



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1637507 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200410081867.0

JP 2000-284720 A, 2000.10.13, 全文.

(22) 申请日 2004.12.24

JP 2002-268056 A, 2002.09.18, 全文.

JP 2002-268056 A, 2002.09.18, 全文.

(30) 优先权数据

431802/2003 2003.12.26 JP

审查员 韩旭

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 内海夕香 杉林真己子 桧山郁夫

近藤克己 前原睦

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王以平

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/136(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

(56) 对比文件

US 6172725 B1, 2001.01.09, 全文.

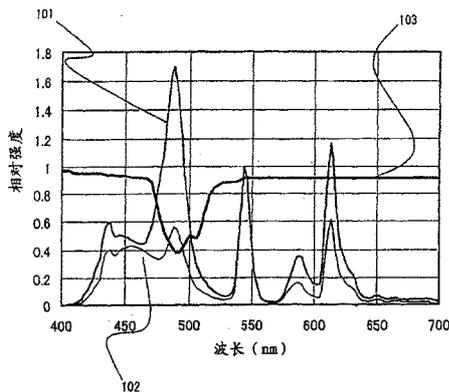
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及在常闭型液晶显示装置中显示黑色时,由液晶显示面板的某些部件引起部分偏光消失而导致产生不必要的漏光而使黑色的亮度增大、显示质量不够致密的问题。作为解决方法,配置选择性地吸收在显示黑色时产生的特别漏光的部件。本发明所提供液晶显示装置具有选择性地吸收在液晶显示装置显示黑色时产生的由于部分偏光消失而导致的特别漏光的部件,从而改善了黑色的显示性能,实现了致密的显示。



1. 一种液晶显示装置,包括:一对具有偏振镜的基板、夹在该一对基板之间的液晶层、在 490nm 附近吸光度高、在显示黑色与显示白色时的透射光强度显著不同的 490nm 附近具有高吸光度的色素构成的吸收部件,以及向上述液晶层供给光的单元。

2. 一种液晶显示装置,包括:一对具有偏振镜和滤色层的基板、夹在该一对基板之间的液晶层以及向上述液晶层供给光的单元,其中,所述滤色层由显示蓝色、绿色、红色的 3 个滤色器构成,所述 3 个滤色器中只有绿色的滤色器中选择性地含有吸收部件,所述吸收部件在 490nm 附近具有高的吸光度。

3. 一种液晶显示装置,包括:一对具有偏振镜和滤色层的基板、夹在该一对基板之间的液晶层以及向上述液晶层供给光的单元,其中,所述滤色层由显示蓝色、绿色、红色的 3 个滤色器构成,所述 3 个滤色器中只有在绿色的滤色器的上部或者下部选择性地配置光谱吸收层,所述光谱吸收层在 490nm 附近具有高的吸光度。

4. 一种液晶显示面板,为由具有夹持在一对包括偏振镜的基板之间的液晶层的常闭型液晶显示面板和配置在上述液晶显示面板的背面的光源构成的透射型液晶显示装置,其特征在于:在从上述光源到朝向观察者一侧最上面的光路间配置有选择性地吸收下述光的部件,所述光在从上述光源射入到上述液晶面板上的入射光透过上述液晶面板时、由该液晶面板的结构部件而导致部分偏振消失,在显示黑色时强度被特别增强后射出,所述吸收光的部件在 490nm 附近吸光度高、在显示黑色与显示白色时的透射光强度显著不同的 490nm 附近具有高吸光度。

5. 一种液晶显示面板,为由具有夹持在一对基板之间的液晶层的常闭型液晶显示面板和配置在上述液晶显示面板的背面的光源构成的透射型液晶显示装置,其特征在于:在配置在观察者一侧的偏振镜的外侧配置有选择性地吸收在从上述光源射入到上述液晶面板上的入射光透过该液晶面板时、由该液晶面板的结构部件而导致部分偏振消失后射出的光的部件,该吸收光的部件在 490nm 附近吸光度高、在显示黑色与显示白色时的透射光强度显著不同的 490nm 附近具有高吸光度。

6. 根据权利要求 4~5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:上述选择性地吸收所述光的部件是选择性地吸收在从上述光源射入到上述液晶面板的入射光透过该液晶面板时、由构成该液晶面板的部件中所包括的直径比可见光的波长短的粒子而产生散射后射出的光的部件。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于,上述选择性地吸收所述光的部件包括具有以波长 480~500nm 为中心的吸收特性的色素。

8. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,上述选择性地吸收所述光的部件是在偏振面上具有吸收与透射特性不同的二色性的色素。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述选择性地吸收光的部件是在波长 400~500nm 范围内、在偏振面上具有吸收与透射特性不同的二色性的色素。

10. 根据权利要求 6 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述液晶显示面板是横电场方式的常闭型液晶面板,具有一对基板、至少配置在该一对基板之一上的多个信号电极、与该多个信号电极相交叉而形成的多个扫描电极、与上述信号电极和上述扫描电极的交叉相对应而形成的薄膜晶体管元件、像素电极和公共电极、夹持在上述一对基板之间的液晶层和一对偏振镜、以及配置在上述一对基板的至少一个上的滤色层。

11. 根据权利要求 6 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述液晶显示面板是垂直取向方式常闭型液晶面板,包括一对具有电极的基板、夹持在上述一对基板之间的液晶层和一对偏振镜、以及配置在上述一对基板的至少一个上的滤色层。

12. 一种液晶显示面板,包括:

一对具有偏振镜以及红色、蓝色、绿色的滤色层的基板和夹持在该一对基板之间的液晶层;

其中,在射入的光中,通过在 490nm 附近吸光度高的吸收部使得透过上述绿色的滤色层的光成为具有 2 个或 2 个以上的波峰的波形。

13. 一种液晶显示面板,包括:

一对具有偏振镜以及红色、蓝色、绿色的滤色层的基板和夹持在该一对基板之间的液晶层;

其中,在射入的光中,通过在 490nm 附近吸光度高的吸收部使得透过上述绿色的滤色层的光成为具有凹部的波形。

14. 一种液晶显示装置,包括:具有一对具备偏振镜和红色、蓝色、绿色的滤色层的基板、以及夹持在该一对基板之间的液晶层的液晶显示面板,以及向该液晶显示面板供给光的单元,其特征在于:

在从上述供给光的单元射出的、透过上述液晶显示面板的光中,通过在 490nm 附近吸光度高的吸收部使得透过上述绿色的滤色层的光成为具有 2 个或 2 个以上的波峰的波形。

15. 一种液晶显示装置,包括:具有一对具备偏振镜和红色、蓝色、绿色的滤色层的基板以及夹持在该一对基板之间的液晶层的液晶显示面板,以及向该液晶显示面板供给光的单元,其特征在于:

在从上述供给光的单元射出的、透过上述液晶显示面板的光中,通过在 490nm 附近吸光度高的吸收部使得透过上述绿色的滤色层的光形成具有凹部的波形。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有吸收规定波长的光的元件的液晶显示装置、液晶面板。

背景技术

[0002] 与以前的显示装置主流 CRT(阴极射线管,一般多称为布劳恩管)相比,液晶显示器具有可以制作得比较轻和薄的优点,而且,随着视场角扩大技术、动画技术的开发与进步,其用途也逐渐扩大。

[0003] 近年来,随着作为台式个人计算机的监视器、或者用于印刷或设计的监视器、及液晶电视的用途的不断扩大,对蓝、绿、红的颜色纯度的要求度也比原来有所提高,要求具有对于人的肌肤颜色这样的中间色调的色彩再现性。由此,用于提高作为色彩再现根本的 3 原色的色彩纯度的滤色器开始得到应用。关于使用滤色器的技术,在下述的专利文献 1 中,记载有为提高色纯度而使用用于减少背照灯发出的不必要发光的选择性波长吸收过滤器的技术。

[0004] 另一方面,由于液晶电视要求高亮度,一般使用高亮度的背照灯,而在液晶显示器中背照灯的亮度越高,其在松紧有度(致密)的黑色的显示上越会产生问题。即,液晶显示面板由于承担调节背照灯光的光闸的作用,在显示黑色时由于后述的原因基本不可能完全遮挡住光,而具有一定的有限值的透射率。该有限值的透射率和背照灯的亮度的积,就产生了显示黑色时的有限值的亮度。因此,如使用高亮度的背照灯,在显示黑色时的亮度也会上升。由此,就会产生例如在电影等内容中的夜晚的场景等以比较低的亮度为中心的画面中,无法显示致密的黑色的问题。

[0005] 在下述专利文献 2 中,记载有在显示白色时要求高亮度、显示黑色时要求低亮度、需要高对比度的液晶显示装置中,利用第 3 偏振板作为不降低显示白色时的亮度而抑制显示黑色时的亮度的技术。

[0006] [专利文献 1] 特开 2002-40233 号公报

[0007] [专利文献 2] 特开 2003-84271 号公报

[0008] 如上所述,在液晶显示器中显示致密的黑色很重要。特别是在家庭影院这样昏暗的房间内欣赏大画面电视时,不稳定的黑色会很引人注目。这是由于人的视觉功能在昏暗环境下对亮度会变得非常敏感而导致的。

[0009] 发明者们对于实际的液晶显示装置中的黑色显示、液晶面板的黑色的透射率进行了研究,发现透过了光源一侧的偏振板的偏振光、在透射过构成液晶面板的各种部件的时候有部分偏振消失的情况出现。并且,知道了偏振消失了的光的分量,由于在射出侧的偏振板的偏振轴上未被吸收,所以作为透射光而射出了。即,由于黑色的透射率增大,显示黑色时的亮度增加,所以导致对比度降低、无法显示致密的黑色。作为导致偏振度消失的主要原因,可以考虑有例如、在使用了颜料的滤色层中由于颜料粒子而导致的散射、液晶的取向秩序度的混乱、透明电极或绝缘膜层等的折射率不同的部件的界面反射、金属电极上的反射、由于透明电极或绝缘膜层或取向膜层等光学薄膜层产生的干涉等的影响。另外,所谓正交

偏振板的结构是指垂直入射的垂直出射的关系的结构,假如从与之倾斜的方向来观察则正交(即 90 度)的关系不成立。这就意味着偏振板不能遮挡斜方向、特别是来自 45 度方向的光。这在液晶显示装置中,不仅从视场角特性的观点来看是这样,对黑色的亮度也会产生影响。也就是说,这是由于液晶显示装置使用的光源不是平行光。一般地,虽然利用棱镜片等付与了一定程度的方向性,但是从斜向入射的光还是由于前面列举的部件的影响而产生散射或者折射,由此导致偏振消失的偏振光会从正面方向射出。

[0010] 进一步,对偏振板的偏振度进行详细地研究后,得知在所谓的可视波段(380-780nm),实用的是 400-700nm 的波段内,不会表现同样的偏振度。可知,这对由于液晶面板的部件而导致的部分偏振消失的情况下的黑色透射率的增大也有影响。

[0011] 于是,与由偏振板的偏振度所决定的理想的、原理上的黑色显示时的亮度相比,就成为黑色的显示具有了高得多的亮度。

[0012] 上述所示的专利文献 1、2 分别在提高颜色纯度、通过吸收穿过正交偏振板的偏振光而提高对比度的方面比较有效,但并不能控制本申请中发明所要解决的课题,即由于偏振消失而产生的漏光。

发明内容

[0013] 图 1 是本发明的原理性说明的结构图。参照图 1 对解决本发明中问题的方法进行说明。在图 1 中,实线 101 示出了液晶显示装置在显示黑色时的射出光强度的光谱例子,实线 102 示出了液晶显示装置在显示白色时的射出光强度的光谱例子。在此例中,由于光源使用的是冷阴极管的三波长荧光管,所以以三波长荧光管的绿色荧光体的主要发光波长,即 545nm 的强度为 1,相对地进行表示。可以看出,在显示黑色的时候和显示白色的时候,特别是 490nm 处的射出光强度有很大不同。该 490nm 附近的黑色显示中的特殊的发光就是黑色显示的亮度增大的主要原因。因此,本发明的原理就在于,使光源、或者从光源到液晶显示面板的射出侧偏振板之间、或者液晶显示面板的射出侧偏振板的上面的任意一处,包括具有对应黑色显示时的特别的发光波长的、如图 1 的实线 103 所示的吸收特性的色素。

[0014] 并且,把本发明用在比个人计算机的监视器要求更高亮度的液晶电视机上时会更有效。进一步,在显示黑色时亮度低的常闭型液晶显示装置中由于上述漏光的影响较大,所以本发明用于常闭型液晶显示装置将得到更好的效果。

[0015] 另外,本发明并不限于 IPS 方式、VA 方式等的液晶显示方式,将其适用于因偏振消失而导致的漏光问题时都能够得到一定的效果。

[0016] 以下对本发明的具体结构进行说明。

[0017] 作为本发明实施例的一例,提出了一种液晶显示装置,该装置包括一对具有偏振镜的基板、夹在该一对基板之间的液晶层、由在波长 400 ~ 500nm 内在偏振面上具有吸收和透射特性不同的二色性的色素构成的吸收部件,以及向上述液晶层供给光的单元。

[0018] 而且,所谓的“向液晶层供给光的单元”有例如背照灯的光源等。

[0019] 另外,提供一种包括一对具有偏振镜和滤色层的基板、夹在该一对基板之间的液晶层以及向上述液晶层供给光的单元的液晶显示装置,其中,所述滤色层由显示蓝色、绿色、红色的 3 个滤色器构成,所述 3 个滤色器中只有绿色的滤色器中有选择地包括吸收部件。

[0020] 另外,还提供一种包括一对具有偏振镜和滤色层的基板、夹在该一对基板之间的液晶层以及向上述液晶层供给光的单元的液晶显示装置,其中,所述滤色层由显示蓝色、绿色、红色的3个滤色器构成,所述3个滤色器中只有在绿色的滤色器的上部或者下部有选择地配置光谱吸收层。

[0021] 本发明还提出了一种在至少一方为透明、且隔开一定的间隔相重叠的一对基板之间密封有液晶层、而在各基板的外侧分别配置偏振板的液晶显示装置,其中,在从光源单元到液晶显示面板上面的任意位置上具备有选择地吸收黑色显示时的特别漏光的波长的光谱吸收单元。

[0022] 另外,本发明还提出了一种包括在至少一方为透明、且隔开一定的间隔相重叠的一对基板之间密封有液晶层、而在各基板的外侧分别配置偏振板的常闭型液晶显示面板、光源单元以及配置在液晶显示面板下使光源单元的发光均匀地射入液晶显示面板的光波导的液晶显示装置,其中,常闭型液晶显示面板是主要在其一个基板上形成电极群及有源元件、且从有源元件向液晶层施加的电场与基板成基本平行的方向的横电场方式液晶显示面板,在从光源单元到液晶显示面板上面的任意位置上具备有选择地吸收黑色显示时的特别漏光的波长的光谱吸收单元。

[0023] 本发明进一步提出了一种包括在至少一方为透明且隔开一定的间隔相重叠的一对基板之间密封有液晶层、而在各基板的外侧分别配置偏振板的常闭型液晶显示面板、光源单元以及配置在液晶显示面板下使光源单元的发光均匀地射入的光波导的液晶显示装置,其中,由分别形成在一对基板上的电极形成电场的常闭型液晶显示面板是一种不施加电压时液晶分子长轴的取向与基板基本垂直、随着施加电场液晶分子的长轴朝向基板的方向倾斜倒下的垂直取向型液晶显示面板,在从光源单元到液晶显示面板上面的任意位置上具备有选择地吸收黑色显示时的特别漏光的波长的光谱吸收单元。

[0024] 作为用于供给光的单元的光源以及光源单元的光源,可以采用利用荧光体的发光的冷阴极管、利用窄带荧光体的发光的冷阴极管、LED、有机EL等。可以把多个光源排列在光波导的侧面、背面。或者,也可以用作面上的发光体。

[0025] 光谱吸收单元为配置在光源单元的光源与光波导之间的光谱吸收体。

[0026] 在光波导的背面设有散射板的时候,光谱吸收单元为配置在光波导和散射板之间的光谱吸收层。

[0027] 光谱吸收单元也能够通过在光波导的光路面上涂高分子膜来实现。

[0028] 在光源单元上形成光谱吸收单元时,也能够通过在光源上涂高分子膜来实现。

[0029] 光谱吸收单元也可以是作为偏振板的支持层的添加了光谱吸收剂的树脂层。即,向一般作为偏振板的支持体使用的三乙酰纤维素树脂层或者可以代替它的树脂层中添加吸收光谱的色素等。

[0030] 向液晶显示面板所具有的滤色器的透射绿色光的部位上添加在480nm~500nm之间基本具有吸收峰值的色素,也可以达到上述目的。该色素可以添加在整个滤色层中,也可以添加在滤色层的护膜层上。并且,可以与发出滤色层的颜色的颜料设在同一层,也可以作为另一层而单设一层吸收层。

[0031] 作为色素,可以列举例如NK2071或NK3981(林原生物科学研究所)等。优选对在显示黑色时强度特别增强的波段存在吸收带、并且对显示从中间色调到白色的必要波段不

吸收的色素。以下从绿色的滤色器的分光特性来说明具体的例子。为实现较高的绿色的色纯度,绿色滤色器的透射分光通常被设定在 520 ~ 550nm 的区域内。作为光源,也选择在该区域发光的光源,无论是荧光灯还是 LED,所需要的发光波段都相同。另一方面,在显示黑色时,由于与滤色器的透射特性相比,因瑞利散射而导致偏振消失的光更占优势,所以比比 520nm 短的短波段的光作为漏光从绿色的滤色器透射出。由于瑞利散射光的偏振消失而产生的漏光的波长,因滤色器中使用的有机颜料的种类、大小、形状等而不同,有的在 490nm 附近具有峰值,还有的在 450nm 附近表现出较强的漏光,等等不一。由此,优选使用吸收由于瑞利散射而偏振消失的短波长位移的漏光、并且不吸收为显示原本的绿色的光的色素。例如,使用在 490nm 处波长移动的滤色器时,形成使用对 490nm 附近有最大吸收特性的色素的光谱吸收体。此时,需要尽量选择色素的吸收波长避开显示绿色时的波长、即 540 ~ 550nm 附近的波长。实际上,吸收波长的末端有时会延伸到 550nm 附近,此时,只要确定色素的浓度使得色素在 540 ~ 550nm 附近的吸光度大概在小于等于 490nm 的吸光度的 25% 即可。如果 490nm 附近的吸光度比 540 ~ 550nm 附近的吸光度高,就可以达到截断漏光的效果;对 490nm 的吸光度越高,截断漏光、获得高对比度的效果就越显著。如果使用的色素其吸收光谱的末端未落在 540 ~ 550nm 附近,则由于对 490nm 的吸光度越高越能达到截断漏光的效果,所以可以使色素的浓度较高,以更有效地吸收 490nm 附近的漏光,从而使高对比度的效果显著。

[0032] 另外,在 450nm 附近产生漏光的滤色器,由于与蓝色的波长相重合,所以有必要采用在绿色的滤色器部分上有选择地形成色素、或者使色素共存于滤色器之内的结构。吸收最大值存在于 450nm 附近的色素,多数情况下,其吸收末端涉及 540 ~ 550nm 的比较少。因此,也能够将 450nm 的吸光度设到 0.6 以上的高浓度。不过,在吸收末端涉及 540 ~ 550nm 的情况下,与上述相同,只要确定色素的浓度使得色素在 540 ~ 550nm 附近的吸光度大概在 490nm 的吸光度的 25% 或以下即可。

[0033] 另外,以图 2 说明本发明的其他的结构。在图 2 中,实线 104 表示在液晶显示装置显示黑色时的射出光强度的光谱例,实线 105 表示在显示白色时的射出光强度的光谱例。在此例中,由于光源采用了冷阴极管的三波长荧光灯,所以,以三波长荧光灯的绿色荧光体的主要发光波长 545nm 的强度为 1 相对地进行表示。可以看出,在显示黑色的时候和显示白色的时候,从 435nm 到 490nm 的波段射出的光强度有很大不同。因此,采用了在液晶面板上面设置具有与显示黑色时的特别发光波长相对应的、如图 2 的实线 106 以及 107 所示的二色性的色素的结构。例如,配置包括具有二色性的色素的单轴性的聚乙烯醇高分子膜等,使其二色性色素的吸收轴与射出侧偏振板的吸收轴相正交。在显示黑色时的吸收特性,如图 2 的实线 106 所示,黑色显示时发光强度特别增高的波长的光得到很好地吸收。另一方面,在显示白色时,与液晶显示面板的偏振板的作用相同,吸收的程度会显著变弱。即例如,如图 2 中实线 107 所示的特性。由此,在显示黑色时,有效地吸收使黑色的亮度上升的漏光;在显示中间色调到白色时,光的吸收减弱、基本保持液晶显示面板的射出光,从而能够抑制亮度的降低。

[0034] 作为本发明的其他结构,为达到上述目的,提出了一种在至少一方为透明而且隔开一定的间隔相重叠的一对基板之间密封有液晶层且在各基板的外侧分别配置偏振板的常闭型液晶显示装置,其中,在液晶显示面板上具有选择性地吸收黑色显示时特别漏光的

波长的光谱吸收单元,其光谱吸收单元具有二色性。

[0035] 本发明还提出了一种液晶显示装置,其中的常闭型液晶显示面板是主要在一方的基板上形成有电极群以及有源元件、且从有源元件施加到液晶层上的电场的方向与基板基本平行的横电场式液晶显示面板。

[0036] 本发明还提供了一种包括在至少一方为透明而且隔开一定的间隔相重叠的一对基板之间密封有液晶层且在各基板的外侧分别配置偏振板的常闭型液晶显示面板、光源单元以及配置在液晶显示面板下使光源单元的发光均匀地射入的光波导的液晶显示装置,其中,常闭型液晶显示面板是在不施加电压时液晶的取向基本垂直于基板,在施加规定的电压时基本变为水平,在施加的电压小于该规定的电压时液晶取向变为倾斜的液晶显示面板。

[0037] 作为光源单元的光源,可以采用利用荧光体的发光的冷阴极管、利用窄带荧光体的发光的冷阴极管、LED、有机 EL 等。可以把多个光源排列在光波导的侧面、背面。或者,也可以用作面上的发光体。

[0038] 作为光谱吸收单元的是一种具有仅在一定的方向上表现出吸收性的二色性的色素,而且含在使其色素分子取向为一定的方向的高分子支持体中时,该高分子膜被配置成其二色性表现出吸收性的方向与液晶显示面板上面、即配置在观察者一侧的偏振板的吸收轴相正交。该高分子膜配置在射出侧偏振板的外侧,或者也可以将该高分子膜用作偏振板的最上层的支持体。

[0039] 具有二色性的二色性色素,可以列举的有例如三菱化学株式会社的 Yellow 系列二色性色素 LSY310、322、116、120、423、108 等。

[0040] 由于射入液晶显示面板的偏振光在透射液晶面板时部分偏振消失而成为不必要的漏光并射出,所以导致黑色的亮度增大、对比度下降。通过设置有选择地吸收该黑色显示时的特别漏光的部件,提供了一种可以改善黑色的显示性能、实现高对比度的液晶显示装置。

附图说明

[0041] 图 1 是表示本发明的原理性结构的例子。

[0042] 图 2 是表示本发明的原理性结构的例子。

[0043] 图 3 是表示在本发明中液晶显示装置的剖面的一例的示意图。

[0044] 图 4 是表示在本发明中的液晶显示面板的剖面的一例的示意图。

[0045] 图 5 是表示在横电场方式液晶显示面板中液晶分子长轴的取向方向和偏振板的偏振透射轴各自形成的角的图。

[0046] 图 6 是表示本发明中的液晶显示装置(模块)的结构的一例的主体图。

[0047] 图 7 是表示本发明要解决的问题的图。

[0048] 图 8 是表示本发明的效果的图。

[0049] 图 9 是表示本发明中液晶显示装置的剖面的一例的示意图。

[0050] 图 10 是表示本发明中液晶显示面板的剖面的一例的示意图。

[0051] 图 11 是表示本发明中一个实施例的示意图。

[0052] 图 12 是表示本发明中液晶显示装置的剖面的一例的示意图。

- [0053] 图 13 是表示本发明的效果的一例。
- [0054] 图 14 是表示本发明中液晶显示面板的剖面的一例的示意图。
- [0055] 图 15 是表示在绿色的滤色器中显示黑色时偏振消失、产生漏光的分光特性的图。
- [0056] 图 16 是表示本发明中波长和透射率的关系的图。

具体实施方式

[0057] 以下将参照图 1 ~ 图 14 说明根据本发明的液晶显示装置的实施例。

[0058] 实施例 1

[0059] 图 3 是表示根据本发明的液晶显示装置的剖面结构的一例的示意图。

[0060] 设置在实施例 1 的液晶显示面板的背面的光源单元,由光源 1、灯罩 2、光波导 3、扩散板 4 和反射板 5 构成。图中虽未明示,为防止光波导 3 和扩散板 4 之间的空气层导致光的损失,而形成有粘着层。也可以在扩散板 4 和后述的偏振板 12 之间设置聚光片。另外,图中虽未明示,在偏振板 11、12 和与之相接的基板 13、14 之间也可以设置光学相位差薄膜。光学相位差薄膜有时被用于提高液晶显示装置的图像质量,其规格由各不同目的决定。本发明的效果、目的与光学相位差薄膜的配置不相关。因此,本发明并不限定光学相位差薄膜的有无。

[0061] 在实施例 1 中,光源单元的光源 1 和光波导 3 之间配置有光谱吸收体 40。光谱吸收体 40 是包括如图 1 的实线 103 所示的对 490nm 具有吸收峰值的色素的聚乙烯醇高分子膜。光谱吸收体 40 可用(例如)以下的方法制成。将色素 NK2071、平均分子量为 1500 的聚乙烯醇的 1 重量%水溶液和甲醇以 0.025 : 1 : 1 的比例相混合,在经 UV 臭氧处理洗净且具有亲水性表面的玻璃基板(厚度 0.5mm)上,用旋转器进行涂布(以 350rpm 涂 3 秒,以 150rpm 涂 25 秒)。把基板置于加热板上以 150°C 经 3 分钟使其干燥,形成涂有厚度约 0.3 μm 的包括色素的 PVA 膜的光谱吸收体 40。另外,本方法仅是光谱吸收体制作方法的一例,使用材料、过程等并不限于本实施例的方法。例如,也可以不用玻璃基板作为支持体而仅将高分子膜形成为膜状。

[0062] 在实施例 1 中,本发明采用施加在液晶层上的电场对基板基本平行的横电场式液晶显示面板来作为利用双折射的常闭型液晶显示面板,但并不限定液晶显示面板的像素结构、电极结构等。

[0063] 在液晶显示面板中,在一对透明的基板 13、14 之间夹有由多种化合物构成的液晶层 10。在一对基板的外侧配置有偏振板 11、12。在此,用于驱动液晶的电极群、绝缘层、取向膜层等图中虽未明示,但形成在基板上。

[0064] 以下参照图 4 说明横电场式液晶显示面板。在一方的基板 14 的面板内侧的面上,形成条状电极 22、23,而且在电极上形成取向控制层 16。电极 22 是施加不随图像信号变化的特定波形的电压的公共电极,电极 23 是施加根据图像信号变化波形的电压的像素电极。在与像素电极 23 相同高度上配置图像信号电极 24。绝缘膜 21 由氮化硅膜形成。这些电极和绝缘膜等,采用通常使用的方法形成即可。另,在此省略了采用非晶硅或多晶硅形成的薄膜晶体管元件,但实施例 1 中使用的横电场方式液晶显示面板是有源矩阵驱动的液晶显示面板。

[0065] 在相对的另一方的基板 13 上形成有用于彩色显示的滤色层 15。并且,在实施例

1 中,在与形成有电极 22、23、24 的基板 14 相对的基板 13 上形成滤色器。作为别的形成方式,也可以在与电极 22、23、24 相同一侧的基板 14 上形成滤色层 15。

[0066] 取向控制层 16 是涂布浓度为 3% 的聚酰胺酸溶液、经 200℃、3 分钟焙烧,并对其进行亚胺化而得到聚酰亚胺膜,并对其进行摩擦处理而得到的。在实施例 1 中,通过聚酰亚胺化以及摩擦处理来控制液晶的取向。作为别的控制方法,也可以照射偏振紫外线,形成具有使液晶取向的功能的取向膜。

[0067] 图 5 示出相对于电场方向的液晶分子长轴的取向方向和偏振板的偏振透射轴各自形成的角。在实施例 1 的横电场方式液晶显示面板中,电场方向是如图 5 中 93 所示的方向,施加电场时的液晶分子长轴方向是如图 5 中 92 所示的方向。其角度 ϕ_P 由施加的电场控制。所得到的取向状态中的液晶分子长轴方向,如图 5 中 91 所定义的角度 ϕ_{LC} 为 75 度的方向。为了形成利用双折射的常闭型,使偏振板 11 与偏振板 12 相正交,一方的偏振板的透射轴与液晶分子长轴的取向方向 91 相正交。

[0068] 形成液晶层 10 的液晶组成物是介电常数各向异性为正的向列型液晶,介电常数各向异性为 10.2,折射率各向异性为 0.073。

[0069] 图 6 是表示实施例 1 的横电场液晶显示装置的结构构成的斜视图。在与倒相电路基板 64 在一起的下侧壳体 63 的上下两端上配置有光源 1。在下侧壳体 63 内依次容纳反射板 5、光波导 3、扩散板 4、液晶显示面板 70,并由带有液晶显示窗的密封壳体 61 保护其上表面。

[0070] 本发明的效果通过吸收 490nm 附近的波长而达成。常闭型液晶显示面板的分光特性,在显示黑色时如图 1 的实线 101 所示 490nm 附近的透射光强度非常强,在高亮度时变弱,而 545nm 的透射光强度变强。虽然在可见度特性上 550nm 附近的光为最高,但是如果具有如图 1 的实线 101 所示的巨大差异,则在黑色显示时的透射光强度是以 490nm 附近的透射光强度占支配地位。因此,在显示黑色时,通过在从光源到液晶显示面板的上表面之间、或者在液晶显示面板的上表面上配置吸收支配透射光强度的 490nm 附近的光的光谱吸收体,可以减少显示黑色时的漏光,实现良好致密的黑色。该吸收 490nm 附近的光的光谱吸收体不仅在显示黑色时而且在全灰度的显示中都进行吸收,490nm 附近的光在液晶显示装置中并不是必不可少的波段。一般地,液晶显示装置利用蓝、绿、红光的 3 原色来显示色彩。中间色是由 3 原色各自的透射强度的比例来决定的,蓝、绿、红的纯色通过滤色器的透射光和所用光源的发光波段的组合,决定其纯色的配色,即色度。一般认为,在液晶显示装置中,蓝、绿、红的纯色,蓝色是 460nm 附近,绿色是 550nm 附近,红色是 620nm 附近。图 1 中实线 102 所示的分光特性即为一例。即,在液晶显示装置中 490nm 附近的光不是进行光学设计而发出的光。例如,众所周知,如果利用 3 波长荧光灯管作为光源,可以承认 490nm 附近由绿色荧光体引起的副发光,而与仅在黑色显示时特殊支配亮度的现象无关。关于在显示黑色时具有特异性的 490nm 透射光,以图 7 来说明我们探讨的结果变得明了的原因。

[0071] 图 7 所示的分光特性是实线 108、109、110 分别相当于滤色层的绿、蓝、红显示部分的透射率的透射光谱的例子。并且,为了表示滤色器自身的特性,排除了光源的发光光谱的影响。可知在用于显示上述的纯色的波长处,各自的透射率都较高。但是,在黑色显示时,透过正交偏振板的光谱,变为如图 7 中粗实线 111、112、113 所示的特性。比较 3 种颜色的强度比,可知尤其是绿色的光谱的强度非常强,在 490nm 具有峰值强度。这就是导致在液晶

显示装置中黑色显示的特别分光特性、即如图 1 的实线 101 所示的特性的原因。主要的因素是漏光,该漏光因用于发现颜色而存在于滤色层中的颜料粒子使从光源射入的、主要是斜射来的偏振光被散射,一部分偏振消失的光的分量透射过出射侧偏振板来形成的。该漏光在图 7 中是任意比较透射光强度的,实际上与滤色器自身的透射光强度相比小很多,所以在从中间色调到白色的显示中可以看作几乎没有影响,但在黑色的显示中,由于原本设定是截断透射光,而变为由散射而形成的漏光进行黑色的显示。由此,在液晶显示装置中,不仅是黑色显示的亮度,而且甚至会引起颜色的变化,使显示黑色的能力明显降低。

[0072] 因此,在黑色显示时具备吸收发光强度特别地变高的 490nm 附近的漏光的光谱吸收体,可以提供降低黑色显示时的透射率、具有高对比度的液晶显示装置。

[0073] 在此,作为比较例 1,若将在实施例 1 中省略图 3 中设置在光源和偏振板 12 之间的光谱吸收体 40 而构成的常闭型横电场方式液晶显示装置中的黑色显示、与实施例 1 中的黑色显示相比较,则图 8 所示细实线 114、粗实线 115 分别代表比较例 1、实施例 1 的黑色显示时的射出光的光谱特性。在比较例 1 中黑色显示时的亮度是 $0.7\text{cd}/\text{m}^2$,而在实施例 1 中黑色显示的亮度是 $0.57\text{cd}/\text{m}^2$ 。可见,根据实施例 1,使黑色显示时的图像质量性能得到了提高。

[0074] 实施例 2

[0075] 图 9 是表示根据本发明的液晶显示装置的剖面结构的一例的示意图。

[0076] 设置在实施例 2 的液晶显示面板的背面的光源单元,由光源 1、容纳光源 1 的容纳单元 6、扩散板 4 和反射板 5 构成。图中虽未明示,也可以在扩散板 4 和后述的偏振板 12 之间设置聚光片。另外,图中虽未明示,在偏振板 11、12 和与之相接的基板 13、14 之间也可以设置光学相位差薄膜。光学相位差薄膜有时被用于提高液晶显示装置的图像质量,其规格由各不同目的决定。本发明的效果、目的与光学相位差薄膜的配置不相关。因此,本发明并不由光学相位差薄膜的有无限定。

[0077] 在实施例 2 中,光源单元 1 的光源 1 和扩散板 4 之间配置有光谱吸收体 40。光谱吸收体 40 参照实施例 1 形成。

[0078] 在实施例 2 中,采用施加在液晶层上的电场对基板基本平行的横电场式液晶显示面板作为利用双折射的常闭型液晶显示面板,但本发明并不限定液晶显示面板的像素结构、电极结构等。

[0079] 在液晶显示面板中,在一对透明的基板 13、14 之间夹有由多种化合物构成的液晶层 10。在一对基板的外侧配置有偏振板 11、12。在此,用于驱动液晶的电极群、绝缘层、取向膜层等图中虽未明示,但形成在基板上。在实施例 2 中基板采用了玻璃基板,但只要是透明、可以承受电极形成过程的物质,并没有特别限定。

[0080] 以下参照图 10 说明实施例 2 中采用的横电场式液晶显示面板。

[0081] 在一方的基板 14 的面板内侧的面上,配置栅布线电极 25 和在此未图示的公共电极,并覆盖它们而形成绝缘膜(氮化硅膜)21。在栅布线电极 25 上,隔着绝缘膜配置由非晶硅或多晶硅等形成的有源元件 26,并与其一部分相重叠地配置图像信号电极。覆盖这些而形成由氮化硅构成的保护膜 28。在该保护膜 28 的上面,配置由例如丙烯酸树脂等透明材料构成的有机保护膜 27。另外,像素电极 23 由 ITO 等的透明电极构成。而且,公共电极 22 被形成为通过图中未示的穿通孔与形成在玻璃基板 14 上的图中未示的公共电极相联接。这

些电极或绝缘膜等,以通常使用的方法形成即可。液晶层 10 的液晶分子,通过由像素电极 23 和公共电极 22 之间形成的电场进行取向方向的控制。由此,显示成为可能。虽然图中没有特别明示,但在横电场液晶显示面板的像素结构中,也有采用像素电极 23 和公共电极 22 由相互平行的锯齿状的弯曲结构形成、一个像素形成 2 个以上的副像素的结构。在实施例 2 中,由于与实施例 1 的结构相比其显示区域可以更大,所以适合于特别需要高亮度的液晶电视等。在实施例 2 中,把多个光源置于液晶显示面板的正下方,有利于高亮度,但另一方面也会导致显示黑色时的亮度增大。

[0082] 在相对的另一方的基板 13 上形成有用于彩色显示的滤色层 15。实施例 2 中在有源元件上设有遮光部。一般地,通过在滤色器上适当形成这样的遮光部,来防止从非显示区域的不必要的漏光。

[0083] 取向控制层 16 参照实施例 1 形成。在该情况下,作为别的控制方法,也可以照射偏振紫外线,形成具有使液晶取向的功能的取向膜。

[0084] 形成液晶层 10 的液晶组成物是介电常数各向异性为正的向列型液晶,介电常数各向异性为 10.1,折射率各向异性为 0.081。液晶层的厚度约为 $3.7\mu\text{m}$ 。另外,作为别的结构,也有采用介电常数各向异性为负的向列型液晶结构。此时,只要使偏振板的偏振轴与液晶的取向方向最合适化即可。可以同样得到本实施例的光谱吸收体的效果。

[0085] 作为比较例 2,利用在实施例 2 的结构中不配置光谱吸收体 40 的液晶显示装置,比较黑色显示的亮度。在比较例 2 中黑色显示的亮度是 $1.1\text{cd}/\text{m}^2$ 。另一方面,在实施例 2 中黑色显示的亮度是 $0.9\text{cd}/\text{m}^2$,达到了小于等于 $1\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0086] 实施例 3

[0087] 实施例 3 采用了与实施例 2 相同结构的液晶显示面板和光源单元。不同点在于光谱吸收体的配置。在实施例 3,光谱吸收体 40 配置在图 9 的偏振板 11 的上面。此时,可用例如以下的方法制成。将色素 NK2071、平均相对分子量为 1000 的聚乙烯醇的 1 重量% 水溶液和甲醇以 0.025 : 0.8 : 1 的比例相混合,在偏振板上用旋转器 (350rpm 约 3 秒、1500rpm 约 25 秒) 进行涂布。把基板置于加热板上以 100°C 经 5 分钟使其干燥,形成涂有厚度约 $0.2\mu\text{m}$ 的包括色素的 PVA 膜的光谱吸收体 40。另外,本方法仅是光谱吸收体制作方法的一例,使用材料、过程等并不限于本实施例的方法。例如,在实施例 3 是利用旋转器实施涂布工序,但也可以用使用标尺计量涂布机的印刷法。

[0088] 另外,偏振板的一般结构是保护层、偏振镜层、保护层、粘着层。在实施例 3,在最上面的保护层涂布而形成光谱吸收层;为了在保护层上均匀地形成光谱吸收层,通过例如界面活性剂等的预处理,使保护层(例如三乙酰纤维素)表面具有亲水性也很有效果。另,也可以使该保护层预先包括色素,作为与光谱吸收体的一体结构。在偏振板的上面形成光谱吸收层的结构,由于只吸收射出的偏振消失的漏光,所以可以期待达到提高光利用效率的效果,并在提高对比度上更有效。实施例 3 的黑色显示的亮度是 $0.81\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0089] 实施例 4

[0090] 实施例 4 采用了与实施例 2 基本相同构成的液晶显示面板和光源单元。不同点在于将光谱吸收的功能付与了图 10 所示的滤色层 15。

[0091] 例如以下面的方法制成。滤色层一般是通过重复进行抗蚀剂的涂布、曝光、冲洗而形成的。抗蚀剂由有机溶剂、聚合物、单基物、起始剂、交联剂、界面活性剂、颜料等构成。

作为基础的聚合物、单基物,可以列举丙烯酸、亚丙烯酸、丙烯酸酯系列、亚丙烯酸酯系列、聚丙烯系列、线型酚醛环氧树脂系列、甲酚甲醛树脂系列、多反应基聚酯丙烯酸盐系列、聚酰亚胺系列、多反应基多元丙烯酸盐系列、聚乙烯醇系列、多反应基氨基甲酸乙酯系列、以及以上的混合系列。作为起始剂,可以列举有感光性的酮系列、三嗪系列。作为交联剂,可以列举具有聚光性的多反应基乙醇、多反应基丙烯酸盐、包括环氧基的多反应基化合物等。颜料可以针对蓝、绿、红分别选择。例如,众所周知蓝色选择 PB15:6+PV23,绿色选择 PG36+PY150,红色选择 PR177+PY83 等。

[0092] 向该抗蚀剂添加色素,使滤色层具有光谱吸收功能。该结构的优点是可以向如绿色的滤色层、或者蓝色的滤色层这样只给独立的颜色的像素付与光谱吸收功能。在防止光的损失、有效地吸收漏光的方面非常出色。另外,与仅以色素形成固体薄膜相比,可以期待实现防止由于聚合等的影响而导致的吸收波长的过于宽泛化。

[0093] 另外,本方法最优选为使用表现如图 15 所示的漏光特性的滤色器的情况。图 15 是表示在绿色的滤色器中、在显示黑色时哪个波长会发生特别的漏光的示意图。在此例中,可知 450nm 产生较大的漏光。此时,由于在显示蓝色的波段中产生了不必要的光,所以优选只是有选择地吸收从绿色像素发出的不必要光。

[0094] 在实施例 4 中,向绿色的抗蚀剂中添加 0.2 重量%的色素 NK3982,并使其充分分散,以通常的方法形成滤色器。由此,显示黑色时的亮度可以达到 0.79cd/m^2 。

[0095] 实施例 5

[0096] 实施例 5 采用了与实施例 2 基本相同构成的液晶显示面板和光源单元。不同点在于光谱吸收层形成在图 10 所示的滤色层 15 上。

[0097] 参照图 11 进行说明。在玻璃基板 13 上,以常规方法形成滤色器 33,并形成起平坦化层或者保护层的作用的外敷层 18。在实施例 5 中,在形成平坦化层 18 之前,仅在希望其吸收光谱的颜色的像素上形成光谱吸收体 40。在该构造中,在蓝、绿、红 3 个滤色器中,仅在绿色的滤色器上有选择地设置有光谱吸收体。如前所说明的,当需要有选择地只吸收从绿色来的不必要光时,这种构造尤为必要。另外,通过在绿色、或者蓝色、或者绿色和蓝色上形成,可以更有效率地吸收显示黑色时不必要的漏光。在制作时,使用与形成滤色器时一样的抗蚀剂,并添加色素。并且,在实施例 5 中,在滤色层的上部的基板 13 一侧形成光谱吸收层,当然顺序也可以与此相反。即,可以在从 3 个滤色器中选出的滤色器的上部或者下部设置光谱吸收体。不过,实施例 5 在通过成为散射体的滤色层之后形成光谱吸收层,可以有效地吸收散射光,比较有利。

[0098] 另外,在本实施例中滤色层和光谱吸收体是不同的层,但也可以使滤色层自身包括构成这种光谱吸收体的吸收部件。并且,图 11 省略了遮光部(黑矩阵)、电极群、以及取向膜等。在实施例 5 中黑色显示的亮度可以达到 0.78cd/m^2 。

[0099] 实施例 6

[0100] 实施例 6 采用了与实施例 2 基本相同结构的液晶显示面板和光源单元。不同点在于光谱吸收体 40 形成在玻璃基板 13 的上面。

[0101] 光谱吸收体 40 可用例如以下的方法制成。将色素 NK2071、平均分子量为 1500 的聚乙烯醇的 1 重量%水溶液和甲醇以 0.025 : 1 : 1 的比例相混合,在经 UV 臭氧处理洗净且具有亲水性表面的基板上,用旋转器(350rpm 约 3 秒、1500rpm 约 25 秒)进行涂布。把该

基板置于加热板上以 150℃经 3 分钟使其干燥,形成涂有厚度约 0.3 μm 的包括色素的 PVA 膜的光谱吸收体 40。另外,本方法仅是光谱吸收体制作方法的一例,使用材料、过程等并不限于本实施例的方法。例如,也可以如实施例 1 那样形成配置光谱吸收体,还可以形成薄膜状、再贴付在基板 13 上。另外,由于在液晶显示面板表面上配置光谱吸收体,所以为了保护光谱吸收体免受使用时摩擦引起的擦伤或剥离、清扫时药品的污染等,也可以采用通常偏振板表面使用的保护层、或者配置透明的丙烯酸板等结构。

[0102] 在实施例 6 中黑色显示的亮度为 0.84cd/m²。

[0103] 实施例 7

[0104] 图 12 是表示实施例 7 的液晶显示装置的剖面结构的示意图。液晶显示面板和光源单元采用与实施例 2 基本相同的结构。使用的液晶构成物的折射率各向异性为 0.073,液晶层的厚度约为 4.2 μm。

[0105] 在实施例 7 中,二色性光谱吸收层 41 配置在偏振板 11 的上面。并且,二色性光谱吸收层 41 的波长吸收,具有显示出二色性的特征。二色性的吸收特性,如图 2 所示,在显示黑色时为实线 106、在显示白色时为实线 107。二色性光谱吸收层可以采用与制作偏振板的过程相同的方法来制作。例如,使通过延伸而付与了单轴性的 PVA 树脂层浸润二色性色素 LSY-120,之后再与保护膜相贴合。通过使延伸的轴与偏振板 11 的吸收轴相正交,可以形成在显示黑色时吸收透射过液晶显示面板时部分偏振消失并射出的漏光、通过由于施加电场使液晶初期的取向方向发生变化而来抑制透射的光的吸收的二色性光谱吸收层。因此,由于仅在黑色时吸收漏光的能力增强,所以可以防止在显示白色等明亮色时的亮度下降,在增强对比度方面也非常有效果。该效果在与比较例 3 相比将更加明显。

[0106] 作为比较例 3,制作同实施例 7 但不形成光谱吸收层的液晶显示装置。比较例 3 的黑色显示的亮度为 1.3cd/m²。比较例 3 中,显示黑色时的透射光谱如图 13 的实线 118、显示白色时的透射光谱如图 13 的实线 119 所示。在比较例 3 中显示黑色时从 435nm ~ 490nm 的范围透射光强度特别高。由此,黑色显示的亮度增高,并且产生带有蓝色的黑色的问题。这不仅是因为由滤色器引起的漏光,还可以举出例如、偏振板的偏振度在短波段变低、由于液晶层的散射而使偏振消失的光的强度在短波长一侧较高等原因。根据使用的偏振板的偏振度特性的不同也会受到影响,液晶的散射强度越强就越显著。

[0107] 在这种大范围内透射光强度特别增强的情况下,只是一概地吸收光会导致中间色调及白色显示时蓝色强度的减弱的弊端。实施例 7 中使用的二色性光谱吸收层可以有效地吸收黑色显示时的漏光,效果较好。实施例 7 中,黑色显示的分光特性以图 13 的粗实线 116、白色显示的分光特性以粗实线 117 来表示。实施例 7 中可以实现黑色显示的亮度为 0.78cd/m²,对比度与比较例 3 相比提高约 50%的效果。并且在黑色显示时的明显的蓝色变色也减少了。这样,在从波长 400 到 500nm、特别是上述的透射光强度特别增强的区域,通过设置具有二色性的吸收部件,可以提高黑色显示的质量。

[0108] 另外,在本实施例中,二色性光谱吸收层是作为用与偏振板相同的工艺方法制成的薄膜而使用的。为了保护该光谱吸收体免受使用时摩擦引起的擦伤或剥离、清扫时药品的污染等,也可以在该薄膜的表面配置通常偏振板表面使用的保护层、或者透明的丙烯酸板等结构。另外,在使用的二色性的色素例如选择了依靠标尺计量涂布机等涂布方式用自发取向的液晶性的物质来制作的化合物的情况下,也可以采用在偏振板上直接形成的方法。

二色性光谱吸收层形成在出射侧偏振镜的外侧会比较有效。

[0109] 实施例 8

[0110] 在实施例 8, 利用垂直取向型液晶显示面板作为液晶显示面板。

[0111] 垂直取向型液晶显示面板, 一般地, 在不施加电压时液晶分子与基板面基本垂直地取向, 随着电压的施加, 液晶分子对于基板面倾斜。即被称为 VA 方式的液晶显示面板。VA 方式有: 为了扩大视场角, 在基板上设置突起状的构造物, 使液晶分子的倾斜方向不是朝向一个方向而是向多个方向、一般朝 2 到 4 个方向倾倒, 使多个取向状态共存的结构; 或者, 形成狭缝状的电极、控制液晶分子倾斜的方向、使多个取向状态共存的结构等。

[0112] 参照图 14 来说明实施例 8 采用的结构。另外, 垂直取向型液晶显示面板的结构并不限于本实施例。这是由于, 偏振光透射液晶显示面板时部分偏振消失而产生的黑色显示时的特别波长, 并不受像素结构的影响而是一个共同的问题, 因而解决的方法也在任何的结构中都有效。

[0113] 在实施例 8 的液晶显示面板的背面上设置的光源单元, 与实施例 2 是相同的结构。

[0114] 实施例 8 中, 在偏振板 11 的上面配置光谱吸收体 40。光谱吸收体 40 的形成参照实施例 2。

[0115] 在液晶显示面板中, 在一对透明的基板 13、14 之间夹有由多种化合物构成的液晶层 10。在一对基板的外侧配置有偏振板 11、12。偏振板 11、12 与基板 13、14 之间为补偿、扩大视场角而配置光学薄膜。

[0116] 一个基板 14 的面板内侧的面上, 形成有透明电极 29 和在电极 29 上由电介质形成的线状结构物 32。基板 13 的面板内侧的面上, 形成有透明电极 29 和在电极 29 上由电介质形成的线状结构物 31。基板具有垂直取向层 (图中未示), 液晶层 10 具有负的电介质各向异性。基板 13 的电极 29 和基板 14 的电极 29 中的一方是公共电极, 另一方是与有源元件 (图中未示) 一起形成的像素电极。位于线状结构物 32 的一侧的液晶分子 30, 其取向方向与位于线状结构物 32 的另一侧的液晶分子 30 的取向方向相反。偏振板 11、13 被配置成偏振轴相对于施加电压时的液晶分子的导向偶极子成 45 度方向。另外, 也可以采用狭缝状电极的结构代替线状结构物 31、32。

[0117] 作为比较例 4, 制作同上述结构的液晶显示装置, 但省去光谱吸收体 40。比较例 4 的黑色显示的亮度为 0.9cd/m^2 , 实施例 8 的黑色显示的亮度为 0.69cd/m^2 , 其效果得到了确认。

[0118] 实施例 9

[0119] 实施例 9, 包括与实施例 7 相同结构的液晶显示面板和二色性光谱吸收层。不同点在于其光源采用了 LED。LED 与三波长型荧光管不同, 具有可以分别进行蓝、绿、红的半光谱幅值非常狭窄的发光特征。例如可以通过光源抑制在 490nm 的发光。但是, 从 430nm 到 490nm 的大范围的区域发生漏光时, 可以用二色性光谱吸收层改善黑色显示的特性。不采用二色性光谱吸收层的结构与采用的实施例 9 相比较, 不采用二色性光谱吸收层的结构为 0.9cd/m^2 , 实施例 9 为 0.81cd/m^2 , 其效果得到了确认。另外, 由 LED 构成的光源单元, 可采用在液晶显示面板正下方排列多个 LED 在前面的结构, 或者采用配置成线状、并利用光波导向液晶显示面板的前面入射光的结构。而且, 作为 LED, 可以使用将蓝、绿、红色 LED 合而为一的 LED、即白色 LED 的结构, 也可以使用独立的蓝色、绿色、红色 LED 的结构。并且, 在

使用独立的 LED 时,具有不必必须是 1 比 1 比 1 的结构、如能进行独立的发光控制,则在考虑液晶显示装置整体的显示时较容易进行颜色匹配的特征。在这各种结构中,实施例 9 中使用的二色性光谱吸收层都可以提高黑色显示的显示性能。

[0120] 如上所提案的液晶显示装置中,着眼于黑色显示时具有特别波长峰值的漏光,通过在液晶显示面板中设置有选择地吸收该波段的光谱吸收体,而实现降低黑色显示的亮度、提高对比度。除上述的实施例以外,也可以通过例如利用树脂基板、向基板内添加光谱吸收化合物,或向取向膜内添加光谱吸收化合物,或把吸收规定波长的官能团置换成取向膜的高分子结构,或向滤色层的外敷层添加光谱吸收化合物等等方式使光谱吸收体存在于液晶显示装置内的任一结构部件中,而达到所求的效果。

[0121] 实施例 10

[0122] 图 16 是在与绿色相对应的波长范围内示出了利用本发明时波长 - 透射率的特性的图。明状态下的特性以粗的实线表示,其透射率在图的左端表示。因为所谓明状态是指在液晶层产生的双折射进行透射的状态,所以在此是表示透射过平行偏振板和滤色器的光谱。另外,由于在透射绿色滤色器的波长范围内平行偏振板的透射特性几乎是平的,所以图 16 所示的明状态的光谱的形状,与滤色器单独的光谱形状几乎相同。另一方面,暗状态下的特性以中空点和细线表示,其透射率在图的右端表示。所谓暗状态的透射率,是来自正交偏振板的漏光,在这里是表示在正交偏振板之间配置滤色器、由于滤色器的散射而导致的漏光。

[0123] 在本发明中,由于偏振发生混乱的规定波长范围的光被部件所吸收,所以如图中粗线所示、明状态的透射光形成特别的波形。即,光在透射使用了本发明的液晶显示面板时,对应绿色滤色器的透射光,形成具有多个波峰的波形、或者具有凹部的波形、或者波峰的中心偏左侧具有肩形的波形。

[0124] 并且,在暗状态下,如上述实施例所说明的,在波长 500nm 附近漏光达到峰值。在本申请的发明中,由于通过吸收部件有效地吸收该漏光,所以暗状态下的透射率特性如图中细线所示,形成透射率波峰分裂为两个的波形。

[0125] 另外,在蓝色、绿色的滤色器中同时包括吸收部件时,或者共同设有吸收滤色器时,在对应蓝色的波长范围内,也在 500nm 附近产生凹部。另一方面,仅在绿色的滤色器上设置吸收部件时,透射绿色滤色器的光形成具有 2 个以上的波峰或者具有凹部的波形,透射蓝色、红色滤色器的光呈现具有单一的波峰、没有凹部的波形。

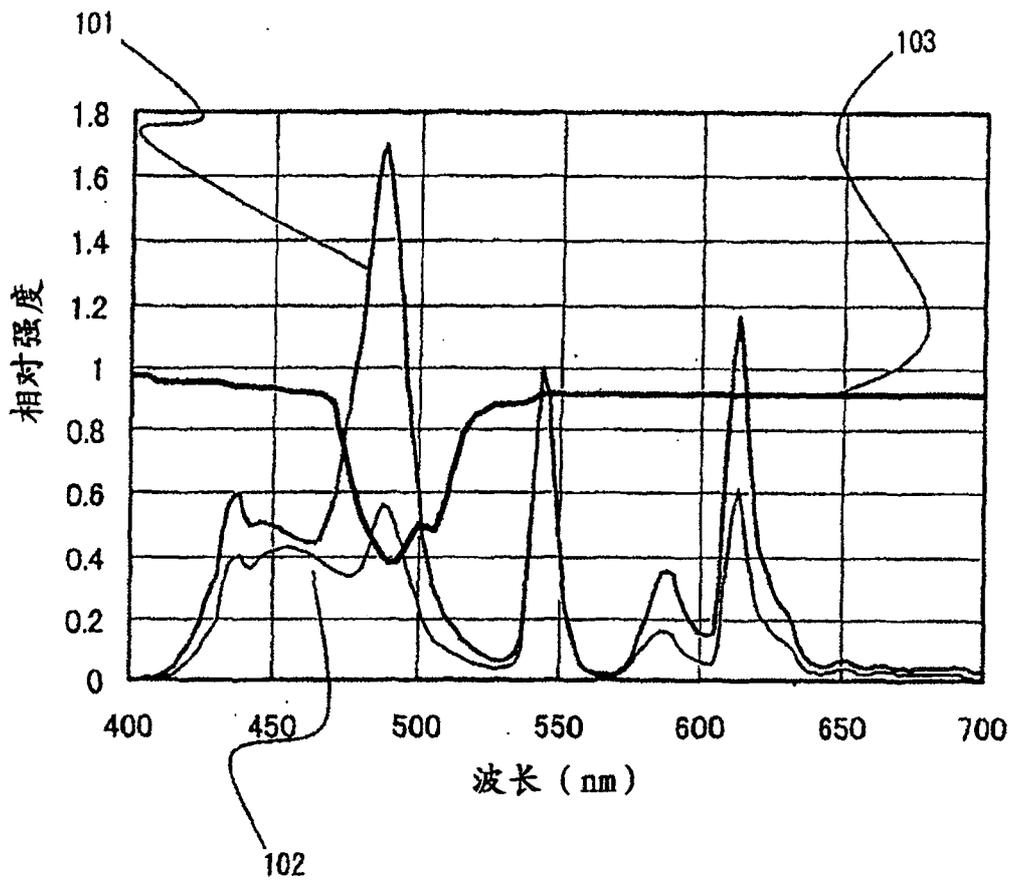


图 1

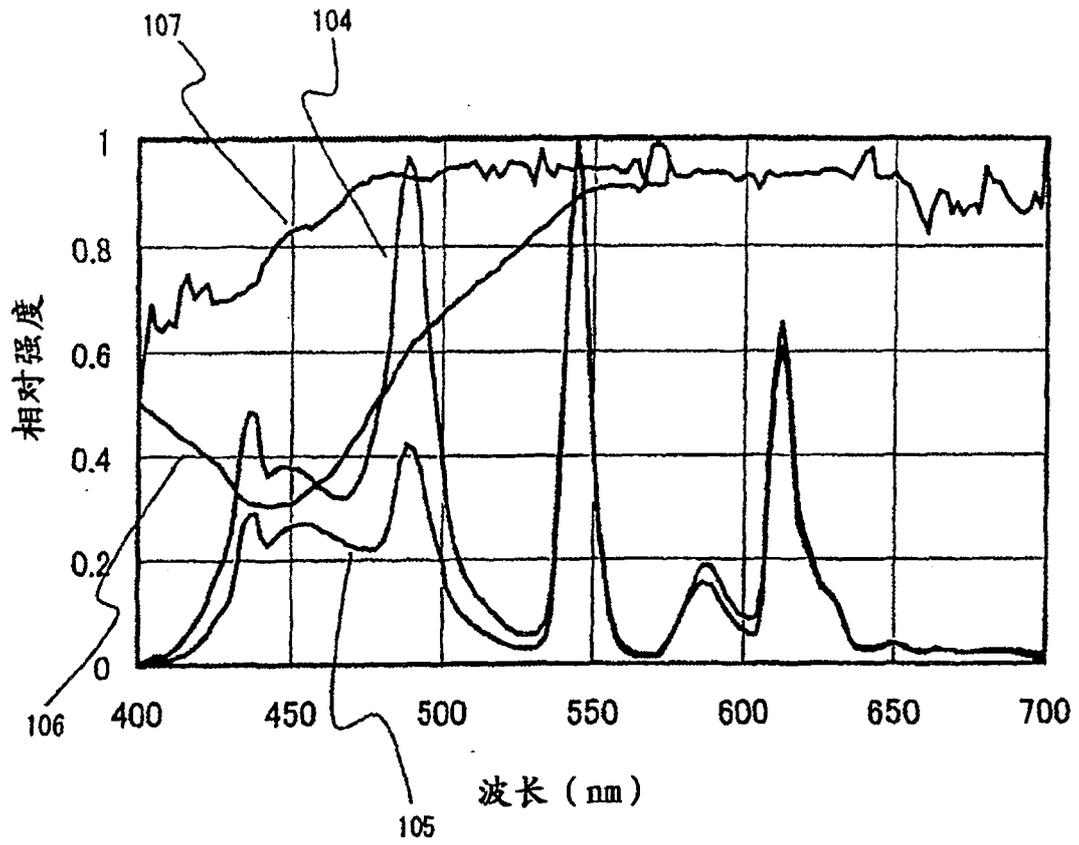


图 2

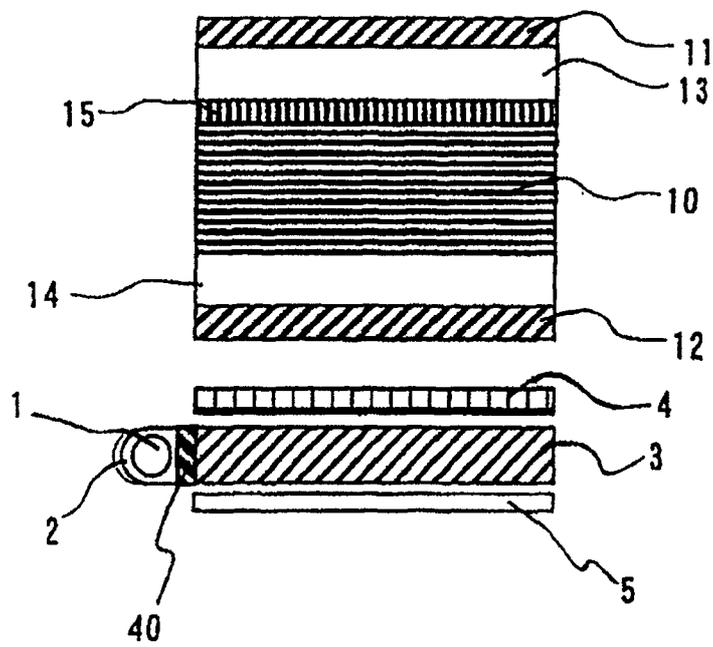


图 3

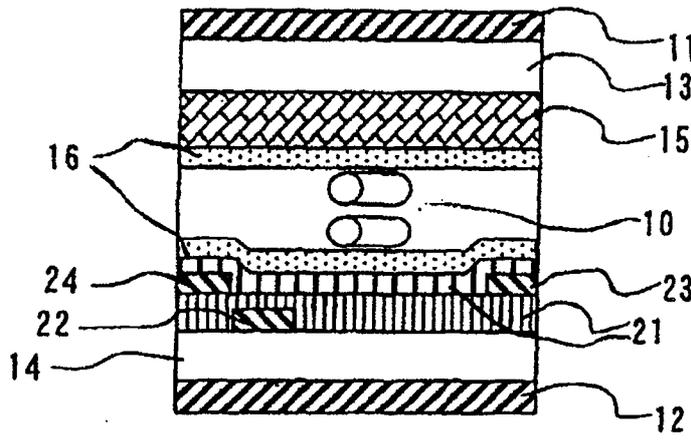


图 4

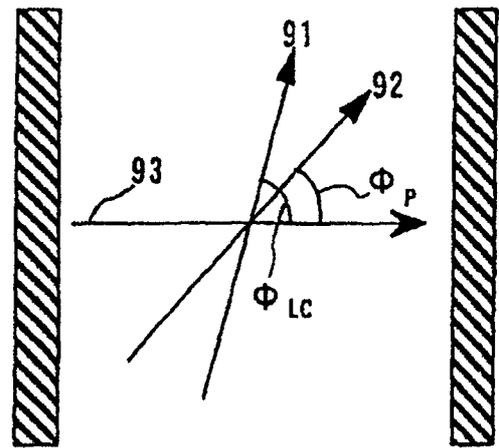


图 5

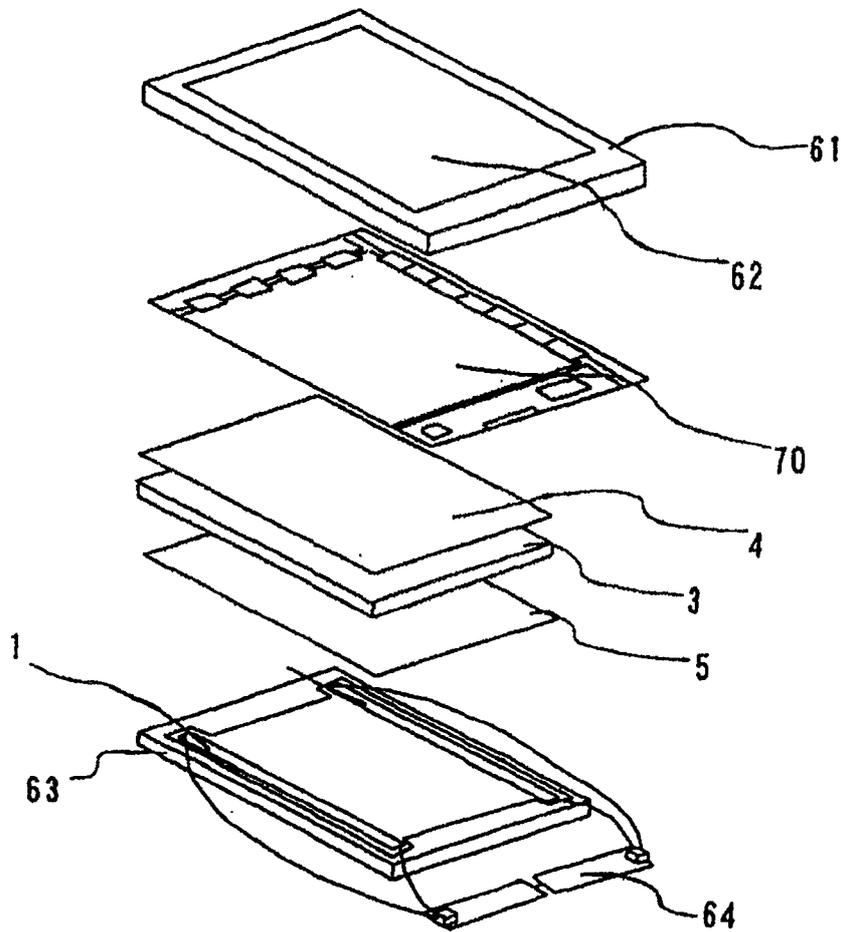


图 6

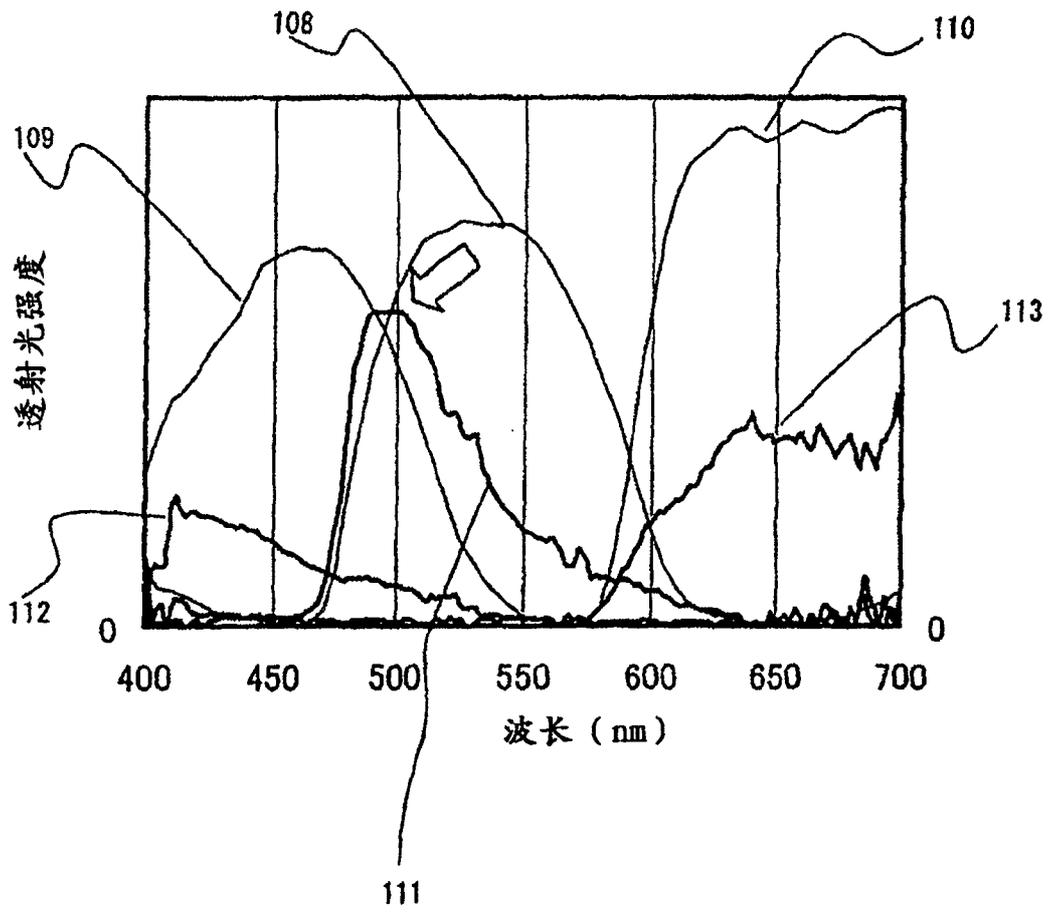


图 7

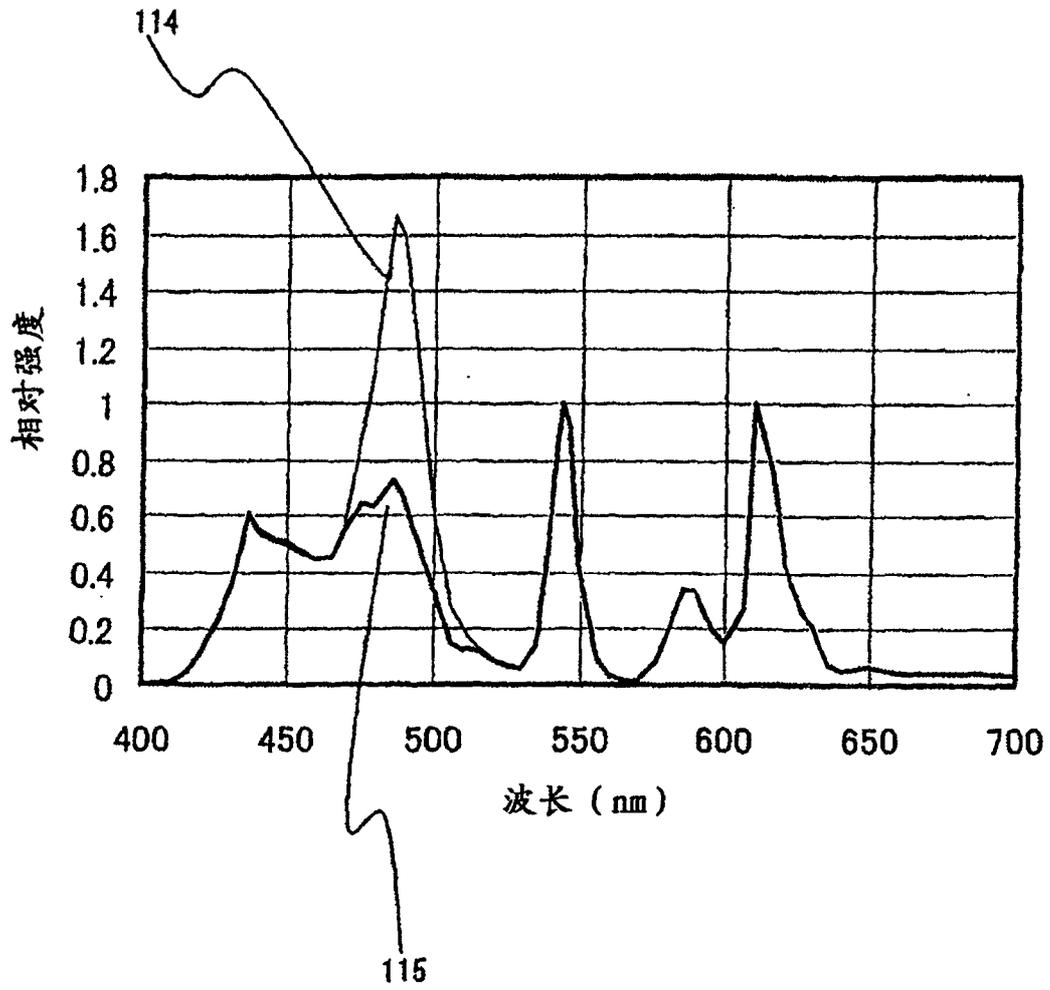


图 8

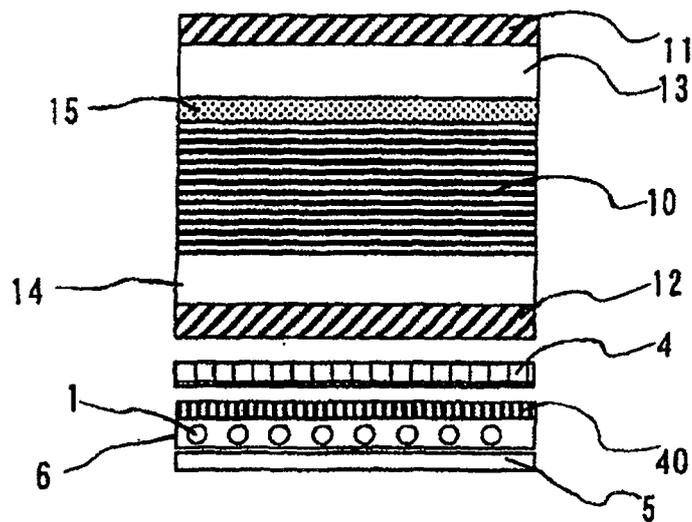


图 9

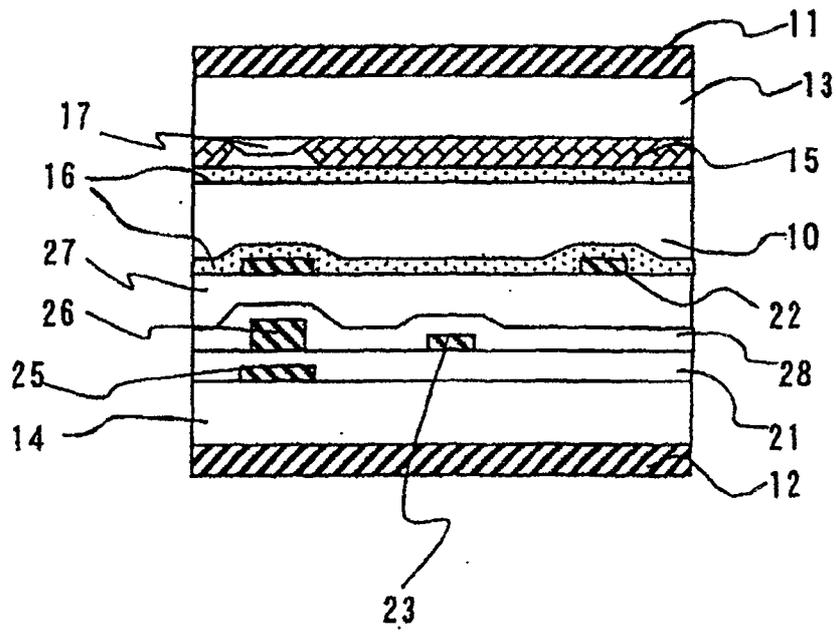


图 10

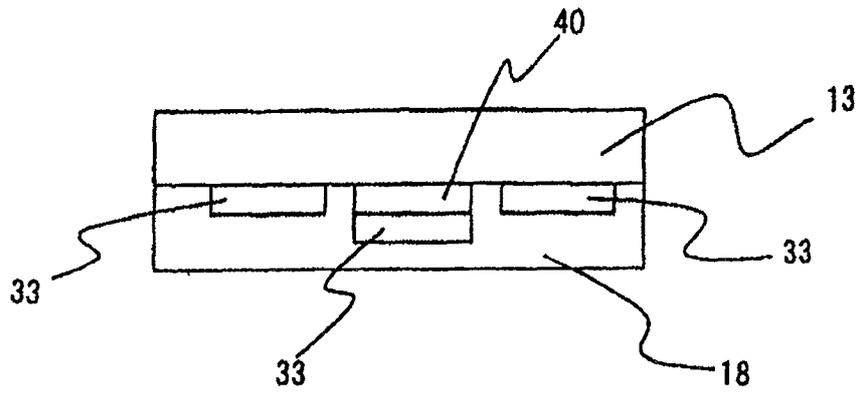


图 11

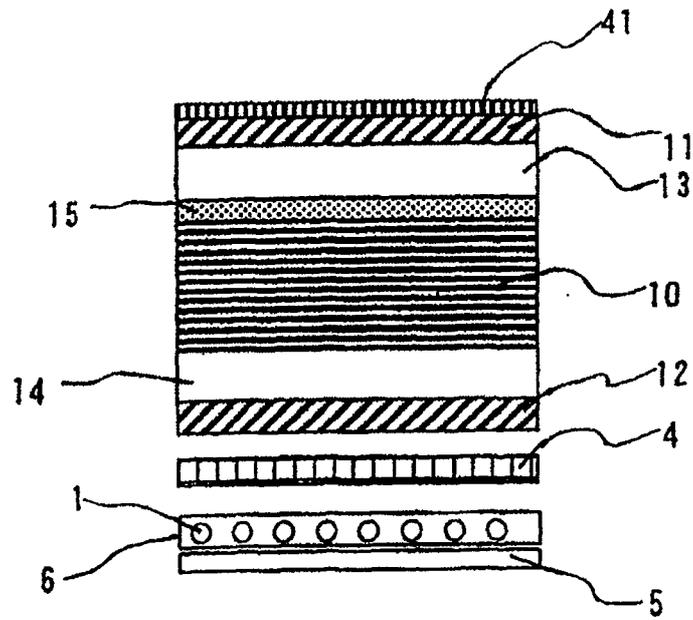


图 12

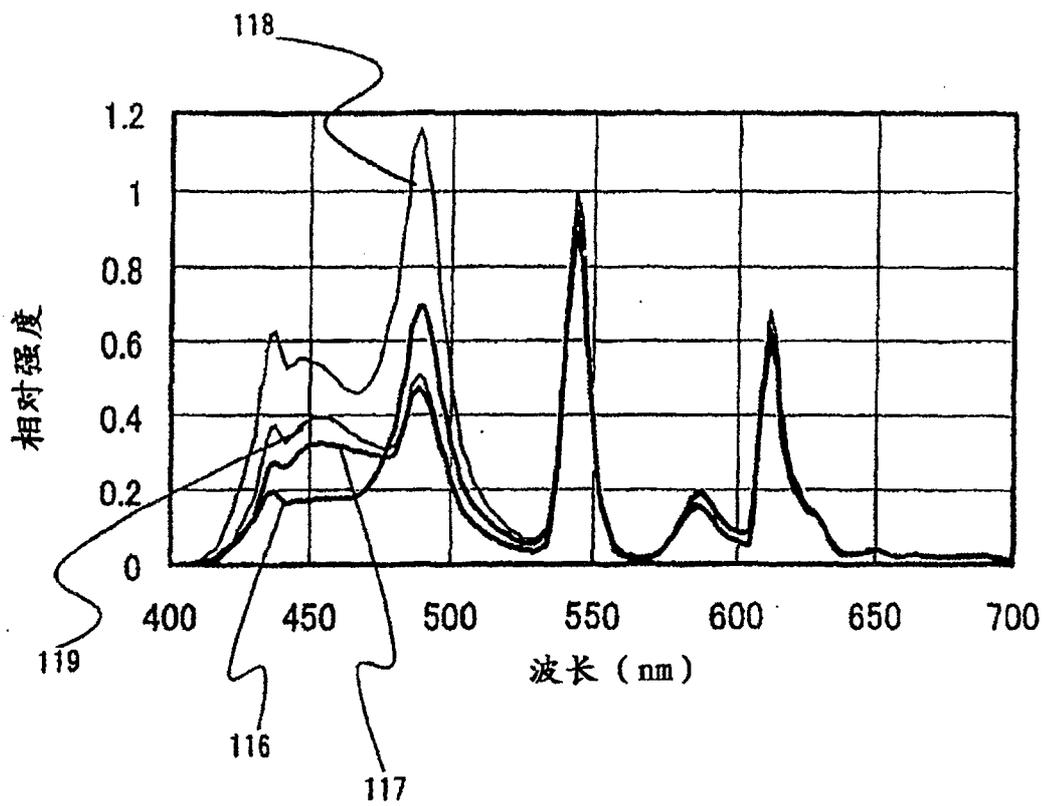


图 13

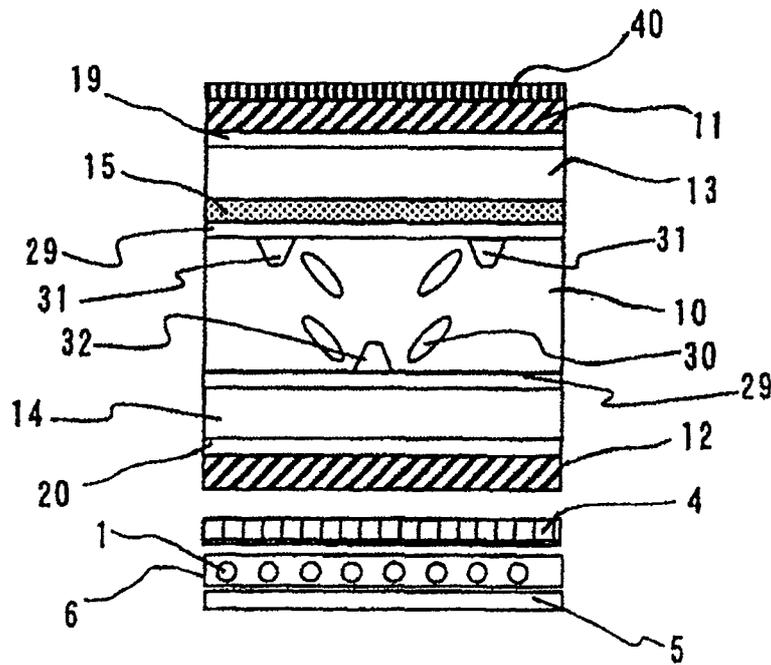


图 14

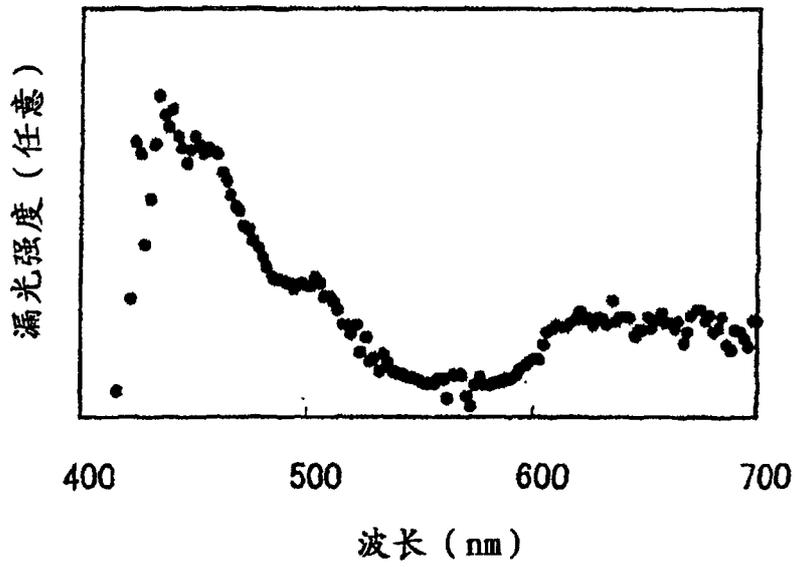


图 15

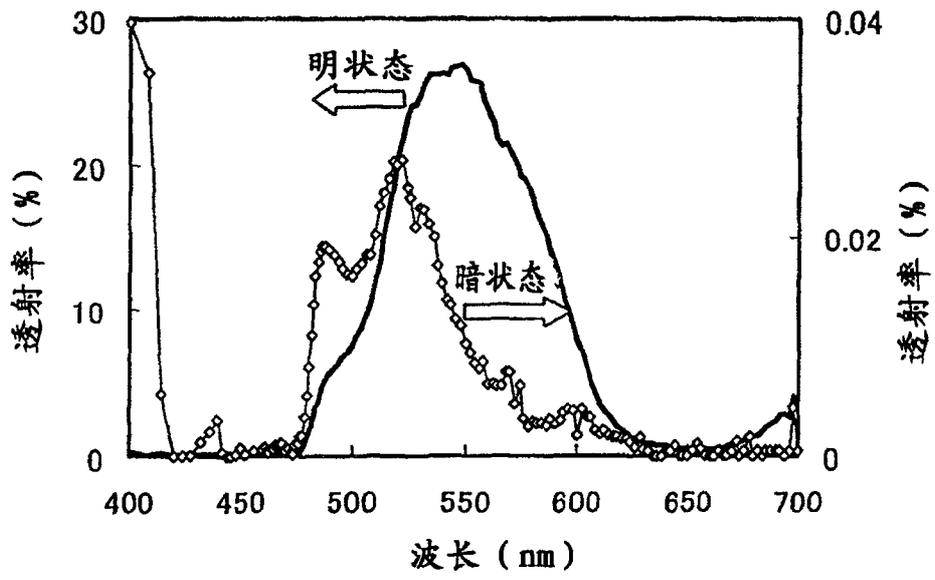


图 16

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN1637507B | 公开(公告)日 | 2010-05-05 |
| 申请号 | CN200410081867.0 | 申请日 | 2004-12-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| [标]发明人 | 内海夕香 杉林真己子 桧山郁夫 近藤克己 前原睦 | | |
| 发明人 | 内海夕香 杉林真己子 桧山郁夫 近藤克己 前原睦 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139 | | |
| CPC分类号 | G02F2203/04 G02F1/134363 G02F1/133514 G02F1/1393 G02F1/133707 | | |
| 审查员(译) | 韩旭 | | |
| 优先权 | 2003431802 2003-12-26 JP | | |
| 其他公开文献 | CN1637507A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明涉及在常闭型液晶显示装置中显示黑色时，由液晶显示面板的某些部件引起部分偏光消失而导致产生不必要的漏光而使黑色的亮度增大、显示质量不够致密的问题。作为解决方法，配置选择性地吸收在显示黑色时产生的特别漏光的部件。本发明所提供液晶显示装置具有选择性地吸收在液晶显示装置显示黑色时产生的由于部分偏光消失而导致的特别漏光的部件，从而改善了黑色的显示性能，实现了致密的显示。

