



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102971664 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201180033409. 8

代理人 龙淳

(22) 申请日 2011. 05. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2010-153183 2010. 07. 05 JP

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

G02F 1/13363 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 01. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/060736 2011. 05. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02012/005050 JA 2012. 01. 12

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 长谷川雅浩 坂井彰

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
11322

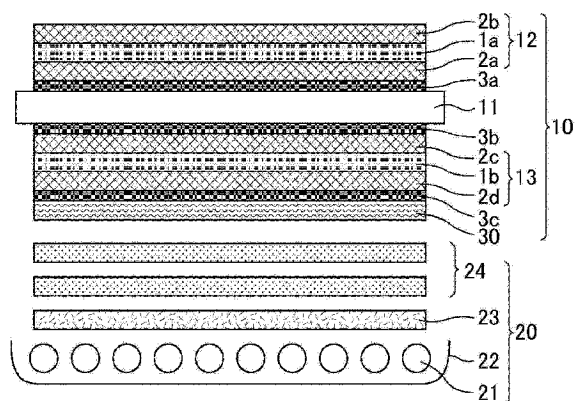
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供能够同时实现正面对比度和正面白亮度的液晶显示装置。本发明是依次具有正面偏振板(12)、VA模式的液晶单元(11)、背面偏振板(13)、具有偏振度的光学元件(30)和背光源(20)的液晶显示装置。上述背面偏振板(13)的对比度小于上述正面偏振板(12)的对比度,在上述背面偏振板(13)与上述具有偏振度的光学元件(30)之间实质上不存在空气层。就偏振片(上述正面偏振板、上述背面偏振板和上述具有偏振度的光学元件)的对比度(CR)而言,通过测量偏振片的平行透射率(T_p)和正交透射率(T_c),由式: $CR=T_p/T_c$ 求取。作为上述具有偏振度的光学元件(30),从光的有效利用的观点出发,优选使用亮度增强薄膜或线栅偏振片。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置依次具有正面偏振板、液晶单元、背面偏振板和具有偏振度的光学元件,

所述背面偏振板的对比度小于所述正面偏振板的对比度,

在所述背面偏振板与所述具有偏振度的光学元件之间实质上不存在空气层。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板在所述具有偏振度的光学元件一侧具备保护层,

所述具有偏振度的光学元件粘贴在所述保护层。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有偏振度的光学元件通过粘接层粘贴在所述保护层。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有偏振度的光学元件粘贴在所述背面偏振板的偏振片。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有偏振度的光学元件通过粘接层粘贴在所述偏振片。

6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板的对比度为 300 以上,

所述正面偏振板的对比度与所述背面偏振板的对比度之差为 3500 以上。

7. 如权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板的对比度小于面板对比度。

8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有偏振度的光学元件在与所述液晶单元相反的一侧具有蛾眼结构。

9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板的透射率大于所述正面偏振板的透射率。

10. 如权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述正面偏振板和所述背面偏振板中的至少一个在所述液晶单元一侧具备相位差层。

11. 如权利要求 1 ~ 10 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶单元包括液晶层,所述液晶层包含在不存在电场的状态下垂直排列地取向的液晶分子。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述相位差层为折射率椭圆体满足 $n_x \geq n_y > n_z$ 的条件的相位差薄膜。

13. 如权利要求 1 ~ 12 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板在所述液晶单元一侧具备相位差层,

所述液晶单元包括液晶层,所述液晶层包含在不存在电场的状态下垂直排列地取向的液晶分子。

14. 如权利要求 1 ~ 13 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述正面偏振板的透射率为 40 ~ 45%。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述正面偏振板的透射率为 42 ~ 44%。

16. 如权利要求 1 ~ 15 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板的透射率为 42 ~ 48%。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述背面偏振板的透射率为 43 ~ 46%。

18. 如权利要求 1 ~ 17 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述具有偏振度的光学元件为亮度增强薄膜或线栅偏振片。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更详细而言,涉及适合于依次具有正面偏振板、液晶单元、背面偏振板和具有偏振度的光学元件的液晶显示装置的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是利用液晶分子的电光学特性显示字符串和图像的元件,在移动电话和个人电脑、液晶电视等中被广泛地普及。液晶显示装置通常使用在液晶单元的两侧配置有偏振板(正面偏振板和背面偏振板)的液晶面板,例如,在常黑方式中,能够在未施加电压时显示黑色图像。近年来,液晶显示装置随着高精细化的推进、用途的多样化,被要求能够更鲜明地描绘字符串和图像的、表现出高的对比度比的液晶面板。

[0003] 历来,作为提高液晶面板的正面对比度比的方法,能够列举:减少液晶单元内部的散射成分的方法;和降低偏振板的透射率、提高偏振度的方法。就减少液晶单元内部的散射成分的方法而言,需要进行单元结构的设计变更等,其改善措施并不容易。另一方面,就降低偏振板的透射率、提高偏振度的方法而言,仅通过改变偏振板的制作条件就能够实现改善措施,因此被看作能够比较容易地提高正面对比度比的方法。

[0004] 例如,作为提高正面对比度比的技术,公开有一种液晶面板,该液晶面板具备液晶单元、配置在该液晶单元一侧的第一偏振板和配置在该液晶单元的另一侧的第二偏振板,该第二偏振板的透射率比该第一偏振板的透射率大(例如,参照专利文献 1~5。)

[0005] 另外,关于调节一对偏振板的透射率的技术,公开有一种液晶面板,该液晶面板具备液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第一偏振板和配置在该液晶单元的另一侧的第二偏振板,该第一偏振板包括第一偏振片和配置在该第一偏振片的该液晶单元一侧的第一相位差层,该第二偏振板包括第二偏振片和配置在该第二偏振片的该液晶单元一侧的第二相位差层,该第一相位差层的折射率椭圆体表现有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系,该第二相位差层的折射率椭圆体表现有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系,该第一偏振板的透射率(T1)比该第二偏振板的透射率(T2)大(例如,参照专利文献 6。)

[0006] 此外,作为具有偏振度的光学元件,除了偏振板以外还公开有具备亮度增强薄膜、线栅偏振片等的液晶显示装置。更具体而言,关于具备线栅偏振片等的液晶显示装置,公开有使用如下结构的线栅的液晶显示装置:在透明且柔软的基板上形成金属膜,在金属膜的熔点以下使基板和金属膜延伸,由此形成具有各向异性的形状的包括金属部分和电介质部分的结构,该结构的短方向的长度比光的波长短,长方向的长度比光的波长长(例如,参照专利文献 7。)

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:日本特开 2007 — 298958 号公报

[0010] 专利文献 2:日本特开 2008 — 9388 号公报

[0011] 专利文献 3:日本特开 2008 — 15307 号公报

- [0012] 专利文献 4 : 日本特开 2008 — 33250 号公报
[0013] 专利文献 5 : 日本特开 2008 — 58980 号公报
[0014] 专利文献 6 : 日本特开 2007 — 328217 号公报
[0015] 专利文献 7 : 日本特开 2001 — 74935 号公报

发明内容

[0016] 发明所要解决的问题

[0017] 但是, 上述专利文献 1 ~ 5 中记载的调整偏振板的透射率的方法虽然能够提高正面对比度比, 但是需要降低偏振板的透射率, 同时在降低正面白亮度方面存在改善的余地。

[0018] 并且, 专利文献 6 中记载的技术是用于实现使得在斜方向的漏光小的液晶显示装置的技术, 不是用于提高正面对比度比的技术。

[0019] 本发明是鉴于上述现状而完成的发明, 其目的在于提供能够同时实现正面对比度比和正面白亮度的液晶显示装置。

[0020] 用于解决问题的方式

[0021] 本发明的发明者对能够同时实现正面对比度比和正面白亮度的液晶显示装置进行各种研究后, 着眼于亮度增强薄膜、线栅偏振片等具有偏振度的光学元件。然后, 发现: 通过令背面偏振板的对比度小于正面偏振板的对比度、并且使得空气(气体)不进入背面偏振板与具有偏振度的光学元件之间, 能够维持液晶显示装置的正面对比度比且提高正面白亮度, 想到能够出色地解决上述问题, 而达到了本发明。

[0022] 即, 本发明的一个侧面是一种液晶显示装置, 其是依次具有正面偏振板、液晶单元、背面偏振板和具有偏振度的光学元件的液晶显示装置, 上述背面偏振板的对比度小于上述正面偏振板的对比度, 在上述背面偏振板与上述具有偏振度的光学元件之间实质上不存在空气层。

[0023] 由此, 能够维持液晶显示装置的正面对比度比并且提高正面白亮度。即, 能够同时实现正面对比度比和正面白亮度。

[0024] 另外, 在上述背面偏振板与上述具有偏振度的光学元件之间实质上不存在空气层是指, 既可以在两者之间完全不存在空气, 或者只要在能够达到本发明的效果的范围内, 也可以在两者之间存在一些空气。在后者的方式中, 也可以存在在将两者贴合的情况下产生的程度的空气。

[0025] 作为上述液晶显示装置的结构, 只要将这样的构成要素作为必须的构成要素形成, 就既可以包括也可以不包括其它构成要素, 而无特别限定。

[0026] 以下对上述液晶显示装置的优选方式进行详细说明。另外, 以下所示的各方式也可以进行适当组合。

[0027] 也可以为如下方式: 上述背面偏振板在上述具有偏振度的光学元件一侧具备保护层, 上述具有偏振度的光学元件粘贴在上述保护层(以下, 也称为“第一方式”)。此外, 也可以为如下方式: 上述具有偏振度的光学元件粘贴在上述背面偏振板的偏振片(以下, 也称为“第二方式”)。由此, 能够容易地实现上述液晶显示装置。此外, 根据第一方式, 能够使用市场上出售的偏振板和市场上出售的具有偏振度的光学元件, 即能够使用通用的部件制作上述液晶显示装置。根据第二方式, 能够省略一个保护薄膜, 因此能够使装置变薄。

[0028] 在第一方式中,上述具有偏振度的光学元件优选通过粘接层粘贴在上述保护层。由此,能够有效地防止在上述具有偏振度的光学元件与上述背面偏振板的保护层之间产生空气界面。因此,能够有效地改善起因于具有偏振度的光学元件与背面偏振板的保护层之间的界面反射的白亮度的下降。

[0029] 从提高偏振元件的耐久性的观点出发,在第二方式中,上述具有偏振度的光学元件优选通过粘接层粘贴在上述偏振元件。此外,由此能够有效地防止在上述具有偏振度的光学元件与上述背面偏振板的偏振元件之间产生空气界面。因此,能够有效地改善起因于在具有偏振度的光学元件与背面偏振板的保护层之间产生的界面反射的白亮度的下降。

[0030] 另外,也可以在上述背面偏振板与上述具有偏振度的光学元件之间配置各向同性薄膜。此外,也可以在与上述具有偏振度的光学元件之间存在双折射层,在这种情况下也为如下情形:将该双折射层的滞相轴设定在与背面偏振板和具有偏振度的光学元件各自的透射轴大致平行或大致正交的方向,由此,实质上使该双折射层的双折射功能无效,能够得到与不在背面偏振板与具有偏振度的光学元件之间设置双折射层的情况相同的效果。

[0031] 另外,所谓的双折射层是具有光学的各向异性的层,是指面内的相位差值 $\text{Re}[550]$ 的绝对值和厚度方向相位差值 $\text{Rth}[550]$ 的绝对值中的任一绝对值具有 10nm 以上的值的层,优选为具有 20nm 以上的值的层。

[0032] 此外,各向同性薄膜是指面内的相位差值 $\text{Re}[550]$ 的绝对值和厚度方向相位差值 $\text{Rth}[550]$ 的绝对值中的任一绝对值具有 10nm 以下的值的层,优选为具有 5nm 以下、更优选为 2nm 以下的值的层。

[0033] 优选上述背面偏振板的对比度为 300 以上,上述正面偏振板的对比度与上述背面偏振板的对比度之差为 3500 以上。由此,能够有效地得到本发明的效果。

[0034] 上述背面偏振板的对比度也可以比面板对比度小。由此也能够充分地得到本发明的效果。

[0035] 优选上述具有偏振度的光学元件在与上述液晶单元相反的一侧具有蛾眼结构。由此,能够有效地得到本发明的效果。

[0036] 优选上述背面偏振板的透射率大于上述正面偏振板的透射率。由此,能够有效地得到本发明的效果。

[0037] 优选上述具有偏振度的光学元件的主透射率 k_1 为 80 ~ 86%,主透射率 k_2 为 2 ~ 8%。由此,能够有效地得到本发明的效果。

[0038] 优选上述正面偏振板和背面偏振板中的至少一个偏振板在上述液晶单元一侧具备相位差层。

[0039] 优选上述液晶单元包括液晶层,上述液晶层包含在不存在电场的状态下垂直排列地取向的液晶分子。

[0040] 优选上述相位差层为折射率椭圆体满足 $n_x \geq n_y > n_z$ 的条件的相位差薄膜。

[0041] 从提高斜向视角的对比度的观点出发,优选如下方式:上述背面偏振板在上述液晶单元一侧具备相位差层,上述液晶单元包括液晶层,上述液晶层包含在不存在电场的状态下垂直排列地取向的液晶分子(以下,也称为第三方式。)

[0042] 此外,从更有效地提高斜向视角的对比度的观点出发,优选如下方式:在第三方式中,上述背面偏振板在上述具有偏振度的光学元件一侧具备负 C 板。

- [0043] 优选上述具有偏振度的光学元件的主透射率 k_1 为 82 ~ 84%。
- [0044] 优选上述具有偏振度的光学元件的主透射率 k_2 为 2 ~ 6%。
- [0045] 优选上述正面偏振板的透射率为 40 ~ 45%，更优选为 42 ~ 44%。
- [0046] 优选上述背面偏振板的透射率为 42 ~ 48%，更优选为 43 ~ 46%。
- [0047] 优选上述具有偏振度的光学元件为亮度增强薄膜或线栅偏振片。
- [0048] 发明的效果
- [0049] 根据本发明，能够实现能同时实现正面对比度比和正面白亮度的液晶显示装置。

附图说明

- [0050] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图。
- [0051] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示装置的变形例的截面示意图。
- [0052] 图 3 是实施方式 2 的液晶显示装置的截面示意图。
- [0053] 图 4 是实施方式 3 的液晶显示装置的截面示意图。
- [0054] 图 5 是实施方式 4 的液晶显示装置的截面示意图。

具体实施方式

[0055] 以下通过实施方式参照附图对本发明进行更详细的说明但是本发明并不仅限于这些实施方式。

[0056] 另外，在本说明书中，透射率(单体透射率)通过利用 JIS Z8701 — 1982 中规定的 2 度视野(C 光源)来测量进行能见度修正后的 Y 值而求取。作为测量设备，例如能够列举紫外可见光谱光度计(日本分光株式会社制，商品名称“V — 7100”)。

[0057] 在本说明书中，偏振度例如使用上述紫外可见光谱光度计来测量偏振板的平行透射率(T_p)和正交透射率(T_c)，由式： $\text{偏振度}(\%) = \{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \times 100$ 求取。

[0058] 平行透射率(T_p)是将相同种类的两个偏振元件(上述正面偏振板、上述背面偏振板或上述具有偏振度的光学元件)以使得彼此的吸收轴平行的方式重合而制作的平行型层叠偏振元件的透射率的值。

[0059] 此外，平行透射率(T_p)由式： $(k_1^2 + k_2^2) / 2$ 求取。

[0060] k_1 和 k_2 称为主透射率，主透射率 k_1 是指在使某直线偏振光射入偏振元件时，该直线偏振光的振动方向与偏振元件的透射轴平行时的透射率。主透射率 k_2 是指在使某直线偏振光射入偏振元件时，该直线偏振光的振动方向与偏振元件的吸收轴平行时的透射率。

[0061] 正交透射率(T_c)是将相同种类的两个偏振元件(上述正面偏振板、上述背面偏振板或上述具有偏振度的光学元件)以使得彼此的吸收轴正交的方式重合而制作的正交型层叠偏振元件的透射率的值。

[0062] 此外，正交透射率(T_c)由式： $k_1 \times k_2$ 求取。

[0063] 主透射率 k_1 和主透射率 k_2 通过利用 JIS Z8701 — 1982 中规定的 2 度视野(C 光源)测量进行能见度修正后的 Y 值来求取。作为测量设备，例如能够列举紫外可见光谱光度计(日本分光株式会社制，商品名称“V — 7100”)。

[0064] 在本说明书中，就偏振元件(上述正面偏振板、上述背面偏振板和上述具有偏振度的光学元件)的对比度(CR)而言，通过测量偏振元件的平行透射率(T_p)和正交透射率

(T_c), 由式 : $CR = T_p / T_c$ 求取。

[0065] 此外, 本说明书的用语和附图标记的定义如下所述。

[0066] (1) 主折射率(n_x 、 n_y 、 n_z)

[0067] “ n_x ”是面内的折射率成为最大的方向(即, 滞相轴方向)的折射率, “ n_y ”是在面内与滞相轴正交的方向的折射率, “ n_z ”是厚度方向的折射率。

[0068] (2) 面内的相位差值

[0069] 面内的相位差值($Re[\lambda]$)是指在为 23°C 时波长 λ (nm) 的薄膜的面内的相位差值。 $Re[\lambda]$ 在令薄膜的厚度为 d (nm) 时通过 $Re[\lambda] = (n_x - n_y) \times d$ 求取。

[0070] (3) 厚度方向的相位差值

[0071] 厚度方向的相位差值($Rth[\lambda]$)是指在为 23°C 时波长 λ (nm) 的薄膜的厚度方向的相位差值。 $Rth[\lambda]$ 在令薄膜的厚度为 d (nm) 时通过 $Rth[\lambda] = (n_x - n_z) \times d$ 求取。

[0072] (实施方式 1)

[0073] 如图 1 所示, 本实施方式的液晶显示装置包括: 液晶面板 10; 和配置在液晶面板 10 的后方的背光源 20。背光源 20 包括: 作为光源的冷阴极管 21; 保持冷阴极管 21 的壳体 22; 设置在冷阴极管 21 的液晶面板 10 一侧的上方的扩散板 23; 和多个光学片 24。扩散板 23 和多个光学片 24 从冷阴极管 21 一侧至液晶面板 10 一侧依次配置。液晶面板 10 包括: VA 模式的液晶单元 11; 配置在液晶单元 11 的表面侧主面一侧(观察面一侧)的正面偏振板(观察面侧偏振板) 12; 配置在液晶单元 11 的背面侧主面一侧(背光源 20 一侧)的背面偏振板(背光源侧偏振板) 13; 和设置在背面偏振板 13 的背光源 20 一侧的具有偏振度的光学元件(光学部件) 30。

[0074] 正面偏振板 12 包括第一偏振片 1a、第一保护层 2a 和第二保护层 2b, 保护层 2a、偏振片 1a 和保护层 2b 从液晶单元 11 一侧起依次层叠。

[0075] 背面偏振板 13 包括第二偏振片 1b、第三保护层 2c 和第四保护层 2d, 保护层 2c、偏振片 1b 和保护层 2d 从液晶单元 11 一侧起依次层叠。

[0076] 正面偏振板 12 通过第一粘接层 3a 粘贴在液晶单元 11, 背面偏振板 13 通过第二粘接层 3b 被粘贴在液晶单元 11, 具有偏振度的光学元件 30 通过第三粘接层 3c 被粘贴在正面偏振板 13。

[0077] 另外, 在图示例子中, 作为背光源 20, 列举采用直下方式的情况, 但其例如也可以为侧灯方式。在采用侧灯方式的情况下, 优选背光源 20 还包括导光板和灯光反射镜。

[0078] 在本实施方式的液晶显示装置, 背面偏振板 13 的对比度低于正面偏振板 12 的对比度, 在背面偏振板 13 与具有偏振度的光学元件 30 之间实质上不存在空气层。由此, 能够维持液晶显示装置的正面对比度比(正面方向、即面板表面的法线方向的对比度比) 并提高正面白亮度。

[0079] 以下对本实施方式的液晶显示装置的各结构进行更详细的说明。

[0080] < A. 液晶面板的概要 >

[0081] 优选液晶面板 10 为常黑方式。另外, 在本说明书中, “常黑方式”是指以在未施加电压时透射率为最小(画面成为黑色的状态)、在施加电压时透射率变高的方式设计的液晶面板。本发明的效果在未施加电压时进行黑显示的常黑方式的液晶面板中特别显著。这被认为是因为: 使用对比度不同的两个偏振板 12、13 得到的效果不由于液晶分子的驱动而被

阻碍。

[0082] 基于这样的观点,优选使得正面偏振板 12 的透射轴与背面偏振板 13 的透射轴以在俯视液晶面板 10 时大致正交的方式配置。即,优选正面偏振板 12 和背面偏振板 13 正交尼克尔地配置。此外,使得背面偏振板 13 的透射轴与具有偏振度的光学元件 30 的透射轴以在俯视液晶面板 10 时大致平行的方式配置。更具体而言,在俯视液晶面板 10 时,优选正面偏振板 12 的透射轴与背面偏振板 13 的透射轴所形成的角为 $90^{\circ} \pm 1^{\circ}$ (更优选为 $90^{\circ} \pm 0.3^{\circ}$) 的范围内,并优选背面偏振板 13 的透射轴与具有偏振度的光学元件 30 的透射轴所形成的角为 $0^{\circ} \pm 1^{\circ}$ (更优选为 $0^{\circ} \pm 0.3^{\circ}$) 的范围内。另外,当从 90° 或 0° 偏离超过 1° 时,即当脱离这些数值范围时,存在会在从正面的视角确认到对比度的下降的情况。

[0083] 在液晶面板 10 的各结构部件之间能够配置任意的层。例如,在正面偏振板 12 和/或背面偏振板 13 与液晶单元 11 之间,能够配置任意的相位差薄膜。在使用相位差薄膜的情况下,就相位差薄膜的滞相轴与相邻的偏振板的吸收轴的关系而言,能够根据液晶单元的驱动模式选择任意的恰当的位置关系。

[0084] 优选背面偏振板 13 的透射率(T2)比正面偏振板 12 的透射率(T1)高。由此,能够容易地将偏振板 12、13 的相互的对比度设定为上述的关系。

[0085] T2 与 T1 的差($\Delta T=T2-T1$)优选为 0.5~6.0%,更优选为 2.0~4.0%。如果 ΔT 未达到 0.5%,则存在不能充分地得到正面白亮度的提高效果的问题。另一方面,如果 ΔT 超过 6.0%,则存在正面对比度比下降的问题。

[0086] 背面偏振板 13 的对比度(CR2)与正面偏振板 12 的对比度(CR1)之差($\Delta CR=CR1-CR2$)通常能够在 2000~30000 内适当地设定。如果 ΔCR 未达到 2000,则存在不能充分地得到正面白亮度的提高效果的问题。另一方面,如果 ΔCR 超过 30000,则存在正面对比度比下降的问题。

[0087] <B. 液晶单元>

[0088] 作为液晶单元 11,能够采用任意的适当的液晶单元。作为液晶单元 11,例如能够列举使用薄膜晶体管的有源矩阵型的液晶单元、以超扭转向列型液晶显示装置为代表的单纯矩阵型的液晶单元等。

[0089] 液晶单元 11 具有:一对基板;和被夹持于该一对基板的作为显示介质的液晶层。在一个基板(有源矩阵基板)设置有:控制液晶的电光学特性的开关元件(具有代表性的是 TFT);以及向该开关元件施加栅极信号的扫描线和施加源极信号的信号线。在另一个基板(彩色滤光片基板)设置有彩色滤光片。上述彩色滤光片也可以设置在上述有源矩阵基板。或者,在如场次序方式那样在液晶显示装置的照明方式中使用 RGB3 色光源的情况下,能够省略上述彩色滤光片。两个基板的间隔通过间隔部件来控制。在各基板的与液晶层相接的一侧例如设置有包括聚酰亚胺的取向膜。

[0090] 液晶单元 11 包括液晶层(VA 液晶),该液晶层包含在不存在电场的状态下垂直排列地取向的液晶分子。由此,能够在正面方向使液晶分子对于在不存在电场的状态(黑显示)下的偏振光(透射光)的影响几乎消失,能够减少引起正面偏振板 12 与背面偏振板 13 之间的偏振光消失的主要原因。因此,能够更有效地发挥本发明的效果。此处,“垂直排列”是指,作为被进行取向处理的、或不被进行取向处理的基板与液晶分子的相互作用的结果,

液晶分子的取向矢量相对于基板平面垂直且同样地取向的状态。另外,在本说明书中,上述垂直排列包括液晶分子相对于基板平面稍有倾斜的情况、即液晶分子具有预倾角的情况。

[0091] 液晶单元 11 的折射率椭圆体具有 $n_z > n_x = n_y$ 的关系。此处, $n_x = n_y$ 不仅包括 n_x 与 n_y 完全相同的情况,而且还包括 n_x 与 n_y 实质上相同的情况。作为液晶单元 11 的代表例,根据基于驱动模式的分类,能够列举垂直取向(VA)模式、垂直取向扭转向列(VATN)模式等。VA 模式的液晶单元也可以通过使用在形成有狭缝的电极和 / 或表面形成有突起的基材而被多畴化。VATN 模式的液晶单元也可以被多畴化。

[0092] 液晶单元 11 的在不存在电场的状态下的 $R_{th}[550]$ 优选为 $-270 \sim -360\text{nm}$, 更优选为 $-290 \sim -340\text{nm}$ 。液晶单元 11 的单元间隙(基板间隔)通常为 $2.0 \sim 4.0 \mu\text{m}$ (优选为 $2.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$)。

[0093] <C. 偏振板>

[0094] 正面偏振板 12 和背面偏振板 13 只要对比度满足上述关系,就能够采用任意的适当的偏振板。在本说明书中,“偏振板”是指将自然光或偏振光转换为直线偏振光的部件。优选如下方式:上述偏振板分离为与入射的光正交的两个偏振光成分,使一种偏振光成分透射,使另一种偏振光成分具有吸收、反射和 / 或散射的功能。

[0095] 正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的厚度并无特别限定,包括较薄的膜部件、薄膜、片部件的一般性概念。正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的厚度优选为 $1 \sim 250 \mu\text{m}$, 更优选为 $20 \sim 250 \mu\text{m}$ 。通过令正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的厚度在上述的范围,能够得到机械性强度优异的偏振板。

[0096] 正面偏振板 12 的透射率(T_1)优选为 $40 \sim 45\%$, 更优选为 $42 \sim 44\%$ 。如果 T_1 未达到 40% ,则存在不能充分地得到正面白亮度的提高效果的问题。另一方面,如果 T_1 超过 45% ,则存在正面对比度比下降的问题。

[0097] 背面偏振板 13 的透射率(T_2)优选为 $42 \sim 48\%$, 更优选为 $43 \sim 46\%$ 。如果 T_1 未达到 42% ,则存在正面对比度比下降的问题。另一方面,如果 T_1 超过 48% ,则存在不能充分地得到正面白亮度的提高效果的问题。

[0098] 正面偏振板 12 的对比度(CR_1)通常能够在 $2000 \sim 60000$ 内适当地设定。如果 CR_1 未达到 2000 ,则虽然能够得到本发明的效果,但是存在液晶显示装置的正面对比度比过低的问题。另一方面,如果 CR_1 超过 60000 ,则存在正面白亮度下降的问题。

[0099] 背面偏振板 13 的对比度(CR_2)通常能够在 $300 \sim 35000$ 内适当地设定。如果 CR_2 未达到 300 ,则存在正面对比度比下降的问题。另一方面,如果 CR_2 超过 35000 ,则虽然能够得到本发明的效果,但是存在液晶显示装置的正面白亮度下降的问题。

[0100] 液晶面板 10 例如能够从市场上出售的偏振板中选择对比度比不同的偏振板适当地组合而制作。优选以如下方式制作液晶面板 10:符合液晶单元 11 的驱动模式和用途等地对正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的对比度比进行适当调整,使得正面对比度比变高。

[0101] 作为增加或减少正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的透射率 and 对比度的方法,例如在使用以含有碘的聚乙烯醇类树脂为主要成分的偏振片作为偏振片 1a 和 1b 的情况下,能够列举对偏振片中的碘的含有量进行调整的方法。当增加偏振片中的碘的含有量时,能够降低正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的透射率、提高对比度,当减少偏振片中的碘的含有量时,能够提高正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的透射率,降低对比度。另外,该方法既能够

适用于环状的正面偏振板和背面偏振板的制作,也能够适用于片状的正面偏振板和背面偏振板的制作。

[0102] <C-1. 偏振片>

[0103] 作为偏振片 1a 和 1b,能够采用任意的适当的偏振片。优选偏振片 1a 和 1b 分别以含有碘的聚乙烯醇类树脂为主要成分。由此,正面偏振板 12 和背面偏振板 13 能够具有优异的光学特性。另外,在这种情况下,偏振片 1a 和 1b 通常能够在使以聚乙烯醇类树脂为主要成分的高分子薄膜(PVA 薄膜)中含有碘之后使其延伸而得到。

[0104] 作为上述 PVA 薄膜,能够直接使用市场上出售的 PVA 薄膜。作为市场上出售的 PVA 薄膜,例如能够列举可乐丽株式会社制的商品名“Kuraray vinylon film(クラレビニロンフィルム)”、三井化学 Tohcello 株式会社制的商品名“Tohcello vinylon film(トーセロビニロンフィルム)”、日本合成化学工业株式会社制的商品名“Nichigo vinylon film(日合ビニロンフィルム)”等。

[0105] <C-2. 保护层>

[0106] 正面偏振板 12 包括偏振片 1a、配置在偏振片 1a 的两侧的保护层 2a 和 2b。背面偏振板 13 包括偏振片 1b、配置在偏振片 1b 的两侧的保护层 2c 和 2d。保护层 2a ~ 2d 例如能够防止偏振片 1a 和 1b 收缩或膨胀、防止由于紫外线而产生劣化等,其结果是,能够提高正面偏振板 12 和背面偏振板 13 的耐久性。

[0107] 保护层 2a 和 2b 分别通过任意的适当的粘接层(未图示)被粘贴在偏振片 1a。此外,保护层 2c 和 2d 分别通过任意的适当的粘接层(未图示)被粘贴在偏振片 1b。

[0108] 在本说明书中,“粘接层”是指,将相邻的光学部件的面与面接合,按现实中充分的粘接力和粘接时间使其一体化的层。作为形成上述粘接层的材料,例如能够列举增粘涂层剂(锚涂层剂)。上述粘接层也可以为在被粘接体的表面形成增粘涂层、在其上形成有粘接剂层那样的多层结构。此外,也可以为不能用肉眼看到那样的薄层(也称为细纹(hairline))。

[0109] 在偏振片 1a 和 1b 以含有碘的聚乙烯醇类树脂为主要成分的情况下,作为形成有上述粘接层的材料,优选为水溶性粘接剂。作为上述水溶性粘接剂,优选为以聚乙烯醇类树脂为主要成分的水溶性粘接剂。上述粘接层还能够直接使用市场上出售的粘接剂来形成。或者,还能够市场上出售的粘接剂中混合溶剂和/或添加剂地使用。作为以市场上出售的聚乙烯醇类树脂为主要成分的粘接剂,例如能够列举日本合成化学工业株式会社制的商品名“高先快马(ゴースファイマー) Z200”。

[0110] 上述水溶性粘接剂能够进一步含有架桥剂作为添加剂。作为架桥剂的种类,例如能够列举胺化合物、醛化合物、羟甲基化合物、环氧化合物、异氰酸盐化合物、多价金属盐等。上述架桥剂也能够直接使用市场上出售的架桥剂。作为市场上出售的架桥剂,能够列举日本合成化学工业株式会社制的醛化合物,商品名“Glyoxal(グリオキサール)”。上述架桥剂的添加量能够根据目的适当地进行调整,通常相对于水溶性粘接剂的固体部分 100 重量部为超过 0 且 10 重量部以下。

[0111] [第一保护层]

[0112] 第一保护层 2a 配置在偏振片 1a 的液晶单元 11 一侧。保护层 2a 的厚度能够根据目的选择任意的恰当的值。保护层 2a 的厚度优选为 20 ~ 100 μm 。通过令保护层 2a 的厚

度为上述的范围内,能够得到机械性强度和耐久性优异的偏振板。

[0113] 保护层 2a 由于配置在偏振片 1a 与 1b 之间,存在其光学特性影响到液晶显示装置的显示特性的情况。因此,保护层 2a 优选光学透明性高,优选使用具有恰当的相位差值的层部件。即,保护层 2a 也可以兼具放大液晶单元 11 的视角的功能(也将具有这样的功能的层称为光学补偿层)。从提高偏振片 1a 的耐久性的观点出发,优选在耐热性、透湿性和机械强度方面优异的层部件,从提高与偏振片 1a 的紧贴性的观点出发,优选在表面平滑性和与粘接剂的紧贴性方面优异的层部件,从提高与液晶单元 11 的紧贴性的观点出发,优选在与粘接剂的紧贴性方面优异的层部件。

[0114] 作为形成保护层 2a 的材料,能够采用任意的适当的材料。例如,能够列举包括降冰片烯类树脂的高分子薄膜、包括纤维素类树脂的高分子薄膜等。其中,从抑制由于温度不均等而在黑显示时的光泄露中产生不均的观点出发,最优选使用包括降冰片烯类树脂的高分子薄膜。

[0115] 保护层 2a 能够直接使用市场上出售的薄膜。或者,为了使其具有用于光学补偿的相位差薄膜的功能,能够使用对市场上出售的薄膜实施延伸处理和/或收缩处理等二次加工而得到的层部件。作为市场上出售的包括纤维素类树脂的高分子薄膜,例如能够列举富士胶片株式会社制的商品名“富士 TAC (フジタック)”、柯尼卡美能达光学仪器株式会社制的商品名“KC8UX2M”等。作为包括降冰片烯类树脂的高分子薄膜,例如能够列举日本 ZEON 株式会社制的商品名“ZEONORFILM (ゼオノアフィルム)”或 JSR 公司制的商品名“ARTON”等。

[0116] [第二保护层]

[0117] 第二保护层 2b 配置在偏振片 1a 的与液晶单元 11 一侧相反的一侧。作为保护层 2b,能够采用任意的恰当的层部件。就保护层 2b 而言,从提高偏振片 1a 的耐久性的观点出发,优选在耐热性、透湿性和机械强度方面优异的层部件,从提高与偏振片 1a 的紧贴性的观点出发,优选在表面平滑性和与粘接剂的紧贴性方面优异的层部件。

[0118] 作为形成保护层 2b 的材料,能够采用任意的适当的材料。从与偏振片 1a 的紧贴性的观点出发,优选保护层 2b 为包括纤维素类树脂的高分子薄膜。上述包括纤维素类树脂的高分子薄膜优选使用与在保护层 2a 中所述的相同的高分子薄膜。

[0119] 保护层 2b 只要满足上述对比度的关系,就可以在其表面实施任意的恰当的表面处理。例如,作为保护层 2b,能够直接使用进行了表面处理的市场上出售的高分子薄膜。或者,也能够对市场上出售的高分子薄膜实施任意的表面处理后进行使用。作为表面处理,能够列举扩散处理(防眩光处理)、防反射处理(antireflection 处理)、硬质涂层处理、防静电处理等。作为市场上出售的扩散处理(防眩光处理)品,例如能够列举日本东电工株式会社制的 AG150、AGS1、AGS2、AGT1 等。作为市场上出售的防反射处理(antireflection 处理)品,能够列举日本东电工株式会社制的 ARS、ARC 等。作为被实施了硬壳处理和防带电处理的市场上出售的薄膜,例如能够列举柯尼卡美能达光学仪器公司制的商品名“KC8UX-HA”等。

[0120] [表面处理层]

[0121] 根据需要,也可以在保护层 2b 的与偏振片 1a 一侧的相反一侧,设置表面处理层。上述表面处理层能够根据目的采用任意的适当的层部件。例如,能够列举扩散处理(防眩光

处理)、防反射处理(antireflection 处理)、硬质涂层处理、防静电处理等。这些表面处理层的目的在于,防止画面的脏污和损伤,防止由于室内的荧光灯和太阳光线映入画面而显示图像变得不易看到。表面处理层一般使用将形成上述处理层的处理剂固着在基底薄膜的表面而得到的层部件。上述基底薄膜也可以兼作保护层 2b。并且,表面处理层例如也可以具有在防带电处理层上层叠硬壳处理层而得到的层部件那样的多层结构。作为被实施了防反射处理的市场上出售的表面处理层,例如能够列举日油株式会社制的 ReaLook 系列等。

[0122] 此外,上述表面处理层优选具有蛾眼结构。由此,能够进一步提高白亮度,能够进一步发挥本发明的效果。并且,能够在明亮的室内减少表面反射,使得本发明的效果在明亮的室内也能够充分地得到发挥。上述蛾眼结构例如为凹凸的周期被控制在可见光的波长以下的细微的凹凸图案。该凹凸图案通常形成于树脂层的表面,该树脂层通常设置在基底薄膜上。另外,上述蛾眼结构例如能够利用国际公开 2006/059686 中所述的方法任意地制作。

[0123] [第三保护层]

[0124] 第三保护层 2c 配置在偏振片 1b 的液晶单元 11 一侧。作为保护层 2c,能够从上述保护层 2a 中所述的材料、特性、条件等采用任意的恰当的材料、特性、条件。保护层 2b 和保护层 2d 既可以彼此相同,也可以不同。

[0125] [第四保护层]

[0126] 第四保护层 2d 配置在偏振片 1b 的与液晶单元 11 一侧相反的一侧。作为保护层 2d,能够从上述保护层 2b 中所述的材料、特性、条件等采用任意的恰当的材料、特性、条件。保护层 2a 和保护层 2c 既可以彼此相同,也可以不同。

[0127] 保护层 2d 的厚度方向的相位差值 $R_{th}[550]$ 优选为 100nm (更优选为 70nm) 以下。如果超过 100nm,则存在斜向视角的对比度下降的问题。

[0128] 此外,保护层 2d 的相位差值 $R_e[550]$ 只要在能够得到本发明的作用效果的范围内就不必为 0nm,优选为 10nm (更优选为 5nm) 以下。如果超过 10nm,则存在由于与偏振片 1b 的轴角度的影响而正面对比度下降的问题。

[0129] 此外,优选保护层 2a 和 2c 中的至少一个保护层兼具用于光学补偿(视角补偿)的相位差薄膜(光学补偿层)的功能。由此,能够减少黑显示时的斜方向的光泄露,因此,能够减少本来向斜方向射出、由于在表面处理层等散射而向正面方向射出的光。因此,能够更有效地发挥本发明的效果。

[0130] 上述相位差薄膜的折射率椭圆体优选主折射率 n_x 、 n_y 、 n_z 满足 $n_x \geq n_y > n_z$ 的关系。由此,能够在折射率椭圆体具有 $n_z > n_x = n_y$ 的关系的液晶单元 11,有效地减少黑显示时的斜方向的光泄露。因此在液晶单元 11,能够减少本来向斜方向射出、由于在表面处理层等散射而向正面方向射出的光。其结果是,能够对液晶单元 11 更有效地发挥本发明的效果。

[0131] 更具体而言,满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的相位差薄膜能够通过如下方式实现:将满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的一个相位差薄膜作为第一保护层或第三保护层配置的方式;将满足 $n_x = n_y > n_z$ 的关系的一个相位差薄膜作为第一保护层和第三保护层中的一个保护层配置,并且将满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的一个相位差薄膜作为第一保护层和第三保护层中的另一个保护层配置的方式;和将满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的一个相位差薄膜作为第一保护层配置,并且将满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的一个相位差薄膜作为第三保护层配置的方式。

等。另外,关于相位差薄膜的组合、具体的相位差值,只要为减少斜方向的光泄露的设计就没有特别限定,能够任意地设定。

[0132] 另外,正面偏振板 12 和背面偏振板 13 也可以仅由具有偏振光功能的单层(偏振片)形成。此外,正面偏振板 12 和背面偏振板 13 也可以为包括 2 层以上的偏振片的层叠体。

[0133] <D. 粘接层>

[0134] 作为形成粘接层 3a ~ 3c 的材料,能够选择适当的粘接剂,此外,也可以包含增粘涂层剂。另外,所谓的粘接剂是在常温下表现有能够通过加压接触来感知的粘接力的粘弹性物质。优选形成粘接层 3a ~ 3c 的材料为以丙烯聚合体为基础聚合物的丙烯类粘接剂。这是因为透明性、粘接性、耐候性和耐热性优异。粘接层 3a ~ 3c 的厚度能够根据被粘接体的材质和用途适当地调整,通常为 5 ~ 50 μm (优选 10 ~ 30 μm),比粘接层厚。

[0135] <E. 具有偏振度的光学元件>

[0136] 具有偏振度的光学元件 30 为具有如下的功能的光学元件即可:将入射的光分离为正交的两个偏振光成分,使一个偏振光成分透射,将另一个偏振光成分吸收或使其反射。作为例子,能够列举线栅偏振片、碘类偏振片、染料类偏振片等,从进一步提高在液晶显示装置显示白色图像的情况下的亮度(白亮度)的观点出发,优选使用具有使未透射的偏振光成分反射的功能的、亮度增强薄膜或线栅偏振片。由此,能够将未透射的光反射,进行再利用,因此从光的有效利用的观点出发也优选。

[0137] 优选具有偏振度的光学元件 30 的主透射率 k_1 为 80 ~ 86%(更优选为 82 ~ 84%),主透射率 k_2 为 2 ~ 8% (更优选为 2 ~ 6%)。由此,能够更有效地发挥本发明的效果。

[0138] 在具有偏振度的光学元件 30 的主透射率 k_2 高的情况下,具有偏振度的光学元件 30 的正交透射率高。因此,在将具有偏振度的光学元件 30 与背面偏振板 13 组合时,为了维持液晶显示装置的对比度,需要使用对比度高的偏振板作为背面偏振板 13。因此认为:由于需要使用透射率低与之相应的量的偏振板作为背面偏振板 13,因此难以提高正面白亮度。

[0139] 另一方面,在具有偏振度的光学元件 30 的主透射率 k_2 低的情况下,具有偏振度的光学元件 30 的正交透射率低。因此,不需要为了维持液晶显示装置的对比度而使用对比度高的偏振板作为背面偏振板 13。因此认为:由于能够使用透射率高与之相应的量的偏振板作为背面偏振板 13,因此易于提高正面白亮度。

[0140] 如果主透射率 k_1 未达到 80%,则存在正面白亮度下降的问题。另一方面,如果主透射率 k_1 超过 86%,则难以与主透射率 k_2 同时实现。

[0141] 如果主透射率 k_2 超过 8%,则存在正面对比度比下降的问题。另一方面,如果主透射率 k_2 未达到 2%,则存在正面白亮度下降的问题。

[0142] 如图 2 所示,优选在具有偏振度的光学元件 30 的与偏振片 1a 一侧相反的一侧设置有表面处理层 31。表面处理层 31 在背光源 20 一侧的表面具有上述的蛾眼结构。由此,能够显著地减少具有偏振度的光学元件 30 与空气层的界面的反射,因此能够有效地提高正面白亮度。

[0143] 表面处理层 31 既可以在具有偏振度的光学元件 30 直接形成,也可以通过粘接层等粘贴在具有偏振度的光学元件 30。

[0144] <E-1. 亮度增强薄膜>

[0145] 上述亮度增强薄膜用于提高液晶显示装置的白亮度。优选上述亮度增强薄膜为包括热可塑性树脂层(A)和热可塑性树脂层(B)的层叠体。具有代表性的是,上述亮度增强薄膜是将热可塑性树脂层(A)和热可塑性树脂层(B)交替地排列而得到的薄膜(ABABAB...)。构成上述亮度增强薄膜的层的数量优选为2~20层,更优选为2~15层。具有这样的结构的亮度增强薄膜例如通过共同挤压两个种类的树脂、使该挤压膜延伸而制作。上述亮度增强薄膜的总厚度优选为20~800 μm。

[0146] 优选上述热可塑性树脂层(A)表现出光学的各向异性。上述热可塑性树脂(A)的面内的双折射率(Δn_A)优选为0.05以上,更优选为0.1以上,进一步优选为0.15以上。从光学的均匀性的观点出发,优选上述 Δn_A 的上限值为0.2。此处,上述 Δn_A 表示 n_{xA} (滞相轴方向的折射率)与 n_{yA} (进相轴方向的折射率)之差($n_{xA} - n_{yA}$)。

[0147] 优选上述热可塑性树脂层(B)表现出实质的光学的各向同性。上述热可塑性树脂(B)的面内的双折射率(Δn_B)优选为 5×10^{-4} 以下,更优选为 1×10^{-4} 以下,进一步优选为 0.5×10^{-4} 以下。优选上述 Δn_B 的下限值为 0.01×10^{-4} 。此处,上述 Δn_B 表示 n_{xB} (滞相轴方向的折射率)与 n_{yB} (进相轴方向的折射率)之差($n_{xB} - n_{yB}$)。

[0148] 优选上述热可塑性树脂层(A)的 n_{yA} 与上述热可塑性树脂层(B)的 n_{yB} 实质上相同。 n_{yA} 与 n_{yB} 之差的绝对值优选为 5×10^{-4} 以下,更优选为 1×10^{-4} 以下,进一步优选为 0.5×10^{-4} 以下。具有这样的光学特性的亮度增强薄膜在使偏振光成分反射的功能方面优异。

[0149] 作为形成上述热可塑性树脂层(A)的树脂,能够选择任意的适当的树脂。优选热可塑性树脂层(A)包括聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂、聚对苯二甲酸丙二醇酯类树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯类树脂、聚对萘二甲酸乙二醇酯类树脂、聚对萘二甲酸丁二醇酯类树脂、或它们的混合物。这些树脂在通过延伸实现的双折射的表现性方面优异,在延伸后的双折射的稳定性方面优异。

[0150] 作为形成上述热可塑性树脂层(B)的树脂,能够选择任意的适当的树脂。优选热可塑性树脂层(B)包括聚苯乙烯类树脂、聚甲基丙烯酸甲酯类树脂、聚苯乙烯缩水甘油基甲基丙烯酸酯(polystyrene glycidylmethacrylate)类树脂、或它们的混合物。为了提高折射率,上述树脂也可以被导入氯、溴碘等卤族基。或者,为了调整折射率,上述树脂能够含有任意的添加剂。

[0151] <E-2. 线栅偏振片>

[0152] 上述线栅偏振片用于提高液晶显示装置的白亮度。上述线栅偏振片优选如下方式:在基板上金属等导电体线以特定的间距呈狭缝状排列。而且,如果该间距与入射光(例如,可见光的波长400~800nm)相比非常小(例如2分之1以下),则使相对于导电体线平行地振动的电场矢量成分几乎全部反射,使垂直的电场矢量成分几乎全部透射,因此能够制造出单一偏振光。

[0153] 上述线栅偏振片例如能够利用日本特开2005-70456号公报中记载的方法任意地制作。关于线栅偏振片的性能(透射率和对对比度比),能够通过调整导电体线(金属线)的宽度、周期(间距)和高度(厚度)来改变。更具体而言,在本实施方式中,导电体线的宽度W和周期(间距)P的比例W/P优选为25~50%,更优选为30~42%。此外,上述导电体线的

周期(间距)优选为 500nm 以下,更优选为 200nm 以下。此外,上述导电体线的厚度优选为 10 ~ 300nm,更优选为 80 ~ 150nm。

[0154] 作为导电体线的材料,能够使用金、银、铜、铝、铁、镍、钛、钨等,或它们的合金,其中,由于反射率高、对可见光的波长依赖性平稳,从相对于老化(变暗)维持高的反射率的观点出发最优选使用铝。

[0155] <F. 光学片>

[0156] 光学片 24 在个数、种类方面并无特别限制,能够任意地选择。这样,图 1 所示的光学部件只要能够得到本发明的效果,就能够根据液晶显示装置的照明方式或液晶单元的驱动模式等用途将其一部分省略或以其它光学部件代替。作为光学片 24 的例子,能够列举棱镜片(例如,住友 3M 株式会社制的商品名“BEF”)、扩散片(例如,惠和株式会社制的商品名“Opalus (オパール)”)等。另外,棱镜片是规则地改变光出射角度提高液晶面板的法线方向的白亮度的部件。扩散片是用于不规则地改变光出射角度提高液晶面板的法线方向的白亮度、并且使冷阴极管 21 的亮度不均更加不明显的部件。

[0157] <G. 扩散板>

[0158] 扩散板 23 通过使从冷阴极管 21 发出的光扩散实现面状发光。扩散板 23 通过使冷阴极管 21 射出的光在面方向扩散,使冷阴极管 21 的亮度不均变得不明显。扩散板 23 例如包括聚碳酸酯类树脂、丙烯类树脂等。构成扩散板 23 的材料、厚度、雾度(haze)值等并无特别限定。

[0159] 本实施方式的液晶显示装置用于任意的适当的用途。该用途例如为:个人电脑监视器、笔记本电脑、复印机等 OA 设备,移动电话、时钟、数字照相机、个人数字助理(PDA)、便携式游戏机等便携设备,摄像机、电视机、电子炉灶等家用电器设备、后视监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车载设备,商业店铺用信息用监视器等展示设备,监视用监视器等警备设备,护理用监视器、医疗用监视器等护理、医疗设备等。

[0160] 优选本实施方式的液晶显示装置的用途为电视机。上述电视机的画面尺寸优选为宽屏 17 寸(373mm×224mm)以上,更优选为宽屏 23 寸(499mm×300mm)以上,进一步优选为宽屏 32 寸(687mm×412mm)以上。

[0161] (实施方式 2)

[0162] 如图 3 所示,实施方式 2 的液晶显示装置不设置保护层 2d,而通过粘接层 204 将具有偏振度的光学元件 30 直接粘贴在偏振片 1b,除此以外与实施方式 1 的液晶显示装置相同。

[0163] 另外,粘接层 204 能够与在实施方式 1 中说明的、保护层 2d 和偏振片 1a 之间的粘接层同样地形成。即,作为粘接层 204,能够从上述的粘接层中所述的材料、特性、条件等采用任意的恰当的材料、特性、条件。

[0164] 根据本实施方式的液晶显示装置,也能够维持液晶显示装置的正面对比度比(正面方向的对比度比)并提高正面白亮度。

[0165] 此外,本实施方式的液晶显示装置因为不具备保护层 2d 所以能够比实施方式 1 的液晶显示装置更薄。

[0166] (实施方式 3)

[0167] 如图 4 所示,实施方式 3 的液晶显示装置代替液晶单元 11、第一保护层 2a、第三保

护层 2c 配置有液晶单元 311、第一保护层 302a、第三保护层 302c,除此以外与实施方式 1 的液晶显示装置相同。液晶单元 311 在以下方面与液晶单元 11 不同,除此以外与液晶单元 11 相同。保护层 302a、302c 分别在以下方面与保护层 2a、2c 不同,除此以外与保护层 2a、2c 相同。

[0168] 液晶单元 311 包括液晶层(水平取向液晶层),该液晶层包含在不存在电场的状态下平行排列地取向的液晶分子。此处,“平行排列”是指,作为被进行取向处理的基板与液晶分子的相互作用的结果,液晶分子的取向矢量相对于基板平面平行且同样地取向的状态。另外,在本说明书中,上述平行排列包括液晶分子相对于基板平面稍有倾斜的情况、即液晶分子具有预倾角的情况。

[0169] 液晶单元 311 的折射率椭圆体具有 $n_x > n_y = n_z$ 的关系。此处, $n_y = n_z$ 并不仅限于 n_y 与 n_z 完全相同的情况,还包括 n_y 与 n_z 实质上相同的情况。作为液晶单元 311 的代表例,根据按驱动模式进行的分类,能够列举面内开关型(IPS)模式、边缘场开关(FFS)模式、强介电性液晶(FLC)模式等。IPS 模式和 FFS 模式的液晶单元各自也可以具有 V 字型电极、之字形电极等电极。

[0170] 液晶单元 311 既可以为所谓的 O 模式,也可以为所谓的 E 模式,优选为 E 模式。通过采用 E 模式,能够更加提高正面对比度比。在液晶单元 311 为 O 模式的情况下,背面偏振板 13 的吸收轴方向与液晶单元 311 的初始取向方向(在不存在电场的状态,液晶单元 311 的面内的折射率成为最大的方向)实质上平行。在液晶单元 311 为 E 模式的情况下,背面偏振板 13 的吸收轴方向与液晶单元 311 的初始取向方向实质上正交。

[0171] [第一保护层]

[0172] 优选第一保护层 302a 表现出实质的光学的各向同性。此处,“表现出实质的光学的各向同性”包括 $\text{Re}[550]$ 不到 10nm 且厚度方向的相位差值的绝对值($|\text{Rth}[550]|$)不到 10nm 的情况。

[0173] 保护层 302a 的 $\text{Re}[550]$ 优选为不到 10nm,更优选为 8nm 以下,进一步优选为 5nm 以下。通过令 $\text{Re}[550]$ 为上述的范围内,能够抑制在斜方向产生色彩偏移。

[0174] 保护层 302a 的 $|\text{Rth}[550]|$ ($\text{Rth}[550]$ 的绝对值)优选为不到 10nm,更优选为 8nm 以下,进一步优选为 5nm 以下。通过令 $|\text{Rth}[550]|$ 为上述的范围内,能够抑制在斜方向产生色彩偏移。

[0175] 作为形成保护层 302a 的材料,能够采用任意的适当材料。优选保护层 302a 为含有纤维素类树脂的高分子薄膜。纤维素类树脂在与偏振片的粘接性方面优异,因此,即使高温、多湿的环境下也能够抑制在偏振片与保护层之间产生浮起和剥落。

[0176] 保护层 302a 能够直接使用市场上出售的薄膜。或者,为了使其具有用于光学补偿的相位差薄膜的功能,能够使用对市场上出售的薄膜实施延伸处理和/或收缩处理等二次加工而得到的层部件。作为市场上出售的包括纤维素类树脂的高分子薄膜,例如能够列举富士胶片株式会社制的商品名“富士 TAC (フジタック)”、柯尼卡美能达光学仪器株式会社制的商品名“KC8UX2M”等。

[0177] [第三保护层]

[0178] 作为第三保护层 302c,能够从上述保护层 302a 中所述的材料、特性、条件等采用任意的恰当的材料、特性、条件。保护层 302a 与保护层 302c 既可以彼此相同,也可以不同。

优选保护层 302c 表现出实质的光学的各向同性。

[0179] (实施方式 4)

[0180] 如图 5 所示实施方式 4 的液晶显示装置不设置保护层 2d,而通过在实施方式 2 中说明的粘接层 204 将具有偏振度的光学元件 30 直接粘贴在偏振片 1b,除此以外与实施方式 3 的液晶显示装置相同。

[0181] 根据本实施方式的液晶显示装置,也能够维持液晶显示装置的正面对比度比(正面方向的对比度比)并且提高正面白亮度。

[0182] 此外,本实施方式的液晶显示装置不具备保护层 2d,因此能够比实施方式 3 的液晶显示装置更薄。

[0183] 上述的实施方式也可以在不脱离本发明的主旨的范围内进行适当组合。

[0184] (实施例 1)

[0185] 以下,对实施例 1 的液晶显示装置的制造方法进行说明。

[0186] 首先,在 VA 模式的液晶单元的观察面一侧的主面,通过丙烯类粘接剂(厚度 $20\mu\text{m}$)粘贴正面偏振板。液晶单元的 $R_{th}[550]$ 为 315nm 。正面偏振板包括作为含有碘的 PVA 薄膜的偏振片 A 和以辊对辊方式被粘贴在偏振片 A 的两个主面的两个 TAC 薄膜。TAC 薄膜各自的厚度为 $80\mu\text{m}$ 、 $Re[550]$ 为 2nm 、 $R_{th}[550]$ 为 60nm 。

[0187] 接着,在液晶单元的光源一侧的主面,通过丙烯类粘接剂(厚度 $20\mu\text{m}$)粘贴背面偏振板。背面偏振板包括作为含有碘的 PVA 薄膜的偏振片 B、以辊对辊方式被粘贴在偏振片 B 的一个主面的相位差薄膜和以辊对辊方式被粘贴在偏振片的另一个主面的 TAC 薄膜。相位差薄膜的厚度为 $60\mu\text{m}$ 、满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系, $Re[550]$ 为 54.8nm , $R_{th}[550]$ 为 124.5nm 。相位差薄膜以其面内的滞相轴与背面偏振板的吸收轴平行的方式配置。TAC 薄膜的厚度为 $80\mu\text{m}$ 、 $Re[550]$ 为 2nm 、 $R_{th}[550]$ 为 49nm 。将相位差薄膜配置在液晶单元一侧,将 TAC 薄膜配置在光源一侧。

[0188] 正面偏振板和背面偏振板以彼此的吸收轴方向正交的方式正交尼克尔地配置。正面偏振板和背面偏振板的吸收轴分别配置在俯视液晶单元时与液晶分子由于施加电压而倾斜的方向成大致 45° 的方向。

[0189] 接着,在背面偏振板的光源一侧的主面,通过丙烯类粘接剂(厚度 $20\mu\text{m}$)粘贴亮度增强薄膜(住友 3M 株式会社制的商品名“DBEF”),由此制作液晶面板。背面偏振板和亮度增强薄膜以彼此的吸收轴方向平行的方式正交尼克尔地配置。

[0190] 最后,在亮度增强薄膜的与液晶单元相反的一侧配置光源,制作成实施例 1 的液晶显示装置。

[0191] (实施例 2)

[0192] 除了使用偏振片 C 代替偏振片 B 以外与实施例 1 同样地制作了实施例 2 的液晶显示装置。偏振片 C 是含有碘的 PVA 薄膜。

[0193] (实施例 3)

[0194] 除了使用偏振片 D 代替偏振片 B 以外与实施例 1 同样地制作了实施例 3 的液晶显示装置。偏振片 D 是含有碘的 PVA 薄膜。

[0195] (实施例 4)

[0196] 除了使用偏振片 B 代替偏振片 A、使用偏振片 C 代替偏振片 B 以外与实施例 1 同样

地制作了实施例 4 的液晶显示装置。

[0197] (实施例 5)

[0198] 除了使用偏振片 D 代替偏振片 C 以外与实施例 4 同样地制作了实施例 5 的液晶显示装置。

[0199] (实施例 6)

[0200] 除了使用偏振片 C 代替偏振片 A、使用偏振片 D 代替偏振片 B 以外与实施例 1 同样地制作了实施例 6 的液晶显示装置。

[0201] (比较例 1)

[0202] 除了使用偏振片 A 代替偏振片 B、在背面偏振板粘贴亮度增强薄膜以外与实施例 1 同样地制作了比较例 1 的液晶显示装置。在本比较例中,只将液晶面板直接放在亮度增强薄膜上。

[0203] (比较例 2)

[0204] 除了使用偏振片 A 代替偏振片 B 以外与实施例 1 同样地制作了比较例 2 的液晶显示装置。

[0205] (比较例 3)

[0206] 除了使用偏振片 A 代替偏振片 C 以外与实施例 4 同样地制作了比较例 3 的液晶显示装置。

[0207] (比较例 4)

[0208] 除了使用偏振片 B 代替偏振片 C 以外与实施例 4 同样地制作了比较例 4 的液晶显示装置。

[0209] (比较例 5)

[0210] 除了使用偏振片 A 代替偏振片 D 以外与实施例 6 同样地制作了比较例 5 的液晶显示装置。

[0211] (比较例 6)

[0212] 除了使用偏振片 B 代替偏振片 D 以外与实施例 6 同样地制作了比较例 6 的液晶显示装置。

[0213] (比较例 7)

[0214] 除了使用偏振片 C 代替偏振片 D 以外与实施例 6 同样地制作了比较例 7 的液晶显示装置。

[0215] 各偏振板的特性如下表所示。在正面偏振板和背面偏振板包括相同的偏振片的情况下,正面偏振板和背面偏振板的特性原理上彼此相同。因此,在表 1 中,不标注正面偏振板与背面偏振板的区别地进行记载。

[0216] [表 1]

[0217]

	k1	k2	单体透射率 (%)	平行透射率 (%)	正交透射率 (%)	CR	偏振度 (%)
包括偏振片 A 的偏振板	84.2	0.0018	42.1	35.4	0.0015	23602	99.996
包括偏振片 B 的偏振板	85.3	0.0031	42.6	36.4	0.0026	13802	99.993
包括偏振片 C 的偏振板	86.2	0.0106	43.1	37.2	0.0091	4126	99.976
包括偏振片 D 的偏振板	87.8	0.1327	44.0	38.6	0.1161	332	99.699

[0218] 此外,关于各实施例和比较例,在下表 2 中示出对正面白亮度、正面黑亮度和面板对比度进行测量的结果。另外,基于简化表 2 的观点,在表 2 中,将正面白亮度记为白亮度、将正面黑亮度记为黑亮度。此外,白亮度增强率表示各实施例或比较例的白亮度相对于比较例 1 的白亮度的比。此外,面板对比度是从液晶面板、即正面偏振板至亮度增强薄膜(具有偏振度的光学元件)为止的部件的正面对比度比。正面白亮度、正面黑亮度和面板对比度的测量方法和条件如下所述。首先,在暗室环境下,使用分光辐射亮度计(TOPCON 公司制,商品名“SR-UL1”),从离液晶面板 40cm 的场所以 1 度视野测量正面白亮度和正面黑亮度。然后,从面板对比度 = 正面白亮度 / 正面黑亮度的计算式计算面板对比度。

[0219] [表 2]

[0220]

	正面偏振板	背面偏振板	白亮度 (cd/m ²)	黑亮度 (cd/m ²)	面板 对比度	白亮度 增强率
比较例 1	偏振片 A	偏振片 A	424.9	0.075	5665	1.000
比较例 2	偏振片 A	偏振片 A	436.8	0.077	5644	1.028
实施例 1		偏振片 B	440.7	0.083	5336	1.037
实施例 2		偏振片 C	448.4	0.084	5357	1.055
实施例 3		偏振片 D	461.1	0.133	3459	1.085
比较例 3	偏振片 B	偏振片 A	443.0	0.087	5121	1.043
比较例 4		偏振片 B	451.5	0.090	5006	1.063
实施例 4		偏振片 C	457.2	0.089	5166	1.076
实施例 5		偏振片 D	465.3	0.147	3157	1.095
比较例 5	偏振片 C	偏振片 A	448.2	0.125	3583	1.055
比较例 6		偏振片 B	453.4	0.127	3581	1.067
比较例 7		偏振片 C	460.0	0.131	3525	1.083
实施例 6		偏振片 D	468.4	0.191	2452	1.102

[0221] 其结果是了解到通过在背面偏振板粘贴亮度增强薄膜、使得空气不进入两者之间,能够提高正面白亮度。此外,当对具有与正面偏振板相同的偏振片的实施例和比较例进行比较后,了解到通过使背面偏振板的 CR 降低至比正面偏振板的 CR 低,能够尽量维持面板对比度,并且能够提高正面白亮度。

[0222] 本申请以 2010 年 7 月 5 日提出申请的日本专利申请 2010 - 153183 号作为基础，主张基于巴黎公约和进入国的法规的优先权。该申请的全部内容被纳入本申请中作为参照。

[0223] 附图标记的说明

[0224] 1a、1b : 偏振片

[0225] 2a、2b、2c、2d、302a、302c : 保护层

[0226] 3a、3b、3c : 粘接层

[0227] 10 : 液晶面板

[0228] 11、311 : 液晶单元

[0229] 12 : 正面偏振板

[0230] 13 : 背面偏振板

[0231] 20 : 背光源

[0232] 21 : 冷阴极管

[0233] 22 : 壳体

[0234] 23 : 扩散板

[0235] 24 : 光学片

[0236] 30 : 具有偏振度的光学元件

[0237] 31 : 表面处理层

[0238] 204 : 粘接层

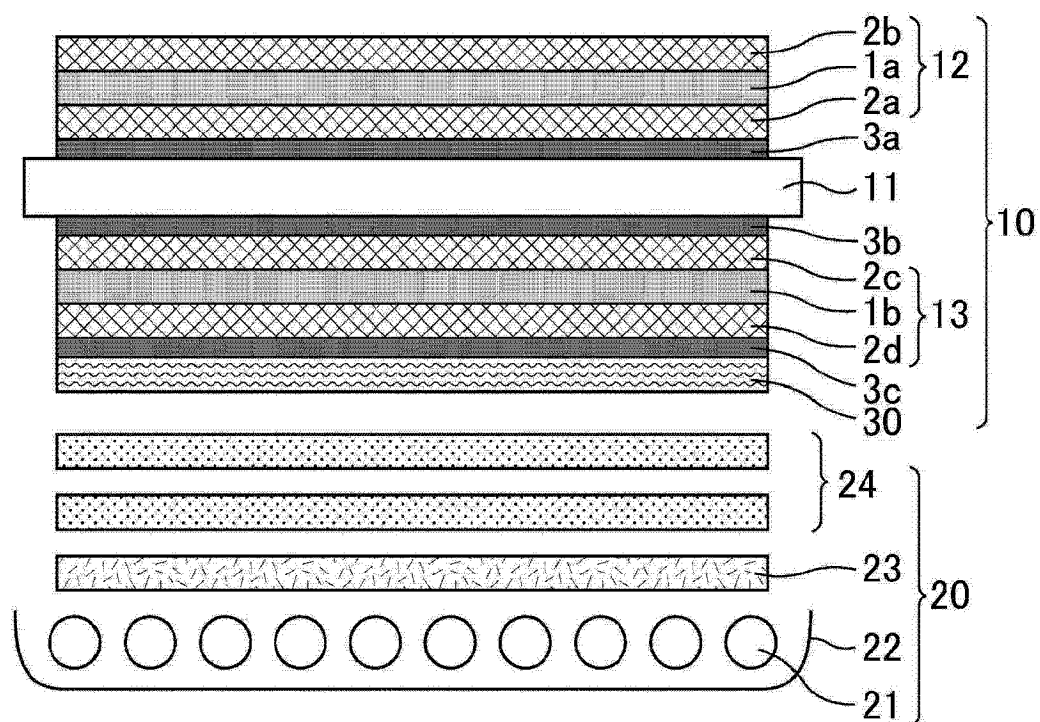


图 1

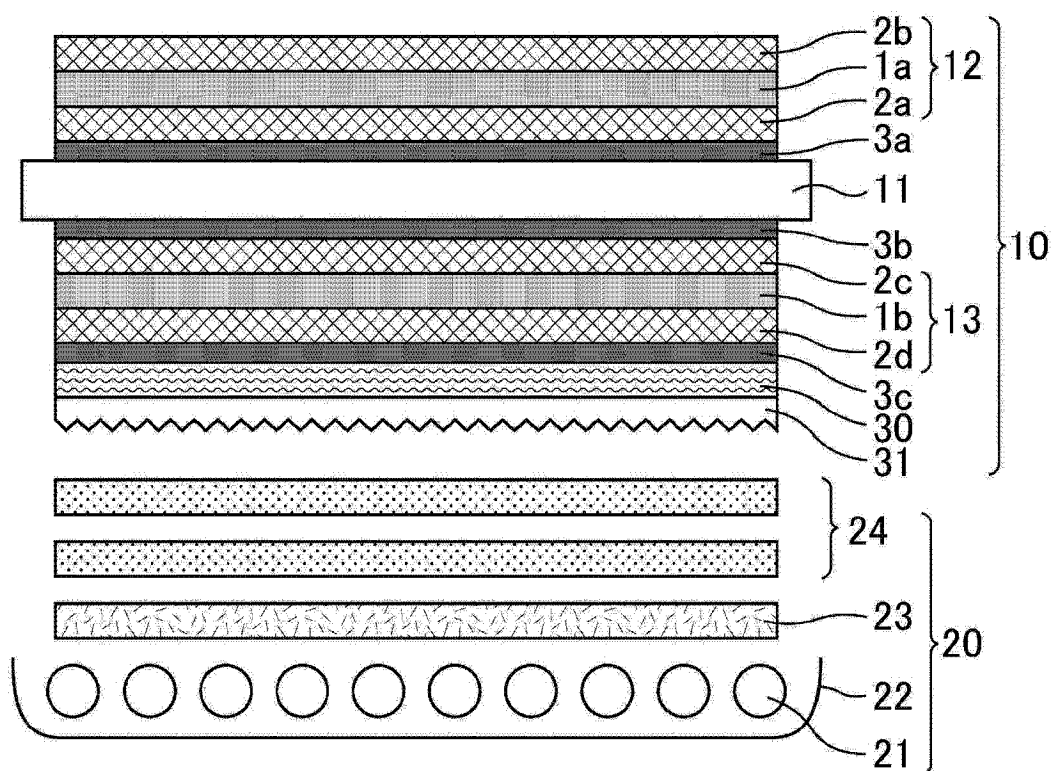


图 2

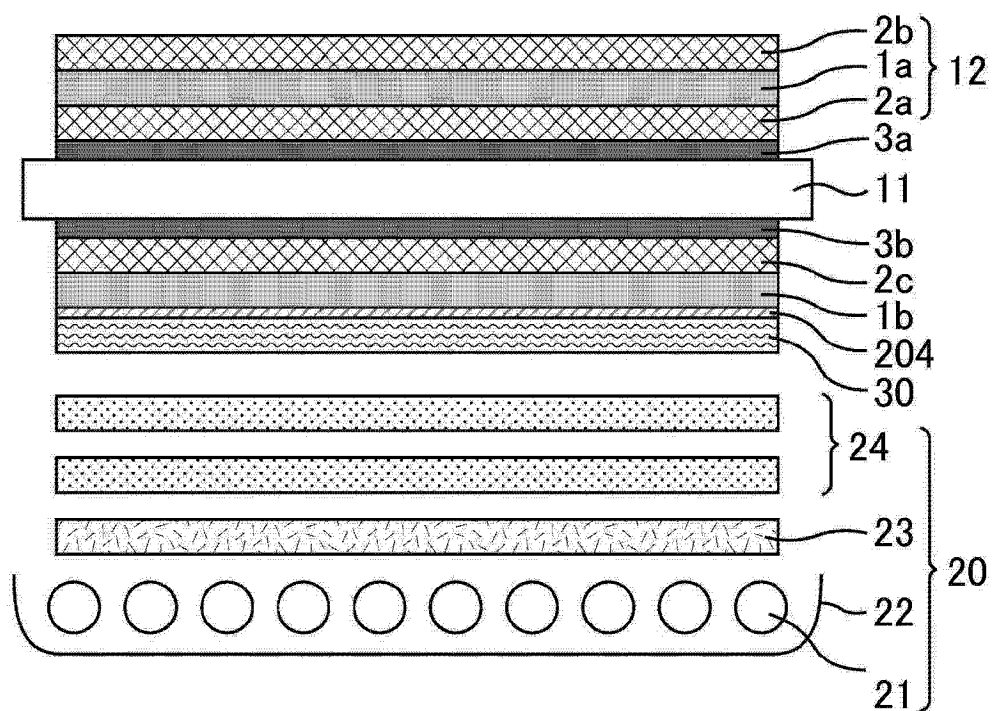


图 3

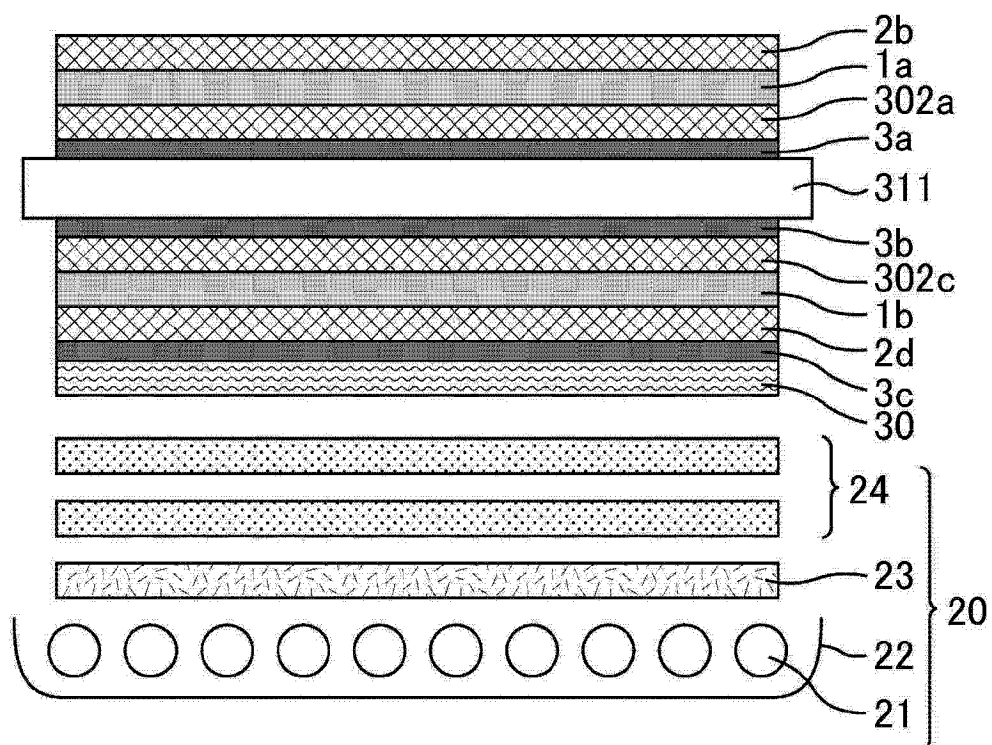


图 4

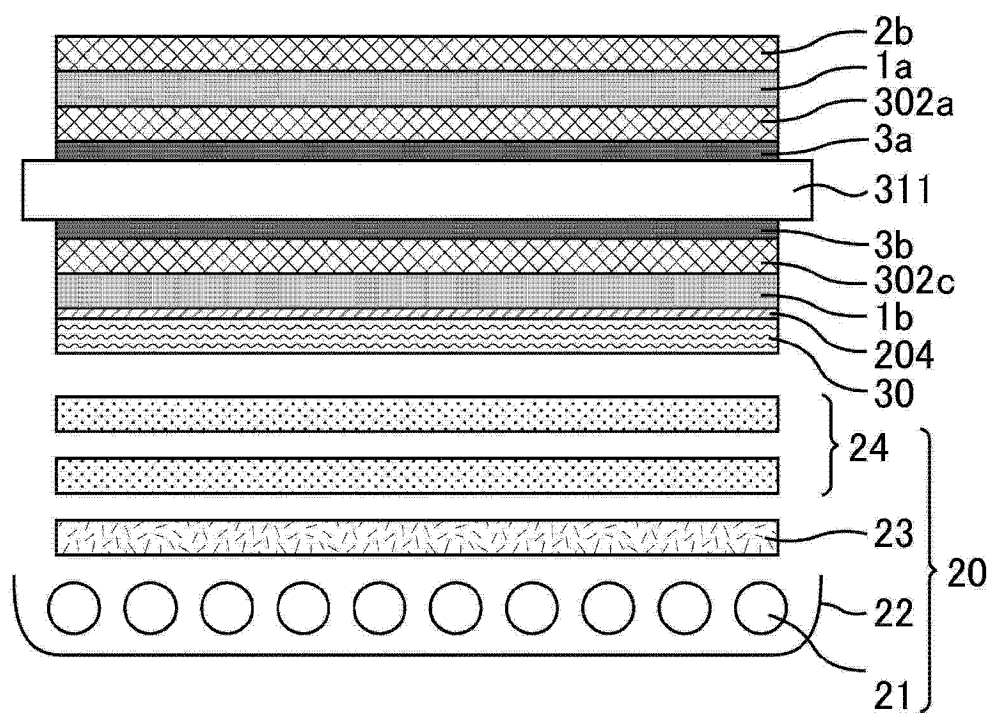


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102971664A	公开(公告)日	2013-03-13
申请号	CN201180033409.8	申请日	2011-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	长谷川雅浩 坂井彰		
发明人	长谷川雅浩 坂井彰		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F2001/133567 G02B5/305 G02F2001/133507		
优先权	2010153183 2010-07-05 JP		
其他公开文献	CN102971664B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够同时实现正面对比度比和正面白亮度的液晶显示装置。本发明是依次具有正面偏振板(12)、VA模式的液晶单元(11)、背面偏振板(13)、具有偏振度的光学元件(30)和背光源(20)的液晶显示装置。上述背面偏振板(13)的对比度小于上述正面偏振板(12)的对比度,在上述背面偏振板(13)与上述具有偏振度的光学元件(30)之间实质上不存在空气层。就偏振片(上述正面偏振板、上述背面偏振板和上述具有偏振度的光学元件)的对比度(CR)而言,通过测量偏振片的平行透射率(Tp)和正交透射率(Tc),由式:CR=Tp/Tc求取。作为上述具有偏振度的光学元件(30),从光的有效利用的观点出发,优选使用亮度增强薄膜或线栅偏振片。

