



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105531620 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201480045020. 9

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2014. 08. 05

72002

代理人 周欣 陈建全

(30) 优先权数据

2013-167923 2013. 08. 12 JP

2014-155734 2014. 07. 31 JP

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

B32B 7/02(2006. 01)

F21V 9/16(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/070591 2014. 08. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/022882 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 山田直良 大场达也 齐藤之人

大室克文 渡野亮子

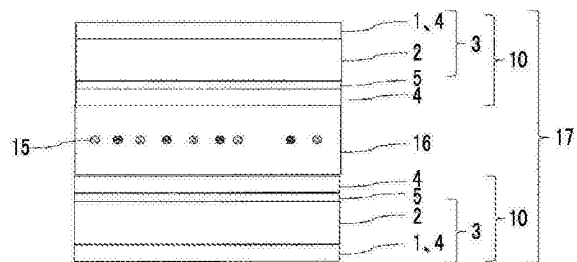
权利要求书4页 说明书34页 附图3页

(54) 发明名称

光学膜、阻隔膜、光转换部件、背光单元及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置具有包含光转换部件(17)并发出蓝色光、绿色光及红色光的背光单元;所述光转换部件(17)包含含有荧光材料(15)的光转换层(16)及配置于所述光转换层(16)的两面的光学膜(10);所述光学膜(10)具有形成空气界面的光学薄膜(1)及与所述光学薄膜(1)直接相邻的层(2);当设波长535nm下的光学薄膜(1)的折射率为n(535)、波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层(2)的折射率为nu(535)、光学薄膜(1)的厚度为d时,不仅满足式(1):n(535) < nu(535);而且满足式(2-1):1.15 μm ≤ n(535) × d ≤ 1.25 μm、式(2-2):1.42 μm ≤ n(535) × d ≤ 1.52 μm及式(2-3):1.69 μm ≤ n(535) × d ≤ 1.79 μm中的任意一个。



1. 一种液晶显示装置,其具有包含光转换部件的背光单元及液晶单元;

所述光转换部件包含含有荧光材料的光转换层及配置于所述含有荧光材料的光转换层的两面的光学膜;

所述光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层;

且满足下述式(1);

并且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;

光学膜在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率;

所述背光单元发出蓝色光、绿色光及红色光,

所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰,

所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰,

所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰;

式(1) $n(535) < n_{\nu}(535)$

式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_{\nu}(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率;

式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度,单位为 $\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

所述光学膜为至少将第1有机膜、基材、无机膜及第2有机膜依次层叠而得到的光学膜,所述光学薄膜为所述第1有机膜,且所述基材为与所述光学薄膜直接相邻的层。

3. 根据权利要求1所述的液相显示装置,其中,

所述光学膜为至少将基材、无机膜及有机膜依次层叠而得到的光学膜,

所述光学薄膜为所述有机膜,且所述无机膜为与所述光学薄膜直接相邻的层。

4. 根据权利要求2或3所述的液晶显示装置,其中,

所述无机膜为氧化硅膜或氧化氮化硅膜。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置,其中,

所述光学薄膜具有侧圈型聚合物。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的液晶显示装置,其中,

所述液晶显示装置满足下述式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中的任意一个;

式(2-1A) $1.16\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\mu\text{m}$

式(2-2A) $1.46\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\mu\text{m}$

式(2-3A) $1.70\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\mu\text{m}$

式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度,单位为 $\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,  
所述液晶显示装置满足所述式(2-2A)。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述背光单元包含导光板,  
所述光转换部件配置于所述导光板与所述液晶单元之间。

11. 根据权利要求1至9中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述背光单元包含导光板及光源,  
所述光转换部件配置于所述导光板与所述光源之间。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述光学膜为阻隔膜,  
所述阻隔膜为用于含有荧光材料的光转换部件的阻隔膜,  
所述阻隔膜的氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的液晶显示装置,其中,  
所述荧光材料为量子点。

14. 一种光学膜,其为用于含有荧光材料的光转换部件的光学膜,  
所述光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层;  
并且满足下述式(1);

并且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;

所述光学膜在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率;

$$\text{式(1)} n(535) < n_u(535)$$

式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率;

$$\text{式(2-1)} 1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-2)} 1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-3)} 1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$$

式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度,单位为 $\mu\text{m}$ 。

15. 根据权利要求14所述的光学膜,其中,  
所述光学膜为至少将第1有机膜、基材、无机膜及第2有机膜依次层叠而得到的光学膜,

所述光学薄膜为所述第1有机膜,且所述基材为与所述光学薄膜直接相邻的层。

16. 根据权利要求14所述的光学膜,其中,

所述光学膜为至少将基材、无机膜及有机膜依次层叠而得到的光学膜,

所述光学薄膜为所述有机膜,且所述无机膜为与所述光学薄膜直接相邻的层。

17. 根据权利要求15或16所述的光学膜,其中,

所述无机膜为氧化硅膜或氧化氮化硅膜。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的光学膜,其中,

所述光学薄膜具有侧圈型聚合物。

19. 根据权利要求14至18中任一项所述的光学膜,其中,

所述光学膜满足下述式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中的任意一个,

$$\text{式(2-1A)} 1.16\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-2A)} 1.46\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\mu\text{m}$$

$$\text{式(2-3A)} 1.70\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\mu\text{m}$$

式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度,单位为 $\mu\text{m}$ 。

20. 根据权利要求19所述的光学膜,其中,

所述光学膜满足所述式(2-2A)。

21. 根据权利要求14至20中任一项所述的光学膜,其中,

所述光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。

22. 根据权利要求14至21中任一项所述的光学膜,其中,

所述光学薄膜及与所述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。

23. 根据权利要求14至22中任一项所述的光学膜,其中,

所述荧光材料为量子点。

24. 一种阻隔膜,其包含权利要求14至23中任一项所述的光学膜,

所述阻隔膜用于含有荧光材料的光转换部件,

氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。

25. 一种光转换部件,其包含:

含有荧光材料的光转换层;及

分别独立地配置于所述含有荧光材料的光转换层的两面的权利要求14至23中任一项所述的光学膜或权利要求24所述的阻隔膜。

26. 一种背光单元,其包含权利要求25所述的光转换部件,

并且发出蓝色光、绿色光及红色光,

所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰,

所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰,

所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的

发光强度的峰。

27. 根据权利要求26所述的背光单元,其包含导光板,所述光转换部件配置于从所述导光板射出的光的路径上。
28. 根据权利要求26所述的背光单元,其包含导光板及光源,所述光转换部件配置于所述导光板与所述光源之间。

## 光学膜、阻隔膜、光转换部件、背光单元及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学膜、阻隔膜、光转换部件、背光单元及液晶显示装置。更详细而言,涉及一种光学膜、使用该光学膜的阻隔膜、使用该光学膜或该阻隔膜的光转换部件、使用该光转换部件的背光单元、以及使用该背光单元的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置(以下,也称为LCD)等平板显示器作为消耗电力较小且节省空间的图像显示装置,其用途逐年扩大。液晶显示装置例如成为依次设有背光(以下,也称为BL)、背光侧偏振片、液晶单元、辨识侧偏振片等的结构。

[0003] 近年来,在平板显示器市场上,作为LCD的性能改善,省电、高精细化、色再现性的提高的程度日益加深,在平板PC或智能手机等小型尺寸方面尤其显著,推进了现行TV规格(FHD、NTSC(National Television System Committee)比72% $\approx$  EBU(European Broadcasting Union)比100%)的新一代高清晰(4K2K、EBU比100%以上)的开发。但是,为了在市场中普及,必须通过减少进一步进行了部件的功能集成的部件件数来实现低成本化。

[0004] 研究了提高省电化所需的背光的光利用效率的方式。例如,专利文献1中记载有如下方法:通过在蓝色LED与导光板之间利用放出红色光及绿色光的量子点(Quantum Dot,以下也称为QD、量子点)作为荧光体来发出RGB的亮线光(半宽度较小的蓝色光、绿色光及红色光),从而体现白色光,由此实现高亮度和色彩再现性的提高。

[0005] 非专利文献1中提出有为了改善LCD的色再现性而将使用了量子点的光转换薄膜(QDEF)进行组合的方式。

[0006] 并且,在液晶显示装置中所使用的光学膜部件中,为了提高光利用效率对提高透射率进行了各种研究。例如,专利文献2中提出有如下方法:调节FPD的光学部件等中所使用的、依次具有基材、第1无机层、有机膜及第2无机膜的阻隔膜的各层的膜厚,由此兼顾高总透光率和高阻隔性。

[0007] 另外,虽然不是直接意图改善透光率,但也已知有在使用了量子点的光转换薄膜上层叠阻隔膜的例子(参考专利文献3)。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2012-169271号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2005-96108号公报

[0012] 专利文献3:US2012/0113672 A1号公报

[0013] 非专利文献

[0014] 非专利文献1:SID'12 DIGEST p.895

### 发明内容

[0015] 发明要解决的技术课题

[0016] 但是,关于专利文献1及非专利文献1所示的荧光(PL)应用技术,是一种通过利用量子点(Quantum Dot,以下也称为QD)发出RGB的亮线光而体现的白色光来实现高亮度、色彩再现性的提高的技术,但要求进一步改善透光率。

[0017] 并且,专利文献2中所记载的提高阻隔膜的总透光率的方法只不过是提高可见光区域380~800nm的范围内的总透光率的平均值的方法,并且该文献的实施例中所得到的光学膜部件的总透光率的平均值最高为90%,因此要求进一步改善透光率。

[0018] 如此,省电化所需的BL光利用率的改善与高精度(开口率下降)及色再现性的提高(滤色器(以下,也称为CF)的透射率下降)具有权衡关系,兼顾光利用率的改善与色再现性成为课题。

[0019] 本发明所要解决的课题在于提供一种透光率较高且色再现域较宽的液晶显示装置。

[0020] 用于解决技术课题的手段

[0021] 为了解决上述课题,本发明人等进行了深入研究,其结果得知,在利用RGB的亮线光(半宽度100nm以下)的发光液晶显示装置中,在配置于含有荧光材料的光转换层的两面的光学膜的空气界面设置单层(由一层构成)的光学薄膜,且使该光学薄膜的折射率与厚度之积具备一定关系,由此能够使透光率的峰值与RGB亮线光的发光峰值波长对应,可以得到利用RGB的亮线光的液晶显示装置的最大亮度,从而能够兼顾较高的透光率与色再现性。

[0022] 即,上述课题通过以下结构的本发明得到解决。

[0023] [1]一种液晶显示装置,其具有包含光转换部件的背光单元及液晶单元;

[0024] 光转换部件包含含有荧光材料的光转换层及配置于前述含有荧光材料的光转换层的两面的光学膜;

[0025] 光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层;

[0026] 且满足下述式(1);

[0027] 并且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;

[0028] 光学膜在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率;

[0029] 背光单元发出蓝色光、绿色光及红色光,

[0030] 所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,

[0031] 所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,

[0032] 所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值。

[0033] 式(1) $n(535) < n_u(535)$

[0034] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0035] 式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

- [0036] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$
- [0037] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$
- [0038] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ 。))
- [0039] [2][1]所述的液晶显示装置优选光学膜为至少将第1有机膜、基材、无机膜及第2有机膜依次层叠而得到的光学膜,
- [0040] 光学薄膜为第1有机膜,且基材为与光学薄膜直接相邻的层。
- [0041] [3][1]所述的液晶显示装置优选光学膜为至少将基材、无机膜及有机膜依次层叠而得到的光学膜,
- [0042] 光学薄膜为有机膜,且无机膜为与光学薄膜直接相邻的层。
- [0043] [4][2]或[3]所述的液晶显示装置优选无机膜为氧化硅膜或氧化氮化硅膜。
- [0044] [5][1]至[4]中任一项所述的液晶显示装置优选光学薄膜具有侧圈型聚合物。
- [0045] [6][1]至[5]中任一项所述的液晶显示装置优选满足下述式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中的任意一个。
- [0046] 式(2-1A) $1.16\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\mu\text{m}$
- [0047] 式(2-2A) $1.46\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\mu\text{m}$
- [0048] 式(2-3A) $1.70\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\mu\text{m}$
- [0049] (式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ 。))
- [0050] [7][6]所述的液晶显示装置优选满足式(2-2A)。
- [0051] [8][1]至[7]中任一项所述的液晶显示装置优选光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。
- [0052] [9][1]至[8]中任一项所述的液晶显示装置优选光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。
- [0053] [10][1]至[9]中任一项所述的液晶显示装置优选背光单元包含导光板,
- [0054] 光转换部件配置于导光板与液晶单元之间。
- [0055] [11][1]至[9]中任一项所述的液晶显示装置优选背光单元包含导光板及光源,
- [0056] 光转换部件配置于导光板与光源之间。
- [0057] [12][1]至[11]中任一项所述的液晶显示装置优选光学膜为阻隔膜,
- [0058] 阻隔膜为用于含有荧光材料的光转换部件的阻隔膜,
- [0059] 阻隔膜的氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。
- [0060] [13][1]至[12]中任一项所述的液晶显示装置优选荧光材料为量子点。
- [0061] [14]一种光学膜,其为用于含有荧光材料的光转换部件的光学膜,
- [0062] 所述光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层;
- [0063] 且满足下述式(1);
- [0064] 并且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;
- [0065] 波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透

射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率。

[0066] 式(1) $n(535) < n(535)$

[0067] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0068] 式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

[0069] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

[0070] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

[0071] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ )。)

[0072] [15][14]所述的光学膜优选为至少将第1有机膜、基材、无机膜及第2有机膜依次层叠而得到的光学膜,

[0073] 光学薄膜为第1有机膜,且基材为与光学薄膜直接相邻的层。

[0074] [16][14]所述的光学膜优选为至少将基材、无机膜及有机膜依次层叠而得到的光学膜,

[0075] 光学薄膜为有机膜,且无机膜为与光学薄膜直接相邻的层。

[0076] [17][15]或[16]所述的光学膜优选无机膜为氧化硅膜或氧化氮化硅膜。

[0077] [18][14]至[17]中任一项所述的光学膜优选光学薄膜具有侧圈型聚合物。

[0078] [19][14]至[18]中任一项所述的光学膜优选满足下述式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中的任意一个。

[0079] 式(2-1A) $1.16\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\mu\text{m}$

[0080] 式(2-2A) $1.46\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\mu\text{m}$

[0081] 式(2-3A) $1.70\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\mu\text{m}$

[0082] (式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ )。)

[0083] [20][19]所述的光学膜优选满足式(2-2A)。

[0084] [21][14]至[20]中任一项所述的光学膜优选光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。

[0085] [22][14]至[21]中任一项所述的光学膜优选光学薄膜及与前述光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。

[0086] [23][14]至[22]中任一项所述的光学膜优选荧光材料为量子点。

[0087] [24]一种阻隔膜,其包含[14]至[23]中任一项所述的光学膜,

[0088] 所述阻隔膜为用于含有荧光材料的光转换部件的阻隔膜,

[0089] 氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。

[0090] [25]一种光转换部件,其包含:含有荧光材料的光转换层;及分别独立地配置于前述含有荧光材料的光转换层的两面的[14]至[23]中任一项所述的光学膜或[24]所述的阻隔膜。

- [0091] [26]一种背光单元,其包含[25]所述的光转换部件,
- [0092] 并且发出蓝色光、绿色光及红色光,
- [0093] 所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,
- [0094] 所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,
- [0095] 所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值。
- [0096] [27][26]所述的背光单元优选包含导光板,
- [0097] 光转换部件配置于从导光板射出的光的路径上。
- [0098] [28][26]所述的背光单元优选包含导光板及光源,
- [0099] 光转换部件配置于导光板与光源之间。
- [0100] 发明效果
- [0101] 根据本发明,能够提供一种透光率较高且色再现域较宽的液晶显示装置。

#### 附图说明

- [0102] 图1是表示本发明的光学膜的一例的剖面的示意图。
- [0103] 图2是表示本发明的光学膜的其他一例的剖面的示意图。
- [0104] 图3是表示本发明的光学膜的其他一例的剖面的示意图。
- [0105] 图4是表示本发明的光转换部件的一例的剖面的示意图。
- [0106] 图5是表示本发明的光转换部件的其他一例的剖面的示意图。
- [0107] 图6是表示本发明的液晶显示装置的一例的剖面的示意图。
- [0108] 图7是表示本发明的液晶显示装置的其他一例的剖面的示意图。

#### 具体实施方式

- [0109] 以下,对本发明的光学膜、阻隔膜、光转换部件、背光单元及液晶显示装置进行详细说明。
- [0110] 以下所记载的构成要件的说明有时是基于本发明的代表性的实施方式而进行的,但本发明并不限定于这种实施方式。另外,本说明书中,用“~”表示的数值范围是指将“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值而包含的范围。
- [0111] 本说明书中,峰的“半宽度”是指峰值高度1/2时的峰的宽度。
- [0112] [液晶显示装置]
- [0113] 本发明的液晶显示装置具有包含光转换部件的背光单元及液晶单元;光转换部件包含含有荧光材料的光转换层及配置于含有荧光材料的光转换层的两面的光学膜;光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层;且光学膜满足下述式(1);并且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;光学膜在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率;背光单元发出蓝色光、绿色光及红色光,所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽

度为100nm以下的发光强度的峰值,所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值。

[0114] 式(1) $n(535) < n_u(535)$

[0115] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0116] 式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

[0117] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

[0118] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

[0119] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ )。)

[0120] 并且,本发明的光学膜为用于含有荧光材料的光转换部件的光学膜,具有形成空气界面的光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层;并且满足下述式(1);且满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个;波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率。

[0121] 式(1) $n(535) < n_u(535)$

[0122] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0123] 式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

[0124] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

[0125] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

[0126] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ )。)

[0127] 通过这种结构,具有本发明的光学膜的本发明的液晶显示装置的透光率较高,且色再现域较宽。虽然也不拘泥于任何理论,但根据以下原因可得到这种效果。

[0128] 本发明的光学膜(上述的光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体)的透光率的波长依赖性大大依赖于最表面即空气界面的光学薄膜的膜厚和折射率。这是因为空气的折射率(1.0)和光学膜中的与光学薄膜直接相邻的层的折射率(一般是1.3~1.7左右)之差产生较大的反射。作为抑制该反射来提高透光率的方法,已知有利用光的干涉,当为满足以下式

[0129]  $nd = (2m-1) \times \lambda / 4$

[0130] 的条件时,透光率为最大(其中, $n$ 为光学薄膜的折射率, $d$ 为光学薄膜的膜厚(单位: $\mu\text{m}$ ), $m$ 为干涉次数,是自然数, $\lambda$ 为反射的波长。其中,与光学薄膜直接相邻的层的折射率 $n_u$ 大于光学薄膜的折射率 $n$ )。

[0131] 光学膜在波长 $\lambda$ 下的透光率 $T$ 近似地由下式表示

[0132]  $T = A * \sin^2(2\pi * d / \lambda * (2m-1)) + C$

[0133] (其中, $A$ 、 $C$ 为常数,由光学膜的与光学薄膜直接相邻的层及其下层的层的结构来确定)。

[0134] 本发明人等重复进行摸索,其结果发现通过在上述透射率T的式中将m设为5~7(优选m=6),能够以恰好与3波长背光的发光强度的峰值匹配的形状,匹配光学膜的透光率的峰值,可得到最大透射率。若为该方法,则与基于现有的日本特开2005-96108号公报中有记载的多层膜的方法不同,通过仅设置1层光学薄膜,能够提高透光率,因此优选。并且,现有的多层膜中,需要0.1 $\mu$ m左右的较薄的膜,涂布性较差,也难以控制膜厚,但本发明中使用光学厚度1 $\mu$ m左右的比较厚的光学薄膜,因此例如通过涂布进行制造时,涂布性变得良好等、也容易控制光学薄膜的膜厚,能够使透光率最大的峰值可靠地匹配背光的发光强度的峰值。

[0135] 以下,对本发明的液晶显示装置的优选方式进行说明。

[0136] <液晶显示装置的整体结构>

[0137] 首先,根据图1~图7,对本发明的液晶显示装置的优选结构进行说明。但是,本发明的液晶显示装置并不受附图的限定解释。

[0138] 图6及图7所示的本发明的液晶显示装置51具有包含光转换部件17的背光单元31及液晶单元21,光转换部件17包含含有荧光材料15的光转换层16及配置于含有荧光材料的光转换层16的两面的光学膜10,光学膜10具有形成空气界面的光学薄膜1及与光学薄膜直接相邻的层;背光单元31发出蓝色光32、绿色光33及红色光34,所述蓝色光具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,所述绿色光具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值,所述红色光具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值。

[0139] 图6及图7所示的本发明的液晶显示装置51中,光学膜10为光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体3。在图6及图7的情况下,光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体3相当于光学薄膜1与基材2的层叠体。在图6及图7的情况下,与光学薄膜直接相邻的层相当于基材2。该光学膜10配置于含有荧光材料的光转换层16的两面,优选作为阻隔膜而配置。

[0140] 光学膜10的结构并不限定于图6及图7所示的结构。在图1~图3中示出本发明的光学膜10的一例的示意图。

[0141] 图1所示的光学膜10的结构与图6及图7所示的光学膜10相同。图1中,光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体3相当于光学薄膜1与基材2的层叠体。

[0142] 图2所示的光学膜10为将第1有机膜4、基材2、无机膜5及第2有机膜4依次层叠而得到的结构。图2中,光学薄膜1为第1有机膜4,且基材2为与光学薄膜直接相邻的层。即,图2中,光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体3相当于兼作第1有机膜4的光学薄膜1与基材2的层叠体。

[0143] 图3所示的光学膜10为将基材2、无机膜5及有机膜4依次层叠而得到的光学膜结构。图3中,光学薄膜1为有机膜4,且无机膜5为与光学薄膜直接相邻的层。图3中,光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体3相当于兼作有机膜4的光学薄膜1与无机膜5的层叠体。

[0144] 并且,光转换部件17并不限定于图6及图7所示的结构。在图4及图5中示出本发明的光转换部件17的一例的示意图。

[0145] 图4所示的光转换部件17为包含含有荧光材料的光转换层16及配置于含有荧光材料的光转换层16的两面的图2中所记载的本发明的光学膜10的结构。

[0146] 图5所示的光转换部件17为包含含有荧光材料的光转换层16及配置于含有荧光材料的光转换层16的两面的图3中所记载的本发明的光学膜10的结构。

[0147] 本发明的光转换部件17中,配置于含有荧光材料的光转换层16的两面的两片光学膜可以是相同的结构(图4及图5所示的结构),也可以是不同的结构(未图示)。

[0148] 如图6及图7所示,本发明的液晶显示装置51优选在液晶单元21的背光侧的面具有背光侧偏振片14。

[0149] 本发明的液晶显示装置51的背光侧偏振片14可以在背光侧偏振器12的背光侧的表面包含偏振片保护膜11,也可以不包含,但优选包含。

[0150] 背光侧偏振片14优选偏振器12为被两片偏振片保护膜11及13夹住的结构。

[0151] 本说明书中,将相对于偏振器而言靠近液晶单元的一侧的偏振片保护膜称为内侧偏振片保护膜,将相对于偏振器而言远离液晶单元的一侧的偏振片保护膜称为外侧偏振片保护膜。图6及图7中,偏振片保护膜13为内侧偏振片保护膜,偏振片保护膜11为外侧偏振片保护膜。

[0152] 如图6及图7所示,本发明的液晶显示装置51优选在液晶单元21的与背光侧的面相反一侧的面具有显示侧偏振片44。显示侧偏振片44优选为偏振器42被两片偏振片保护膜51及43夹住的结构。图6及图7中,偏振片保护膜43为内侧偏振片保护膜,偏振片保护膜41为外侧偏振片保护膜。

[0153] 图6及图7所示的本发明的液晶显示装置51中,背光单元31优选具备光源31A。并且,背光单元31优选具备用于成为面光源的导光板31B。

[0154] 本发明的液晶显示装置51的优选方式的一例为图6所示的结构,优选背光单元31包含导光板31B,且光转换部件17配置于导光板31B与液晶单元21之间。图6所示的液晶显示装置51优选还具备光源31A。图6的结构中,从配置于导光板31B的边缘部的光源31A射出的蓝色光32从导光板31B的液晶单元21侧的面朝向液晶单元21射出。另外,图6的结构中,光转换部件17优选配置于从该导光板31B射出的光(蓝色光32)的路径上。光转换部件17的含有荧光材料的光转换层16中所含的荧光材料15射出被所入射的蓝色光32而激发的绿色光33及红色光34。如此一来,从背光单元射出被激发的绿色光33及红色光34、以及透射了光转换部件17的蓝色光32,并分别入射到背光侧偏振片14。

[0155] 本发明的液晶显示装置51的优选方式的其他一例为图7所示的结构,优选背光单元31包含导光板31B及光源31A,且光转换部件17配置于导光板31B与光源31A之间。图7的结构中,从配置于导光板31B的边缘部的光源31A射出的蓝色光32、配置于导光板31B与光源31A之间的光转换部件17的含有荧光材料的光转换层16中所含的荧光材料15射出被所入射的蓝色光32激发的绿色光33及红色光34。如此一来,从光转换部件17射出被激发的绿色光33及红色光34、以及透射了光转换部件17的蓝色光32,并入射到导光板31B。入射到导光板31B的蓝色光32、绿色光33及红色光34从导光板31B的液晶单元21侧的面朝向液晶单元21射出,并分别入射到背光侧偏振片14。

[0156] <背光单元>

[0157] 本发明的液晶显示装置具有包含光转换部件的背光单元。

[0158] 光转换部件包含含有荧光材料的光转换层及配置于含有荧光材料的光转换层的两面的光学膜。

[0159] (光学膜)

[0160] 上述光学膜具有形成空气界面的光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层。

[0161] 上述光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体满足下述式(1)。

[0162] 上述光学薄膜满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个。

[0163] 就上述光学膜而言,光学膜在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均大于波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率。

[0164] 式(1) $n(535) < n_u(535)$

[0165] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0166] 式(2-1) $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

[0167] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

[0168] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

[0169] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ )。)

[0170] 就XYZ表色系统的Y值的透射率而言,向光学膜照射透射了含有荧光材料、QDOT的转换部件的光源光,可将利用分光辐射计SR-3(TOPCON CORPORATION制)对透射的光进行测定而得到的Y值除以未通过光学膜而利用分光辐射计SR-3测定而得到的Y值所得的值作为Y值的透射率而进行适用。此时的Y值为能够利用分光辐射计SR-3的内部程序计算的值,详细而言,由以下进行定义。

[0171] [数式1]

$$[0172] \quad L = K_m \int_{\lambda_{\min}} S_t(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

[0173]  $K_m$ 为最大发光效率(the maximum luminous efficacy)。

[0174]  $S_t(\lambda)$ 为光谱能量密度。

[0175]  $y(\lambda)$ 为绿色成分的等色函数。

[0176] 并且,利用分光光度计V-550(JASCO Corporation制)测定薄膜的透射率波长依赖性 $T(\lambda)$ ,并利用分光辐射计SR-3测定透射了含有QDOT的转换部件的光的光谱能量密度 $S_i(\lambda)$ 。通过利用该光谱能量密度 $S_i(\lambda)$ 来得到薄膜的透射光的光谱能量密度 $S_t(\lambda) = T(\lambda) \times S_i(\lambda)$ ,由此还能够计算Y值的透射率。上述内容记载于Shin Tech Co.,Ltd.的LCD master的手册p19。

[0177] 本发明的液晶显示装置具有作为光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体的本发明的光学膜。

[0178] 以下,对光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体进行说明。

[0179] 光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体满足下述式(1)。

[0180] 式(1) $n(535) < n_u(535)$

[0181] (式(1)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $n_u(535)$ 表示波长535nm

下的与光学薄膜直接相邻的层的折射率。)

[0182] 若光学薄膜的折射率 $n(535)$ 小于与光学薄膜直接相邻的层的折射率 $n_u(535)$ ,则可得本发明的效果。从提高透射率的观点考虑,优选 $n(535) = \{n_u(535)\}^{1/2}$ 的情况,但就与光学薄膜直接相邻的层的折射率 $n_u$ 而言,实际上可以考虑材料的成本、涂布性等而选择材料。

[0183] 本发明的液晶显示装置中,优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。更优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长515~555nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率为98%以上,尤其优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长430~470nm、波长515~555nm及波长600~650nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为98%以上。

[0184] 优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长440~460nm、波长525~545nm及波长610~640nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为97%以上。更优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长525~545nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率为98%以上,尤其优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长440~460nm、波长525~545nm及波长610~640nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为98%以上。

[0185] 并且,本发明的液晶显示装置中,优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。更优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过470nm且小于515nm及波长超过555nm且小于600nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为96%以下。

[0186] 优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过480nm且小于505nm及波长超过565nm且小于590nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均小于97%。更优选光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体在波长超过480nm且小于505nm及波长超过565nm且小于590nm下的XYZ表色系统的Y值的透射率均为96%以下。

[0187] 本发明中,光学膜优选为阻隔膜。

[0188] 阻隔膜优选为用于含有荧光材料的光转换部件的阻隔膜,更优选为用于含有量子点的光转换部件的阻隔膜。

[0189] 阻隔膜的氧透过率优选为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。关于阻隔膜的气体阻隔性能的优选范围将于后述。

[0190] -光学薄膜-

[0191] 光学薄膜为波长535nm下的光学薄膜的折射率 $n(535)$ 低于与光学薄膜直接相邻的层的折射率 $n_u(535)$ 的低折射率的折射率层。

[0192] 波长535nm下的光学薄膜的折射率 $n(535)$ 优选为1.20~1.51。波长535nm下的光学薄膜的折射率 $n(535)$ 更优选为1.30~1.46,进一步优选为1.40~1.46。若设在上述范围内,则能够抑制反射率,提高透光率,且维持膜强度,因此优选。

[0193] 光学薄膜的折射率乘以膜厚的光学厚度满足下述式(2-1)、(2-2)及(2-3)中的任意一个。

[0194] 式(2-1)  $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$

[0195] 式(2-2) $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$

[0196] 式(2-3) $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$

[0197] (式(2-1)、(2-2)及(2-3)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ 。))

[0198] 本发明的液晶显示装置的光学薄膜优选满足下述式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中的任意一个。

[0199] 式(2-1A) $1.16\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.24\mu\text{m}$

[0200] 式(2-2A) $1.46\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.51\mu\text{m}$

[0201] 式(2-3A) $1.70\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.78\mu\text{m}$

[0202] (式(2-1A)、(2-2A)及(2-3A)中, $n(535)$ 表示波长535nm下的光学薄膜的折射率, $d$ 表示光学薄膜的厚度(单位: $\mu\text{m}$ 。))

[0203] 本发明的液晶显示装置的光学薄膜优选满足上述式(2-2A)。

[0204] 另外,作为光学薄膜的厚度 $d$ ,只要满足上述光学厚度的范围,则并没有特别限制,优选设为 $0.5 \sim 2\mu\text{m}$ ,更优选设为 $0.7 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0205] 上述的光学膜的氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下,其中,优选为 $0.1\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下,尤其优选为 $0.05\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下。通过光学膜的氧透过率在上述范围内,若在含有荧光材料的光转换层的表面设置阻隔层,则能够抑制氧侵入光转换层中,其结果,能够使由激发光产生的荧光材料(尤其是量子点)表面的光氧化反应中所使用的氧量减少而抑制光氧化反应,因此能够抑制亮度降低。并且,能够抑制长时间照射B光之后的亮度降低。

[0206] 水蒸汽透过率为 $0.5\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下,其中,优选为 $0.1\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下,尤其优选为 $0.05\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下。通过光学膜的氧透过率及水蒸汽透过率在上述范围内,能够设为气体阻隔性较高的光学膜,还能够使用于具有对氧和水蒸汽等耐受性较弱的部件的例如液晶显示元件。

[0207] 在此,上述氧透过率是在测定温度 $23^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的条件下,使用氧气透过率测定装置(MOCON Inc.制,OX-TRAN 2/20:商品名)测定的值,上述水蒸汽透过率是在测定温度 $37.8^\circ\text{C}$ 、相对湿度100%的条件下,使用水蒸汽透过率测定装置(MOCON Inc.制,PERMATRAN-W 3/31:商品名)测定的值。

[0208] 光学薄膜只要是上述折射率范围的层,则并没有特别限定,作为构成成分可以使用公知的成分。

[0209] 本发明的液晶显示装置中,优选光学膜为至少将第1有机膜、基材、无机膜及第2有机膜依次层叠而得到的光学膜,光学薄膜为第1有机膜,且基材为与光学薄膜直接相邻的层。

[0210] 并且,本发明的液晶显示装置中,优选光学膜为至少将基材、无机膜及有机膜依次层叠而得到的光学膜,光学薄膜为有机膜,且无机膜为与光学薄膜直接相邻的层。

[0211] 对于形成光学膜的各层的优选的层叠方式并没有特别限制,但优选至少一层的无机膜与基材直接相邻。并且,优选无机膜与至少一层的有机膜直接相邻。关于其他的层叠方式的例子,可以举出日本特开2005-96108号公报、日本特开2007-290369号公报、US2012/0113672 A1号公报中所记载的层叠方式。

[0212] 以下,对形成光学膜的各层的优选方式进行说明。

[0213] -基材-

[0214] 当基材为与光学薄膜直接相邻的层时,基材的折射率 $n_{535}$ 优选为超过1.46且1.70以下,更优选为1.47~1.60,尤其优选为1.47~1.55,更尤其优选为1.47~1.50。

[0215] 本发明中所使用的基材并没有特别限定,但本发明中优选为针对可见光为透明的透明基材。本发明中作为这种透明基材,例如可以使用玻璃板或由有机材料形成的薄膜状或薄片状的基材等。

[0216] 并且,作为用作本发明中的透明基材的有机材料,可以举出聚芳酯树脂、聚碳酸酯树脂、结晶化聚对苯二甲酸乙二酯树脂、聚对苯二甲酸乙二酯树脂、聚萘二甲酸乙二酯树脂、UV固化型甲基丙烯酸树脂、聚醚砜树脂、聚醚醚酮树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯硫醚树脂、聚酰亚胺树脂等。

[0217] 在此,本发明中,优选基板具有耐热性,作为这种具有耐热性的有机材料,例如可以举出具有环烷基骨架的极性高分子。具体而言,可以举出具有环烷基骨架的丙烯酸酯化合物或甲基丙烯酸酯化合物及其衍生物等。其中,可以举出如日本特开平11-222508号公报所示的含有具有环烷基骨架的(甲基)丙烯酸酯化合物(本发明中,是指丙烯酸酯化合物或甲基丙烯酸酯化合物。)及其衍生物的树脂组成的有机材料。

[0218] 并且,本发明中所使用的基材中能够将上述有机材料和例如环状聚烯烃系树脂、聚苯乙烯系树脂、丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS树脂)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS树脂)、聚(甲基)丙烯酸系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯系树脂、各种尼龙等聚酰胺系树脂、聚氨酯系树脂、氟系树脂、缩醛系树脂、纤维素系树脂、聚醚砜系树脂等同时使用两种以上。

[0219] 本发明中,使用如上所述的有机材料形成基材的方法例如可以举出:使用上述各种树脂的一种或其以上,利用挤出法、浇铸成型法、T模法、切削法、充气法、其他的成膜化法,将上述各种树脂单独成膜化的方法;或,使用两种以上的各种树脂,进行多层共挤出成膜化的方法;及使用两种以上的树脂,在成膜化之前进行混合而成膜化的方法等。并且,可以使用通过这些成膜化法制造各层的树脂的薄膜或薄片,除此以外,当需要进行拉伸时,例如利用拉幅方式或管膜方式等沿单轴或双轴方向进行拉伸而成的各种树脂的薄膜或薄片。并且,还可以将上述各种树脂的薄膜或薄片贴合使用。

[0220] 并且,可以使用上述各种树脂中的一种或其以上,在将其成膜化时,例如以对薄膜的加工性、耐热性、耐候性、机械性质、尺寸稳定性、抗氧化性、润滑性、离型性、阻燃性、抗霉性、电特性、强度等进行改进、改性为目的,添加各种塑料配合剂或添加剂。作为其添加量,从微量至几十%,可根据目的任意添加。上述中,作为一般的添加剂,可以使用润滑剂、交联剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、填充剂、增强剂、抗静电剂、颜料等。并且,还可以使用改进用树脂等。

[0221] 本发明中,当使用如上所述的有机材料制成基材时,在 $10\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 的范围内,其中,优选在 $50\sim 400\mu\text{m}$ 的范围内,尤其优选在 $100\sim 300\mu\text{m}$ 的范围内。这是因为,当膜厚比上述范围内的厚度厚时,在对本发明的防反射气体阻隔性基板进行加工时耐冲击性较差或者在进行卷取时难以卷取,针对水蒸汽或氧等的气体阻隔性呈现劣化趋势等。并且是因为,当膜厚比上述范围内的厚度薄时,机械适性较差,针对水蒸汽或氧等的气体阻隔性呈现下降趋

势。

[0222] 并且,本发明的光学膜的基材的耐热性为150°C以上,其中,优选200°C以上,尤其优选实现250°C以上。

[0223] 关于其他的基材的优选方式,可以举出日本特开2007-290369号公报、US2012/0113672 A1号公报中所记载的基材的方式。

[0224] -有机膜-

[0225] 作为有机膜并没有特别限定,只要是与无机膜的粘附性良好且能够形成平坦的膜的有机膜即可。并且,第1有机膜和第2有机膜可以是相同的结构,也可以是不同的结构,但优选为相同的结构。

[0226] 作为具体的形成材料,可以举出热固化性树脂、光固化性树脂、光热并用型固化性树脂、金属醇盐等。

[0227] 作为上述热固化性树脂,可以使用酚醛树脂、尿素树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、三聚氰胺树脂、胍胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、氨基醇酸树脂、三聚氰胺-尿素共聚物树脂等。这些热固化性树脂根据需要加入交联剂、聚合引发剂等固化剂、聚合促进剂等而使用。

[0228] 并且,作为含有上述光固化性或光热并用型固化性树脂的树脂组合物,可以举出(i)由具有多个丙烯酰基或甲基丙烯酰基的丙烯酸系多官能单体及寡聚物、以及光或热聚合引发剂构成的树脂组合物、(ii)由聚乙烯肉桂酸酯和增感剂构成的树脂组合物、(iii)由链状或环状烯炔和双叠氮(Bisazido)构成的树脂组合物、以及(iv)由具有环氧基的单体和酸产生剂构成的树脂组合物等。从耐溶剂性、耐热性等的可靠性较高的角度来看,尤其优选(i)由丙烯酸系多官能单体及寡聚物和光或热聚合引发剂构成的树脂组合物。通过使光和/或热作用于上述树脂组合物,可形成光固化性或光热并用型固化性树脂。并且,当使用光热并用型固化性树脂时,从能够将软化点设为45°C以上的观点考虑,优选平均分子量为3000以上。

[0229] 另外,作为上述金属醇盐的金属元素,可以举出Si、Al、Sr、Ba、Pb、Ti、Zr、La、Na等。具体而言,可以举出四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、四异丙氧基硅烷、四丁氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、三甲氧基甲基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、[2-(3-环乙氧基)乙基]三甲氧基硅烷、[2-(3-环乙氧基)乙基]三乙氧基硅烷、环己基乙基二甲氧基硅烷、环己基甲基二甲氧基硅烷、环己基三甲氧基硅烷、(3-环戊二烯基丙基)三乙氧基硅烷、环戊基三甲氧基硅烷等烷氧基硅烷化合物;四甲氧基锆、四乙氧基锆、四异丙氧基锆、四丁氧基锆等锆醇盐化合物;四甲氧基钛、四乙氧基钛、四异丙氧基钛、四丁氧基钛等钛醇盐化合物等。这些金属醇盐可以使用一种或也可以组合使用两种以上。作为上述金属醇盐,从其操作性、固化反应性、经济性、其他等的观点考虑,尤其优选使用烷氧基硅烷化合物。

[0230] 并且,上述烷氧基硅烷化合物中可添加硅烷偶联剂作为交联剂等。作为硅烷偶联剂,例如可以使用 $\gamma$ -氯丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基-三( $\beta$ -甲氧基乙氧基)硅烷、 $\gamma$ -甲基丙烯氧丙基三甲氧基硅烷、 $\beta$ -(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、 $\gamma$ -巯基丙基三甲氧基硅烷、N- $\beta$ -(氨基乙基)- $\gamma$ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N- $\beta$ -(氨基乙基)- $\gamma$ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、 $\gamma$ -脲基丙基三乙氧基硅烷、双( $\beta$ -羟基乙基)- $\gamma$ -氨基丙基三乙氧

基硅烷、 $\gamma$ -氨基丙基硅酮中的一种或组合使用两种以上。作为其使用量,仅添加微量即可。  
 [0231] 这种金属醇盐通过在水或醇的共存下引起水解反应及缩聚反应或者在该反应过程或反应结束之后添加有机物或催化剂而高分子化并进行加热,由此能够形成无定形的陶瓷质的透明的膜。从气体阻隔性较高的角度来看,使用该金属醇盐而形成的膜作为有机膜而有用。

[0232] 并且,作为有机膜的形成材料,除了上述烷氧基硅烷化合物以外,还可以使用六甲基二硅氧烷、八四甲基硅烷(octatetramethyl silane)、环戊硅氧烷、十甲基环戊硅氧烷、2,2,5,5-四甲基-2,5-二硅基-1-氧杂环戊烷、(环己烯氧基)三甲基硅烷、环戊二烯基三甲基硅烷、环戊亚甲基二甲基硅烷、(环戊烯氧基)三甲基硅烷、环四甲基二甲基硅烷、环三亚甲基二甲基硅烷等有机硅化合物。

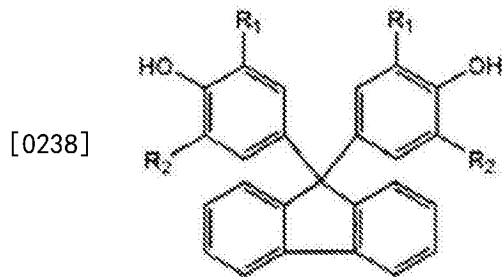
[0233] 本发明中,作为上述有机膜的形成材料,优选为具有侧圈型聚合物(cardo polymer)的形成材料。这是因为,由此能够使有机膜与无机膜的粘附性变得更加良好,且能够更加有效地填补存在于无机膜中的气孔。并且是因为,通过具有侧圈型聚合物,会形成平坦性良好的有机膜,从而在该有机膜上会更加致密地形成第2无机膜,因此能够提高气体阻隔性。

[0234] 是因为,有机膜具有侧圈型聚合物,由此与无机膜的粘附性变得良好,能够提高气体阻隔性。

[0235] 作为这种侧圈型聚合物,例如可以举出(i)具有苕骨架的环氧丙烯酸酯树脂与多元酸酐的加成产物、(ii)多官能丙烯酸酯单体、(iii)聚合引发剂、以及(iv)在一个分子中具有两个以上的环氧基的环氧树脂为必须成分的物质。

[0236] 并且,本发明中所使用的侧圈型聚合物优选含有由下述通式(1)所表示的双酚化合物衍生的具有苕骨架的树脂。

[0237] [化学式1]



[0239] (R<sub>1</sub>及R<sub>2</sub>为氢原子、碳原子数1~5的烷基、或卤素原子,可以彼此相同也可以不同。)

[0240] 作为这种通式(1)所表示的双酚化合物,具体而言,例如可以举出9,9-双(4-羟基苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3-甲基苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3-氯苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3-溴苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3-氟苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3-甲氧基苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3,5-二氯苯基)苕、9,9-双(4-羟基-3,5-二溴苯基)苕等,这些不仅可以仅单独使用其一种,而且也可以同时使用两种以上。

[0241] 并且,本发明中,上述侧圈型聚合物优选为由使在一个分子中具有两个以上的环氧基的环氧树脂与不饱和单羧酸进行反应而得到的环氧(甲基)丙烯酸酯树脂和多元酸酐衍生的环氧(甲基)丙烯酸酯酸加成物。

[0242] 作为这种环氧(甲基)丙烯酸酯酸加成物的形成中所使用的环氧树脂,具体而言,

可以举出双(4-羟基苯基)酮、双(4-羟基苯基)砜、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)六氟丙烷、9,9-双(4-羟基苯基)芴、双(4-羟基苯基)二甲基硅烷、4,4'-联苯、四甲基-4,4'-联苯等双酚类、苯酚酚醛、甲酚酚醛、萘酚或萘二醇与1,4-双二甲苯酚的缩合化合物等多官能酚类、以及使这些芳香环氢的一部分或全部取代为卤素原子、碳原子数1~4的烷基的多官能酚类与环氧氯丙烷进行反应而得到的在一个分子中具有两个以上的环氧基的物质。通过使该环氧树脂与环氧树脂当量的丙烯酸、甲基丙烯酸等丙烯酸类通过公知的方法进行反应,能够设为环氧(甲基)丙烯酸酯树脂,另外,通过使该环氧(甲基)丙烯酸酯树脂与多元酸酐进行反应,能够设为环氧(甲基)丙烯酸酯树脂与多元酸酐的加成产物。

[0243] 作为这种加成产物的形成中所使用的多元酸酐,具体而言,可以举出甲基四氢邻苯二甲酸酐、甲基六氢邻苯二甲酸酐、甲基纳迪克酸酐(methyl himic anhydride)、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基环己烯二羧酸酐等脂环式酸酐类、邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、均苯四甲酸酐、二苯甲酮四羧酸二酐、乙二醇双偏苯三酸酐酯、甘油三偏苯三酸酐酯、联苯四羧酸二酐等芳香族酸酐类、氯菌酸酐、四溴邻苯二甲酸酐等卤素系酸酐类等。并且,上述环氧树脂、丙烯酸酯、酸酐类可以是一种,也可以是两种以上的混合物。

[0244] 如此得到的环氧(甲基)丙烯酸酯酸加成物中,本发明中,如日本特开昭60-152091号公报、日本特开平6-1938号公报、日本特开平8-146311号公报所示,优选在同一分子内具有羧基和可光聚合的不饱和基团的重均分子量1000以上的树脂含于有机膜中。具体而言,可以举出具有芴骨架的环氧丙烯酸酯的酸加成体即Nippon Steel Chemical Co.,Ltd.制的V259M、V301M及Nippon Kayaku Co.,Ltd.制的甲酚酚醛型环氧丙烯酸酯的酸加成体。

[0245] 并且,上述具有芴骨架的环氧丙烯酸酯树脂适合使用使由9,9-双(4-羟基苯基)芴得到的环氧树脂与丙烯酸类进行反应而得到的环氧丙烯酸酯树脂。

[0246] 并且,作为本发明中所使用的上述多官能丙烯酸酯单体,具体而言,可以举出的在常压下具有100℃以上的沸点,且在一个分子中具有至少两个烯属不饱和基团的加成聚合性化合物。作为这种材料,可以举出使多元醇与 $\alpha,\beta$ -不饱和羧酸键合而得到的材料、例如二甘醇(甲基)丙烯酸酯(是指二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯,以下相同)、三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯等多官能丙烯酸酯或相应的多官能甲基丙烯酸酯、2,2-双(4-丙烯酰氧基二乙氧基苯基)丙烷、2,2-双(4-甲基丙烯酰氧基五乙氧基苯基)丙烷、2,2-双(4-甲基丙烯酰氧基聚乙氧基苯基)丙烷的混合物(SHIN-NAKAMURA CHEMICAL CO.,LTD.制商品名:BEP-500)等;丙烯酸或甲基丙烯酸等 $\alpha,\beta$ -不饱和羧酸与含甘氨酸基的化合物加成而得到的物质、例如三羟甲基丙烷三缩水甘油醚三(甲基)丙烯酸酯、双酚A二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、具有芴环的二缩水甘油醚的丙烯酸加成体(Nippon Steel Chemical Co.,Ltd.制商品名:ASF400)等;不饱和酰胺类、例如亚甲基双丙烯酰胺、1,6-六亚甲基双丙烯酰胺等;乙烯酯类、例如琥珀酸二乙烯酯、己二酸二乙烯酯、邻苯二甲酸二乙烯酯、对苯二甲酸二乙烯酯、二乙烯苯-1,3-二磺酸酯等。

[0247] 在此,有机膜的组成并没有特别限定。因此,当有机膜具有热固化性树脂时,使用热聚合引发剂作为聚合引发剂,当有机膜具有光固化性树脂时,使用光聚合引发剂作为聚

合引发剂。

[0248] 作为这种光聚合引发剂,可将该公知的光聚合引发剂单独使用或同时使用多种,例如可以使用2-甲基-1-(4-(甲硫基)苯基)-2-吗啉代-丙烷-1-酮(市售品BASF Co.,Ltd.制IRGACURE907)、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)丁酮-1(市售品BASF Co.,Ltd.制IRGACURE369)、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(BASF Co.,Ltd.制商品名IRGACURE819)、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦(BASF Co.,Ltd.制Lucirin TPO)、2,4-三氯甲基-(氟虫腈)-6-三嗪(市售品NIHON SIBER HEGNER,K.K.制商品名Triazine PP)等。

[0249] 并且,作为热聚合引发剂,只要在加热时产生自由基,且能够使具有侧圈型聚合物的热固化性树脂与多官能丙烯酸酯单体的不饱和基团进行聚合而形成固化膜,则可以使用公知的热聚合引发剂,从10小时半衰期温度为80℃以上的角度来看,优选为固化温度以下,更优选为100℃以上至固化温度。

[0250] 另外,作为上述在一个分子中具有两个以上的环氧基的环氧树脂,优选水解性氯量少至小于1000ppm的环氧化合物,例如可以举出Yuka Shell Co.,Ltd.制四甲基联苯型环氧树脂YX4000、Nippon Kayaku Co.,Ltd.制EOCN系列(EOCN1020、4400、102S、103S、104S等)的甲酚酚醛型环氧树脂、苯酚酚醛型环氧树脂、Tohto Kasei Co.,Ltd.制液态3官能环氧树脂ZX-1542、环氧化合物中的仲羟基中导入有缩水甘油基的多官能环氧化合物等。这种环氧树脂的环氧基通过加热等而与具有侧圈型聚合物的树脂成分中的羧基进行反应,与上述具有侧圈型聚合物的树脂及多官能丙烯酸酯的不饱和基团一同形成交联结构。

[0251] 并且,本发明中,上述有机膜的材料中根据需要可加入抗氧化剂、紫外线吸收剂、增塑剂等添加剂。并且,为了提高成膜性及防止生成气孔等,也可以使用适当的树脂或添加剂。另外,当形成有机膜时,能够使其溶解或分散于二甘醇二甲基醚、环己酮、乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等溶剂中而进行制备。

[0252] 本发明中,优选光学薄膜为有机膜,例如也可以将日本特开2013-254183号公报的[0014]~[0149]所记载的中折射率层或低折射率层中所使用的有机膜适当地使用于本发明中,该公报中所记载的内容引入本说明书中。并且,它们根据需要可加入抗氧化剂、紫外线吸收剂、增塑剂的添加剂。并且,也可以使用适当的树脂或添加剂。

[0253] 作为上述有机膜的形成方法并没有特别限定,可以利用旋涂法、喷涂法、刮刀涂布法、浸涂法、使用辊涂机、平面涂布机等湿涂法、或利用蒸镀法等干涂法。

[0254] 本发明中,上述有机膜的膜厚优选在0.05 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ 的范围内,其中,优选在0.5~10 $\mu\text{m}$ 的范围内。此时,当利用湿涂法形成上述有机膜时,在0.5~10 $\mu\text{m}$ 的范围内,其中,优选在1 $\mu\text{m}$ ~5 $\mu\text{m}$ 的范围内。并且,当通过干涂法形成有机膜时,在0.05 $\mu\text{m}$ ~5 $\mu\text{m}$ 的范围内,其中,优选在0.05 $\mu\text{m}$ ~1 $\mu\text{m}$ 的范围内。这是因为,通过利用湿涂法或干涂法形成的有机膜的膜厚在上述范围内,能够使与无机膜的粘附性变得良好。

[0255] 另外,当有机膜为光学薄膜时,有机膜的膜厚d优选在上述光学薄膜的优选膜厚的范围内。

[0256] 并且,上述有机膜的形成材料即树脂的折射率通常是1.3~1.6,但本发明中,当有机膜为光学薄膜时,有机膜的折射率n(535)优选在上述光学薄膜的优选折射率的范围内。

[0257] 本发明中,无机膜与有机膜的粘附性及气体阻隔性的效果根据上述无机膜的形成

方法及有机膜的形成材料而不同。例如,认为当利用离子镀膜法形成无机膜时,若在无机膜上形成有机膜时在有机膜中使用具有羟基的材料,则该羟基引起水解反应,由此成为如玻璃的氧化程度较高的有机膜,气体阻隔性得到提高。并且,当利用溅射法形成无机膜时,在无机膜上设置有机膜,由此无机膜的微细的气孔等被填补,气体阻隔性变高。并且,认为当利用等离子体化学气相沉积法形成无机膜时,在无机膜上设置有机膜,由此提高两个膜的亲和性。

[0258] 关于其他的有机膜的优选方式,可以举出日本特开2007-290369号公报、US2012/0113672 A1号公报中所记载的有机膜的方式。

[0259] -无机膜-

[0260] 无机膜的光学膜厚(膜厚×折射率)为10nm~1000nm,其中,优选在10nm~200nm的范围内。这是因为,通过上述无机膜的膜厚及折射率在上述范围内,能够抑制光学膜上的反射,从而能够抑制总光线透射率的降低。

[0261] 并且,本发明中,上述无机膜的膜厚为10nm~500nm,其中,优选在10nm~300nm的范围内,尤其优选在10nm~150nm的范围内。这是因为,通过上述无机膜的膜厚在上述范围内,能够抑制光学膜上的反射,从而能够抑制总光线透射率的降低。并且是因为,若上述无机膜的膜厚比上述范围的厚度薄,则针对水蒸汽或氧等的气体阻隔性有可能降低,是因为当上述无机膜的膜厚比上述范围的厚度厚时,例如制作本发明的防反射气体阻隔性基板时,有可能产生裂纹等,由此针对水蒸汽、氧气等的气体阻隔性呈现劣化趋势。

[0262] 就无机膜的折射率而言,当无机膜为与光学薄膜直接相邻的层时,无机膜的折射率 $n(535)$ 为超过1.46且2.0以下,其中,优选在1.7~2.0的范围内,尤其优选在1.8~2.0的范围内。这是因为,本发明中,通过如上所述那样控制无机膜的膜厚及折射率,能够有效地抑制光学膜上的光的反射。

[0263] 本发明中所使用的无机膜还具有阻断水蒸汽和氧透过的作用。因此,作为无机膜,优选具有电绝缘性,具有针对气体及有机溶剂的阻隔性,且可见光区域中的高透明性。作为具体的透明性,可见光区域中的总光线透射率为80%以上,其中,优选为85%以上。

[0264] 这种无机膜的材料并没有特别限定,优选使用透明无机氧化膜、透明无机氧化氮化膜、透明无机氮化膜或透明金属膜中的任意一种或组合使用两种以上。并且,作为无机膜中所含的金属,优选为硅、铝、镁、钛、锡、铟及铈,可含有一种或两种以上。作为上述透明无机氧化膜,优选为氧化硅膜、氧化氮化硅膜、氧化铝膜、氧化镁膜、氧化钛膜、氧化锡膜、氧化铟合金膜。并且,作为上述透明无机氮化膜,优选为氮化硅膜、氮化铝膜、氮化钛膜。另外,作为透明金属膜,优选为铝膜、银膜、锡膜、铬膜、镍膜、钛膜。

[0265] 本发明中,上述材料中,尤其优选为氧化硅膜或氧化氮化硅膜。这是因为,这些膜的与有机膜的粘附性良好,因此即使在氧化硅膜或氧化氮化硅膜中存在气孔的情况下,有机膜也能够有效地填补气孔,从而能够提高气体阻隔性。

[0266] 并且,本发明中,为了提高气体阻隔性,可以层叠多层上述无机膜,其组合可以是同种或异种。

[0267] 上述无机膜的形成并没有特别限定,优选通过蒸镀膜法进行。具体而言,可以举出:将无机氧化物、无机氮化物、无机氧化氮化物或金属用作原料,进行加热而蒸镀于基材上的真空蒸镀膜法;将无机氧化物、无机氮化物、无机氧化氮化物或金属用作原料,通过导入氧气

而使其氧化,从而蒸镀于基材上的氧化反应蒸镀法;将无机氧化物、无机氮化物、无机氧化氮化物或金属用作靶原料,通过导入氩气、氧气并进行溅射,由此蒸镀于基材的溅射法;通过利用等离子枪产生的等离子束对无机氧化物、无机氮化物、无机氧化氮化物或金属进行加热,从而蒸镀于基材上的离子镀法等物理气相沉积法(Physical Vapor Deposition法)、以及当进行氧化硅的蒸镀膜的成膜时,将有机硅化合物作为原料的等离子体化学气相沉积法(Cheical Vapor Deposition法)等。

[0268] 并且,本发明中,如上所述,优选无机膜为氧化硅膜或氧化氮化硅膜,这种氧化硅膜能够通过将有机硅化合物作为原料,利用低温等离子体化学气相沉积法来形成。作为该有机硅化合物,具体而言,可以举出1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、六甲基二硅氧烷、乙烯基三甲基硅烷、六甲基二硅烷、甲基硅烷、二甲基硅烷、三甲基硅烷、二乙基硅烷、丙基硅烷、苯基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、四甲氧基硅烷、苯基三乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、八甲基环四硅氧烷等。并且,上述有机硅化合物中,优选使用四甲氧基硅烷(TMOS)、六甲基二硅氧烷(HMDSO)。这是因为,它们的操作性及蒸镀膜的特性优异。

[0269] 关于其他的无机膜的优选方式,可以举出日本特开2007-290369号公报、US2012/0113672 A1号公报中所记载的无机膜的方式。

[0270] (含有荧光材料的光转换层)

[0271] 光转换部件中所包含的、含有荧光材料的光转换层只要背光单元发出具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的蓝色光、具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的绿色光、以及具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的红色光,则并没有特别限制,可以使用公知的光转换层。

[0272] 本发明的液晶显示装置中,优选背光单元所发出的蓝色光、绿色光及红色光的各发光强度的半宽度均为80nm以下,更优选为50nm以下,尤其优选为45nm以下,更尤其优选为40nm以下。在这些之中,尤其是蓝色光的各发光强度的半宽度进一步更尤其优选为30nm以下。

[0273] 作为满足这种方式的方式并没有特别限制,本发明中,背光单元可以是具有发出蓝色光的蓝色发光二极管及当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出绿色光和红色光的荧光材料的方式。背光单元也可以是具有发出蓝色光的蓝色激光、发出绿色光的绿色激光及发出红色光的红色激光的方式。还可以是背光单元的光源使用发出蓝色光的蓝色发光二极管、发出绿色光的绿色发光二极管及发出红色光的红色发光二极管的方式。并且,可以是背光单元使用发出紫外光的紫外光发光二极管及当紫外光发光二极管的紫外光入射时发出蓝色光、绿色光及红色光的荧光材料。

[0274] 在这些之中,本发明中优选背光单元具有发出蓝色光的蓝色发光二极管及当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出绿色光和红色光的荧光材料,更优选具有发出蓝色光的蓝色发光二极管及当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出绿色光和红色光的量子点。即,优选含有荧光材料的光转换层具有当蓝色光入射时发出绿色光和红色光的荧光材料,更优选具有当蓝色光入射时发出绿色光和红色光的量子点。

[0275] 作为荧光材料,有铋-铝-石榴石系的黄色荧光体、以及铋-铝-石榴石系的黄色荧光体、量子点等。其中,优选量子点。也可以组合使用两种以上的荧光材料。荧光材料的荧光

波长能够通过改变荧光体的粒径来控制。另外,还可以组合使用量子点和量子点以外的荧光材料。

[0276] 本发明的液晶像显示装置中,优选背光单元包含发出蓝色光的蓝色发光二极管和含有当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出绿色光和红色光的荧光材料的层。优选含有当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出绿色光和红色光的荧光材料的层为量子点部件(例如,量子点薄膜或棒形状的量子点棒)。作为这种量子点部件并没有特别限制,可以使用公知的量子点部件,例如记载于日本特开2012-169271号公报、SID'12 DIGEST p.895等中,这些文献的内容引入本发明中。并且,作为这种量子点薄膜,可以使用QDEF(Quantum Dot Enhancement Film,NanoSys Co.,Ltd.制)。作为棒形状的量子点棒,可以使用Sony Corporation制的市售的液晶电视机、KDL46W200A的背光单元中所包含的QDOT波长转换棒。

[0277] (背光单元的发光波长)

[0278] 本发明的液晶显示装置中,背光单元发出具有在430~480nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的蓝色光、具有在500~600nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的绿色光、以及具有在600~650nm的波长范围具有发光中心波长且半宽度为100nm以下的发光强度的峰值的红色光。

[0279] 背光单元所发出的蓝色光的波长范围优选为450~480nm,更优选为460~470nm。

[0280] 背光单元所发出的绿色光的波长范围优选为520~550nm,更优选为530~540nm。

[0281] 背光单元所发出的红色光的波长范围优选为610~650nm,更优选为620~640nm。

[0282] (背光单元的其他结构)

[0283] 作为背光单元的结构,可以是将导光板等作为构成部件的侧光方式,也可以是直下型方式,但优选为侧光方式。并且,优选背光单元在光源的后部具备反射部件。作为这种反射部件并没有特别限制,可以使用公知的反射部件,记载于日本专利3416302号、日本专利3363565号、日本专利4091978号、日本专利3448626号等中,这些公报的内容引入本发明中。

[0284] 也优选背光单元具备其他公知的扩散板或扩散片、棱镜片(例如,BEF等)、导光器。关于其他部件,也记载于日本专利3416302号、日本专利3363565号、日本专利4091978号、日本专利3448626号等中,这些公报的内容引入本发明中。

[0285] <背光侧偏振片>

[0286] 优选本发明的液晶显示装置中所使用的背光侧偏振片与通常的液晶显示装置中所使用的背光侧偏振片同样具有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)。

[0287] 作为背光侧偏振片的偏振片保护膜的基材,使用透明性、机械强度、热稳定性、水分阻断性、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,可以举出纤维素酯系树脂、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(降冰片烯系树脂)、聚芳酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂及它们的混合物。作为基材,其中优选纤维素酯系树脂、聚酯树脂、(甲基)丙烯酸树脂,更优选纤维素酯系树脂。

[0288] 纤维素酯系树脂为纤维素与脂肪酸的酯。作为这种纤维素酯系树脂的具体例,可以举出三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、三丙基纤维素、二丙基纤维素等。相位差膜中所使用

的纤维素酯系树脂的优选方式与日本特开2012-068661号公报中所记载的酰基取代度2.0~2.6的纤维素酰化物的优选方式相同,该公报的内容引入本发明中。

[0289] 作为聚酯系树脂,优选聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯,更优选聚对苯二甲酸乙二酯。

[0290] 作为(甲基)丙烯酸系树脂,可以在不损害本发明效果的范围内采用任意的适当的(甲基)丙烯酸系树脂。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)、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、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸降冰片酯共聚物等)。优选可以举出聚(甲基)丙烯酸甲酯等聚(甲基)丙烯酸C1-6烷基酯。更优选可以举出将甲基丙烯酸甲酯作为主成分(50~100质量%,优选为70~100质量%)的甲基丙烯酸甲酯系树脂。

[0291] 作为(甲基)丙烯酸系树脂的具体例,例如可以举出Mitsubishi Rayon Co.,Ltd.制的ACRYPET VH和ACRYPET VRL20A、日本特开2004-70296号公报中所记载的在分子内具有环结构的(甲基)丙烯酸系树脂、通过分子内交联或分子内环化反应得到的高Tg(甲基)丙烯酸系树脂。

[0292] 作为(甲基)丙烯酸系树脂,还可以使用具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂。这是因为具有较高的耐热性、较高的透明性,并且通过双轴拉伸具有较高的机械强度。

[0293] 作为环状聚烯烃树脂的具体例,优选为降冰片烯系树脂。环状烯烃系树脂是将环状烯烃作为聚合单元而聚合的树脂的统称,例如可以举出日本特开平1-240517号公报、日本特开平3-14882号公报、日本特开平3-122137号公报等中所记载的树脂。作为具体例,可以举出环状烯烃的开环(共)聚合物、环状烯烃的加成聚合物、环状烯烃和乙烯、丙烯等 $\alpha$ -烯烃的共聚物(代表性的是无规共聚物)、以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,可以举出降冰片烯系单体。

[0294] 作为环状聚烯烃树脂,市售有各种产品。作为具体例,可以举出ZEON CORPORATION制的商品名“ZEONEX”、“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”。

[0295] 偏振片保护膜或后述的相位差膜的厚度可以适当设定,从强度及操作等的作业性、薄层性等观点考虑,一般是1~500 $\mu\text{m}$ 左右。尤其,优选1~300 $\mu\text{m}$ ,更优选5~200 $\mu\text{m}$ ,尤其优选5~150 $\mu\text{m}$ ,更尤其优选10~80 $\mu\text{m}$ 。

[0296] 基材的制造方法可以是使含有热塑性树脂及溶剂的高分子溶液在支撑体上流延而形成高分子膜(前述基材)的工序、或将热塑性树脂进行熔融制膜而形成基材的工序中的任何一个。

[0297] 另外,前述基材的制造方法可以包含将前述基材(或高分子膜)至少沿薄膜的传送方向及宽度方向中的至少一个方向进行拉伸的工序。

[0298] -背光侧偏振器-

[0299] 作为偏振器的材料并没有特别限制,可以使用公知的材料。

[0300] 作为偏振器,优选使用碘吸附取向于聚合物薄膜而得到的偏振器。作为聚合物薄膜并没有特别限定,可以使用各种聚合物薄膜。例如,可以举出聚乙烯醇系薄膜、聚对苯二

甲酸乙二酯系薄膜、乙烯-乙酸乙烯共聚物系薄膜、或它们的部分皂化薄膜、纤维素系薄膜等亲水性高分子薄膜、以及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系取向膜等。在这些之中,优选使用作为偏振器的基于碘的染色性优异的聚乙烯醇系薄膜。

[0301] 聚乙烯醇系薄膜的材料使用聚乙烯醇或其衍生物。作为聚乙烯醇的衍生物,可以举出聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩乙醛等,除此以外,还可以举出用乙烯、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、丙烯酰胺等改性而得到的物质。

[0302] 作为聚合物薄膜的材料的聚合物的聚合度一般是500~10,000,优选在1000~6000的范围,更优选在1400~4000的范围。另外,在皂化薄膜的情况下,其皂化度例如从水中的溶解性的观点考虑,优选75摩尔%以上,更优选98摩尔%以上,进一步优选在98.3~99.8摩尔%的范围。

[0303] 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、碘染色处理。可以进一步实施硼酸处理、清洗处理。并且,实施了处理的聚合物薄膜(拉伸膜)按照常规方法进行干燥处理而成为偏振器。

[0304] 单轴拉伸处理中的拉伸方法并没有特别限制,可以采用湿润拉伸法和干式拉伸法中的任何一种。作为干式拉伸法的拉伸方法,例如可以举出辊间拉伸方法、加热辊拉伸方法、压缩拉伸方法等。拉伸还可以以多个阶段进行。在拉伸方法中,未拉伸膜通常成加热状态。拉伸膜的拉伸倍率可以根据目的适当设定,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。

[0305] 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而进行。碘溶液通常是碘水溶液,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。

[0306] 在进行碘染色处理时,碘溶液的温度通常是20~50℃左右,优选为25~40℃。浸渍时间通常是10~300秒钟左右,优选在20~240秒钟的范围。在进行碘染色处理时,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、浸渍时间等条件而将聚合物薄膜中的碘含量及钾含量调整在上述范围内。碘染色处理可以在单轴拉伸处理前、单轴拉伸处理中、单轴拉伸处理后的任一阶段进行。

[0307] 若考虑光学特性,则偏振器的碘含量例如在2~5质量%的范围,优选在2~4质量%的范围。

[0308] 优选偏振器含有钾。钾含量优选在0.2~0.9质量%的范围,更优选在0.5~0.8质量%的范围。通过偏振器含有钾,能够得到具有优选的复合弹性模量( $E_r$ )且偏振度较高的偏振膜。例如,能够通过将作为偏振器的形成材料的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。

[0309] 作为干燥处理工序,可以使用自然干燥、送风干燥、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能够适当进行拉伸。

[0310] 作为偏振器的厚度并没有特别限定,通常是5~300 $\mu\text{m}$ ,优选10~200 $\mu\text{m}$ ,更优选20~100 $\mu\text{m}$ 。

[0311] 作为偏振器的光学特性,以偏振器单体测定时的单体透射率优选为43%以上,更

优选在43.3~45.0%的范围。并且,准备两片偏振器,以两片偏振器的吸收轴相互成为90°的方式重叠而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得到几乎与此相等的光学特性的偏振器。

[0312] (相位差膜)

[0313] 背光侧偏振片可以具有相位差膜作为液晶单元侧的内侧偏振片保护膜。

[0314] 上述相位差膜的 $R_e(535)$ 优选为20~90nm,更优选为30~80nm,尤其优选为40~70nm。

[0315] 上述相位差膜的膜厚方向的延迟 $R_{th}(535)$ 优选为80~170nm,更优选为90~160nm,尤其优选为100~150nm。

[0316] 在相位差膜的 $R_e$ 、 $R_{th}$ 的测定中,当相位差膜的基材中所使用的热塑性树脂为纤维素酯时,将相位差膜的平均折射率设为1.48而进行延迟的测定。

[0317] 上述 $R_e$ 、 $R_{th}$ 能够通过上述相位差膜中所使用的热塑性树脂的种类(当相位差膜中所使用的热塑性树脂例如为纤维素酯时,纤维素酯的取代度)、热塑性树脂和添加剂的量、延迟显现剂的添加、薄膜的膜厚、薄膜的拉伸方向及拉伸率等进行调整。

[0318] 相位差膜中所使用的添加剂的优选方式与日本特开2012-068661号公报中所记载的糖酯化合物、固有双折射为负的添加剂、含氮芳香族化合物系增塑剂、微粒、延迟显现剂的优选方式相同,该公报的内容引入本发明中。

[0319] 相位差膜的制造方法的优选方式与日本特开2012-068661号公报中所记载的纤维素酰化物膜的制造方法的优选方式相同,该公报的内容引入本发明中。

[0320] (粘接层)

[0321] 贴合偏振器和偏振片保护膜的基材或相位差膜时,可以根据偏振器以及偏振片保护膜或相位差膜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并没有特别限定,例如可以经由由乙烯聚合物构成的粘接剂、或至少由硼酸或硼砂、戊二醛或三聚氰胺、草酸等乙烯醇系聚合物的水溶性交联剂构成的粘接剂等来进行。由这种粘接剂构成的粘接层能够作为水溶液的涂布干燥层等来形成,在制备该水溶液时,根据需要还可以配合交联剂或其他添加剂、酸等催化剂。尤其,当使用聚乙烯醇系的聚合物薄膜作为偏振器时,从粘接性的观点考虑,优选使用含有聚乙烯醇系树脂的粘接剂。进一步从提高耐久性的观点考虑,更优选含有具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇系树脂的粘接剂。

[0322] 聚乙烯醇系树脂并没有特别限定,从粘接性的观点考虑,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并没有特别限定,优选为0.1~15质量%,更优选为0.5~10质量%。作为粘接层的厚度,干燥后的厚度优选30~1000nm左右,更优选50~300nm。若该厚度过薄,则粘接力变得不充分,若过厚,则外观上发生问题的概率升高。

[0323] 作为其他粘接剂,可以使用(甲基)丙烯酸系、氨基酯系、丙烯氨基酯系、环氧系、硅酮系等热固化性树脂或紫外线固化型树脂。

[0324] <显示侧偏振片>

[0325] 优选本发明的液晶显示装置所具有的显示侧偏振片具有偏振器。

[0326] 以偏振器为基准,优选在远离液晶单元的一侧的表面上具有外侧偏振片保护膜。

[0327] 也可以以偏振器为基准,在靠近液晶单元的一侧设置内侧偏振片保护膜。

[0328] 显示侧偏振片中所包含的偏振器的优选方式与背光侧偏振器的优选方式相同。

[0329] 作为显示侧偏振片的偏振片保护膜,使用透明性、机械强度、热稳定性、水分阻断性、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,可以举出作为上述背光侧偏振片的背光侧偏振片保护膜的基材而举出的热塑性树脂。在这些之中,优选纤维素树脂,尤其优选三乙酰纤维素。三乙酰纤维素市售有很多产品,在获得容易性及成本方面也有利。作为三乙酰纤维素的市售品的例子,可以举出FUJIFILM Corporation制的商品名“UV-50”、“UV-80”、“SH-80”、“TD-80U”、“TD-TAC”、“UZ-TAC”、“TD60UL”及Konica Co.,Ltd.制的“KC系列”等。

[0330] 显示侧偏振片的偏振片保护膜中,也可以是液晶单元侧的偏振片保护膜为相位差膜。

[0331] <液晶单元>

[0332] 对于液晶单元的结构并没有特别限制,可以采用一般结构的液晶单元。液晶单元例如包含对置配置的一对基板和被夹持于该一对基板之间的液晶层,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并没有特别限制,可以利用扭转向列(TN)、超扭转向列(STN)、垂直取向(VA)、平面转换(IPS)、光学补偿弯曲排列(OCB)等各种模式。

[0333] 本发明的液晶显示装置中所利用的液晶单元优选为VA模式、OCB模式、IP S模式或TN模式,但并不限于这些。

[0334] TN模式的液晶单元中,未施加电压时棒状液晶性分子实质上水平取向,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,很多文献中有记载。

[0335] VA模式的液晶单元中,未施加电压时棒状液晶性分子实质上垂直取向。VA模式的液晶单元除了(1)使棒状液晶性分子在未施加电压时实质上垂直取向,而在施加电压时实质上水平取向的狭义的VA模式的液晶单元(记载于日本特开平2-176625号公报)以外,还可以包含(2)为了扩大视角,将VA模式多域化的(MVA模式的)液晶单元(记载于SID97, Digest of tech.Papers(预稿集)28(1997)845)、(3)使棒状液晶性分子在未施加电压时实质上垂直取向,而在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(在LCD International 98发表)。并且,可以是PVA(Patterned Vertical Alignment)型、光取向型(Optical Alignment)及PSA(Polymer-Sustained Alignment)中的任何一种。关于这些模式的详细内容,在日本特开2006-215326号公报及日本特表2008-538819号公报中有详细记载。

[0336] IPS模式的液晶单元中,棒状液晶分子相对于基板实质上平行取向,通过施加与基板面平行的电场,液晶分子会平面响应。IPS模式在未施加电压的状态下为黑显示,上下一对偏振片的吸收轴正交。使用光学补偿片来减少倾斜方向上的黑显示时的漏光并改善视角的方法公开于日本特开平10-54982号公报、日本特开平11-202323号公报、日本特开平9-292522号公报、日本特开平11-133408号公报、日本特开平11-305217号公报、日本特开平10-307291号公报等中。

[0337] 液晶显示装置的一实施方式具有液晶单元,所述液晶单元在基板之间夹持有液晶

层,对置的所述基板中的至少一个设有电极,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,通过施加电压使液晶的取向状态变化来进行图像的显示。根据需要,还具有偏振片保护膜或进行光学补偿的光学补偿部件、粘接层等附带的功能层。并且,本发明的液晶显示装置还可以包含其他部件。例如,可以配置有滤色器基板、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、以及(或代替此的)前方散乱层、底漆层、抗静电层、底涂层等表面层。

[0338] <其他结构>

[0339] (滤色器)

[0340] 当光源使用500nm以下的蓝色光时,作为RGB像素形成方法,可以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罩及光刻胶形成所希望的黑色矩阵及R、G、B的像素图案,并且,也可以使用R、G、B的像素用着色油墨,在以规定宽度的黑色矩阵及每隔n个比黑色矩阵的宽度宽的黑色矩阵来区分的区域内(被凸部包围的凹部),使用喷墨方式的印刷装置喷出油墨组合物直至成为所希望的浓度,从而制作出由R、G、B的图案构成的滤色器。图像着色后,可以通过烘烤等使各像素及黑色矩阵完全固化。

[0341] 滤色器的优选特性记载于日本特开2008-083611号公报等中,该公报的内容引入本发明中。

[0342] 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个为590nm以上且610nm以下,另一个为470nm以上且500nm以下。并且,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个为590nm以上且600nm以下。另外,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。

[0343] 显示绿色的滤色器中,发光峰值的波长下的透射率优选为最大透射率的10%以下。

[0344] 显示红色的滤色器在580nm以上且590nm以下的透射率优选为最大透射率的10%以下。

[0345] 作为滤色器用颜料,蓝色在C.I.Pigment Blue 15:6中使用补色颜料C.I.Pigment Violet 23。红色在C.I.Pigment Red 254中使用作为补色的C.I.Pigment Yellow 139。作为绿色用的颜料,通常在C.I.Pigment Green 36(溴化铜酞菁绿)、C.I.Pigment Green 7(氯化铜酞菁绿)中使用作为补色用颜料的C.I.Pigment Yellow 150或C.I.Pigment Yellow 138等。这些颜料的组成能够通过调整来进行控制。通过相对于比较例增加少量补色颜料的组成,能够将长波长侧的半值波长设定于590nm至600nm的范围内。另外,当前一般使用颜料,但只要是能够控制分光且能够确保工艺稳定性、可靠性的色素,则也可以是使用染料的滤色器。

[0346] (黑色矩阵)

[0347] 本发明的液晶显示装置优选在各像素之间配置黑色矩阵。作为形成黑条的材料,可以举出使用铬等金属的溅射膜的材料、将感光性树脂和黑色着色剂等组合而得到的遮光性感光性组合物等。作为黑色着色剂的具体例,可以举出碳黑、碳钛、氧化铁、氧化钛、石墨等,其中,优选碳黑。

[0348] (薄层晶体管)

[0349] 本发明的液晶显示装置优选还具有具备薄层晶体管(以下,也称为TFT)的TFT基板。

[0350] 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。关于薄层晶体管的优选方式,记载于日本特开2011-141522号公报中,该公报的内容引入本发明中。

[0351] 实施例

[0352] 以下,举出实施例和比较例对本发明的特征进行进一步具体的说明。以下实施例所示的材料、使用量、比例、处理内容、处理顺序等只要不脱离本发明的宗旨,则可以适当进行变更。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。

[0353] [实施例1]

[0354] <阻隔膜的制作>

[0355] (阻隔膜1的制作)

[0356] 使用PET膜(TOYOB0 CO.,LTD.制COSMOSHINE A4300,100 $\mu\text{m}$ 厚度,折射率1.62)作为透明基材,配置于磁控溅射装置的腔室内。靶使用氮化硅,在以下成膜条件下,以氧化氮化硅的膜厚成为25nm的方式进行无机膜的成膜。

[0357] 成膜压力: $2.5 \times 10^{-1}\text{Pa}$

[0358] 氩气流量:20sccm

[0359] 氮气流量:9sccm

[0360] 频率:13.56MHz

[0361] 功率:1.2kW

[0362] 利用旋涂法,在该无机膜上涂布具有以芴为骨架的侧圈型聚合物的树脂,并在160 $^{\circ}\text{C}$ 下加热1小时,由此形成有机膜。有机膜的膜厚为1 $\mu\text{m}$ 。如此得到阻隔膜1。另外,所得到的阻隔膜1具有氧透过率为 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下且水蒸汽透过率为 $0.5\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下的阻隔特性。将阻隔膜1的氧透过率及水蒸汽透过率记载于下述表1。另外,这些阻隔特性是利用本说明书中所记载的方法测定的值。

[0363] (光学薄膜的制作)

[0364] 利用以下方法,在阻隔膜1的透明基材的未涂布无机膜及有机膜的面制作光学薄膜。

[0365] 利用旋涂法,在阻隔膜1的透明基材的未涂布无机膜及有机膜的面涂布含有具有以芴为骨架的侧圈型聚合物的树脂的光学薄膜形成用组合物,并在160 $^{\circ}\text{C}$ 下加热1小时,由此制作光学薄膜。

[0366] 将通过以上所得到的带光学薄膜的阻隔膜作为实施例1的阻隔膜。

[0367] 对于实施例1的阻隔膜,将光学薄膜的膜厚d、光学薄膜的折射率n(535)、光学薄膜的折射率与膜厚之积n(535)\*d、与光学薄膜相邻的层的种类及折射率 $n_u(535)$ 记载于下述表1。

[0368] 另外,实施例1的阻隔膜中,与光学薄膜相邻的层为阻隔膜1的透明基材。

[0369] (光转换部件的制作)

[0370] 作为光转换部件的含有荧光材料的光转换层,参考日本特开2012-169271号公报来形成当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出中心波长535nm、半宽度40nm的绿色光及中心波长630nm、半宽度30nm的红色光的荧光的量子点薄膜1。

[0371] 使用两片在上述实施例1中所制造的带光学薄膜的阻隔膜即实施例1的阻隔膜,以光学薄膜成为空气界面侧的方式且以从两侧夹住量子点薄膜1的方式,使用折射率1.47的丙烯酸系粘接剂贴合于所得到的量子点薄膜1。

[0372] 将如此得到的含有荧光材料的光转换层的两面层叠有实施例1的阻隔膜的光转换部件作为实施例1的光转换部件。

[0373] <背光单元的制造>

[0374] 具备蓝色发光二极管(NICHIA B-LED,主波长465nm,半宽度20nm)作为配置于导光板的侧面的边缘光源,制造在导光板的辨识侧具备实施例1的光转换部件的3波长BLK(RGB狭频带的背光单元)。

[0375] 将所得到的背光单元作为实施例1的背光单元。

[0376] <液晶显示装置的制造>

[0377] 分解市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2),将包含光转换部件的背光单元改变为实施例1的背光单元之后,与分解前相同地进行再装配,从而制造实施例1的液晶显示装置。

[0378] [实施例2~9及比较例4~7]

[0379] 在实施例1的阻隔膜的制造中,如下述表1中所记载那样改变层叠于阻隔膜1上的光学薄膜的厚度d,除此以外,与实施例1同样地制造实施例2~9及比较例4~7的阻隔膜。

[0380] 其后,代替实施例1的阻隔膜而使用实施例2~9及比较例4~7的阻隔膜,除此以外,与实施例1同样地制造实施例2~9及比较例4~7的光转换部件、背光单元及液晶显示装置。

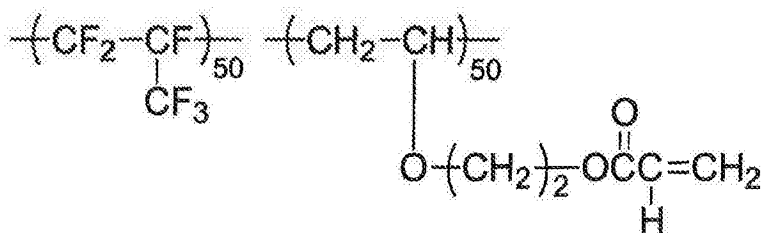
[0381] [实施例10]

[0382] (全氟烯烃共聚物P-1的合成)

[0383] 利用与日本特开2010-152311号公报的[0271]~[0274]中所记载的全氟烯烃共聚物(1)相同的方法,制备下述结构的全氟烯烃共聚物P-1。所得到的全氟烯烃共聚物P-1的折射率为1.422。

[0384] [化学式2]

全氟烯烃共聚物(P-1)



[0385]

M.W. : 50000

[0386] 上述结构式中,50:50表示摩尔比。

[0387] (空心二氧化硅分散液A-1的制备)

[0388] 利用与日本特开2007-298974号公报的[0394]中所记载的分散液(A-1)相同的方法,调整条件而制备平均粒径60nm、壳厚度10nm、二氧化硅粒子的折射率1.31的空心二氧化硅粒子分散液A-1(固体成分浓度18.2质量%)。

[0389] (光学薄膜形成用组合物A-1的制备)

[0390] 将下述组合物投入混合罐中,进行搅拌而作为光学薄膜形成用组合物A-1(固体成分浓度5质量%)。

[0391]

全氟烯烃共聚物 P-1	14.8 质量份
甲乙酮	157.7 质量份
DPHA	3.0 质量份
空心二氧化硅粒子分散液 A-1	21.2 质量份
IRGACURE127	1.3 质量份
X22-164C	2.1 质量份

[0392] 在实施例1的阻隔膜的制造中,在阻隔膜1的透明基材的未涂布无机膜及有机膜的面涂布上述光学薄膜形成用组合物A-1来代替光学薄膜形成用组合物而形成光学薄膜,并且将光学薄膜的膜厚改变为0.85 $\mu\text{m}$ ,除此以外,与实施例1同样地制造实施例10的阻隔膜。

[0393] 其后,代替实施例1的阻隔膜而使用实施例10的阻隔膜,除此以外,与实施例10同样地制造实施例10的光转换部件、背光单元及液晶显示装置。

[0394] [比较例1]

[0395] 分解市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2),取出包含光转换部件的背光单元。

[0396] 在实施例1的光转换部件的制造中,将内置于市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2)中的部件进行分解而用作光转换部件的含有荧光材料的光转换层,且代替实施例1的阻隔膜而使用层叠光学薄膜之前的阻隔膜1,除此以外,与实施例1同样地制造比较例1的光转换部件。另外,以透明基材/无机层/有机层的顺序的层叠体即阻隔膜1的透明基材成为空气界面侧的方式且以从两侧夹住内置于市售的液晶显示装置中的光转换部件的含有荧光材料的光转换层的方式,使用折射率1.47的丙烯酸系粘接剂进行贴合。

[0397] 在实施例1的背光单元的制造中,代替实施例1的光转换部件而使用比较例1的光转换部件,除此以外,与实施例1同样地制造比较例1的背光单元。

[0398] 另外,内置于比较例1和后述的比较例2、3、8、11~13及18中所使用的液晶显示装置中的背光单元的光源的蓝色光的发光峰值波长为450nm。比较例1中所使用的液晶显示装置的背光单元通过内置的光转换部件的含有荧光材料的光转换层发出的光在绿~红色区域中有1个发光峰值,峰值波长为550nm,半宽度为100nm。即,所得到的比较例1和后述的比较例2、3、8的背光单元为所谓的(模拟)白色LED。

[0399] 在分解的市售的液晶显示装置中,代替内置的包含光转换部件的背光单元而使用比较例1的背光单元,并以与分解前相同的方式进行再装配,从而制造比较例1的液晶显示装置。

[0400] [比较例2、3及8]

[0401] 分解市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2),取出包

含光转换部件的背光单元。

[0402] 在实施例1的光转换部件的制造中,将内置于市售的液晶显示装置(Panasonic Corporation制,商品名TH-L42D2)中的部件进行分解而用作光转换部件的含有荧光材料的光转换层,且代替实施例1的阻隔膜而分别使用实施例2、5及8的阻隔膜,除此以外,与实施例1同样地制造比较例2、3及8的光转换部件。

[0403] 在实施例1的背光单元的制造中,代替实施例1的光转换部件而使用比较例2、3及8的光转换部件,除此以外,与实施例1同样地制造比较例2、3及8的背光单元。

[0404] 在分解的市售的液晶显示装置中,代替内置的包含光转换部件的背光单元而使用比较例2、3及8的背光单元,并以与分解前相同的方式进行再装配,从而制造比较例2、3及8的液晶显示装置。

[0405] [实施例2A、5A及8A]

[0406] (阻隔膜2~4的制作)

[0407] 在阻隔膜1的制作中,仅改变有机膜的厚度来制作阻隔膜2~4。阻隔膜2~4的有机膜的厚度分别设为 $0.83\mu\text{m}$ 、 $1.02\mu\text{m}$ 、 $1.20\mu\text{m}$ 。将所得到的阻隔膜2~4分别作为实施例2A、5A及8A的阻隔膜。另外,实施例2A、5A及8A的阻隔膜中,与光学薄膜相邻的层为阻隔膜2~4的无机膜。将阻隔膜2~4的氧透过率及水蒸汽透过率记载于下述表1。

[0408] 在实施例1的光转换部件的制造中,代替实施例1的阻隔膜而将实施例2A、5A及8A的阻隔膜分别以涂布了无机膜和有机膜的面位于空气界面侧的方式且以透明基材的未进行任何涂布的面从两侧夹住量子点薄膜1的方式进行使用,除此以外,与实施例1同样地制造实施例2A、5A及8A的光转换部件。此时,成为光学薄膜兼作有机膜的结构。

[0409] 在实施例1的背光单元的制造中,代替实施例1的光转换部件而使用实施例2A、5A及8A的光转换部件,除此以外,与实施例1同样地制造实施例2A、5A及8A的背光单元。

[0410] 在分解的市售的液晶显示装置中,代替内置的包含光转换部件的背光单元而使用实施例2A、5A及8A的背光单元,并以与分解前相同的方式进行再装配,从而制造实施例2A、5A及8A的液晶显示装置。

[0411] [实施例10A]

[0412] (阻隔膜5的制作)

[0413] 在阻隔膜1的制作中,将与无机膜相邻的有机膜形成用组合物改变为上述光学薄膜形成用组合物A-1,将有机膜的膜厚设为 $1.32\mu\text{m}$ ,并且在透明基材的未涂布无机膜及有机膜的面未设置有机膜,除此以外,与阻隔膜1的制作法同样地制作阻隔膜5。阻隔膜5中,与光学薄膜相邻的层为阻隔膜5的无机膜。将阻隔膜5的氧透过率及水蒸汽透过率记载于下述表1。

[0414] 在实施例10的光转换部件的制造中,代替实施例10的阻隔膜而将上述阻隔膜5以涂布了无机膜和有机膜的面位于空气界面侧的方式且以透明基材的未进行任何涂布的面从两侧夹住量子点薄膜1的方式进行使用,除此以外,与实施例10同样地制造实施例10A的光转换部件。此时,成为光学薄膜兼作有机膜的结构。即实施例10A的光转换部件的光学薄膜的厚度为 $1.32\mu\text{m}$ 。

[0415] 在实施例10的背光单元的制造中,代替实施例10的光转换部件而使用实施例10A的光转换部件,除此以外,与实施例10同样地制造实施例10A的背光单元。

[0416] 在分解的市售的液晶显示装置中,代替内置的包含光转换部件的背光单元而使用实施例10A的背光单元,并以与分解前相同的方式进行再装配,从而制造实施例10A的液晶显示装置。

[0417] [比较例9]

[0418] 在实施例1的光转换部件的制造中,代替实施例1的阻隔膜而使用层叠光学薄膜之前的阻隔膜1,除此以外,与实施例1同样地制造比较例9的光转换部件。另外,以透明基材/无机层/有机层的顺序的层叠体即阻隔膜1的透明基材位于空气界面侧的方式且以从两侧夹住量子点薄膜1的方式,使用折射率1.47的丙烯酸系粘接剂进行贴合。

[0419] 然后,代替实施例1的光转换部件而使用比较例9的光转换部件,除此以外,与实施例1同样地制造比较例9的背光单元及液晶显示装置。

[0420] [评价]

[0421] 按照以下基准,对实施例1~10、2A、5A、8A、10A及比较例1~9的液晶显示装置进行评价。

[0422] (1)光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的透射率的波长依赖

[0423] 各实施例及比较例的液晶显示装置中所包含的光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体(以下,也称为样品薄膜)的透射率的测定利用分光光度计V-550(JASCO Corporation制)在可见光380~780nm的波长区域中进行。其中,本测定中,从想要测定样品薄膜的空气界面侧即光学薄膜侧的透射率的理由考虑,准备两片样品薄膜,将与光学薄膜相反一侧的面经由折射率匹配油粘附,以两面均成为光学薄膜侧的方式测定透射率,由该值换算(取整体的平方根)成仅一面的光学薄膜独自の透射率,作为样品薄膜透射率。

[0424] 将下述表1中所记载的5波长下的样品薄膜透射率的结果示于下述表1。

[0425] (2)液晶显示装置的评价

[0426] 测定各实施例及比较例的液晶显示装置的透射率。透射率测定利用分光光度计V-550(JASCO Corporation制)在所有可见光波长下进行。透射率设为XYZ表色系统的Y值的透射率。

[0427] 对于所得到的透射率,以比较例1的液晶显示装置的透射率为基准,根据下述式计算其他比较例及各实施例的液晶显示装置的透射率的增量。

[0428] 式:

[0429] (其他比较例及各实施例的液晶显示装置的透射率的增量) $=100\% \times \{(\text{其他比较例及各实施例的液晶显示装置的透射率}) - (\text{比较例1的液晶显示装置的透射率})\} / (\text{比较例1的液晶显示装置的透射率})$

[0430] 并且,利用日本特开2012-3073号公报的(0066)中所记载的方法测定液晶显示装置的色再现域。实用上要求色再现域NTSC比为72%以上,优选超过72%,更优选为100%。

[0431] 将结果示于下述表1。

[0432]

[表 1]

比较例1 比较例2 比较例3 比较例8	背光单元										LCD性能						
	阻隔膜					含有荧光材料的 光转换层的					光转换部件的 阻隔膜	种类	液晶显示装置 的透射率增量 (比较例1基准)	色再现域 NTSC比 [%]			
	与光学薄膜相邻的层		阻隔膜独自的透射率的波长依赖			氧透过率 [cm <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> /day/atm]	水汽透过率 [g·m/day]	阻隔膜									
	厚度d (μm)	折射率n <sub>(535)</sub>	种类	折射率n <sub>(535)</sub>	450 nm			493 nm	535 nm	583 nm	630 nm						
比较例1	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	市售品内置	阻隔膜1	白色LED	0%	72%
比较例2	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	市售品内置	阻隔膜2	白色LED	0%	72%
比较例3	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	市售品内置	阻隔膜5	白色LED	0%	72%
比较例8	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	市售品内置	阻隔膜8	白色LED	0%	72%
实施例1	1.45	0.79	1.15	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例1	3波长BKL	4%	100%
实施例2	1.45	0.83	1.20	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.98	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例2	3波长BKL	4%	100%
实施例3	1.45	0.86	1.25	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例3	3波长BKL	4%	100%
实施例4	1.45	1.00	1.45	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例4	3波长BKL	4%	100%
实施例5	1.45	1.02	1.49	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.98	0.96	0.98	0.96	0.98	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例5	3波长BKL	4%	100%
实施例6	1.45	1.05	1.52	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例6	3波长BKL	4%	100%
实施例7	1.45	1.17	1.69	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例7	3波长BKL	4%	100%
实施例8	1.45	1.20	1.74	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.98	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例8	3波长BKL	4%	100%
实施例9	1.45	1.23	1.79	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例9	3波长BKL	4%	100%
比较例4	1.45	0.76	1.10	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.97	0.96	0.97	0.96	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	比较例4	3波长BKL	0%	100%
比较例5	1.45	0.93	1.35	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.98	0.95	0.98	0.96	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	比较例5	3波长BKL	0%	100%
比较例6	1.45	1.11	1.61	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.98	0.98	0.96	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	比较例6	3波长BKL	0%	100%
比较例7	1.45	1.27	1.84	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	比较例7	3波长BKL	0%	100%
实施例2A	1.45	0.83	1.20	阻隔膜2的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	量子点薄膜1	实施例2A	3波长BKL	4%	100%
实施例5A	1.45	1.02	1.49	阻隔膜3的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	量子点薄膜1	实施例5A	3波长BKL	4%	100%
实施例6A	1.45	1.20	1.74	阻隔膜4的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	量子点薄膜1	实施例6A	3波长BKL	4%	100%
比较例9	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	阻隔膜1	3波长BKL	0%	100%
实施例10	1.36	0.85	1.15	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.5以下	0.5以下	量子点薄膜1	实施例10	3波长BKL	5%	100%
实施例10A	1.36	1.32	1.79	阻隔膜5的无机膜	1.8	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97	0.1以下	0.1以下	量子点薄膜1	实施例10A	3波长BKL	5%	100%

[0433] 由上述表1可知,本发明的液晶显示装置的透光率较高,且色再现域较宽。

[0434] 另一方面,可知光转换部件在空气界面不具有光学薄膜的比较例1的液晶显示装置的透光率较低。可知背光单元为在RGB的3波长下不具有峰值的白色LED的比较例2、3及8的液晶显示装置的透光率较低。可知虽然光转换部件在空气界面具有光学薄膜但光学薄膜的透射率的波长依赖性不满足本发明的范围的比较例4~7的液晶显示装置的透光率较低。可知光转换部件在空气界面不具有光学薄膜的比较例9的液晶显示装置的透光率较低。

[0435] [实施例11]

[0436] 分解Sony Corporation制的市售的液晶电视机、KDL46W200A的背光单元,取出QDOT波长转换棒。该液晶电视机的背光单元具备蓝色发光二极管作为配置于导光板的侧面的边缘光源,在边缘光源与导光板之间配置有上述QDOT波长转换棒作为当蓝色发光二极管的蓝色光入射时发出中心波长535nm、半宽度40nm的绿色光和中心波长630nm、半宽度30nm的红色光的荧光的光转换部件的含有荧光材料的光转换层。

[0437] 使用两片在上述实施例1中所制造的带光学薄膜的阻隔膜即实施例1的阻隔膜,以光学薄膜位于空气界面侧的方式且以从两侧夹住QDOT波长转换棒的方式,使用折射率1.47的丙烯酸系粘接剂贴合于该QDOT波长转换棒。将所得到的光转换部件作为实施例11的光转换部件。另外,在下述表2中记载实施例11的光转换部件中所包含的实施例1的阻隔膜的特性。

[0438] 然后,代替QDOT波长转换棒而将实施例11的光转换部件以与分解前相同的方式进行再装配来制造实施例11的背光单元。

[0439] 另外,在分解的市售的液晶显示装置中,代替内置的背光单元而使用实施例11的背光单元来制造实施例11的液晶显示装置。

[0440] [实施例12~19及比较例14~17]

[0441] 在实施例11中,代替实施例1的阻隔膜而使用下述表2中所记载的阻隔膜,除此以外,与实施例11同样地制造实施例12~19及比较例14~17的光转换部件、背光单元及液晶显示装置。

[0442] [实施例12A、15A及18A]

[0443] 在实施例11的光转换部件的制造中,代替实施例1的阻隔膜而将实施例2A、5A及8A的阻隔膜分别以涂布了无机膜和有机膜的面位于空气界面侧的方式且以透明基材的未进行任何涂布的面从两侧夹住QDOT波长转换棒的方式进行使用,除此以外,与实施例11同样地制造实施例12A、15A及18A的光转换部件。此时,成为光学薄膜兼作有机膜的结构。

[0444] 在实施例11的背光单元的制造中,代替实施例11的光转换部件而使用实施例12A、15A及18A的光转换部件,除此以外,与实施例11同样地制造实施例12A、15A及18A的背光单元。

[0445] 在实施例11的液晶显示装置的制造中,代替实施例11的背光单元而使用实施例12A、15A及18A的背光单元,除此以外,与实施例11同样地制造实施例12A、15A及18A的液晶显示装置。

[0446] [比较例19]

[0447] 在实施例11的光转换部件的制造中,代替实施例1的阻隔膜而使用层叠光学薄膜之前的阻隔膜1,除此以外,与实施例11同样地制造比较例19的光转换部件。另外,以透明基

材/无机层/有机层的顺序的层叠体即阻隔膜1的透明基材成为空气界面侧的方式且以从两侧夹住QDOT波长转换棒的方式,使用折射率1.47的丙烯酸系粘接剂进行贴合。

[0448] 然后,代替实施例11的光转换部件而使用比较例19的光转换部件,除此以外,与实施例11同样地制造比较例19的背光单元及液晶显示装置。

[0449] [评价]

[0450] 按照与实施例1相同的基准,对实施例11~19、12A、15A、18A及比较例14~17及19的液晶显示装置进行评价。其中,液晶显示装置的透射率增量以比较例19为基准。

[0451] 将结果示于下述表2。

[0452]

[表 2]

	背光单元											LGD性能					
	阻隔膜											光转换部件的阻隔膜	种类	液晶显示装置的透射率增量 (比较例19基准)	色再现域 NTSC比 [%]		
	光学薄膜		与光学薄膜相邻的层		阻隔膜独自的透射率的波长依赖											含有荧光材料的光转换层的	
	折射率 <sub>n</sub> (535)	厚度d(μm)	种类	折射率 <sub>n</sub> (535)	450 nm	493 nm	535 nm	583 nm	630 nm	氧透过率 [cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·day/atm]	水蒸汽透过率 [g/m <sup>2</sup> ·day]						
实施例11	1.45	0.79	1.15	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例12	1.45	0.83	1.20	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例13	1.45	0.86	1.25	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例14	1.45	1.00	1.45	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例15	1.45	1.02	1.49	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.98	0.96	0.96	0.96	0.98	0.96	0.98	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例16	1.45	1.05	1.52	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例17	1.45	1.17	1.69	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例18	1.45	1.20	1.74	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.98	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
实施例19	1.45	1.23	1.79	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.96	0.97	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	4%	100%
比较例14	1.45	0.76	1.10	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.97	0.96	0.96	0.97	0.96	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	0%	100%
比较例15	1.45	0.93	1.35	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.98	0.96	0.96	0.98	0.96	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	0%	100%
比较例16	1.45	1.11	1.61	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.98	0.96	0.96	0.98	0.96	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	0%	100%
比较例17	1.45	1.27	1.84	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.97	0.96	0.96	0.98	0.96	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	0%	100%
实施例12A	1.45	0.83	1.20	阻隔膜2的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.96	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	3波长BKL	4%	100%
实施例15A	1.45	1.02	1.49	阻隔膜3的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.96	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	3波长BKL	4%	100%
实施例18A	1.45	1.20	1.71	阻隔膜4的无机膜	1.8	0.97	0.96	0.96	0.96	0.98	0.96	0.97	0.1以下	0.1以下	3波长BKL	4%	100%
比较例19	无	无	无	阻隔膜1的透明基材	1.62	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.5以下	0.5以下	3波长BKL	0%	100%

[0453] 由上述表2可知,本发明的液晶显示装置的透光率较高,且色再现域较宽。

[0454] 另一方面,可知虽然光转换部件在空气界面具有光学薄膜但光学薄膜的透射率的波长依赖性不满足本发明的范围的比较例14~17的液晶显示装置的透光率较低。可知光转换部件在空气界面不具有光学薄膜的比较例19的液晶显示装置的透光率较低。

[0455] 另外,实施例1及实施例11的液晶显示装置中,在背光单元设置了使短于460nm的波长的光选择性地透射的蓝色用波长选择滤波器的结果,同样得到良好的评价结果。并且,实施例1及实施例11的液晶显示装置中,在背光单元设置了使长于630nm的波长的光选择性地透射的红色用波长选择滤波器的结果,同样得到良好的评价结果。

[0456] 符号说明

[0457] 1-光学薄膜,2-基材,3-光学薄膜及与光学薄膜直接相邻的层的层叠体,4-有机膜,5-无机膜,10-光学膜(阻隔膜),11-偏振片保护膜,12-偏振器,13-偏振片保护膜,14-背光侧偏振片,15-荧光材料,16-含有荧光材料的光转换层,17-光转换部件,21-液晶单元,31-背光单元(R、G、B狭频带的背光单元),32-蓝色光,33-绿色光,34-红色光,41-偏振片保护膜,42-偏振器,43-偏振片保护膜,44-显示侧偏振片,51-液晶显示装置。

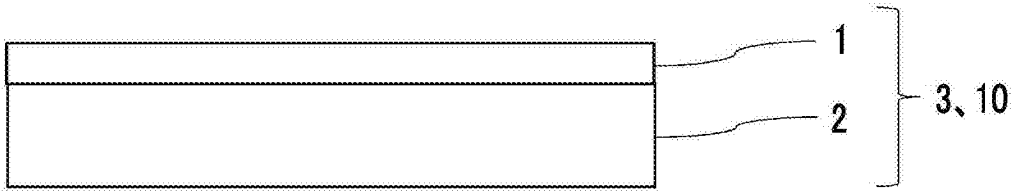


图1

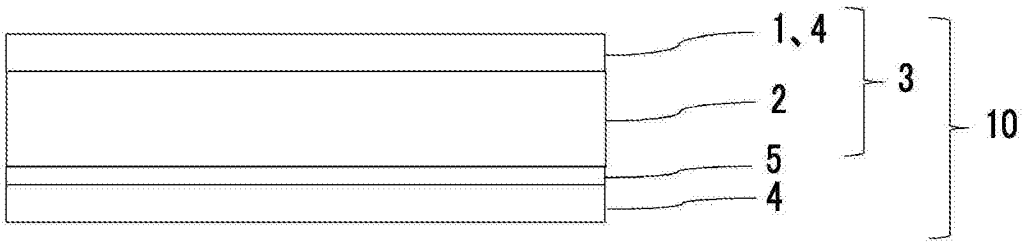


图2

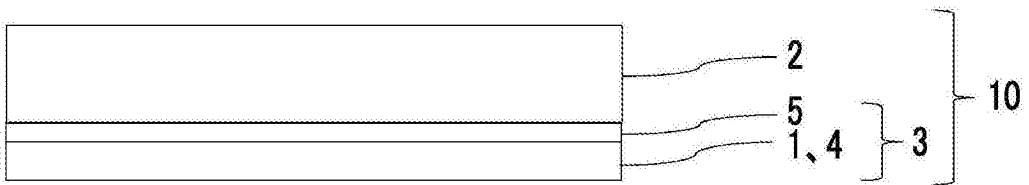


图3

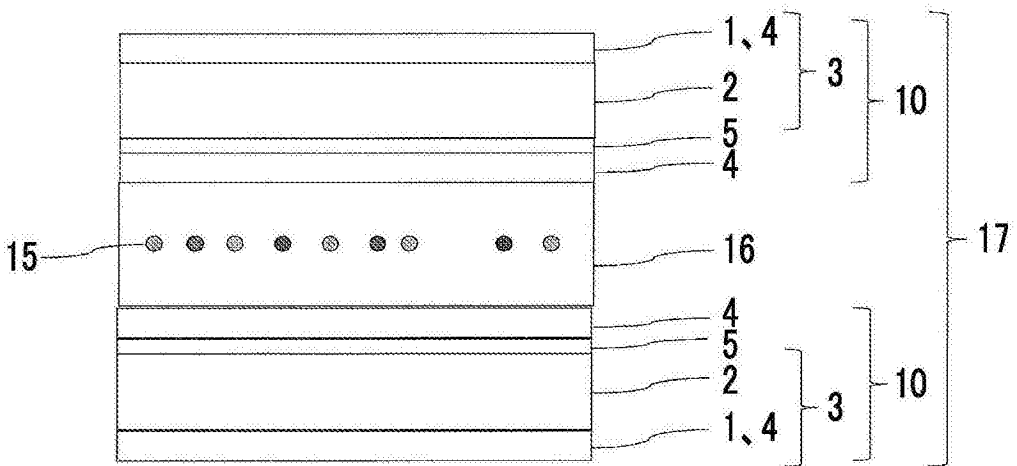


图4

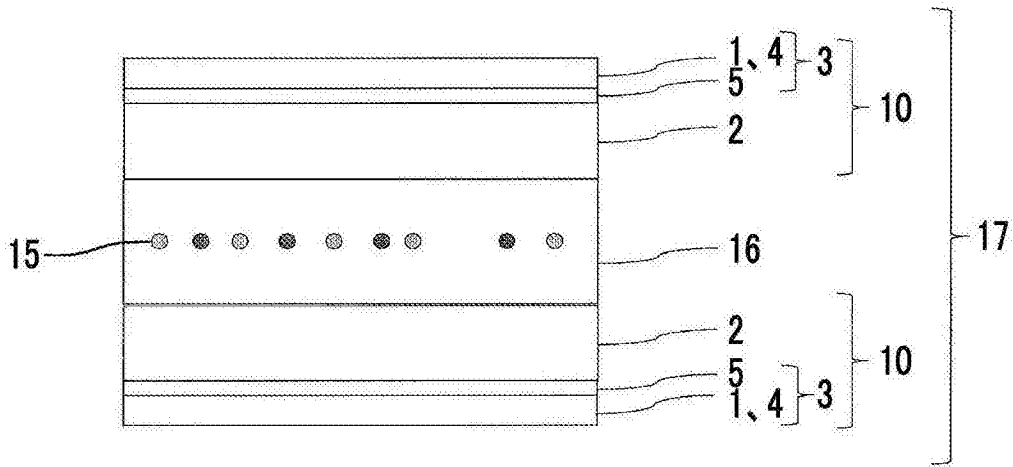


图5

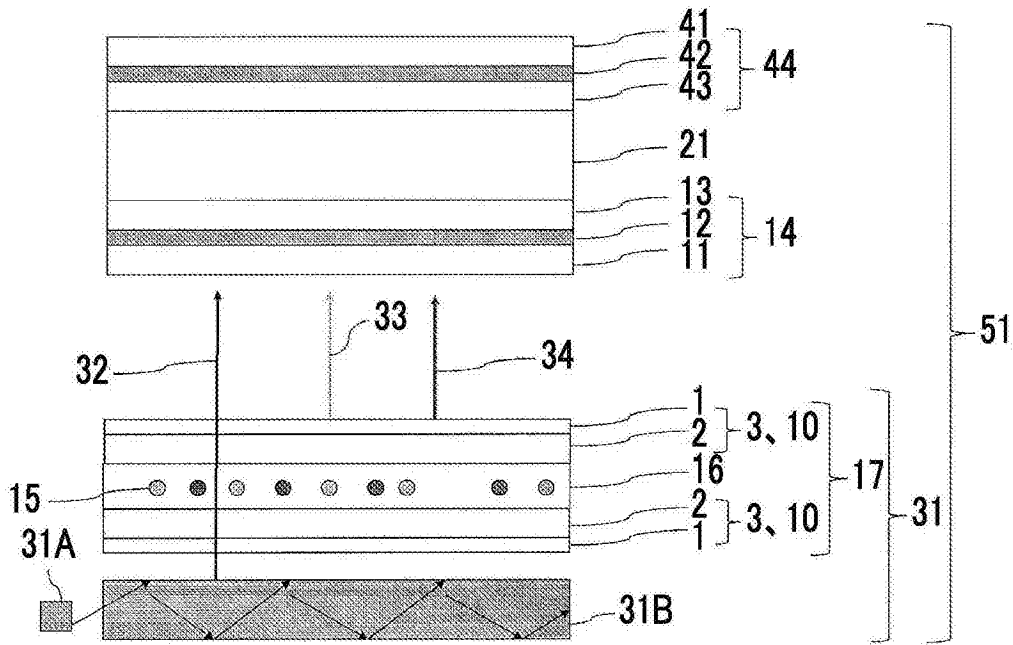


图6



专利名称(译)	光学膜、阻隔膜、光转换部件、背光单元及液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN105531620A</a>	公开(公告)日	2016-04-27
申请号	CN201480045020.9	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	山田直良 大场达也 齐藤之人 大室克文 渡野亮子		
发明人	山田直良 大场达也 齐藤之人 大室克文 渡野亮子		
IPC分类号	G02F1/13357 B32B7/02 F21V9/16		
CPC分类号	G02B6/005 G02B6/0023 G02F1/1336 G02F1/133615 G02F1/133617 G02F2001/133614		
代理人(译)	周欣 陈建全		
优先权	2014155734 2014-07-31 JP 2013167923 2013-08-12 JP		
其他公开文献	CN105531620B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置具有包含光转换部件(17)并发出蓝色光、绿色光及红色光的背光单元；所述光转换部件(17)包含含有荧光材料(15)的光转换层(16)及配置于所述光转换层(16)的两面的光学膜(10)；所述光学膜(10)具有形成空气界面的光学薄膜(1)及与所述光学薄膜(1)直接相邻的层(2)；当设波长535nm下的光学薄膜(1)的折射率为 $n(535)$ 、波长535nm下的与光学薄膜直接相邻的层(2)的折射率为 $n_u(535)$ 、光学薄膜(1)的厚度为 $d$ 时，不仅满足式(1)： $n(535) < n_u(535)$ ；而且满足式(2-1)： $1.15\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.25\mu\text{m}$ 、式(2-2)： $1.42\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.52\mu\text{m}$ 及式(2-3)： $1.69\mu\text{m} \leq n(535) \times d \leq 1.79\mu\text{m}$ 中的任意一个。

