



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105452945 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201480044553. 5

(22) 申请日 2014. 08. 05

(30) 优先权数据

2013-167917 2013. 08. 12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/070588 2014. 08. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/022879 JA 2015. 02. 19

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 实藤龙二 大室克文

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周欣 陈建全

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02B 5/26(2006. 01)

G02B 5/30(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

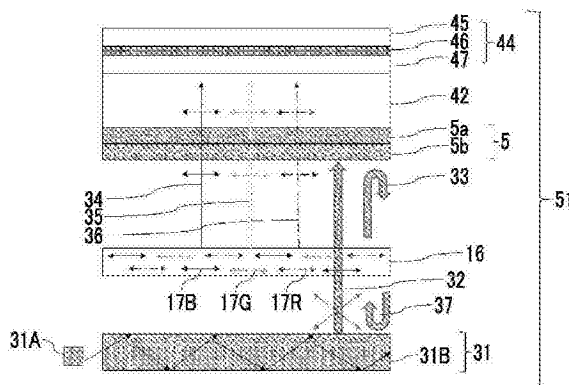
权利要求书2页 说明书25页 附图3页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置。本发明的液晶显示装置中依次配置有背光单元、光转换部件、选择反射部件、液晶单元及显示侧偏振器；背光单元具备发出在 300nm 以上且小于 430nm 中具有发光中心波长的无偏振光的光源；选择反射部件反射所入射的所述无偏振光的 60 ~ 100%，并透射 430 ~ 650nm 的光；光转换部件包含取向的荧光材料，所述取向的荧光材料通过入射于该光转换部件中的所述无偏振光，发出在 430 ~ 480nm 中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的蓝色光、在 500 ~ 600nm 中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的绿色光及在 600 ~ 650nm 中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的红色光，通过所述液晶显示装置能够改善正面亮度。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置依次配置有背光单元、光转换部件、选择反射部件、液晶单元及显示侧偏振器;

所述背光单元具备发出在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光的光源;

所述选择反射部件反射入射于所述选择反射部件中的所述无偏振光的60~100%,透射大于430nm且为650nm以下的波长范围中的至少一部分光;

所述光转换部件包含取向的荧光材料,所述取向的荧光材料通过入射于所述光转换部件中的所述无偏振光,发出

在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且为与所述显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的蓝色光、

在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且为与所述显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的绿色光、及

在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且为与所述显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的红色光。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

所述无偏振光由第1偏振状态的光及第2偏振状态的光构成;

所述选择反射部件自背光侧依次包含第1选择反射区域与第2选择反射区域,

所述第1选择反射区域反射入射于所述第1选择反射区域的所述无偏振光中的所述第1偏振状态的光,透射所述第2偏振状态的光且维持其偏振状态,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围的光,

所述第2选择反射区域反射透过所述第1选择反射区域而入射于所述第2选择反射区域的所述第2偏振状态的光,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围的光。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其中,

所述选择反射部件依次具有第1电介质多层膜及第2电介质多层膜,

所述第1电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,在所述反射中心波长中反射第1方向的直线偏振光,透射与所述第1方向正交的第2方向的直线偏振光,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围中的至少一部分光;

所述第2电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,在所述反射中心波长中反射所述第2方向的直线偏振光,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围中的至少一部分光。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其中,

所述选择反射部件依次具有由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层及由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,

由所述第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,在所述反射中心波长中反射右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种而透射另一种,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围中的至少一部分光;

由所述第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,在所述反射中心波长中反射与由所述第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层

不同方向的圆偏振光,并透射大于430nm且为650nm以下的波长范围中的至少一部分光。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,
所述液晶显示装置在所述选择反射部件与所述液晶单元之间具有背光侧偏振器,
所述背光侧偏振器与所述显示侧偏振器的吸收轴正交。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,
在所述背光侧偏振器的两个表面具有两片偏振片保护膜,
所述两片偏振片保护膜中至少所述选择反射部件侧的偏振片保护膜为纤维素酰化物膜。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述荧光材料至少包含量子点。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中,
所述量子点为椭球体形状或长方体形状的量子杆。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其中,
所述量子杆的长轴方向取向成与所述显示侧偏振器的吸收轴平行的方向。
10. 根据权利要求1~9中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述光转换部件为将所述荧光材料分散后拉伸而成的取向荧光片。
11. 根据权利要求1~10中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述光转换部件发出的所述蓝色光、所述绿色光及所述红色光均具有半宽度为100nm以下的发光强度的峰。
12. 根据权利要求1~11中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述背光单元整体为面光源。
13. 根据权利要求1~12中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述背光单元发出的所述无偏振光的发光中心波长在300~380nm的波长范围。
14. 根据权利要求1~13中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述背光单元发出的所述无偏振光具有半宽度为30nm以下的发光强度的峰。
15. 根据权利要求1~14中任一项所述的液晶显示装置,其中,
所述背光单元具备可反射300~430nm的波长范围的一部分光或全部光的反射部件。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。详细而言,涉及一种改善正面亮度的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(以下,也称为LCD)作为耗电量小且节省空间的图像显示装置其用途逐年扩大。液晶显示装置成为依次设置有背光(以下,也称为BL)、背光侧偏振片、液晶单元及显示侧偏振片等的结构。

[0003] 近年来,在液晶显示装置中,正在推进用于节省电力化、高清晰化及提高色再现性的改善LCD性能为目的的开发,尤其在平板PC或智能手机等小型尺寸方面显著要求节省电力化、高清晰化及提高色再现性的现状下,在大型尺寸方面也正在推进现行TV标准(FHD、NTSC(National Television System Committee)比72%~EBU(European Broadcasting Union)比100%)的新一代高清晰(4K2K,EBU比100%以上)的开发。因此,对液晶显示装置的节省电力化、高清晰化及提高色再现性的要求逐渐增强。

[0004] 伴随背光的节省电力化,为了提高光利用效率,有时在背光与背光侧偏振片之间设置光学片部件。光学片部件是只透射向所有方向一边振动一边入射的光中向特定的偏振方向振动的光而反射向其他偏振方向振动的光的光学元件。作为伴随移动设备的增加与家电产品的低功耗化的低功耗LCD的核心组件,期待解决LCD的较低的光利用效率而提高亮度(光源每单位面积的明度的程度)。

[0005] 作为这种光学片部件,已知有通过在背光与背光侧偏振片之间设置特定的光学片部件(DBEF(Dual Brightness Enhancement Film,双亮度强化膜)等),利用光循环来提高BL的光利用效率,使背光节省电力化且提高其亮度的技术(参考专利文献1)。同样,专利文献2中记载有层叠 $\lambda/4$ 板与胆甾醇型液晶相的结构偏振片。3层以上胆甾醇型液晶相的间距不同的由胆甾醇型液晶相固定而成的层中进行宽频带化,由此利用光循环可提高BL的光利用效率。

[0006] 然而,这种光学片部件,部件结构复杂,若要在市场上普及,必须进一步进行部件的功能集成且减少部件件数来实现低成本化。

[0007] 另一方面,从液晶显示装置的高清晰化及提高色再现性的观点考虑,已知有对背光的发光光谱进行锐化的方法。例如专利文献3中记载有通过蓝色LED与导光板之间作为荧光体利用发出红色光及绿色光的量子点(QD)而体现白色光,以实现高亮度与提高色彩再现性的方法。非专利文献1中提出有为了改善LCD的色再现性而使用量子点的光转换薄膜(QDEF,也称为量子点薄膜)进行组合的方式。

[0008] 并且,专利文献4中提出有通过在紫色LED或蓝色LED照射的光的路径上配置包含由量子点构成的荧光体的荧光体层,来减少滤色器中的能量损失且提高液晶显示器的能源效率的方法。

[0009] 另一方面,专利文献5中提出有如下液晶显示装置,即组合可将蓝色光源与胆甾醇

型液晶的光波长改变为更长值的光转换层与 $\lambda/4$ 板,使其持有低功耗且在明亮的周围光条件下具有清晰可视性的明亮画面,并提高长期可靠性。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本专利3448626号公报

[0013] 专利文献2:日本专利公开平1-133003号公报

[0014] 专利文献3:日本专利公开2012-169271号公报

[0015] 专利文献4:日本专利公开2012-22028号公报

[0016] 专利文献5:日本专利公开2012-502322号公报

[0017] 非专利文献

[0018] 非专利文献1:SID'12DIGEST p.895

发明内容

[0019] 发明要解决的技术课题

[0020] 改善光利用效率的专利文献1、2的结构为了对白色光赋予宽频带的光循环功能而具有考虑多层结构及部件波长分散性的复杂结构,存在制造成本高的课题。并且,关于专利文献3、4及非专利文献1所示的荧光(PL)应用技术,其为通过量子点(Quantum Dot,以下也称为QD)来实现高亮度及提高色彩再现性的技术,但若要进一步改善亮度则必须与专利文献1、2进行组合,存在与专利文献1、2同样的课题。专利文献5中记载有通过组合胆甾醇型液晶或 $\lambda/4$ 板与光转换部件发出偏振光的光转换部件,但对于激发荧光发光的光利用效率的提高并未关注,存在提高亮度的课题。

[0021] 本发明要解决的技术课题在于提供一种将节省电力化所需的BL光利用率的改善包括在内的能够提高正面亮度的新型部件结构的液晶显示装置。并且,本发明的目的在于进一步进行部件的功能集成且减少部件件数来实现低成本化。

[0022] 即,本发明要解决的课题在于提供一种改善正面亮度的液晶显示装置。

[0023] 用于解决技术课题的手段

[0024] 为了解决上述课题本发明人等进行深入研究的结果发现,通过组合选择反射部件与包含取向的荧光材料(有机、无机及量子点等)的光转换部件,可提高光利用率来提高正面亮度,由此能够解决上述课题,其中,所述选择反射部件使用紫外光~短波长的蓝色背光并能够反射紫外光~蓝色的一部分区域的大部分背光的光且能够透射可见光;所述取向的荧光材料当入射紫外光~短波长的蓝色光时发出蓝色、绿色及红色的直线偏振光。

[0025] 即,上述课题可通过以下结构的本发明来解决。

[0026] [1]一种液晶显示装置,

[0027] 所述液晶显示装置依次配置有背光单元、光转换部件、选择反射部件、液晶单元及显示侧偏振器;

[0028] 背光单元具备发出在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光的光源;

[0029] 选择反射部件反射入射于该选择反射部件中的前述无偏振光的60~100%,透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;

- [0030] 光转换部件包含荧光材料,所述荧光材料通过入射于该光转换部件中的前述无偏振光,
- [0031] 发出在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的蓝色光、
- [0032] 在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的绿色光、及
- [0033] 在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的红色光。
- [0034] [2]根据[1]所述的液晶显示装置,优选
- [0035] 前述无偏振光由第1偏振状态的光及第2偏振状态的光构成;
- [0036] 选择反射部件自背光侧依次包含第1选择反射区域与第2选择反射区域,
- [0037] 第1选择反射区域反射入射于第1选择反射区域的前述无偏振光中前述第1偏振状态的光,透射前述第2偏振状态的光且维持其偏振状态,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围的光;
- [0038] 第2选择反射区域反射透过第1选择反射区域而入射于第2选择反射区域的前述第2偏振状态的光,透射大于430nm且650nm以下的波长范围的光。
- [0039] [3]根据[1]或[2]所述的液晶显示装置,优选
- [0040] 选择反射部件依次具有第1电介质多层膜及第2电介质多层膜;
- [0041] 第1电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中第1方向的直线偏振光,透射与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;
- [0042] 第2电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中前述第2方向的直线偏振光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光。
- [0043] [4]根据[1]或[2]所述的液晶显示装置,优选
- [0044] 选择反射部件依次具有由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层及由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,
- [0045] 由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种而透射另一种,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;
- [0046] 由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中与由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层不同方向的圆偏振光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光。
- [0047] [5]根据[1]~[4]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0048] 在选择反射部件与液晶单元之间具有背光侧偏振器,
- [0049] 背光侧偏振器与显示侧偏振器的吸收轴正交。
- [0050] [6]根据[5]所述的液晶显示装置,优选
- [0051] 在背光侧偏振器的两个表面具有两片偏振片保护膜,
- [0052] 两片偏振片保护膜中至少选择反射部件侧的偏振片保护膜为纤维素酰化物膜。

- [0053] [7]根据[1]~[6]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0054] 荧光材料优选至少包含量子点。
- [0055] [8]根据[7]所述的液晶显示装置,优选
- [0056] 量子点为椭球体形状或长方体形状的量子杆。
- [0057] [9]根据[8]所述的液晶显示装置,优选
- [0058] 量子杆的长轴方向取向成与显示侧偏振器的吸收轴平行的方向。
- [0059] [10]根据[1]~[9]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0060] 光转换部件为将荧光材料分散后拉伸而成的取向荧光片。
- [0061] [11]根据[1]~[10]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0062] 光转换部件发出的前述蓝色光、前述绿色光及前述红色光均具有半宽度为100nm以下的发光强度的峰值。
- [0063] [12]根据[1]~[11]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0064] 背光单元整体为面光源。
- [0065] [13]根据[1]~[12]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0066] 背光单元发出的前述无偏振光的发光中心波长在300~380nm的波长范围。
- [0067] [14]根据[1]~[13]中任一项所述的液晶显示装置,优选
- [0068] 背光单元发出的前述无偏振光具有半宽度为30nm以下的发光强度的峰值。
- [0069] [15]根据[1]~[14]中任一项所述的液晶显示装置,其中,
- [0070] 背光单元具备可反射300~430nm的波长范围中的一部分光或全部光的反射部件。
- [0071] 发明效果
- [0072] 根据本发明,能够提供一种改善正面亮度的液晶显示装置。

附图说明

- [0073] 图1是表示本发明的液晶显示装置的一例的剖面的示意图。
- [0074] 图2是表示本发明的液晶显示装置的另一例的剖面的示意图,且为选择反射部件未与液晶单元接触的结构。
- [0075] 图3是表示本发明的液晶显示装置的另一例的剖面的示意图,且为具有背光侧偏振器且选择反射部件与背光侧偏振器接触的结构。
- [0076] 图4是表示本发明的液晶显示装置的另一例的剖面的示意图,且为在图3中背光单元进一步具有反射部件的结构。
- [0077] 图5是表示本发明的液晶显示装置的另一例的剖面的示意图,且为具有背光侧偏振器且选择反射部件未与背光侧偏振器接触的结构。

具体实施方式

- [0078] 以下,对于本发明的液晶显示装置进行详细的说明。
- [0079] 以下记载的构成要件的说明是根据本发明的代表性的实施方式来进行的,但本发明并不限定于这种实施方式。另外,在本说明书中用“~”来表示的数值范围表示将“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值来包含的范围。
- [0080] 本说明书中,峰值的“半宽度”是指峰值高度1/2的峰值的宽度。无偏振光是指不具

有偏振特性的光。

[0081] [液晶显示装置]

[0082] 本发明的液晶显示装置,其特征在于,依次配置有背光单元、光转换部件、选择反射部件、液晶单元及显示侧偏振器;

[0083] 背光单元具备发出在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光的光源;

[0084] 选择反射部件反射入射于该选择反射部件中的前述无偏振光的60~100%,透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;

[0085] 光转换部件包含取向的荧光材料,所述取向的荧光材料通过入射于该光转换部件中的前述无偏振光,

[0086] 发出在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的蓝色光、

[0087] 在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的绿色光、及

[0088] 在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的红色光。

[0089] 通过这种结构,本发明的液晶显示装置能够改善正面亮度,也能够通过减少部件数来实现部件厚度的薄膜化。通过组合使用选择反射部件与包含取向的荧光材料(有机、无机、量子点等)的光转换部件,比背光的光的液晶单元更加抑制背光侧的吸收而能够提高光利用率,其中,所述选择反射部件可反射紫外光~蓝色的一部分区域的大部分背光的光且可透射可见光,所述取向的荧光材料当入射紫外光~短波长的蓝色光时发出蓝色、绿色及红色的直线偏振光。

[0090] 并且,显示侧偏振器的透射轴与上述蓝色光、上述绿色光及上述红色光的振动方向平行,因此上述蓝色光、上述绿色光及上述红色光即使没有背光侧偏振片也能以整齐的偏振状态入射于液晶单元。

[0091] 首先,利用附图对本发明的液晶显示装置的结构进行说明。

[0092] 图1~图5中示出本发明的液晶显示装置的示意图。

[0093] 图1中示出的本发明的液晶显示装置51包含背光单元31、光转换部件16、选择反射部件5、液晶单元42及显示侧偏振片44。

[0094] 背光单元31具备发出在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光的光源31A。背光单元31优选具备用于设置面光源的导光板31B及可反射300~430nm的波长范围的一部分光或全部光的反射部件31C(图4~图5)等。

[0095] 选择反射部件5选择性地反射入射于该选择反射部件5中的无偏振光32的60~100%,并可透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光(例如,光转换部件发出的蓝色光34中的至少一部分(优选全部)、光转换部件发出的绿色光35中的至少一部分(优选全部)及光转换部件发出的红色光36中的至少一部分(优选全部))。

[0096] 本发明的液晶显示装置,如图1或图2所述,可以是不含后述背光侧偏振器3或后述背光侧偏振片1的结构。在这种情况下,如图1所示,液晶单元42与选择反射部件5可以直接相接或经由未图示的粘接剂层进行层叠,如图2所示,也可以与液晶单元42分离而(经由空

气层)配置选择反射部件5。

[0097] 作为选择反射部件5的具体结构,优选自背光侧依次具有图1~图5中示出的第1选择反射区域5a及第2选择反射区域5b的结构。作为第1选择反射区域5a,可使用电介质多层膜或由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层。作为第2选择反射区域5b,可使用可反射的直线偏振光的方向与第1选择反射区域5a中使用的电介质多层膜正交的另一电介质多层膜,或可反射的圆偏振光的方向与第1选择反射区域5a中使用的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层相反的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层。但选择反射部件5并不限于图1~图5中示出的结构。

[0098] 首先,作为选择反射部件5,自背光侧依次具有第1选择反射区域5a即第1电介质多层膜与第2选择反射区域5a即第2电介质多层膜的结构中,入射于该选择反射部件5中的无偏振光32,当透过第1选择反射区域5a时反射中心波长中第1方向的直线偏振光被反射,而与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光透射第1选择反射区域5a。透过第1选择反射区域5a的第2方向的直线偏振光,由第2选择反射区域5b进行反射。由第1选择反射区域5a即第1电介质多层膜进行反射的第1方向的直线偏振光及由第2选择反射区域5b即第2电介质多层膜进行反射的第2方向的直线偏振光进入光转换部件16或背光单元31。

[0099] 进入背光单元31的由选择反射部件反射的光33,即300nm以上且小于430nm的波长范围的第1方向的直线偏振光及第2方向的直线偏振光,通过构成背光单元31的任意部件,例如导光板31B的界面或图4及图5中示出的任意设置的反射部件31C反射或散射而作为300nm以上且小于430nm的波长范围的逆反射的光37而朝向光转换部件16或选择反射部件5。

[0100] 另一方面,第1选择反射区域5a即第1电介质多层膜透射大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光,具体而言,透射后述的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36的一部分或全部,因此透过第1选择反射区域5a即第1电介质多层膜的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36进入第2选择反射区域5b。第2选择反射区域5b即第2电介质多层膜也透射大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光,具体而言,透射后述的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36的一部分或全部,因此入射于第2选择反射区域5b即第2电介质多层膜的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36,也透过第2选择反射区域5b,而朝向液晶单元42或任意设置的背光侧偏振器1。

[0101] 接着,作为选择反射部件5,自背光侧依次具有第1选择反射区域5a即由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层与第2选择反射区域5a即由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的结构中,入射于该选择反射部件5中的无偏振光32,当透过第1选择反射区域5a时反射中心波长中右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种被反射而透射另一种。与透过第1选择反射区域5a并在由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层中反射的方向不同方向的圆偏振光,由第2选择反射区域5b进行反射。由第1选择反射区域5a即由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层反射的右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一方向及由第2选择反射区域5b即由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层反射的另一方向的圆偏振光进入光转换部件16或背光单元31。

[0102] 射至背光单元31中的由选择反射部件反射的光33,即300nm以上且小于430nm的波

长范围的右旋圆偏振光及左旋圆偏振光,通过构成背光单元31的任意部件,例如导光板31B的界面或图4及图5中示出的任意设置的反射部件31C反射或散射而作为300nm以上且小于430nm的波长范围的逆反射的光37而进入光转换部件16或选择反射部件5。

[0103] 另一方面,第1选择反射区域5a即由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,一并透射大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光,具体而言,透射后述的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36中的一部分或全部,因此透过第1选择反射区域5a即由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36,进入第2选择反射区域5b。第2选择反射区域5b即由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层也透射大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光,具体而言,透射后述的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36的一部分或全部,因此入射于第2选择反射区域5b即由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的光转换部件发出的直线偏振光的蓝色光34、绿色光35及红色光36,也透过第2选择反射区域5b而射向液晶单元42或任意设置的背光侧偏振器1。

[0104] 光转换部件16包含取向的荧光材料17B、17G及17R,所述取向的荧光材料17B、17G及17R通过入射于该光转换部件16中的无偏振光,发出在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光即蓝色光34、在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光即绿色光35、及在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光即红色光36。

[0105] 即,上述蓝色光34、上述绿色光35及上述红色光36的振动方向为相同方向。

[0106] 作为入射于光转换部件16中的无偏振光,可列举背光单元发出的在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光32;在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长并由选择反射部件反射的光33;及在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长并由构成背光单元31的任意部件逆反射的光37。

[0107] 图3~图5中示出的可任意设置的背光侧偏振器3,优选配置成背光侧偏振器3的透射轴(未图示)与上述蓝色光34、上述绿色光35及上述红色光36的振动方向平行。并且,优选背光侧偏振器3与显示侧偏振器46的吸收轴正交,即背光侧偏振器3与显示侧偏振器46的透射轴正交。

[0108] 将在背光侧偏振器3的至少任意一个面层叠配置偏振片保护膜的结构称为背光侧偏振片1,而作为背光侧偏振片的结构,对其不作特别限制,可采用公知的结构,例如,可设为偏振片保护膜(内侧)2、偏振器3及偏振片保护膜(外侧)4的层叠体的结构。并且,例如,可采用内侧不设置偏振片保护膜而在偏振器的上面直接设置粘合剂或涂膜的无内侧(innerless)结构。而且,作为外侧的偏振片保护膜,或代替外侧的偏振片保护膜4,可使用前述选择反射部件5。即,选择反射部件5可兼作背光侧偏振片中包含的外侧的偏振片保护膜4。

[0109] 本发明的液晶显示装置51中,选择反射部件5及背光侧偏振器3,可直接或经由未图示的粘接层或外侧的偏振片保护膜4相邻配置(参考图3及图4),也可经由空气层分离配置(参考图5)。本发明的液晶显示装置51中,从易于精确控制选择反射部件5的光学性能、提高背光单元发出的在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光

32或在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长并由构成背光单元31的任意部件逆反射的光37的光利用率而进一步提高亮度、抑制紫外光及短波长的蓝色光的漏光的观点考虑,优选经由外侧的偏振片保护膜4相邻配置有选择反射部件5及背光侧偏振片1。

[0110] 图1~图5中示出的显示侧偏振器46配置成该显示侧偏振器46的吸收轴与上述蓝色光34、上述绿色光35及上述红色光36的振动方向平行。

[0111] 作为包含显示侧偏振器46的显示侧偏振片44,对其不作特别限制,可采用公知的结构,例如,如图1~图5所示,可设为偏振片保护膜(外侧)45、显示侧偏振器46及偏振片保护膜(内侧)47的层叠体的结构。

[0112] 本发明的液晶显示装置51,可在光转换部件16及选择反射部件5之间进一步配置未图示的亮度强化膜,作为该亮度强化膜,可举出公知的棱镜片或扩散板。但在本发明的液晶显示装置中,对于亮度强化膜的配置位置不限定,可配置在光转换部件16与背光单元31之间。

[0113] 接着,对构成本发明的液晶显示装置各部件,说明其优选形态。

[0114] <背光单元>

[0115] 本发明的液晶显示装置中,背光单元具备发出在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光的光源。

[0116] 作为背光,可以是将导光板或反射板等用作构成部件的边缘照明方式或直下型方式,但本发明的液晶显示装置优选背光单元整体为面光源。本发明的液晶显示装置,当背光单元为光源或边缘照明方式时,优选在导光板的后部具备进行自光源发出并由选择反射部件反射的光的反射(重复的逆反射)的反射部件。反射部件只要能够提高液晶显示装置的明度即可,也可以是自光源发出并由选择反射部件反射的光的方向及偏振状态被无规则化而再循环的反射部件。作为这种反射部件,对其不作特别限制,可使用公知的部件,且记载于日本专利3416302号、日本专利3363565号、日本专利4091978号及日本专利3448626号等中,这些公报的内容可援用于本发明中。

[0117] 本发明的液晶显示装置中,背光单元的光源优选具有发出前述的在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的光的UV发光二极管或蓝色发光二极管,更优选具有UV发光二极管。

[0118] 背光单元优选具备其他公知的扩散板或扩散片及棱镜片(例如,BEF等)。对于其他部件,也记载于日本专利3416302号、日本专利3363565号、日本专利4091978号及日本专利3448626号等中,这些公报的内容可援用于本发明中。

[0119] 本发明的液晶显示装置中,背光单元发出的无偏振光(紫外光、紫色光或短波的蓝色光)的发光中心波长优选在300~380nm的波长范围,更优选在350~380nm的波长范围。

[0120] 本发明的液晶显示装置中,背光单元发出的无偏振光优选具有半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,更优选具有半宽度为80nm以下的发光强度的峰值,尤其优选具有半宽度为70nm以下的发光强度的峰值,更尤其优选具有半宽度为30nm以下的发光强度的峰值,进一步尤其优选具有半宽度为10nm以下的发光强度的峰值。

[0121] 本发明的液晶显示装置中,优选背光单元发出的无偏振光的发光中心波长与选择反射部件的反射中心波长相一致。具体而言,优选背光单元发出的无偏振光的发光中心波长与选择反射部件中包含的第1选择反射区域及第2选择反射区域的反射中心波长相一致。

更具体而言,优选背光单元发出的无偏振光的发光中心波长、用作第1选择反射区域的第1电介质多层膜的反射中心波长及用作第2选择反射区域的第2电介质多层膜的反射中心波长相一致。或者,优选背光单元发出的无偏振光的发光中心波长、用作第1选择反射区域的由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的反射中心波长及用作第2选择反射区域的由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的反射中心波长相一致。本说明书中,两个波长“一致”是指并不限定于两个波长完全一致的情况,还包含两个波长具有光学上可容许的程度的偏差的情况。背光单元发出的无偏振光的发光中心波长与选择反射部件的反射中心波长之差,优选为50nm以内,更优选为20nm以内,尤其优选为10nm以内。并且,本说明书中,发光中心波长是指发光强度光谱的峰值成为最大值时的波长。并且,本说明书中,反射中心波长是指反射率光谱的峰值成为最大值时的波长。

[0122] <光转换部件>

[0123] 本发明的液晶显示装置包含光转换部件,并且包含通过入射于该光转换部件中的前述无偏振光,发出在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的蓝色光;在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的绿色光;及在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的红色光的取向的荧光材料。

[0124] 本发明的液晶显示装置,其特征在于,为了使光转换部件射出直线偏振光,光转换部件包含取向的荧光材料,即光转换部件已进行取向。光转换部件发出的光的偏振状态,例如可通过用Axometrics Corporation的Axoscan进行偏振测量来进行计测。

[0125] 本发明的液晶显示装置中,光转换部件发出的上述蓝色光、上述绿色光及上述红色光,均优选具有半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,更优选具有半宽度为80nm以下的发光强度的峰值,尤其优选具有半宽度为70nm以下的发光强度的峰值。

[0126] 作为无机荧光材料有铋-铝-石榴石类黄色荧光体或铽-铝-石榴石类黄色荧光体等。荧光材料的荧光波长能够通过改变荧光体的粒径来控制。此外,可使用专利公表2010-532005号公报中所记载的荧光材料。

[0127] 并且,也可使用有机荧光材料,例如可使用日本专利公开2001-174636号公报及日本专利公开2001-174809号公报等中所记载的荧光材料。

[0128] 作为有机或无机荧光材料例如具有染料或颜料的光转换部件,优选为这些荧光材料进行取向的薄片、将这些荧光材料分散后延伸而成的热塑性薄膜或将这些荧光材料分散而进行取向的粘接层。

[0129] 本发明的液晶显示装置中,优选光转换部件所包含的量子点为由椭球体形状或长方体形状的粒子取向而成的量子杆。

[0130] 作为这种椭球体形状或长方体形状的量子杆,并没有特别限制,可使用美国专利7303628号、论文(Peng,X.G.;Manna,L.;Yang,W.D.;Wickham,j.;Scher,E.;Kadavanich,A.;Alivisatos,A.P.Nature2000,404,59-61)及论文(Manna,L.;Scher,E.C.;Alivisatos,A.P.j.Am.Chem.Soc.2000,122,12700-12706)等中所记载的椭球体形状或长方体形状的量子杆,这些文献的内容可援用于本发明中。作为量子杆形状的确认方法,并没有特别限制,可使用透射型电子显微镜进行确认。

[0131] 本发明的液晶显示装置中,量子杆的长轴方向取向成与背光侧偏振器的透射轴平行的方向,由此能够不依赖于对光转换部件的入射光的线性偏振的振动方向而发出恒定且期望振动方向(与显示侧偏振器的吸收轴平行的方向且优选与背光侧偏振器的透射轴平行的方向)的直线偏振光,因此优选。作为量子杆长轴方向的确认方法,并没有特别限制,可使用透射型电子显微镜进行确认。

[0132] 作为将量子杆的长轴方向取向成与显示侧偏振器的吸收轴平行的方向或与背光侧偏振器的透射轴平行的方向的方法,并没有特别限制,例如可列举以下方法。

[0133] 具有前述荧光材料的光转换部件可使用将量子杆材料分散后延伸而成的热塑性薄膜,作为这种热塑性薄膜,并没有特别限制,可使用公知的热塑性薄膜,例如记载于日本专利公开2001-174636号公报及日本专利公开2001-174809号公报等中,这些文献的内容可援用于本发明中。

[0134] 根据本发明的液晶显示装置,即使前述光转换部件中包含的荧光材料的含量少也能够充分地提高正面亮度。前述光转换部件中包含的荧光材料的含量的优选范围根据荧光材料的种类而定,例如从减少荧光材料的用量及降低制造成本的观点考虑,优选设定为以下的含量。另一方面,若过度减少含量,则光转换部件的面内会产生发光强度不均匀,因此不优选。

[0135] 前述的荧光材料,当为量子杆时,在所述光转换部件中优选按以下的含量来含有。

[0136] 每单位面积的量子杆的质量优选在 $0.000001 \sim 2\text{g/m}^2$ 的范围,更优选在 $0.000005 \sim 0.02\text{g/m}^2$ 的范围,最优选在 $0.00001 \sim 0.01\text{g/m}^2$ 的范围。

[0137] <选择反射部件>

[0138] 本发明的液晶显示装置中,前述选择反射部件反射入射于该选择反射部件中的无偏振光的60~100%,透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光。即,优选对于自背光单元发出的在300nm以上且小于430nm的波长范围中具有发光中心波长的无偏振光或在背光单元中逆反射的光发挥选择性反射功能,而对于大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光不发挥反射功能。

[0139] 若要反射入射于选择反射部件中的300nm以上且小于430nm的波长范围的无偏振光的60%以上,只使用一种公知的电介质多层膜(商品名DBEF,3M Company制等)或只使用一种由胆甾醇型液晶固定而成的光反射层的形态是无法实现的。这些电介质多层膜或由胆甾醇型液晶固定而成的光反射层,只能反射直线偏振光的P波及S波中的一种成分或右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种成分,即使只使用一种其反射率最高只能达到50%。

[0140] 前述选择反射部件优选反射入射于该选择反射部件中的300nm以上且小于430nm的波长范围的无偏振光的80~100%,更优选反射90~100%,尤其优选反射95~100%,更尤其优选反射99~100%。

[0141] 选择反射部件,在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,优选反射中心波长在300~380nm的波长范围,更优选在350~380nm的波长范围。

[0142] 在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长的反射率的峰值,优选半宽度为100nm以下的反射率的峰值,更优选半宽度为80nm以下的反射率的峰值,尤其优选半宽度为70nm以下的反射率的峰值,更尤其优选半宽度为20nm以下的反射率的峰值,进一步更尤其优选半宽度为10nm以下的反射率的峰值。

[0143] 前述选择反射部件透射大于430nm且650nm以下的波长范围的至少一部分光是指并不限定于在大于430nm且650nm以下的所有波长范围中透射率为100%的形态,只要在液晶显示装置中在光学上可容许的程度的大于430nm且650nm以下的波长范围中所期望波长中的透射率高即可。例如,前述选择反射部件除了上述300nm以上且小于430nm的波长范围的反射率的峰值以外,优选在可见光区域中不具有反射率的峰值。

[0144] 具体而言,前述选择反射部件优选透射自光转换部件发出的在430~480nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的蓝色光的至少一部分,更优选透射上述蓝色光的发光中心波长的光,尤其优选透射上述蓝色光的发光峰值的全部。前述选择反射部件优选在430~480nm的波长范围中最大反射率的峰值为20%以下,更优选在430~480nm的波长范围中最大反射率的峰值为10%以下,尤其优选在430~480nm的波长范围中最大反射率的峰值为5%以下。

[0145] 并且,前述选择反射部件优选透射自光转换部件发出的在500~600nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的绿色光的至少一部分,更优选透射上述绿色光的发光中心波长的光,尤其优选透射上述绿色光的发光峰值的全部。前述选择反射部件优选在500~600nm的波长范围中最大反射率的峰值为20%以下,更优选在500~600nm的波长范围中最大反射率的峰值为10%以下,尤其优选在500~600nm的波长范围中最大反射率的峰值为5%以下。

[0146] 前述选择反射部件优选透射自光转换部件发出的在600~650nm的波长范围中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的振动方向的直线偏振光的红色光的至少一部分,更优选透射上述红色光的发光中心波长的光,尤其优选透射上述红色光的发光峰值的全部。前述选择反射部件优选在600~650nm的波长范围中最大反射率的峰值为20%以下,更优选在600~650nm的波长范围中最大反射率的峰值为10%以下,尤其优选在600~650nm的波长范围中最大反射率的峰值为5%以下。

[0147] 前述选择反射部件,优选入射于该选择反射部件中的大于430nm且650nm以下的波长范围的光的偏振状态与自该选择反射部件射出的大于430nm且650nm以下的波长范围的光的偏振状态实际上相同,具体而言,优选为入射于该选择反射部件中的大于430nm且650nm以下的波长范围的直线偏振光的振动方向与自该选择反射部件射出的大于430nm且650nm以下的波长范围的直线偏振光的振动方向平行。但是,若前述选择反射部件中入射的光与射出的光的偏振状态实际上相同,则在透过前述选择反射部件的途中入射于该选择反射部件中的大于430nm且650nm以下的波长范围的光的偏振状态可以变化,例如可透过在前述选择反射部件的内部慢轴正交的两片 $\lambda/4$ 板。

[0148] 前述选择反射部件的整体膜厚优选为1~130 μm ,更优选为1~70 μm ,尤其优选为1~10 μm ,更尤其优选为1~8 μm 。

[0149] (电介质多层膜)

[0150] 本发明的液晶显示装置的形态(i)中,优选:前述选择反射部件依次具有第1电介质多层膜及第2电介质多层膜,第1电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中第1方向的直线偏振光,透射与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;第2电介质多层膜在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中前述第2方向的直

线偏振光,透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光。

[0151] 该形态(i)中使用的电介质多层膜对入射于该电介质多层膜的300~430nm的波长范围的无偏振光进行反射或透射(射出)直线偏振光。300~430nm的波长范围中,具有在所有的波长范围中几乎恒定且对于波长而言平坦的一个反射率的峰值的情形也包含于该形态(i)中。

[0152] 另外,图1~图5中,对于第1选择反射区域5a或第2选择反射区域5b,从便于制图的方面考虑,只画出了单层,但本发明中使用的电介质多层膜并不限于这种具体例,而对于电介质多层膜的层叠数,为了实现作为目标的反射率或反射中心波长可适当进行变更。

[0153] 作为在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中第1方向的直线偏振光且透射与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光的第1电介质多层膜与在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中前述第2方向的直线偏振光的第2电介质多层膜的组合,并没有特别限制。例如,将与第1电介质多层膜相同的电介质多层膜,与第1电介质多层膜成90°地旋转而进行层叠,可用作第2电介质多层膜。

[0154] 电介质多层膜优选薄的膜厚。包含前述的第1电介质多层膜与第2电介质多层膜的所有电介质多层膜的总膜厚优选为5~100μm,更优选为5~50μm,尤其优选为5~20μm,更尤其优选为5~10μm,进一步更尤其优选为5~9μm。

[0155] 电介质多层膜可组合三种以上,但从减少选择反射部件的总膜厚的观点考虑,优选只使用前述的第1电介质多层膜与第2电介质多层膜,优选不具有其他电介质多层膜。

[0156] 反射中心波长即赋予反射率峰值的波长可通过改变构成电介质多层膜的各层的厚度或折射率来进行调整。具体而言,在论文Journal of Display Technology, Vol.5, No.8, (2009) "Design Optimization of Reflective Polarizers for LCD Backlight Recycling"中有详细的记载。

[0157] 作为电介质多层膜的制造方法并没有特别限制,例如可参考日本专利3187821号、日本专利3704364号、日本专利4037835号、日本专利4091978号、日本专利3709402号、日本专利4860729号及日本专利3448626号等中所记载的方法来制造,这些公报中的内容可援用于本发明中。另外,电介质多层膜也称为电介质多层反射偏振片或交替多层膜的双折射干扰偏振器。

[0158] 作为在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中第1方向的直线偏振光且透射与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光的第1电介质多层膜与在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中前述第2方向的直线偏振光的第2电介质多层膜的层叠方法,并没有特别限制。例如,将与第1电介质多层膜相同的电介质多层膜,与第1电介质多层膜成90°地旋转而层叠的膜用作第2电介质多层膜,并用后述的粘接剂或粘合材料贴合两者,可用作本发明的光反射部件。

[0159] (由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层)

[0160] 本发明的液晶显示装置的形态(ii)中,前述选择反射部件依次具有由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层及由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种光而透射另一种光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光;由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层在

300~430nm的波长范围中具有反射中心波长,反射在反射中心波长中与由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层不同方向的圆偏振光,并透射大于430nm且650nm以下的波长范围中的至少一部分光。

[0161] 该形态(ii)中使用的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层对入射于由该胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的300~430nm的波长范围的无偏振光进行反射或透射(射出)右旋圆偏振光及左旋圆偏振光中的一种。300~430nm的波长范围中,具有在一部分波长范围(例如360~400nm)中几乎恒定且对于波长而言其最大值平坦且上升陡峭的一个反射率的峰值,其他波长(例如300~360nm或400~430nm)的反射率为0%的反射光谱的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层也包含于该形态(ii)中。

[0162] 包含前述由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层与前述由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的所有由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的总膜厚优选为5~24 μm ,更优选为5~10 μm ,尤其优选为5~9 μm 。

[0163] 由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层可组合三种以上,但从减少前述选择反射部件的总膜厚的观点考虑,优选只使用前述的由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层与由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,优选不具有由其他胆甾醇型液晶相固定而成的层。

[0164] 反射中心波长即赋予反射率峰值的波长可通过改变由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的间距或折射率进行调整,间距的改变可通过改变手性剂的添加量来轻松地进行调整。具体而言,在FUJIFILM研究报告No.50(2005年)pp.60-63中有详细的记载。

[0165] 作为在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中第1方向的直线偏振光且透射与该第1方向正交的第2方向的直线偏振光的由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层与在300~430nm的波长范围中具有反射中心波长并反射在反射中心波长中前述第2方向的直线偏振光的由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的层叠方法,并没有特别限制。例如,在使用右旋手性剂的由第1胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层上,涂布使用左旋手性剂的由第2胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层,并根据需要进行干燥、固化,由此可用作本发明的光反射部件。

[0166] 作为由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的制造方法并没有特别限制,例如可使用日本专利公开平1-133003号公报、日本专利3416302号、日本专利3363565号及日本专利公开平8-271731号公报中所记载的方法,这些公报中的内容可援用于本发明中。

[0167] 以下,对日本专利公开平8-271731号公报中所记载的方法进行说明。

[0168] 作为胆甾醇型液晶,可使用适当的胆甾醇型液晶,并没有特别限定。从液晶层的叠加效率或薄膜化等方面考虑,使用液晶聚合物较为有利。并且越是双折射大的胆甾醇型液晶分子其选择反射的波长区域就越宽,因此优选。

[0169] 作为前述液晶聚合物,例如可使用聚酯等主链型液晶聚合物、由丙烯酸主链或甲基丙烯酸主链及硅氧烷主链等构成的侧链型液晶聚合物、含低分子手性试剂的向列相液晶聚合物、导入有手性成分的液晶聚合物、向列相类与胆甾醇类混合液晶聚合物等适当的聚合物。从处理性等方面考虑,优选玻璃化转变温度为30~150 $^{\circ}\text{C}$ 的聚合物。

[0170] 由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层可根据如下适当的方式来形成,即在支撑体上根据需要经由聚酰亚胺或聚乙烯醇及SiO₂的斜方蒸镀层等适当的取向膜而进行直接涂

布的方式、在由透明膜等构成的液晶聚合物的取向温度下不会变质的支撑体上根据需要经由取向膜进行涂布的方式等。作为支撑体,从防止偏振状态变化的方面等考虑,可优选使用相位差尽可能小的支撑体。并且可采用经由取向膜的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的叠加方式等。

[0171] 另外,液晶聚合物的涂布可通过将基于溶剂的溶液或基于加热的熔融液等液状物以辊涂方式或凹版印刷方式及旋涂方式等适当的方式来展开的方法等来进行。从选择反射性、防止取向紊乱或透射率降低等方面考虑,所形成的胆甾醇型液晶层的厚度优选0.5~100 μm 。

[0172] (选择反射部件的贴合方法)

[0173] 本发明的液晶显示装置优选直接经由粘接层或直接经由偏振片保护膜相邻配置选择反射部件与液晶单元或背光侧偏振器。

[0174] 并且,选择反射部件优选依次直接接触或经由粘接层进行层叠第1选择反射区域及第2选择反射区域。

[0175] 通过部件集成能够实现部件膜厚的薄层化或降低部件间隙的空气层中界面反射损失及消除液晶显示装置制造时或制造后可能发生的部件之间混入异物而引起的显示不良。

[0176] 作为这些部件的贴合方法可使用公知的方法。优选将伪支撑体上设置的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层转印于液晶单元及背光侧偏振器上而进行层叠,并需要根据需要剥离伪支撑体,以形成前述选择反射部件。并且,可使用卷对面板制法,在提高生产率及成品率的方面优选。卷对面板制法记载于日本专利公开2011-48381号公报、日本专利公开2009-175653号公报、日本专利4628488号公报、日本专利4729647号公报、W02012/014602号及W02012/014571号等中,但并不限于这些。

[0177] 作为将这些部件彼此直接接触而进行层叠的方法,可举出通过在各部件上涂布其他部件而进行层叠的方法。

[0178] 并且,在这些部件彼此之间可配置粘接层(粘合剂层)。

[0179] 作为粘合剂层,例如包含表示用动态粘弹性测定装置测定的储存弹性模量 G' 与损失弹性模量 G'' 之比($\tan\delta=G''/G'$)为0.001~1.5的物质的所谓的粘合剂或易于蠕变的物质等。作为本发明中可使用的粘合剂,例如可列举丙烯酸类粘合剂或聚乙烯醇类粘接剂,但并不限于此。

[0180] 作为前述粘接层中使用的粘合剂的例,可列举聚酯类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、硅酮类树脂及丙烯酸类树脂等树脂。这些可以单独或混合使用两者以上。尤其,丙烯酸类树脂其耐水性、耐热性,耐光性等可靠性优异,且粘接力、透明性良好,而且易于调整折射率使得适合于液晶显示器等,因此优选。作为丙烯酸类粘合剂,可列举丙烯酸及其酯、甲基丙烯酸及其酯、丙烯酰胺及丙烯腈等丙烯酸单体的均聚物或它们的共聚物,以及前述丙烯酸单体中的至少一种与乙酸乙烯酯、马来酸酐及苯乙烯等芳族乙烯基单体的共聚物。尤其,优选由显现粘合性的乙烯丙烯酸酯、丙烯酸丁酯及2-乙基己基丙烯酸酯等的主单体;成为凝集力成分的乙酸乙烯酯、丙烯腈、丙烯酰胺、苯乙烯、甲基丙烯酸酯、丙烯酸甲酯等单体;以及由提高粘接力或赋予交联化起点的甲基丙烯酸、丙烯酸、衣康酸、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸二甲氨基乙酯、丙烯酰胺、羟甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸

缩水甘油酯及马来酸酐等含官能团单体构成且 T_g (玻璃化转变温度)在 $-60^{\circ}\text{C}\sim-15^{\circ}\text{C}$ 的范围内、重均分子量在20万 $\sim$ 100万的范围内的共聚物。

[0181] 作为固化剂,例如将金属螯合剂类、异氰酸酯类及环氧类的交联剂根据需要使用一种或混合使用两种以上。这种丙烯酸类粘合剂以含有后述填料的状态配合成粘接力在100 $\sim$ 2000g/25mm的范围较为实用,因此优选。若粘接力小于100g/25mm,则耐环境性差,尤其在高温高湿时有可能产生剥离,相反,若大于200g/25mm,则产生不能重新粘贴或即使能粘贴也存在粘合剂残留等问题。丙烯酸类粘合剂的折射率(基于JIS K-7142的B法)优选1.45 $\sim$ 1.70的范围,尤其优选1.5 $\sim$ 1.65的范围。

[0182] 为了调整折射率粘合剂中可含有填料。作为填料可列举二氧化硅、碳酸钙、氢氧化铝、氢氧化镁、粘土、滑石及二氧化钛等无机类白色颜料;丙烯酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯树脂、环氧树脂及硅酮树脂等有机类的透明或白色颜料等。当选择丙烯酸类粘合剂时,从对丙烯酸类粘合剂的分散性优异并可获得均匀且良好的折射率方面考虑,优选硅珠及环氧树脂珠。并且,填料优选光扩散均匀的球状填料。

[0183] 这种填料的粒径(JIS B9921)为0.1 $\sim$ 20.0 μm ,优选1.0 $\sim$ 10.0 μm 的范围。尤其优选0.5 $\sim$ 10 μm 的范围。

[0184] 填料的折射率(基于JIS K-7142的B法)相对于粘合剂的折射率优选具有0.05 $\sim$ 0.5的差,更优选0.05 $\sim$ 0.3。

[0185] 扩散粘着层中的填料的含量优选为1.0 $\sim$ 40.0质量%,尤其优选为3.0 $\sim$ 20质量%。

[0186] <背光侧偏振片及显示侧偏振片>

[0187] 接着,对背光侧偏振片及显示侧偏振片进行说明。

[0188] 本发明的液晶显示装置所具有的偏振片优选包含偏振器及配置于其任意一个面的偏振片保护膜,更优选由偏振器及配置于其两侧的两片偏振片保护膜(以下,也称为保护膜)制成,但作为背光侧偏振片的外侧的偏振片保护膜可使用前述选择反射部件,也可以不使用背光侧偏振片的内侧的偏振片保护膜。将前述选择反射部件不用作背光侧偏振片的外侧的偏振片保护膜,而将选择反射部件用作与偏振片保护膜独立的部件时,在本发明中为了实现更薄膜化而优选更薄的保护膜(为60 μm 以下,优选40 μm 以下,更优选25 μm 以下)。更优选使用涂布、干燥及固化丙烯酸树脂等保护树脂的硬涂层(为20 μm 以下,优选10 μm 以下,更优选5 μm 以下)。

[0189] 为了实现更薄型化,进一步优选使用未设置保护层的偏振器。

[0190] 在本发明中,作为两片偏振片保护膜中配置于液晶单元侧的内侧偏振片保护膜,当为VA、IPS、TN及OCB模式的液晶显示装置时,更优选使用相位差膜,但当为IPS模式时优选使用几乎没有相位差的光学补偿薄膜,为了实现更薄型化,优选不使用内侧偏振片保护膜。

[0191] (偏振器)

[0192] 作为前述偏振器,优选使用在聚合物薄膜中吸附取向有碘的偏振器。作为前述聚合物薄膜,对其不作特别限定,可使用各种聚合物薄膜。例如,可列举聚乙烯醇类薄膜、聚对苯二甲酸二乙酯类薄膜、乙烯-乙酸乙烯共聚物类薄膜或它们的部分皂化薄膜、纤维素类薄膜等亲水性高分子薄膜、聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯类取向薄膜等。在这些当中,优选使用作为偏振器的基于碘的染色性优异的聚乙烯醇类薄膜。

[0193] 前述聚乙烯醇类薄膜的材料中可使用聚乙烯醇或其衍生物。作为聚乙烯醇的衍生物,除了聚乙烯醇缩甲醛及聚乙烯醇缩醛等以外,还可列举乙烯及丙烯等烯烃、丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸等不饱和羧酸及其烷基酯、丙烯酰胺等改性的物质。

[0194] 作为前述聚合物薄膜的材料的聚合物的聚合度通常为500~10,000,优选为1000~6000的范围,更优选为1400~4000的范围。而且,当为皂化薄膜时,其皂化度例如从对水的溶解性的方面考虑,优选为75摩尔%以上,更优选为98摩尔%以上,更优选为98.3~99.8摩尔%的范围。

[0195] 前述聚合物薄膜(未拉伸膜)按照常规方法至少实施单轴拉伸处理及碘染色处理。而且,可实施硼酸处理及清洗处理。并且,已实施前述处理的聚合物薄膜(拉伸膜)按照常规方法进行干燥处理后成为偏振器。

[0196] 对于单轴拉伸处理中的拉伸方法不作特别限制,可采用润湿拉伸法与干式拉伸法中的任一种。作为干式拉伸法的拉伸方法,例如可列举辊间拉伸方法、加热辊拉伸方法及压缩拉伸方法等。拉伸还可以以多阶段进行。在所述拉伸方法中,未拉伸膜通常为加热状态。拉伸膜的拉伸倍率可根据目的适当进行设定,但拉伸倍率(总拉伸倍率)设为2~8倍左右,优选设为3~7倍,进一步优选设为3.5~6.5倍。

[0197] 碘染色处理例如通过将聚合物薄膜浸渍于含有碘及碘化钾的碘溶液中进行。碘溶液通常为碘水溶液,含有碘及作为溶解助剂的碘化钾。碘浓度为0.01~1质量%左右,优选为0.02~0.5质量%,碘化钾浓度为0.01~10质量%左右,进一步优选以0.02~8质量%进行使用。

[0198] 碘染色处理中,碘溶液的温度通常为20~50℃左右,优选为25~40℃。浸渍时间通常为10~300秒钟左右,优选为20~240秒钟的范围。碘染色处理中,通过调整碘溶液的浓度、聚合物薄膜在碘溶液中的浸渍温度及浸渍时间等条件来使聚合物薄膜中的碘含量及钾含量调整到前述的范围。碘染色处理可在单轴拉伸处理前、单轴拉伸处理中及单轴拉伸处理后的任意阶段中进行。

[0199] 若考虑光学特性,则前述偏振器的碘含量例如为2~5质量%的范围,优选为2~4质量%的范围。

[0200] 前述偏振器优选含有钾。钾含量优选为0.2~0.9质量%的范围,更优选为0.5~0.8质量%的范围。偏振器通过含有钾而具有优选的复合弹性模量(Er),并可获得偏振度高的偏振膜。例如,能够通过将偏振器的形成材料即聚合物薄膜浸渍于含钾的溶液中而使其含有钾。前述溶液可兼作含碘的溶液。

[0201] 作为干燥处理工序,可使用自然干燥、送风干燥及加热干燥等以往公知的干燥方法。例如,在加热干燥中,加热温度为20~80℃左右,干燥时间为1~10分钟左右。并且,在该干燥处理工序中也可进行适当的拉伸。

[0202] 作为偏振器的厚度对其不作特别限定,通常为1~100μm,优选为3~30μm,更优选为5~20μm。

[0203] 作为偏振器的光学特性,用偏振器单体来测定时的单体透射率优选为43%以上,更优选为43.3~45.0%的范围。并且,准备两片前述偏振器并使两片偏振器的吸收轴相互成90°地进行重叠后测定的正交透射率优选更小,实用上优选为0.00%以上且0.050%以下,更优选为0.030%以下。作为偏振度,实用上优选为99.90%以上且100%以下,尤其优选

为99.93%以上且100%以下。优选作为偏振片进行测定时也能够获得几乎与此相等的光学特性的偏振片。

[0204] (偏振片保护膜)

[0205] 前述保护膜中,作为配置于与液晶单元相反侧的保护膜可使用透明性、机械强度、热稳定性、阻水性及各向同性等优异的热塑性树脂。作为这种热塑性树脂的具体例,可列举三醋酸纤维素等纤维素树脂、聚酯树脂、聚醚砜树脂、聚砜树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚烯烃树脂、(甲基)丙烯酸树脂、环状聚烯烃树脂(降冰片烯类树脂)、聚芳酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂及它们的混合物。

[0206] 尤其本发明的液晶显示装置中,背光侧偏振片具有偏振器与配置于该偏振器的两个表面的两片偏振片保护膜,当作为背光侧偏振片外侧的偏振片保护膜不使用前述选择反射部件时,优选两片偏振片保护膜中至少选择反射部件侧(与液晶单元相反侧)的偏振片保护膜为纤维素酰化物膜。

[0207] 纤维素树脂为纤维素与脂肪酸的酯。作为这种纤维素酯类树脂的具体例,可列举三醋酸纤维素、二醋酸纤维素、三丙基纤维素及二丙基纤维素等。在这些当中,尤其优选三醋酸纤维素。三醋酸纤维素的大多产品均有市售,因此从获得容易性或成本方面较为有利。作为三醋酸纤维素的市售品的例,可列举FUJIFILM Corporation制的商品名为“UV-50”、“UV-80”、“SH-80”“TD-80U”、“TD-TAC”、“UZ-TAC”或KONICA Co.,Ltd.制的“KC系列”等。

[0208] 作为环状聚烯烃树脂的具体例,优选为降冰片烯类树脂。环状烯烃类树脂为将环状烯烃作为聚合单元而聚合的树脂的统称,例如,可列举日本专利公开平1-240517号公报、日本专利公开平3-14882号公报及日本专利公开平3-122137号公报等中所记载的树脂。作为具体例,可列举环状烯烃的开环(共)聚合物、环状烯烃的加聚物、环状烯烃与乙烯、丙烯等 α -烯烃的共聚物(代表性的是无规共聚物)、及将它们用不饱和羧酸或其衍生物改性而得到的接枝聚合物、以及它们的氢化物等。作为环状烯烃的具体例,可举出降冰片烯类单体。

[0209] 作为环状聚烯烃树脂有各种市售的产品。作为具体例,可列举Zeon Corporation制的商品名“ZEONEX”及“ZEONOR”、JSR CORPORATION制的商品名“ARTON”、TICONA CORPORATION制的商品名“TOPAS”、Mitsui Chemicals, Inc.制的商品名“APEL”。

[0210] 作为(甲基)丙烯酸类树脂,在不损害本发明的效果的范围内,可采用任意的适当的(甲基)丙烯酸类树脂。例如,可以举出聚甲基丙烯酸甲酯等聚(甲基)丙烯酸酯、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸酯-(甲基)丙烯酸共聚物、(甲基)丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚物(MS树脂等)及具有脂环族烃基的聚合物(例如,甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸环己酯共聚物及甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸降冰片酯共聚物等)。可优选举出聚(甲基)丙烯酸甲酯等聚(甲基)丙烯酸C1-6烷基酯。更优选将甲基丙烯酸甲酯作为主成分(50~100质量%,优选70~100质量%)的甲基丙烯酸甲酯类树脂。

[0211] 作为(甲基)丙烯酸类树脂的具体例,例如可列举MITSUBISHI RAYON CO.,LTD.制的ACRYPET VH或ACRYPET VRL20A、日本专利公开2004-70296号公报中所记载的分子内具有环结构的(甲基)丙烯酸类树脂及通过分子内交联或分子内环化反应来获得的高Tg(甲基)丙烯酸类树脂。

[0212] 作为(甲基)丙烯酸类树脂,还可以使用具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸类树脂。

这是因为具有高耐热性、高透明性及基于双轴拉伸的高机械强度。

[0213] 对于保护膜的厚度可适当进行设定,但从强度或操作等作业性及薄层性等方面考虑,通常为1~500 μm 左右。尤其优选1~300 μm ,更优选5~200 μm 。保护膜为5~150 μm 时尤其优选。

[0214] $\text{Re}(\lambda)$ 、 $\text{Rth}(\lambda)$ 分别表示波长 λ 中的面内延迟及厚度方向的延迟。 $\text{Re}(\lambda)$ 是用KOBRA 21ADH或WR(Oji Scientific Instruments, Co., Ltd.制)向薄膜法线方向入射波长 λ_{nm} 的光来测定。对测定波长 λ_{nm} 的选择,可通过手动更换波长选择滤波器或用程序等转换测量值而进行测定。当被测定的薄膜用单轴或双轴折射率椭球体来表示的情况下,可以根据以下方法算出 $\text{Rth}(\lambda)$ 。另外,该测定方法的一部分还利用于后述的光学各向异性层中盘状液晶分子的取向膜侧的平均倾角及其相反侧的平均倾角的测定。

[0215] 相对于将面内的慢轴(由KOBRA 21ADH或WR进行判断)作为倾斜轴(旋转轴)(在无慢轴时,将薄膜面内的任意方向作为旋转轴)的薄膜法线方向,在自法线方向至单侧50°为止,以10度步长分别从其倾斜的方向入射波长为 λ_{nm} 的光,对前述 $\text{Re}(\lambda)$ 进行共6点的测定,并根据该所测定的延迟值与平均折射率的假定值及所输入的膜厚值,由KOBRA 21ADH或WR算出 $\text{Rth}(\lambda)$ 。上述中,在为具有自法线方向将面内的慢轴作为旋转轴,在某一倾斜角度中延迟值成为零的方向的薄膜的情况下,对比该倾斜角度大的倾斜角度时的延迟值将其符号改变为负后,由KOBRA 21ADH或WR计算出。另外,也可将慢轴作为倾斜轴(旋转轴)(无慢轴时将薄膜面内的任意的方向作为旋转轴),自任意倾斜的两个方向测定延迟值,并根据该值与平均折射率的假定值及所输入的膜厚值,通过以下式(A)及式(B)计算出 Rth 。

[0216] [数式1]

$$[0217] \quad \text{Re}(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\left\{ n_y \sin \left(\sin^{-1} \left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x} \right) \right) \right\}^2 + \left\{ n_z \cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x} \right) \right) \right\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x} \right) \right)} \cdots \text{式(A)}$$

[0218] 另外,上述的 $\text{Re}(\theta)$ 表示从法线方向以角度 θ 倾斜的方向上的延迟值。并且,式(A)中的 n_x 表示面内慢轴方向上的折射率, n_y 表示在面内与 n_x 正交的方向上的折射率, n_z 表示与 n_x 及 n_y 正交的方向上的折射率。 d 为膜厚。

[0219] $\text{Rth} = ((n_x + n_y)/2 - n_z) \times d \cdots \cdots \text{式(B)}$

[0220] 被测定的薄膜为不能以单轴或双轴的折射率椭球体来表现的薄膜,即所谓无光学轴(optic axis)的薄膜的情况下,可通过以下方法计算出 $\text{Rth}(\lambda)$ 。将面内的慢轴(由KOBRA 21ADH或WR进行判断)作为倾斜轴(旋转轴),从-50°至+50°为止,以每10°步长分别从其倾斜的方向对膜法线方向入射波长为 λ_{nm} 的光并测定11个点的 $\text{Re}(\lambda)$,并根据所测定的其延迟值与平均折射率的假定值及所输入的膜厚值,由KOBRA 21ADH或WR计算出 $\text{Rth}(\lambda)$ 。并且,在上述的测定中,平均折射率的假定值可使用聚合物手册(JOHN WILEY&SONS, INC)及各种光学薄膜的目录值。对于平均折射率的值未知的情况,可利用阿贝折射仪进行测定。以下例示出主要光学薄膜的平均折射率的值:纤维素酰化物(1.48)、环烯烃聚合物(1.52)聚碳酸酯(1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯(1.49)、聚苯乙烯(1.59)。通过输入这些平均折射率的假定值与膜厚,由KOBRA 21ADH或WR算出 n_x 、 n_y 及 n_z 。根据该计算出的 n_x 、 n_y 及 n_z ,进一步计算出 $N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 。

[0221] 另外,本说明书中,“可见光”是指380nm~780nm的范围。并且,本说明书中,对测定

波长没有特别注明时,测定波长为550nm。

[0222] 并且,本说明书中,对于角度(例如“90°”等角度)及其关系(例如“正交”、“平行”及“以45°交叉”等),包含本发明所属技术领域中所容许的误差范围。例如,表示小于严格的角度 $\pm 10^\circ$ 的范围内等,与严格的角度之间的误差优选为 5° 以下,更优选为 3° 以下。

[0223] 在本说明书中,相位差膜等的“慢轴”表示折射率最大时的方向。

[0224] 并且,在本说明书中,对于表示相位差区域、相位差膜及液晶层等各部件的光学特性的数值、数值范围及定性表现(例如,“同等”、“相等”等表现),解释为显示出包含对液晶显示装置或使用于其的部件一般所容许的误差的数值、数值范围及性质。

[0225] 并且,本说明书中“正面”是指相对于显示面的法线方向,“正面对比度(CR)”是指由显示面的法线方向上被测定的白色亮度及黑色亮度计算出的对比度,“视角对比度(CR)”是指由自显示面的法线方向倾斜的倾斜方向(例如,相对于显示面以极角方向60度来定义的方向)上被测定的白色亮度及黑色亮度计算出的对比度。

[0226] (粘接层)

[0227] 前述偏振器与保护膜的贴合中,根据偏振器及保护膜可适当采用粘接剂或粘合剂等。作为该粘接剂及粘接处理方法,对其不作特别限定,例如,可经由由乙烯聚合物制成的粘接剂,或至少由硼酸或硼砂、戊二醛或三聚氰胺、草酸等乙烯醇类聚合物的水溶性交联剂制成的粘接剂等来进行。由这种粘接剂制成的粘接层,可用水溶液的涂布干燥层等来形成,但在调制其水溶液时,根据需要还可以配合交联剂或其他添加及酸等催化剂。尤其作为偏振器使用聚乙烯醇类聚合物薄膜的情况下,从粘接性的方面考虑,优选使用含有聚乙烯醇类树脂的粘接剂。而且,从提高耐久性的方面考虑,更优选包含具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂的粘接剂。

[0228] 对于前述聚乙烯醇类树脂,不作特别限定,但从粘接性的方面考虑,优选平均聚合度为100~3000左右,平均皂化度为85~100摩尔%左右。并且,作为粘接剂水溶液的浓度,对其不作特别限定,但优选为0.1~15质量%,更优选为0.5~10质量%。作为前述粘接层的厚度,对于干燥后的厚度优选30~1000nm左右,更优选50~300nm。若该厚度过薄,则粘接力变得不够充分,若过厚,则外观出现问题的概率变高。

[0229] 作为其他粘接剂,可使用(甲基)丙烯酸类、氨基酯类、丙烯氨基酯类、环氧类及硅酮类等热固化性树脂或紫外线固化型树脂。

[0230] <液晶单元>

[0231] 对于液晶单元的结构并没有特别限制,可采用常规结构的液晶单元。液晶单元例如包含对置配置的一对基板与在该一对基板之间夹持的液晶层,根据需要还可以包含滤色器层等。对于液晶单元的驱动模式也并没有特别限制,可利用扭转向列(TN)、超扭转向列(STN)、垂直取向(VA)、平面转换(IPS)及光学补偿弯曲排列(OCB)等各种模式。

[0232] 本发明的液晶显示装置中利用的液晶单元优选为VA模式、OCB模式、IPS模式或TN模式,但并不限定于这些。

[0233] TN模式的液晶单元中,不施加电压时棒状液晶性分子实际上为水平取向,进一步以 $60 \sim 120^\circ$ 扭曲取向。TN模式的液晶单元作为彩色TFT液晶显示装置而利用的情况最多,在多数文献中均有记载。

[0234] VA模式的液晶单元中,不施加电压时棒状液晶性分子实际上为垂直取向。VA模式

的液晶单元中,除了(1)对棒状液晶性分子不施加电压时实际上垂直取向而施加电压时实际上水平取向的狭义的VA模式的液晶单元(记载于日本专利公开平2-176625号公报)以外,还可以包含(2)为了扩大视角,对VA模式进行多域化的(MVA模式的)液晶单元(记载于SID97,Digest of tech.Papers(预稿集)28(1997)845)、(3)对棒状液晶性分子不施加电压时实际上垂直取向而施加电压时扭曲多域取向的模式(n-ASM模式)的液晶单元(记载于日本液晶讨论会的预稿集58~59(1998))及(4)SURVIVAL模式的液晶单元(LCD International 98中发表)。并且,PVA(Patterned Vertical Alignment)型、光取向型(Optical Alignment)及PSA(Polymer-Sustained Alignment)中任一种均可。关于这些模式的详细内容,在日本专利公开2006-215326号公报及日本专利公报2008-538819号公报中有详细的记载。

[0235] IPS模式的液晶单元中,棒状液晶分子相对于基板实际上为平行取向,并通过施加平行于基板面的电场使液晶分子平面响应。IPS模式在不施加电场的状态下变为黑色显示,而上下一对偏振片的吸收轴正交。使用光学补偿片来降低倾斜方向上黑色显示时的漏光并改善视角的方法公开于日本专利公开平10-54982号公报、日本专利公开平11-202323号公报、日本专利公开平9-292522号公报、日本专利公开平11-133408号公报、日本专利公开平11-305217号公报及日本专利公开平10-307291号公报等中。

[0236] 液晶显示装置的一实施方式具有在对置的至少一侧设置电极的基板之间夹持液晶层的液晶单元,该液晶单元优选构成为配置于两片偏振片之间。液晶显示装置具备在上下基板之间封入有液晶的液晶单元,并通过施加电压来改变液晶的取向状态以显示图像。而且根据需要,具有偏振片保护膜或进行光学补偿的光学补偿部件及粘接层等附带功能层。

[0237] <其他部件>

[0238] 并且,本发明的液晶显示装置可包含其他部件。例如,可配置有滤色器基板、薄层晶体管基板、透镜膜、扩散片、硬涂层、防反射层、低反射层、防眩光层等(或代替它们),以及前方散射层、底漆层、抗静电层、下涂层等表面层。

[0239] (滤色器)

[0240] 当使用光源为500nm以下的可见的B时,作为RGB像素形成方法,可利用公知的各种方法来形成本发明中的像素。例如,也可以在玻璃基板上使用光掩膜及光致抗蚀剂形成希望的黑色矩阵及R、G、B的像素图案,并且,还能够使用R、G、B像素用着色油墨,以规定宽度的黑色矩阵及以n个为间隔被比前述黑色矩阵的宽度宽的黑色矩阵区分的区域内(被凸部包围的凹部),使用喷墨方式的印刷装置来喷出油墨组合物直至达到希望的浓度,以制备由R、G、B的图案制成的滤色器。图像着色后,通过进行烘烤等可将各像素及黑色矩阵完全固化。

[0241] 滤色器的优选特性记载于日本专利公开2008-083611号公报等中,该公报的内容可援用于本发明中。

[0242] 例如,显示绿色的滤色器中成为最大透射率的一半的透射率的波长优选一种为590nm以上且610nm以下而另一种为470nm以上且500nm以下。并且,显示绿色的滤色器中成为前述最大透射率的一半的透射率的波长优选一种为590nm以上且600nm以下。而且显示绿色的滤色器中的最大透射率优选为80%以上。显示绿色的滤色器中成为最大透射率的波长优选为530nm以上且560nm以下。

[0243] 前述光源单元所具有的光源优选600nm以上且700nm以下的波长区域中的发光峰值的波长为620nm以上且650nm以下。前述光源单元所具有的光源在600nm以上且700nm以下的波长区域中具有发光峰值,在前述的显示绿色的滤色器中,前述发光峰值的波长中的透射率优选为最大透射率的10%以下。

[0244] 前述的显示红色的滤色器优选580nm以上且590nm以下时的透射率为最大透射率的10%以下。

[0245] 作为滤色器用颜料,对于蓝色C.I.Pigment Blue 15:6中可使用补色颜料C.I.Pigment Violet 23。对于红色C.I.Pigment Red 254中作为补色可使用C.I.Pigment Yellow 139。作为绿色用颜料,通常C.I.Pigment Green36(溴化铜酞菁绿)及C.I.Pigment Green 7(氯化铜酞菁绿)中作为补色用颜料可使用C.I.Pigment Yellow 150或C.I.Pigment Yellow 138等。通过调整这些颜料的组成可进行控制。相对于比较例每增加少量补色颜料的组成,由此能够将长波长侧的半值波长设定为590nm至600nm的范围。另外,现在通常使用颜料,但只要能够控制光谱并且为能够确保工艺稳定性及可靠性的色素,可以是基于染料的滤色器。

[0246] (黑色矩阵)

[0247] 本发明的液晶显示装置中各像素之间配置有黑色矩阵。作为形成黑色条纹的材料,可列举使用铬等金属的溅射膜的材料及组合感光性树脂与黑色着色剂等的遮光性感光性组合物等。作为黑色着色剂的具体例,可列举碳黑、钛碳、氧化铁、氧化钛及石墨等,其中,优选碳黑。

[0248] (薄层晶体管)

[0249] 本发明的液晶显示装置还可优选具备具有薄层晶体管(以下,也称为TFT)的TFT基板。

[0250] 前述薄层晶体管优选具有载体浓度小于 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ 的氧化物半导体层。对于前述薄层晶体管的优选形态,记载于日本专利公开2011-141522号公报中,该公报的内容可援用于本发明中。

[0251] 实施例

[0252] 以下,列举实施例与比较例来进一步具体说明本发明的特征。以下实施例所示的材料、使用量、比例、处理内容及处理顺序等,只要不脱离本发明的宗旨,可适当进行变更。因此,本发明的范围不应解释为受以下所示的具体例的限定。

[0253] [实施例1]

[0254] <偏振片1的准备>

[0255] 作为背光侧偏振片的前侧偏振片保护膜使用了市售的纤维素酰化物类薄膜“TD60”(FUJIFILM Corporation制)。

[0256] 作为背光侧偏振片的后侧偏振片保护膜使用了纤维素酰化物类薄膜“TD60”(FUJIFILM Corporation制)。

[0257] 与日本专利公开2006-293275号公报的[0219]~[0220]同样的方法,制造偏振器,并将上述两片偏振片保护膜分别贴合在偏振器的两个面,以制造偏振片1。

[0258] <选择反射部件的形成>

[0259] (电介质多层膜的形成)

[0260] 参考IDW/AD'12,p.985~988(2012),将总厚度改变为5 μ m,使得对应于UV光的波长范围中的最大反射率的峰值的反射中心波长成为365nm且半宽度为30nm,以制造UV窄频带的UV反射电介质多层膜2-A。

[0261] 将旋转90°的UV反射电介质多层膜2-A,以与UV反射电介质多层膜2-A相同的尺寸切出,以制造UV窄频带的UV反射电介质多层膜1-A。

[0262] 在偏振片1上,分别用折射率1.47的丙烯酸类粘接剂依次贴合UV反射电介质多层膜2-A及UV反射电介质多层膜1-A。

[0263] (反射率的测定)

[0264] 作为入射于具有UV反射电介质多层膜2-A及UV反射电介质多层膜1-A的选择反射部件中的无偏振UV光的反射率,用分光光度计“V-550”(JASCO Corporation制)测定波长365nm上的反射率。将其结果记载于下述表1中。

[0265] <光转换部件的形成>

[0266] 作为光转换部件,参考美国专利7303628,论文(Peng,X.G.;Manna,L.;Yang,W.D.;Wickham,j.;Scher,E.;Kadavanich,A.;Alivisatos,A.P.Nature 2000,404,59-61)及论文(Manna,L.;Scher,E.C.;Alivisatos,A.P.j.Am.Chem.Soc.2000,122,12700-12706),入射UV发光二极管的无偏振UV光时,形成了发出中心波长450nm且半宽度40nm的蓝色光的荧光的量子杆1、发出中心波长540nm且半宽度40nm的绿色光的荧光的量子杆2及发出中心波长645nm且半宽度30nm的红色光的荧光的量子杆3。量子杆1、2及3的形状为长方体形状,量子杆长轴的平均长度为30nm。另外,用透射型电子显微镜确认了量子杆长轴的平均长度。接着,根据以下方法制备了分散量子杆的量子杆片1。

[0267] 作为基材,制备了共聚合6mol%间苯二甲酸的间苯二甲酸共聚合聚对苯二甲酸二乙酯(以下,称为“非晶性PET”)的薄片。非晶性PET的玻璃化转变温度为75℃。根据以下方法制备了由非晶性PET基材与量子杆取向层制成的层叠体。在此,量子杆取向层包含将聚乙烯醇(以下,称为“PVA”)作为基质而制备的量子杆1、2及3。而且PVA的玻璃化转变温度为80℃。

[0268] 聚合度1000以上且皂化度99%以上的4~5%浓度的PVA粉末及上述中制备的分别为1%浓度的量子杆1、2及3溶解于水中,以准备含量子杆PVA水溶液。并准备厚度200 μ m的非晶性PET基材。接着,在上述厚度200 μ m的非晶性PET基材上涂布含量子杆PVA水溶液,并以50~60℃的温度进行干燥,以在非晶性PET基材上形成厚度25 μ m的含量子杆PVA层膜。将该非晶性PET与含量子杆PVA的层叠体称作量子杆片1。

[0269] 将量子杆片1置于设定为130℃的拉伸温度环境的烘箱中配备的拉伸装置中,并以拉伸倍率成为3倍的方式向自由端一轴进行拉伸。通过该拉伸处理,拉伸层叠体内的含量子杆PVA层的PVA分子被取向,伴随与此转变为量子杆被取向的15 μ m厚的含量子杆PVA层。将其称作量子杆取向片1。另外,用透射型电子显微镜确认了量子杆的长轴取向状态。并且,量子杆取向片1中,每单位面积的质量为0.005g/m²。

[0270] <液晶显示装置的制造>

[0271] 分解市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2),将背光侧偏振片更换为在后侧配置有上述中制造的UV反射电介质多层膜2-A及1-A的偏振片1,在UV反射电介质多层膜1-A与背光单元之间配置上述中制造的量子杆取向片1并使荧光材料的取向方向与显示侧偏振片(市售品)的吸收轴平行,将背光单元更换为以下UV窄频带背光

单元,以制造实施例1的液晶显示装置。

[0272] 所使用的UV窄频带背光单元为作为光源具备UV发光二极管(NICHIA UV-LED: NC4U133A,主波长365nm,半宽度9nm,以下称为UV光源)与导光板的面光源。并且,在光源的后部具备进行自光源发出并由前述光学片部件反射的光的反射的反射部件。

[0273] [实施例2]

[0274] <选择反射部件的形成>

[0275] 参考IDW/AD'12、p.985~988(2012),除了将总厚度改变为3 μ m以外,以与实施例1中使用的电介质多层膜2-A的制造同样的方法,形成了电介质多层膜2-B。以与实施例1中使用的电介质多层膜1-A的制造同样的方法,形成了电介质多层膜1-B。

[0276] 在偏振片1上,与实施例1同样的方法依次贴合了UV反射电介质多层膜2-B及UV反射电介质多层膜1-B。

[0277] 在实施例1中,除了代替将UV反射电介质多层膜2-A及1-A配置于后侧的偏振片1使用将上述中形成的UV反射电介质多层膜2-B及1-B配置于后侧的偏振片1以外,以与实施例1同样的方法,制造了实施例2的液晶显示装置。

[0278] [实施例3]

[0279] <选择反射部件的形成>

[0280] (由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层的形成)

[0281] 在支撑体上,参考FUJIFILM研究報告No.50(2005年)pp.60-63,改变所用手性剂的添加量,并通过涂布由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层而形成1层。将得到的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层作为UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)。

[0282] 在UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)上,除了将所用手性剂的种类改换为能够形成左螺旋的胆甾醇型液晶结构的以外,以与UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)的形成同样的方法,通过涂布由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层而形成了1层。将得到的由胆甾醇型液晶相固定而成的光反射层作为UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)。

[0283] UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)及UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)的最大反射率峰值的反射中心波长均为365nm,半宽度均为40nm,膜厚均为3 μ m,液晶的 Δn 均为0.12,平均折射率均为1.57。并且,当使用 $\Delta n=0.17$ 的液晶时,能够实现反射中心波长为365nm、半宽度为100nm、膜厚为3 μ m。

[0284] (反射率的测定)

[0285] 将入射于在支撑体上具有UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)的层叠体中的无偏振UV光的反射率,用分光光度计“V-550”(JASCO Corporation制)进行了测定。将其结果记载于下述表1中。

[0286] 之后,从在上述中形成的支撑体上具有UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)的层叠体的支撑体,剥离UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1并转印于偏振片1的表面上。

[0287] <液晶显示装置的制造>

[0288] 在实施例1中,除了改变以下点以外,以与实施例1同样的方法,制造了实施例3的液晶显示装置。

[0289] 代替在偏振片1上具有UV反射电介质多层膜2-A及UV反射电介质多层膜1-A的选择

反射部件,使用了在偏振片1上具有UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1的选择反射部件。

[0290] [实施例4]

[0291] 在实施例3中,除了代替从在支撑体上具有UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)的层叠体将UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)及UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)转印于偏振片1上而转印于液晶单元上以外,以与实施例3同样的方法,制造了实施例4的液晶显示装置。

[0292] [比较例1]

[0293] 在实施例3的液晶显示装置的制造中,除了代替偏振片1、UV反射CLC2及UV反射CLC1的层叠体使用上述中制造的偏振片1以外,以与实施例3同样的方法,制造了比较例1的液晶显示装置。

[0294] [比较例2]

[0295] 在实施例3的液晶显示装置的制造中,在背光侧偏振片与背光单元之间不设置粘接剂层而分离配置电介质多层膜(商品名DBEF,3M Company制,下述表1中记载为以往DBEF),以制造比较例2的液晶显示装置。

[0296] 电介质多层膜(商品名DBEF)在紫外~蓝~绿~红区域的300~450~550~630nm为止为几乎恒定且对于波长而言为平坦的峰值的反射率。

[0297] [评价]

[0298] 对各实施例及比较例的液晶显示装置按照以下基准进行了评价。

[0299] (正面亮度)

[0300] 利用日本专利公开2009-93166号公报的(0180)中所记载的方法测定了液晶显示装置的正面亮度(白色亮度)。将其结果记载于下述表1中。

[0301] 另外,液晶显示装置的正面亮度实用上必须为200cd/m²以上,优选为210cd/m²以上,更优选为220cd/m²以上。

[0302] (色再现域)

[0303] 利用日本专利公开2012-3073号公报的(0066)中所记载的方法测定了液晶显示装置的色再现域(NTSC比)。将其结果记载于下述表1中。

[0304] 另外,液晶显示装置的色再现域(NTSC比)优选为80%以上,更优选为90%以上,尤其优选为100%。

[0305] (外光反射率)

[0306] 按照日本专利公开2009-186605号公报中所记载的方法,并用色度计(MINOLTA, INC.制,CM-2022)测定了液晶显示装置的外光反射率。将其结果记载于下述表1中。

[0307] 另外,液晶显示装置的外光反射率优选为10%以下,更优选为6%以下,尤其优选为5%以下。

[0308] (正面对比度(CR))

[0309] 利用日本专利公开2009-93166号公报的(0180)中所记载的方法测定了液晶显示装置的正面对比度。

[0310] 将其结果记载于下述表1中。

[0311] 另外,液晶显示装置的正面对比度优选为300以上,更优选为1000以上,尤其优选

为1100以上。

[0312] [表1]

[0313]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2
结构	显示侧偏振片	市售的LCD的偏振片	市售的LCD的偏振片	市售的LCD的偏振片	市售的LCD的偏振片	市售的LCD的偏振片	市售的LCD的偏振片
	液晶单元	市售的LCD的液晶单元	市售的LCD的液晶单元	市售的LCD的液晶单元	市售的LCD的液晶单元	市售的LCD的液晶单元	市售的LCD的液晶单元
	背光侧偏振片	偏振片1	偏振片1	偏振片1	无	偏振片1	偏振片1
	选择反射部件	第2选择反射区域	UV反射电介质多层膜2-A	UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)	UV反射CLC2(右旋圆偏振光反射)	无	无
		第1选择反射区域	UV反射电介质多层膜1-A	UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)	UV反射CLC1(左旋圆偏振光反射)	无	以往DBEF
		相对于入射光的反射率[%]	100%	100%	100%	~	50%
		整个层的总厚度[μm]	10	6	6	~	25
	光转换部件	量子杆取向片1	量子杆取向片1	量子杆取向片1	量子杆取向片1	量子杆取向片1	量子杆取向片1
	背光单元的光源	UV光源	UV光源	UV光源	UV光源	UV光源	UV光源
评价	正面亮度[cd/m ²]	220	220	220	240	180	190
	色再现域 NTSC 比[%]	100	100	100	100	100	100
	外光反射率	5%	5%	5%	7%	5%	5%
	正面对比度	1200	1200	1200	300	1200	1200

[0314] 由上述表1可知,本发明的液晶显示装置能够改善正面亮度。

[0315] 另一方面,由比较例1及2可知,当使用满足本发明的结构的选择反射部件时,正面亮度低。具体而言,由比较例1可知,当完全不使用选择反射部件时,正面亮度明显低。由比较例2可知,当代替满足本发明的结构的选择反射部件,只使用一种UV窄频带的电介质多层膜(DBEF)且使用反射率小于本发明中规定的下限值的选择反射部件时,正面亮度低。

[0316] 另外,由上述表1可知,本发明的液晶显示装置的优选形态中,色再现域、外光反射率及正面对比度变得良好。

[0317] 另外,利用本说明书中所记载的方法确认了光转换部件射出具有与显示侧偏振片的偏振器的吸收轴平行方向的振动方向的直线偏振光的情况。

[0318] 符号说明

[0319] 1-背光侧偏振片,2-偏振片保护膜(内侧),3-背光侧偏振器,4-偏振片保护膜(外侧),5-选择反射部件,5a-第1选择反射区域,5b-第2选择反射区域,16-光转换部件(自无偏振光转换为线性偏振的蓝色光、线性偏振的绿色光及线性偏振的红色光),17B、17G、17R-取向的荧光材料,31-背光单元,31A-光源,31B-导光板,31C-反射部件,32-无偏振光(自背光单元的入射光),33-由选择反射部件反射的光,34-蓝色光(光转换部件发出的线性偏振的蓝色光),35-绿色光(光转换部件发出的线性偏振的绿色光),36-红色光(光转换部件发出的线性偏振的红色光),37-逆反射的光,42-液晶单元,44-显示侧偏振片,45-偏振片保护膜(外侧),46-显示侧偏振器,47-偏振片保护膜(内侧),51-液晶显示装置。

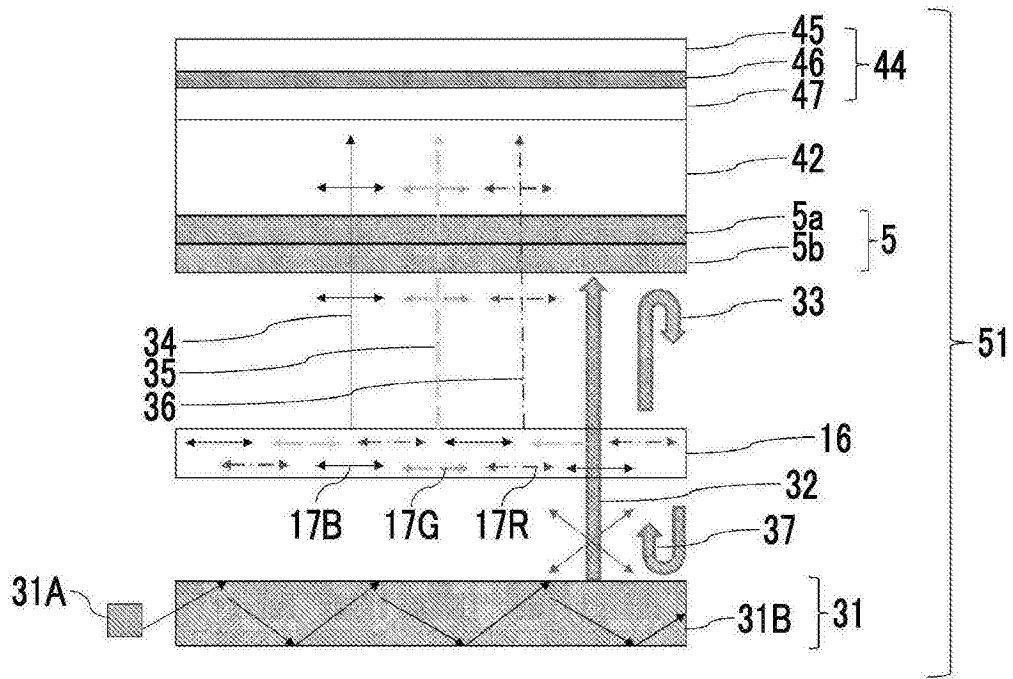


图1

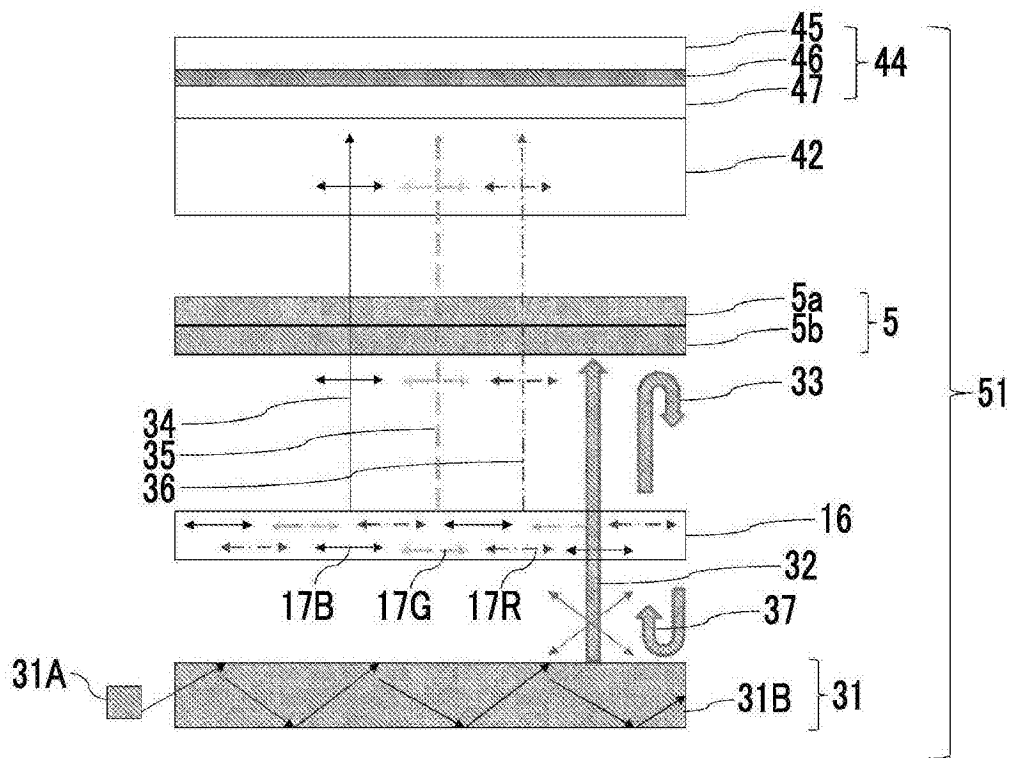


图2

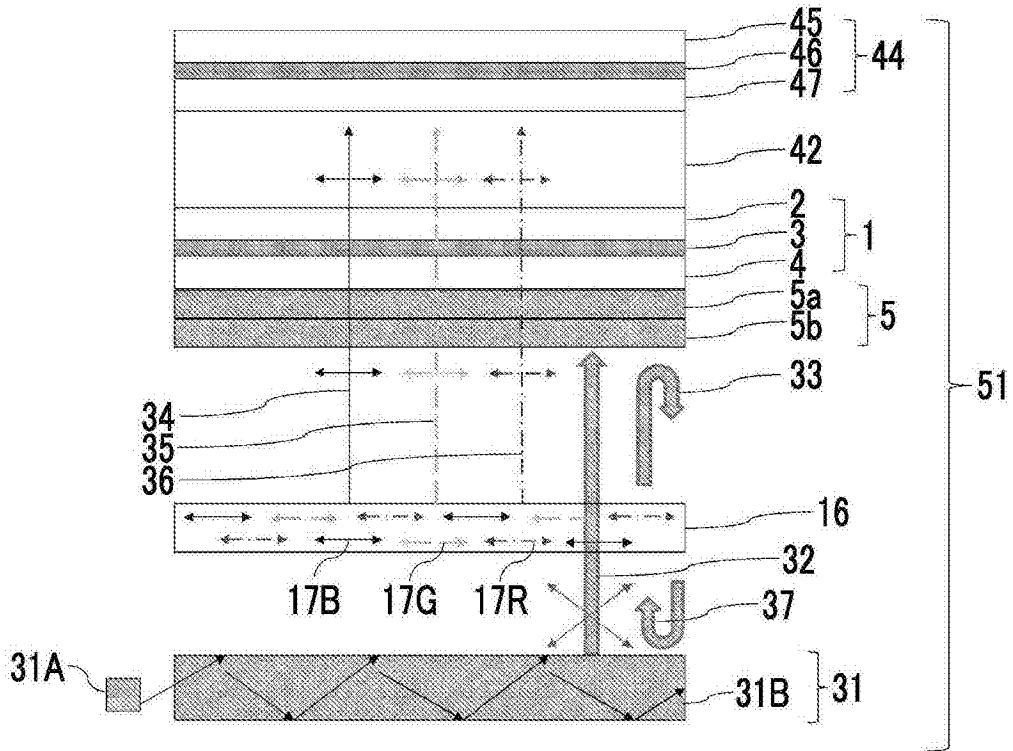


图3

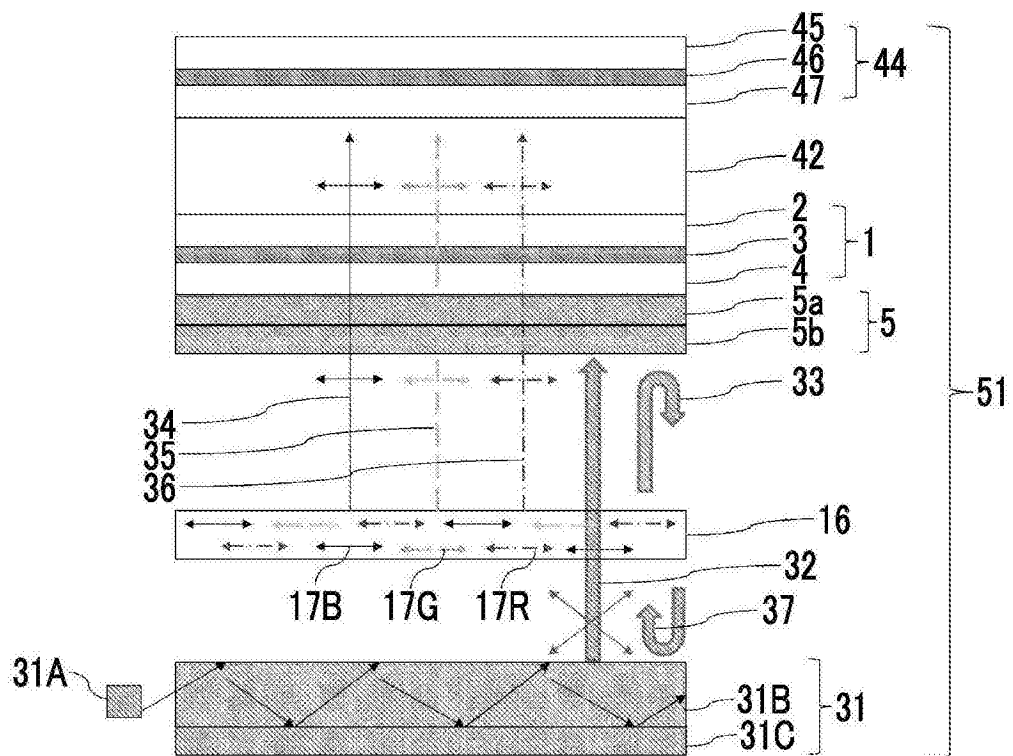


图4

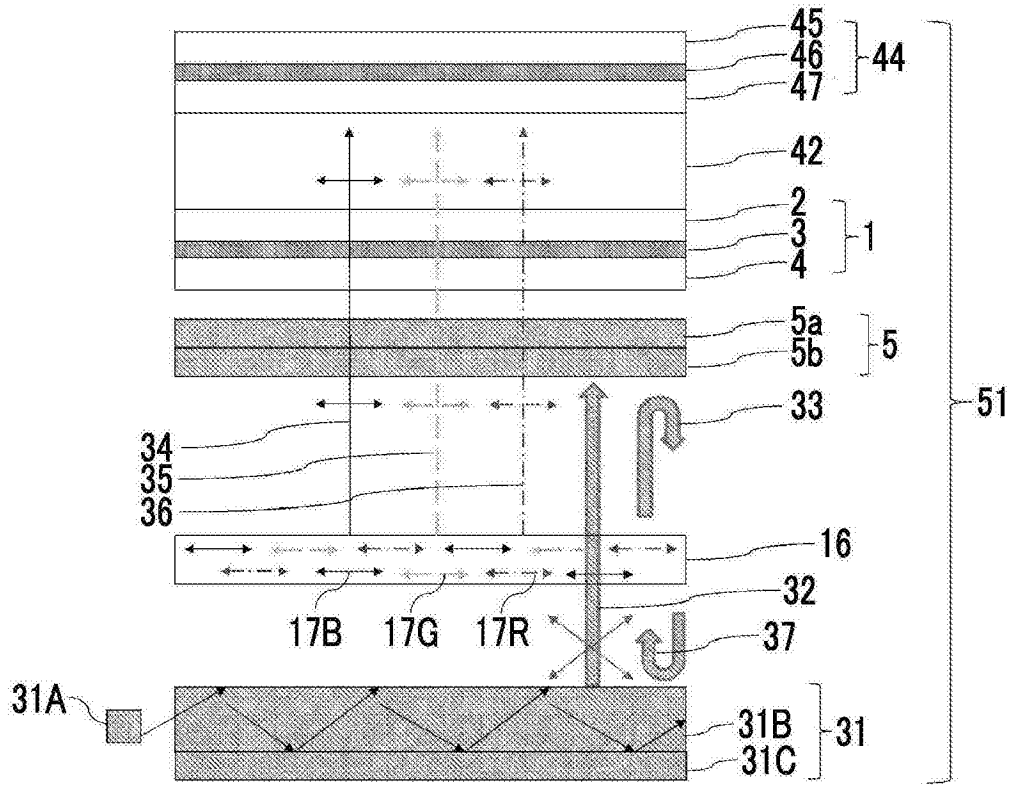


图5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN105452945A	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201480044553.5	申请日	2014-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	实藤龙二 大室克文		
发明人	实藤龙二 大室克文		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/26 G02B5/30 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133553 G02B5/26 G02B5/3025 G02F1/133528 G02F1/133536 G02F1/133605 G02F1/13362 G02F2001/133614		
代理人(译)	周欣 陈建全		
优先权	2013167917 2013-08-12 JP		
其他公开文献	CN105452945B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置。本发明的液晶显示装置中依次配置有背光单元、光转换部件、选择反射部件、液晶单元及显示侧偏振器；背光单元具备发出在300nm以上且小于430nm中具有发光中心波长的无偏振光的光源；选择反射部件反射所入射的所述无偏振光的60～100%，并透射430～650nm的光；光转换部件包含取向的荧光材料，所述取向的荧光材料通过入射于该光转换部件中的所述无偏振光，发出在430～480nm中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的蓝色光、在500～600nm中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的绿色光及在600～650nm中具有发光中心波长且为与显示侧偏振器的吸收轴平行的直线偏振光的红色光，通过所述液晶显示装置能够改善正面亮度。

