色，颜色的种类、数量和配置顺序没有特别限定。例如也可以为加入黄色后的 4 色。作为彩色滤光片的制造方法的一例，可以列举在玻璃上涂敷以颜料为基底的彩色抗蚀剂的伴随着曝光和显影的光刻法。具体而言，首先在透明基板上形成用于防止背光源的漏光和防止彩色滤光片的混色的黑矩阵。接着，在透明基板上和黑矩阵上涂敷彩色抗蚀剂。接着，隔着光掩模进行图案曝光、进行 UV 固化，使其具有不溶性。接着，利用显影液除去彩色抗蚀剂的不需要的部分、之后通过烘烤使其固化。将上述一系列的工序重复彩色滤光片的颜色数目的次数。然后，采用溅射法在彩色滤光片上和黑矩阵上形成作为共用电极的 ITO 膜。

[0070] 在液晶层 30 中填充有液晶材料。液晶材料的种类没有特别限定，能够使用具有正的介电常数各向异性的材料、具有负的介电常数各向异性的材料均可，能够根据液晶的显示模式适当选择。例如，在液晶层的厚度方向上扭转、同时取向的扭转向列 (TN: Twisted Nematic) 模式中，使用具有正的介电常数各向异性的液晶材料。在使液晶分子相对于基板面水平取向（与基板面平行地取向）、对液晶层施加横向电场的面内开关 (IPS: In-Plane Switching, 面内切换或 FFS: Fringe-Field Switching, 边缘场切换) 模式中，使用具有正或负的介电常数各向异性的液晶材料；在相对于基板面垂直取向的垂直取向 (VA: Vertical Alignment) 模式中，使用具有负的介电常数各向异性的液晶材料。

[0071] 如图 1 所示，在 PSA 聚合工序前，液晶层 30 中存在着 1 种或 2 种以上的单体 31。然后，通过 PSA 聚合工序单体 31 开始聚合，如图 2 所示，在取向膜 12、22 上形成 PSA 层 13、23。

[0072] 具体而言，PSA 层 13、23 能够通过将含有 1 种或 2 种以上的单体 31 和液晶材料的液晶层形成用组合物注入阵列基板 10 与对置基板 20 之间，形成液晶层 30，例如向液晶层 30 照射一定量的光使单体 31 发生光聚合而形成。其中，图 2 表示了 PSA 层 13、23 在取向膜 12、22 上以整个面形成的图，但实际上可以以点状形成多个，也可以在膜厚方面不均匀。

[0073] 实施方式 1 中使用的单体 31，由单体 31 独立地进行光吸收，产生自由基，引发链型聚合，因而不需要添加聚合引发剂。但是，为了进一步提高聚合速度，也可以添加有效地利用具有 365nm 以上波长的光的聚合引发剂。作为这种聚合引发剂，可以列举 2,2-二甲氧

基-1,2-二苯基乙烷-1-酮等。

[0074] 在实施方式1中,例如在进行PSA聚合工序时,通过在对液晶层30施加阈值以上的电压的状态下进行光照射,以效仿在施加阈值以上的电压的状态下取向的液晶分子的形态形成聚合体,因而形成的PSA层13、23具有即使在之后不施加电压的状态下,也作为对液晶分子的初始预倾角进行规定的取向膜发挥作用的结构。

[0075] 在实施方式1中,在对液晶层30施加阈值以上的电压的状态下可以不进行光照射。例如,在取向膜12、22自身具有对液晶分子赋予预倾取向的特性的情况下,在取向膜12、22上形成的PSA层13、23作为进一步提高取向膜所具有的取向稳定性的膜发挥作用。取向膜12、22所具有的取向限制力提高,从而液晶分子被更均匀地控制取向,取向的时间上的变化减少,并且显示不易发生残影。其中,在实施方式1中,在对取向膜12、22进行取向处理后,可以进一步在对液晶层30施加阈值以上的电压的状态下进行光照射以形成PSA层13、23,由此,能够获得取向稳定性更高的取向膜12、22和PSA层13、23的组合。

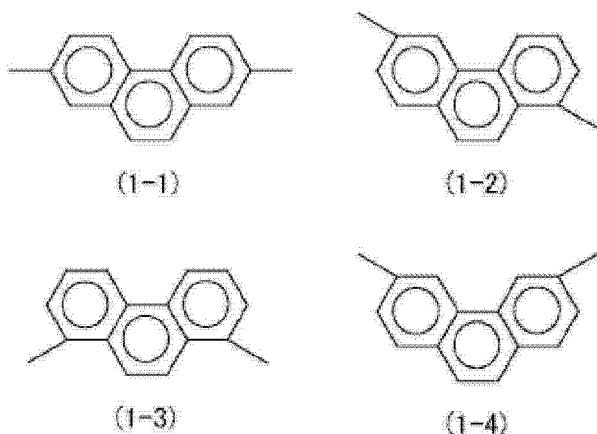
[0076] 实施方式1可以为液晶分子的取向例如由阵列基板10所具有的像素电极45或对置基板20所具有的共用电极25中设置的线状的狭缝所规定的形态(PVA(Patterned Vertical Alignment,图像垂直取向)模式)。在像素电极45和/或共用电极25上形成有细小的线状的狭缝的情况下,在施加电压时,液晶分子具有朝向线状的狭缝一致地排列的取向性,因而通过在对液晶层30施加阈值以上的电压的状态下使单体聚合,能够形成对液晶分子赋予预倾角的PSA层。

[0077] 实施方式1中使用的单体是下述通式(I)所示的任一稠环芳香族化合物:

[0078] $P^1-A^1-(Z^1-A^2)_n-P^2$ (I)。

[0079] 式中, P^1 和 P^2 相同或不同,表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基。 Z^1 在有多数个时相同或不同,表示COO、OCO或O、或者 A^1 与 A^2 直接结合或 A^2 与 A^2 直接结合。氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代。 A^1 和 A^2 相同或不同,表示下述化学式(1-1)~(1-4)所示的任一种基团:

[0080]



[0081] 上述化学式(1-1)~(1-4)中,氢原子可以被氟原子、氯原子、OCF₃基、CF₃基、CH₃基、CH₂F基、或CHF₂基取代。

[0082] 含有上述化学式(1-1)~(1-4)所示的基团的单体为二官能单体,在与液晶材料混合时,与单官能单体相比,能够形成稳定的PSA层。此外,上述化学式(1-1)~(1-4)所示的含有三个以上苯环的菲系稠环芳香族化合物具有直至接近370nm的吸收波段。通常液

晶显示装置所使用的表面具有取向膜的基板,由于构成取向膜的高分子主链和侧链的影响而存在大量吸收低于 330nm 的光的倾向,因而通过使用含有具有直至接近 370nm 的吸收波段的上述化学式 (1-1) ~ (1-4) 所示基团的单体,能够提高光利用效率,即便进行短时间的紫外线照射也能够制作充分的 PSA 层。

[0083] 对于实施方式 1 的液晶显示装置的其他构成要素进行详细描述。图 3 和图 4 是实施方式 1 的液晶显示装置所具备的基板的平面示意图。图 3 表示阵列基板,图 4 表示对置基板。

[0084] 如图 3 所示,在实施方式 1 的液晶显示装置中,阵列基板所具有的像素电极 45 各自具有实质上矩形的形状,多个配置成矩阵状或三角状,构成一个显示面。其中,“实质上矩形”是指,包括如图 3 所示,在矩形的一部分具有突出部或缺缺部的情况。

[0085] 此外,阵列基板分别隔着绝缘膜具有彼此平行地延伸的多个栅极信号线 41、多个源极信号线 42 和多个辅助电容 (Cs) 配线 43,栅极信号线 41 与辅助电容 (Cs) 配线 43 彼此平行地延伸,并且与多个源极信号线 42 交叉。此外,栅极信号线 41 和源极信号线 42 分别与薄膜晶体管 (TFT) 44 所具有的各电极连接。TFT44 是三端子型的场效应晶体管,除了半导体层之外,具有栅极电极、源极电极和漏极电极三个电极。TFT44 是进行像素的驱动控制的开关元件。另外,在实施方式 1 中可以为将一个像素电极 45 分成多个子像素电极、对各个子像素电极设置 TFT、利用一个栅极信号线控制两个子像素电极的多驱动。

[0086] 如图 4 所示,在实施方式 1 的液晶显示装置中,对置基板 20 包括:具有遮光性的 BM(黑矩阵)26;以及分别仅透过特定波长的光的红色的彩色滤光片 24R、蓝色的彩色滤光片 24B 和绿色的彩色滤光片 24G。在各彩色滤光片 24 的间隙形成 BM26,整体形成为格子状。各彩色滤光片 24 以与阵列基板的像素电极分别重叠的方式配置。

[0087] 在实施方式 1 中,像素电极的形状可以为图 5 所示的形状。图 5 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极的变形例的平面示意图。图 5 所示的像素电极 45 是从矩形的外周向内部形成有多个细小狭缝的电极,包括十字状的主干部 45a 和从主干部 45a 的两侧向外侧沿着斜向延伸的多个分支部 45b。从提高视野角特性的观点出发,优选各分支部 45b 在每个区域向彼此不同的方向延伸。具体而言,在使十字状的主干部 45a 的延伸方向为 0° 、 90° 、 180° 、 270° 时,形成分别向 45° 方向、 135° 方向、 225° 方向和 315° 方向延伸的 4 种分支部 45b。在像素电极具有这种形状的情况下,不需要摩擦处理、光取向处理等取向处理。此外,由于在施加电压时液晶分子向像素中央部倒下,所以通过在施加电压的状态下进行曝光形成 PSA 层,即使在不施加电压时也能够使液晶的取向稳定。此外,作为实施方式 1 的其它变形例,可以列举设置肋和电极内狭缝作为取向控制结构来控制液晶分子的取向的 MVA (Multi-domain Vertical Alignment, 多液晶畴垂直取向) 模式。

[0088] 此外,在具有图 3 等所示的像素的实施方式 1 中,取向膜 12、22 可以进行摩擦处理、光取向处理等任意的取向处理,但是利用光取向处理,例如能够减小 TFT 的破损等的可能性。此外,在进行像素的取向分割时,与使用摩擦处理的情况相比,能够更简便地进行。作为取向分割,可以列举在一对基板上使取向处理方向不同例如使取向处理方向彼此正交、并且一个像素被分割成四个畴的 4D-RTN (4-Domain Reverse Twisted Nematic, 四畴反扭转向列) 模式,视野角得到大幅度改善。在 4D-RTN 中需要高精度的预倾角控制,但是根据实施方式 1 的液晶显示装置,由于在取向膜上形成的 PSA 层的影响,能够获得稳定性优异的

预倾角,因此即使使用 4D-RTN 也能够获得充分的取向稳定性。

[0089] 在实施方式 1 的液晶显示装置中,从液晶显示装置的背面侧向观察面侧依次叠层有阵列基板 10、液晶层 30 和对置基板 20。在阵列基板 10 的背面侧设置有偏光板。另外,在对置基板 20 的观察面侧也设置有偏光板。对于这些偏光板可以进一步配置相位差板,上述偏光板也可以为圆偏光板。

[0090] 实施方式 1 的液晶显示装置是透过型的液晶显示装置。背光源配置在比阵列基板 10 更靠背面一侧的位置,以光依次透过阵列基板 10、液晶层 30 和对置基板 20 的方式配置。如果为反射透过两用型,则阵列基板 10 具备用于反射外部光的反射板。此外,至少在将反射光用作显示光的区域,对置基板 20 的偏光板需要为所谓的具备 $\lambda/4$ 相位差板的圆偏光板。

[0091] 背光源的种类可以为边缘型、正下方型等,没有特别限定。在具有小型画面的液晶显示装置中,广泛利用通过少数的光源就能够以低耗电进行显示、并且对于薄型化也适用的边光型背光源。

[0092] 实施方式 1 中使用的光源的种类为发光二极管(LED)。此外,在实施方式 1 中 LED 被调节成不射出实质上具有低于 400nm 的波长的光。其中,在实施方式 1 中,优选 LED 被调节成不射出实质上具有低于 420nm 的波长的光。例如,如果为图 12 的图表所示的白色 LED,由于不射出实质上具有 420nm 以下波长的光,因而非常有助于降低残影的发生。

[0093] 作为构成背光源的部件,除了光源之外,还可以列举反射片、扩散片、棱镜片、导光板等。在边光型背光源中,从光源射出的光从导光板的侧面射入导光板内,被反射、扩散等,从导光板的主面成为面状光射出,进一步通过棱镜片等,作为显示光射出。在正下方型背光源中,从光源射出的光不经导光板、直接通过反射片、扩散片、棱镜片等,作为显示光射出。

[0094] 对于实施方式 1 中的液晶显示装置,将液晶显示装置(例如液晶 TV(television,电视))分解取得取向膜,通过进行利用 ^{13}C -核磁共振分析法(NMR:Nuclear Magnetic Resonance)、质量分析法(MS:Mass Spectrometry,质谱)等的化学分析,能够确认取向膜的成分的解析、PSA 层中存在的 PSA 层形成用单体(单体)的成分的解析、液晶层中所含的 PSA 层形成用单体(单体)的混入量、PSA 层中的 PSA 层形成用单体(单体)的存在比等。

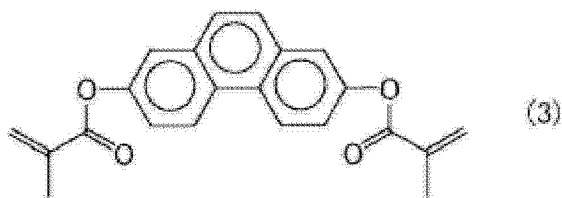
[0095] 实施例 1

[0096] 实际制作实施方式 1 的液晶显示面板,确认显示的残影。实施例 1 中使用的光源是具有图 9 和图 10 所示的发光光谱的 LED,不具有实质上具有低于 400nm 的波长的光。另一方面,利用具有图 9 和图 10 所示的发光光谱的 CCFL,观测到了在 365nm 附近的极小的峰(约 $0.04 \mu\text{W}/\text{cm}^2$)。

[0097] 首先,准备由阵列基板和对置基板构成的一对基板,滴加含有液晶材料和 PSA 层形成用的单体的液晶层形成用组合物,之后与另一个基板粘贴。彩色滤光片制作于对置基板。

[0098] 在实施例 1 中,作为 PSA 层形成用的单体,使用下述化学式(3)所示的化合物:

[0099]



[0100] 上述化学式 (3) 所示的化合物是菲系的二官能甲基丙烯酸酯单体。在实施例 1 中, 进行调制使得液晶层形成用组合中含有 0.6wt% 的上述化学式 (3) 所示的二官能菲系单体。

[0101] 接着, 对由一对基板夹持的液晶层在施加 AC10V 电压的状态下照射 1J/cm² 的紫外光, 进行聚合反应, 从而分别完成在垂直取向膜上形成有 PSA 层的液晶单元。其中, 对液晶单元照射紫外线的时间为 3 分钟。作为紫外光光源, 使用高压水银灯 (ORC MANUFACTURING CO., LTD. 生产)。之后, 不施加电压, 照射光源 FHF32-BLB (Toshiba Lighting & Technology Corporation 生产) 的光 1 小时。其中, 使用实施了取向处理的取向膜的液晶显示面板, 省略施加电压的工序。

[0102] 接着, 将完成的液晶显示面板配置在 LED 背光源上进行显示, 测定残影率。在实施例 1 中, 如下定义残影率, 按照以下方法进行定量评价。首先, 使显示区域显示白黑方格图案 (black-and-white checkered pattern) 600 小时。之后, 使整个显示区域显示规定的中间灰度 (灰色), 用白显示区域的亮度 β 与黑显示区域的亮度 γ 之差 $\beta - \gamma$ 除以黑显示区域的亮度 γ , 算出残影率。即, 残影率的计算式由下式表示: 残影率 $\alpha = ((\beta - \gamma) / \gamma) \times 100(\%)$ 。

[0103] 结果, 实施例 1 的液晶显示面板的残影率为 4%。

[0104] 比较例 1

[0105] 此外, 为了确认 LED 与 CCFL 的差异, 实际制作与实施例 1 同样的液晶显示面板, 将完成的液晶显示面板配置在具有图 9 所示的发光光谱的 CCFL 背光源上进行显示, 测定残影率。残影率的定义和评价方法与实施例 1 相同。

[0106] 结果, 比较例 1 的液晶显示面板的残影率为 6%。这表明在使用 CCFL 的情况下, 在液晶层内微量残存的单体发生聚合而产生残影。

[0107] 实施方式 2

[0108] 实施方式 2 的液晶显示装置为彩色滤光片不形成在对置基板上而形成在阵列基板上的彩色滤光阵列 (COA: Color Filter On Array) 的形态, 并且光源不限于 LED, 除此之外与实施方式 1 相同。

[0109] 图 6 和图 7 是实施方式 2 的液晶显示装置的截面示意图。图 6 表示 PSA 聚合工序前, 图 7 表示 PSA 聚合工序后。如图 6 和图 7 所示, 在实施方式 2 中, 彩色滤光片 24 和黑矩阵 26 形成于阵列基板 10。进一步具体而言, 在以玻璃等为材料的绝缘性的透明基板 11 上配置 TFT44 和总线 (未图示), 隔着绝缘膜 (未图示) 在其上配置黑矩阵 26 和彩色滤光片 24。有时在彩色滤光片 24 上设置另外的绝缘膜。此外, 黑矩阵有时仅设置在对置基板侧。在与彩色滤光片 24 重叠的位置上配置像素电极 45。通过在彩色滤光片 24 内形成的接触部 47, 像素电极 45 与 TFT44 连接。在像素电极 45 上、和没有像素电极 45 时表面露出的彩色滤光片 24 上、或者在彩色滤光片 24 上存在绝缘膜时在该绝缘膜上, 形成取向膜 12。在图 6 和图 7 中表示使用红 24R、绿 24G 和蓝 24B 三色的彩色滤光片的情况, 但是在实施方式

2 中彩色滤光片只要选择不透过实质上具有低于 350nm 的波长的光的滤光片,颜色的种类、数量和配置顺序没有特别限定。其中,在实施方式 2 中更优选彩色滤光片不透过实质上具有低于 420nm 的波长的光。例如,在使用具有吸收图 13 的图表所示的低于 420nm 的波长的光的特性的彩色滤光片的情况下,具有紫外线区域的波长的光几乎消失,因而非常有助于降低残影的发生。

[0110] 通过彩色滤光阵列,由于像素电极和彩色滤光片分别在不同的基板上形成而导致的对准偏移的技术问题得以解决。

[0111] 实施方式 2 中使用的背光源 50 的光源的种类为发光二极管(LED)或冷阴极管(CCFL)。

[0112] 实施例 2

[0113] 实际制作实施方式 2 的液晶显示面板,确认显示的残影。实施例 2 中使用的光源是具有图 9 和图 10 所示的发光光谱的 CCFL,包含少量紫外光。

[0114] 首先,准备由阵列基板和对置基板构成的一对基板,滴加含有液晶材料和上述化学式(3)所示的 PSA 层形成用的单体的液晶层形成用组合物,之后与另一个基板粘贴。彩色滤光片制作于阵列基板。此外,实施例 2 中使用的彩色滤光片具有图 11 所示的透过光谱,不透过实质上具有低于 350nm 的波长的光。

[0115] 接着,对由一对基板夹持的液晶层在施加 AC10V 的电压的状态下照射 $3\text{J}/\text{cm}^2$ 的紫外光,进行聚合反应,从而分别完成在垂直取向膜上形成有 PSA 层的液晶单元。其中,对液晶单元照射紫外线的时间为 3 分钟。作为紫外光光源,使用高压水银灯(ORC MANUFACTURING CO.,LTD. 生产)。之后,不施加电压,照射光源 FHF32-BLB(Toshiba Lighting&Technology Corporation 生产)的光 1 小时。其中,使用实施了取向处理的取向膜的液晶显示面板,省略施加电压的工序。

[0116] 接着,将完成的液晶显示面板配置在 CCFL 背光源上进行显示,测定残影率。残影率的定义和评价方法与实施例 1 相同。

[0117] 结果,实施例 2 的液晶显示面板的残影率为 5%。

[0118] 实施例 3

[0119] 实际制作实施方式 2 的液晶显示面板,确认显示的残影。实施例 3 中使用的光源是具有图 9 和图 10 所示的发光光谱的 LED,不具有实质上具有低于 400nm 的波长的光。

[0120] 首先,准备由阵列基板和对置基板构成的一对基板,滴加含有液晶材料和上述化学式(3)所示的 PSA 层形成用的单体的液晶层形成用组合物,之后与另一个基板粘贴。彩色滤光片制作于阵列基板。此外,实施例 3 中使用的彩色滤光片具有图 11 所示的透过光谱,不透过实质上具有低于 350nm 的波长的光。

[0121] 接着,对由一对基板夹持的液晶层在施加 AC10V 的电压的状态下照射 $3\text{J}/\text{cm}^2$ 的紫外光,进行聚合反应,从而分别完成在垂直取向膜上形成有 PSA 层的液晶单元。其中,对液晶单元照射紫外线的时间为 3 分钟。作为紫外光光源,使用高压水银灯(ORC MANUFACTURING CO.,LTD. 生产)。之后,不施加电压,照射光源 FHF32-BLB(Toshiba Lighting&Technology Corporation 生产)的光 1 小时。其中,使用实施了取向处理的取向膜的液晶显示面板,省略施加电压的工序。

[0122] 接着,将完成的液晶显示面板配置在 LED 背光源上进行显示,测定残影率。残影率

的定义和评价方法与实施例 1 相同。

[0123] 结果, 实施例 3 的液晶显示面板的残影率为 3%。

[0124] 另外, 本申请以 2010 年 9 月 8 日提出的日本专利申请 2010-201210 号为基础, 基于巴黎公约或进入的国家的法律主张该优先权。该申请的全部内容援引入本申请以作参考。

[0125] 附图标记说明

[0126] 10 : 阵列基板 ; 11、21 : 透明基板 ; 12、22 : 取向膜 ; 13、23 : PSA 层 (聚合物层) ; 14 : 绝缘膜 ; 20 : 对置基板 ; 24 : 彩色滤光片 ; 24R : 红 (R) 的彩色滤光片 ; 24G : 绿 (G) 的彩色滤光片 ; 24B : 蓝 (B) 的彩色滤光片 ; 25 : 共用电极 ; 26 : 黑矩阵 ; 30 : 液晶层 ; 31 : 单体 ; 41 : 栅极信号线 ; 42 : 源极信号线 ; 43 : 辅助电容 (Cs) 配线 ; 44 : TFT ; 45 : 像素电极 ; 47 : 接触部 ; 50 : 背光源。

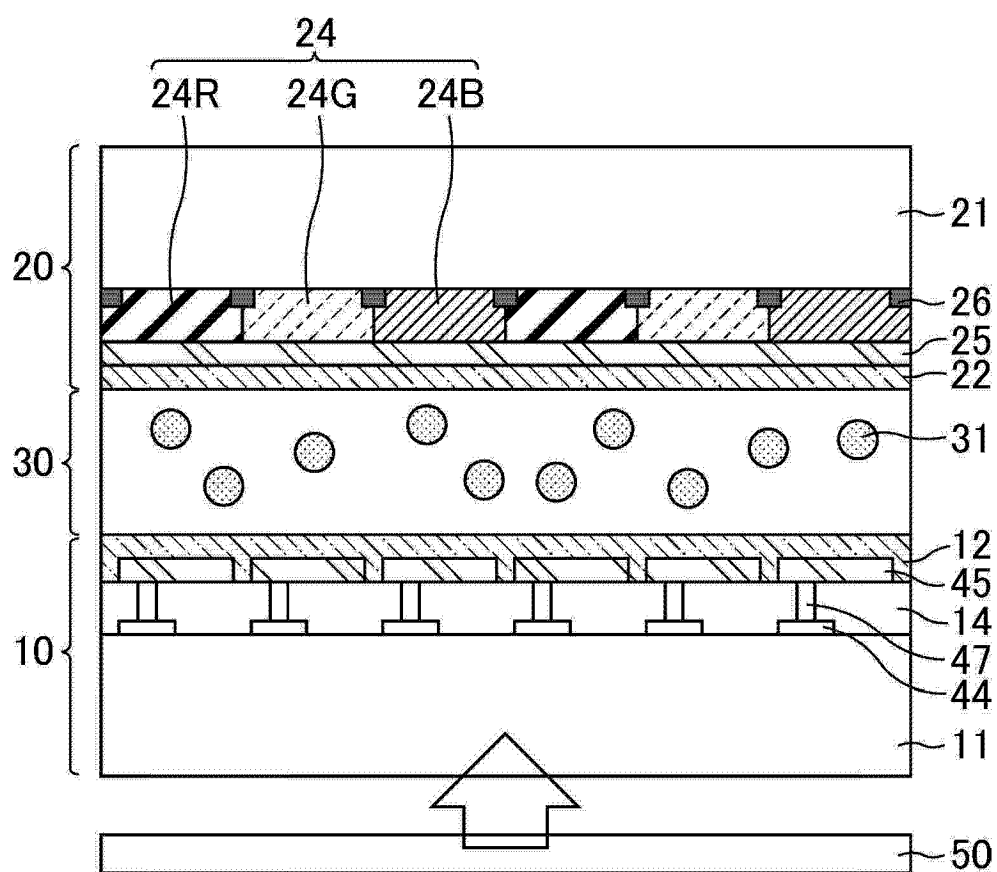


图 1

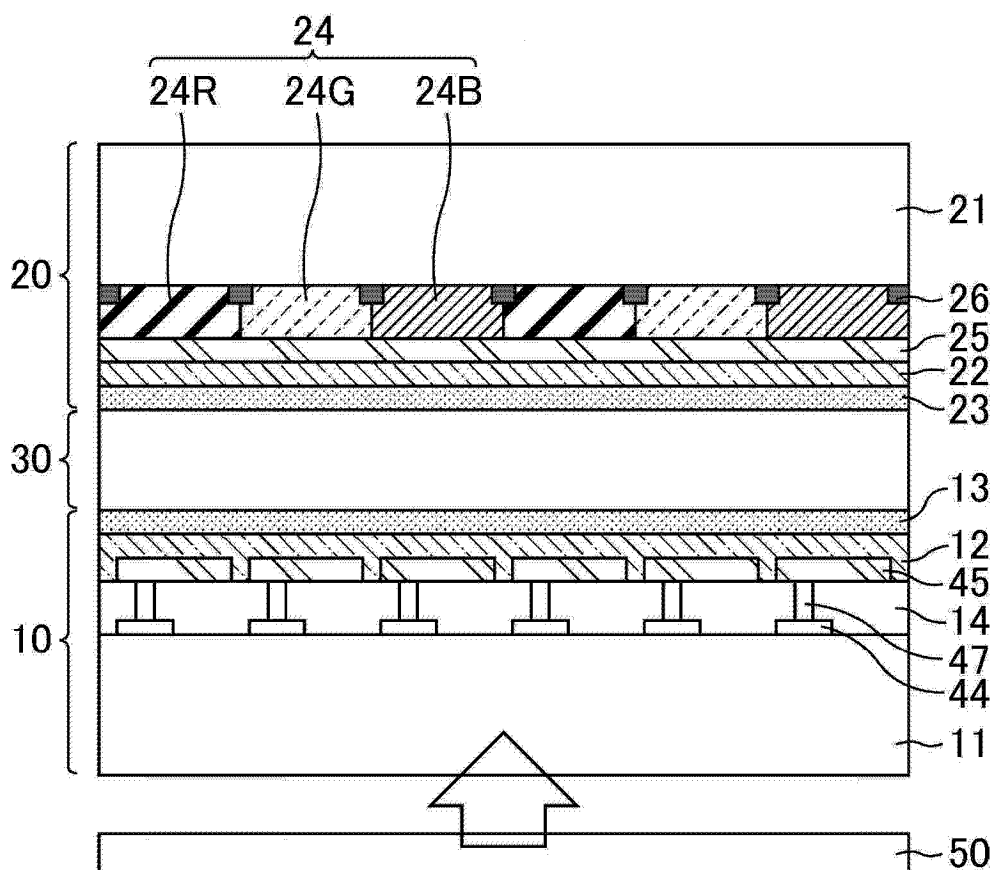


图 2

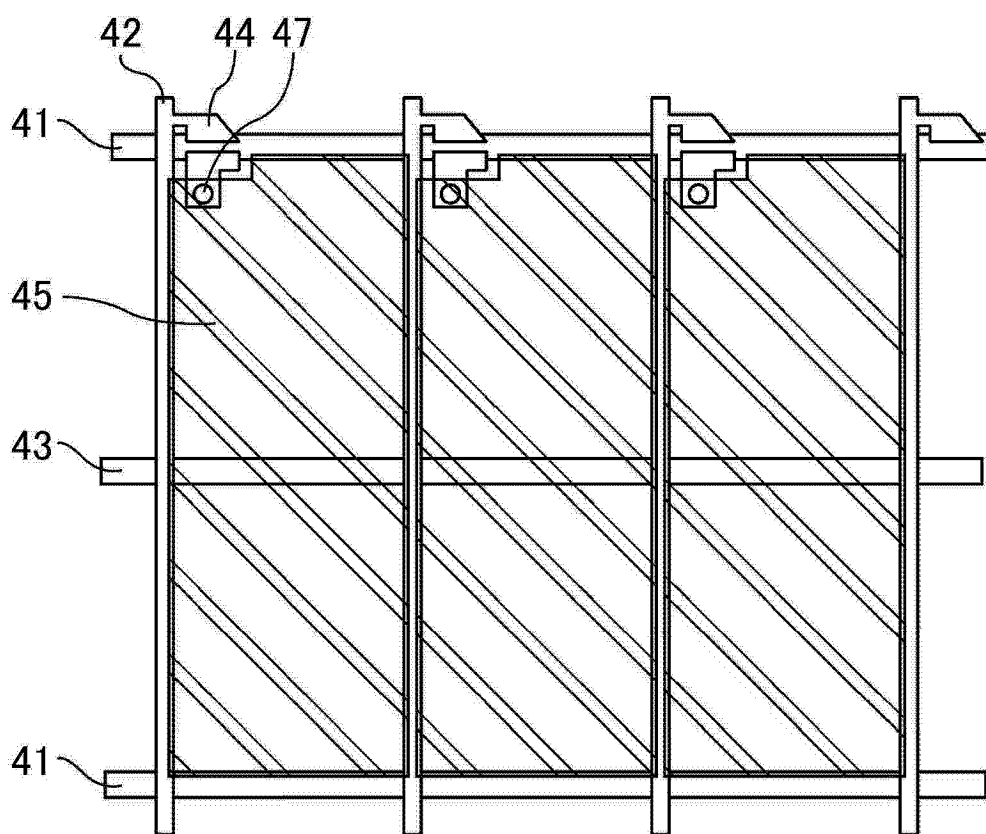


图 3

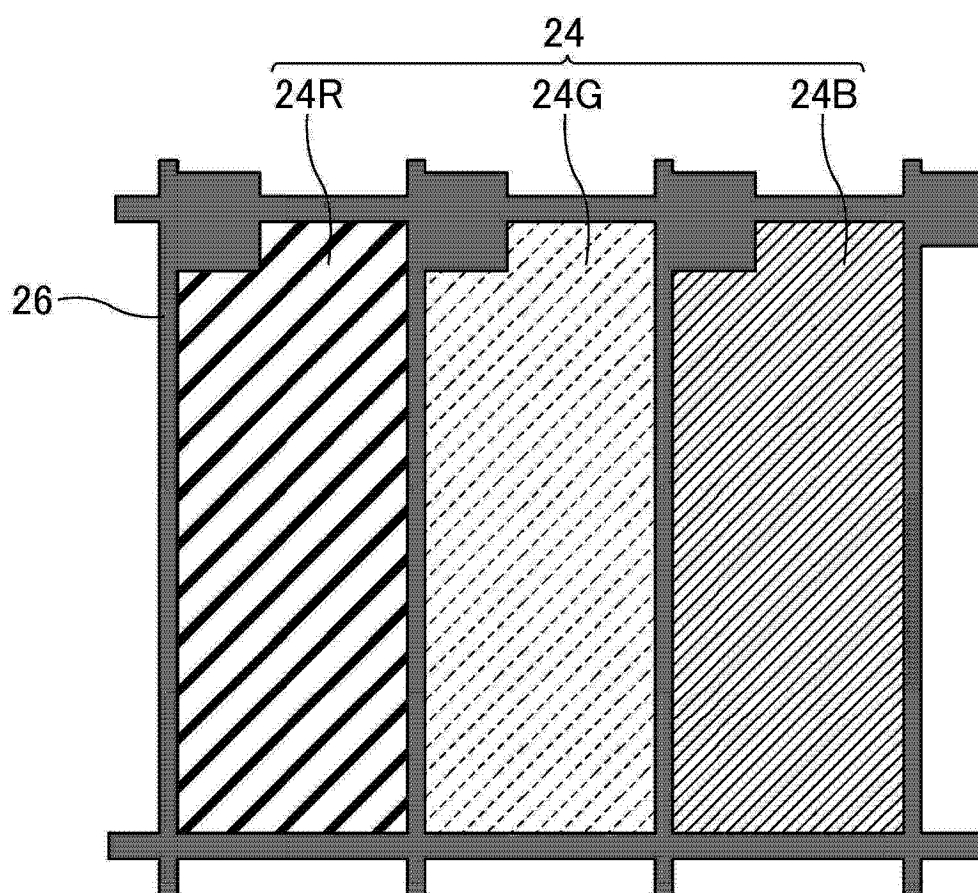


图 4

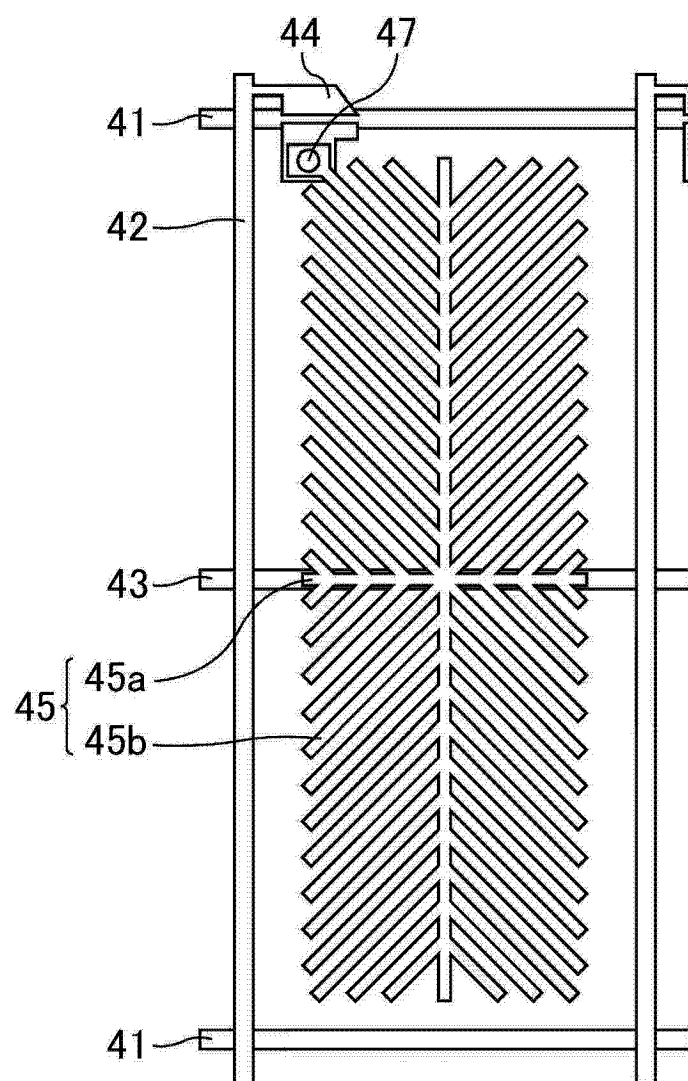


图 5

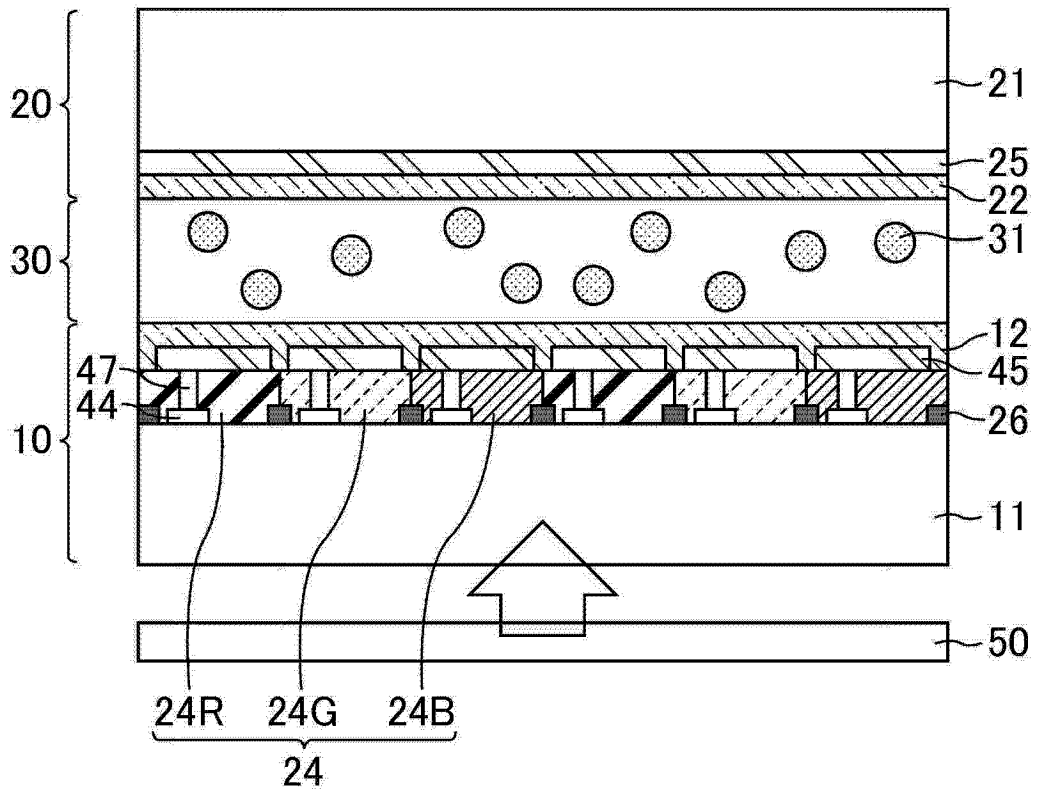


图 6

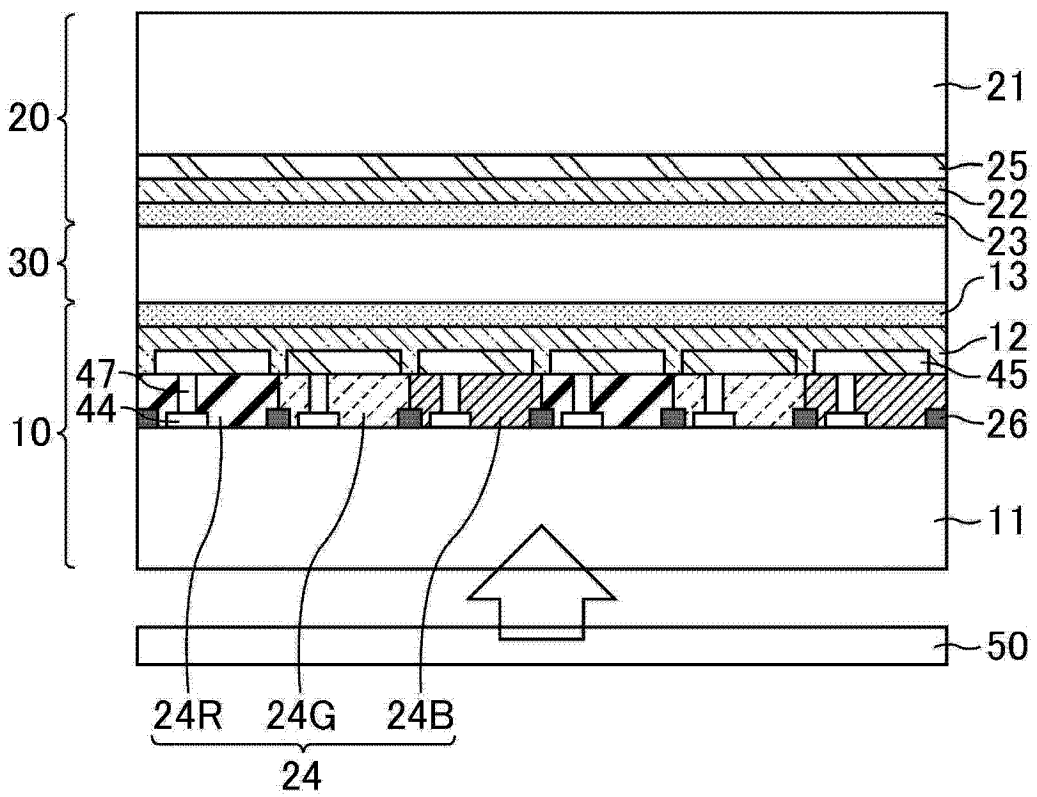


图 7

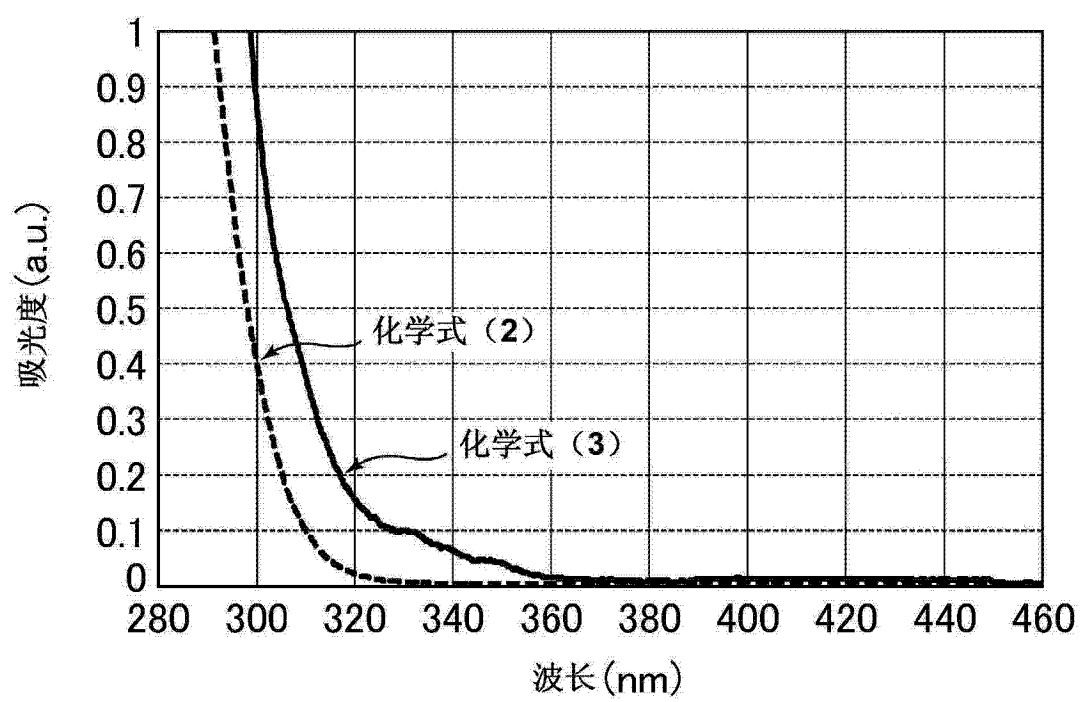


图 8

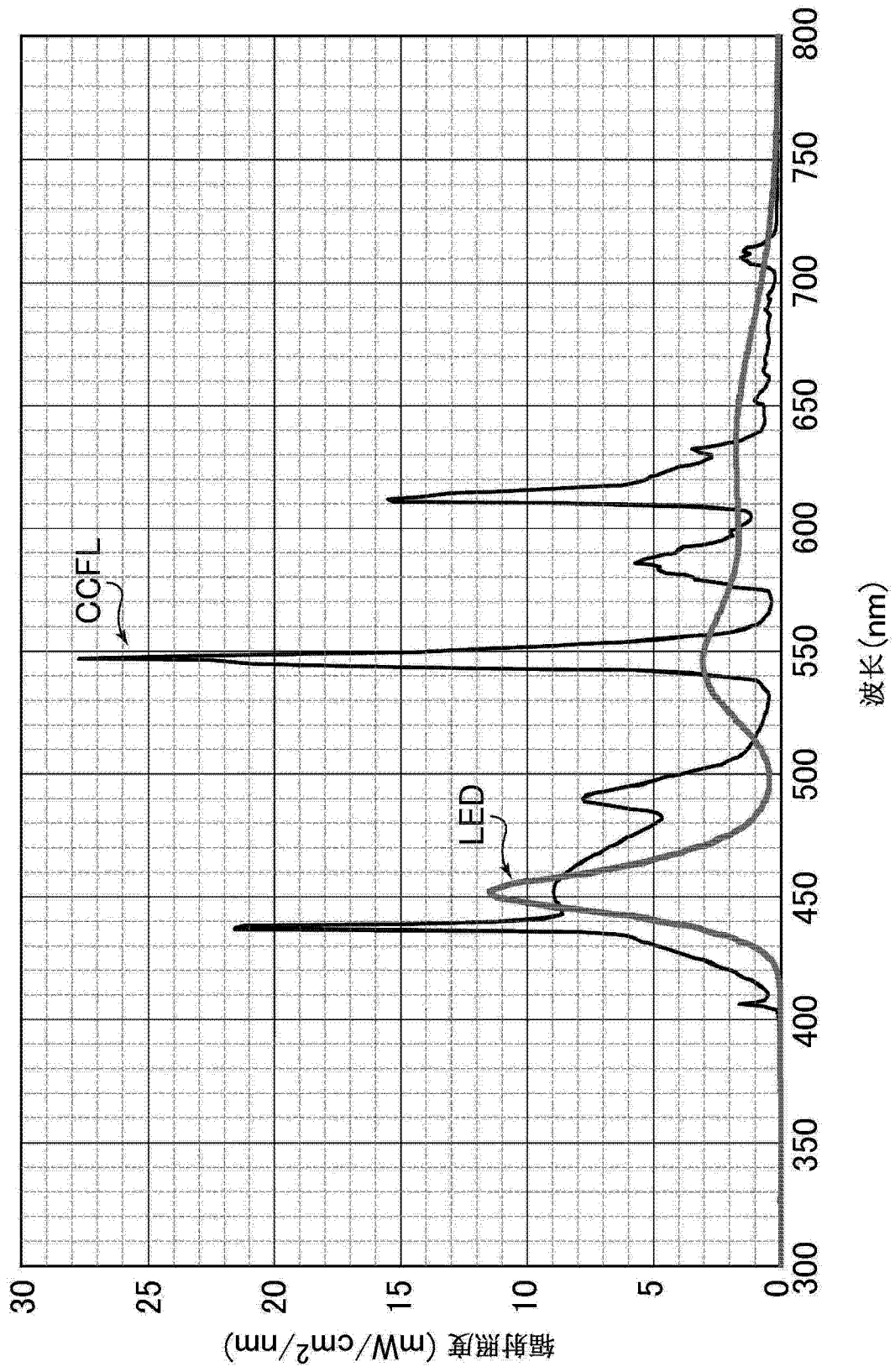


图 9

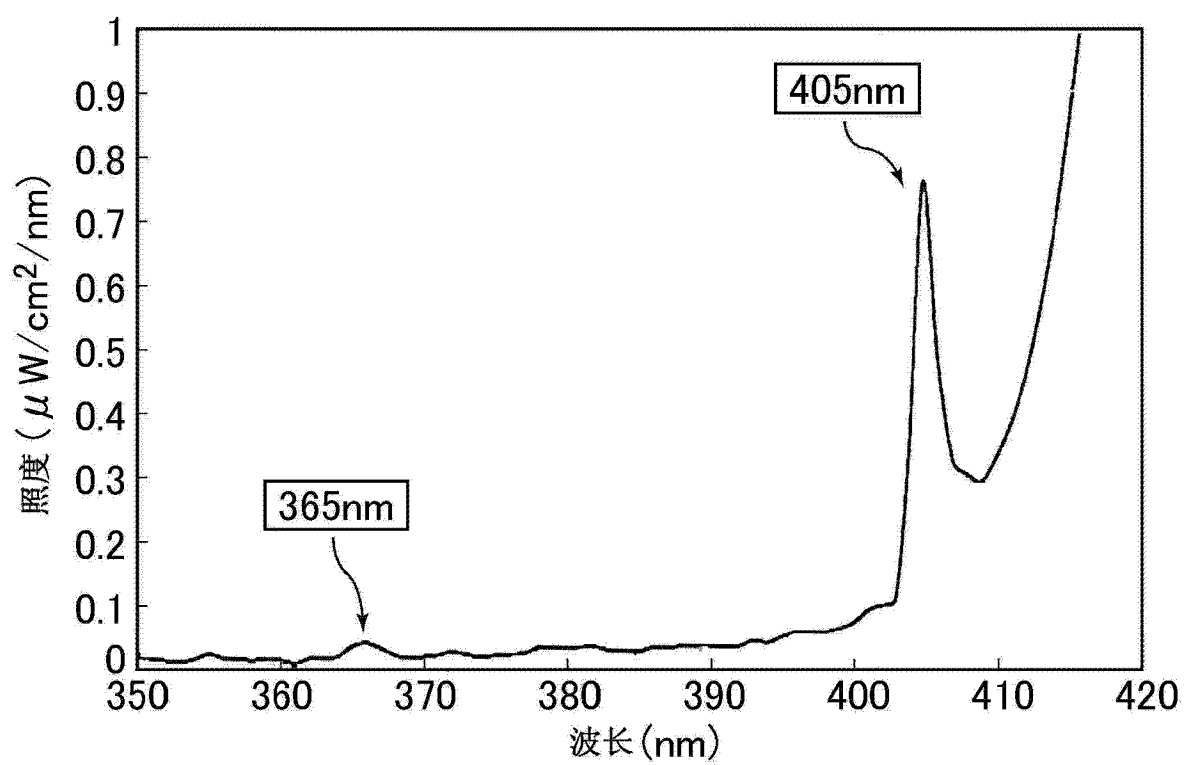


图 10

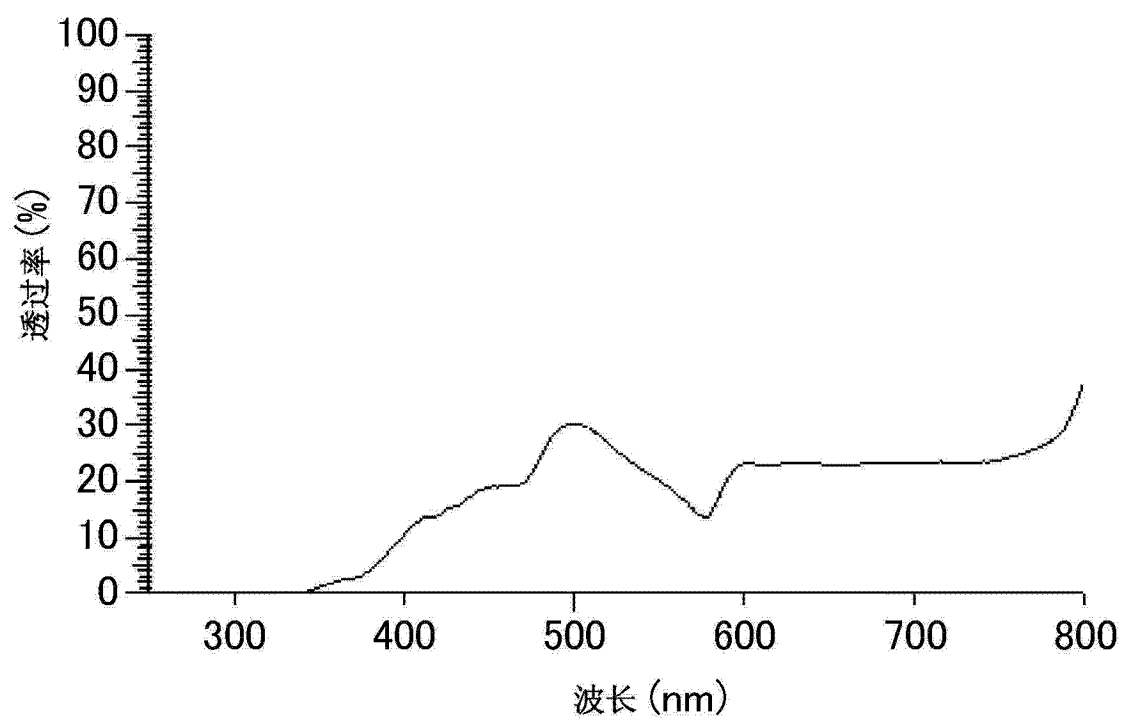


图 11

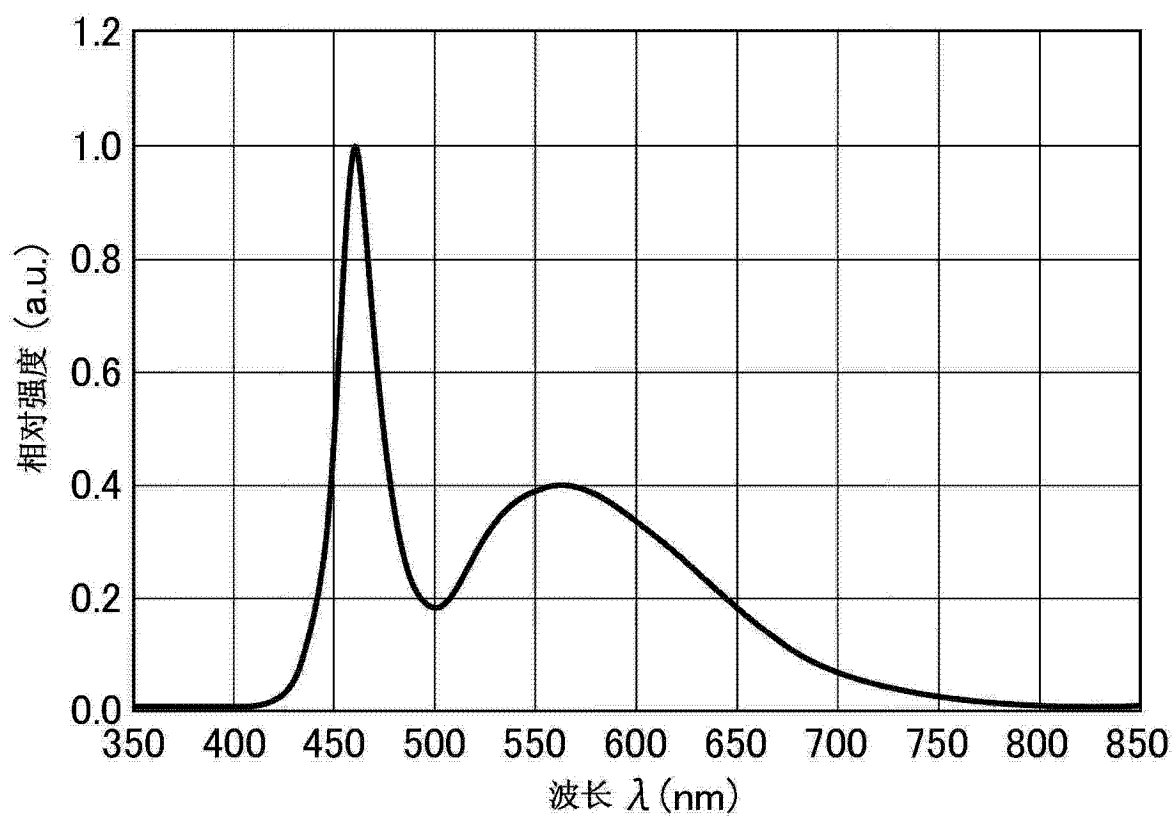


图 12

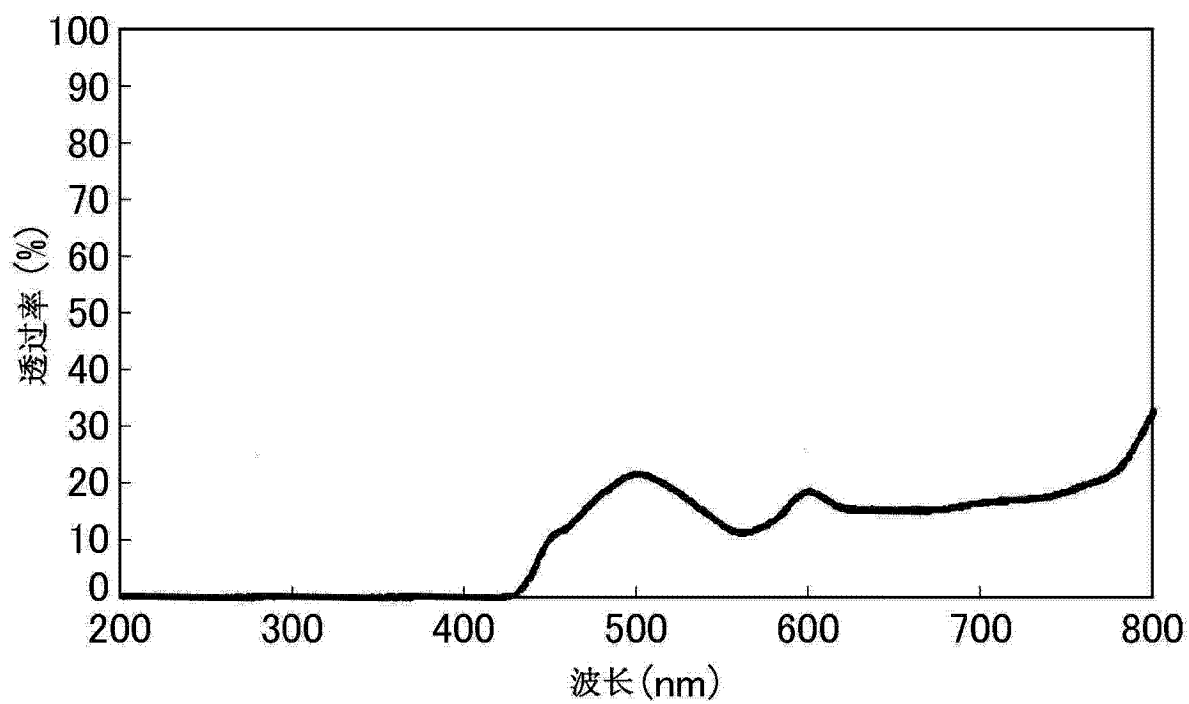


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103109229B	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201180043371.2	申请日	2011-09-02
[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	仲西洋平 水崎真伸 野间健史 山田祐一郎		
发明人	仲西洋平 水崎真伸 野间健史 山田祐一郎		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F20/30 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 C08F20/30 G02F1/133617 G02F1/133703		
优先权	2010201210 2010-09-08 JP		
其他公开文献	CN103109229A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置具有在取向膜上形成的对接近的液晶分子进行取向控制的聚合物层，上述聚合物层通过在液晶层中添加的单体聚合而形成，上述单体为下述通式(I)所示的化合物： $P1-A1-(Z1-A2)_n-P2(I)$ ，式中，P1和P2相同或不同，表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基；Z1在有多个的情况下相同或不同，表示COO、OCO或O、或者A1与A2直接结合或A2与A2直接结合；氢原子可以被卤原子、甲基、乙基或丙基取代；A1和A2相同或不同，表示特定的菲基，背光源的光源包括至少一个发光二极管，上述发光二极管均仅射出实质上具有400nm以上的波长的光。

