



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104508544 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201380026943.5

(22)申请日 2013.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104508544 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(30)优先权数据  
2012-132379 2012.06.11 JP  
2012-250721 2012.11.14 JP  
2013-054198 2013.03.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.11.18

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/062057 2013.04.24

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/187134 JA 2013.12.19

(73)专利权人 富士胶片株式会社  
地址 日本东京港区西麻布二丁目26番30号

(72)发明人 石黑诚 佐佐田泰行 久永和也

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 陶敏 臧建明

(51)Int.Cl.  
G02F 1/1335(2006.01)  
G02B 5/30(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2010032718 A,2010.02.12,说明书第0013-0065段、附图1-5.  
US 2003137732 A1,2003.07.24,说明书第0016,0022段.  
CN 101889222 A,2010.11.17,全文.  
JP 2007047776 A,2007.02.22,全文.

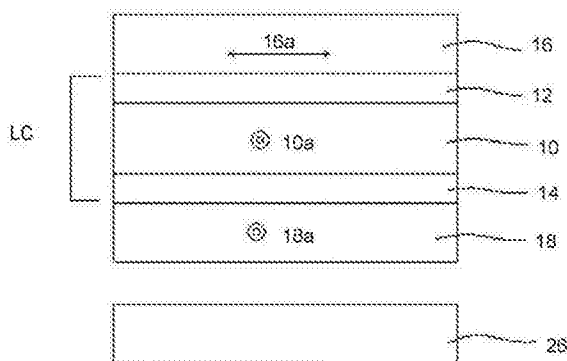
审查员 杨蔚蔚

权利要求书2页 说明书54页 附图1页

(54)发明名称  
液晶显示装置

(57)摘要

本发明的液晶显示装置具有：在厚度为0.5mm以下的2片玻璃基板之间设有液晶层的液晶单元、设于该液晶单元的两面上的偏光板、及设于该液晶单元的后侧的背光。前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下；前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将设于该液晶单元的前侧的偏光板的特定条件后的湿度尺寸变化率、前侧偏光板的弹性模量及厚度相乘而算出；后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将设于该液晶单元的后侧的偏光板的特定条件后的湿度尺寸变化率、后侧偏光板的弹性模量及厚度相乘而算出。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有:

在厚度为0.5mm以下的2片玻璃基板之间设有液晶层的液晶单元、设于所述液晶单元的两面上的偏光板、以及设于所述液晶单元的后侧的背光;设于所述液晶单元的两面上的偏光板的光吸收轴彼此成正交;并且:

前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下,

设于所述液晶单元的前侧的偏光板的下述条件(B)后的吸收轴方向的弹性模量为6.2GPa以上、10GPa以下,

所述前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将设于所述液晶单元的前侧的偏光板的下述[a]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的吸收轴方向的弹性模量及厚度相乘而算出,

所述后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将设于所述液晶单元的后侧的偏光板的下述[b]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的透过轴方向的弹性模量及厚度相乘而算出;

[a]由下述条件(A)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值减去下述条件(C)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

[b]由下述条件(A)后的后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值减去下述条件(B)后的后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

(A)在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时

(B)在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时

(C)在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度10%的环境下放置48小时。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与所述后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $330 \times 10\text{N/m}$ 以下。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板的厚度为 $130\mu\text{m}$ 以下。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的液晶显示装置,其中:所述后侧偏光板的厚度为所述前侧偏光板的厚度的1.1倍以上。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板中所使用的保护膜的厚度薄于所述后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板及所述后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度均为 $50\mu\text{m}$ 以下。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度薄于所述后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中:所述前侧偏光板及所述后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度均为 $30\mu\text{m}$ 以下。

9. 根据权利要求5至8中任一项所述的液晶显示装置,其中:所述偏光板中所使用的保护膜为酰化纤维素膜、环烯烃系树脂膜或(甲基)丙烯酸系树脂膜。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述偏光板是经由粘着剂而与所述液晶单元层叠。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:所述液晶单元为共面切换模式。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。更详细而言,本发明涉及一种可消除在使用厚度为0.5mm以下的薄玻璃基板的液晶显示装置中明显表现出的在高湿环境下保存后的漏光问题的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置作为消耗电力小且省空间的图像显示装置,其用途逐年变广。从前,液晶显示装置的显示图像的视角(viewing angle)依存性大为一大缺点,但已将垂直取向(Vertical Alignment,VA)模式、共面切换(In-Plane Switching,IPS)模式等广视角液晶模式加以实际应用,由此,即便在电视等要求高品质的图像的市场中,液晶显示装置的需要也正在急速扩大。

[0003] 液晶显示装置的基本构成为在液晶单元的两侧设有偏光板者。上述偏光板发挥仅使一定方向的偏光面(polarization plane)的光通过的功能,液晶显示装置的性能受到偏光板的性能的大幅度的影响。VA模式或IPS模式是以常黑(normally black)(在液晶单元的电极间电压为0时显示黑色)的形式使用,此时,液晶单元两侧的偏光板的光吸收轴是以彼此成正交的方式配置。自光源射出的非偏光(unpolarized)的光在光源侧的偏光板中仅一定方向的偏光透过,通过液晶单元时其偏光状态并未变化而透过,由光吸收轴相对于光源侧的偏光板而正交地配置的观看者侧的偏光板所吸收。由此可实现黑色显示。

[0004] 液晶显示装置的偏光板通常成为将偏光元件与透明的保护膜贴合而成的构成,上述偏光元件包含吸附取向有碘或染料的聚乙烯醇膜等,上述透明的保护膜位于上述偏光元件的表背两侧。作为偏光板保护膜,乙纤维素(cellulose acetate)所代表的酰化纤维素(cellulose acylate)系的偏光板保护膜由于透明性高、且可容易地确保与偏光元件中所使用的聚乙烯醇的密接性,故被广泛使用。

[0005] 另一方面,近年来,作为偏光板保护膜,丙烯酸系树脂的使用正在增加。在此背景下,存在粘接技术提高,而可确保与聚乙烯醇的密接性的情况。

[0006] 近年来,伴随着液晶显示装置的用途扩大,对液晶显示装置要求大尺寸且高品质的质感。为了使经大型化的液晶显示装置的重量变轻,各种构件的厚度变薄,其中,玻璃基板的厚度自之前的0.7mm变薄至0.5mm以下。进而,最近还研究了厚度为0.3mm者等。另外,在画面周边部分存在被称为边框(bezel)的相当于边缘的部分,为了实现高品质的质感,其宽度也不断变窄。

[0007] 在专利文献1、专利文献2中,对将偏光板放置于高温环境下时的色不均或脱色进行了研究,已揭示通过使构成偏光板的偏光元件的收缩力减小,可改善色不均。然而在这些文献中,虽然提出了与在高温环境下短时间放置的偏光板的色不均有关的改善提案,但另一方面,并未着眼于以下问题,即,基于将使用玻璃厚度为0.5mm以下的液晶单元的液晶显示装置在高湿环境下长时间放置后所产生的面板翘曲而产生不均(面板四角的漏光:以下也称为“弯曲(warp)”)的问题。

- [0008] [现有技术文献]  
[0009] [专利文献]  
[0010] [专利文献1] 日本专利特开2002-6133号公报  
[0011] [专利文献2] 日本专利特开2003-84136号公报

## 发明内容

[0012] 发明要解决的课题

[0013] 本发明所欲解决的课题在于提供一种液晶显示装置,其可消除以下问题:在构成液晶单元的玻璃基板的厚度为0.5mm以下的大型(例如32英寸以上)的液晶显示装置中明显表现出的、基于在高湿环境下保存后点亮则产生的面板翘曲的不均的问题。

[0014] 解决问题的技术手段

[0015] 液晶显示装置的面板具有液晶单元及设于其两面上的2片偏光板。若将液晶显示装置在高湿环境下(例如在60℃、相对湿度90%下48小时,在50℃、相对湿度80%下72小时)放置,则前侧及后侧的偏光板均含水而膨润。其后,若将液晶显示装置自高湿环境下取出,则上述经含水而膨润的偏光板干燥而收缩。此处,基于后侧的偏光板与前侧的偏光板相较于放置于气密性高的环境下等原因,前侧的偏光板更快地干燥,故产生更大的收缩力,相对于此,后侧的偏光板的干燥慢,产生的收缩力小。本发明人等人发现,由于该前侧的偏光板的收缩力与后侧的偏光板的收缩力的差,导致上述面板产生翘曲,结果面板的4角与边框接触等而产生弯曲(面板4角的漏光)。

[0016] 因此,本发明人等人对减小前侧的偏光板的收缩力与后侧的偏光板的收缩力的差、抑制弯曲的产生进行了努力研究,结果发现,在经高湿环境下放置的液晶显示装置干燥时,前侧的偏光板的湿度尺寸变化大于干燥慢的后侧的偏光板的湿度尺寸变化,着眼于该情况,通过将前侧的偏光板的因特定的大的湿度尺寸变化所产生的收缩力、与后侧的偏光板的因特定的小的湿度尺寸变化所产生的收缩力的差规定在既定的范围内,可抑制面板的翘曲而抑制弯曲的产生。

[0017] 本发明是基于上述发现而成。

[0018] 即,上述课题是通过以下构成的本发明来解决。

[0019] <1>一种液晶显示装置,其具有:在厚度为0.5mm以下的2片玻璃基板之间设有液晶层的液晶单元、设于液晶单元的两面上的偏光板、以及设于液晶单元的后侧(非可见侧)的背光,并且

[0020] 前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下,

[0021] 上述前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将设于液晶单元的前侧(可见侧)的偏光板的下述[a]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出,

[0022] 上述后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将设于液晶单元的后侧的偏光板的下述[b]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出,

[0023] [a]由下述条件(A)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值减去下述条件(C)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

[0024] [b]由下述条件(A)后的后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值减去下述条件(B)后的

后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

[0025] (A) 在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时

[0026] (B) 在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时

[0027] (C) 在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度10%的环境下放置48小时。

[0028] <2>如<1>所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $330 \times 10\text{N/m}$ 以下。

[0029] <3>如<1>或<2>所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板的厚度为 $130\mu\text{m}$ 以下。

[0030] <4>如<1>至<3>中任一项所记载的液晶显示装置,其中后侧偏光板的厚度为前侧偏光板的厚度的1.1倍以上。

[0031] <5>如<1>至<4>中任一项所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板中所使用的保护膜的厚度薄于后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度。

[0032] <6>如<5>所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板及后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度均为 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0033] <7>如<1>至<6>中任一项所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度薄于后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度。

[0034] <8>如<7>所记载的液晶显示装置,其中前侧偏光板及后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度均为 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0035] <9>如<5>至<8>中任一项所记载的液晶显示装置,其中偏光板中所使用的保护膜为酰化纤维素膜(cellulose acylate film)、环烯烃系树脂膜(cyclic olefin resin film)或(甲基)丙烯酸系树脂膜((meth)acrylic resin film)。

[0036] <10>如<1>至<9>中任一项所记载的液晶显示装置,其中偏光板是经由粘着剂而与液晶单元层叠。

[0037] <11>如<1>至<10>中任一项所记载的液晶显示装置,其中液晶单元为IPS模式。

[0038] 发明的效果

[0039] 本发明可提供一种液晶显示装置,其可消除以下问题:在构成液晶单元的玻璃基板的厚度为 $0.5\text{mm}$ 以下的大型液晶显示装置中明显表现出的、基于在高湿环境下保存后点亮则产生的面板翘曲的不均(面板4角的漏光)的问题。由此,可提供一种能用于世界各地的液晶显示装置。

## 附图说明

[0040] 图1为表示IPS或边缘场切换(Fringe Field Switching,FFS)型液晶显示装置的一实施形态的剖面示意图。

[0041] 图2为表示本发明的液晶显示装置的例子概略图。

[0042] [符号的说明]

[0043] 10:液晶层

[0044] 10a:慢轴

- [0045] 12、14:基板
- [0046] 16:第1偏光板
- [0047] 16a、18a:吸收轴
- [0048] 18:第2偏光板
- [0049] 26:背光
- [0050] 31:前侧偏光板
- [0051] 32:前侧偏光板吸收轴
- [0052] 35:液晶单元上电极基板
- [0053] 37:液晶层
- [0054] 38:液晶单元下电极基板
- [0055] 40:液晶显示装置
- [0056] 42:后侧偏光板
- [0057] 43:后侧偏光板吸收轴
- [0058] LC:液晶单元

### 具体实施方式

[0059] 以下,在本说明书中,使用“~”所表示的数值范围是指包含“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值的范围。另外,在本说明书中,“(甲基)丙烯酸酯”的记载表示“丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯的至少任一个”的含义。“(甲基)丙烯酸系树脂”、“(甲基)丙烯酸”、“(甲基)丙烯酰基”等也相同。

[0060] 在本实施形态的说明中,所谓“偏光板”,只要无特别记载,则是以包含长条的偏光板、及经裁剪成可组入至显示装置中的大小的偏光板两者的含义而使用。再者,此处所谓“裁剪”中,也包含“冲压(punching)”及“切出(excision)”等。

[0061] “慢轴(slow axis)”是指折射率达到最大的方向,进而,折射率的测定波长只要无特别记载,则为可见光范围( $\lambda=550\text{nm}$ )内的值。

[0062] 另外,在本说明书中,关于表示光学膜及液晶层等各构件的光学特性的数值、数值范围及定性表述(例如“同等”、“相等”等表述),应解释为表示包含对液晶显示装置或其中所用的构件通常所容许的误差的数值、数值范围及性质。

[0063] 另外,在本说明书,在各轴、方向间的配置或交叉角的角度的说明中,在未示出范围而仅称为“平行”、“正交”、“0°”、“90°”等的情形时,是指“大致平行”、“大致正交”、“大致0°”“大致90°”,并不严格。容许存在达成各目的的范围内的稍许偏差。例如所谓“平行”、“0°”,是指交叉角大致为0°,为-10°~10°,优选为-5°~5°,更优选为-3°~3°。所谓“正交”、“90°”,是指交叉角大致为90°,为80°~100°,优选为85°~95°,更优选为87°~93°。

[0064] 另外,在本说明书中,液晶单元中使用的玻璃基板的厚度并不严格,容许存在-10%~+10%的误差。

[0065] [本发明的液晶显示装置]

[0066] 本发明的液晶显示装置具有:

[0067] 在厚度为0.5mm以下的2片玻璃基板之间设有液晶层的液晶单元、设于该液晶单元的两面上的偏光板、及设于该液晶单元的后侧的背光,并且

[0068] 前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下,

[0069] 上述前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将设于上述液晶单元的前侧的偏光板的下述[a]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出,

[0070] 上述后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将设于上述液晶单元的后侧的偏光板的下述[b]的湿度尺寸变化率、下述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出。

[0071] [a]由下述条件(A)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值减去下述条件(C)后的前侧偏光板的吸收轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

[0072] [b]由下述条件(A)后的后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值减去下述条件(B)后的后侧偏光板的透过轴方向的尺寸值所得的值表示的湿度尺寸变化率

[0073] (A)在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在 $25^\circ\text{C}$ 、相对湿度80%的环境下放置48小时

[0074] (B)在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在 $25^\circ\text{C}$ 、相对湿度60%的环境下放置48小时

[0075] (C)在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在 $25^\circ\text{C}$ 、相对湿度10%的环境下放置48小时

[0076] 液晶显示装置或其面板的长度方向可相当于前侧偏光板的吸收轴方向、及后侧偏光板的透过轴方向。

[0077] 通过将前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)设定为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下,可抑制面板的长度方向的翘曲,从而抑制弯曲的产生。

[0078] 就进一步抑制面板的长度方向的翘曲、进一步抑制弯曲的产生的观点而言,收缩力D与收缩力H的上述差(D-H)优选为 $330 \times 10\text{N/m}$ 以下,更优选为 $300 \times 10\text{N/m}$ 以下。

[0079] 收缩力D与收缩力H的上述差(D-H)的下限并无特别限制,就抑制面板的长度方向的反翘曲(reverse warpage)的观点而言,优选为 $0\text{N/m}$ 以上。

[0080] 此处,前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将上述[a]的湿度尺寸变化率、上述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出。

[0081] 另外,后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将上述[b]的湿度尺寸变化率、上述条件(B)后的弹性模量及厚度相乘而算出。

[0082] 以前侧偏光板的湿度尺寸变化率与后侧偏光板的湿度尺寸变化率来规定测定条件设定为因上述[a]与[b]而不同的原因在于:若在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下放置48小时等在高湿环境放置后使液晶显示装置干燥,则后侧偏光板与前侧偏光板相较于放置于气密性高的环境下等,因此前侧偏光板更快地干燥,故湿度减少幅度大,相对于此,后侧偏光板的干燥慢,湿度减少幅度小。

[0083] 关于本发明中的各偏光板的弹性模量(GPa),可准备测定方向的长度为200mm、宽度为10mm的试样,将试样在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在 $25^\circ\text{C}$ 、相对湿度60%的环境下放置48小时,然后立即使用东洋精机制造的拉力机(Strograph) V10-C,以长度方向的夹头(chuck)间隔成为10cm的方式设置,以10mm/min的延伸速度以夹头间隔变宽的方式施加负荷,并测定此时的力。可根据预先利用测微计(micrometer)所测定的偏光板的厚度、力、伸长量来算出弹性模量。

[0084] 关于本发明的各偏光板的湿度尺寸变化率[%]，前侧偏光板的情况下可如以下般测定。

[0085] 准备长度为12cm(测定方向)、宽度为3cm的试样，对该试样在25℃、相对湿度60%的环境下以10cm的间隔穿出针孔，将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后，在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时，然后立即利用针规(pin gauge)来测定针孔的间隔(将测定值设定为LA1)。同样地，将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后，在25℃、相对湿度10%的环境下放置48小时，然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LC0)。使用这些测定值通过下述式来算出湿度尺寸变化率。

[0086] 湿度尺寸变化率[%] =  $\{(LA1 [cm] - LC0 [cm]) / 10 [cm]\} \times 100$

[0087] 可根据由上述式所算出的湿度尺寸变化率(%)及弹性模量(GPa)依照下述式来算出收缩力(N/m)。

[0088] 收缩力(N/m) = 弹性模量(GPa) × |湿度尺寸变化率(%)| × 厚度(μm) × 10

[0089] 同样地，后侧偏光板的情况下可如以下般测定。

[0090] 准备长度为12cm(测定方向)、宽度为3cm的试样，对该试样在25℃、相对湿度60%的环境下以10cm的间隔穿出针孔，将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后，在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时，然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LA1)。同样地，将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后，在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时，然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LB0)。使用这些测定值通过下述式来算出湿度尺寸变化率。

[0091] 湿度尺寸变化率[%] =  $\{(LA1 [cm] - LB0 [cm]) / 10 [cm]\} \times 100$

[0092] 可根据由上述式所算出的湿度尺寸变化率(%)及弹性模量(GPa)依照上述式来算出收缩力(N/m)。

[0093] 与伴随着高湿处理的尺寸变化有关的物性中，除了高湿处理后的湿度尺寸变化率以外，可列举热膨胀系数或湿热尺寸变化率(将偏光板在高湿环境下保持前后的尺寸变化率)等，本发明人等人进行了研究，结果发现，这些物性中，对伴随着高温高湿环境的面板翘曲起支配性影响的是高湿处理后的湿度尺寸变化。推测其原因在于，使偏光板与液晶单元层叠的粘着剂在高湿下容易蠕变(creep)，相对于此，在室温附近不易蠕变。即，推测在高湿处理中偏光板发生尺寸变化而产生的收缩力大多因粘着剂的蠕变而损耗，并未传递至液晶单元，相对于此，自高湿环境下取出后，来源于随时间经过而发生尺寸变化的湿度尺寸变化率的收缩力容易传递至液晶单元，故容易对面板的翘曲造成影响。

[0094] [偏光板]

[0095] 本发明的偏光板含有偏光元件及层叠于该偏光元件的两面上的偏光板保护膜。本发明的偏光板也优选为进一步在该偏光板的一个面上贴合保护膜(protect film)、在相反面上贴合隔离膜(separate film)而构成。

[0096] 上述保护膜及上述隔离膜是为了在偏光板出货(sell-in)时、产品检查时等保护偏光板而使用。在该情形时，保护膜是为了保护偏光板的表面而贴合，是用于偏光板对液晶板贴合的面的相反面侧。另外，隔离膜是为了遮盖对液晶板贴合的粘接层而使用，是用于偏光板对液晶板贴合的面侧。

[0097] (偏光板的湿度尺寸变化率(%))

[0098] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值、且抑制面板翘曲的观点而言,上述前侧偏光板的吸收轴方向(纵向(Machine Direction,MD)方向)的上述[a]的湿度尺寸变化率优选为0.20%~0.70%,更优选为0.40%~0.65%。

[0099] 就同样的观点而言,上述后侧偏光板的透过轴方向(横向(Transverse Direction,TD)方向)的上述[b]的湿度尺寸变化率优选为0.10%~0.50%,更优选为0.20%~0.40%。

[0100] (偏光板的厚度)

[0101] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值的观点而言,上述偏光板的厚度优选为170 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为160 $\mu\text{m}$ 以下,进而优选为150 $\mu\text{m}$ 以下。下限并无特别限制,优选为10 $\mu\text{m}$ 以上。

[0102] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值、且抑制面板翘曲的观点而言,上述前侧偏光板的厚度特别优选为130 $\mu\text{m}$ 以下。

[0103] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值、且抑制面板翘曲的观点而言,上述后侧偏光板的厚度优选为上述前侧偏光板的厚度的1.1倍以上。

[0104] (偏光板的弹性模量(GPa))

[0105] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值、且抑制面板翘曲的观点而言,上述前侧偏光板的吸收轴方向的弹性模量优选为10GPa以下,更优选为9GPa以下,进而优选为8GPa以下。下限并无特别限制,优选为2GPa以上。

[0106] 就同样的观点而言,上述后侧偏光板的透过轴方向的弹性模量优选为6GPa以下,更优选为5GPa以下,进而优选为4GPa以下。下限并无特别限制,优选为1GPa以上。

[0107] (形状、构成)

[0108] 本发明的偏光板的形状不仅包含经切割成可直接组入至液晶显示装置中的大小的膜片形态的偏光板,还包含通过连续生产而制作成长条状并卷成卷状的形态(例如卷长为2500m以上或3900m以上的形态)的偏光板。为了用于大画面液晶显示装置中,偏光板的宽度优选为设定为1470mm以上。

[0109] <偏光元件>

[0110] 本发明的偏光板中所使用的偏光元件优选为含有聚乙烯醇系树脂及二色性色素。

[0111] (1-1) 聚乙烯醇系树脂(以下也称为“PVA(Polyvinylalcohol)系树脂”)

[0112] PVA系树脂优选为将聚乙酸乙烯酯皂化所得的聚合物原材料,例如也可含有如不饱和羧酸、不饱和磺酸、烯炔类、乙烯醚类般的可与乙酸乙烯酯共聚合的成分。另外,也可使用含有乙酰乙酰基(acetoacetyl)、磺酸基、羧基、氧化烯基(oxyalkylene group)等的改性PVA系树脂。

[0113] 除此以外,本发明的偏光元件中,可优选地使用以下PVA膜:日本专利 登记第3021494号中记载的1,2-二醇键结量为1.5mol%以下的PVA膜(聚乙烯醇系树脂膜);日本专利特开2001-316492号公报中记载的每100 $\text{cm}^2$ 中的5 $\mu\text{m}$ 以上的光学异物为500个以下的PVA膜;日本专利特开2002-030163号中记载的膜的TD方向的热切割温度为1.5 $^{\circ}\text{C}$ 以下的PVA膜;进而由混合有1质量%~100质量%的甘油等3元~6元的多元醇的溶液、或日本专利特开平06-289225号公报中记载的混合有15质量%以上的塑化剂(plasticizer)的溶液制膜而成的PVA膜。

[0114] 这些中,就制造成本的观点而言,本发明的偏光元件中所用的上述聚乙烯醇系树脂优选为将聚乙酸乙烯酯皂化所得者。再者,上述聚乙酸乙烯酯的皂化度并无特别限制,例如优选为将皂化度设定为90%以上,更优选为设定为95%以上,特别优选为设定为99%以上。

[0115] 本发明的偏光元件中所用的上述聚乙烯醇系树脂的重量平均分子量并无特别限制,优选为100000~300000,更优选为140000~260000,特别优选为150000~200000。

[0116] (1-2) 二色性色素

[0117] 本发明的偏光元件优选为含有二色性色素。此处,所谓二色性色素,在本说明书中是指吸光度视取向方向而不同的色素,包含碘离子、重氮系色素、醌系色素、其他公知的二色性染料等。上述二色性色素可优选地使用 $I_3^-$ 或 $I_5^-$ 等高次(high-order)的碘离子或二色性染料。

[0118] 本发明中,可特别优选地使用高次的碘离子。如《偏光板的应用》(永田良编,CMC出版)或《工业材料》(第28卷、第7号,p.39~p.45)中所记载般,可将PVA浸渍于将碘溶解于碘化钾水溶液中而成的溶液及/或硼酸水溶液中,以吸附、取向于PVA的状态生成高次的碘离子。

[0119] (1-3) 偏光元件的膜厚

[0120] 本发明中,作为将偏光板的上述收缩力设定为既定值的手段之一,可通过偏光元件的膜厚设定来进行。就该观点而言,本发明的偏光元件的膜厚优选为30 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为1.5 $\mu\text{m}$ ~20 $\mu\text{m}$ ,进而优选为3 $\mu\text{m}$ ~16 $\mu\text{m}$ ,最优选为4 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ 。

[0121] 优选为上述前侧偏光板及上述后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度均为30 $\mu\text{m}$ 以下。

[0122] 若偏光元件的膜厚较30 $\mu\text{m}$ 厚,则有偏光板的收缩力变大的倾向,可能引起弯曲、漏光等,另外即便偏光元件的膜厚过薄,也可能引起漏光等。

[0123] 另外,尤其就抑制前侧偏光板的收缩力、减小收缩力的差(D-H)的观点而言,优选为上述前侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度薄于上述后侧偏光板中所使用的偏光元件的厚度。

[0124] [偏光元件的制造方法]

[0125] 本发明的偏光元件的制造方法中的含有聚乙烯醇及碘的本发明的偏光元件的制造方法并无特别限制。例如优选为将上述PVA制成膜后,导入碘而构成偏光元件。PVA膜的制造可参考日本专利特开2007-86748号公报的0213~0237中记载的方法、日本专利登记第3342516号说明书、日本专利特开平09-328593号公报、日本专利特开2001-302817号公报、日本专利特开2002-144401号公报等来进行。

[0126] 其中,本发明的偏光元件的制造方法优选为包括以下步骤:将含有聚乙烯醇系树脂的聚乙烯醇系树脂溶液(以下也称为“PVA溶液”)制成膜状的步骤;将上述聚乙烯醇系树脂膜延伸的步骤;以及利用二色性色素对延伸后的上述聚乙烯醇系树脂膜进行染色的步骤。

[0127] 具体而言,上述偏光元件的制造方法特别优选为以记载的顺序依序进行以下步骤:PVA溶液的制备步骤、流延步骤、膨润步骤、染色步骤、硬膜步骤、延伸步骤及干燥步骤。另外,也可在上述步骤中或步骤后设置在线(on-line)面状检查步骤。

[0128] (PVA溶液的制备)

[0129] 在PVA溶液的制备步骤中,优选为一面对水进行搅拌一面添加PVA系树脂,制备使PVA系树脂溶解于水或有机溶剂中而成的原液。原液中的PVA系树脂的浓度优选为5质量%~20质量%。另外,也可将所得的浆料(slurry)脱水,暂且制备含水率为40%左右的PVA系树脂湿滤饼(wet cake)。在进一步在其后添加添加剂的情形时,例如优选为将PVA系树脂的湿滤饼放入至溶解槽中,添加塑化剂、水,一面自槽底吹入水蒸气一面搅拌的方法。内部树脂温度优选为加热至50℃~150℃,也可对系统内进行加压。

[0130] (流延)

[0131] 上述流延步骤通常可优选地使用将上述所制备的原液(PVA溶液)流涎而制膜的方法。流延的方法并无特别限制,优选为将经加热的上述原液供给于双轴挤出机,利用齿轮泵(gear pump)自排出机构(优选为模具,更优选为T型狭缝模具 slit die)流延至支撑体上而制膜。另外,自模具排出的树脂溶液的温度并无特别限制。

[0132] 上述支撑体优选为浇铸鼓(casting drum),鼓的直径、宽度、转速、表面温度并无特别限制。其中,上述浇铸鼓的直径(R1)优选为2000mm~5000mm,更优选为2500mm~4500mm,特别优选为3000mm~3500mm。

[0133] 上述浇铸鼓的宽度优选为2m~6m,更优选为3m~5m,特别优选为4m~5m。

[0134] 上述浇铸鼓的转速优选为2m/min~20m/min,更优选为4m/min~12m/min,特别优选为5m/min~10m/min。

[0135] 上述浇铸鼓的浇铸鼓表面温度优选为40℃~140℃,更优选为60℃~120℃,特别优选为80℃~100℃。

[0136] 上述T型狭缝模具出口的树脂温度优选为40℃~140℃,更优选为60℃~120℃,特别优选为80℃~100℃。

[0137] 其后,优选为一面使所得的辊的背面与表面在干燥辊上交替通过一面进行干燥。上述干燥辊的直径、宽度、转速、表面温度并无特别限制。其中,上述干燥辊的直径(R2)优选为200mm~450mm,更优选为250mm~400mm,特别优选为300mm~350mm。

[0138] 另外,所得的膜的长度也无特别限制,可设定为2000m以上、优选为4000m以上的长条的膜。膜的宽度也无特别限制,优选为2m~6m,更优选为3m~5m。

[0139] (膨润)

[0140] 上述膨润步骤优选为仅利用水来进行,如日本专利特开平10-153709号公报所记载般,为了使光学性能稳定、及避免制造线(line)上的PVA膜产生皱褶,也可利用硼酸水溶液使PVA膜膨润,管理PVA膜的膨润度。

[0141] 另外,膨润步骤的温度、时间可任意地设定,优选为10℃~60℃、5秒~2000秒。

[0142] 再者,膨润步骤时也可稍许进行延伸,例如优选为延伸至1.05倍~1.5倍的实施方式,更优选为延伸至1.3倍左右的实施方式。

[0143] (染色)

[0144] 上述染色步骤可使用日本专利特开2002-86554号公报中记载的方法。另外,染色方法不仅为浸渍,而且可采用碘或染料溶液的涂布或喷雾等任意手段。另外,如日本专利特开2001-290025号公报所记载般,也可使用一面控制碘的浓度、染色浴(dye bath)温度、浴中的延伸倍率一面染色,及一面搅拌浴中的溶液一面染色的方法。

[0145] 在使用高次的碘离子作为上述二色性色素的情形时,为了获得高对比度的偏光板,染色步骤优选为使用将碘溶解于碘化钾水溶液中所得的溶液。该情形时的碘-碘化钾水溶液的碘与碘化钾的质量比可使用日本专利特开2007-086748号公报中记载的形态。

[0146] 另外,如日本专利登记第3145747号说明书所记载般,也可在染色液中添加硼酸、硼砂等硼系化合物。

[0147] (硬膜)

[0148] 上述硬膜步骤优选为将膜浸渍于交联剂溶液中,或涂布溶液而使膜含有交联剂。另外,如日本专利特开平11-52130号公报所记载般,也可分数次来进行硬膜步骤。

[0149] 上述交联剂可使用美国再发行(reissue)专利第232897号说明书中记载者,如日本专利第3357109号说明书所记载般,为了提高尺寸稳定性,也可使用多元醛(polyvalent aldehyde)作为交联剂,可最优选地使用硼酸类。在使用硼酸作为硬膜步骤中所用的交联剂的情形时,也可在硼酸-碘化钾水溶液中添加金属离子。金属离子优选为氯化锌,如日本专利特开2000-35512号公报所记载般,也可使用碘化锌等卤化锌、硫酸锌、乙酸锌等锌盐来代替氯化锌。

[0150] 另外,也可制作添加有氯化锌的硼酸-碘化钾水溶液,使PVA膜浸渍于该溶液中而进行硬膜,可使用日本专利特开2007-086748号公报中记载的方法。

[0151] 在本发明中,作为将偏光板的收缩力设定为上述既定值的手段之一,可适当调整偏光元件的硬膜条件(硬膜时间的调整等)来进行。

[0152] (延伸)

[0153] 上述延伸步骤可优选地使用如美国专利2,454,515号说明书等中记载般的纵向单轴延伸方式、或如日本专利特开2002-86554号公报中记载般的拉幅机(tenter)方式。优选的延伸倍率为2倍~12倍,进而优选为3倍~10倍。另外,也可优选地进行以下操作:将延伸倍率、原膜厚度及偏光元件厚度的关系设定为日本专利特开2002-040256号公报中记载的(贴合保护膜后的偏光元件膜厚/原膜厚) $\times$ (总延伸倍率) $>0.17$ ;或将自最终浴中取出时的偏光元件的宽度与贴合保护膜时的偏光元件宽度的关系设定为日本专利特开2002-040247号公报中记载的 $0.80 \leq$ (贴合保护膜时的偏光元件宽度/自最终浴中取出时的偏光元件的宽度) $\leq 0.95$ 。

[0154] 在本发明中,作为将偏光板的收缩力设定为上述既定值的手段之一,可适当调整延伸倍率来进行。

[0155] (干燥)

[0156] 上述干燥步骤可使用日本专利特开2002-86554号公报中公知的方法,优选的温度范围为 $30^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ,优选的干燥时间为30秒~60分钟。另外,也可优选地进行以下操作:如日本专利第3148513号说明书所记载般,以将水中褪色温度设定为 $50^{\circ}\text{C}$ 以上的方式进行热处理;或如日本专利特开平07-325215号公报或日本专利特开平07-325218号公报所记载般,在经温湿度管理的环境中进行熟化(aging)。

[0157] (涂布型偏光元件)

[0158] 另外,膜厚薄的偏光元件可通过使用日本专利第4691205号公报或日本专利第4751481号公报中记载的涂布法的制造方法来形成。

[0159] 优选为通过此种步骤来制造膜厚为 $1.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 的偏光元件。

[0160] 再者,关于膜厚的控制,可通过公知的方法来控制,例如可通过将上述流延步骤中的模具狭缝宽度或延伸条件设定为适当的值来控制膜厚。

[0161] 以下,对可用于本发明的偏光板中的2片偏光板保护膜的详细情况加以说明。

[0162] <偏光板保护膜>

[0163] 以下,对上述偏光板保护膜中所用的膜基材树脂、添加剂、上述偏光板保护膜的优选特性加以说明。

[0164] (2-1) 膜基材树脂

[0165] 继而,对上述偏光板保护膜中使用的膜基材树脂加以说明。

[0166] 上述偏光板保护膜中所用的膜基材树脂可使用公知的树脂,只要不违背本发明的主旨,则并无特别限制。上述膜基材树脂可列举酰化纤维素、丙烯酸系树脂、环烯烃系树脂,其中优选为(甲基)丙烯酸系树脂或酰化纤维素树脂。即,上述偏光板保护膜优选为含有(甲基)丙烯酸系树脂或酰化纤维素。

[0167] [(甲基)丙烯酸系树脂膜]

[0168] (甲基)丙烯酸系树脂膜含有(甲基)丙烯酸系树脂。(甲基)丙烯酸系树脂膜例如是通过挤出成形对含有树脂成分的成形材料进行成形而获得,上述树脂成分含有(甲基)丙烯酸系树脂作为主成分。

[0169] 上述(甲基)丙烯酸系树脂的T<sub>g</sub>(玻璃化温度(glass transition temperature))优选为115℃以上,更优选为120℃以上,进而优选为125℃以上,特别优选为130℃以上。上述(甲基)丙烯酸系树脂膜通过含有T<sub>g</sub>(玻璃化温度)为115℃以上的(甲基)丙烯酸系树脂作为主成分,可使耐久性变优异。上述(甲基)丙烯酸系树脂的T<sub>g</sub>的上限值并无特别限定,就成形性等观点而言,优选为170℃以下。

[0170] 上述(甲基)丙烯酸系树脂可采用任意适当的(甲基)丙烯酸系树脂。例如可列举: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(Methyl methacrylate-Styrene resin,MS树脂等)、含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)。优选可列举聚(甲基)丙烯酸甲酯等聚(甲基)丙烯酸C<sub>1</sub>-6烷基酯。更优选可列举以甲基丙烯酸甲酯作为主成分(50质量%~100质量%、优选为70质量%~100质量%)的甲基丙烯酸甲酯系树脂。

[0171] 上述(甲基)丙烯酸系树脂的具体例例如可列举:三菱丽阳公司制造的亚克力派特(Acrypet) VH或亚克力派特(Acrypet) VRL20A、通过分子内交联或分子内环化反应而获得的高T<sub>g</sub>(甲基)丙烯酸系树脂。

[0172] 在本发明中,就具有高耐热性、高透明性、高机械强度的方面而言,上述(甲基)丙烯酸系树脂优选为具有戊二酸酐结构的(甲基)丙烯酸系树脂、具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂、具有戊二酰亚胺(glutarimide)结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

[0173] 具有戊二酸酐结构的(甲基)丙烯酸系树脂可列举:日本专利特开2006-283013号公报、日本专利特开2006-335902号公报、日本专利特开2006-274118号公报等中记载的具有戊二酸酐结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

[0174] 具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂可列举:日本专利特开2000-230016号公

报、日本专利特开2001-151814号公报、日本专利特开2002-120326号公报、日本专利特开2002-254544号公报、日本专利特开2005-146084号公报等中记载的具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

[0175] 具有戊二酰亚胺结构的(甲基)丙烯酸系树脂可列举:日本专利特开2006-309033号公报、日本专利特开2006-317560号公报、日本专利特开2006-328329号公报、日本专利特开2006-328334号公报、日本专利特开2006-337491号公报、日本专利特开2006-337492号公报、日本专利特开2006-337493号公报、日本专利特开2006-337569号公报、日本专利特开2007-009182号公报等中记载的具有戊二酰亚胺结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

[0176] (甲基)丙烯酸系树脂膜中的上述(甲基)丙烯酸系树脂的含量优选为50质量%~100质量%,更优选为50质量%~99质量%,进而优选为60质量%~98质量%,特别优选为70质量%~97质量%。在(甲基)丙烯酸系树脂膜中的上述(甲基)丙烯酸系树脂的含量小于50质量%的情形时,可能无法充分反映出(甲基)丙烯酸系树脂原本所具有的高耐热性、高透明性。

[0177] 将(甲基)丙烯酸系树脂膜成形时所用的成形材料中的上述(甲基)丙烯酸系树脂的含量优选为50质量%~100质量%,更优选为50质量%~99质量%,进而优选为60质量%~98质量%,特别优选为70质量%~97质量%。在将(甲基)丙烯酸系树脂膜成形时所用的成形材料中的上述(甲基)丙烯酸系树脂的含量小于50质量%的情形时,可能无法充分反映出(甲基)丙烯酸系树脂原本所具有的高耐热性、高透明性。

[0178] (甲基)丙烯酸系树脂膜除了含有上述(甲基)丙烯酸系树脂以外,也可含有其他热塑性树脂。其他热塑性树脂例如可列举:聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物、聚(4-甲基-1-戊烯)等烯烃系聚合物;氯乙烯、偏二氯乙烯、氯乙烯树脂等卤化乙烯系聚合物;聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系聚合物;聚苯乙烯、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-丙烯腈共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物等苯乙烯系聚合物;聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯;尼龙6、尼龙66、尼龙610等聚酰胺;聚缩醛;聚碳酸酯;聚苯醚(polyphenylene oxide);聚苯硫醚(polyphenylene sulfide);聚醚醚酮;聚砜;聚醚砜;聚氧苯甲酯(polyoxybenzylene);聚酰胺酰亚胺;调配有聚丁二烯系橡胶、丙烯酸系橡胶的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene,ABS)树脂或丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯(Acrylonitrile-Styrene-Acrylate,ASA)树脂等橡胶质聚合物等。

[0179] (甲基)丙烯酸系树脂膜中的其他热塑性树脂的含量优选为0质量%~50质量%,更优选为0质量%~40质量%,进而优选为0质量%~30质量%,特别优选为0质量%~20质量%。

[0180] (甲基)丙烯酸系树脂膜也可含有添加剂。添加剂例如可列举:受阻酚(hindered phenol)系、磷系、硫系等的抗氧化剂;耐光稳定剂、耐候稳定剂、热稳定剂等稳定剂;玻璃纤维、碳纤维等增强材料;水杨酸苯酯、(2,2'-羟基-5-甲基苯基)苯并三唑、2-羟基二苯甲酮等紫外线吸收剂;近红外线吸收剂;磷酸三(二溴丙基)酯、磷酸三烯丙酯、氧化铈等阻燃剂;阴离子系、阳离子系、非离子系表面活性剂等抗静电剂;无机颜料、有机颜料、染料等着色剂;有机填料或无机填料;树脂改性剂;有机填充剂或无机填充剂;塑化剂;润滑剂;抗静电剂;阻燃剂;相位差减少剂等。

[0181] (甲基)丙烯酸系树脂膜中的添加剂的含量优选为0质量%~5质量%,更优选为0

质量%~2质量%,进而优选为0质量%~0.5质量%。

[0182] (甲基)丙烯酸系树脂膜的制造方法并无特别限定,例如可利用任意适当的混合方法将(甲基)丙烯酸系树脂与其他聚合物或添加剂等充分混合,预先制成热塑性树脂组合物后,对其进行膜成形。或者,也可将(甲基)丙烯酸系树脂与其他聚合物或添加剂等分别制成各溶液后加以混合,制成均匀的混合液后,进行膜成形。

[0183] 在制造上述热塑性树脂组合物时,例如利用全方位混合机(omni-mixer)等任意适当的混合机将上述膜原料预掺合(preblend)后,对所得的混合物进行挤出混练。该情形时,用于挤出混练的混合机并无特别限定,例如可使用单轴挤出机、双轴挤出机等挤出机或加压捏合机等任意适当的混合机。

[0184] 上述膜成形的方法例如可列举:溶液浇铸(solution casting)法(以下也称为“溶液流延法”、“溶剂浇铸法”)、熔融挤出法、研光(calendering)法、压缩成形法等任意适当的膜成形法。这些膜成形法中,优选为溶液浇铸法(溶液流延法)、熔融挤出法。

[0185] 上述溶液浇铸法(溶液流延法)中所用的溶剂例如可列举:苯、甲苯、二甲苯等芳香族烃类;环己烷、十氢萘(decalin)等脂肪族烃类;乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯类;丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮等酮类;甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等醇类;四氢呋喃、二恶烷等醚类;二氯甲烷(methylene chloride)、氯仿、四氯化碳等卤化烃类;二甲基甲酰胺;二甲基亚砷等。这些溶剂可单独使用也可并用两种以上。

[0186] 用以进行上述溶液浇铸法(溶液流延法)的装置例如可列举:鼓式浇铸机(drum type casting machine)、带式浇铸机(band type casting machine)、旋涂机等。

[0187] 上述熔融挤出法例如可列举T模法(T-die method)、膨胀(inflation)法等。成形温度优选为150℃~350℃,更优选为200℃~300℃。

[0188] 在利用上述T模法来进行膜成形的情形时,可在公知的单轴挤出机或双轴挤出机的前端部安装T模,卷取以膜状挤出的膜而获得卷状的膜。此时,也可通过适当调整卷取辊的温度并在挤出方向上加以延伸,而进行单轴延伸。另外,也可通过在与挤出方向垂直的方向上延伸膜,而进行同时双轴延伸、依序双轴延伸等。

[0189] (甲基)丙烯酸系树脂膜可为未延伸膜或延伸膜的任一种。在为延伸膜的情形时,可为单轴延伸膜或双轴延伸膜的任一种。在为双轴延伸膜的情形时,可为同时双轴延伸膜或依序双轴延伸膜(sequentially biaxially-stretched film)的任一种。在经双轴延伸的情形时,机械强度提高,膜性能提高。(甲基)丙烯酸系树脂膜通过混合其他热塑性树脂,即便进行延伸也可抑制相位差的增大,可保持光学各向同性。

[0190] 延伸温度优选为作为膜原料的热塑性树脂组合物的玻璃化温度附近,具体而言,优选为(玻璃化温度-30℃)~(玻璃化温度+100℃),更优选为(玻璃化温度-20℃)~(玻璃化温度+80℃)的范围内。若延伸温度低于(玻璃化温度-30℃),则可能无法获得充分的延伸倍率。相反地,若延伸温度超过(玻璃化温度+100℃),则可能引起树脂组合物的流动(flow),而无法进行稳定的延伸。

[0191] 以面积比定义的延伸倍率优选为1.1倍~25倍,更优选为1.3倍~10倍。若延伸倍率小于1.1倍,则可能导致韧性不会伴随着延伸而提高。若延伸倍率超过25倍,则可能无法确认到仅提高延伸倍率的效果。

[0192] 延伸速度在一个方向上优选为10%/min~20,000%/min,更优选为100%/min~

10,000%/min。若延伸速度小于10%/min,则可能为了获得充分的延伸倍率而耗费时间,制造成本变高。若延伸速度超过20,000%/min,则可能引起延伸膜的断裂等。

[0193] 对于(甲基)丙烯酸系树脂膜,为了使其光学等向性或机械特性稳定化,可在延伸处理后进行热处理(退火(annealing))等。热处理的条件可采用任意适当的条件。

[0194] (甲基)丙烯酸系树脂膜的厚度优选为5 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ ,更优选为10 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ 。若厚度小于5 $\mu\text{m}$ ,则可能不仅强度降低,而且若进行偏光板的耐久性试验则卷缩变大。若厚度超过200 $\mu\text{m}$ ,则可能不仅透明性降低,而且透湿性变小,在使用水系粘接剂的情形时,作为其溶剂的水的干燥速度变慢。

[0195] (甲基)丙烯酸系树脂膜的表面的润湿张力(wetting tension)优选为40mN/m以上,更优选为50mN/m以上,进而优选为55mN/m以上。若表面的润湿张力至少为40mN/m以上,则(甲基)丙烯酸系树脂膜与偏光元件的粘接强度进一步提高。为了调整表面的润湿张力,可实施任意适当的表面处理。表面处理例如可列举:电晕放电处理、等离子体处理、臭氧吹附、紫外线照射、火焰处理、化学药品处理。这些中,优选为电晕放电处理、等离子体处理。

[0196] (酰化纤维素)

[0197] 以下,对可用于本发明中的酰化纤维素加以详细说明。

[0198] 酰化纤维素的取代度是指存在于纤维素的单元(( $\beta$ -)1,4-糖苷键结的葡萄糖)中的3个羟基经酰化的比例。取代度(酰化度)可测定纤维素的构成单元每质量的键结脂肪酸量而算出。在本发明中,纤维素体的取代度可通过以下方式算出:将纤维素体溶解于经氘取代的二甲基亚砷等溶剂中,测定 $^{13}\text{C}$ -核磁共振(Nuclear Magnetic Resonance, NMR)光谱,根据酰基中的羰基碳的峰值强度比来求出纤维素体的取代度。可将酰化纤维素的残存羟基取代为与酰化纤维素自身所具有的酰基不同的其他酰基后,通过 $^{13}\text{C}$ -NMR测定来求出纤维素体的取代度。关于测定方法的详细情况,在手冢他(《碳水化合物研究(Carbohydrate. Res.)》,273(1995)83-91)中有记载。

[0199] 可用于本发明中的酰化纤维素的总酰基取代度优选为2.0~2.97,更优选为2.2~2.95,特别优选为2.3~2.95。

[0200] 可用于本发明中的酰化纤维素的酰基特别优选为乙酰基、丙酰基、丁酰基,进而特别优选为乙酰基。

[0201] 包含两种以上的酰基的混合脂肪酸酯也可在本发明中优选地用作酰化纤维素。该情形时,酰基也优选为乙酰基及碳数为3~4的酰基。另外,在使用混合脂肪酸酯的情形时,乙酰基的取代度优选为小于2.5,进而优选为小于1.9。另一方面,碳数为3~4的酰基的取代度优选为0.1~1.5,更优选为0.2~1.2,特别优选为0.5~1.1。

[0202] 本发明的偏光板保护膜也可将取代基及/或取代度不同的两种酰化纤维素并用、混合而形成,也可通过后述的共流延法等而具有包含不同的酰化纤维素的多层的膜。

[0203] 进而,日本专利特开2008-20896号公报的0023~0038中记载的具有脂肪酸酰基、及经取代或未经取代的芳香族酰基的混合酸酯也可优选地用于本发明中。

[0204] 本发明中所用的酰化纤维素优选为具有250~800的质量平均聚合度,进而优选为具有300~600的质量平均聚合度。另外,本发明中所用的酰化纤维素优选为具有70000~230000的数量平均分子量,进而优选为具有75000~230000的数量平均分子量,最优选为具有78000~120000的数量平均分子量。

[0205] 本发明中所用的酰化纤维素可使用酸酐或酰氯化物作为酰化剂来合成。在上述酰化剂为酸酐的情形时,使用有机酸(例如乙酸)或二氯甲烷作为反应溶剂。另外,可使用如硫酸般的质子性催化剂作为催化剂。在酰化剂为酰氯化物的情形时,可使用碱性化合物作为催化剂。在工业上最普遍的合成方法中,利用含有与乙酰基及其他酰基对应的有机酸(乙酸、丙酸、丁酸)或这些的酸酐(乙酸酐、丙酸酐、丁酸酐)的混合有机酸成分将纤维素加以酯化,合成纤维素酯。

[0206] 在上述方法中,如棉绒(cotton linter)或木材纸浆(pulp)般的纤维素大多情况下是利用如乙酸般的有机酸进行活化处理后,在硫酸催化剂的存在下使用如上所述的有机酸成分的混合液进行酯化。有机酸酐成分通常是相对于存在于纤维素中的羟基的量而以过剩量使用。在该酯化处理中,除了酯化反应以外还进行纤维素主链(( $\beta$ -)1,4-糖苷键)的水解反应(解聚反应(depolymerization reaction))。若进行主链的水解反应,则纤维素酯的聚合度降低,所制造的纤维素酯膜的物性降低。因此,如反应温度般的反应条件优选为考虑所得的纤维素酯的聚合度或分子量来决定。

[0207] (2-2) 添加剂

[0208] 上述偏光板保护膜也可在不违背本发明的主旨的范围内含有有机酸或其他偏光板保护膜中所用的公知的添加剂。

[0209] 本发明中所用的有机酸通过与上述优选的总酰基取代度的范围的酰化纤维素并用,可获得高的偏光板耐久性改善效果。

[0210] (2-3) 偏光板保护膜的厚度

[0211] 上述偏光板保护膜优选为满足以下特性。

[0212] 此处,本发明中的偏光板中所用的2片偏光板保护膜可均为相同的偏光板保护膜,也可为不同的偏光板保护膜。

[0213] 上述偏光板保护膜可优选地使用:市售的三乙酰纤维素膜(富士泰克(Fujitac)TD60,富士胶片(Fujifilm)(股)制造)、日本专利特开2006-58322号公报中记载的含有脂环式结构的聚合物树脂膜、日本专利特开2009-122644号公报中记载的丙烯酸系树脂等。

[0214] (偏光板保护膜的厚度)

[0215] 上述偏光板保护膜的厚度优选为 $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ ,更优选为 $10\mu\text{m}\sim 70\mu\text{m}$ ,特别优选为 $15\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 。

[0216] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的值的观点而言,优选为上述前侧偏光板及上述后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度均为 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0217] 就将偏光板的上述收缩力控制为优选的、且抑制面板翘曲的观点而言,优选为上述前侧偏光板中所使用的保护膜的厚度薄于上述后侧偏光板中所使用的保护膜的厚度。

[0218] (偏光板保护膜的湿度尺寸变化率(%))

[0219] 就将上述偏光板的收缩力调整为优选的值的观点而言,可对前侧偏光板中的偏光板保护膜的吸收轴方向的湿度尺寸变化率、及后侧偏光板中的保护膜的透过轴方向的湿度尺寸变化率进行适当调整。

[0220] 关于前侧偏光板中的偏光板保护膜的吸收轴方向的湿度尺寸变化率、及后侧偏光板中的保护膜的透过轴方向的湿度尺寸变化率,可分别利用与上文中对前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率的测定、及后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率的测定所

述的方法相同的方法来测定。

[0221] 另外,关于各偏光板保护膜的吸收轴(MD)方向及透过轴(TD)方向的弹性模量(GPa),也可利用与上文中对各偏光板的吸收轴(MD)方向及透过轴(TD)方向的弹性模量所述的方法相同的方法来测定。

[0222] (偏光板保护膜的透湿度)

[0223] 若使用透湿度低的偏光板保护膜,则可减小偏光板的脱水速度,可减小表观的偏光板的收缩力。将放置在高湿环境下的液晶显示装置放置在常温下时随时间而产生的弯曲,是因常温放置时的前侧偏光板与后侧偏光板的脱水速度差而产生。为了改善弯曲,优选为降低前侧偏光板的未贴合于液晶单元的面的偏光板保护膜的透湿度。更优选为以降低前侧偏光板与后侧偏光板的未贴合于液晶单元的面的偏光板保护膜的透湿度为宜。偏光板保护膜的透湿度优选为 $100\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下,更优选为 $65\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下,进而优选为 $25\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下,特别优选为 $10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 。

[0224] 本说明书中的透湿度的值是依据日本工业标准(Japanese Industrial Standards, JIS) Z0208的透湿度试验(杯式法(cup method)),对在温度 $40^\circ\text{C}$ 、相对湿度92%的环境中在24小时内通过面积为 $1\text{m}^2$ 的试样的水蒸气的重量(g)进行测定所得的值。

[0225] 另一方面,就偏光板制造时的干燥速度的观点而言,优选为上述偏光板保护膜中的至少一个的透湿度为 $10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以上。上述偏光板保护膜的透湿度更优选为 $10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \sim 2000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ ,进而优选为 $50\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \sim 1500\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ ,特别优选为 $100\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \sim 1000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 。

[0226] [偏光板的制造方法]

[0227] 本发明的偏光板的制造方法并无特别限制,可采用公知的其他步骤。

[0228] 以下,对于本发明的偏光板的制造方法,以偏光板保护膜的制造方法、偏光板保护膜与偏光元件的层叠方法、偏光板的功能化的顺序加以说明。

[0229] <偏光板保护膜的制造方法>

[0230] 上述偏光板保护膜可利用溶剂浇铸法来制造。以下,对于偏光板保护膜的制造方法,列举使用酰化纤维素作为膜基材树脂的实施方式为例加以说明,但使用其他树脂的情形时也可同样地制造上述偏光板保护膜。在溶剂浇铸法中,使用将酰化纤维素溶解于有机溶剂中所得的溶液(以下也称为“酰化纤维素溶液”、“浓液(dope)”)来制造膜。

[0231] 上述有机溶剂优选为含有选自碳原子数为3~12的醚类、碳原子数为3~12的酮类、碳原子数为3~12的酯类及碳原子数为1~6的卤化烃中的溶剂。

[0232] 上述醚类、酮类及酯类也可具有环状结构。另外,具有两个以上的醚、酮及酯的官能基(即-O-、-CO-及-COO-)的任一个的化合物也可用作上述有机溶剂。上述有机溶剂也可具有如醇性羟基般的其他官能基。在具有两种以上的官能基的有机溶剂的情形时,其碳原子数优选为处于具有任一官能基的溶剂的上述优选的碳原子数范围内。

[0233] 上述碳原子数为3~12的醚类的例子中包含:二异丙醚(diisopropyl ether)、二甲氧基甲烷、二甲氧基乙烷、1,4-二恶烷、1,3-二氧杂环戊烷(1,3-dioxolane)、四氢呋喃、苯甲醚(anisol)及苯乙醚(phenetole)。

[0234] 上述碳原子数为3~12的酮类的例子中包含:丙酮、甲基乙基酮、二乙酮(diethyl ketone)、二异丁酮、环己酮及甲基环己酮。

[0235] 上述碳原子数为3~12的酯类的例子中包含:甲酸乙酯(ethyl formate)、甲酸丙酯、甲酸戊酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯及乙酸戊酯。

[0236] 另外,具有两种以上的官能基的有机溶剂的例子中包含乙酸-2-乙氧基乙酯、2-甲氧基乙醇及2-丁氧基乙醇。

[0237] 碳原子数为1~6的卤化烃的碳原子数优选为1或2,最优选为1。卤化烃的卤素优选为氯。卤化烃的氢原子经卤素取代的比例优选为25mol%~75mol%,更优选为30mol%~70mol%,进而优选为35mol%~65mol%,最优选为40mol%~60mol%。二氯甲烷为具代表性的卤化烃。

[0238] 另外,也可混合使用两种以上的有机溶剂。

[0239] 酰化纤维素溶液(浓液)可通过包含在0℃以上的温度(常温或高温)下进行处理通常方法来制备。酰化纤维素溶液的制备可使用通常的溶剂浇铸法中的浓液的制备方法及装置来实施。再者,通常方法的情况下,优选为使用卤化烃(特别是二氯甲烷)作为有机溶剂。

[0240] 酰化纤维素溶液中的酰化纤维素的量是以在所得的溶液中含有10质量%~40质量%的方式调整。酰化纤维素的量进而优选为10质量%~30质量%。有机溶剂(主溶剂)中,也可添加后述的任意添加剂。

[0241] 酰化纤维素溶液可通过在常温(0℃~40℃)下将酰化纤维素与有机溶剂搅拌而制备。高浓度的溶液也可在加压及加热条件下搅拌而制备。具体而言,将酰化纤维素与有机溶剂放入至加压容器中并密闭,一面在加压下加热至溶剂在常温下的沸点以上、且溶剂不沸腾的范围的温度,一面进行搅拌。加热温度通常为40℃以上,优选为60℃~200℃,进而优选为80℃~110℃。

[0242] 各成分也可预先粗混合后放入至容器中。另外,也可依序投入至容器中。容器必须以可进行搅拌的方式构成。可注入氮气等惰性气体来对容器进行加压。另外,也可利用由加热所致的溶剂的蒸气压的上升。或者,也可将容器密闭后在压力下添加各成分。

[0243] 在加热的情形时,优选为自容器的外部进行加热。例如可使用夹套型(jacket type)的加热装置。另外,也可通过在容器的外部设置加热板(plate heater)并设置配管使液体循环,而对容器总体进行加热。

[0244] 搅拌优选为在容器内部设置搅拌翼并使用该搅拌翼来进行。搅拌翼优选为长度到达容器的壁附近者。在搅拌翼的末端,为了更新容器壁的液膜,优选为设置刮除翼。

[0245] 容器中也设置压力计、温度计等量表(indicator)类。在容器内将各成分溶解于溶剂中。所制备的浓液是冷却后自容器中取出,或取出后使用热交换器等加以冷却。

[0246] 也可利用冷却溶解法来制备酰化纤维素溶液。冷却溶解法的详细情况可使用日本专利特开2007-86748号公报的[0115]~[0122]中记载的技术。

[0247] 由所制备的酰化纤维素溶液(浓液)通过溶剂浇铸法来制造酰化纤维素膜。浓液中优选为添加延迟(retardation)表现剂(以下也称为“Re表现剂”)。浓液是流延至鼓(drum)或带(bend)上,使溶剂蒸发而形成膜。流延前的浓液优选为以固体分量成为18质量%~35质量%的方式来调整浓度。鼓或带的表面优选为预先精加工成镜面状态。浓液优选为流延至表面温度为10℃以下的鼓或带上。

[0248] 关于溶剂浇铸法中的干燥方法,在美国专利第2,336,310号、美国专利第2,367,

603号、美国专利第2,492,078号、美国专利第2,492,977号、美国专利第2,492,978号、美国专利第2,607,704号、美国专利第2,739,069号及美国专利第2,739,070号的各说明书、英国专利第640731号及英国专利第736892号的各说明书、以及日本专利特公昭45-4554号、日本专利特公昭49-5614号、日本专利特开昭60-176834号、日本专利特开昭60-203430号及日本专利特开昭62-115035号的各公报中有记载。带或鼓上的干燥可通过吹送空气或氮气等惰性气体来进行。

[0249] 另外,也可将所得的膜自鼓或带上剥取,进而利用自100℃起逐渐改变温度直至160℃为止的高温风进行干燥,使残留溶剂蒸发。以上方法在日本专利特公平5-17844号公报中有记载。根据该方法,可缩短自流延至剥取为止的时间。为了实施该方法,浓液必须在流延时的鼓或带的表面温度下凝胶化。

[0250] 也可使用所制备的酰化纤维素溶液(浓液)进行2层以上的流延而制成膜。在该情形时,优选为通过溶剂浇铸法来制作酰化纤维素膜。浓液是流延至鼓或带上,使溶剂蒸发而形成膜。流延前的浓液优选为以固体分量成为10质量%~40质量%的范围的方式来调整浓度。鼓或带的表面优选为预先精加工成镜面状态。

[0251] 在流延2层以上的多种酰化纤维素溶液的情形时,可流延多种酰化纤维素溶液,也可自在支撑体的行进方向上相隔而设置的多个流延口中分别流延含有酰化纤维素的溶液,一面层叠一面制作膜。这些情况例如可使用日本专利特开昭61-158414号、日本专利特开平1-122419号及日本专利特开平11-198285号的各公报中记载的方法。另外,也可通过自2个流延口中流延酰化纤维素溶液,制成膜。该情况例如可使用日本专利特公昭60-27562号、日本专利特开昭61-94724号、日本专利特开昭61-947245号、日本专利特开昭61-104813号、日本专利特开昭61-158413号及日本专利特开平6-134933号的各公报中记载的方法。进而,也可使用日本专利特开昭56-162617号公报中记载的酰化纤维素膜的流延方法,即,以低粘度的酰化纤维素溶液包裹高粘度酰化纤维素溶液的液流,而将该高粘度、低粘度的酰化纤维素溶液同时挤出。

[0252] 另外,也可通过以下方式来制作膜:使用2个流延口,剥取利用第一流延口而形成于支撑体上的膜,在与支撑体面接触之侧进行第二流延。例如可列举日本专利特公昭44-20235号公报中记载的方法。

[0253] 流延的酰化纤维素溶液可使用相同的溶液,也可使用两种以上的不同的酰化纤维素溶液。为了使多个酰化纤维素层具有功能,只要自各流延口挤出与其功能对应的酰化纤维素溶液即可。进而,本发明的酰化纤维素溶液也可与其他功能层(例如粘接层、染料层、防静电层、防光晕(antihalation)层、紫外线吸收层、偏光层等)同时流延。

[0254] 在偏光板保护膜中,也可添加防劣化剂(例如抗氧化剂、过氧化物分解剂、自由基抑制剂、金属钝化剂、酸捕捉剂、胺等)。关于防劣化剂,在日本专利特开平3-199201号、日本专利特开平5-1907073号、日本专利特开平5-194789号、日本专利特开平5-271471号、日本专利特开平6-107854号的各公报中有记载。另外,上述防劣化剂的添加量优选为所制备的溶液(浓液)的0.01质量%~1质量%,进而优选为0.01质量%~0.2质量%。若添加量为0.01质量%以上,则充分发挥防劣化剂的效果,故优选,若添加量为1质量%以下,则不易产生对膜表面的防劣化剂的渗出(bleed out)等,故优选。特别优选的防劣化剂的例子可列举丁基化羟基甲苯(Butylated Hydroxy Toluene, BHT)、三苄胺(Tribenzylamine, TBA)。

[0255] 另外,在偏光板保护膜中,优选为添加微粒子作为消光剂(matting agent)。本发明中使用的微粒子可列举:二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、氧化锆、碳酸钙、滑石、黏土、煅烧高岭土、煅烧硅酸钙、水合硅酸钙、硅酸铝、硅酸镁及磷酸钙。就浊度变低的方面而言,微粒子优选为含有硅者,特别优选为二氧化硅。二氧化硅的微粒子优选为一次平均粒径为20nm以下,且表观比重为70g/L以上。表观比重更优选为90g/L~200g/L,进而优选为100g/L~200g/L。表观比重越大,越可制作高浓度的分散液,雾度(haze)、凝聚物变良好,故优选。

[0256] 这些微粒子通常形成平均粒径为0.1 $\mu$ m~3.0 $\mu$ m的二次粒子,这些微粒子在膜中以一次粒子的凝聚物的形式存在,在膜表面形成0.1 $\mu$ m~3.0 $\mu$ m的凹凸。二次平均粒径优选为0.2 $\mu$ m~1.5 $\mu$ m,进而优选为0.4 $\mu$ m~1.2 $\mu$ m,最优选为0.6 $\mu$ m~1.1 $\mu$ m。一次粒径及二次粒径是利用扫描型电子显微镜对膜中的粒子进行观察,将粒子的外接圆的直径作为粒径。另外,变更部位并观察200个粒子,将其平均值作为平均粒径。

[0257] 二氧化硅的微粒子例如可使用埃洛希尔(Aerosil) R972、埃洛希尔(Aerosil) R972V、埃洛希尔(Aerosil) R974、埃洛希尔(Aerosil) R812、埃洛希尔(Aerosil) 200、埃洛希尔(Aerosil) 200V、埃洛希尔(Aerosil) 300、埃洛希尔(Aerosil) R202、埃洛希尔(Aerosil) 0X50、埃洛希尔(Aerosil) TT600(以上为日本埃洛希尔(Aerosil)(股)制造)等市售品。氧化锆的微粒子例如是以埃洛希尔(Aerosil) R976及埃洛希尔(Aerosil) R811(以上为日本埃洛希尔(Aerosil)(股)制造)的商品名而市售,可加以使用。

[0258] 这些中,埃洛希尔(Aerosil) 200V、埃洛希尔(Aerosil) R972V为一次平均粒径为20nm以下、且表观比重为70g/L以上的二氧化硅的微粒子,将光学膜的浊度保持为低并且降低摩擦系数的效果大,故特别优选。

[0259] 在本发明中,为了获得含有二次平均粒径小的粒子的偏光板保护膜,在制备微粒子的分散液时想到若干方法。例如有以下方法:预先制作将溶剂与微粒子搅拌混合而成的微粒子分散液,将该微粒子分散液添加至另准备的少量的酰化纤维素溶液中并搅拌溶解,进而与主要(main)的酰化纤维素溶液(浓液溶液)混合。就二氧化硅微粒子的分散性良好、二氧化硅微粒子进而不宜再凝聚的方面而言该方法为优选的制备方法。除此以外,还有以下方法:在溶剂中添加少量的纤维素酯,搅拌溶解后,在其中添加微粒子并利用分散机进行分散,将其制成微粒子添加液,利用连续式混合机(in-line mixer)将该微粒子添加液与浓液溶液充分混合。本发明不限于这些方法,将二氧化硅微粒子与溶剂等混合并分散时的二氧化硅的浓度优选为5质量%~30质量%,进而优选为10质量%~25质量%,最优选为15质量%~20质量%。分散浓度高的情况下,相对于添加量的溶液浊度变低,雾度、凝聚物变良好,故优选。最终的酰化纤维素的浓液溶液中的消光剂微粒子的添加量优选为每1m<sup>3</sup>为0.01g~1.0g,进而优选为0.03g~0.3g,最优选为0.08g~0.16g。

[0260] 关于所使用的溶剂,低级醇类优选为列举甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇等。低级醇以外的溶剂并无特别限定,优选为使用在纤维素酯的制膜时所用的溶剂。

[0261] 这些自流延起至后干燥为止的步骤可为空气环境下,也可为氮气等惰性气体环境下。本发明的偏光板保护膜的制造时所用的卷取机可为通常所使用者,可利用固定张力法、固定力矩(torque)法、锥度张力(taper tension)法、内部应力一定的程序张力(program tension)控制法等卷取方法来卷取。

[0262] (延伸处理)

[0263] 对上述偏光板保护膜也可进行延伸处理。可通过延伸处理来对偏光板保护膜赋予所需的延迟。酰化纤维素膜的延伸方向优选为宽度方向、长度方向的任一个。

[0264] 在宽度方向上延伸的方法例如是记载于日本专利特开昭62-115035号、日本专利特开平4-152125号、日本专利特开平4-284211号、日本专利特开平4-298310号、日本专利特开平11-48271号等的各公报中。

[0265] 膜的延伸是在加热条件下实施。膜可在干燥中的处理中进行延伸,尤其在溶剂残存的情形时有效。在长度方向的延伸的情况下,例如若调节膜的搬送辊的速度,使膜的卷取速度较膜的剥取速度快,则膜被延伸。在宽度方向的延伸的情况下,通过一面利用拉幅机保持膜的幅宽(width)一面搬送,并缓缓增大拉幅机的幅宽,也可将膜延伸。也可在膜的干燥后使用延伸机来进行延伸(优选为使用长(long)延伸机的单轴延伸)。

[0266] 上述偏光板保护膜的延伸优选为使用上述偏光板保护膜的玻璃化温度 $T_g$ 而在 $(T_g-5^\circ\text{C}) \sim (T_g+40^\circ\text{C})$ 的温度下进行,更优选为 $T_g \sim (T_g+35^\circ\text{C})$ ,特别优选为 $(T_g+10^\circ\text{C}) \sim (T_g+30^\circ\text{C})$ 。在干膜的情况下,优选为 $130^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 。

[0267] 另外,在流延后以浓液溶剂残存的状态进行延伸的情形时,可在较干膜低的温度下延伸,在该情形时,优选为 $100^\circ\text{C} \sim 170^\circ\text{C}$ 。

[0268] 上述偏光板保护膜的延伸倍率(相对于延伸前的膜的伸长率(extension percentage))优选为 $1\% \sim 200\%$ ,进而优选为 $5\% \sim 150\%$ 。尤其优选为在宽度方向上以 $1\% \sim 200\%$ 延伸,进而优选为 $5\% \sim 150\%$ ,特别优选为 $30\% \sim 45\%$ 。

[0269] 延伸速度优选为 $1\%/\text{min} \sim 300\%/\text{min}$ ,进而优选为 $10\%/\text{min} \sim 300\%/\text{min}$ ,最优选为 $30\%/\text{min} \sim 300\%/\text{min}$ 。

[0270] 另外,上述偏光板保护膜优选为经过以下步骤来制造:延伸至最大延伸倍率后,以较最大延伸倍率低的延伸倍率保持一定时间的步骤(以下有时称为“松弛步骤”)。松弛步骤中的延伸倍率优选为最大延伸倍率的 $50\% \sim 99\%$ ,进而优选为 $70\% \sim 97\%$ ,最优选为 $90\% \sim 95\%$ 。另外,松弛步骤的时间优选为1秒 $\sim$ 120秒,进而优选为5秒 $\sim$ 100秒。

[0271] 进而,上述偏光板保护膜可通过包括以下收缩步骤而优选地制造,上述收缩步骤一面在宽度方向上握持膜一面使其收缩。

[0272] 在以包括在膜的宽度方向上延伸的延伸步骤、及在膜的搬送方向(长度方向)上收缩的收缩步骤为特征的制造方法中,可利用缩放仪(pantograph)式或线性马达(linear motor)式的拉幅机来保持膜,一面在膜的宽度方向上延伸,一面在搬送方向上使夹具(clip)的间隔缓缓变窄,由此使膜收缩。

[0273] 上述说明的方法可同时进行延伸步骤与收缩步骤的至少一部分。

[0274] 再者,作为具体进行如上所述的将膜的长度方向或宽度方向的任一个延伸、同时使另一个收缩、且同时增加膜的膜厚的步骤(换言之,延伸-收缩步骤)的延伸装置,可理想地使用市金工业公司制造的F1TZ机等。关于该装置,是记载于(日本专利特开2001-38802号公报)中。

[0275] 延伸步骤中的延伸倍率及收缩步骤中的收缩率可根据目标的面内的延迟 $R_e$ 及厚度方向的延迟 $R_{th}$ 的值而任意选择适当的值,优选为延伸步骤中的延伸倍率为 $10\%$ 以上,且将收缩步骤中的收缩率设定为 $5\%$ 以上。

[0276] 特别优选为包括以下步骤:在膜的宽度方向上延伸 $10\%$ 以上的延伸步骤;及一面

在膜的宽度方向上握持膜,一面使膜在搬送方向上收缩5%以上的收缩步骤。

[0277] 再者,本发明中所谓收缩率,是指收缩方向上的收缩后的膜的经收缩的长度相对于收缩前的膜的长度的比例。

[0278] 收缩率优选为5%~40%,特别优选为10%~30%。

[0279] (皂化处理)

[0280] 上述偏光板保护膜可通过碱皂化处理来赋予与如聚乙烯醇般的偏光元件的材料的密接性,而用作偏光板保护膜。

[0281] 关于皂化的方法,可使用日本专利特开2007-86748号公报的0211及0212中记载的方法。

[0282] 例如对上述偏光板保护膜的碱皂化处理优选为以如下循环(cycle)来进行:将膜表面浸渍于碱性溶液中后,以酸性溶液进行中和,水洗并加以干燥。上述碱性溶液可列举氢氧化钾溶液、氢氧化钠溶液,氢氧化离子的浓度优选为在0.1mol/L~5.0mol/L的范围内,进而优选为在0.5mol/L~4.0mol/L的范围内。碱性溶液的温度优选为在室温~90℃的范围内,进而优选为在40℃~70℃的范围内。

[0283] 也可实施如日本专利特开平6-94915号公报、日本专利特开平6-118232号公报中记载般的易粘接加工来代替碱皂化处理。

[0284] <偏光元件与偏光板保护膜的层叠方法>

[0285] 本发明的偏光板的制造方法优选为包括以下步骤:在上述所得的偏光元件的两面上层叠2片偏光板保护膜。

[0286] 层叠时可使用粘接剂。粘接剂可例示:异氰酸酯系粘接剂、聚乙烯醇系粘接剂、环氧系粘接剂、明胶(gelatin)系粘接剂、乙烯系、乳胶(latex)系、水系聚酯等。这些中,可优选地使用透明性、粘接性、作业性、产品的品质及经济性优异的聚乙烯醇系粘接剂。

[0287] 另外,由于无需后述贴合后的粘接剂的干燥步骤,因此可优选地使用含有脂环式环氧化合物的无溶剂的活性能量线硬化性组合物(以下有时也简称为“环氧系粘接剂组合物”)。通过使用含有脂环式环氧化合物的无溶剂的活性能量线硬化性组合物,可提高严酷环境下的偏光板的耐久性,并且无需使粘接剂干燥的步骤,故可提高生产性。

[0288] 此处,所谓脂环式环氧化合物,是指在饱和环状化合物的环上直接具有环氧基而成者、及在饱和环状化合物的环上直接具有缩水甘油醚基或缩水甘油基而成者。再者,也可在结构内具有其他环氧基。

[0289] 在饱和环状化合物的环上直接具有环氧基而成的脂环式环氧化合物例如可通过日本专利特开2010-091603号公报的段落0074~段落0081中记载的方法来获取。

[0290] 若列举本发明中可优选地使用的在饱和环状化合物的环上直接具有环氧基而成的脂环式环氧化合物的具体例,则例如可列举:3,4-环氧环己烷羧酸-3,4-环氧环己基甲酯、1,2-环氧-4-乙烯基环己烷、1,2-环氧-1-甲基-4-(1-甲基环氧乙基)环己烷、甲基丙烯酸-3,4-环氧环己基甲酯、2,2-双(羟基甲基)-1-丁醇的4-(1,2-环氧乙基)-1,2-环氧环己烷加成物、伸乙基双(3,4-环氧环己烷羧酸酯)、氧二伸乙基双(3,4-环氧环己烷羧酸酯)、1,4-环己烷二甲基双(3,4-环氧环己烷羧酸酯)、及3,4-环氧环己烷羧酸-3-(3,4-环氧环己基甲氧基羰基)丙酯等。

[0291] 在饱和环状化合物的环上直接具有缩水甘油醚基或缩水甘油基而成的脂环式环

氧化合物例如可通过日本专利特开2010-091603号公报的段落0083~段落0086中记载的方法来获取。

[0292] 上述脂环式环氧化合物中,就在提高偏光板的耐久性的方面显示出良好的硬化物特性、或具有适度的硬化性、并且可相对廉价地获取的方面而言,优选为3,4-环氧环己烷羧酸-3,4-环氧环己基甲酯及双酚A的缩水甘油醚化物的氢化物,更优选为3,4-环氧环己烷羧酸-3,4-环氧环己基甲酯。

[0293] 另外,这些脂环式环氧化合物可分别单独使用,也可混合使用两种以上。

[0294] 此种脂环式环氧化合物可容易地获取市售品,例如各自的商品名可列举:“赛罗西德(Celloxide)”、“赛克罗马(Cyclomer)”(以上为大赛璐(Daicel)化学工业股份有限公司制造)及“塞拉库亚(Cyracure)”(陶氏化学(Dow Chemicals)公司制造)等。

[0295] 在本发明中,可在环氧系粘接剂组合物中调配脂环式环氧化合物以外的活性能量线硬化性化合物。此种活性能量线硬化性化合物可使用上述脂环式环氧化合物以外的环氧化合物。通过并用此种脂环式环氧化合物以外的环氧化合物,可提高偏光元件与偏光板保护膜的密接性。

[0296] 此种脂环式环氧化合物以外的环氧化合物及其低聚物等可容易地获取市售品,例如各自的商品名可列举:“艾比科特(Epikote)”(日本环氧树脂股份有限公司制造)、“艾比克隆(Epiclon)”(迪爱生(DIC)股份有限公司制造)、“艾伯特(Epothto)”(东都化成股份有限公司制造)、“艾迪科树脂(Adeka Resin)”(艾迪科(ADEKA)股份有限公司制造)、“代那考尔(Denacol)”(长濑化成(Nagase chemtex)股份有限公司制造)、“陶氏环氧化物(Dow Epoxy)”(陶氏化学(Dow Chemicals)公司制造)及“特皮克(Tepic)”(日产化学工业股份有限公司制造)等。

[0297] 本发明中所用的脂环式环氧化合物及脂环式环氧化合物以外的环氧化合物的环氧当量通常为30g/eq~2000g/eq,优选为50g/eq~1500g/eq,更优选为70g/eq~1000g/eq。再者,该环氧当量为依据JIS K 7236(国际标准化组织(International Standardization Organization,ISO) 3001)所测定的值。另外,若环氧化合物为高纯度单体,则可根据其分子量来算出理论量。

[0298] 另外,上述活性能量线硬化性化合物也可使用氧杂环丁烷(oxetane)化合物。通过并用氧杂环丁烷化合物,可提高活性能量线硬化性组合物的硬化速度。氧杂环丁烷化合物只要为具有氧杂环丁烷环的化合物且为活性能量线硬化性,则并无特别限定,例如可列举:1,4-双[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基]甲基苯、3-乙基-3-(2-乙基己氧基甲基)氧杂环丁烷、双(3-乙基-3-氧杂环丁基甲基)醚、3-乙基-3-(苯氧基甲基)氧杂环丁烷、3-乙基-3-(环己氧基甲基)氧杂环丁烷、苯酚酚醛清漆氧杂环丁烷及1,3-双[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基]苯等。

[0299] 此种氧杂环丁烷化合物可容易地获取市售品,例如各自的商品名可列举:“阿伦氧杂环丁烷(Aron Oxetane)”(东亚合成股份有限公司制造)及“埃特纳可(ETERNACOLL)”(宇部兴产股份有限公司制造)等。

[0300] 关于活性能量线硬化性组合物中的脂环式环氧化合物的调配比,相对于活性能量线硬化性化合物(脂环式环氧化合物、脂环式环氧化合物以外的环氧化合物及氧杂环丁烷化合物)合计100质量份,脂环式环氧化合物优选为30质量份~95质量份,更优选为50质量

份~90质量份,进而优选为70质量份~85质量份。

[0301] 本发明中所用的含有脂环式环氧化合物的活性能量线硬化性组合物中所含有的总氯量优选为0.1ppm~15000ppm的范围,更优选为0.5ppm~2000ppm的范围,进而优选为1.0ppm~1000ppm的范围。再者,该总氯量为依据JIS K 7243-3 (ISO 21627-3)所测定的值。

[0302] 关于本发明中所用的含有脂环式环氧化合物的活性能量线硬化性组合物的色调,以硬化前的活性能量线硬化性组合物的加德纳(Gardner)色度表示,优选为5以下,更优选为3以下,进而优选为1以下。

[0303] 本发明中所用的含有脂环式环氧化合物的活性能量线硬化性组合物为通过活性能量线的照射而固化(硬化),对夹持该硬化物层的膜彼此赋予粘接力的硬化性组合物。

[0304] 所用的活性能量线例如可列举:波长为1pm~10nm的X射线、10nm~400nm的紫外线及400nm~800nm的可见光线等。其中,就利用的容易程度、活性能量线硬化性组合物的调整的容易程度及其稳定性、以及其硬化性能的方面而言,可优选地使用紫外线。

[0305] 所用的光源并无特别限定,例如可列举:在波长400nm以下具有发光分布的低压水银灯、中压水银灯、高压水银灯、超高压水银灯、化学灯、黑光灯(black light lamp)、微波激发水银灯及金属卤化物灯(metal halide lamp)等。

[0306] 照射强度是根据活性能量线硬化性组合物或照射时间来决定,并无特别限制,例如优选为对于引发剂的活化有效的波长范围的照射强度为0.1mW/cm<sup>2</sup>~1000mW/cm<sup>2</sup>。

[0307] 照射时间是根据活性能量线硬化性组合物或照射强度来决定,并无特别限制,例如优选为以由照射强度与照射时间的积所表示的累计光量成为10mJ/cm<sup>2</sup>~5,000mJ/cm<sup>2</sup>的方式设定。

[0308] 本发明中所用的含有脂环式环氧化合物的活性能量线硬化性组合物为了通过活性能量线进行硬化,优选为调配阳离子聚合引发剂。

[0309] 这些阳离子聚合引发剂可分别单独使用,也可混合使用两种以上。其中,尤其可优选地使用芳香族鎓盐,其原因在于:其即便在300nm以上的波长范围下也具有紫外线吸收特性,故硬化性优异,可形成具有良好的机械强度或粘接强度的硬化物层。

[0310] 相对于活性能量线硬化性化合物合计100质量份,阳离子聚合引发剂的调配量通常为0.5质量份~20质量份,优选为1质量份~15质量份。

[0311] 这些阳离子聚合引发剂可容易地获取市售品,例如各自的商品名可列举:“卡亚拉得(Kayarad)”(日本化药股份有限公司制造)、“塞拉库亚(Cyracure)”(联合碳化物(Union Carbide)公司制造),光酸产生剂“CP1”(三亚普罗(San-Apro)股份有限公司制造),光酸产生剂“TAZ”、光酸产生剂“BBI”、光酸产生剂“DTS”(以上为碧化学(Midori-Kagaku)股份有限公司制造)、“艾迪科奥托马(Adeka Optomer)”(艾迪科(ADEKA)股份有限公司制造)及“罗多西(RHODORSIL)”(罗地亚(Rhodia)公司制造)等。

[0312] 本发明中所用的含有脂环式环氧化合物的活性能量线硬化性组合物视需要可并用光增感剂。通过使用光增感剂,反应性提高,可提高硬化物层的机械强度或粘接强度。

[0313] 光增感剂并无特别限定,例如可列举:羰基化合物、有机硫化合物、过硫化物、氧化还原(redox)系化合物、偶氮化合物及重氮化合物、卤素化合物以及光还原性色素等。

[0314] 光增感剂可分别单独使用,也可混合使用。在将活性能量线硬化性组合物设定为100质量份的情形时,光增感剂优选为以0.1质量份~20质量份的范围而含有。

[0315] 在本发明中所用的活性能量线硬化性组合中,只要不损及本发明的效果,则可调配各种添加剂。各种添加剂例如可列举:离子捕捉剂、抗氧化剂、链转移剂、增感剂、增稠剂(tackifier)、热塑性树脂、填充剂、流动调整剂、塑化剂及消泡剂等。

[0316] 偏光板是通过使用上述粘接剂将上述偏光板保护膜与偏光元件贴合而制造。粘接剂的涂布可对偏光板保护膜、偏光元件的任一个进行,也可对两者进行。贴合后,实施干燥步骤,形成包含涂布干燥层的粘接层。偏光元件与偏光板保护膜的贴合可通过辊层压机等来进行。粘接层的厚度并无特别限制,通常为 $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 左右。

[0317] <粘着剂层>

[0318] 在上述偏光板、或具有至少一层偏光板的光学构件中,也可设置用以与液晶单元贴合的粘着剂层。也可为了与液晶单元以外的其他构件贴合而设置粘着剂层。形成粘着剂层的粘着剂并无特别限制,例如可适当地选择使用将以下聚合物作为基质聚合物者:丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨基甲酸酯、聚酰胺、聚醚、氟系或橡胶系等的聚合物。特别可优选地使用如丙烯酸系粘着剂般光学透明性优异,显示出适当的润湿性、凝聚性及粘接性的粘着特性,耐候性或耐热性等优异者。

[0319] 另外,除了上述以外,就防止由吸湿所致的发泡现象或剥离现象、防止由热膨胀差等所致的光学特性的下降或液晶单元的翘曲、甚至就高品质且耐久性优异的液晶显示装置的形成性等方面而言,优选为吸湿率低且耐热性优异的粘着剂层。

[0320] 另外,就偏光板的固定及贴合的作业性(二次加工(rework)性)的观点而言,粘着剂层的粘着力优选为 $1\text{N}/25\text{mm}$ 以上,更优选为 $5\text{N}/25\text{mm}$ 以上。再者,上限并无特别限制。

[0321] 为了抑制对偏光板或液晶单元的伸张/收缩的追随或夹持粘着剂层的构件的应力的传播, $23^{\circ}\text{C}$ 下的粘着剂的储藏弹性模量( $G'$ )优选为 $20\text{ [MPa]}\sim 100\text{ [MPa]}$ ,更优选为 $30\text{ [MPa]}\sim 70\text{ [MPa]}$ 。

[0322] 粘着剂层也可含有添加至粘着剂层中的添加剂,例如天然物或合成物的树脂类,特别是粘着性赋予树脂,或包含玻璃纤维、玻璃珠、金属粉、其他无机粉末等的填充剂或者颜料、着色剂、抗氧化剂等。另外,也可为含有微粒子而显示出光扩散性的粘着剂层等。

[0323] 粘着剂层也能以组成或种类等不同者的重叠层的形式设置于偏光板或光学构件的单面上或两面上。另外,在设置于两面上的情形时,也可在偏光板或光学构件的表背面上设定为组成、种类或厚度等不同的粘着剂层。粘着剂层的厚度可根据使用目的或粘接力等来适当决定,通常为 $1\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ ,优选为 $5\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ ,特别优选为 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0324] 对于粘着剂层的露出面,在到供实际应用为止的期间中,为了防止其污染等而暂且粘着有隔离件(separator)来将该露出面覆盖。由此,可防止在通常的操作状态下与粘着剂层接触的情况。隔离件除了上述厚度条件以外,例如可使用:视需要利用硅酮系或长链烷基系、氟系或硫化钼等适当的剥离剂对塑料膜、橡胶片、纸、布、不织布、网、发泡片或金属箔、这些的层压体等适当的薄片体进行涂布处理而成者等现有的适当者。

[0325] 再者,在本发明中,对于上述偏光板或光学构件等以及粘着剂层等各层而言,例如也可为通过以下方式而具有紫外线吸收能力者等:利用水杨酸酯系化合物或苯并苯酚(benzophenol)系化合物、苯并三唑系化合物或氰基丙烯酸酯系化合物、镍络合盐系化合物等紫外线吸收剂来进行处理的方式等方式。

[0326] 粘着剂层对偏光板或光学构件的单面或两面的附设可利用适当的方式来进行。其

例子例如可列举：制备10质量%~40质量%左右的粘着剂溶液，该粘着剂溶液是使基质聚合物或其组合物溶解或分散于包含甲苯或乙酸乙酯等适当溶剂的单独一种或混合物的溶剂中而成，利用流延方式或涂布方式等适当的展开方式将上述粘着剂溶液直接附设于偏光板上或光学构件上的方式；或基于上述而在隔离件上形成粘着剂层，并将其转移固定于偏光板上或光学构件上的方式等。

[0327] 本发明的偏光板的偏光板保护膜对上述偏光元件的贴合方法优选为以偏光元件的透过轴与上述偏光板保护膜的慢轴实质上平行或垂直的方式贴合。

[0328] 此处，所谓实质上平行，是指上述偏光板保护膜的主折射率 $n_x$ 的方向与偏光板的透过轴的方向的偏移为 $5^\circ$ 以内，优选为 $1^\circ$ 以内，更优选为 $0.5^\circ$ 以内。另外，所谓实质上垂直，是指上述偏光板保护膜的主折射率 $n_x$ 的方向与偏光板的透过轴的方向的偏移在 $95^\circ$ 以内，优选为 $91^\circ$ 以内，更优选为 $90.5^\circ$ 以内。若偏光板保护膜的主折射率 $n_x$ 的方向与偏光板的透过轴的方向的偏移为 $1^\circ$ 以内，则偏光板正交尼科耳(crossed nicol)下的偏光度(polarization degree)性能不易降低，不易产生漏光而优选。

[0329] <偏光板的性能>

[0330] (正交透过率CT)

[0331] 本发明的偏光板优选为正交透过率CT为 $CT \leq 2.0$ ，更优选为 $CT \leq 1.3$ ，最优选为 $CT \leq 0.6$ (单位均为%)。

[0332] (正交透过率变化)

[0333] 另外，在偏光板耐久性试验中，正交透过率的变化量以更小为佳。

[0334] 在 $60^\circ\text{C}$ 、相对湿度95%下静置500小时时的波长410nm下的正交透过率的变化量(%)优选为0.40%以下，更优选为0.30%以下，特别优选为0.25%以下。

[0335] 另一方面，在 $80^\circ\text{C}$ 、干燥(Dry)环境下静置500小时的情形时的波长680nm下的正交透过率的变化量(%)更优选为0.06%以下。

[0336] 此处，所谓变化量，是指由试验后测定值减去试验前测定值所得的值。

[0337] 若满足上述正交透过率的变化量的范围，则可确保偏光板在高温高湿下及高温低湿下长时间使用中或保管中的稳定性，因而优选。

[0338] (其他特性)

[0339] 关于本发明的偏光板的其他优选光学特性等，是记载于日本专利特开2007-086748号公报的0238~0255中，优选为满足这些特性。

[0340] <偏光板的功能化>

[0341] 本发明的偏光板也可优选地用作与以下膜复合而成的功能化偏光板：用以提高显示器的可见度的抗反射膜、亮度提升膜，或具有硬涂层、前方散射(forward scattering)层、防眩(anti-glare)层等功能层的光学膜。关于以功能化为目的的抗反射膜、亮度提升膜、其他功能性光学膜、硬涂层、前方散射层、防眩层，是记载于日本专利特开2007-86748号公报的0257~0276中，可根据这些记载来制作经功能化的偏光板。

[0342] (3-1) 抗反射膜

[0343] 本发明的偏光板可与抗反射膜组合使用。抗反射膜可使用以下膜的任一种：仅赋予有单层的氟系聚合物等低折射率原材料的反射率为1.5%左右的膜、或利用薄膜的多层干涉的反射率为1%以下的膜。在本发明中，可优选地使用在透明支撑体上层叠有低折射率

层、及具有比低折射率层更高的折射率的至少一层的层(即高折射率层、中折射率层)而成的构成。另外,也可优选地使用《日东技报》(vol.38, No.1, 五月(May), 2000, 26页~28页)或日本专利特开2002-301783号公报等中记载的抗反射膜。

[0344] 各层的折射率满足以下关系。

[0345] 高折射率层的折射率 > 中折射率层的折射率 > 透明支撑体的折射率 > 低折射率层的折射率

[0346] 抗反射膜中所用的透明支撑体可优选地使用上述偏光板保护膜中所使用的膜基材, 优选为透明的膜基材。

[0347] 低折射率层的折射率优选为1.20~1.55, 进而优选为1.30~1.50。低折射率层优选为用作具有耐擦伤性、防污性的最外层。为了提高耐擦伤性, 也可优选地进行以下操作: 使用含有硅酮基的含硅酮化合物、或含有氟的含氟化合物等原材料, 对表面赋予润滑性。

[0348] 上述含氟化合物例如可优选地使用日本专利特开平9-222503号公报0018~0026、日本专利特开平11-38202号公报0019~0030、日本专利特开2001-40284号公报0027~0028、日本专利特开2000-284102号公报等中记载的化合物。

[0349] 上述含硅酮化合物优选为具有聚硅氧烷结构的化合物, 也可使用反应性硅酮(例如塞拉普雷(Silaplane)(智索(Chisso)(股)制造))或在两末端含有硅烷醇基的聚硅氧烷(日本专利特开平11-258403号公报)等。也可使硅烷偶合剂等有机金属化合物与特定的含有含氟烃基的硅烷偶合剂在催化剂的共存下通过缩合反应而硬化(日本专利特开昭58-142958号公报、日本专利特开昭58-147483号公报、日本专利特开昭58-147484号公报、日本专利特开平9-157582号公报、日本专利特开平11-106704号公报、日本专利特开2000-117902号公报、日本专利特开2001-48590号公报、日本专利特开2002-53804号公报记载的化合物等)。

[0350] 对于低折射率层, 也可优选地进行以下操作: 使该低折射率层含有填充剂(例如二氧化硅(silica)、含氟粒子(氟化镁、氟化钙、氟化钡)等一次平均粒径为1nm~150nm的低折射率无机化合物、日本专利特开平11-3820号公报的0020~0038中记载的有机微粒子等)、硅烷偶合剂、润滑剂、表面活性剂等作为上述以外的添加剂。

[0351] 上述低折射率层也可通过气相法(真空蒸镀法、溅镀法、离子镀敷法、等离子体化学气相沉积(Cheical Vapor Deposition, CVD)法等)来形成, 就可廉价地制造的方面而言, 优选为利用涂布法来形成。涂布法可优选地使用浸渍涂布法、气刀涂布法、帘幕式涂布法、辊涂布法、线棒涂布法、凹版涂布法、微凹版法。

[0352] 低折射率层的膜厚优选为30nm~200nm, 进而优选为50nm~150nm, 最优选为60nm~120nm。

[0353] 中折射率层及高折射率层优选为设定为以下构成: 使平均粒子尺寸为100nm以下的高折射率的无机化合物超微粒子分散于基质用材料中而成的构成。高折射率的无机化合物微粒子可优选地使用: 折射率为1.65以上的无机化合物, 例如Ti、Zn、Sb、Sn、Zr、Ce、Ta、La、In等的氧化物, 含有这些金属原子的复合氧化物等。

[0354] 此种超微粒子能以如下形态使用: 利用表面处理剂对粒子表面进行处理(硅烷偶合剂等: 日本专利特开平11-295503号公报、日本专利特开平11-153703号公报、日本专利特开2000-9908号公报; 阴离子性化合物或有机金属偶合剂: 日本专利特开2001-310432号公

报等);或制成以高折射率粒子为核的核-壳结构(日本专利特开2001-166104号公报等);或并用特定的分散剂(例如日本专利特开平11-153703号公报、美国专利第6,210,858B1说明书、日本专利特开2002-2776069号公报等)等。

[0355] 上述基质用材料可使用现有公知的热塑性树脂、硬化性树脂皮膜等,也可使用由以下材料所得的硬化性膜:日本专利特开2000-47004号公报、日本专利特开2001-315242号公报、日本专利特开2001-31871号公报、日本专利特开2001-296401号公报等中记载的多官能性材料,或日本专利特开2001-293818号公报等中记载的金属烷氧化物组合物。

[0356] 上述高折射率层的折射率优选为1.70~2.20。高折射率层的厚度优选为5nm~10 $\mu$ m,进而优选为10nm~1 $\mu$ m。

[0357] 上述中折射率层的折射率是以成为低折射率层的折射率与高折射率层的折射率之间的值的方式调整。中折射率层的折射率优选为1.50~1.70。

[0358] 上述抗反射膜的雾度优选为5%以下,进而优选为3%以下。另外,膜的强度优选为在依据JIS K5400的铅笔硬度试验中为H以上,进而优选为2H以上,最优选为3H以上。

[0359] (3-2) 亮度提升膜

[0360] 本发明的偏光板可与亮度提升膜组合使用。亮度提升膜具有圆偏光或直线偏光的分离功能,是配置于偏光板与背光之间,使一种圆偏光或直线偏光在背光侧发生背反射或背散射。来自背光部的再反射光局部地改变偏光状态,再入射至亮度提升膜及偏光板中时,局部地透射,故通过反复进行该过程,光利用率提高,正面亮度提高至1.4倍左右。亮度提升膜已知有各向异性反射方式及各向异性散射方式,均可与本发明的偏光板组合。

[0361] 在各向异性反射方式中,已知通过将单轴延伸膜与未延伸膜多重地层叠、增大延伸方向的折射率差,而具有反射率及透射率各向异性的亮度提升膜,且已知使用介电反射镜(dielectric mirror)的原理的多层膜方式(国际公开第95/17691号手册、国际公开第95/17692号手册、国际公开第95/17699号手册的各说明书记载)或胆甾醇型(cholesteric)液晶方式(欧州专利606940A2号说明书、日本专利特开平8-271731号公报记载)。使用介电反射镜的原理的多层方式的亮度提升膜在本发明中可优选地使用DBEF-E、DBEF-D、DBEF-M(均为3M公司制造),胆甾醇型液晶方式的亮度提升膜在本发明中可优选地使用尼珀克斯(NIPOCS)(日东电工(股)制造)。关于尼珀克斯(NIPOCS),可参考《日东技报》(vol.38, No.1, 五月(May), 2000, 19页~21页)等。

[0362] 另外,在本发明中,也优选为与各向异性散射方式的亮度提升膜组合使用,上述各向异性散射方式的亮度提升膜是国际公开第97/32223号手册、国际公开第97/32224号手册、国际公开第97/32225号手册、国际公开第97/32226号手册的各说明书及日本专利特开平9-274108号、日本专利特开平11-174231号的各公报中记载的将正的固有双折射性聚合物与负的固有双折射性聚合物掺合并进行单轴延伸而成的亮度提升膜。各向异性散射方式亮度提升膜优选为DRPF-H(3M公司制造)。

[0363] 本发明的偏光板也优选为进一步与设有硬涂层、前方散射层、防眩(anti-glare)层、阻气层、润滑层、抗静电层、底涂层或保护层等的功能性光学膜组合使用。另外,这些功能层也优选为与上述抗反射膜中的抗反射层、或与光学各向异性层等在同一层内相互复合而使用。这些功能层可设置于偏光元件侧及与偏光元件为相反面(更靠近空气侧的面)侧的任一单面或两面而使用。

[0364] (3-3) 硬涂层

[0365] 本发明的偏光板为了赋予耐擦伤性等力学强度,可优选地进行以下操作:与在透明支撑体的表面上设有硬涂层的功能性光学膜组合。在将硬涂层应用于上述抗反射膜的情形时,特别优选为设置于透明支撑体与高折射率层之间。

[0366] 上述硬涂层优选为通过光及/或热所致的硬化性化合物的交联反应、或聚合反应来形成。硬化性官能基优选为光聚合性官能基,或者,含有水解性官能基的有机金属化合物优选为有机烷氧基硅烷基化合物。硬涂层的具体的构成组合物例如可优选地使用日本专利特开2002-144913号公报、日本专利特开2000-9908号公报、国际公开第00/46617号手册等记载者。

[0367] 硬涂层的膜厚优选为 $0.2\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0368] 硬涂层的强度优选为在依据JIS K5400的铅笔硬度试验中为H以上,进而优选为2H以上,最优选为3H以上。另外,在依据JIS K5400的泰伯磨损试验(Taber test)中,试验前后的试验片的磨损量越少越佳。

[0369] 形成硬涂层的材料可使用含有乙烯性不饱和基的化合物、含有开环聚合性基的化合物,这些化合物可单独或组合使用。关于含有乙烯性不饱和基的化合物的优选例,可列举以下化合物作为优选化合物:乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二-三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯等多元醇的聚丙烯酸酯类;双酚A二缩水甘油醚的二丙烯酸酯、己二醇二缩水甘油醚的二丙烯酸酯等环氧丙烯酸酯类;通过聚异氰酸酯与丙烯酸羟乙酯等含羟基的丙烯酸酯的反应所得的丙烯酸氨基甲酸酯等。另外,市售化合物可列举:EB-600、EB-40、EB-140、EB-1150、EB-1290K、1RR214、EB-2220、TMPTA、TMPTMA(以上为大赛璐UCB(Daicel UCB)(股)制造),UV-6300、UV-1700B(以上为日本合成化学工业(股)制造)等。

[0370] 另外,关于含有开环聚合性基的化合物的优选例,缩水甘油醚类可列举:乙二醇二缩水甘油醚、双酚A二缩水甘油醚、三羟甲基乙烷三缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚、甘油三缩水甘油醚、三缩水甘油基三羟基乙基异三聚氰酸酯、山梨糖醇四缩水甘油醚、季戊四醇四缩水甘油醚、甲酚酚醛清漆树脂的聚缩水甘油醚、苯酚酚醛清漆树脂的聚缩水甘油醚等;脂环式环氧类可列举:赛罗西德(Celloxide)2021P、赛罗西德(Celloxide)2081、艾波利得(Epolead)GT-301、艾波利得(Epolead)GT-401、EHPE3150CE(以上为大赛璐化学工业(股)制造),苯酚酚醛清漆树脂的聚环己基环氧甲基醚等;氧杂环丁烷类可列举OXT-121、OXT-221、OX-SQ、PNOX-1009(以上为东亚合成(股)制造)等。此外,也可将(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的聚合物、或(甲基)丙烯酸缩水甘油酯与可共聚合的单体的共聚物用于硬涂层。

[0371] 硬涂层中,为了减少硬涂层的硬化收缩、提高与基材的密接性、在本发明中减少硬涂处理物品的卷曲,也可优选地进行以下操作:添加硅、钛、锆、铝等的氧化物微粒子或聚乙烯、聚苯乙烯、聚(甲基)丙烯酸酯类、聚二甲基硅氧烷等的交联粒子,苯乙烯丁二烯橡胶(Styrene Butadiene Rubber,SBR)、丁腈橡胶(Nitrile Butadiene Rubber,NBR)等交联橡胶微粒子等的有机微粒子等交联微粒子。这些交联微粒子的平均粒子尺寸优选为 $1\text{nm}\sim 20000\text{nm}$ 。另外,交联微粒子的形状可无特别限制地使用球状、棒状、针状、板状等。微粒子的添加量优选为硬化后的硬涂层的60体积%以下,更优选为40体积%以下。

[0372] 在添加上述所记载的无机微粒子的情形时,通常由于与粘合剂聚合物(binder

polymer) 的亲水性差,故也可优选地进行以下操作:使用含有硅、铝、钛等金属且具有烷氧化物基、羧酸基、磺酸基、磷酸基等官能基的表面处理剂来进行表面处理。

[0373] 硬涂层优选为使用热或活性能量线来硬化,其中,更优选为使用放射线、 $\gamma$ 射线、 $\alpha$ 射线、电子束、紫外线等活性能量线,若考虑到安全性、生产性,特别优选为使用电子束、紫外线。在利用热进行硬化的情形时,考虑到塑料自身的耐热性,加热温度优选为140℃以下,更优选为100℃以下。

[0374] (3-4) 前方散射层

[0375] 前方散射层是为了改良将本发明的偏光板应用于液晶显示装置时的上下左右方向的视角特性(色调及亮度分布)而使用。本发明中,前方散射层优选为将折射率不同的微粒子分散于粘合剂中而成的构成,例如可使用:特别指出(particularize)前方散射系数的日本专利特开11-38208号公报、将透明树脂与微粒子的相对折射率设定为特定范围的日本专利特开2000-199809号公报、将雾度值规定为40%以上的日本专利特开2002-107512号公报等的构成。另外,为了对本发明的偏光板控制雾度的视角特性,也可优选地进行以下操作:将本发明的偏光板与住友化学(股)的技术报告《光功能性膜》31页~39页中记载的“路密斯提(Lumisty)”组合使用。

[0376] (3-5) 防眩层

[0377] 防眩(anti-glare)层是为了使反射光散射以防止反射眩光(reflected glare)而使用。防眩功能可通过在液晶显示装置的最表面(显示侧)形成凹凸而获得。具有防眩功能的光学膜的雾度优选为3%~30%,进而优选为5%~20%,最优选为7%~20%。

[0378] 在膜表面形成凹凸的方法例如可优选地使用:添加微粒子而在膜表面形成凹凸的方法(例如日本专利特开2000-271878号公报等)、少量(0.1质量%~50质量%)添加相对大的粒子(粒子尺寸为0.05 $\mu\text{m}$ ~2 $\mu\text{m}$ )而形成表面凹凸膜的方法(例如日本专利特开2000-281410号公报、日本专利特开2000-95893号公报、日本专利特开2001-100004号公报、日本专利特开2001-281407号公报等)、在膜表面以物理方式转印凹凸形状的方法(例如压花加工方法是记载于日本专利特开昭63-278839号公报、日本专利特开平11-183710号公报、日本专利特开2000-275401号公报等)等。

[0379] [液晶显示装置]

[0380] 本发明的液晶显示装置的例子具有液晶单元、以及配置于液晶单元的两面上的前侧偏光板(可见侧偏光板)及后侧偏光板(非可见侧偏光板),上述液晶单元具有液晶层、及配置于该液晶层上下的液晶单元上电极基板及液晶单元下电极基板。也可在液晶单元与各偏光板之间配置彩色滤光片(color filter)。上述液晶显示装置是以透射型而使用,在背面上配置背光,该背光是以冷阴极或热阴极荧光管或者发光二极管、场发射元件(field emission device)、电致发光元件(electroluminescent device)作为光源。

[0381] 本发明的液晶显示装置在为了使液晶显示装置变薄(slim)而使用经薄型化的背光的情形时特别合适,可减少在高湿环境下保存后所产生的弯曲。

[0382] 在液晶显示装置中,本发明对于有源矩阵(active matrix)液晶显示装置而言有效,上述有源矩阵液晶显示装置使用如薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)元件般的三端子(three-terminal)元件或如金属-绝缘体-金属(Metal-Insulator-Metal, MIM)元件般的二端子半导体元件。当然,对于被称为分时(time-sharing)驱动的超扭转向列(Super

Twisted Nematic,STN)模式所代表的无源矩阵(passive matrix)液晶显示装置也有效。

[0383] (IPS模式及FFS模式)

[0384] 对于本发明的液晶显示装置的液晶单元而言,相较于垂直取向模式,水平取向模式的弯曲等更易引人注目,就本发明适于防止该情况的方面而言,本发明的液晶显示装置的液晶单元优选为IPS模式(In-Plane Switching Mode)或FFS模式(Fringe Field Switching Mode)(以下也称为“IPS型”或“FFS型”)。

[0385] IPS模式为以液晶分子相对于基板而一直为水平的方式切换的模式,使用相对于基板而为水平方向的横向电场使液晶分子切换。关于电极的形状,也可有线状、网状、螺旋(spiral)状、点状等、锯齿(zigzag)状等的任一种。液晶层的厚度d(nm)与折射率各向异性 $\Delta n$ 的积 $\Delta n \cdot d$ 在透射模式中理想的是280nm~340nm左右。

[0386] FFS模式为与IPS模式同样地以液晶分子相对于基板而一直为水平的方式切换的模式,使用相对于基板而为水平方向的横向电场使液晶分子切换。通常FFS模式具有以下特征:具有 $\beta$ 电极、层间绝缘膜及梳齿电极,电场方向与IPS模式不同。理想的 $\Delta n \cdot d$ 为300nm~400nm左右。

[0387] 关于这些模式,在各种文献中有记载,任一构成均可用于本发明中。在任一显示装置中均可获得这些模式。IPS型液晶显示装置例如也可使用日本专利特开2003-15160号、日本专利特开2003-75850号、日本专利特开2003-295171号、日本专利特开2004-12730号、日本专利特开2004-12731号、日本专利特开2005-106967号、日本专利特开2005-134914号、日本专利特开2005-241923号、日本专利特开2005-284304号、日本专利特开2006-189758号、日本专利特开2006-194918号、日本专利特开2006-220680号、日本专利特开2007-140353号、日本专利特开2007-178904号、日本专利特开2007-293290号、日本专利特开2007-328350号、日本专利特开2008-3251号、日本专利特开2008-39806号、日本专利特开2008-40291号、日本专利特开2008-65196号、日本专利特开2008-76849号、日本专利特开2008-96815号等的各公报中记载者。

[0388] FFS型液晶单元具有对电极(counter electrode)及像素电极。这些电极是由氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)等透明物质所形成,及是以较上部基板/下部基板等之间的间隔更窄的间隔、以可将配置于电极上部的液晶分子等全部驱动的程度而形成的宽度而形成。根据该构成,在FFS模式中,可获得较IPS模式而提高的开口率(aperture ratio),进而,由于电极部分为光透射性,故可获得较IPS模式而提高的透射率。关于FFS模式液晶单元,例如可参照日本专利特开2001-100183号、日本专利特开2002-14374号、日本专利特开2002-182230号、日本专利特开2003-131248号、日本专利特开2003-233083号等的各公报的记载。

[0389] 图1为IPS型或FFS型液晶显示装置的一实施形态的剖面示意图。

[0390] 图1所示的液晶显示装置具备一对第1偏光板16及第2偏光板18、以及IPS型或FFS型液晶单元LC,在第2偏光板18的更外侧配置有背光26。

[0391] 再者,第1偏光板16及第2偏光板18分别是将偏光元件及位于该偏光元件的两面上的偏光板保护膜(未图示)层叠而成。

[0392] 在图1的液晶显示装置中,液晶单元LC具有第1基板12(以下也称为“基板12”)、包含向列型(nematic)液晶材料的液晶层10、及第2基板14(以下也称为“基板14”)。液晶层10为在黑色显示时该向列型液晶材料的液晶分子相对于一对基板12及基板14的表面而平行

地取向的IPS型或FFS型液晶单元。关于液晶层的厚度 $d$  ( $\mu\text{m}$ ) 与折射率各向异性  $\Delta n$  的积  $\Delta n \cdot d$ , 在透射模式中, 在不具有扭转结构的IPS型中 $0.2\mu\text{m} \sim 0.4\mu\text{m}$ 的范围成为最佳值, 在FFS型中 $0.3\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ 的范围成为最佳值。在该范围内, 白显示亮度高, 黑色显示亮度小, 故可获得对比度明显高的显示装置。在基板12及基板14的与液晶层10接触的表面形成有取向膜(未图示), 使液晶分子相对于基板的表面而大致平行地取向, 并且根据对取向膜上实施的摩擦处理方向等, 来控制未施加电压的状态或施加低电压的状态下的液晶分子取向方向。另外, 在基板12或基板14的内面, 形成有可对液晶分子施加电压的电极(图1中未图示)。

[0393] 液晶层10在未施加电压的状态下, 液晶分子并未扭转, 而是例如根据形成于基板12或基板14的内面的取向膜的摩擦处理的方向等而被控制, 朝一定的水平方向取向。若施加电压, 则因面内方向上所形成的电场, 液晶分子仅以既定的角度水平地旋转, 朝既定方向取向。关于电极的形状及配置, 已有各种提案, 均可利用。

[0394] 在图1中, 第1偏光板16的吸收轴16a与第2偏光板18的吸收轴18a是正交地配置。未施加电压时, 液晶层10的液晶分子以液晶层10的慢轴10a与第2偏光板18的吸收轴18a平行的方式水平取向。因此, 自背光26入射的光基本维持偏光状态而通过液晶层10, 经第1偏光板16的吸收轴16a遮光而黑色显示。然而, 自背光26入射的光中, 自倾斜方向入射的光由于不与偏光板16及偏光板18的吸收轴16a及吸收轴18a正交, 故产生漏光, 即, 使视角对比度减小。为了减轻该漏光, 改善视角对比度, 优选为在第1偏光板或第2偏光板与液晶单元LC之间配置光学补偿膜(相位差膜)。或者, 第1偏光板或第2偏光板的位于液晶单元LC侧的偏光板保护膜也可兼作光学补偿膜。

[0395] 背光26的构成并无特别限制。可使用导光板方式及直下型方式的任一种。导光板方式的背光部具备光源及导光板, 直下型方式的背光部具备光源及扩散板。所使用的光源也无特别限制, 可任意使用灯泡、发光二极管(Light Emitting Diode, LED)、电致发光面板(ElectroLuminescent panel, ELP)、一根或多根冷阴极荧光灯(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)及热阴极荧光灯(Hot Cathode Fluorescent Lamp, HCFL)等。

[0396] 另外, 在背光26中, 为了提高光的利用效率, 可使用反射板、亮度提升膜等构件。进而, 在形成液晶显示装置时, 除了上述构件以外, 例如可适当配置一层或两层以上的扩散板、保护板、棱镜阵列(prism array)、透镜阵列片(lens array sheet)、光扩散板等零件。

[0397] (VA模式)

[0398] 本发明的液晶显示装置的液晶单元也可为VA模式。

[0399] 在VA模式中, 在上下基板间, 通过摩擦取向使表示液晶分子的取向方向的指向矢(director)、所谓倾斜角为约 $89^\circ$ 来制作液晶, 该液晶具有负的介电各向异性,  $\Delta n = 0.0813$ ,  $\Delta \epsilon = -4.6$ 左右。

[0400] 图2为表示本发明的液晶显示装置的例子的大概略图。图2中的液晶层37的厚度 $d$ 优选为设定为 $3.5\mu\text{m}$ 左右。

[0401] 液晶单元的前侧偏光板31的吸收轴32与后侧偏光板42的吸收轴43是大致正交而层叠。再者, 这些偏光板是在偏光元件的两面上形成有偏光板保护膜, 在液晶单元上电极基板35及液晶单元下电极基板38各自的取向膜的内侧形成有透明电极(未图示), 但在未对电极施加驱动电压的非驱动状态下, 液晶层37中的液晶分子相对于基板面而大致垂直地取

向,结果通过液晶面板的光的偏光状态几乎未变化。即,在液晶显示装置中,在非驱动状态下实现理想的黑色显示。相对于此,在驱动状态下,液晶分子朝平行于基板面的方向倾斜,通过液晶面板的光因该倾斜的液晶分子而使偏光状态变化。换言之,在液晶显示装置中,在驱动状态下可获得白显示。

[0402] 此处,由于在上下基板间施加电场,故优选为使用介电各向异性为负的液晶材料,该液晶材料的液晶分子垂直于电场方向而响应。另外,在将电极配置于一个基板上、且在与基板面平行的横向上施加电场的情形时,液晶材料是使用具有正的介电各向异性者。

[0403] 另外,在VA模式的液晶显示装置中,扭转向列(Twisted Nematic, TN)模式的液晶显示装置中通常所使用的手性剂(chiral agent)会使动态响应特性劣化,故很少添加,但有时也为了减少取向不良而添加。

[0404] VA模式的特征为高速响应且对比度高。然而,有对比度在正面高,但在倾斜方向上劣化的课题。在黑色显示时液晶分子垂直于基板面而取向。若自正面观察,则几乎不存在液晶分子的双折射,故透射率低,可获得高对比度。然而,倾斜观察的情形时液晶分子产生双折射。进而,上下的偏光板吸收轴的交叉角在正面为 $90^\circ$ ,但倾斜观察的情形时大于 $90^\circ$ 。因为该两个因素,在倾斜方向产生漏光,对比度降低。在偏光板保护膜为相位差膜的情形时,为了解决该问题,可配置上述偏光板保护膜作为光学补偿膜(相位差膜)。在该情形时,优选为前侧偏光板31与后侧偏光板42中的液晶单元侧的偏光板保护膜的至少一个为光学补偿膜。

[0405] 另外,在白显示时液晶分子倾斜,但在倾斜方向及其相反方向上,倾斜观察时的液晶分子的双折射的大小不同,亮度或色调产生差异。为了解决该问题,也优选为设定为将液晶显示装置的一个像素分割成多个区域的被称为多域(multi domain)的结构。

[0406] (多域)

[0407] 例如在VA方式中,液晶分子通过电场施加而在一个像素内朝不同的多个区域倾斜,由此使视角特性平均。为了在一个像素内分割取向,而在电极上设置狭缝(slot),或设置突起、改变电场方向而使电场密度具有偏差。为了在所有方向上获得均等的视角,只要使其分割数增加即可,通过分割为4个区域、或分割为8个区域以上,可获得大致均等的视角。特别是分割为8个区域时,可将偏光板吸收轴设定为任意的角度,故优选。

[0408] 另外,在取向分割的区域边界,液晶分子难以响应。因此,为了在常黑的显示时维持黑色显示,亮度降低成问题。因此,可在液晶材料中添加手性剂来减小边界区域。

[0409] [实施例]

[0410] 以下,列举实施例对本发明加以更具体说明。以下的实施例中所示的材料、试剂、物质的量及其比例、操作等只要不偏离本发明的主旨,则可适当变更。因此,本发明的范围不受以下具体例的限制。

[0411] [偏光元件A的制作]

[0412] 在500L的槽(tank)中加入 $18^\circ\text{C}$ 的水200kg,一面搅拌,一面添加重量平均分子量为165000、皂化度为99.8mol%的聚乙烯醇系树脂42kg,搅拌15分钟,由此获得浆料。对所得的浆料进行脱水,获得含水率为40质量%的聚乙烯醇系树脂湿滤饼。

[0413] 将所得的聚乙烯醇系树脂湿滤饼70kg(树脂成分为42kg)放入至溶解槽中,添加作为塑化剂的甘油4.2kg、水10kg,自槽底吹入水蒸气。在内部树脂温度达到 $50^\circ\text{C}$ 的时刻进行

搅拌(转速:5rpm),在内部树脂温度达到100℃的时刻对系统内进行加压,在内部树脂温度升温至150℃的时刻停止吹入水蒸气(水蒸气的吹入量合计为75kg)。其后,搅拌30分钟(转速:20rpm)而均匀溶解后,通过浓度调整而获得聚乙烯醇系树脂相对于水的浓度为23质量%的聚乙烯醇系树脂水溶液。

[0414] 继而,由供给齿轮泵将聚乙烯醇系树脂水溶液(液温为147℃)供给于双轴挤出机,进行脱泡后,利用排出齿轮泵加以排出。利用T型狭缝模具(直岐管型模(straight-manifold die))将所排出的聚乙烯醇系树脂水溶液流延至浇铸鼓上进行制膜,获得聚乙烯醇膜。流延制膜的条件如下。

[0415] 浇铸鼓直径(R1):3200mm,

[0416] 浇铸鼓宽度:4.3m,

[0417] 浇铸鼓转速:8m/min,

[0418] 浇铸鼓表面温度:90℃,

[0419] T型狭缝模具出口的树脂温度:95℃

[0420] 一面使所得的聚乙烯醇膜的表面及背面在下述条件下交替通过多个干燥辊一面进行干燥。

[0421] 干燥辊直径(R2):320mm,

[0422] 干燥辊宽度:4.3m,

[0423] 干燥辊根数(n):10根,

[0424] 干燥辊转速:8m/min,

[0425] 干燥辊表面速度:50℃

[0426] 将上述所制作的聚乙烯醇膜(长度为4000m,宽度为4m,厚度为50 $\mu$ m)在40℃的温水中浸渍2分钟,进行膨润处理后,在长度方向上单轴延伸至1.30倍。将所得的膜在含有硼酸(意大利拉塔瑞罗化学股份(Societa Chimica LardereIllo s.p.a)公司制造)28.6g/L、碘(纯正化学公司制造)0.25g/L、碘化钾(纯正化学公司制造)1.0g/L的水溶液中在30℃下浸渍2分钟,进行碘及碘化物的染色处理。将染色处理所得的膜一面在长度方向上以5.0倍的延伸倍率单轴延伸,一面在含有硼酸30.0g/L的50℃的水溶液中进行5分钟硼酸处理。将所得的膜在70℃下进行9分钟干燥处理。

[0427] 由此,制作膜厚为23.2 $\mu$ m的偏光元件A。

[0428] [偏光元件B~偏光元件E的制作]

[0429] 在偏光元件A的制作中,适当变更聚乙烯醇膜的厚度及延伸倍率,制作

[0430] 偏光元件A的厚度的1.1倍厚度(25.5 $\mu$ m)的偏光元件B、

[0431] 偏光元件A的厚度的1.2倍厚度(27.9 $\mu$ m)的偏光元件C、

[0432] 偏光元件A的厚度的0.9倍厚度(20.9 $\mu$ m)的偏光元件D、及

[0433] 偏光元件A的厚度的0.8倍厚度(18.6 $\mu$ m)的偏光元件E。

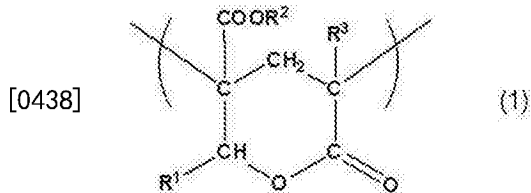
[0434] [偏光板保护膜1~偏光板保护膜15的制作]

[0435] [偏光板保护膜1(膜1)的制作]

[0436] 将[具有下述通式(1)所表示的内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂{共聚合单体质量比=甲基丙烯酸甲酯/2-(羟基甲基)丙烯酸甲酯=8/2,内酯环化率为约100%,内酯环结构的含有比例为19.4%,重量平均分子量为133000,熔融流率(melt flow rate)为6.5g/

10min (240℃、10kgf), T<sub>g</sub>为131℃} 90质量份、与丙烯腈-苯乙烯(AS)树脂(东洋(Toyo) AS AS20, 东洋苯乙烯公司制造) 10质量份的混合物; T<sub>g</sub>为127℃]的颗粒供给于双轴挤出机, 在约280℃下以片状进行熔融挤出, 获得厚度为80μm的具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂片。将该未延伸片在160℃的温度条件下在纵向上延伸至1.5倍, 在横向上延伸至1.8倍, 获得膜1 (厚度: 40μm, 厚度方向相位差R<sub>th</sub>: 1.5nm)。

[0437] [化1]



[0439] 上述(1)中, R<sup>1</sup>为氢原子, R<sup>2</sup>及R<sup>3</sup>为甲基。

[0440] [膜2的制作]

[0441] (1)通过合成来进行的酰化纤维素树脂的制备

[0442] 制备乙酰基取代度为2.88的酰化纤维素。

[0443] 添加硫酸(相对于纤维素100质量份而为7.8质量份)作为催化剂, 添加乙酸在40℃下进行酰化反应。

[0444] 其后, 通过调整硫酸催化剂量、水分量及熟化时间来调整总取代度及6位取代度。酰化纤维素的乙酰基取代度是利用《碳水化合物研究(Carbohydr. Res.)》(273(1995) 83-91 (手冢他))中记载的方法由<sup>13</sup>C-NMR而求出。

[0445] 熟化温度是设定为40℃。进而, 利用丙酮进行清洗而去除该酰化纤维素的低分子量成分。

[0446] (2)浓液制备

[0447] (酰化纤维素溶液的制备)

[0448] 将下述组合物投入至混合槽中, 搅拌而使各成分溶解, 进而在90℃下加热约10分钟后, 利用平均孔径为34μm的滤纸及平均孔径为10μm的烧结金属过滤器对所得的溶液进行过滤, 制备酰化纤维素溶液。

### 酰化纤维素溶液

[0449]	乙酰基取代度为2.88的酰化纤维素	合计 100.0 质量份
	下述塑化剂(羧酸与二醇的聚缩合酯)	15 质量份
	二氯甲烷(第1溶剂)	451.0 质量份
	甲醇(第2溶剂)	39.0 质量份

[0450] 塑化剂: 作为二羧酸的己二酸与作为二醇的乙二醇及1,2-丙二醇的聚缩合酯(己二酸:乙二醇:1,2-丙二醇=100:70:30(质量比))(末端:乙酰基, 羟基值: 112mg KOH/g, 分子量为1000)

[0451] (消光剂分散液的制备)

[0452] 继而,将含有利用上述方法所制作的酰化纤维素溶液的下述组合物投入至分散机中,制备消光剂分散液。

### 消光剂分散液

消光剂 (平均粒径为 16 nm 的二氧化硅粒子)

(埃洛希尔 (Aerosil) R972, 日本埃洛希尔 (Aerosil) (股) 制造)

[0453]		0.2 质量份
	二氯甲烷 (第 1 溶剂)	72.4 质量份
	甲醇 (第 2 溶剂)	10.8 质量份
	酰化纤维素溶液	10.3 质量份

[0454] (制膜用浓液的制备)

[0455] 将上述酰化纤维素溶液100质量份、与各实施例及比较例的消光剂分散液(相对于酰化纤维素树脂而无机微粒子成为0.20质量份的量)混合,制备制膜用浓液。

[0456] (3) 流延

[0457] 使用带式流延机来流延上述制膜用浓液。再者,带为不锈钢(Stainless Steel, SUS)制。

[0458] (4) 干燥

[0459] 将流延所得的网(web)(膜)自带上剥离后,使用利用夹具(cIip)夹住网的两端并进行搬送的拉幅机装置,在该拉幅机装置内在100℃下干燥20分钟。

[0460] 其后,进一步在120℃的干燥温度下在干燥区中搬送,使网干燥。

[0461] 再者,此处所谓干燥温度,是指膜的膜面温度。

[0462] (5) 卷取

[0463] 其后,冷却至室温为止后卷取各膜,在上述条件下制作卷宽度为1340mm、卷长度为2600m的卷24卷。

[0464] 对连续制造的24卷中的1卷以100m间隔切出长度为1m的样品(宽度为1280mm),作为膜2(膜厚为25μm)。

[0465] [膜3及膜4的制作]

[0466] (1) 酰化纤维素

[0467] 利用日本专利特开平10-45804号、日本专利特开平08-231761号公报中记载的方法来合成酰化纤维素,制备乙酰基取代度为2.41的酰化纤维素。添加硫酸(相对于纤维素100质量份而为7.8质量份)作为催化剂,添加乙酸在40℃下进行酰化反应。其后,通过调整硫酸催化剂量、水分量及熟化时间来调整总取代度及6位取代度。熟化温度是设定为40℃。进而,利用丙酮进行清洗而去除该酰化纤维素的低分子量成分。

[0468] (2) 浓液制备

[0469] <1-1> 酰化纤维素溶液

[0470] 将下述组合物投入至混合槽中, 搅拌而使各成分溶解, 进而在90℃下加热约10分钟后, 利用平均孔径为34μm的滤纸及平均孔径为10μm的烧结金属过滤器对所得的溶液进行过滤, 制备酰化纤维素溶液。

酰化纤维素溶液	
[0471]	
	乙酰基取代度为 2.41 的酰化纤维素 100.0 质量份
	磷酸三苯酯 (TPP) 8.0 质量份
	磷酸联苯基二苯酯 (BDP) 4.0 质量份
[0472]	
	二氯甲烷 (第 1 溶剂) 403.0 质量份
	甲醇 (第 2 溶剂) 60.2 质量份

[0473] <1-2> 消光剂分散液

[0474] 继而, 将含有利用上述方法所制作的酰化纤维素溶液的下述组合物投入至分散机中, 制备消光剂分散液。

消光剂分散液	
[0475]	
	平均粒径为 16 nm 的二氧化硅粒子 (埃洛希尔 (Aerosil) R972, 日本埃洛希尔 (Aerosil) (股) 制造)
	2.0 质量份
	二氯甲烷 (第 1 溶剂) 72.4 质量份
	甲醇 (第 2 溶剂) 10.8 质量份
	酰化纤维素溶液 10.3 质量份

[0476] <1-3> 聚酯多元醇溶液

[0477] 继而, 将含有利用上述方法所制作的酰化纤维素溶液的下述组合物投入至混合槽中, 一面加热一面搅拌而使其溶解, 制备聚酯多元醇溶液。进而, 对于膜4, 添加下述结构的Re表现剂AA 2质量份作为添加剂。

### 聚酯多元醇溶液

[0478]	表 1 中记载的聚酯多元醇	18.5 质量份
	二氯甲烷 (第 1 溶剂)	58.3 质量份
	甲醇 (第 2 溶剂)	8.7 质量份
	酰化纤维素溶液	12.8 质量份

[0479] 将上述聚酯多元醇的组成示于下述表1中。再者,下述表中,EG表示乙二醇,PG表示丙二醇,TPA表示对苯二甲酸,SA表示琥珀酸。再者,上述聚酯多元醇为非磷酸系酯系化合物,且也为延迟表现剂。上述聚酯多元醇的末端是由乙酰基封端。

[0480] [表1]

[0481]

	二醇单元				二羧酸单元			分子量
	两末端羟基 基封端率 (%)	EG (mol%)	PG (mol%)	平均碳数	TPA (mol%)	SA (mol%)	平均碳数	
聚酯多元醇	100	50	50	2.5	55	45	6.2	730

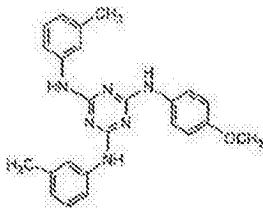
[0482] (二醇单元的平均碳数、二羧酸单元的平均碳数)

[0483] 二醇单元的平均碳数是根据聚酯多元醇中所含的二醇残基的组成比(乙二醇与丙二醇的组成比)来算出。另外,二羧酸单元的平均碳数是根据聚酯多元醇中所含的二羧酸残基的组成比来算出。

[0484] [化2]

[0485] Re表现剂AA

[0486]



[0487] 将上述酰化纤维素溶液100质量份、消光剂分散液1.35质量份、及聚酯多元醇溶液(相对于酰化纤维素树脂而聚酯多元醇成为18.5质量份的量)混合,制备制膜用浓液。上述聚酯多元醇或其他添加剂的添加比例为将酰化纤维素量设定为100质量份时的质量份。

[0488] (流延)

[0489] 使用带式流延机来流延上述制膜用浓液。在带上的供气温度为80℃~130℃(排气温度为75℃~120℃)的条件下加以干燥后,将在残留溶剂量为25质量%~35质量%的状态下自带上剥取的膜,在供气温度为140℃(排气温度为90℃~125℃的范围)的拉幅机区中以10%~50%的延伸倍率在宽度方向上延伸,以波长550nm下的光学特性成为Re(550)/Rth

(550) = 55nm/118nm的方式制造酰化纤维素膜。此时,对于膜3,以延伸后的膜厚成为58μm的方式调整流延膜厚,对于膜4,以延伸后的膜厚成为38μm的方式调整流延膜厚。在上述条件下制作卷宽度为1280mm、卷长度为2600m的卷24卷。对连续制造的24卷中的1卷以100m的间隔切出长度为1m的样品(宽度为1280mm),作为膜3及膜4。

[0490] [膜5的制作]

[0491] (酰化纤维素浓液的制作)

[0492] 将下述各成分投入至混合槽中,搅拌而使各成分溶解,制备酰化纤维素溶液。以酰化纤维素的浓度成为17质量%的方式调整浓度而制备酰化纤维素浓液。

乙酰基取代度为 2.88 的酰化纤维素 100 质量份

塑化剂 P-1 12 质量份

[0493]

紫外线吸收剂 (UV-1) 1.8 质量份

紫外线吸收剂 (UV-2) 0.8 质量份

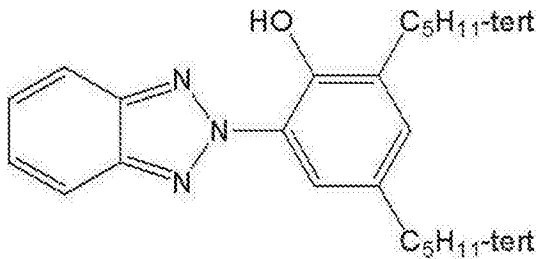
[0494] 再者,溶剂组成如下。

[0495] 二氯甲烷(第1溶剂) 92质量份

[0496] 甲醇(第2溶剂) 8质量份

[0497] (紫外线吸收剂)

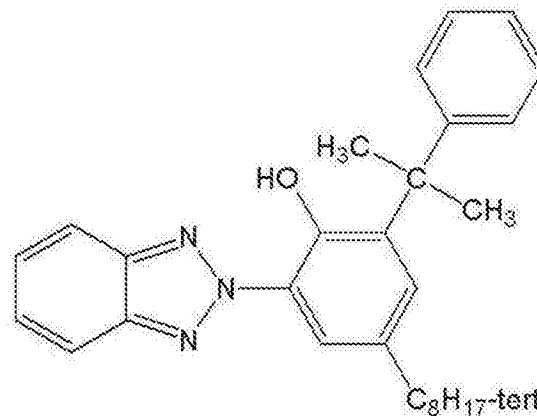
[0498] [化3]



[0499]

UV-1

[0500] [化4]



[0501]

UV-2

[0502] 塑化剂P-1为磷酸三苯酯(TPP)/磷酸联苯基二苯酯(BDP) = 2/1(质量比)的混合

物。

[0503] 进而,对上述酰化纤维素浓液添加3.6质量份的下述消光剂分散液。

[0504] (消光剂分散液)

二氧化硅粒子分散液(平均粒径为16nm) 0.7质量份

二氯甲烷(第1溶剂) 75.5质量份

[0505]

甲醇(第2溶剂) 6.5质量份

上述酰化纤维素浓液 17.3质量份

[0506] (酰化纤维素膜的制作)

[0507] 将上述酰化纤维素浓液自流延口流延至20℃的鼓上。在残留溶剂量为大致20质量%的状态下自鼓上剥取膜,一面利用拉幅机夹具来固定膜的宽度方向的两端一面进行干燥。其后,在热处理装置的辊间进行搬送,由此进一步进行干燥,制作膜厚为25μm的膜5。

[0508] [膜6的制作]

[0509] (酰化纤维素溶液的制备)

[0510] 1、酰化纤维素

[0511] 使用下述酰化纤维素A。酰化纤维素是加热至120℃而进行干燥,将含水率调整为0.5质量%以下后,使用20质量份。

[0512] • 酰化纤维素A:

[0513] 使用乙酰基取代度为2.86的酰化纤维素A的粉体。酰化纤维素A的粘度平均聚合度为300,6位的乙酰基取代度为0.89,丙酮提取成分为7质量%,质量平均分子量/数量平均分子量比为2.3,含水率为0.2质量%,6质量%二氯甲烷溶液中的粘度为305mPa·s,残存乙酸量为0.1质量%以下,Ca含量为65ppm,Mg含量为26ppm,铁含量为0.8ppm,硫酸根离子含量为18ppm,黄色指数(yellow index)为1.9,游离乙酸量为47ppm。粉体的平均粒子尺寸为1.5mm,标准偏差为0.5mm。

[0514] 2、溶剂

[0515] 使用下述溶剂A。各溶剂的含水率为0.2质量%以下。

[0516] • 溶剂A:二氯甲烷/甲醇/丁醇=81/18/1(质量比)

[0517] 3、添加剂

[0518] 使用控制光学各向异性的化合物A-1及下述结构的化合物L作为添加剂。另外,在支撑体面用及空气面用浓液中,使用M2(二氧化硅微粒子(粒子尺寸为20nm,莫氏硬度(Mohs hardness)为约7))。其中,下述表2中,各添加剂的“量”表示将酰化纤维素设定为100质量份时的质量份。

[0519] (控制光学各向异性的化合物)

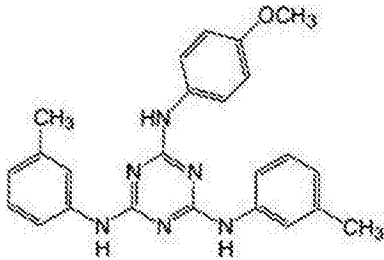
[0520] • A-1:乙二醇/己二酸(1/1摩尔比)的缩合物的二乙酸酯体,数量平均分子量为1000,羟基值为0mg KOH/g

[0521] (其他添加剂)

[0522] [化5]

[0523] L:下述结构的化合物

[0524]



[0525] 4、溶解

[0526] 在具有搅拌翼的4000L的不锈钢制溶解槽中投入上述溶剂A及添加剂(化合物L),一面搅拌、分散一面缓缓添加上述酰化纤维素。投入结束后,在室温下搅拌2小时,膨润3小时后再次实施搅拌,获得酰化纤维素溶液。

[0527] (膜的制作)

[0528] 1) 流延步骤

[0529] 继而,输送储槽(stock tank)内的浓液。流延模具是使用以下装置,该装置配备有宽度为2.1m且经调整为共流延用的进料头(feed block),可在主流的两面分别层叠而成形成3层结构的膜。在以下的说明中,将由主流所形成的层称为中间层,将支撑体面侧的层称为支撑体面,将相反侧的面称为空气面。再者,浓液的送液流路是使用中间层用、支撑体面用、空气面用的3个流路,关于各流路的固体成分浓度,添加溶剂而降低浓度、或添加固体成分浓度高的溶液而提高浓度,可进行适当调整。

[0530] 继而,将流延宽度设定为2000mm,调整模具突出口的浓液的流量进行流延。为了将浓液的温度调整为36℃,在流延模具上设置套管(jacket),将供给于套管内的传热介质的入口温度设定为36℃。

[0531] 模具、进料头及配管是在所有作业步骤中将温度保持于36℃。

[0532] 2) 流延模具

[0533] 模具的材质为具有奥氏体(austenite)相与铁氧体(ferrite)相的混合组成的二相系不锈钢,使用以下原材料:热膨胀系数为 $2 \times 10^{-6} (\text{C}^{-1})$ 以下、且在电解质水溶液中的强制腐蚀试验中具有与SUS316大致相等的耐腐蚀性的原材料。

[0534] 另外,在流延模具的模唇(Lip)前端,使用利用喷涂法而形成有WC涂层者。另外,在流道(bead)端部及狭缝的气液界面,在单侧以0.5ml/min来供给作为溶解浓液的溶剂的混合溶剂(二氯甲烷/甲醇/丁醇(83质量份/15质量份/2质量份))。

[0535] 3) 金属支撑体

[0536] 利用作为宽度为2.1m且直径为3m的鼓的镜面不锈钢支撑体来作为支撑体。支撑体表面进行了铸镍及镀硬铬。使用将鼓的表面粗糙度研磨至0.01μm以下、并且毫无50μm以上的针孔、10μm~50μm的针孔为1个/m<sup>2</sup>以下、且10μm以下的针孔为2个/m<sup>2</sup>以下的支撑体。此时,将鼓的温度设定为-5℃,以鼓的圆周速度(circumferential velocity)成为50m/min的方式来设定鼓的转速。再者,在伴随着流延而鼓表面污染的情形时,适当实施清扫。

[0537] 4) 流延干燥

[0538] 自模具挤出的浓液是被流延至配置于经设定为15℃的空间中的鼓上,经冷却而凝胶化。凝胶化的浓液是在鼓上旋转了320°的时刻以凝胶化膜(网)的形式被剥取。此时,相对于支撑体速度,将剥取速度设定为106%。

[0539] 5) 拉幅机搬送、干燥步骤条件

[0540] 所剥取的网是一面利用具有针夹(pin clip)的拉幅机固定两端一面在干燥区内搬送,利用干燥风加以干燥。由此获得三层结构的膜。

[0541] 6) 后干燥步骤条件

[0542] 将所得的三层结构的膜在辊搬送区中进一步干燥。该辊的材质为铝制或碳钢制,且对表面实施了镀硬铬。关于辊的表面形状,使用平坦者及通过喷射(blast)经消光加工者。

[0543] 7) 后处理、卷取条件

[0544] 干燥后的三层结构的膜是冷却至30℃以下并进行两端切边。关于切边,在膜的左右两端部设置各2台切割(slice)膜端部的装置(各单侧的切割装置数为2台),切割膜端部。进而,对膜的两端进行滚花(knurling)。滚花是通过自单侧进行压花加工来赋予。如此,获得最终产品宽度为1400mm的膜,利用卷取机加以卷取。

[0545] 卷取室是保持为室内温度25℃、湿度60%。卷芯的直径是设定为169mm,以卷曲开始张力为170N/最终产品宽度、卷取结束时成为160N/最终产品宽度的方式设定张力图案,以卷取总长为2600m的卷形态而获得膜厚为50μm的膜6。



- [0549] 准备市售的酰化纤维素膜TD80(富士胶片(股)制造),用作膜7。膜7的膜厚为80 $\mu\text{m}$ 。
- [0550] 准备市售的酰化纤维素膜ZRD40(富士胶片(股)制造),用作膜8。膜8的膜厚为41 $\mu\text{m}$ 。
- [0551] 准备市售的酰化纤维素膜ZRD60(富士胶片(股)制造),用作膜9。膜9的膜厚为60 $\mu\text{m}$ 。
- [0552] 准备市售的酰化纤维素膜TD60(富士胶片(股)制造),用作膜10。膜10的膜厚为60 $\mu\text{m}$ 。
- [0553] 准备市售的酰化纤维素膜TD40(富士胶片(股)制造),用作膜11。膜11的膜厚为41 $\mu\text{m}$ 。
- [0554] 准备市售的酰化纤维素膜TG40(富士胶片(股)制造),用作膜12。膜12的膜厚为41 $\mu\text{m}$ 。
- [0555] [膜13的制作]
- [0556] 将市售的三星(SAMSUNG)制造的液晶电视UN46C7000中使用的降冰片烯系光学补偿膜剥离,用作膜13。膜13的膜厚为52 $\mu\text{m}$ ,波长550nm下的相位差为 $\text{Re}(550) = 55\text{nm}$ 、 $\text{Rth}(550) = 118\text{nm}$ 。
- [0557] [膜14的制作]
- [0558] 将市售的夏普(SHARP)制造的液晶电视LC-46LX1中使用的酰化纤维素系光学补偿膜剥离,用作膜14。膜14的膜厚为50 $\mu\text{m}$ ,波长550nm下的相位差为 $\text{Re}(550) = 55\text{nm}$ 、 $\text{Rth}(550) = 118\text{nm}$ 。
- [0559] [偏光板保护膜的湿度尺寸变化率、弹性模量的测定]
- [0560] 偏光板保护膜的湿度尺寸变化率、弹性模量的测定是利用与偏光板的湿度尺寸变化率、弹性模量的测定相同的方法来进行。
- [0561] [膜15的制作]
- [0562] 膜15是使用以下所示的材料及制造方法来制造。
- [0563] (酰化纤维素溶液的制备)
- [0564] 1、酰化纤维素
- [0565] 使用上述酰化纤维素A。将酰化纤维素A加热至120 $^{\circ}\text{C}$ 而进行干燥,将含水率调整为0.5质量%以下后,使用20质量份的酰化纤维素A。
- [0566] 2、溶剂
- [0567] 使用上述溶剂A 80质量份。
- [0568] 3、添加剂
- [0569] 使用控制光学各向异性的化合物A-2、及二氧化硅微粒子M1作为添加剂。表3中,控制光学各向异性的化合物的“添加量”表示将酰化纤维素设定为100质量%时的质量%。以成为上述量的方式来调整添加剂向酰化纤维素溶液中的添加量。
- [0570] (控制光学各向异性的化合物)
- [0571] • A-2:乙二醇/己二酸(1/1摩尔比)的缩合物,数量平均分子量为1000,羟基值为112mg KOH/g
- [0572] (其他添加剂)
- [0573] • M1:

[0574] 二氧化硅微粒子(粒子尺寸为20nm,莫氏硬度为约7)(0.05质量份)

[0575] 4、溶解

[0576] 在具有搅拌翼的4000L的不锈钢制溶解槽中投入上述溶剂A及添加剂M1,一面搅拌、分散一面缓缓添加上述酰化纤维素。投入结束后,在室温下搅拌2小时,膨润3小时后再次实施搅拌,获得酰化纤维素溶液。

[0577] (膜的制作)

[0578] 1) 流延步骤

[0579] 继而,输送储槽内的浓液。流延模具的宽度为2.1m,将流延宽度设定为2000mm,调整模具突出口的浓液的流量来进行流延。为了将浓液的温度调整为36℃,在流延模具上设置套管,将供给于套管内的传热介质的入口温度设定为36℃。

[0580] 模具、进料头及配管是在所有作业步骤中将温度保持于36℃。

[0581] 2) 流延模具

[0582] 模具的材质为具有奥氏体相与铁氧体相的混合组成的二相系不锈钢,使用以下原材料:热膨胀系数为 $2 \times 10^{-6} (\text{C}^{-1})$ 以下、且在电解质水溶液中的强制腐蚀试验中具有与SUS316大致相等的耐腐蚀性的原材料。

[0583] 另外,在流延模具的模唇前端,使用利用喷涂法而形成有WC涂层者。另外,在流道端部及狭缝的气液界面,在单侧以0.5mI/min来供给作为溶解浓液的溶剂的混合溶剂(二氯甲烷/甲醇/丁醇(83质量份/15质量份/2质量份))。

[0584] 3) 金属支撑体

[0585] 利用作为宽度为2.1m且直径为3m的鼓的镜面不锈钢支撑体来作为支撑体。支撑体表面是进行了铸镍及镀铬。使用将鼓的表面粗糙度研磨至 $0.01\mu\text{m}$ 以下、并且毫无 $50\mu\text{m}$ 以上的针孔、 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 的针孔为1个/ $\text{m}^2$ 以下、且 $10\mu\text{m}$ 以下的针孔为2个/ $\text{m}^2$ 以下的支撑体。此时,鼓的温度是设定为 $-5\text{C}$ ,以鼓的圆周速度成为50m/min的方式来设定鼓的转速。再者,在伴随着流延而鼓表面污染的情形时,适当实施清扫。

[0586] 4) 流延干燥

[0587] 自模具挤出的浓液是被流延至配置于经设定为 $15\text{C}$ 的空间中的鼓上,经冷却而凝胶化。凝胶化的浓液是在鼓上旋转了 $320^\circ$ 的时刻以凝胶化膜(网)的形式被剥取。此时,相对于支撑体速度来调整剥取速度,将延伸倍率设定为25%。延伸开始时的残留溶剂量为200质量%。

[0588] 此处,残留溶剂量是依据下述式来算出。

[0589] 残留溶剂量(质量%) =  $\{(M-N)/N\} \times 100$

[0590] [式中,M表示网(膜)的质量,N表示使网(膜)在 $110\text{C}$ 下干燥3小时的情形时的质量]

[0591] 5) 拉幅机搬送、干燥步骤条件

[0592] 所剥取的网是一面利用具有针夹的拉幅机固定两端一面在干燥区内搬送,利用干燥风加以干燥。由此获得酰化纤维素膜。

[0593] 6) 后干燥步骤条件

[0594] 将所得的酰化纤维素膜在辊搬送区中进一步干燥。该辊的材质为铝制或碳钢制,且对表面实施了镀铬。关于辊的表面形状,使用平坦者及通过喷射经消光加工者。对所制

作的酰化纤维素膜以表3中记载的温度、时间来进行后热处理。

[0595] 7) 后处理、卷取条件

[0596] 后热处理后的酰化纤维素膜是冷却至30℃以下并进行两端切边。关于切边，在膜的左右两端部设置各2台切割膜端部的装置(各单侧的切割装置数为2台)，切割膜端部。继而对酰化纤维素膜的两端进行滚花。滚花是通过自单侧进行压花加工而赋予。如此，获得最终产品宽度为1400mm的酰化纤维素膜，利用卷取机加以卷取，制作膜15。

[0597]

[表 3]

膜	控制光学各向异性性的化合物		其他添 加剂	延伸方 向	残留溶剂量 (质量%)	延伸倍率 (%)	T <sub>g</sub> (℃)	后热处理 温度(℃)	后热处理 时间(hr)	张力 (N)	膜厚 (μm)
	种类	添量									
膜 15	A-2	25	MI	MD	200	25	120	130	10	190	41

[0598] [偏光板保护膜2~偏光板保护膜12、偏光板保护膜14及偏光板保护膜15的皂化处

理]

[0599] 将偏光板保护膜2~偏光板保护膜12、偏光板保护膜14及偏光板保护膜15分别在2.3mol/L的氢氧化钠水溶液中在55℃下浸渍3分钟。继而,在室温的水洗浴槽中清洗,在30℃下使用0.05mol/L的硫酸进行中和。再次在室温的水洗浴槽中清洗,进而利用100℃的温风进行干燥。如此而对偏光板保护膜2~偏光板保护膜12、偏光板保护膜14及偏光板保护膜15进行表面的皂化处理。

[0600] [膜1及膜13以外的偏光板的制作]

[0601] (实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏光板的制作)

[0602] 使用聚乙烯醇粘接剂,将经皂化处理的上述膜10贴附于上述所制造的偏光元件A的单侧。另一方面,使用聚乙烯醇粘接剂,将经皂化处理的上述膜8贴附于偏光元件A的与贴附有上述膜10之侧为相反侧的面上。

[0603] 此时,以所制作的偏光元件A的卷的长度方向与膜10的卷的长度方向平行的方式配置。另外,以偏光元件A的卷的长度方向与上述膜8的卷的长度方向平行的方式配置。

[0604] 如此而制作实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏光板。

[0605] (实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的前侧偏光板的制作)

[0606] 关于实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的前侧偏光板的制作,在实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏光板的制作中,以成为下述表所示的可见侧保护膜、偏光元件及单元侧保护膜的构成的方式来变更偏光板保护膜及偏光元件,除此以外,与实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏光板的制作同样地,制作实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的前侧偏光板。在实施例27~实施例34及比较例3中,以偏光元件的透过轴与配置于液晶单元侧的偏光板保护膜的慢轴平行的方式配置,且以偏光元件的透过轴与配置于可见侧的偏光板保护膜的慢轴正交的方式配置。

[0607] 再者,含有膜1及膜13的偏光板的制作如后述。

[0608] (实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板的制作)

[0609] 使用聚乙烯醇粘接剂,将经皂化处理的上述膜8贴附于上述所制造的偏光元件A的单侧。另一方面,使用聚乙烯醇粘接剂,将经皂化处理的上述膜11贴附于偏光元件A的与贴附有上述膜8之侧为相反侧的面上。

[0610] 此时,以所制作的偏光元件A的卷的长度方向与上述膜8的卷的长度方向平行的方式配置。另外,以偏光元件A的卷的长度方向与上述膜11的卷的长度方向平行的方式配置。

[0611] 如此而制作实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板。

[0612] (实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的后侧偏光板的制作)

[0613] 关于实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的后侧偏光板的制作,在实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板的制作中,以成为下述表所示的单元侧保护膜、偏光元件及光源侧保护膜的构成的方式来变更偏光板保护膜及偏光元件,除此以外,与实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板的制作同样地制作实施例2~实施例34及比较例1~比较例3的液晶显示装置中使用的后侧偏光板。在实施例27~实施例31

及比较例3中,以偏光元件的透过轴与配置于液晶单元侧的偏光板保护膜的慢轴平行的方式配置,且以偏光元件的透过轴与配置于光源侧的偏光板保护膜的慢轴正交的方式配置。

[0614] 再者,关于含有膜1或膜13的偏光板的制作,是如以下般制作。

[0615] [含有膜1或膜13的偏光板的制作]

[0616] 关于含有膜1或膜13的偏光板的制作,代替使用聚乙烯醇粘接剂贴附于偏光元件的单侧,而使用下述环氧系粘接剂组合物利用贴合辊将上述膜1或膜13贴附于偏光元件上,其后,以320nm~400nm的波长下的累计光量成为600mJ/cm<sup>2</sup>的方式照射金属卤化物灯,使上述粘接剂组合物硬化,在偏光元件的单侧贴附上述膜1或膜13。

[0617] 关于在偏光元件的两侧贴附上述膜1或膜13的情形,也通过同样的操作来进行贴附。

[0618] (环氧系粘接剂组合物)

[0619] 3,4-环氧环己烷羧酸-3,4-环氧环己基甲酯 40质量份

[0620] 双酚A型环氧树脂 60质量份

[0621] 二苯基[4-(苯硫基)苯基]铈六氟锑酸盐(阳离子聚合引发剂)

[0622] 4.0质量份

[0623] 安息香甲醚(光增感剂) 1.0质量份

[0624] 上述3,4-环氧环己烷羧酸-3,4-环氧环己基甲酯的环氧当量为126g/eq,双酚A型环氧树脂的环氧当量为187g/eq。另外,环氧系粘接剂组合物的总氯量为840ppm,25℃下利用B型粘度计以60rpm测定的粘度为3000mPa·s。再者,环氧系粘接剂组合物的总氯量是依据JIS K 7243-3(ISO 21627-3),通过利用硝酸银溶液的滴定法来测定。

[0625] [前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D的测定]

[0626] 前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率[%]是如以下般测定。

[0627] 准备长度为12cm(测定方向)、宽度为3cm的试样,对该试样在25℃、相对湿度60%的环境下以10cm的间隔穿出针孔,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时,然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LA1)。同样地,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度10%的环境下放置48小时,然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LC0)。使用这些测定值通过下述式来算出前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率。

[0628] 前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率[%] =  $\{(LA1 [cm] - LC0 [cm]) / 10 [cm]\} \times 100$

[0629] 根据由上述式所算出的前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率(%)、及前侧偏光板的吸收轴方向的弹性模量(GPa),依据下述式来算出前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D(N/m)。

[0630] 前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D(N/m) = 前侧偏光板的吸收轴方向的弹性模量(GPa) × |前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率(%)| × 前侧偏光板的厚度(μm) × 10

[0631] [后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的测定]

[0632] 同样地,后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率[%]是如以下般测定。

[0633] 准备长度为12cm(测定方向)、宽度为3cm的试样,对该试样在25℃、相对湿度60%

的环境下以10cm的间隔穿出针孔,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度80%的环境下放置48小时,然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LA1)。同样地,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时,然后立即利用针规来测定针孔的间隔(将测定值设定为LB0)。使用这些测定值通过下述式来算出后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率。

[0634] 后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率[%] =  $\{(LA1 [cm] - LB0 [cm]) / 10 [cm]\} \times 100$

[0635] 根据由上述式所算出的后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率(%)、及后侧偏光板的透过轴方向的弹性模量(GPa),依据下述式来算出后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H(N/m)。

[0636] 后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H(N/m) = 后侧偏光板的透过轴方向的弹性模量(GPa) × |后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率(%)| × 后侧偏光板的厚度(μm) × 10

[0637] 另外,关于各偏光板的吸收轴(MD)方向及透过轴(TD)方向的弹性模量(GPa),准备测定方向的长度为200mm、宽度为10mm的试样,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时,然后立即使用东洋精机制造的拉力机(Strograph) V10-C,以长度方向的夹头间隔成为10cm的方式设置,以10mm/min的延伸速度、以夹头间隔变宽的方式施加负荷,并测定此时的力。根据预先利用测微计所测定的偏光板的厚度、力、伸长量来算出弹性模量。

[0638] 各偏光板的膜厚是如以下般测定。

[0639] 准备5cm见方的试样,将试样在60℃、相对湿度90%的环境下放置48小时后,在25℃、相对湿度60%的环境下放置48小时,然后立即测定面内6点的膜厚,使用测定所得的平均值作为偏光板的膜厚。

[0640] 关于各实施例、各比较例,将前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率(下述表中,简称为“10%~80%时的MD湿度尺寸变化”)、后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率(下述表中,简称为“60%~80%时的TD湿度尺寸变化”)、收缩力D、收缩力H及其差(D-H)示于下述表中。

[0641] [液晶显示装置的制作]

[0642] (实施例1的液晶显示装置的制作)

[0643] 将市售的1PS型液晶电视(LG电子制造,42LS5600)的2片偏光板剥离,在前侧及后侧,以膜8分别成为液晶单元侧的方式经由粘着剂各贴附一片偏光板,即,在前侧贴附实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏光板,在后侧贴附实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板。以前侧偏光板的吸收轴成为长度方向(左右方向)、并且后侧偏光板的透过轴成为长度方向(左右方向)的方式设定为正交尼科耳配置。液晶单元中使用的玻璃的厚度为0.5mm。

[0644] 如此而获得实施例1的液晶显示装置。

[0645] (实施例2~实施例26、实施例32~实施例34、比较例1及比较例2的液晶显示装置的制作)

[0646] 在实施例1的液晶显示装置的制作中,将实施例1的液晶显示装置中使用的前侧偏

光板变更为以成为下述表所示的可见侧保护膜、偏光元件及单元侧保护膜的构成的方式构筑的前侧偏光板,并且,将实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板变更为以成为下述表所示的单元侧保护膜、偏光元件及光源侧保护膜的构成的方式构筑的后侧偏光板,除此以外,与实施例1的液晶显示装置的制作同样地,制造实施例2~实施例26、实施例32~实施例34、比较例1及比较例2的液晶显示装置。

[0647] (实施例27的液晶显示装置的制作)

[0648] 将市售的VA型液晶电视(创维(Skyworth)制造,39E61HR)的2片偏光板剥离,在前侧及后侧,经由粘着剂以膜3分别成为液晶单元侧的方式各贴附一片偏光板,即,贴附实施例27的液晶显示装置中使用的前侧偏光板,在后侧贴附实施例27的液晶显示装置中使用的后侧偏光板。以前侧偏光板的吸收轴成为长度方向(左右方向)、并且后侧偏光板的透过轴成为长度方向(左右方向)的方式设定为正交尼科耳配置。液晶单元中使用的玻璃的厚度为0.5mm。

[0649] 如此而获得实施例27的液晶显示装置。

[0650] (实施例28~实施例31及比较例3的液晶显示装置的制作)

[0651] 在实施例27的液晶显示装置的制作中,将实施例27的液晶显示装置中使用的前侧偏光板变更为以成为下述表所示的可见侧保护膜、偏光元件及单元侧保护膜的构成的方式构筑的前侧偏光板,并且将实施例1的液晶显示装置中使用的后侧偏光板变更为以成为下述表所示的单元侧保护膜、偏光元件及光源侧保护膜的构成的方式构筑的后侧偏光板,除此以外,与实施例27的液晶显示装置的制作同样地,制造实施例28~实施例31、比较例3的液晶显示装置。

[0652] [弯曲评价]

[0653] 对于如此所制作的实施例及比较例的液晶显示装置在60℃、相对湿度90%下进行调温调湿48小时后,在25℃、相对湿度60%下放置2小时,然后点亮液晶显示装置的背光,自点亮起经过5小时~10小时后评价面板的4角的漏光而作为弯曲评价。

[0654] 漏光评价是利用亮度测量用相机“普罗麦特(ProMetric)”(发光图像(Radiant Imaging)公司制造)自画面正面拍摄黑色显示画面,根据整个画面的平均亮度与4角的漏光大的部位的亮度差来进行评价。

[0655] 再者,对于在50℃、相对湿度80%下调温调湿72小时来代替在60℃、相对湿度90%下调温调湿48小时的情形,也实施同样的评价,但漏光量或弯曲评价结果与在60℃、相对湿度90%下调温调湿48小时的情形相同。

[0656] ~评价指标~

[0657] A:看不到面板4角的漏光。(面板的漏光与调温调湿前为相同程度)

[0658] B:面板4角中,在1角~2角看到稍许漏光,但为可容许的程度。

[0659] C:面板4角中,在3角~4角看到稍许漏光,但为可容许的程度。

[0660] D:面板4角的漏光强,为不可容许的程度。

[0661]

[表 4]

[IPS 面板]

试验例	前侧偏光板			液晶单元	后侧偏光板			前侧偏光板			后侧偏光板			弯曲后的评价		
	可见侧保护层	偏光元件	单元侧保护层		单元侧保护层	偏光元件	单元侧保护层	MD弹性模量 (GPa)	10%时的MD伸长率 (%)	厚度 (μm)	厚度 (μm)	TD弹性模量 (GPa)	60%时的TD伸长率 (%)		厚度 (μm)	收缩率 D (×10 <sup>-4</sup> N/m)
试验例 1	膜 10	偏光元件 A	膜 9	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	6.6	0.56	144.0	6.6	0.56	124.1	134	393	D
试验例 2	膜 10	偏光元件 A	膜 9	LG 制造的 42LS600	膜 2	偏光元件 A	膜 5	6.6	0.56	144	6.6	0.56	73.2	111	417	D
试验例 3	膜 10	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 A	膜 11	7.0	0.59	125.5	7.0	0.59	105.9	131	361	C
试验例 4	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 A	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	124.1	134	334	C
试验例 5	膜 10	偏光元件 A	膜 9	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 7	6.6	0.60	144.0	6.6	0.60	163.4	178	349	C
试验例 6	膜 1	偏光元件 A	膜 1	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 1	6.9	0.60	103.7	6.9	0.60	103.7	134	320	B
试验例 7	膜 10	偏光元件 A	膜 1	LG 制造的 42LS600	膜 10	偏光元件 A	膜 10	6.9	0.55	124.1	6.9	0.55	124.1	134	338	C
试验例 8	膜 11	偏光元件 A	膜 1	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	7.4	0.58	104.5	7.4	0.58	124.1	134	314	B
试验例 9	膜 10	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 A	膜 10	7.0	0.56	125.5	7.0	0.56	125.5	146	346	C
试验例 10	膜 12	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	7.2	0.61	105.9	7.2	0.61	124.1	134	331	C
试验例 11	膜 10	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 A	膜 10	7.0	0.56	125.5	7.0	0.56	144.0	160	332	C
试验例 12	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 A	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	144.0	160	308	B
试验例 13	膜 5	偏光元件 A	膜 2	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 A	膜 10	7.2	0.61	105.9	7.2	0.61	144.0	160	305	B
试验例 14	膜 5	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	9.0	0.66	73.2	9.0	0.66	124.1	134	301	B
试验例 15	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 A	膜 11	7.8	0.64	39.9	7.8	0.64	105.9	131	316	B
试验例 16	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 A	膜 11	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	105.9	131	337	C
试验例 17	膜 5	偏光元件 A	膜 2	LG 制造的 42LS600	膜 10	偏光元件 A	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	133.8	127	341	C
试验例 18	膜 5	偏光元件 A	膜 2	LG 制造的 42LS600	膜 10	偏光元件 A	膜 5	9.0	0.66	73.2	9.0	0.66	98.2	103	333	C
试验例 19	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 2	偏光元件 A	膜 5	9.0	0.66	73.2	9.0	0.66	73.2	45	325	D
试验例 20	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 B	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	146.3	167	301	B
试验例 21	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 B	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	177.8	153	315	B
试验例 22	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 9	偏光元件 C	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	146.5	175	293	A
试验例 22	膜 11	偏光元件 A	膜 8	LG 制造的 42LS600	膜 8	偏光元件 C	膜 10	7.5	0.59	105.9	7.5	0.59	130.1	161	307	B

[0662]

实施例 23	膜 10	偏光元件 D	膜 8	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	123.2	6.7	0.55	460	124.1	3.7	0.29	134	326	B
实施例 24	膜 11	偏光元件 D	膜 8	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	103.6	7.3	0.58	436	124.1	3.7	0.29	134	302	B
实施例 25	膜 10	偏光元件 E	膜 8	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	120.9	6.5	0.54	428	124.1	3.7	0.29	134	294	A
实施例 26	膜 11	偏光元件 E	膜 8	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 A	膜 10	101.2	7.0	0.57	404	124.1	3.7	0.29	134	270	A
实施例 32	膜 11	偏光元件 E	膜 15	LG 制造的 42LS5600	膜 15	偏光元件 E	膜 11	100.7	6.9	0.53	367	100.7	3.7	0.29	110	257	A
实施例 33	膜 11	偏光元件 E	膜 15	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 E	膜 1	100.7	6.9	0.53	367	99.1	3.6	0.26	93	274	A
实施例 34	膜 11	偏光元件 E	膜 15	LG 制造的 42LS5600	膜 1	偏光元件 E	膜 11	100.7	6.9	0.53	367	99.8	3.6	0.27	105	263	A
[VA 面板]																	
比较例 3	膜 10	偏光元件 A	膜 14	创维制造的 39E61HR	膜 13	偏光元件 A	膜 10	133.8	6.5	0.61	527	135.8	3.3	0.26	118	409	D
比较例 27	膜 11	偏光元件 A	膜 3	创维制造的 39E61HR	膜 3	偏光元件 A	膜 10	122.2	6.7	0.63	510	141.8	4.4	0.24	147	363	C
比较例 28	膜 7	偏光元件 A	膜 13	创维制造的 39E61HR	膜 13	偏光元件 A	膜 10	155.2	6.2	0.47	446	135.8	3.3	0.26	118	326	B
实施例 29	膜 11	偏光元件 A	膜 13	创维制造的 39E61HR	膜 13	偏光元件 A	膜 10	116.2	6.6	0.52	397	135.8	3.3	0.26	118	279	A
比较例 30	膜 11	偏光元件 A	膜 13	创维制造的 39E61HR	膜 3	偏光元件 A	膜 10	116.2	6.6	0.52	397	141.8	4.4	0.24	147	250	A
比较例 31	膜 11	偏光元件 E	膜 4	创维制造的 39E61HR	膜 13	偏光元件 A	膜 10	97.4	7.0	0.61	416	135.8	3.3	0.26	118	298	A

[0663] 根据表4所示的结果明确得知,收缩力的差(D-H)超过 $365 \times 10\text{N/m}$ 的比较例1~比较例3的弯曲为不可容许的水平。

[0664] 另一方面得知,收缩力的差(D-H)为 $365 \times 10\text{N/m}$ 以下的实施例1~实施例34未产生弯曲、或为可容许的水平。

[0665] 尤其得知,收缩力的差(D-H)为 $330 \times 10\text{N/m}$ 以下的实施例4、实施例5、实施例7、实施例11~实施例14、实施例18~实施例26、实施例28~实施例34的弯曲的产生特别少。

[0666] 再者,将各实施例及比较例的液晶显示装置中的前侧偏光板及后侧偏光板中的偏光板保护膜及偏光元件的膜厚及性能示于下述表5中。

[0667] 下述表5中,关于前侧偏光板中的偏光板保护膜及偏光元件的吸收轴方向的湿度尺寸变化率(下述表中,简称为“10%~80%时的MD湿度尺寸变化”)、后侧偏光板中的保护膜及偏光元件的透过轴方向的湿度尺寸变化率(下述表中,简称为“60%~80%时的TD湿度尺寸变化”),分别是依据上文中对前侧偏光板的吸收轴方向的湿度尺寸变化率的测定、后侧偏光板的透过轴方向的湿度尺寸变化率的测定所述的方法来测定。

[0668] 另外,各偏光板保护膜及偏光元件的膜厚、吸收轴(MD)方向及透过轴(TD)方向的弹性模量(GPa)是依据上文中对各偏光板的膜厚、吸收轴(MD)方向及透过轴(TD)方向的弹性模量所述的方法来测定。

[0669]

[表 5]

	前侧偏光镜				后侧偏光镜				偏光元件				光源偏光镜					
	膜厚 (μm)	MD 弹性模量 (GPa)	10%~80%时的 MD 厚度尺寸变化 (%)	膜厚 (μm)	MD 弹性模量 (GPa)	10%~80%时的 MD 厚度尺寸变化 (%)	膜厚 (μm)	MD 弹性模量 (GPa)	60%~80%时的 MD 厚度尺寸变化 (%)	膜厚 (μm)	TD 弹性模量 (GPa)	60%~80%时的 TD 厚度尺寸变化 (%)	膜厚 (μm)	TD 弹性模量 (GPa)	60%~80%时的 TD 厚度尺寸变化 (%)			
比较例 1	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	60.2	3.8	0.48	40.5	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
比较例 2	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	60.2	3.8	0.48	25.0	4.7	0.15	23.2	5.1	0.62	25.0	3.8	0.20
实施例 1	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	23.2	5.1	0.62	41.0	3.8	0.18
实施例 2	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 3	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	60.2	3.8	0.48	60.2	3.4	0.21	23.2	5.1	0.62	80.0	3.6	0.21
实施例 4	40.3	3.3	0.40	23.2	19.2	0.72	40.3	3.3	0.40	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	40.3	3.3	0.13
实施例 5	40.3	3.3	0.40	23.2	19.2	0.72	40.3	3.3	0.40	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 6	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	40.5	3.2	0.40	40.5	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 7	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	40.5	3.3	0.40	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 8	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 9	41.0	4.0	0.45	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 10	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	60.2	3.4	0.21	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 11	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	60.2	3.4	0.21	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 12	41.0	4.0	0.43	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	60.2	3.4	0.21	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 13	25.0	3.9	0.54	23.2	19.2	0.72	25.0	4.7	0.53	40.5	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 14	25.0	3.9	0.54	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	23.2	5.1	0.62	41.0	3.8	0.18
实施例 15	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	23.2	5.1	0.62	41.0	3.8	0.18
实施例 16	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	50.0	1.6	0.12	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 17	25.0	3.9	0.54	23.2	19.2	0.72	25.0	4.7	0.53	50.0	1.6	0.12	23.2	5.1	0.62	25.0	3.8	0.20
实施例 18	25.0	3.9	0.54	23.2	19.2	0.72	25.0	4.7	0.53	25.0	4.7	0.15	23.2	5.1	0.62	25.0	3.8	0.20
实施例 19	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	60.2	3.4	0.21	25.5	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 20	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	25.5	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 21	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	60.2	3.4	0.21	27.9	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 22	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	41.7	3.2	0.21	27.9	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 23	60.6	4.5	0.36	20.9	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.5	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 24	41.0	4.7	0.38	20.9	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21

[0670]

实施例 25	60.6	4.5	0.36	18.6	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 26	41.0	4.7	0.38	18.6	19.2	0.72	41.7	3.8	0.47	40.3	3.3	0.13	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 32	41.0	4.7	0.38	18.6	19.2	0.72	41.1	3.6	0.25	41.1	3.0	0.18	18.6	5.1	0.62	41.0	3.8	0.18
实施例 33	41.0	4.7	0.38	18.6	19.2	0.72	41.1	3.6	0.25	40.3	3.3	0.13	18.6	5.1	0.62	40.3	3.3	0.13
实施例 34	41.0	4.7	0.36	18.6	19.2	0.72	41.1	3.6	0.25	40.5	3.3	0.13	16.6	5.1	0.62	41.0	3.8	0.18
实施例 3	60.6	4.5	0.36	23.2	19.2	0.72	58.0	3.1	0.71	52.0	2.4	0.01	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 27	41.0	4.7	0.36	23.2	19.2	0.72	58.0	3.1	0.65	58.0	5.1	0.10	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 28	80.0	4.8	0.32	23.2	19.2	0.72	52.0	2.4	0.02	52.0	2.4	0.01	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 29	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	52.0	2.4	0.02	52.0	2.4	0.01	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 30	41.0	4.7	0.38	23.2	19.2	0.72	52.0	2.4	0.02	58.0	5.1	0.10	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21
实施例 31	41.0	4.7	0.38	18.6	19.2	0.72	37.8	3.5	0.65	52.0	2.4	0.01	23.2	5.1	0.62	60.6	3.4	0.21

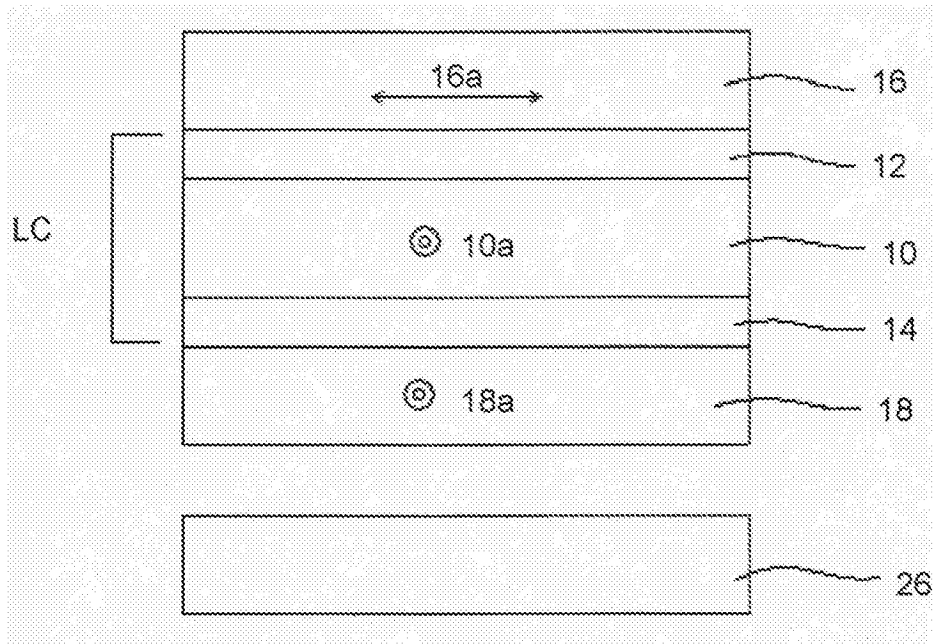


图1

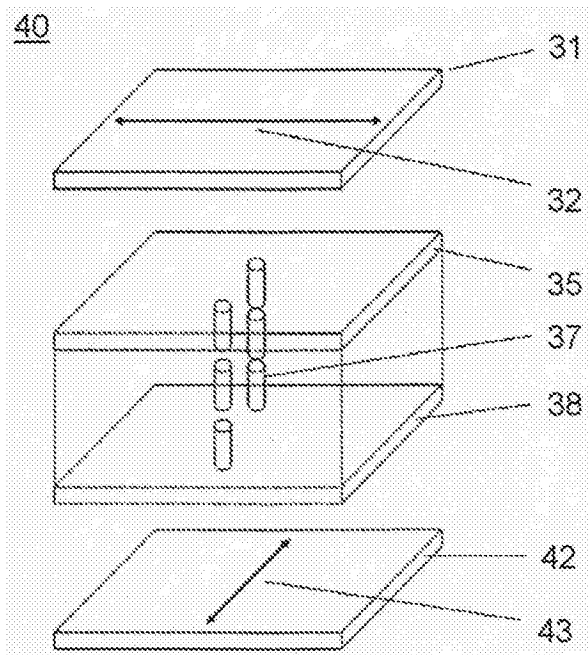


图2

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104508544B</a>	公开(公告)日	2017-06-09
申请号	CN201380026943.5	申请日	2013-04-24
[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	石黑诚 佐佐田泰行 久永和也		
发明人	石黑诚 佐佐田泰行 久永和也		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133528 G02B5/3033 G02F1/134363 G02F2001/133531		
代理人(译)	陶敏		
优先权	2012250721 2012-11-14 JP 2013054198 2013-03-15 JP 2012132379 2012-06-11 JP		
其他公开文献	CN104508544A		
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：在厚度为0.5mm以下的2片玻璃基板之间设有液晶层的液晶单元、设于该液晶单元的两面上的偏光板、及设于该液晶单元的后侧的背光。前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D与后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H的差(D-H)为 $365 \times 10 \text{N/m}$ 以下；前侧偏光板的吸收轴方向的收缩力D是将设于该液晶单元的前侧的偏光板的特定条件后的湿度尺寸变化率、前侧偏光板的弹性模量及厚度相乘而算出；后侧偏光板的透过轴方向的收缩力H是将设于该液晶单元的后侧的偏光板的特定条件后的湿度尺寸变化率、后侧偏光板的弹性模量及厚度相乘而算出。

