



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101849207 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200880114855. X  
 (22) 申请日 2008. 11. 18  
 (30) 优先权数据  
 2007-317442 2007. 12. 07 JP  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2010. 05. 05  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/JP2008/070952 2008. 11. 18  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02009/072391 JA 2009. 06. 11  
 (73) 专利权人 日东电工株式会社  
 地址 日本大阪府  
 (72) 发明人 朝永政俊 武本博之  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 代理人 张宝荣

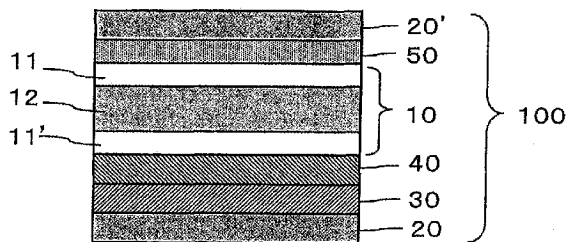
(51) Int. Cl.  
*G02F 1/13363* (2006. 01)  
*G02B 5/30* (2006. 01)  
*G02F 1/1335* (2006. 01)  
 (56) 对比文件  
 JP 特表 2006-520008 A, 2006. 08. 31, 全文.  
 JP 特开 2007-148099 A, 2007. 06. 14, 全文.  
 审查员 张宾

权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 3 页

(54) 发明名称  
 液晶面板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供抑制与偏振片的吸收轴成 45 度的角度的漏光、倾斜方向的黑辉度低、对比度得到改善的液晶面板以及液晶显示装置。本发明的液晶面板具备：具有液晶层的液晶单元，所述液晶层含有在不存在电场的状态下以沿面排列取向的液晶分子；配置于所述液晶单元的一侧的第一偏振片；配置于所述液晶单元的另一侧的第二偏振片；配置于所述液晶单元与所述第一偏振片之间且满足  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  的第一各向异性光学元件；以及配置于所述第一各向异性光学元件与所述液晶单元之间且满足  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  的关系的第二各向异性光学元件，并且所述第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第二各向异性光学元件的滞相轴平行。



1. 一种液晶面板,其具有:

具备液晶层的液晶单元,所述液晶层含有在不存在电场的状态下以沿面排列取向的液晶分子;

配置于所述液晶单元一侧的第一偏振片;

配置于所述液晶单元的另一侧的第二偏振片;

配置于所述液晶单元与所述第一偏振片之间且满足  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  的第一各向异性光学元件;以及

配置于所述第一各向异性光学元件与所述液晶单元之间且满足  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  的关系的第二各向异性光学元件,

所述第一各向异性光学元件满足下式 1 和式 2,且所述第二各向异性光学元件满足下式 3、式 3' 及式 4,所述第一各向异性光学元件和第二各向异性光学元件还满足下式 5,

$$90\text{nm} < Re_1 < 140\text{nm} \quad (\text{式 1})$$

$$1.1 < NZ_1 < 1.7 \quad (\text{式 2})$$

$$15\text{nm} \leq Re_2 \leq 40\text{nm} \quad (\text{式 3})$$

$$-110\text{nm} \leq Rth_2 \leq -70\text{nm} \quad (\text{式 3'})$$

$$80\text{nm} < (nz_2 - ny_2) \times d_2 < 120\text{nm} \quad (\text{式 4})$$

$$120\text{nm} < Re_1 + Re_2 < 160\text{nm} \quad (\text{式 5})$$

并且,所述第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第二各向异性光学元件的滞相轴平行,

其中,以第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件各自的面内的滞相轴方向的折射率为  $nx_1$ 、 $nx_2$ ,面内的进相轴方向的折射率为  $ny_1$ 、 $ny_2$ ,厚度方向的折射率为  $nz_1$ 、 $nz_2$ ,  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ,  $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ ,  $NZ_1 = (nx_1 - nz_1) / (nx_1 - ny_1)$ ,  $Rth_2 = (nx_2 - nz_2) \times d_2$ ,  $d_1$ 、 $d_2$  分别表示第一各向异性光学元件的厚度、第二各向异性光学元件的厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述液晶单元是 IPS 模式、FFS 模式或 FLC 模式中的任一种。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,存在于所述液晶单元与所述第二偏振片之间的介质为光学各向同性。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第一偏振片的吸收轴正交。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述液晶单元的初期取向方向与所述第二偏振片的吸收轴的方向平行。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述第一各向异性光学元件满足下式 6,

$$120\text{nm} < (nx_1 - nz_1) \times d_1 < 170\text{nm} \quad (\text{式 6})。$$

7. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述第二各向异性光学元件是以具有负性双折射的聚合物作为主成分的膜的拉伸膜。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述液晶单元的初期取向方向与配置于所述液晶单元的光源侧的偏振片的吸收轴的方向平行。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其中,所述液晶单元的初期取向方向与配置于所述液晶单元的光源侧的偏振片的吸收轴的方向正交。

10. 一种液晶显示装置,其含有权利要求 1 所述的液晶面板。
11. 一种长条层叠偏振板,其用于液晶面板的制造中,由权利要求 1 所述的所述第一偏振片、所述第一各向异性光学元件、所述第二各向异性光学元件依次层叠而成。

## 液晶面板和液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有液晶单元和偏振片及各向异性光学元件的液晶面板。本发明还涉及使用了上述液晶面板的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 具备横向电场效应 (IPS) 方式的液晶单元的液晶显示装置是通过施加横向电场, 使不施加电场时向大致水平的一个方向取向的液晶分子扭转约 45 度来控制光的透过 (白色显示)/ 屏蔽 (黑色显示) 的装置。目前的具有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置存在如下问题: 当从在与偏振板的吸收轴成 45 度的角度 (方位角 45 度、135 度、225 度、315 度) 下斜向观看画面时, 对比度低且显示颜色因观看角度不同而各异的现象 (也称为色移 (colour shift)) 越来越严重。为此, 公开了在液晶单元的一侧配置多张相位差膜来改善色移的方法 (例如参考专利文献 1)。此外, 还提出了为了改善倾斜方向的对比度而使用负双轴性相位差膜和正 C 板 (positive C-plate), 从而不仅改善色移还改善对比度的方法 (例如参照专利文献 2)。

[0003] 另一方面, 在用于液晶电视等的大画面液晶显示装置中, 光源的辉度倾向于进一步提高, 因此希望对比度更高的液晶面板。但是, 现有技术的液晶面板依然在与偏振片的吸收轴成 45 度的角度上存在漏光, 对比度不充分。

[0004] 专利文献 1: 特开平 11-133408 号公报

[0005] 专利文献 2: 特开 2006-178401 号公报

### 发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述问题而完成的发明, 其目的在于提供倾斜方向的黑辉度低、对比度得到了改善的液晶面板以及液晶显示装置。

[0007] 本发明人等为了解决上述技术问题进行了潜心研究, 结果发现以下所示的液晶面板和液晶显示装置能实现上述目的, 从而完成了本发明。

[0008] 即, 本发明涉及如下液晶面板, 其具有: 具备液晶层的液晶单元, 所述液晶层含有在不存在电场的状态下以沿面排列取向的液晶分子; 配置于所述液晶单元一侧的第一偏振片; 配置于所述液晶单元的另一侧的第二偏振片; 配置于所述液晶单元与所述第一偏振片之间且满足  $n_{x_1} > n_{y_1} > n_{z_1}$  的第一各向异性光学元件; 以及配置于所述第一各向异性光学元件与所述液晶单元之间且满足  $n_{z_2} > n_{x_2} > n_{y_2}$  的关系的第二各向异性光学元件, 并且所述第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第二各向异性光学元件的滞相轴平行。

[0009] (其中, 第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件各自的面内的滞相轴方向的折射率为  $n_{x_1}$ 、 $n_{x_2}$ , 面内的进相轴方向的折射率为  $n_{y_1}$ 、 $n_{y_2}$ , 厚度方向的折射率为  $n_{z_1}$ 、 $n_{z_2}$ 。)

[0010] 在本发明的液晶面板中, 所述液晶单元优选具有 IPS 模式、FFS 模式或 FLC 模式中的任一种。

[0011] 本发明的液晶面板优选存在于上述液晶单元与上述第二偏振片之间的介质为光

学各向同性。所述介质为光学各向同性是指对于透过液晶面板的法线方向和倾斜方向中的任一方向的光,不会实质上改变其偏振光状态。作为所述实施方式,可以列举不借助其他的膜等光学元件而使用粘合层或胶粘层等将第一偏振片 20' 与液晶单元 10 层叠的方式、或在液晶单元 10 与第二偏振片 20' 之间配置各向同性光学元件 50 的方式。

[0012] 另外,具有各向同性光学元件作为液晶单元 10 与第二偏振片 20' 之间的光学各向同性的介质也是优选方式。作为这种各向同性光学元件,如上所述,是指对于透过液晶面板的法线方向和倾斜方向中的任一方向的光,不会实质上改变其偏振光状态,包括面内延迟  $Re_3$  为 10nm 以下、且  $(nx_3-nz_3) \times d_3$  所示的厚度方向延迟  $Rth_3$  为 10nm 以下的光学元件。

[0013] 在本发明的液晶面板中,从减小倾斜方向的黑辉度的观点出发,优选上述第一各向异性光学元件的滞相轴与上述第一偏振片的吸收轴正交。

[0014] 作为本发明的液晶面板的方式之一,可以采用如下构成:上述液晶单元的初期取向方向与上述第二偏振片的吸收轴的方向平行。

[0015] 在本发明的液晶面板中,优选上述第一各向异性光学元件满足下式 1 和式 2,且上述第二各向异性光学元件满足下式 3 和式 4。

$$[0016] \quad 90\text{nm} < Re_1 < 140\text{nm} \quad (\text{式 } 1)$$

$$[0017] \quad 1.1 < NZ_1 < 1.7 \quad (\text{式 } 2)$$

$$[0018] \quad 10\text{nm} < Re_2 < 70\text{nm} \quad (\text{式 } 3)$$

$$[0019] \quad 80\text{nm} < (nz_2-ny_2) \times d_2 < 120\text{nm} \quad (\text{式 } 4)$$

[0020] (其中,  $Re_1 = (nx_1-ny_1) \times d_1$ ,  $Re_2 = (nx_2-ny_2) \times d_2$ ,  $NZ_1 = (nx_1-nz_1)/(nx_1-ny_1)$ ,  $d_1$ 、 $d_2$  分别表示第一各向异性光学元件的厚度、第二各向异性光学元件的厚度。)

[0021] 此外,在本发明的液晶面板中,优选上述第一各向异性光学元件和第二各向异性光学元件满足下式 5。

$$[0022] \quad 120\text{nm} < Re_1+Re_2 < 160\text{nm} \quad (\text{式 } 5)$$

[0023] 在本发明的液晶面板中,优选上述第一各向异性光学元件满足下式 6。

$$[0024] \quad 120\text{nm} < (nx_1-nz_1) \times d_1 < 170\text{nm} \quad (\text{式 } 6)$$

[0025] 在本发明的液晶面板中,作为上述第二各向异性光学元件,可以包括以具有负性双折射的聚合物为主成分的膜的拉伸膜。

[0026] 在本发明的液晶面板中,可以采用上述液晶单元的初期取向方向与配置于所述液晶单元的光源侧的偏振片的吸收轴的方向平行的所谓“O 模式”、正交的所谓“E 模式”中的任一种。

[0027] 此外,本发明还涉及含有上述液晶面板的液晶显示装置

[0028] 另外,本发明提供制造上述液晶面板时使用的长条层叠偏振板。所述偏振板优选由偏振片、满足  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  的第一各向异性光学元件、满足  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  的关系的第二各向异性光学元件依次而成。

[0029] 本发明的液晶面板通过在液晶单元与配置在所述液晶单元的一侧的第一偏振片之间配置第一各向异性光学元件及第二各向异性光学元件,在第一偏振片与第二各向异性光学元件之间配置第一各向异性光学元件,能减少液晶显示装置的黑色显示时的倾斜方向的漏光,提高对比度。

[0030] 附图说明

[0031] 图 1 是本发明的优选实施方式的液晶面板的简剖面图。

[0032] 图 2(a) 是本发明的液晶面板采用 O 模式时的概略立体图,图 2(b) 是本发明的液晶面板采用 E 模式时的概略立体图。

[0033] 图 3 是本发明的优选实施方式的液晶面板的简剖面图。

[0034] 图 4 是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的简剖面图。

[0035] (符号说明)

[0036] 100 液晶面板

[0037] 10 液晶单元

[0038] 11、11' 基板

[0039] 12 液晶层

[0040] 20 第一偏振片

[0041] 20' 第二偏振片

[0042] 30 第一各向异性光学元件

[0043] 40 第二各向异性光学元件

[0044] 50 各向同性光学元件

[0045] 60、60' 保护层

[0046] 70、70' 表面处理层

[0047] 80 辉度提高膜

[0048] 10n 初期取向方向

[0049] 20a、20' a 吸收轴方向

[0050] 30e、40e 滞相轴方向

[0051] 110 棱镜片

[0052] 120 导光板

[0053] 130 光源

## 具体实施方式

[0054] [液晶面板整体的概况]

[0055] 图 1 是本发明的优选实施方式的液晶面板的简剖面图。本发明的液晶面板可以是所谓的 O 模式,也可以是所谓的 E 模式。“O 模式的液晶面板”是指配置于液晶单元的光源侧的偏振片的吸收轴方向与液晶单元的初期取向方向平行的液晶面板。“E 模式的液晶面板”是指配置于液晶单元的光源侧的偏振片的吸收轴方向与液晶单元的初期取向方向正交的液晶面板。需要说明的是,在本申请中,“平行”不仅包括完全平行,还包括实质上平行,其角度一般在  $\pm 2^\circ$  以内,优选在  $\pm 1^\circ$  以内,更优选在  $\pm 0.5^\circ$  以内。另外,“正交”不仅包括完全正交,还包括实质上正交,其角度一般在  $90 \pm 2^\circ$  的范围内,优选在  $90 \pm 1^\circ$ 、更优选在  $90 \pm 0.5^\circ$  的范围内。

[0056] 图 2(a) 是本发明的液晶面板采用 O 模式时的概略立体图,图 2(b) 是本发明的液晶面板采用 E 模式时的概略立体图。在图 1 和图 2(a)、(b) 中,上侧相当于可见侧,下侧相当于光源侧。为了方便起见,这些图中的各构成部件的纵横比例以及厚度比例与实际不同。

[0057] 液晶面板 100 具备液晶单元 10、配置在液晶单元 10 的一侧的第一偏振片 20、配置

在液晶单元 10 的另一侧的第二偏振片 20'、配置在液晶单元 10 与第一偏振片 20 之间的第一各向异性光学元件 30、配置在第一各向异性光学元件 30 与液晶单元 10 之间的第二各向异性光学元件 40。此外,优选如图 2(a)、(b) 所示那样在液晶单元 10 与第二偏振片 20' 之间具有各向同性光学元件 50。

[0058] 当以上述第一各向异性光学元件 30 的面内的滞相轴方向的折射率为  $n_{x_1}$ 、面内的进相轴方向的折射率为  $n_{y_1}$ 、厚度方向的折射率为  $n_{z_1}$  时,  $n_{x_1} > n_{y_1} > n_{z_1}$ 。另外,当以上述第二各向异性光学元件 40 的膜厚为  $d_2$ 、面内的滞相轴方向的折射率为  $n_{x_2}$ 、面内的进相轴方向的折射率为  $n_{y_2}$ 、厚度方向的折射率为  $n_{z_2}$  时,  $n_{z_2} > n_{x_2} > n_{y_2}$ 。

[0059] 需要说明的是,在实际应用中,优选在偏振片 20、20' 的外侧配置任意合适的保护层。另外,在另一实施方式中,还可以在图 1 所示的各构成部件之间配置其他的构成部件。

[0060] 第二偏振片 20' 优选按其吸收轴与液晶单元 10 的初期取向方向平行的方式来配置。此时,第一偏振片 20 按其吸收轴方向与液晶单元 10 的初期取向方向正交的方式来配置。

[0061] 即,当本发明的液晶面板采用 O 模式时,优选如图 2(a) 所示那样,第一偏振片 20、第一各向异性光学元件 30 以及第二各向异性光学元件 40 配置在液晶单元 10 的可见侧,第二偏振片 20' 配置在液晶单元 10 的光源侧。另外,当采用 E 模式时,优选如图 2(b) 所示那样,第一偏振片 20、第一各向异性光学元件 30 以及第二各向异性光学元件 40 配置在液晶单元 10 的光源侧,第二偏振片 20' 配置在液晶单元 10 的可见侧。

[0062] 以下,对构成本发明的液晶面板的液晶单元、第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件以及偏振片进行说明。

[0063] [液晶单元]

[0064] 参照图 1,本发明的液晶面板中使用的液晶单元 10 具有一对基板 11、11' 和夹于基板 11、11' 之间的作为显示介质的液晶层 12。在一般的构成中,在一侧的基板 11 上设有滤色片和黑色矩阵,在另一侧的基板 11' 上设有控制液晶的电光学特性的开关元件、向该开关元件提供栅信号的扫描线及提供源信号的信号线、像素电极和对置电极。上述基板 11、11' 的间距(单元间隙)可以用间隔件等来控制。在上述基板 11、11' 与液晶层 12 相接一侧,可以设置例如由聚酰亚胺构成的取向膜等。

[0065] 上述液晶层 12 含有在不存在电场的状态下以沿面排列取向的液晶分子。所述液晶层(最终为液晶单元)当以液晶层的滞相轴方向、进相轴方向以及厚度方向的折射率分别为  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  时,代表性的折射率分布为  $n_x > n_y = n_z$ 。需要说明的是,在本说明书中,  $n_y = n_z$  不仅包括  $n_y$  和  $n_z$  完全相同的情况,还包括  $n_y$  和  $n_z$  实质上相同的情况。另外,“液晶单元的初期取向方向”是指在不存在电场的状态下液晶层中含有的液晶分子发生取向后产生的液晶层的面内折射率最大的方向。

[0066] 作为使用显示这种折射率分布的液晶层的驱动模式的代表例子,可以列举横向电场效应(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式以及铁电性液晶(FLC)模式等。作为在上述驱动模式中使用的液晶的具体例子,可以列举向列型液晶、近晶型液晶。通常,IPS 模式和 FFS 模式采用向列型液晶,FLC 模式采用近晶型液晶。

[0067] 上述 IPS 模式中,利用电控双折射(ECB:Electrically Controlled Birefringence)效果,使在不存在电场状态下以沿面排列取向的液晶分子

例如在由金属形成的对置电极与像素电极所产生的平行于基板的电场（也称为横向电场）下响应。更具体而言，例如如 Techno-times 公司出版的《月刊显示器 7 月号》p. 83 ~ p. 88(1997 年版)、日本液晶学会出版《液晶 vol. 2No. 4》p. 303 ~ p. 316(1998 年版)中所述那样，在正常黑色模式中，若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与一侧的偏振片的吸收轴一致、使上下偏振片正交配置，则在不存在电场状态下为全黑显示。当存在电场时，液晶分子在保持与基板平行的状态下进行扭转动作，从而能得到与扭转角相应的透射率。另外，上述 IPS 模式包括采用了 V 字形电极或 Z 字形电极等的 Super In Plane Switching(S-IPS) 模式和 Advanced Super In Plane Switching(AS-IPS) 模式。

[0068] 上述 FFS 模式是利用电控双折射效果，使在不存在电场状态下以沿面排列取向的液晶分子例如在由透明导电体形成的对置电极与像素电极所产生的平行于基板的电场（也称为横向电场）下响应的模式。另外，FFS 模式中的横向电场也称为边缘电场。该边缘电场可以通过使由透明导电体形成的对置电极与像素电极之间的间距小于单元间隙而产生。更具体而言，如 SID(Society for Information Display) 2001 Digest, p. 484-p. 487、特开 2002-031812 号公报中所述，在正常黑色模式中，若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与一侧的偏振片的吸收轴一致、使上下偏振片正交配置，则在不存在电场状态下为全黑显示。当存在电场时，液晶分子在平行于基板的状态下进行扭转动作，从而能得到与扭转角相应的透射率。另外，上述 FFS 模式包含采用了 V 字形电极或 Z 字形电极等的 Advanced FringeField Switching(A-FFS) 模式和 Ultra Fringe-Field Switching(U-FFS) 模式。

[0069] 上述 FLC 模式利用如下性质：例如将铁电性的手性近晶型液晶封入厚  $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$  左右的电极基板间时，显示 2 个稳定的分子取向状态。更具体而言，通过施加电压，使上述铁电性手性近晶型液晶分子在与基板平行的面内扭转而响应。该 FLC 模式能在与上述 IPS 模式或上述 FFS 模式相同的原理下得到黑白显示。此外，上述 FLC 模式与其他的驱动模式相比，具有响应速度快的特点。需要说明的是，在本说明书中，上述 FLC 模式包括表面稳定化(SS-FLC) 模式、反铁电性(AFLC) 模式、高分子稳定化(PS-FLC) 模式以及 V 字特性(V-FLC) 模式。

[0070] 上述平行取向的液晶分子是指，在已取向处理了的基板与液晶分子的相互作用下，使上述液晶分子的取向向量与基板平面平行且呈同样取向的状态。需要说明的是，在本说明书中，上述取向向量相对于基板平面略微倾斜的情况、即上述液晶分子具有倾斜的情况也包括在水平取向中。当液晶分子具有倾斜时，从保持高对比度、得到良好的显示特性的观点出发，优选该预倾角为  $20^\circ$  以下。

[0071] 作为上述向列型液晶，可以根据目的采用任意合适的向列型液晶。例如，向列型液晶的介电常数各向异性可以是正的也可以是负的。上述向列型液晶的普通光折射率( $n_o$ )与非常光折射率( $n_e$ )之差即双折射率( $\Delta n_{LC}$ )可以根据上述液晶的响应速度和透射率等来适当选择，通常优选为  $0.05 \sim 0.30$ 。

[0072] 作为上述近晶型液晶，可以根据目的采用任意合适的近晶型液晶。近晶型液晶优选采用分子结构的一部分具有不对称碳原子且显示铁电性的液晶（也称为铁电液晶）。作为显示铁电性的近晶型液晶的具体例子，可以列举对硅氧基亚苄基-p'-氨基-2-甲基丁基肉桂酸酯、对己氧基亚苄基-p'-氨基-2-氯丙基肉桂酸酯、4-邻(2-甲基)丁基亚间羟苯基-4'-辛基苯胺。

[0073] 作为上述液晶单元的单元间隙（基板间距），可以根据目的采用任意合适的单元间隙。单元间隙优选为  $1.0 \sim 7.0 \mu\text{m}$ 。若在上述范围内，则能缩短响应时间，能得到良好的显示特性。

[0074] [第一各向异性光学元件]

[0075] 在本发明的液晶面板中，第一各向异性光学元件如上所述当以面内的滞相轴方向的折射率为  $n_{x_1}$ 、面内的进相轴方向的折射率为  $n_{y_1}$ 、厚度方向的折射率为  $n_{z_1}$  时，满足  $n_{x_1} > n_{y_1} > n_{z_1}$ 。这种相位差膜有时也被称为“负的双轴片”或“Negative 双轴片”等。

[0076] 第一各向异性光学元件优选满足下式 1 和式 2。

$$[0077] \quad 90\text{nm} < \text{Re}_1 < 140\text{nm} \quad (\text{式 } 1)$$

$$[0078] \quad 1.1 < \text{NZ}_1 < 1.7 \quad (\text{式 } 2)$$

[0079] （其中， $\text{Re}_1$  为  $(n_{x_1} - n_{y_1}) \times d_1$  所示的正面延迟， $\text{NZ}_1 = (n_{x_1} - n_{z_1}) / (n_{x_1} - n_{y_1})$ 。 $d_1$  表示第一各向异性光学元件的厚度。）

[0080] 需要说明的是，本申请在没有特殊说明的情况下，折射率和延迟值等是指在温度  $23^\circ\text{C}$  下的波长  $590\text{nm}$  处的测定值。

[0081] 本发明使用的第一各向异性光学元件的正面延迟  $\text{Re}_1$  进一步优选为  $95 \sim 140\text{nm}$ ，更优选为  $100 \sim 130\text{nm}$ ，特别优选为  $105 \sim 120\text{nm}$ 。

[0082]  $\text{NZ}_1$  的值进一步优选为  $1.15 \sim 1.6$ ，更优选为  $1.2 \sim 1.55$ ，特别优选为  $1.25 \sim 1.5$ 。

[0083] 此外，本发明使用的第一各向异性光学元件还优选满足下式 6。

$$[0084] \quad 120\text{nm} < (n_{x_1} - n_{z_1}) \times d_1 < 170\text{nm} \quad (\text{式 } 6)$$

[0085] 这里，若将上述  $(n_{x_1} - n_{z_1}) \times d_1$  定义为第一各向异性光学元件的厚度方向延迟  $\text{Rth}_1$ ，则  $\text{Rth}_1$  进一步优选为  $125 \sim 165\text{nm}$ ，更优选为  $130 \sim 160\text{nm}$ ，特别优选为  $135 \sim 155\text{nm}$ 。

[0086] 另外，关于上述  $\text{Re}_1$ 、 $\text{Rth}_1$ 、 $\text{NZ}_1$ ，根据各自的定义，满足下式 7。

$$[0087] \quad \text{Rth}_1 = \text{Re}_1 \times \text{NZ}_1 \quad (\text{式 } 7)$$

[0088] 通过使第一各向异性光学元件的光学特性在上述范围内，能减少液晶显示装置的倾斜方向、特别是在相对于偏振片的吸收轴为  $45^\circ$  的角度（方位角  $45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$ 、 $315^\circ$ ）观看时黑色显示的漏光，能提高对比度。

[0089] 第一各向异性光学元件的材料和制造方法等只要满足上述光学特性即可，没有特殊限制。上述第一各向异性光学元件可以是单张的相位差膜，也可以是 2 张以上的相位差膜的层叠体。第一各向异性光学元件优选为单张的相位差膜。这是因为能降低因偏振片的收缩应力以及光源的热所引起的延迟值的偏移或不均，并且能使液晶面板变薄。当第一各向异性光学元件为层叠体时，可以含有用于将 2 张以上相位差膜粘贴的粘合剂层或胶粘剂层。当层叠体含有 2 张以上相位差膜时，这些相位差膜可以相同也可以不同。

[0090] 第一各向异性光学元件中使用的相位差膜的光学特性可以根据所使用的相位差膜的张数来适当选择。例如，当第一各向异性光学元件由单张的相位差膜构成时，相位差膜的正面延迟或厚度方向延迟优选分别与第一各向异性光学元件的正面延迟  $\text{Re}_1$  或厚度方向延迟  $\text{Rth}_1$  相同。因此，在偏振片或第二各向异性光学元件上层叠上述第一各向异性光学元件时使用的粘合剂层或胶粘剂层等的延迟值优选尽可能小。

[0091] 上述第一各向异性光学元件的总厚度优选为  $10 \sim 500 \mu\text{m}$ ，更优选为  $20 \sim$

400  $\mu\text{m}$ , 最优选为 30 ~ 300  $\mu\text{m}$ 。若第一各向异性光学元件具有这种范围的厚度, 则制造时的操作性优异, 且能提高液晶显示装置的光学均一性。

[0092] 作为在第一各向异性光学元件中使用的相位差膜, 优选透明性、机械强度、热稳定性、水分屏蔽性等优异且在变形的作用下不易产生光学不均的相位差膜。作为上述相位差膜, 优选使用以热塑性树脂为主要成分的高分子膜的拉伸膜。在本说明书中, “拉伸膜”是指在适当的温度下对未拉伸的膜施加张力, 或对已拉伸的膜进一步施加张力, 在特定方向提高了分子取向的塑料膜。

[0093] 作为上述相位差膜在波长 590nm 的光下测得的透射率, 优选为 80% 以上, 更优选为 85% 以上, 特别优选为 90% 以上。透光率的理论上限为 100%, 但空气和膜会因折射率差而产生表面反射, 因此透光率的能实现的上限大约为 94%。另外, 作为第一各向异性光学元件整体, 优选具有同样的透射率。

[0094] 上述相位差膜的光弹性系数的绝对值优选为  $1.0 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{N}$  以下, 进一步优选为  $5.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$  以下, 更优选为  $3.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$  以下, 特别优选为  $1.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$  以下。通过使光弹性系数的值为上述范围, 能得到光学均一性优异、且即使在高温高湿等环境下光学特性的变化也很小、耐久性优异的液晶显示装置。另外, 光弹性系数的下限没有特殊限制, 通常为  $5.0 \times 10^{-13} \text{m}^2/\text{N}$  以上, 优选为  $1.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$  以上。若光弹性系数过小, 则存在延迟的表达性变小的倾向, 因此很难使正面延迟  $R_{e1}$  为上述式 1 所示的范围。光弹性系数是聚合物等化学结构所固有的值, 但也可以通过使光弹性系数的符号 (正负) 不同的各个成分共聚或混合, 将光弹性系数控制得较低。

[0095] 上述相位差膜的厚度可以根据相位差膜所使用的材料和各向异性光学元件的层叠结构适当选择, 当第一各向异性光学元件由单张相位差膜构成时, 优选为 10 ~ 250  $\mu\text{m}$ , 进一步优选为 20 ~ 200  $\mu\text{m}$ , 更优选为 30 ~ 150  $\mu\text{m}$ 。若在上述范围内, 则能得到机械强度和显示均一性优异的相位差膜。

[0096] 作为得到上述以热塑性树脂为主要成分的高分子膜的方法, 可以采用任意合适的成型加工法, 例如可以从压缩成型法、传递成型法 (transfer molding)、注射成型法、挤出成型法、吹塑成型法、粉末成型法、FRP 成型法以及溶剂流延法等中选择合适的方法。这些制造方法中, 优选采用挤出成型法或溶剂流延法。这是因为能得到平滑性高且具有良好的光学均一性的相位差膜。更详细而言, 上述挤出成型法是将含有作为主要成分的热塑性树脂、增塑剂、添加剂等的树脂组合物加热熔融, 将其通过 T 模等在流延辊的表面以薄膜状挤出, 并将其冷却来制造膜的方法。另外, 上述溶剂流延法是将含有作为主要成分的热塑性树脂、增塑剂、添加剂等的树脂组合物溶解于溶剂中, 将得到的浓溶液 (dope) 脱泡, 在金属制环形带或滚筒、或塑料基材等的表面均一地以薄膜状流延, 并使溶剂蒸发来制造膜的方法。另外, 成型条件可以根据所使用的树脂的组成和种类、成型加工法等适当选择。

[0097] 作为形成上述热塑性树脂的材料, 没有特殊限制, 为了得到满足  $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$  的特性的负双轴片, 优选使用具有正性双折射的聚合物。

[0098] 这里, “具有正性双折射”是指当通过拉伸等使聚合物取向时, 其取向方向的折射率相对变大, 大多数聚合物属于这种情况。作为具有正性双折射的聚合物, 例如可以列举聚碳酸酯类树脂、聚乙烯醇类树脂、三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、三丙酰纤维素、二丙酰纤维素等纤维素脂肪酸酯或纤维素醚等纤维素类树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙

二醇酯等聚酯类树脂、聚芳酯类树脂、聚酰亚胺类树脂、环状聚烯烃类（聚降冰片烯类）树脂、聚砜类树脂、聚醚砜类树脂、聚酰胺树脂、聚乙烯或聚丙烯等聚烯烃类树脂等。这些聚合物可以单独使用 1 种，也可以将 2 种以上混合使用。另外，也可以将它们通过共聚、分支、交联、分子末端修饰（或封端）、以及改变立构规整性等改性后使用。

[0099] 上述以热塑性树脂为主要成分的高分子膜根据需要还可以含有任意合适的添加剂。作为添加剂的具体例子，可以列举增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、增溶剂、交联剂以及增粘剂等。所使用的添加剂的种类和量可以根据目的适当设定。关于添加剂的用量，代表性的为相对于该高分子膜的总固态成分 100 重量份为 10 重量份。若添加剂的用量过大，则有时会有损膜的透明性，或添加剂从膜表面渗出。

[0100] 作为形成高分子膜的拉伸膜的方法，可以采用任意合适的拉伸方法。作为具体例子，可以列举纵向单轴拉伸法、横向单轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法等。作为拉伸装置，可以使用辊拉伸机、拉幅机、缩放 (Pantograph) 式或直线电动机 (linear motor) 式的双轴拉伸机等任意合适的拉伸机。在边加热边进行拉伸的情况下，可以连续改变温度，也可以阶段性地改变温度。另外，还可以将拉伸工序分成 2 次以上进行。从得到双轴性相位差膜的观点出发，优选使用横向单轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法。

[0101] 对于具有正性双折射的聚合物，由于如上所述那样取向方向的折射率相对变大，因此在横向单轴拉伸法的情况下，在与膜的运送方向正交的方向即膜的宽度方向具有滞相轴（换言之，宽度方向的折射率为  $n_{x1}$ ）。在纵横逐次双轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法的情况下，根据纵·横的拉伸倍率之比，可以使运送方向、宽度方向中任一方向为滞相轴。即，若使纵（运送）方向的拉伸倍率相对变大，则纵（运送）方向为滞相轴，若使横（宽度）方向的拉伸倍率相对变大，则横（宽度）方向为滞相轴。

[0102] 关于优选使膜的运送方向、宽度方向的哪个方向为滞相轴，根据液晶面板的构成而各异，但从使第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第二各向异性光学元件的滞相轴平行的观点出发，优选使两者的滞相轴方向相同。即，当第二各向异性光学元件在膜运送方向具有滞相轴时，优选第一各向异性光学元件也在膜运送方向具有滞相轴，当第二各向异性光学元件在膜宽度方向具有滞相轴时，优选第一各向异性光学元件也在膜宽度方向具有滞相轴。通过如此调节滞相轴的方向，使两者通过辊对辊层叠，能得到滞相轴平行的层叠体，因此生产率高。

[0103] 将上述高分子膜拉伸时的拉伸区域内的温度（也称为拉伸温度）优选在该高分子膜的玻璃化温度 ( $T_g$ ) 附近。具体而言，优选为  $T_g-10^\circ\text{C} \sim T_g+30^\circ\text{C}$ ，进一步优选为  $T_g \sim T_g+25^\circ\text{C}$ ，更优选为  $T_g+5^\circ\text{C} \sim T_g+20^\circ\text{C}$ 。若拉伸温度过低，则存在延迟值或滞相轴的方向在宽度方向上变得不均一或膜容易结晶（白浊）的倾向。另外，若拉伸温度过高，则存在膜融解或相位差的表达不充分的倾向。代表性的拉伸温度为  $110 \sim 200^\circ\text{C}$  的范围。另外，玻璃化温度可以采用根据 JISK7121-1987 的 DSC 法来求得。

[0104] 对控制上述拉伸区域内的温度的具体方法没有特殊限制，可以从热风或冷风循环的空气循环式恒温箱、利用了微波或远红外线等的加热器、温度调节用的已加热辊、热管辊或金属带等的加热方法或温度控制方法中适当选择。

[0105] 将高分子膜拉伸时的拉伸倍率取决于该高分子膜的组成、挥发性成分等的种类、挥发性成分等的残留量、设计的延迟值等,没有特殊限制,优选采用例如 1.05~5.00 倍。另外,拉伸时的运送速度没有特殊限制,根据拉伸装置的机械精度、稳定性等,优选为 0.5~20m/分钟。

[0106] 第一各向异性光学元件中使用的相位差膜除上述以外,还可以直接使用市售的光学膜。另外,可以对市售的光学膜实施拉伸处理和/或松弛处理等 2 次加工后使用。

[0107] [第二各向异性光学元件]

[0108] 如上所述,第二各向异性光学元件如上所述,当以面内滞相轴方向的折射率为  $nx_2$ 、面内进相轴的折射率为  $ny_2$ 、厚度方向的折射率为  $nz_2$  时,满足  $nz_2 > nx_2 > ny_2$ 。这种相位差膜有时也被称为“正的双轴片”或“Positive 双轴片”等。

[0109] 第二各向异性光学元件优选满足下式 3 和式 4。

$$[0110] \quad 10\text{nm} < Re_2 < 70\text{nm} \quad (\text{式 } 3)$$

$$[0111] \quad 80\text{nm} < (nz_2 - ny_2) \times d_2 < 120\text{nm} \quad (\text{式 } 4)$$

[0112] (其中,  $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$  所示的正面延迟,  $d_2$  表示第二各向异性光学元件的厚度)

[0113] 本发明使用的第二各向异性光学元件的正面延迟  $Re_2$  进一步优选为 15~65nm,更优选为 20~60nm,特别优选为 25~55nm,最优选为 30~50nm。

[0114] 另外,  $(nz_2 - ny_2) \times d_2$  的值进一步优选为 85~115nm,更优选为 90~110nm。

[0115] 关于上述  $(nz_2 - ny_2) \times d_2$  的值,将  $(nz_2 - ny_2) \times d_2$  定义为第二各向异性光学元件的厚度方向延迟  $Rth_2$  时,满足以下式 8。

$$[0116] \quad (nz_2 - ny_2) \times d_2 = Re_2 - Rth_2 \quad (\text{式 } 8)$$

[0117] 使第二各向异性光学元件的光学特性为上述范围,能减少从液晶显示装置的倾斜方向、特别是相对于偏振片的吸收轴为 45 度的角度(方位角 45 度、135 度、225 度、315 度)观看时的黑色显示的漏光,提高对比度。

[0118] 此外,在本发明的液晶面板中,上述第一各向异性光学元件的正面延迟  $Re_1$  和第二各向异性光学元件的正面延迟  $Re_2$  优选满足下式 5。

$$[0119] \quad 120\text{nm} < Re_1 + Re_2 < 160\text{nm} \quad (\text{式 } 5)$$

[0120]  $Re_1$  和  $Re_2$  之和进一步优选为 125~155nm,更优选为 130~150nm,特别优选为 135~145nm。

[0121] 如上所述,第一各向异性光学元件和第二各向异性光学元件由于两者的滞相轴平行配置,因此  $Re_1$  和  $Re_2$  之和近似于将层叠了第一各向异性光学元件和第二各向异性光学元件的膜视为一个层叠相位差膜时的该层叠相位差膜的正面延迟的值。

[0122] 第二各向异性光学元件的材料或制造方法等只要满足上述光学特性即可,没有特殊限制。上述第二各向异性光学元件可以是单独的相位差膜,也可以是 2 张以上的相位差膜的层叠体。优选第二各向异性光学元件为单独的相位差膜。这是因为能降低因偏振片的收缩应力或光源的热量所引起的延迟值的偏移或不均,能使液晶面板变薄。当第二各向异性光学元件为层叠体时,可以含有用于将 2 张以上的相位差膜粘贴的粘合剂层或胶粘剂层。当层叠体含有 2 张以上的相位差膜时,这些相位差膜可以相同也可以不同。

[0123] 第二各向异性光学元件中使用的相位差膜的光学特性可以根据所使用的相位差

膜的张数适当选择。例如,当第二各向异性光学元件仅由相位差膜构成时,相位差膜的正面延迟、厚度方向延迟优选分别与第二各向异性光学元件的正面延迟  $Re_2$ 、厚度方向延迟  $Rth_2$  相等。因此,在偏振片或第二各向异性光学元件上层叠上述第二各向异性光学元件时使用的粘合剂层或胶粘剂层等的延迟值优选尽可能小。

[0124] 作为第二各向异性光学元件中使用的相位差膜,优选与第一各向异性光学元件中使用的相位差膜同样,在透明性、机械强度、热稳定性、水分屏蔽性等上优异、且不易因变形而产生光学不均的相位差膜。作为上述相位差膜,优选使用以热塑性树脂为主要成分的高分子膜的拉伸膜。所述膜的厚度、透射率、光弹性系数以及其成型方法等没有特殊限制,优选为与上述第一各向异性光学元件中的记载相同的范围。

[0125] 作为形成上述热塑性树脂的材料没有特殊限制,为了得到满足  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  的特性的正双轴片,优选使用具有负性双折射的聚合物。

[0126] 这里,“具有负的双折射”是指通过拉伸等使聚合物取向时,其取向方向的折射率相对减小,换言之,与取向方向正交的方向的折射率变大。作为这种聚合物,例如可以列举在聚合物的侧链导入了芳香族或羰基等极化各向异性大的化学键或官能团的聚合物。具体而言,可以列举丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、马来酰亚胺类树脂等。

[0127] 作为上述丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、马来酰亚胺类树脂的制造方法,例如分别可以通过使丙烯酸类单体、苯乙烯类单体、马来酰亚胺类单体等加聚来得到。另外,在聚合后,还可以通过将侧链取代或进行马来酰亚胺化或接枝化反应等,来控制双折射特性。

[0128] 作为上述丙烯酸类树脂,可以列举例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚甲基丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸环己酯等。

[0129] 作为上述苯乙烯类树脂的原料单体即苯乙烯类单体,可以列举例如苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、邻甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对氯苯乙烯、对硝基苯乙烯、对氨基苯乙烯、对羧基苯乙烯、对苯基苯乙烯、2,5-二氯苯乙烯、对叔丁基苯乙烯等。

[0130] 作为上述马来酰亚胺类树脂的原料单体,可以列举例如 N-乙基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺、N-(2-甲基苯基)马来酰亚胺、N-(2-乙基苯基)马来酰亚胺、N-(2-丙基苯基)马来酰亚胺、N-(2-异丙基苯基)马来酰亚胺、N-(2,6-二甲基苯基)马来酰亚胺、N-(2,6-二丙基苯基)马来酰亚胺、N-(2,6-二异丙基苯基)马来酰亚胺、N-(2-甲基-6-乙基苯基)马来酰亚胺、N-(2-氯苯基)马来酰亚胺、N-(2,6-二氯苯基)马来酰亚胺、N-(2-溴苯基)马来酰亚胺、N-(2,6-二溴苯基)马来酰亚胺、N-(2-联苯基)马来酰亚胺、N-(2-氰基苯基)马来酰亚胺等。上述马来酰亚胺类单体例如可以从东京化成工业株式会社等购得。

[0131] 为了改善脆性和成型加工性、耐热性等,上述显示负的双折射的聚合物可以是与其他的单体共聚而形成的。作为用于此目的的其他单体成分,可以列举例如乙烯、丙烯、1-丁烯、1,3-丁二烯、2-甲基-1-丁烯、2-甲基-1-戊烯、1-己烯、丙烯腈、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、马来酸酐、乙酸乙烯酯等。

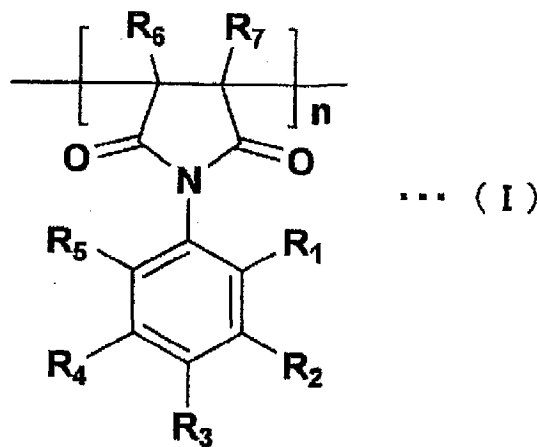
[0132] 当上述显示负的双折射的聚合物是苯乙烯类单体与其他单体的共聚物,苯乙烯类单体成分的含有率优选为 50 ~ 80 摩尔%。当上述显示负的双折射的聚合物是马来酰亚胺类单体与其他单体的共聚物时,马来酰亚胺类单体成分的含有率优选为 2 ~ 50 摩尔%。若单体成分的含有率在上述范围内,则可以制成韧性和成型加工性优异的膜。

[0133] 上述显示负的双折射的聚合物中,可以优选使用苯乙烯-马来酸酐共聚物、丙烯腈共聚物、苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-马来酰亚胺共聚物、乙烯基酯-马来酰亚胺共聚物、烯烃-马来酰亚胺共聚物。它们可以单独使用1种,也可以混合使用2种以上。这些聚合物显示高的负性双折射表达性,且耐热性优异。这些聚合物例如可以从Nova·化学·日本或荒川化学工业株式会社等购得。

[0134] 作为显示负的双折射的聚合物,还可以优选使用具有下述通式(I)所示的重复单元的聚合物。这种聚合物可以通过使用导入了至少在邻位具有取代基的苯基作为N取代基的N-苯基取代马来酰亚胺作为初始原料的马来酰亚胺类单体。这种聚合物具有更高的负性双折射性,且耐热性、机械强度优异。

[0135] [化1]

[0136]



[0137] 上述通式(I)中, $R_1 \sim R_5$ 分别独立地表示氢、卤原子、羧酸、羧酸酯、羟基、硝基或碳原子数为1~8的直链或支链的烷基或烷氧基(其中, $R_1$ 和 $R_5$ 不同时为氢原子), $R_6$ 和 $R_7$ 表示氢原子或碳原子数为1~8的直链或支链的烷基或烷氧基, $n$ 表示2以上的整数。

[0138] 另外,作为显示负的双折射的聚合物,不限于上述聚合物,还可以使用例如在特开2005-350544号公报等中公开的环状烯烃类共聚物等。此外,还可以优选使用特开2005-156862号公报或特开2005-227427号公报等中公开的聚合物与无机微粒的组合物。显示负的双折射的聚合物可以单独使用1种,也可以混合使用2种以上。此外,也可以将它们通过共聚、分支、交联、分子末端修饰(或封端)、以及改变立构规整性等改性后使用。

[0139] 上述以热塑性树脂为主要成分的高分子膜与第一各向异性光学元件中所述的相同,根据需要可以含有任意合适的添加剂。

[0140] 作为形成高分子膜的拉伸膜的方法,与第一各向异性光学元件中所述的相同,可以采用任意合适的拉伸方法。

[0141] 在具有负的双折射的聚合物中,如上所述那样由于取向方向的折射率相对变小,因此在横向单轴拉伸法的情况下,在膜的运送方向具有滞相轴(换言之,运送方向的折射率为 $n_{x1}$ )。在纵横逐次双轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法的情况下,可以根据纵横的拉伸倍率之比,使运送方向、宽度方向的任一方向为滞相轴。即,若使纵(运送)方向的拉伸倍率相对变大,则横(宽度)方向为滞相轴,若使横(宽度)方向的拉伸倍率相对变大,则纵(运送)方向为滞相轴。

[0142] 拉伸温度、拉伸区域内的温度的控制方法、拉伸倍率等没有特殊限制,可以优选采

用与上述第一各向异性光学元件中所述的相同的拉伸温度、温度控制方法、拉伸倍率。

[0143] 以上,对使用具有负性双折射的聚合物、得到第二各向异性光学元件中使用的正双轴片的方法等进行了说明,但正双轴片也可以使用具有正性双折射的聚合物来制造。

[0144] 作为使用具有正性双折射的聚合物来得到正双轴片的方法,例如可以使用如特开 2000-231016 号公报、特开 2000-206328 号公报、特开 2002-207123 号公报等中公开的使厚度方向的折射率增加的拉伸方法。即,在含有具有正性双折射的聚合物的膜的单面或双面粘接热收缩性膜,在由加热处理产生的热收缩性膜的收缩力的作用下,使含有具有正性双折射的聚合物的膜收缩,使膜的长度方向、宽度方向均收缩,使厚度方向的折射率增加,从而得到满足  $n_{z_2} > n_{x_2} > n_{y_2}$  的特性的正双轴片。

[0145] 如上所述,作为第二各向异性光学元件使用的正双轴片可以使用具有正、负任一双折射的聚合物来制造,但通常在使用正性双折射聚合物时,具有可选择的聚合物的种类多这一优点,在使用负性双折射聚合物的情况下,与使用正性双折射聚合物的情况相比,具有根据其拉伸方法能简便地得到滞相轴方向的均一性高的相位差膜这一优点。

[0146] 第二各向异性光学元件中使用的相位差膜除上述以外,还可以直接使用市售的光学膜。另外,可以对市售的光学膜实施拉伸处理和 / 或松弛处理等 2 次加工后使用。

[0147] [ 偏振片 ]

[0148] 偏振片是指能将自然光或偏振光转变成任意的偏振光的膜。作为本发明使用的偏振片,可以采用任意合适的偏振片,优选使用将自然光或偏振光转变成直线偏振光的偏振片。

[0149] 在本发明的液晶面板中,作为第一偏振片和第二偏振片使用的偏振片的厚度可以采用任意合适的厚度。关于偏振片的厚度,代表性的为  $5 \sim 80 \mu\text{m}$ ,优选为  $10 \sim 50 \mu\text{m}$ ,更优选为  $20 \sim 40 \mu\text{m}$ 。若在上述范围内,则光学特性和机械强度优异。

[0150] 上述偏振片的波长 440nm 的透射率 (也称为单体透射率) 优选为 41% 以上,更优选为 43% 以上。另外,单体透射率的理论上限为 50%。另外,偏振度优选为 99.8 ~ 100%,更优选为 99.9 ~ 100%。如在上述范围内,则当用于液晶显示装置时,能进一步提高正面对比度的对比度。

[0151] 上述单体透射率和偏振度可采用分光光度计来测定。作为上述偏振度的具体测定方法,可以测定上述偏振片的平行透射率 (H0) 和正交透射率 (H90),由式:偏振度 (%) =  $\{(H0-H90)/(H0+H90)\} 1/2 \times 100$  来求出。上述平行透射率 (H0) 是将相同的 2 块偏振片以各自的吸收轴相互平行的方式重叠而制成的平行型层叠偏振板的透射率的值。另外,上述正交透射率 (H90) 是将相同的 2 块偏振片以各自的吸收轴相互正交的方式重叠而制成的正交型层叠偏振板的透射率的值。另外,这些透射率是根据 JISZ8701-1982 的 2 度视野 (C 光源) 进行了视感度校正后得到的 Y 值。

[0152] 作为本发明使用的偏振片,可以根据目的采用任意合适的偏振片。例如,可以列举使聚乙烯醇类膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇类膜、乙烯·乙酸乙烯酯共聚物类部分皂化膜等亲水性高分子膜吸附碘或二色性染料等二色性物质后单轴拉伸得到的偏振片,聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等的聚烯类取向膜等。另外,还可以使用在美国专利 5523863 号等中公开的使含有二色性物质和液晶性化合物的液晶性组合物向一定方向取向后得到的宾主型 (guest-host tipe) 的 O 型偏振片、美国专利 6049428 号等中公开的使溶

致液晶按一定方向取向的 E 型偏振片等。

[0153] 上述偏振片中,从具有高偏振度的观点出发,优选采用由含有碘的聚乙烯醇类膜形成的偏振片。偏振片中采用的聚乙烯醇类膜的材料使用聚乙烯醇或其衍生物。作为聚乙烯醇的衍生物,除聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩乙醛等外,还可以列举乙烯、丙烯等烯烃,丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸等不饱和羧酸或其烷基酯,丙烯酰胺等的改性物。聚乙烯醇的聚合度一般为 1000 ~ 10000 左右,皂化度一般为 80 ~ 100 摩尔%左右。

[0154] 在上述聚乙烯醇类膜中可以含有增塑剂等添加剂。作为增塑剂,可以列举多元醇及其缩合物等,例如可以列举甘油、二甘油、三甘油、乙二醇、丙二醇、聚乙二醇等。增塑剂的用量没有特殊限制,优选为聚乙烯醇类膜中的 20 重量%以下。

[0155] 上述聚乙烯醇类膜(未拉伸膜)至少要根据常法实施单轴拉伸处理、碘染色处理。此外,还可以实施硼酸处理、碘离子处理。实施了上述处理的聚乙烯醇类膜(拉伸膜)根据常法干燥后成为偏振片。

[0156] 单轴拉伸处理中的拉伸方法没有特殊限制,可以采用湿式拉伸法和干式拉伸法中的任一种。作为干式拉伸法的拉伸手段,例如可以列举辊间拉伸方法、加热辊拉伸方法、压缩拉伸方法等。拉伸可以在多阶段进行。在上述拉伸方法中,未拉伸膜通常处于加热状态。通常,未拉伸膜采用 30 ~ 150  $\mu\text{m}$  左右的膜。拉伸膜的拉伸倍率可以根据目的适当设定,拉伸倍率(总拉伸倍率)为 2 ~ 8 倍左右,优选为 3 ~ 6.5 倍,更优选为 3.5 ~ 6 倍。拉伸膜的厚度优选为 5 ~ 40  $\mu\text{m}$  左右。

[0157] 碘染色处理通过将聚乙烯醇类膜浸渍到含有碘和碘化钾的碘溶液中进行。碘溶液通常为碘水溶液,含有碘和作为助溶剂的碘化钾。碘浓度为 0.01 ~ 1 重量%左右,优选为 0.02 ~ 0.5 重量%,碘化钾浓度为 0.01 ~ 10 重量%左右,优选采用 0.02 ~ 8 重量%。

[0158] 碘染色处理时,碘溶液的温度通常为 20 ~ 50 $^{\circ}\text{C}$  左右,优选为 25 ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ 。浸渍时间通常为 10 ~ 300 秒左右,优选为 20 ~ 240 秒的范围。在碘染色处理时,碘溶液的浓度可以通过调节聚乙烯醇类膜在碘溶液中的浸渍温度、浸渍时间等条件将聚乙烯醇类膜中的含碘量和含钾量调节至上述范围。碘染色处理可以在单轴拉伸处理前、单轴拉伸处理中、单轴拉伸处理后的任一阶段进行。

[0159] 硼酸处理可以通过在硼酸水溶液中浸渍聚乙烯醇类膜来进行。硼酸水溶液中的硼酸浓度为 2 ~ 15 重量%左右,优选为 3 ~ 10 重量%。在硼酸水溶液中,可以利用碘化钾而含有钾离子和碘离子。硼酸水溶液中的碘化钾浓度为 0.5 ~ 10 重量%左右,更优选为 1 ~ 8 重量%。含有碘化钾的硼酸水溶液可以得到着色少的偏振片、即在可见光的几乎整个波长范围内吸光度几乎一定的所谓的无色偏振片。

[0160] 在碘离子处理中,例如采用因碘化钾等而含有碘离子的水溶液。碘化钾浓度为 0.5 ~ 10 重量%左右,更优选为 1 ~ 8 重量%。碘离子浸渍处理时,其水溶液的温度通常为 15 ~ 60 $^{\circ}\text{C}$  左右,优选为 25 ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ 。浸渍时间通常为 1 ~ 120 秒左右,优选为 3 ~ 90 秒的范围。关于碘离子处理的阶段,只要在干燥工序前即可,没有特殊限制。也可以在后述的水洗后进行。

[0161] 另外,在偏振片中还可以含有锌。偏振片中含有锌有助于抑制在加热环境下的色相劣化。关于偏振片中的锌的含量,优选调节至偏振片中含有 0.002 ~ 2 重量%左右的锌元素。更优选调节至 0.01 ~ 1 重量%。偏振片中的含锌量在上述范围时,耐久性提高效果

好,有助于抑制色相的劣化。

[0162] 锌浸渗处理时,采用锌盐溶液。作为锌盐,优选氯化锌、碘化锌等卤化锌,硫酸锌、乙酸锌等的水溶液的无机盐化合物。其中,硫酸锌能提高锌在偏振片中的保持率,因而优选。另外,在锌浸渗处理时,可以使用各种锌络合物化合物。锌盐水溶液中的锌离子的浓度为 0.1 ~ 10 重量%左右,优选为 0.3 ~ 7 重量%的范围。另外,锌盐水溶液采用利用碘化钾等而含有钾离子和碘离子的水溶液时,容易浸渗锌离子,因而优选。锌盐溶液中的碘化钾浓度为 0.5 ~ 10 重量%左右,更优选为 1 ~ 8 重量%。

[0163] 在锌浸渗处理时,锌盐溶液的温度通常为 15 ~ 85℃左右,优选为 25 ~ 70℃。浸渍时间通常为 1 ~ 120 秒左右,优选为 3 ~ 90 秒的范围。在锌浸渗处理时,锌盐溶液的浓度可以通过调节聚乙烯醇类膜在锌盐溶液中的浸渍温度、浸渍时间等条件来调节聚乙烯醇类膜中的含锌量。锌浸渗处理的阶段没有特殊限制,可以在碘染色处理前,也可以在碘染色处理后向硼酸水溶液浸渍处理前、硼酸处理中、硼酸处理后。另外,也可以在碘染色溶液中共存锌盐,与碘染色处理同时进行。锌浸渗处理优选与硼酸处理同时进行。另外,还可以与锌浸渗处理同时进行单轴拉伸处理。锌浸渗处理可以进行多次。

[0164] 实施了上述处理的聚乙烯醇类膜(拉伸膜)可以根据常用方法提供给水洗工序、干燥工序。

[0165] 水洗工序通常通过在纯水中浸渍聚乙烯醇类膜来进行。水洗温度通常为 5 ~ 50℃,优选为 10 ~ 45℃,更优选为 15 ~ 40℃的范围。浸渍时间通常为 10 ~ 300 秒,优选为 20 ~ 240 秒左右。

[0166] 干燥工序可以采用任意合适的干燥方法,例如自然干燥、送风干燥、加热干燥等。例如,在加热干燥的情况下,代表性的干燥温度为 20 ~ 80℃,优选为 25 ~ 70℃,代表性的干燥时间优选为 1 ~ 10 分钟左右。另外,干燥后的偏振片的水分率优选为 10 ~ 30 重量%,进一步优选为 12 ~ 28 重量%,更优选为 16 ~ 25 重量%。若水分率过大,则如后所述在干燥通过胶粘层将偏振片与光学元件或各向同性膜粘贴得到的层叠粘贴体即偏振板时,存在如下倾向:伴随着偏振片的干燥,偏振度下降。特别是在 500nm 以下的短波长范围的正交透射率增大,即短波长的光泄漏,因此存在黑色显示呈蓝色的倾向。反之,若偏振片的水分率过小,则会产生如下问题:容易产生局部的凹凸缺陷。

[0167] 另外,在本发明的液晶面板中,第一偏振片和第二偏振片可以相同,也可以不同。

[0168] [各向同性光学元件]

[0169] 在本发明的液晶面板中,可以在液晶单元 10 与第二偏振片 20' 之间配置任意的介质,所述介质优选对透过液晶面板的法线方向以及倾斜方向的任一方向的光均不会实质上改变其偏振状态的光学各向同性介质。具体而言,当以介质的面内的滞相轴方向的折射率为  $n_{x_3}$ 、面内的进相轴方向的折射率为  $n_{y_3}$ 、厚度方向的折射率为  $n_{z_3}$  时,折射率分布满足  $n_{x_3} = n_{y_3} = n_{z_3}$ 。另外,在本申请说明书中, $n_{x_3}$ 、 $n_{y_3}$  和  $n_{z_3}$  不仅包括分别完全相同的情况,也包括  $n_{x_3}$ 、 $n_{y_3}$  和  $n_{z_3}$  实质相同的情况。这里,“ $n_{x_3}$ 、 $n_{y_3}$  和  $n_{z_3}$  实质相同的情况”包含例如  $(n_{x_3} - n_{y_3}) \times d_3$  所示的面内延迟  $Re_3$  为 10nm 以下且  $(n_{x_3} - n_{z_3}) \times d_3$  所示的厚度方向延迟  $Rth_3$  为 10nm 以下。

[0170] 作为所述光学各向同性的介质,可以列举用于将第二偏振片 20' 与液晶单元 10 层叠并一体化的粘合层或胶粘层等。即,可以列举如下实施方式:在不借助其他的膜等的光学

元件的情况下,采用粘合层或胶粘层等将第二偏振片 20'和液晶单元 10 层叠。通过采用上述方式,不仅能将液晶面板薄型化、轻量化,还能减少膜的张数,因此在成本方面也有利。

[0171] 如图 1 和图 2(a) 和 (b) 所示,作为液晶单元 10 和第二偏振片 20'之间的介质,还可以配置各向同性光学元件 50。根据这种方式,所述各向同性光学元件起到了偏振片的液晶单元侧的保护膜的作用,能防止偏振片的劣化,从而能长期维持液晶面板的显示特性。

[0172] 另外,还优选具有各向同性光学元件作为液晶单元 10 与第二偏振片 20'之间的光学各向同性介质。作为这种各向同性光学元件,如上所述,是指对透过液晶面板的法线方向以及倾斜方向的任一方向的光均不会实质上改变其偏振状态的光学各向同性元件,包含面内延迟  $Re_3$  为 10nm 以下且  $(n_{x_3}-n_{z_3}) \times d_3$  所示的厚度方向延迟  $Rth_3$  为 10nm 以下的光学各向同性元件。

[0173] 本发明使用的各向同性光学元件的正面延迟  $Re_3$  优选越小越好。 $Re_3$  优选为 5nm 以下,更优选为 3nm 以下。

[0174] 各向同性光学元件的  $Rth_3$  也优选越小越好。 $Rth_3$  优选为 7nm 以下,更优选为 5nm 以下。

[0175] 通过使  $Re_3$  和  $Rth_3$  为上述范围,能提高液晶显示装置的倾斜方向的对比度。另外,还能防止从倾斜方向观看液晶显示装置时黑色显示呈黄色的现象。

[0176] 关于各向同性光学元件的材料和制造方法等,只要满足上述光学特性即可,没有特殊限制。上述各向同性光学元件可以是单独的光学膜,也可以是 2 张以上的光学膜的层叠体。优选各向同性光学元件为单独的膜。这是因为能减少因偏振片的收缩应力或光源的热引起的双折射或不均,且能使液晶面板变薄。当各向同性光学元件是层叠体时,可以含有用于将 2 张以上的相位差膜粘贴的粘合剂层或胶粘剂层。当层叠体含有 2 张以上的相位差膜时,这些相位差膜可以相同也可以不同。例如,在将 2 张相位差膜层叠的情况下,各相位差膜优选以各自的滞相轴相互正交的方式来配置。通过如此配置,能减小面内的延迟值。另外,各相位差膜优选将厚度方向的延迟值的正负相反的膜层叠。如此层叠,能减小厚度方向的延迟值。

[0177] 作为各向同性光学元件中使用的光学膜,与上述第一、第二各向异性光学元件中使用的相位差膜同样,优选使用透明性、机械强度、热稳定性、水分屏蔽性等优异、且不易因变形而产生光学不均的光学膜。作为上述膜,优选采用高分子膜。所述膜的厚度、透射率及其成型方法等没有特殊限制,优选与上述第一各向异性光学元件中所述的范围相同。

[0178] 各向同性光学元件中使用的光学膜的光弹性系数的绝对值优选为  $1.0 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{N}$  以下,进一步优选为  $5.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$  以下,更优选为  $1.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$  以下,特别优选为  $5.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$  以下。使光弹性系数的值为上述范围,能得到光学均一性优异、且即使在高温高湿等环境下光学特性的变化也很小、耐久性优异的液晶显示装置。另外,光弹性系数的下限没有特殊限制,通常为  $5.0 \times 10^{-13} \text{m}^2/\text{N}$  以上。光弹性系数的值,可以采用与第一各向异性光学元件中所述的方法相同的方法,将其值控制得较低。

[0179] 各向同性光学元件中使用的光学膜,优选光学各向同性膜。“光学各向同性膜”是指关于各向同性光学元件,与上述同样对于透过法线方向和倾斜方向的任一方向的光均不会实质上改变其偏振状态的膜。

[0180] 作为构成上述光学各向同性膜的材料,可以列举聚碳酸酯类树脂、聚乙烯醇类树

脂、纤维素类树脂、聚酯类树脂、聚芳酯类树脂、聚酰亚胺类树脂、环状聚烯烃类树脂、聚砜类树脂、聚醚砜类树脂、聚烯烃类树脂、聚苯乙烯类树脂、聚乙烯醇类树脂以及它们的混合物。另外,还可以使用聚氨酯、丙烯酸聚氨酯类、环氧类、硅酮类等热固化性树脂或紫外线固化型树脂。在光学各向同性膜中,与第一、第二各向异性光学元件同样,可以含有 1 种以上任意的合适的添加剂。

[0181] 作为纤维素类树脂,优选纤维素与脂肪酸的酯。作为这种纤维素酯类树脂的具体例子,可以列举三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、三丙酰纤维素、二丙酰纤维素等。其中,特别优选三乙酰纤维素。关于三乙酰纤维素,已有多种产品市售,在获得容易性和成本方面有利。三乙酰纤维素大多厚度方向延迟(Rth)超过 10nm,但通过采用消除这些延迟的添加剂,或采用制膜的方法,能得到不仅正面延迟而且厚度方向延迟也很小的纤维素类树脂膜。作为上述制膜的方法,例如可以列举如下等方法:将涂布了环戊酮、甲乙酮等溶剂的聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、不锈钢等的基材膜与普通的纤维素类膜粘贴,加热干燥(例如 80~150℃下 3~10 分钟左右)后,将基材膜剥离;将降冰片烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂等溶于环戊酮、甲乙酮等溶剂中,将得到的溶液涂布于普通的纤维素类树脂膜上,加热干燥(例如 80~150℃下干燥 3~10 分钟左右)后,将涂布膜剥离。

[0182] 另外,作为厚度方向延迟小的纤维素类树脂膜,可以采用控制了脂肪取代度的脂肪酸纤维素类树脂。常用的三乙酰纤维素的乙酸取代度为 2.8 左右,优选将乙酸取代度控制在 1.8~2.7,这样能减小 Rth。通过在上述脂肪酸取代纤维素类树脂中添加邻苯二甲酸丁二醇酯、对甲苯磺酰苯胺、乙酰基柠檬酸三乙酯等增塑剂,能将 Rth 控制得较小。关于增塑剂的添加量,相对于脂肪酸纤维素类树脂 100 重量份,优选为 40 重量份以下,进一步优选为 1~20 重量份,更优选为 1~15 重量份。

[0183] 作为光学各向同性膜,可以使用在特开 2001-343529 号公报(W001/37007)等中记载的含有树脂组合物的聚合物膜,所述树脂组合物含有在侧链具有取代和/或未取代酰亚胺基的热塑性树脂和在侧链具有取代和/或未取代苯基及腈基的热塑性树脂;以及在特开 2000-230016 号公报、特开 2001-151814 号公报、特开 2002-120326 号公报、特开 2002-254544 号公报、特开 2005-146084 号公报、特开 2006-171464 号公报等中记载的含有具有内酯环结构的丙烯酸类树脂的聚合物膜;在特开 2004-70290 号公报、特开 2004-70296 号公报、特开 2004-163924 号公报、特开 2004-292812 号公报、特开 2005-314534 号公报、特开 2006-131898 号公报、特开 2006-206881 号公报、特开 2006-265532 号公报、特开 2006-283013 号公报、特开 2006-299005 号公报、特开 2006-335902 号公报等中记载的含有具有不饱和羧酸烷基酯的结构单元和戊二酸酐的结构单元的丙烯酸类树脂的聚合物膜;特开 2006-309033 号公报、特开 2006-317560 号公报、特开 2006-328329 号公报、特开 2006-328334 号公报、特开 2006-337491 号公报、特开 2006-337492 号公报、特开 2006-337493 号公报、特开 2006-337569 号公报等中记载的含有具有戊二酰亚胺结构的热塑性树脂的膜。这些膜的正面延迟、厚度方向延迟均很小,且光弹性系数也很小,因此即使因加热等导致偏振片产生变形,也不易产生不均等不良现象,还由于透湿度小,因此加湿耐久性良好,成为优选。

[0184] 作为光学各向同性膜,还优选使用环状聚烯烃类树脂。作为环状聚烯烃类树脂,具体优选降冰片烯类树脂。环状聚烯烃类树脂是以环状烯烃为聚合单元聚合而成的树脂的总

称,例如,可列举特开平 1-240517 号公报、特开平 3-14882 号公报、特开平 3-122137 号公报等中记载的树脂。作为具体例子,可以列举环状烯烃的开环(共)聚物,环状烯烃的加聚物,环状烯烃与乙烯、丙烯等  $\alpha$ -烯烃的共聚物(代表性的为无规共聚物)、以及将它们用不饱和和羧酸或其衍生物改性了的接枝聚合物、以及它们的氢化物等。作为环状烯烃的具体例子,可以列举降冰片烯类单体。

[0185] 作为环状聚烯烃类树脂,已有各种产品市售。作为具体例子,可以列举日本泽恩株式会社制的商品名“ZEONEX”、“ZEONOR”、JSR 株式会社制的商品名“ARTON”、TICONA 会社制的商品名“TOPAS”、三井化学株式会社制的商品名“APPEL”。

[0186] [各光学部件的配置]

[0187] 以下,对本发明的液晶面板中的上述液晶单元、第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件、各向同性光学元件以及偏振片的配置和层叠方法进行说明。

[0188] [第一各向异性光学元件和第一偏振片的配置方法]

[0189] (隔着光学各向同性膜的层叠)

[0190] 参照图 1 和图 2(a) 及 (b),第一各向异性光学元件 30 配置在第一偏振片 20 与第二各向异性光学元件 40 之间。在第一各向异性光学元件 30 与第一偏振片 20 之间,还可以设置光学各向同性膜作为偏振片保护膜。当隔着光学各向同性膜将第一各向异性光学元件 30 与第一偏振片 20 层叠时,优选第一各向异性光学元件与光学各向同性膜、光学各向同性膜与第一偏振片分别借助胶粘剂层或粘合剂层而层叠。

[0191] 胶粘剂的理想厚度范围通常为  $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ ,优选为  $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ ,特别优选为  $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 。粘合剂的理想厚度范围通常为  $1 \sim 100 \mu\text{m}$ ,优选为  $5 \sim 80 \mu\text{m}$ ,特别优选为  $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

[0192] 作为形成上述胶粘剂或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂,可以采用任意合适的胶粘剂或粘合剂。例如,可以适当选择使用以丙烯酸类聚合物、硅酮类聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯基醚、乙酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧类、氟类、天然橡胶类、合成橡胶等橡胶类等聚合物作为基础聚合物的物质。特别是在作为偏振片保护膜的光学各向同性膜与第一偏振片的层叠中,优选采用水性胶粘剂。其中,采用以聚乙烯醇类树脂为主要成分的水性胶粘剂。

[0193] 特别是作为配置在第一各向异性光学元件与第一偏振片之间的光学各向同性膜,当使用聚碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、聚芳酯类树脂、聚酰亚胺类树脂、环状聚烯烃类树脂、聚砜类树脂、聚醚砜类树脂、聚烯烃类树脂、聚苯乙烯类树脂等透湿性低的树脂时,从抑制凹凸缺陷的发生的观点出发,作为在偏振片保护膜即光学各向同性膜与第一偏振片的层叠中使用的胶粘剂,优选使用含有聚乙烯醇类树脂、交联剂以及平均粒径为  $1 \sim 100\text{nm}$  的金属化合物胶体的树脂溶液。偏振片和作为偏振片保护膜的光学各向同性膜一般在借助胶粘剂粘接后干燥,但此时存在容易产生凹凸缺陷的倾向。在液晶显示装置中,凹凸缺陷容易影响可视性如光弱。

[0194] 作为所述胶粘剂使用的聚乙烯醇类树脂,可以列举聚乙烯醇树脂或具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂。具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂是具有反应性高的官能团的聚乙烯醇类胶粘剂,因偏振片的耐久性提高而优选。

[0195] 聚乙烯醇类树脂可以列举将聚乙酸乙烯酯皂化得到的聚乙烯醇;其衍生物;乙酸

乙烯酯与具有共聚性的单体的共聚物的皂化物；将聚乙烯醇进行缩醛化、氨基甲酸乙酯化、醚化、接枝化、磷酸酯化等得到的改性聚乙烯醇。作为上述单体，可以列举马来酸酐、富马酸、巴豆酸、衣康酸、(甲基)丙烯酸等不饱和羧酸及其酯类；乙烯、丙烯等 $\alpha$ -烯烃、(甲基)烯丙基磺酸(钠)、磺酸钠(单烷基马来酸酯)、二磺酸钠烷基马来酸酯、N-羟甲基丙烯酰胺、丙烯酰胺烷基磺酸碱盐、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基吡咯烷酮衍生物等。这些聚乙烯醇类树脂可以单独使用1种或2种以上并用。

[0196] 上述聚乙烯醇类树脂没有特殊限制，从胶粘性的观点出发，平均聚合度为100~5000左右，优选为1000~4000，平均皂化度为85~100摩尔%左右，优选为90~100摩尔%。

[0197] 含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂可以采用公知的方法使聚乙烯醇类树脂与双烯酮反应而获得。例如，可以列举如下等方法：事先将聚乙烯醇类树脂分散到乙酸等溶剂中，向其中添加双烯酮的方法；事先将聚乙烯醇类树脂在二甲基甲酰胺或二噁烷等溶剂中溶解，再向其中添加双烯酮的方法。另外，还可以列举使聚乙烯醇与双烯酮气体或液状双烯酮直接接触的方法。

[0198] 含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂的乙酰乙酰化度只要在0.1摩尔%以上即可，没有特殊限制。若不足0.1摩尔%，则存在胶粘剂层的耐水性不充分的倾向。乙酰乙酰化度优选为0.1~40摩尔%左右，更优选为1~20摩尔%，特别优选为2~7摩尔%。若乙酰乙酰化度超过40摩尔%，则有时不能充分得到耐水性提高效果。乙酰乙酰化度可以用NMR来定量。

[0199] 作为胶粘剂中使用的交联剂，可以无特殊限制地使用聚乙烯醇类胶粘剂中使用的交联剂。可以使用至少具有2个与上述聚乙烯醇类树脂具有反应性的官能团的化合物。例如，可以列举乙二胺、三亚乙基二胺、己二胺等具有亚烷基和2个氨基的亚烷基二胺类；甲苯二异氰酸酯、氢化甲苯二异氰酸酯、三羟甲基丙烷甲苯二异氰酸酯加成物，三苯基甲烷三异氰酸酯、亚甲基二(4-苯基甲烷三异氰酸酯)、异佛尔酮二异氰酸酯以及它们的酮肟嵌段物或苯酚嵌段物等异氰酸酯类；乙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、甘油二或三缩水甘油醚、1,6-己二醇二缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚、二缩水甘油基苯胺、二缩水甘油基胺等环氧类；甲醛、乙醛、丙醛、丁醛等单醛类；乙二醛、丙二醛、丁二醛、戊二醛、马来二醛、邻苯二甲醛等二醛类；羟甲基脲、羟甲基三聚氰胺、烷基化羟甲基脲、烷基化羟甲基三聚氰胺、乙酰脲胺、苯脲胺与甲醛的缩合物等氨基-甲醛树脂；钠、钾、镁、钙、铝、铁、镍等二价金属或三价金属的盐及其氧化物。其中，优选氨基-甲醛树脂和二醛类。作为氨基-甲醛树脂，优选具有羟甲基的化合物，作为二醛类，优选乙二醛。其中，特别优选具有羟甲基的化合物羟甲基三聚氰胺。

[0200] 上述交联剂的配合量可以根据胶粘剂中的聚乙烯醇类树脂的种类等来适当设计，相对于聚乙烯醇类树脂100重量份，通常为10~60重量份左右，优选为20~50重量份。在所述范围内，能得到良好的胶粘性。

[0201] 为了提高耐久性，优选使用含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂。此时，相对于胶粘剂中的聚乙烯醇类树脂100重量份，优选在10~60重量份、更优选在20~50重量份的范围内使用交联剂。若交联剂的配合量过多，则交联剂的反应在短时间内进行，存在胶粘剂凝胶化的倾向。其结果是，作为胶粘剂的可使用时间(适用期)变得极短，工业应用困难。基

于所述观点,交联剂的配合量采用上述配合量,但本发明的树脂溶液由于含有金属化合物胶体,因此即使如上所述那样在交联剂的配合量多的情况下,也能以良好的稳定性使用。

[0202] 胶粘剂中使用的金属化合物胶体是在分散介质中分散了微粒的物质,由于微粒的同种电荷的相互斥力而实现静电稳定,具有持久稳定性。金属化合物胶体(微粒)的平均粒径为1~100nm。若上述胶体的平均粒径在上述范围内,则能使金属化合物几乎均匀地分散在胶粘剂层中,保持胶粘性,并抑制凹凸缺陷。上述平均粒径的范围远小于可见光的波长范围,即使在形成的胶粘剂层中因金属化合物而导致透射光散射,也不会对偏振光特性有不良影响。金属化合物胶体的平均粒径为1~100nm,更优选为1~50nm。

[0203] 作为金属化合物胶体,可以使用各种胶体。例如,作为金属化合物胶体,可以列举氧化铝、氧化硅、氧化锆、氧化钛、硅酸铝、碳酸钙、硅酸镁等金属氧化物的胶体;碳酸锌、碳酸钡、磷酸钙等金属盐的胶体;陶瓷、滑石粉、粘土、高岭土等矿物的胶体。

[0204] 金属化合物胶体分散于分散介质中以胶体溶液的形式存在。分散介质主要是水。除水以外,还可以使用醇类等其他分散介质。胶体溶液中的金属化合物胶体的固态成分浓度没有特殊限制,通常为1~50重量%左右,进而为1~30重量%。另外,金属化合物胶体还可以使用含有硝酸、盐酸、乙酸等酸作为稳定剂的胶体。

[0205] 金属化合物胶体静电稳定,可分为具有正电荷的胶体和具有负电荷的胶体,金属化合物胶体是非导电性材料。正电荷和负电荷是根据胶粘剂制备后的溶液中的胶体表面电荷的电荷状态来区分。金属化合物胶体的电荷例如可以通过使用 $\zeta$ 电位测定仪测定 $\zeta$ 电位来确认。金属化合物胶体的表面电荷通常因pH而变化。因此,本申请的胶体溶液的状态的电荷受制得的胶粘剂溶液的pH影响。胶粘剂溶液的pH通常设定在2~6,优选为2.5~5,更优选为3~5,进一步优选为3.5~4.5的范围。在本发明中,具有正电荷的金属化合物胶体与具有负电荷的金属化合物胶体相比,抑制凹凸(弯曲)缺陷的产生的效果更大。作为具有正电荷的金属化合物胶体,可以列举氧化铝胶体、氧化钛胶体等。其中,特别优选氧化铝胶体。

[0206] 金属化合物胶体优选按相对于聚乙烯醇类树脂100重量份为200重量份以下的比例(固态成分的换算值)来配合。通过使金属化合物胶体的配比为上述范围,不仅能确保偏振片与作为偏振片保护膜的光学各向同性膜的胶粘性,还能抑制凹凸缺陷的产生。金属化合物胶体的配比优选为10~200重量份,进一步优选为20~175重量份,更优选为30~150重量份。相对于聚乙烯醇类树脂的金属化合物胶体的配比若过大,则会有损胶粘性,若金属化合物胶体的配比小,则有时抑制凹凸缺陷产生的效果不充分。

[0207] 这种胶粘剂通常制成水溶液来使用。树脂溶液浓度没有特殊限制,但若考虑到涂布性和放置稳定性等,为0.1~15重量%,优选为0.5~10重量%。

[0208] 作为胶粘剂的树脂溶液的粘度没有特殊限制,可以优选使用1~50mPa·s的范围的树脂溶液。在偏振片与作为偏振片保护膜的光学各向同性膜的粘接中,通常随着胶粘剂的粘度下降,凹凸缺陷的产生增多,但若使胶粘剂为上述组成,则无论树脂溶液的粘度如何,即使是在1~20mPa·s的范围这样的低粘度范围内,也能抑制凹凸缺陷的产生。含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂与普通的聚乙烯醇树脂相比,无法提高聚合度,一直以上述那样的低粘度使用,但若使胶粘剂为上述组成,则即使在使用含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂的情况下,也能抑制因树脂溶液的低粘度而产生的凹凸缺陷。

[0209] 作为胶粘剂的树脂溶液的制备方法没有特殊限制。通常,将聚乙烯醇类树脂和交联剂混合,制成适当浓度后,再配合金属化合物胶体,由此制备树脂溶液。另外,当使用含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂作为聚乙烯醇类树脂或交联剂的配合量多时,考虑到溶液的稳定性,可以在将聚乙烯醇类树脂和金属化合物胶体混合后,考虑得到的树脂溶液的使用时期等来混合交联剂。另外,作为偏振片用胶粘剂的树脂溶液的浓度,可以在制备树脂溶液后适当调节。

[0210] 另外,在胶粘剂中还可以配合硅烷偶联剂、钛偶联剂等偶联剂、各种增粘剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、耐热稳定剂、耐水解稳定剂等稳定剂等。本申请的金属化合物胶体为非导电性材料,但也可以含有导电性物质的微粒。

[0211] 当使用胶粘剂将偏振片和作为偏振片保护膜的光学各向同性膜层叠时,关于胶粘剂的涂布,可以对光学各向同性膜、偏振片的任一者实施,也可以对两者均实施。交联剂的涂布优选按干燥后的胶粘剂层的厚度为 10 ~ 300nm 左右的方式来进行。交联剂层的厚度,从得到均一的面内厚度和足够的胶粘力的观点出发,进一步优选为 10 ~ 200nm,更优选为 20 ~ 150nm。作为胶粘剂,当使用上述含有聚乙烯醇类树脂、交联剂以及平均粒径为 1 ~ 100nm 的金属化合物胶体的树脂溶液时,胶粘剂层的厚度优选按大于偏振片用胶粘剂中含有的金属化合物胶体的平均粒径的方式来设计。

[0212] 作为调节胶粘剂层的厚度的方法,没有特殊限制,例如可以列举调节胶粘剂溶液的固态成分浓度或胶粘剂的涂布装置的方法。作为上述胶粘剂层厚度的测定方法,没有特殊限制,优选采用通过 SEM(扫描电子显微镜)或 TEM(透射电子显微镜)进行截面观察测定。胶粘剂的涂布操作没有特殊限制,可以采用辊法、喷雾法、浸渍法等各种手段。

[0213] 另外,在涂布胶粘剂之前,可以对作为偏振片保护膜的光学各向同性膜进行表面改性处理。作为具体的处理,例如为了提高光学各向同性膜与胶粘剂的亲和性等,可以进行电晕处理、等离子体处理、底漆处理、皂化处理等。

[0214] 在涂布胶粘剂后,通过辊层压机等将偏振片与作为偏振片保护膜的光学各向同性膜贴合。从使偏振度和色相等光学特性稳定的观点出发,优选在偏振片的两面粘贴保护膜后,在适度的干燥温度下使其干燥。从光学特性的观点出发,干燥温度优选为 90℃ 以下,进一步优选为 85℃ 以下,更优选为 80℃ 以下。干燥温度没有下限,但考虑到工序的效率和实用性,优选为 50℃ 以上。另外,干燥温度可以在上述温度范围内梯度升温来实施。

[0215] 在作为偏振片保护膜的光学各向同性膜与第一各向异性光学膜之间的层叠中,优选使用粘合剂。粘合剂没有特殊限制,例如可以适当选择使用以丙烯酸类聚合物、硅酮类聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟类或橡胶类等的聚合物为基础聚合物的粘合剂。特别优选丙烯酸类粘合剂那样光学透明性优异、且具有适度的润湿性和凝集性和胶粘性的粘合特性,由此耐气候性和耐热性等优异的粘合剂。

[0216] 此外,从防止吸湿引起的发泡现象和剥离现象、防止热膨胀差等引起的光学特性的下降和液晶单元的翘曲,进而形成高品质且耐久性优异的液晶显示装置的形成性等观点出发,优选吸湿率低且耐热性优异的粘合层。

[0217] 粘合层可以含有例如天然物或合成的树脂类,特别是可以含有增粘性树脂、或由玻璃纤维、玻璃珠、金属粉、其他无机粉末等构成的填充剂,或颜料、着色剂、抗氧化剂等可添加到粘合层中的添加剂。另外,也可以是含有微粒而显示光扩散性的粘合层等。

[0218] 关于粘合层的附设,可以采用适当的方式来进行。作为其例子,可以列举如下方式:例如在由甲苯或乙酸乙酯等适当的溶剂的纯物质或混合物构成的溶剂中溶解或分散基础聚合物或其组合物而成的约 10 ~ 40 重量%左右的粘合剂溶液,然后通过流延方式或涂布方式等适当的展开方式将其直接设置在光学元件上或保护膜上的方式;或者基于上述在隔离件上形成粘合层后将其移送的方式等。

[0219] 粘合层还可以设置在偏振板的单面或双面作为不同组成或种类等的重叠层。当设在双面上时,可以在膜的表面和背面设置不同组成、种类和厚度等的粘合层。粘合层的厚度可以根据使用目的和胶粘性适当决定,通常为 1 ~ 500  $\mu\text{m}$ ,优选为 5 ~ 200  $\mu\text{m}$ ,特别优选为 10 ~ 100  $\mu\text{m}$ 。

[0220] (不隔着光学各向同性膜的层叠)

[0221] 以上,对隔着作为偏振片保护膜的光学各向同性膜将第一各向异性光学元件 30 和第一偏振片 20 层叠的方法的具体例子进行了说明,但更优选如下方式:在不隔着上述光学各向同性膜的情况下,通过胶粘剂层或粘合剂层将第一各向异性光学元件 30 和第一偏振片 20 层叠。根据所需构成,液晶面板中使用的膜的张数减少,不仅能使液晶面板变薄,而且在制造成本上也有利。

[0222] 在第一各向异性光学元件和第一偏振片 20 的层叠中,优选使用胶粘剂层,作为所述胶粘剂,可优选使用与上述相同的物质。

[0223] [第一各向异性光学元件和第一偏振片的配置角度]

[0224] 第一各向异性光学元件和第一偏振片以第一各向异性光学元件的滞相轴与第一偏振片的吸收轴正交或平行的方式配置。特别是在本发明的液晶面板中,优选两者正交地配置。这样的配置能更有效果地抑制液晶显示装置的斜向漏光。

[0225] 如上所述,在第一各向异性光学元件的滞相轴与第一偏振片的吸收轴正交配置的构成中(以下有时称为“正交配置”),作为第一各向异性光学元件,优选使用在膜宽度方向具有滞相轴的光学元件。通常,广泛使用的通过使碘等二色性物质吸附于聚乙烯醇等亲水性聚合物后单轴拉伸得到的偏振片,其拉伸方向为吸收轴,但从提高偏振度的观点等出发,一般通过纵向单轴拉伸来制造。即,这样的偏振板在膜运送方向(纵向)上具有吸收轴。因此,若第一各向异性光学元件在膜宽度方向具有滞相轴,则通过将偏振片和第一各向异性光学元件用辊对辊的方式层叠,偏振片的吸收轴与各向异性光学元件的滞相轴正交,从而能大幅提高生产率和成品率。

[0226] [第二各向异性光学元件和第一各向异性光学元件的配置方法]

[0227] 第二各向异性光学元件 40 配置在第一各向异性光学元件 30 与液晶单元 10 之间。在将两者层叠的情况下,优选通过胶粘剂层或粘合剂层层叠,特别优选通过粘合剂层层叠。作为粘合剂,可优选使用在第一各向异性光学元件与第一偏振片的配置方法中所述的粘合剂相同的物质。

[0228] [第二各向异性光学元件和第一各向异性光学元件的配置角度]

[0229] 第二各向异性光学元件和第一各向异性光学元件按两者的滞相轴平行的方式来配置。特别是在上述“正交配置”的液晶面板的情况下,第二各向异性光学元件优选使用在膜宽度方向具有滞相轴的光学元件。通过将宽度方向具有滞相轴的第二各向异性光学元件如上所述与在膜宽度方向具有滞相轴的第一各向异性光学元件通过辊对辊的方式层叠,

两者的滞相轴平行,因而能大幅提高生产率和成品率。

[0230] [第二偏振片和各向同性光学元件的配置方法]

[0231] 当本发明的液晶面板具有各向同性光学元件 50 时,配置在第一偏振片 20' 与液晶单元 10 之间。在第一层叠的情况下,优选通过胶粘剂层或粘合剂层层叠,特别优选通过胶粘剂层层叠。作为胶粘剂,优选使用在第一各向异性光学元件与第一偏振片的配置方法中所述的胶粘剂相同的物质。

[0232] [第二各向异性光学元件和第一各向异性光学元件的配置角度]

[0233] 当各向同性光学元件 50 的  $n_{x_3}$  和  $n_{y_3}$  完全相同、即正面延迟  $Re_3$  是零的情况下,检测不到滞相轴,可与偏振片 20' 的吸收轴无关系地配置。另一方面,在  $n_x$  和  $n_y$  稍有不同的情况下,有时会检测到滞相轴。这时,优选以各向同性光学元件的滞相轴与偏振片 20' 的吸收轴平行或正交的方式配置。该配置能保持高的正面延迟。

[0234] [液晶单元的配置方法]

[0235] 液晶单元 10 配置在上述第二各向异性光学元件 40 与各向同性光学元件 50 之间。它们优选通过胶粘剂层或粘合剂层层叠,特别优选通过粘合剂层层叠。作为粘合剂,优选使用在第一各向异性光学元件和第一偏振片的配置方法中所述的粘合剂相同的物质。

[0236] [液晶单元的配置角度]

[0237] 在本发明的液晶面板中,如图 2(a) 和图 2(b) 所示,优选液晶单元 10 的初期取向方向与第二偏振片 20' 的吸收轴的方向平行。此时,在第一偏振片与第二偏振片正交(正交尼科耳)配置的正常黑模式的液晶面板中,液晶单元 10 的初期取向方向与第一偏振片 20 的吸收轴的方向正交。此外,上述第一各向异性光学元件 30、第二各向异性光学元件 40、各向同性光学元件 50 可以按满足上述各种配置角度来配置。

[0238] 在所述构成中,将第二偏振片 20' 作为光源侧的偏振片时,由于液晶单元 10 的初期取向方向与配置在光源侧的偏振片的吸收轴方向平行,因此形成图 2(a) 中所示的“O 模式的液晶面板”。另一方面,将第一偏振片 20 作为光源侧的偏振片时,由于液晶单元 10 的初期取向方向与配置在光源侧的偏振片的吸收轴方向正交,因此形成图 2(b) 中所示的“E 模式的液晶面板”。

[0239] [液晶面板]

[0240] 如上所述,本发明的液晶面板可以通过配置第一偏振片 20、第一各向异性光学元件 30、第二各向异性光学元件 40、液晶单元 10、各向同性光学元件 50 及第二偏振片 20' 而得到。在其制造过程中,可以通过将上述部件依次单独层叠的方式来形成,也可以使用预先将几个部件层叠得到的结构。其层叠顺序没有特殊限制。

[0241] 特别是在本发明的液晶面板中,预先准备由第一偏振片 20、第一各向异性光学元件 30 及第二各向异性光学元件 40 层叠得到的第一偏振片和由各向同性光学元件 50 及第二偏振片 20' 层叠得到的第二偏振片,将它们与液晶单元 10 层叠,即可制成品质稳定以及组装作业性优异的液晶面板。其中,如上所述,用辊对辊方式将第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件、第一偏振片层叠,作为长条层叠偏振板使用,这从生产率的观点出发成为优选。为了用辊对辊方式将各膜层叠,必须使用预先调节了偏振片的吸收轴方向、各向异性光学元件的滞相轴方向使它们与本发明液晶面板的设计一致的膜,这些轴方向可以如上所述那样通过拉伸方向和拉伸倍率来控制。

[0242] 本发明的液晶面板还可以含有上述以外的光学层和其他部件。作为其例子,可以列举在第一偏振片 20 的不层叠各向异性光学元件 30 的侧面或在第二偏振片 20' 的不层叠各向同性光学元件 50 的侧面设置的透明保护层 60、60'。在这种透明保护层上,还可以进一步设置防反射层、防粘附层、扩散层及防眩层等表面处理层 70、70'。表面处理层也可以作为其他光学层而非透明保护层来设置。如此构成的液晶面板层叠截面图的一个例子如图 3 所示。

[0243] 硬涂处理是为防止偏振片表面刮伤等而实施的处理,例如可以通过如下方式来形成:使用丙烯酸类、硅酮类等合适的紫外线固化型树脂制成硬度和光滑特性等优异的固化被膜,再将其附加于保护膜的表面。防反射处理是为防止外界光在偏振片表面反射而实施的处理,可以通过形成目前的防反射膜等形成来实现。防粘附处理是为防止与邻接层密合而实施的处理。

[0244] 防眩处理是为防止外界光在偏振片的表面反射而损害偏振片透过光的识别等而实施的处理,例如可以通过如下方法来形成:采用由喷砂方式或浮雕加工方式进行粗面化的方式或配合透明微粒的方式等合适的方式,在保护膜表面形成微细凹凸结构。作为上述表面微细凹凸结构的形成中含有的微粒,例如可以使用由平均粒径为  $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$  的氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、氧化铋等形成的具有导电性的无机类微粒、由交联或未交联的聚合物等形成的有机类微粒等的透明微粒。在形成表面微细凹凸结构的情况下,微粒的用量相对于形成表面微细凹凸结构的透明树脂 100 重量份,一般为  $2 \sim 50$  重量份左右,优选为  $5 \sim 25$  重量份。防眩层可以兼作将偏振片透过光扩散而扩大视角等的扩散层(视角扩大功能等)

[0245] 在本发明的液晶面板中,如图 3 所示,设置辉度提高膜 80 也是优选的构成。作为辉度提高膜,没有特殊限制,例如可以使用介电质的多层薄膜、折射率各向异性不同的薄膜的多层层叠体这样具有透过规定偏振轴的直线偏光而其他光显示反射的特性的膜等。作为这种辉度提高膜,例如可以列举 3M 公司制的商品名“D-BEF”等。另外,可以使用胆固醇型液晶层、特别是胆固醇型液晶聚合物的取向膜、在膜基材上支撑该取向液晶层而得到的膜等。它们具有反射左右一边的圆偏光而其他光显示透过的特性,例如可以列举日东电工公司制的商品名“PCF350”、默克公司制的商品名“Transmax”等。

[0246] [液晶显示装置]

[0247] 上述液晶面板适用于个人电脑、液晶电视、手机、移动信息终端(PDA)等液晶显示装置中。

[0248] 图 4 是本发明优选实施方式的液晶显示装置的简剖面图。该液晶显示装置具有液晶面板 100、棱镜片 110、导光板 120 及光源 130。在另一实施方式中,图 4 所例示的光学部件只要在满足本发明的条件下,可以根据使用的液晶单元的驱动模式和用途,省略其一部分或被其他光学部件替代。

[0249] 具备本发明的液晶面板的液晶显示装置的方位角  $45^\circ$  方向、极角  $60^\circ$  方向的对比度(YW/YB),优选为  $15 \sim 200$ ,更优选为  $25 \sim 200$ ,特优选为  $40 \sim 200$ 。

## 实施例

[0250] 以下,列举实施例和比较例更详细地说明本发明,但本发明不限于这些实施例。另

外, 实施例中所使用的测定方法如下所述。

[0251] [ 延迟值、三维折射率 ]

[0252] 使用以平行尼科尔旋转法为原理的相位差仪 [ 王子计测械器株式会社制产品名“KOBRA-WPR” ], 用 23℃ 下波长为 590nm 的光进行测定。测定正面 (法线) 方向和膜倾斜 40° 时的延迟, 根据这些值, 用装置附带的程序算出面内折射率最大的方向、与该方向正交的方向、膜厚度方向的折射率  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ 。根据这些值和厚度 (d), 求面内延迟 :  $Re = (n_x - n_y) \times d$  以及厚度方向延迟 :  $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 。另外, 在膜倾斜 40° 时的延迟测定中, 第二光学元件 (正双轴片) 以进相轴为中心, 其他则以滞相轴为中心, 使膜倾斜后测定。

[0253] 关于三维折射率的计算时所必要的膜厚度, 使用安立公司制数字式千分尺“KC-351C 型”来测定。折射率使用阿贝折射率仪 [ 爱宕株式会社制产品名“DR-M4” ] 来测定。

[0254] [ 液晶显示装置的黑辉度 ]

[0255] 在 23℃ 的暗室中, 使液晶显示装置显示黑图像, 通过 ELDIM 公司制产品名“EZ Contrast160D”测定辉度 (XYZ 显示系的 Y 值), 求在极角 60° 中方位角 0 ~ 360° 的黑辉度的平均值。

[0256] [ 各向异性光学元件的制作例 ]

[0257] ( 制造例 1A)

[0258] 将以环状聚烯烃类聚合物为主要成分的市售的高分子膜 [OPTRONICS 公司制, 商品名“ZEONORFILM ZF14-130 (厚度 : 60 μm、玻璃化温度 : 136℃) ”], 用拉幅机在温度 158℃ 下沿宽度方向进行固定端单轴拉伸 (横向拉伸工序) 使膜宽度为上述纵向拉伸工序前的原膜宽度的 3.0 倍。得到的膜是在运送方向具有进相轴的负双轴片。将该负双轴片作为相位差膜 30A。

[0259] [ 第二各向异性光学元件的制作 ]

[0260] ( 制造例 2A)

[0261] 用单轴挤出机和 T 模, 将苯乙烯 - 马来酸酐共聚物 (NOVA 化学日本公司制, 产品名“DYLARK D232”) 的颗粒状树脂在 270℃ 下挤出, 用冷却筒将片状熔融树脂冷却, 得到厚度 100 微米的膜。用辊拉伸机, 将该膜在温度 130℃、拉伸倍率 1.5 倍下沿运送方向进行自由端单轴拉伸, 得到在运送方向上具有进相轴的相位差膜 (纵向拉伸工序)。使用拉幅机将得到的膜在温度 135℃ 下沿宽度方向进行固定端单轴拉伸使膜宽度为上述纵向拉伸后的膜宽度的 1.6 倍, 得到厚度为 50 μm 的双轴拉伸膜 (横向拉伸工序)。得到的膜是在运送方向上具有进相轴的正双轴片。将该正双轴片作为相位差膜 40A。

[0262] ( 制造例 1B ~ D、1F ~ 1I)

[0263] 使用辊拉伸机, 将与制造例 1A 中使用的同样的环状聚烯烃类聚合物膜沿运送方向进行自由端单轴拉伸, 得到在运送方向上具有滞相轴的相位差膜 (纵向拉伸工序)。用拉幅机将得到的膜沿宽度方向进行固定端单轴拉伸, 得到双轴拉伸膜 (横向拉伸工序)。调节纵向拉伸工序和横向拉伸工序中的拉伸倍率, 得到在运送方向上具有进相轴的负双轴片。将这些负双轴片分别作为相位差膜 30B ~ 30D、相位差膜 30F ~ 30I。

[0264] ( 制造例 1E)

[0265] 用辊拉伸机, 将与制造例 1A 中使用的同样的环状聚烯烃类聚合物膜沿运送方向

进行自由端单轴拉伸,得到在运送方向上具有滞相轴、正面延迟为 110nm 的相位差膜(正 A 板)。将该正 A 板作为相位差膜 30E。

[0266] 制造例 1A ~ 1I 中得到的相位差膜 30A ~ 30I 的光学特性如表 1 所示。

[0267] [表 1]

[0268]

制造例	相位差膜	$Re_1$	$Rth_1$	$Nz_1$
1A	30A	110	143	1.3
1B	30B	110	132	1.2
1C	30C	110	165	1.5
1D	30D	110	121	1.1
1E	30E	110	110	1.0
1F	30F	110	198	1.8
1G	30G	101	141.4	1.4
1H	30H	150	195	1.3
1I	30I	85	170	2.0

[0269] (制造例 2B ~ 2P)

[0270] 除了改变上述制造例 2A 中的纵向拉伸工序和横向拉伸工序中的拉伸倍率外,其他均与制造例 2A 同样操作,得到正双轴片即相位差膜。得到的膜均在运送方向上具有进相轴。将这些负双轴片分别作为相位差膜 40B ~ 40P。

[0271] 制造例 2A ~ 2P 中得到的相位差膜 40A ~ 40P 的光学特性如表 2 所示。

[0272] [表 2]

[0273]

制造例	相位差膜	$Re_2$	$Rth_2$	$(nz_2 - ny_2) \times d_2$
2A	40A	40	-70	110
2B	40B	30	-70	100
2C	40C	20	-70	90
2D	40D	15	-80	95
2E	40E	15	-90	105
2F	40F	15	-70	85
2G	40G	15	-100	115
2H	40H	40	-90	130
2I	40I	15	-110	125
2J	40J	0	-70	70
2K	40K	15	-50	65
2L	40L	40	-20	60
2M	40M	70	-70	140
2N	40N	0	-100	100
2O	40O	0	-75	75
2P	40P	0	-175	175

[0274] [偏振片的制作]

[0275] (制造例 4)

[0276] 将以聚乙烯醇为主要成分的高分子膜[可乐丽制商品名“9P75R(厚度:75 $\mu$ m、平均聚合度:2400、皂化度:99.9 摩尔%)”]在圆周速度不同的辊之间边染色边拉伸运送。首先,在 30 $^{\circ}$ C 的水浴中浸渍 1 分钟,边使聚乙烯醇膜溶胀,边沿运送方向拉伸至 1.2 倍后,在 30 $^{\circ}$ C 的碘化钾浓度 0.03 重量%、碘浓度 0.3 重量%的水溶液中浸渍 1 分钟,边染色边沿运送方向拉伸至完全没拉伸前的膜(原长)的 3 倍。接着,边在 60 $^{\circ}$ C 的硼酸浓度 4 重量%、碘

化钾浓度 5 重量%的水溶液中浸渍 30 秒,边沿运送方向拉伸至原长的 6 倍。接着,将得到的拉伸膜在 70℃下干燥 2 分钟,得到偏振片。另外,偏振片的厚度为 30 μm,水分率为 14.3 重量%。

[0277] [ 胶粘剂的制作 ]

[0278] ( 制造例 5)

[0279] 相对于具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇类树脂(平均聚合度 1200、皂化度 98.5 摩尔%、乙酰乙酰化度 5 摩尔%)100 重量份,将羟甲基三聚氰胺在 30℃的温度条件下溶解于纯水中,制备固态成分浓度为 3.7 重量%的水溶液。相对于该水溶液 100 重量份,加入含有固态成分浓度 10 重量%的具有正电荷的氧化铝胶体(平均粒径为 15nm)的水溶液 18 重量份,制备胶粘剂水溶液。胶粘剂溶液的粘度为 9.6mPa·s,pH 为 4 ~ 4.5 的范围。氧化铝胶体的混合量相对于聚乙烯醇类树脂 100 重量份为 74 重量份。

[0280] [ 第一偏振板的制作 ]

[0281] ( 制造例 6A)

[0282] 在厚度为 80 μm、正面迟延 0.1nm、厚度方向迟延 1.0nm 的光学各向同性元件(富士胶片制商品名“富士达 ZRF80S”)一个面上,涂布制造例 5 中的含有氧化铝胶体的粘合剂,使干燥后的厚度为 80nm,通过辊对辊方式将其与制造例 4 的偏振片的一个面以两者的运送方向平行的方式层叠。接着,在偏振片的相反侧的面上,以两者的运送方向平行的方式,通过辊对辊方式层叠通过在相位差膜 1A 的一个面上涂布了制造例 5 的含氧化铝胶体粘合剂并且干燥后厚度为 80nm 的相位差膜。然后在 55℃下干燥 6 分钟,得到偏振板。

[0283] 在该偏振板的层叠了相位差膜 30A 侧的面上,进一步借助丙烯酸类粘合剂(厚度 15 μm)以两者的运送方向平行的方式,通过辊对辊方式层叠相位差膜 40A,得到第一偏振板 60A。

[0284] ( 制造例 6B ~ 6T、6V ~ 6W)

[0285] 除了将上述制造例 6A 中的相位差膜 30A 及相位差膜 40A 分别改为表 3 所示的相位差膜外,其他均与制造例 6A 同样操作,得到第一偏振板 60B ~ 60T 及 60V ~ 60W。

[0286] ( 制造例 6U)

[0287] 与制造例 6A 同样操作,在光学各向同性元件的一个面上,借助制造例 5 的含氧化铝胶体胶粘剂与制造例 4 的偏振片的一个面层叠。接着,在偏振片的相反侧的面上,以偏振片与相位差膜 1E 的运送方向正交的方式、即偏振片的吸收轴与相位差膜 30E 的滞相轴正交的方式,单枚层叠通过在相位差膜 1E 的一个面上涂布了制造例 5 的含氧化铝胶体胶粘剂并使干燥后厚度为 80nm 的相位差膜,得到偏振板。

[0288] 在该偏振板的层叠了相位差膜 30E 侧的面上,进一步借助丙烯酸类粘合剂(厚度 15 μm),按相位差膜 1E 的滞相轴方向与相位差膜 40A 的滞相轴方向平行的方式,单枚层叠相位差膜 40A,得到第一偏振片 60U。

[0289] [ 第二偏振板的制作 ]

[0290] ( 制造例 7)

[0291] 在与上述制造例 6A 中使用的同样的各向同性光学元件的一个面上,涂布制造例 5 的含氧化铝胶体胶粘剂,使干燥后的厚度为 80nm,将其与制造例 4 的偏振片的一个面层叠。对于偏振片的其他面也同样地层叠上述各向同性光学元件,在 55℃下干燥 6 分钟,得到偏

振板。

[0292] [ 液晶面板的制作 ]

[0293] ( 实施例 1)

[0294] 从具有 IPS 模式的液晶单元的液晶电视 [ 日立制作所制 W00 L32-H01 ] 取出液晶面板, 除去配置在液晶单元上下的偏振板, 将所述液晶单元的玻璃面 ( 表面、背面 ) 洗涤。接着, 在上述液晶单元的可见侧的表面, 以偏振片的吸收轴与所述液晶单元的初期取向相平行的方式, 借助丙烯酸类粘合剂 ( 厚度  $15\ \mu\text{m}$  ), 层叠上述制造例 7 中制作的第二偏振片。接着, 在上述液晶单元的光源侧的表面, 以偏振片的吸收轴与所述液晶单元的初期取向方向正交的方式, 借助丙烯酸类粘合剂 ( 厚度  $15\ \mu\text{m}$  ) 层叠上述制造例 6A 中制作的第一偏振板 60A, 得到液晶面板。得到的液晶面板是具有和图 2 (b) 相同构成的 E 模式的液晶面板。

[0295] 将如此得到的液晶面板组装于原来的液晶显示装置, 打开光源, 10 分钟后测定黑色显示时的辉度。

[0296] ( 实施例 2 ~ 13、比较例 1 ~ 11)

[0297] 除了使用表 3 所示的制造例 6B ~ 6X 中制作的第一偏振板 60B ~ 60X 替代实施例 1 中第一偏振板 60A 以外, 其他均和实施例 1 同样, 得到液晶面板。将得到的液晶面板装入原来的液晶显示装置, 与实施例 1 同样地进行评价。

[0298] 实施例及比较例中得到的液晶面板的构成以及黑辉度的评价结果如 表 3 所示。

[0299] [ 表 3 ]

[0300]

	第一各向异性光学元件				第二各向异性光学元件				第二偏振片		黑辉度平均 (cd/cm <sup>2</sup> )
		Re <sub>1</sub> (nm)	Rth <sub>1</sub> (nm)	Nz <sub>1</sub>		Re <sub>2</sub> (nm)	Rth <sub>2</sub> (nm)	$(nz_2 - ny_2) \times d_2$ (nm)		Re <sub>1</sub> +Re <sub>2</sub> (nm)	
实施例1	30A	110	143	1.3	40A	40	-70	110	60A	150	0.297
实施例2	30A	110	143	1.3	40B	30	-70	100	60B	140	0.275
实施例3	30A	110	143	1.3	40C	20	-70	90	60C	130	0.341
实施例4	30A	110	143	1.3	40D	15	-80	95	60D	125	0.365
实施例5	30A	110	143	1.3	40E	15	-90	105	60E	125	0.383
实施例6	30A	110	143	1.3	40F	15	-70	85	60F	125	0.431
实施例7	30A	110	143	1.3	40G	15	-100	115	60G	125	0.459
实施例8	30A	110	143	1.3	40H	40	-90	130	60H	150	0.626
实施例9	30A	110	143	1.3	40I	15	-110	125	60I	125	0.649
实施例10	30B	110	132	1.2	40A	40	-70	110	60J	150	0.408
实施例11	30C	110	165	1.5	40A	40	-70	110	60K	150	0.281
实施例12	30C	110	165	1.5	40C	20	-70	90	60L	130	0.420
实施例13	30D	110	121	1.1	40A	40	-70	110	60M	150	0.581
比较例1	30A	110	143	1.3	40J	0	-70	70	60N	110	0.773
比较例2	30A	110	143	1.3	40K	15	-50	65	60O	125	0.723
比较例3	30A	110	143	1.3	40L	40	-20	60	60P	150	0.708
比较例4	30A	110	143	1.3	40M	70	-70	140	60Q	180	1.014
比较例5	30G	101	141.4	1.4	40N	0	-100	100	60R	101	0.654
比较例6	30G	101	141.4	1.4	40O	0	-75	75	60S	101	0.897
比较例7	30G	101	141.4	1.4	40P	0	-175	175	60T	101	2.634
比较例8	30E	110	110	1	40A	40	-70	110	60U	150	0.822
比较例9	30F	110	198	1.8	40A	40	-70	110	60V	150	0.762
比较例10	30H	150	195	1.3	40B	30	70	-40	60W	180	0.765
比较例11	30I	85	170	2	40N	0	-100	100	60X	85	0.936

[0301] 如实施例 1 ~ 13 所示,将第一各向异性光学元件、第二各向异性光学元件和各向同性光学元件按图 2(b) 所示的 E 模式配置而得的液晶面板,其斜向、特别是 45° 方向的黑辉度变小,对比度高。若考虑到液晶面板引起的偏振状态的转换,即可理解图 2(a) 的 O 模式的液晶面板的斜向黑辉度也变小的现象。

[0302] 根据实施例 1 和比较例 1 的结果可知:由于第二各向异性光学元件具有正面迟延,因而能降低斜向的黑辉度。

[0303] 作为本发明的液晶面板的构成部件,通过使用制造例中所示的相位差膜、偏振片的组合,用辊对辊将各膜层叠,即可得到长条偏振板,因此生产率高,液晶面板的制造变得容易。

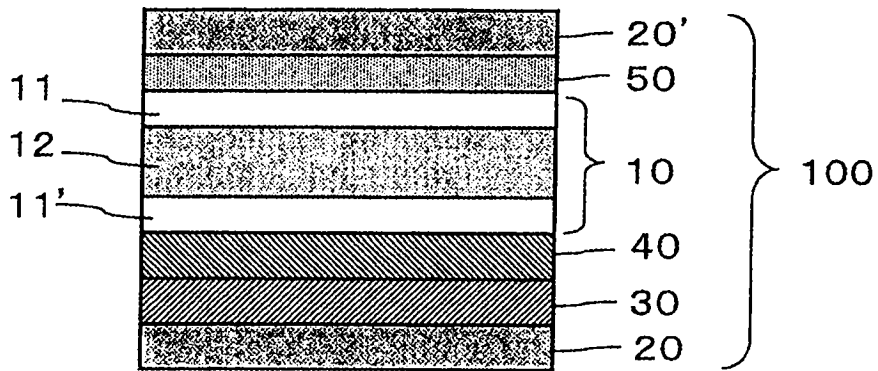


图 1

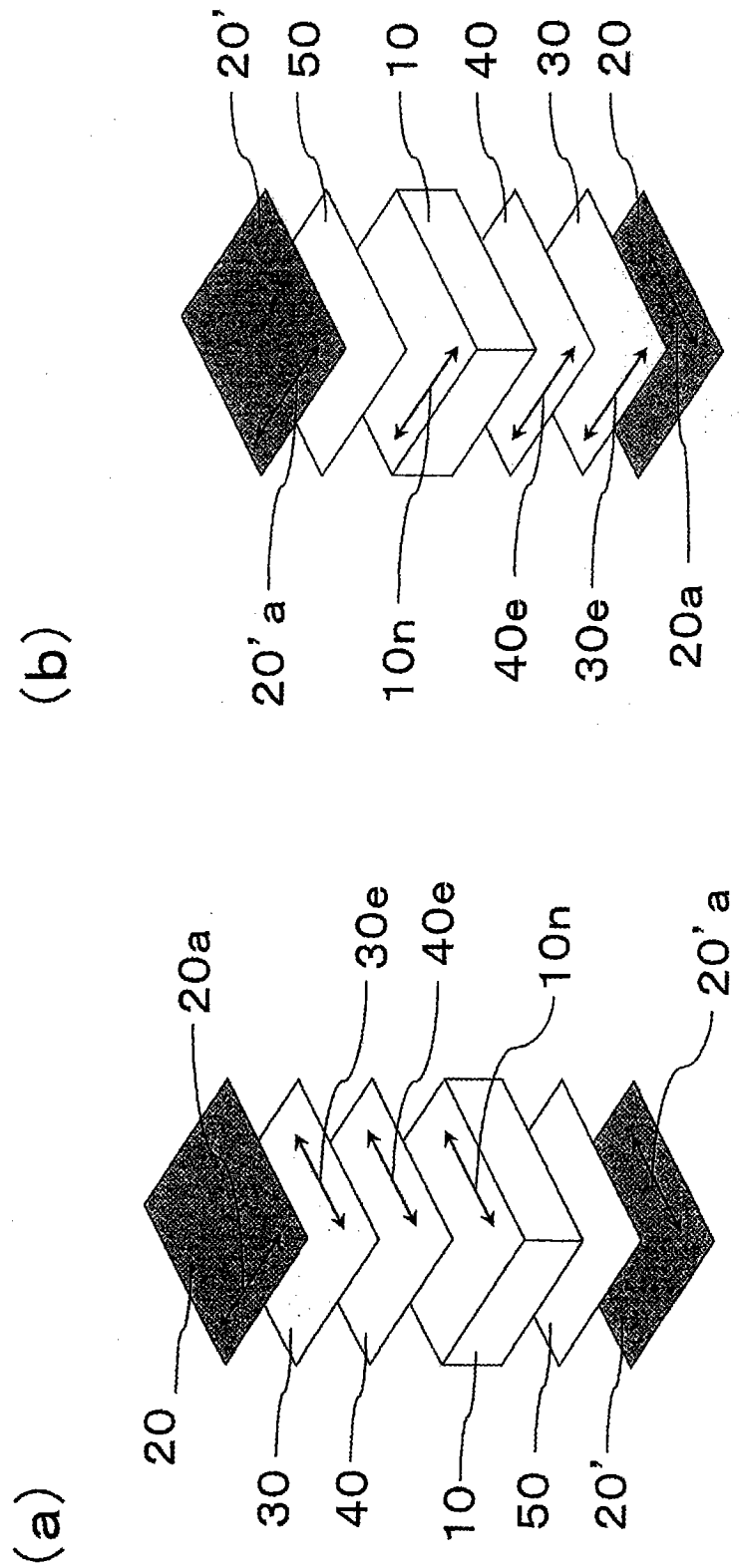


图 2

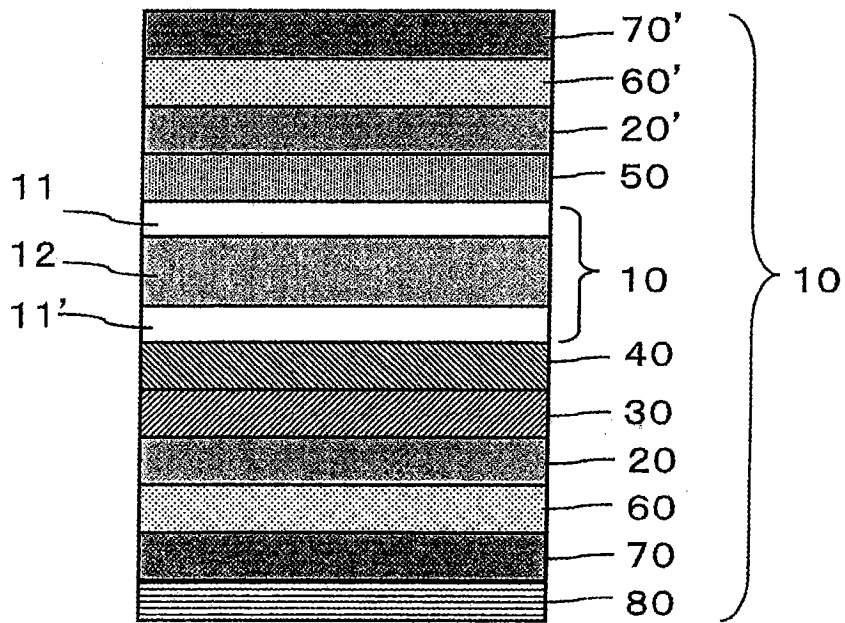


图 3

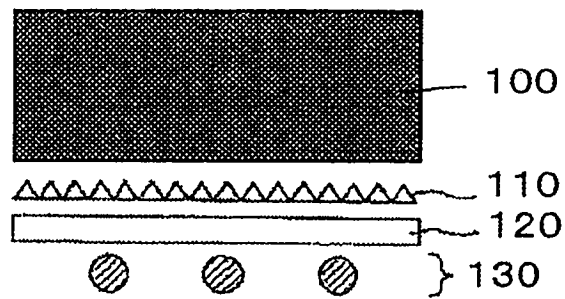


图 4

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101849207B</a>	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN200880114855.X	申请日	2008-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	朝永政俊 武本博之		
发明人	朝永政俊 武本博之		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/08 G02F2413/14 G02F2413/02 G02F1/134363 G02F2413/13 G02F2001/134372 G02B5/3041 G02F1/133634 G02F2413/12		
代理人(译)	张宝荣		
审查员(译)	张宾		
优先权	2007317442 2007-12-07 JP		
其他公开文献	CN101849207A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供抑制与偏振片的吸收轴成45度的角度的漏光、倾斜方向的黑辉度低、对比度得到改善的液晶面板以及液晶显示装置。本发明的液晶面板具备：具有液晶层的液晶单元，所述液晶层含有在不存在电场的状态下以沿面排列取向的液晶分子；配置于所述液晶单元的一侧的第一偏振片；配置于所述液晶单元的另一侧的第二偏振片；配置于所述液晶单元与所述第一偏振片之间且满足 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ 的第一各向异性光学元件；以及配置于所述第一各向异性光学元件与所述液晶单元之间且满足 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ 的关系的第二各向异性光学元件，并且所述第一各向异性光学元件的滞相轴与所述第二各向异性光学元件的滞相轴平行。

