



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101896859 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200880120117. 6

代理人 龙淳

(22) 申请日 2008. 11. 06

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02F 1/13363 (2006. 01)

2007-323936 2007. 12. 14 JP

G02B 5/30 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

审查员 崔双魁

2010. 06. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/070204 2008. 11. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02009/078227 JA 2009. 06. 25

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 坂井彰

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

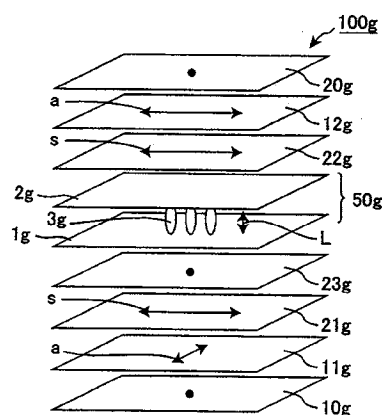
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,其具有:第一偏振片;第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交;和设置于上述第一偏振片与第二偏振片之间的液晶单元,上述液晶显示装置的特征在于:上述液晶显示装置在第一偏振片与液晶单元之间具有第一种双折射层,在液晶单元与第二偏振片之间具有第二种双折射层,上述第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$, 且面内滞相轴与第一偏振片吸收轴正交,上述第二双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$, 且面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴平行,上述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。



1. 一种液晶显示装置,其具有:第一偏振片;第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与该第一偏振片的吸收轴正交;和设置于该第一偏振片与第二偏振片之间的液晶单元,该液晶显示装置的特征在于:

该液晶显示装置在第一偏振片与液晶单元之间具有第一种双折射层,在液晶单元与第二偏振片之间具有第二种双折射层,

该第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$, 且面内滞相轴与第一偏振片的吸收轴正交,

该第二种双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$, 且面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴平行,

该第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将第一种双折射层的 $N_z(550)$ 与第二种双折射层的 $N_z(550)$ 的算术平均定义为 $N_z'(550)$ 时,所述液晶显示装置满足 $0 \leq N_z'(550) \leq 1$ 。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置满足 $0.3 \leq N_z'(550) \leq 0.7$ 。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$ 。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_z1 定义为 $|N_z(550)-1|$ 、并将第二种双折射层的双轴性参数 ΔN_z2 定义为 $|N_z(550)|$ 时,所述液晶显示装置满足 $\Delta N_z1 = \Delta N_z2$,

该第一种双折射层和第二种双折射层满足 $35\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 。

6. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_z1 定义为 $|N_z(550)-1|$ 、并将第二种双折射层的双轴性参数 ΔN_z2 定义为 $|N_z(550)|$ 时,所述液晶显示装置满足 $\Delta N_z1 < \Delta N_z2$,

该第一种双折射层满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$,

该第二种双折射层满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 。

7. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_z1 定义为 $|N_z(550)-1|$ 、并将第二种双折射层的双轴性参数 ΔN_z2 定义为 $|N_z(550)|$ 时,所述液晶显示装置满足 $\Delta N_z1 > \Delta N_z2$,

该第一种双折射层满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$,

该第二种双折射层满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$ 。

8. 如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将第一种双折射层的 $|R_{xy}(\lambda)|$ 与第二种双折射层的 $|R_{xy}(\lambda)|$ 的算术平均定义为 $R'_{xy}(\lambda)$ 时,所述液晶显示装置满足 $R'_{xy}(450) \leq R'_{xy}(550) \leq R'_{xy}(650)$ 。

9. 如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第二种双折射层由具有负的固有双折射的材料构成。

10. 如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置是通过使液晶单元中的液晶分子与基板面垂直地取向而进行黑显

示的液晶显示装置,在第一偏振片与第二偏振片之间,具有满足 $10 \leq N_z(550) \leq \infty$ 的第三种双折射层。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述第三种双折射层与液晶单元相邻配置。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更为详细而言,涉及在正交尼科耳配置的一对偏振片之间具有双折射层的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置作为以计算机、电视机为首的各种各样的信息处理装置的显示装置被广泛地应用。特别是 TFT 方式的液晶显示装置(以下也称为“TFT-LCD”)广泛普及,要求市场进一步扩大,同时期望画面质量的更进一步的提高。以下,以 TFT-LCD 为例进行说明,但本发明不限于 TFT-LCD,也能够应用于单纯的矩阵方式的 LCD 或等离子体寻址方式的 LCD 等,一般来说,能够应用于分别形成有电极的一对基板间夹持液晶、并通过对各个电极间施加电压进行显示的全部 LCD。

[0003] 到目前为止,在 TFT-LCD 中最广泛地使用的方式,是使具有正介电常数各向异性的液晶在相互相对的基板间水平取向的所谓 TN 模式。TN 模式的液晶显示装置的特征是,与一个基板相邻的液晶分子的取向方向相对于与另一基板相邻的液晶分子的取向方向扭转 90° 。在这样的 TN 模式的液晶显示装置中,低价的制造技术已确立,产业上较为成熟,只是在难以实现高的对比度这一点上还存在改善的余地。

[0004] 与之相对,公知的是所谓垂直取向(VA)模式的液晶显示装置,即使具有负的介电常数各向异性的液晶在相互相对的基板间垂直取向。在 VA 模式的液晶显示装置中,在无施加电压时,液晶分子在与基板面大致垂直的方向上取向,所以液晶单元几乎不表现出双折射性和旋光性,光以其偏振状态几乎不变化的方式通过液晶单元。因此,在液晶单元的上下一对偏振片按照其吸收轴相互正交的方式配置,由此,在无施加电压时,能够实现大致完全的黑显示状态。在电压施加时,液晶分子发生倾斜,与基板大致平行,表现出大的双折射性而成为白显示。因此,像这样的 VA 模式的液晶显示装置能够容易地实现 TN 模式所不能实现的非常高的对比度。

[0005] 然而,在 VA 模式的液晶显示装置中,在难以扩大视野角这一点上存在改善的余地。这是因为,如上所述,在无施加电压时,在正面方向上液晶单元几乎不表现出双折射性,并且因为一对偏振片完全正交,所以能够实现大致完全黑显示状态,但在倾斜方向上液晶单元表现出双折射性,看上去存在相位差,并且一对偏振片的几何学的相对关系看上去也不再正交,出现漏光,对比度降低,结果造成视野角变小。

[0006] 因此,在 VA 模式的液晶显示装置中,为了消除在液晶单元的倾斜方向上的多余的相位差,并将正交尼科耳配置的偏振片的正交性在倾斜方向上保持,多设置有相位差薄膜。例如,公开有下述扩大视野角的技术(例如,参照专利文献 1~3),即,在垂直取向液晶单元的两侧配置偏振片,在该偏振片与该液晶单元之间,至少配置 1 枚下述薄膜中的任一种:在面内具有光轴且异常光折射率 $>$ 正常光折射率的单轴性相位差薄膜(所谓正 A 板)、在面外(薄膜法线方向)具有光轴且异常光折射率 $<$ 正常光折射率的单轴性相位差薄膜(所谓的负 C 板)、或双轴性相位差薄膜。另外,作为组合多个相位差薄膜的技术,公开有下述技术:

配置正 A 板和正 C 板的技术（例如，参照专利文献 4）；配置负 A 板和负 C 板的技术（例如，参照专利文献 5）；和配置具有面内相位差 = 250 ~ 300nm、 $N_z = 0.1 \sim 0.4$ 的双折射特性的双轴性的相位差片和具有面内相位差 = 250 ~ 300nm、 $N_z = 0.6 \sim 1.1$ 的双折射特性的双轴性的相位差板的技术（例如，参照专利文献 6）。

[0007] 另外，作为 VA 模式以外的液晶显示装置，公开有所谓 IPS 模式的液晶显示装置，即，对在表面实施了平行取向处理的上下 2 枚基板间夹持有液晶的水平取向液晶单元施加横方向的电场，使液晶分子在与基板大致平行的面内旋转动作而进行显示。在 IPS 模式的液晶显示装置中，在保持液晶分子总是与基板大致平行的情况下，使液晶分子的长轴方向与偏振片的吸收轴所成的角度发生变化来进行显示，所以即使在倾斜方向上液晶单元的双折射的变化也较小，视野角较广。

[0008] 但是，在 IPS 模式的液晶显示装置中，与 VA 模式的液晶显示装置相同地，为了提高对比度而正交（正交尼科耳）地配置一对偏振片，但在倾斜方向上，由于一对偏振片的几何学上的相对关系看上去不再正交，所以在黑显示时出现漏光，对比度降低，在这一点上存在改善的余地。

[0009] 因此，为了改善这种对比度降低，研究了在 IPS 模式的液晶显示装置中也设置相位差薄膜，例如，公开有在偏振片与液晶单元之间配置对面内相位差和厚度方向相位差进行了控制的适宜的双轴性相位差薄膜（面内延迟为 190 ~ 390nm， $N_z = 0.3 \sim 0.65$ ）的技术（例如，参照专利文献 7）。另外，作为组合多个的相位差薄膜的技术，公开有：在观察面侧偏振片（吸收轴 90° ）与背面侧偏振片（吸收轴 0° ）之间配置负单轴性 A 板（光学轴 0° ）和正单轴性 A 板（光学轴 90° ）技术（例如，参照非专利文献 1）。另外，还公开有：正的大致单轴性光学薄膜、负的光学薄膜和偏振光薄膜大致平行地配置它们的滞相轴和吸收轴，在以该顺序层叠的层叠偏振光薄膜中，使大致单轴性光学薄膜和负的光学薄膜中的至少一个的延迟成为逆波长分散特性（例如，参照专利文献 8）。另外，公开有：负的大致单轴性光学薄膜、正的光学薄膜和偏振光薄膜大致正交地配置它们的滞相轴和吸收轴，在以该顺序层叠的层叠偏振光薄膜中，使负的大致单轴性光学薄膜和正的光学薄膜的至少一个的延迟成为逆波长分散特性（例如，参照专利文献 9）。

[0010] 专利文献 1：美国专利第 6141075 号说明书

[0011] 专利文献 2：美国专利第 6661488 号说明书

[0012] 专利文献 3：美国专利第 7057689 号说明书

[0013] 专利文献 4：国际公开第 06/001448 号小册子

[0014] 专利文献 5：日本特表 2006-514754 号公报

[0015] 专利文献 6：日本特开 2001-350022 号公报

[0016] 专利文献 7：日本特开平 11-305217 号公报

[0017] 专利文献 8：日本特开 2007-232873 号公报

[0018] 专利文献 9：日本特开 2007-232874 号公报

[0019] 非专利文献 1：XuNzhu、外 1 名、“Super Wide View In-plane Switching LCD with Positive and Negative Uniaxial A-Films Compensation”、SID 05 DIGEST、p. 1164-1167

发明内容

[0020] 但是,根据专利文献 4~6 的技术,因各相位差层(正 C 板以外)所需的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 较大,所以在逆波长分散相位差薄膜(宽波带相位差薄膜)的制造较为困难这一点上存在改善的余地。这是因为,逆波长分散相位差薄膜本质上难以发现相位差。另外,根据专利文献 4 的技术,为了制造正 C 板,需要像折射率在膜厚方向上变大这样的特殊拉伸方法,所以在一般难以制造这一点上存在改善的余地。

[0021] 另外,根据专利文献 7 的结构,在材料受到限定,并且为了控制为 $N_z \approx 0.5$,需要 $n_x > n_z > n_y$,而为使 $n_x > n_z > n_y$ 时,需要特殊拉伸,所以可能在制作上较为困难,在这一点上存在改善的余地。这样,根据非专利文献 1 的结构,正单轴性 A 板和负单轴性 A 板的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 被降低,但因为相位差条件被设计为仅针对单波长(通常 550nm 附近)最合适,所以对于设计波长之外,在黑显示时会发生漏光,在黑显示时在倾斜方向上发生着色(上色)这一点上存在改善的余地。

[0022] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于,提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置在广的视角范围内,能够降低黑显示时的着色,能够实现高对比度,并且能够简单地制造。

[0023] 本发明者对在宽视角范围内能够实现高对比度,能够降低黑显示时的着色,并且能够简单地制造的液晶显示装置进行了各种研究,并关注于在正交尼科耳配置的一对偏振片(第一偏振片和第二偏振片)之间配置的双折射层的相位差条件和波长分散条件。

[0024] 而且,通过在第一偏振片与第二偏振片之间适当地配置满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$ 的第一种双折射层、满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$ 的第二种双折射层,发现:既能够保持正面向上的第一偏振片与第二偏振片的正交性,在倾斜方向上也能够保持第一偏振片与第二偏振片的正交性。其结果是,在宽视角范围内能够实现对比度高的液晶显示。

[0025] 另外,通过如上所述设定第一种双折射层和第二种双折射层的 $N_z(550)$ 的范围,能够降低保持第一偏振片与第二偏振片的正交性所需要的第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个的相位差 $|R_{xy}(550)|$,因此能够将第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个设定为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜(逆波长分散相位差薄膜)。其结果发现,在宽视角范围内能够降低黑显示时的着色。

[0026] 进一步,上述第一种双折射层和第二种双折射层通过使用与正 C 板、被控制为 $N_z \approx 0.5$ 的双轴性相位差薄膜等不同且具有适当的固有双折射的材料,发现能够以简单的方法制造。而且,进一步钻研的结果发现了第一种双折射层和第二种双折射层的最合适的相位差条件和波长分散条件,想出能够很好地解决上述课题的方法,实现本发明。

[0027] 即,本发明提供一种液晶显示装置,其具有:第一偏振片;第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与该第一偏振片的吸收轴正交;和设置于该第一偏振片与第二偏振片之间的液晶单元,上述液晶显示装置是在第一偏振片与液晶单元之间具有第一种双折射层,在液晶单元与第二偏振片之间具有第二种双折射层,上述第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$,且面内滞相轴与第一偏振片吸收轴正交,上述第二双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$,且面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴平行,上述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的液晶显示装置。

[0028] 下面,详述本发明。

[0029] 本发明的液晶显示装置是具有：第一偏振片；第二偏振片，该第二偏振片的吸收轴与该第一偏振片的吸收轴正交；和设置于该第一偏振片与第二偏振片之间的液晶单元的液晶显示装置。在本说明书中所谓“偏振片”是具有将自然光变成直线偏振光的功能的元件。第一偏振片和第二偏振片哪一个都既可以是起偏镜（背面侧的偏振片），也可以是检偏镜（观察面侧的偏振片）。液晶单元通常具有一对基板和夹在该一对基板间的液晶层。第一偏振片和第二偏振片以吸收轴相互正交的方式配置（正交尼科耳配置），因为液晶单元在无电压施加时，在正面方向不表现出双折射性，所以本发明的液晶显示装置在无电压施加时在正面方向能够实现大致完全的黑显示状态。

[0030] 上述液晶显示装置在第一偏振片与液晶单元之间具有第一种双折射层，在液晶单元与第二偏振片之间具有第二种双折射层。在本说明书中所谓“双折射层”是具有光学各向异性的层，优选指 $|R_{xy}(550)|$ 和 $|R_{xz}(550)|$ 的至少一个为 15nm 以上的层。本说明书的双折射层与相位差薄膜、相位差板、光学各向异性层、双折射介质同义。本发明的液晶显示装置只要具备上述第一偏振片、第二偏振片、液晶单元、第一种双折射层和第二种双折射层作为构成要素即可，不特别限定其它部件作为构成要素。

[0031] 上述第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$ ，且面内滞相轴与第一偏振片的吸收轴正交。本说明书中“ $N_z(\lambda)$ ”表示波长 λ nm 的 N_z 系数。 N_z 系数是在设双折射层的面内方向的主折射率为 n_x 、 n_y ($n_x > n_y$)、面外方向的主折射率为 n_z 时，定义为 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。当第一种双折射层的 $N_z(550)$ 不足 0.6 时，由于需要特殊拉伸，因此制造会变得困难。当第一种双折射层的 $N_z(550)$ 超过 6 时，虽然在倾斜方向为保持第一偏振片与第二偏振片的正交性需要的第一种双折射层的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 减小，但由于使第二种双折射层需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 增大，因此会不能使第二种双折射率层具有逆波长分散特性。优选第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$ 。满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$ 的第一种双折射层因使用具有正固有双折射的材料，通过向 x 方向（流动方向）流动并向 y 方向拉伸，即仅实施横单轴拉伸而能够制作，所以制作容易。根据该点，优选第一种双折射层由具有正固有双折射的材料构成。

[0032] 上述第二种双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$ ，且面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴平行。 $N_z(550)$ 不足 -5 时，虽然在倾斜方向为保持第一偏振片与第二偏振片的正交性需要的第二种双折射层的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 减小，但由于第一种双折射层需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 增大，因此，可能不能使第一种双折射层具有逆波长分散特性。当 $N_z(550)$ 超过 0.4 时，由于需要特殊拉伸，因此制造会变得困难。优选第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$ 。满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$ 的第二种双折射层因使用具有负的固有双折射的材料，通过向 x 方向（流动方向）流动并向 y 方向拉伸，即仅实施横单轴拉伸而能够制作，所以制作容易。根据该点，优选第二种双折射层由具有负的固有双折射的材料构成。

[0033] 另外，为了不使在正面方向的对比度降低，在宽视角范围内实现高的对比度（进行视野角补偿），基本上需要将第一种双折射层的面内滞相轴与第一偏振片吸收轴形成 90° 角度，且第二种双折射层的面内滞相轴与第二偏振片吸收轴形成 0° 角度，但第一种双折射层的面内滞相轴与第一偏振片的吸收轴只要实际上正交即可，也可以形成从 90° 稍微偏移的角度，第二种双折射层的面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴只要实际上平行即可，

也可以形成从 0° 稍微偏移的角度。其理由说明如下所述。

[0034] 为了不使在正面方向的对比度降低, (1) 需要使双折射层在正面方向不发挥功能, 为了进行视野角补偿, (2) 需要使双折射层在倾斜方向有效地发挥功能。而且, 为了满足 (1) 的条件, 双折射层与偏振片的轴关系需要满足 (a) 偏振片的光学轴与双折射层的光学轴平行, 和 (b) 偏振片的光学轴与双折射层的光学轴正交的任一关系。另外, 本说明书中“光学轴”不同于结晶光学领域中严格意义上的光学轴, 而遵从下述定义。即“光学轴”指与双折射层的三个主折射率中与它们的平均值的差的绝对值为最大的主折射率对应的主轴。根据该定义, 双折射层在光学上具有双轴性, 该双折射层的“光学轴”是一根而不是两根轴。像这样, 双轴性双折射层的“光学轴”相当于将其近似为单轴性双折射层的情况下的一直以来定义的光学轴。另外, 为满足上述 (2) 的条件, 需要满足 (b) 的关系而不是 (a) 的关系。这是因为, 在光从倾斜方向入射到上述偏振片与双折射层的层叠体的情况下, 若从该倾斜方向观察时的偏振片的有效透射轴与对于来自该倾斜方向的入射光的双折射层的 2 个固有振动模式的振动方向 (电位位移矢量 D 的振动方向) 中的至少一个方向平行, 则双折射层在该倾斜方向上实质上完全不起作用。即, 为了使双折射层在该倾斜方向上有效地发挥功能, 需要使从该倾斜方向观察时的偏振片的有效透射轴不与双折射层的固有偏振光模式的振动方向平行或正交。如 (a) 所述, 若偏振片的光学轴与双折射层的光学轴平行, 无论从哪个方向观察时, 偏振片的有效透射轴和双折射层的 2 个固有振动模式的振动方向的至少一个方向均平行, 所以双折射层没有有效地发挥功能。与之相对, 因为如 (b) 所示, 若偏振片的光学轴与双折射层的光学轴正交, 在倾斜方向上, 偏振片的有效透射轴不与双折射层的固有偏振光模式的振动方向平行或正交, 因此双折射层有效地发挥功能。

[0035] 在本发明中, 作为偏振片, 优选使用所谓 0 型偏振片。0 型偏振片是指吸收在元件平面内的特定的方向上 (定义为吸收轴) 振动的光, 透过在元件平面内与吸收轴正交的方向上振动的光和在元件法线方向上振动的光。即, 0 型偏振片是具有 1 根吸收轴和 2 根透射轴的偏振片, 0 型偏振片的光学轴沿着吸收轴的方向。0 型偏振片能够列举出例如, 使聚乙烯醇 (PVA) 薄膜上吸附并取向具有 2 色性的碘络合物等各向异性材料的偏振片。

[0036] 另一方面, 第一种双折射层满足 $N_z = 1$ 时, 为单轴性的双折射层, 因为面内滞相轴为光学轴, 所以满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$ 时, 第一种双折射层的光学轴朝向与面内滞相轴平行的方向。因此, 第一种双折射层的面内滞相轴与第一偏振片的吸收轴基本上需要形成 90° 角度, 但不会使正面方向的对比度降低, 只要是能够进行视野角补偿的范围, 也能够从 90° 稍微偏移。

[0037] 第二种双折射层满足 $N_z = 0$ 时, 为单轴性的双折射层, 因为与面内滞相轴正交的轴 (面内进相轴) 为光学轴, 所以满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$ 时, 第二种双折射层的光学轴朝向与面内进相轴平行的方向。因此, 第二种双折射层的面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴基本上需要形成 0° 角度, 但不会使正面方向的对比度降低, 只要是能够进行视野角补偿的范围, 也能够从 0° 稍微偏移。

[0038] 上述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。在本说明书中“ $R_{xy}(\lambda)$ ”和“ $R_{yz}(\lambda)$ ”分别表示波长 λ nm 的相位差 R_{xy} 和 R_{yz} 。在将双折射层的厚度设为 d 时, R_{xy} 、 R_{yz} 定义为 $R_{xy} = (n_x - n_y) \times d$ 、 $R_{yz} = (n_y - n_z) \times d$ 。优选在将第一种双折射层的 $|R_{xy}(\lambda)|$ 和第二种双折射层的 $|R_{xy}(\lambda)|$ 的算术平均定义为

$R'_{xy}(\lambda)$ 时,上述液晶显示装置满足 $R'_{xy}(450) \leq R'_{xy}(550) \leq R'_{xy}(650)$ 。由此,能够使配置在正交尼科耳配置的一对偏振片(第一偏振片和第二偏振片)间的一对双折射层(第一种双折射层和第二种双折射层)的有效波长分散条件成为逆波长分散,所以能够进一步降低黑显示的着色。优选上述第一种双折射层和第二种双折射层两者满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。

[0039] 在将第一种双折射层的 $N_z(550)$ 与第二种双折射层的 $N_z(550)$ 的算术平均定义为 $N_z'(550)$ 时,上述液晶显示装置优选满足 $0 \leq N_z'(550) \leq 1$ 。由此,在倾斜方向上也能够良好地保持第一偏振片与第二偏振片的正交性,在宽视角范围内能够实现更高的对比度。为了在倾斜方向上也能够更加良好地保持第一偏振片与第二偏振片的正交性,上述液晶显示装置优选满足 $0.3 \leq N_z'(550) \leq 0.7$,更加优选满足 $0.4 \leq N_z'(550) \leq 0.6$,特别优选满足 $N_z'(550) = 0.5$ 。

[0040] 上述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$,更加优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 110\text{nm}$,特别优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 100\text{nm}$ 。上述第一种双折射层和第二种双折射层的两者优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$,更加优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 110\text{nm}$,特别优选满足 $|R_{xy}(550)| \leq 100\text{nm}$ 。

[0041] 上述液晶显示装置的优选形态根据第一种双折射层和第二种双折射层的双轴性的程度的差,能够如下所述进行分类。第一种双折射层在单轴性的双折射层时满足 $N_z = 1$,第二种双折射层在单轴性双折射层时满足 $N_z = 0$,因此,将第一种双折射层双轴性参数 ΔN_{z1} 定义为 $|N_z(550) - 1|$,将第二种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z2} 定义为 $|N_z(550)|$ 。这时,能够列举出(1)满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$,上述第一种双折射层和第二种双折射层满足 $35\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 的形态,(2)满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$,上述第一种双折射层满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$,上述第二种双折射层满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 的形态,(3)满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$,上述第一种双折射层满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$,上述第二种双折射层满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$ 的形态。

[0042] 上述第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$,第二种双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$,因此,上述液晶显示装置满足 $0 \leq \Delta N_{z1} \leq 5$ 和 $0 \leq \Delta N_{z2} \leq 5$ 。上述(1)的形态是第一种双折射层和第二种双折射层的双轴性的程度相同的形态,满足 $N_z'(550) = 0.5$ 。根据该形态,使第一种双折射层和第二种双折射层需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 相互大致相等,且能够降低,因此,能够将第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个视为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜(逆波长分散相位差薄膜),其结果是,在宽视角范围内能够降低黑显示时的着色,能够实现对比度高的液晶显示。图8和下述表1是表示满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 时的 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图(图中的■表示第一种双折射层,△表示第二种双折射层)。

[0043] [表1]

[0044]

$\Delta N_{z1}, \Delta N_{z2}$	第一种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)	第二种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)
0	92	92
0.3	80	80
0.4	77	77
0.5	74	74
1	64	64
4	41	41
5	38	38
10	29	29

[0045] 根据图 8 和表 1, $|R_{xy}(550)|$ 不足 38nm 时, 在 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 最大 ($\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2} = 5$) 时, 也可能会不能充分地获得本发明的作用效果。而若 $|R_{xy}(550)|$ 超过 92nm, 则即使在 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 最小 ($\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2} = 0$) 时, 也可能会不能充分地获得本发明的作用效果。根据上述的结果, 满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层和第二种双折射层能够优选满足 $35\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 。另外, 满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层和第二种双折射层更优选满足 $50\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 80\text{nm}$ 。

[0046] 上述 (2) 的形态是第一种双折射层的双轴性参数相对小, 第二种双折射层的双轴性参数相对大的形态。根据该形态, 与上述 (1) 形态相比, 由于能够使第二种双折射层需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 减小, 因此, 能够将第二种双折射层视为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜 (逆波长分散相位差薄膜), 其结果是, 在宽视角范围内能够降低黑显示时的着色, 能够实现对比度高的液晶显示。图 9 和下述表 2 是表示满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 时的 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图 (图中的 ■ 表示第一种双折射层, Δ 表示第二种双折射层)。

[0047] [表 2]

[0048]

$\Delta N_{z1}, \Delta N_{z2}$	第一种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)	第二种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)
0	92	92
0.3	103	70

0.4	106	64
0.5	108	60
1	116	45
4	129	18
5	131	15
10	134	8

[0049] 根据图 9 和表 2, 第一种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 不足 92nm 时, 在 ΔN_{z1} 最小 ($\Delta N_{z1} = 0$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。第一种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 超过 131nm 时, 在 ΔN_{z1} 最大 ($\Delta N_{z1} = 5$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。第二种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 不足 15nm 时, 在 ΔN_{z2} 最大 ($\Delta N_{z2} = 5$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。第二种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 超过 92nm 时, 在 ΔN_{z2} 最小 ($\Delta N_{z2} = 0$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。根据上述的结果, 满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层能够说优选满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$, 上述第二种双折射层满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$ 。另外, 满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层更优选满足 $105\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 115\text{nm}$, 上述第二种双折射层满足 $30\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 80\text{nm}$ 。

[0050] 上述 (3) 的形态是第一种双折射层的双轴性参数相对大, 第二种双折射层的双轴性参数相对小的形态。根据该形态, 与上述 (1) 形态相比, 由于能够使第一种双折射层需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 减小, 因此, 能够将第一种双折射层视为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜 (逆波长分散相位差薄膜), 其结果是, 在宽视角范围内能够降低黑显示时的着色, 能够实现对比度高的液晶显示。图 10 和下述表 3 是表示满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 时的 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图 (图中的 ■ 表示第一种双折射层, △ 表示第二种双折射层)。

[0051] [表 3]

[0052]

$\Delta N_{z1}, \Delta N_{z2}$	第一种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)	第二种双折射层的最 佳的 $ R_{xy}(550) $ (nm)
0	92	92
0.3	70	103
0.4	64	106
0.5	60	108
1	45	116

4	18	129
5	15	131
10	8	134

[0053] 根据图 10 和表 3, 第一种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 不足 15nm 时, 在 ΔN_{z1} 最大 ($\Delta N_{z1} = 5$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。第一种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 超过 92nm 时, 在 ΔN_{z1} 最小 ($\Delta N_{z1} = 0$) 时, 也不会充分地获得本发明的作用效果。当第二种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 不足 92nm 时, 在 ΔN_{z2} 最小 ($\Delta N_{z2} = 0$) 时, 也可能不会充分地获得本发明的作用效果。当第二种双折射层的 $|R_{xy}(550)|$ 超过 131nm 时, 在 ΔN_{z2} 最大 ($\Delta N_{z2} = 5$) 时, 也不可能会充分地获得本发明的作用效果。根据上述的结果, 满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层能够说优选满足 $15\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 95\text{nm}$, 上述第二种双折射层满足 $90\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 130\text{nm}$ 。另外, 满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 时, 上述第一种双折射层更优选满足 $30\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 80\text{nm}$, 上述第二种双折射层满足 $105\text{nm} \leq |R_{xy}(550)| \leq 115\text{nm}$ 。

[0054] 上述液晶显示装置是通过将液晶单元中的液晶分子与基板面垂直取向, 进行黑显示的装置, 在第一偏振片与第二偏振片之间优选具有满足 $10 \leq N_z(550) \leq \infty$ 的第三种双折射层。通过设置第三种双折射层, 能够在黑显示时消除液晶单元保持于倾斜方向的多余的相位差, 因此, 在宽视角范围内能够进一步降低黑显示时的着色, 能够实现更高的对比度。第三种双折射层的 $N_z(550)$ 不足 10 时, 由于第三种双折射层的面内相位差 $|R_{xy}(550)|$ 的影响, 在黑显示时会使消除液晶单元保持于倾斜方向的多余的相位差的效果根据方向有所不同, 或者会使正面方向的对比度降低。另外, 上述第三种双折射层在满足 $N_z = \infty$ 时, 为单轴性的双折射层, 法线方向的轴为光学轴。为了有效地得到本发明的作用效果, 优选上述第三种双折射层与液晶单元相邻配置。所谓“相邻配置”意味着在第三种双折射层与液晶单元直接相接的形态之外, 还包含在第三种双折射层与液晶单元之间配置有实质上没有双折射特性的部件的形态, 例如, 在第三种双折射层与液晶单元之间配置有各向同性薄膜的形态包含于第三种双折射层与液晶单元相邻配置的形态。另外, 通过使液晶单元中的液晶分子与基板面垂直地取向而进行黑显示的液晶显示模式能够列举出 TN 模式、ECB 模式、VA 模式、OCB 模式等。在进行黑显示时, 液晶单元中的液晶分子相对于基板面也能够不在 90° 方向取向, 与基板面实质垂直地取向即可。

[0055] 根据本发明的液晶显示装置, 通过组合满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$ 的第一种双折射层和满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$ 的第二种双折射层, 能够降低各双折射层所需要的相位差 $|R_{xy}(550)|$, 因此, 能够使制造简单化, 并且易保持逆波长分散特性, 能够在宽波段补偿视角。由此, 本发明的液晶显示装置能够恰当地用于电视、监视器、移动办公显示设备等。

附图说明

[0056] 图 1 是示意性地表示实施例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0057] 图 2 是示意性地表示比较例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0058] 图 3 是示意性地表示比较例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

- [0059] 图 4 是示意性地表示比较例 3 的液晶显示装置的结构立体图。
- [0060] 图 5 是示意性地表示参考例 1 的液晶显示装置的结构立体图。
- [0061] 图 6 是示意性地表示参考例 2 的液晶显示装置的结构立体图。
- [0062] 图 7 是示意性地表示参考例 3 的液晶显示装置的结构立体图。
- [0063] 图 8 是表示满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 时 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图。■表示第一种双折射层, Δ 表示第二种双折射层。
- [0064] 图 9 是表示满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 时 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图。■表示第一种双折射层, Δ 表示第二种双折射层。
- [0065] 图 10 是表示满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 时 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 与最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 的关系的图。■表示第一种双折射层, Δ 表示第二种双折射层。
- [0066] 符号说明
- [0067] 1g、1j ~ 1q : 背面侧基板
- [0068] 2g、2j ~ 2q : 观察面侧基板
- [0069] 3g、3j ~ 3q : 液晶分子
- [0070] 10g、10j ~ 10q ; 20g、20j ~ 20q ; 30j ; 30k ; 40j : TAC 薄膜
- [0071] 11g、11j ~ 11q : 第一偏振片
- [0072] 12g、12j ~ 12q : 第二偏振片
- [0073] 21g、21j ~ 21i : 第一种双折射层
- [0074] 21n ; 21p : 正 A 板
- [0075] 22g : 第二种双折射层
- [0076] 23g、23j ~ 23q : 第三种双折射层
- [0077] 25p : 正 C 板
- [0078] 50g、50j ~ 50q : VA 模式液晶单元
- [0079] 60k ~ 60q ; 61m ~ 61q ; 62q : 双轴性相位差薄膜
- [0080] 100g、100j ~ 100q : VA 模式液晶显示装置
- [0081] a : 偏振片的吸收轴
- [0082] L : 液晶分子的长轴
- [0083] s : 滞相轴

具体实施方式

[0084] (双折射层)

[0085] 作为本发明使用的双折射层, 对于材料和其它的光学性能并没有特别限定, 例如能够使用下述任一种: 由无机材料形成的薄板、将聚合物薄膜拉伸而得的部件、将液晶性分子的取向固定的部件等。对于双折射层的形成方法也没有特别地限定, 在薄膜的情况下, 例如能够使用溶剂流延 (cast) 法、熔融挤压成形 (extrusion) 法等。也可以是利用共挤压成形 (co-extrusion) 法同时形成多个双折射层的方法。另外, 只要发现希望的相位差, 则既可以是无拉伸, 也可以施加适当的拉伸。拉伸方法也没有特别限定, 除了能够使用辊间牵引拉伸法、辊间压缩拉伸法、拉幅机 (tenter) 横向单轴拉伸法、纵横双轴拉伸法之外, 能够使用在热收缩性薄膜的收缩力的作用下进行拉伸的特殊拉伸法等。另外, 液晶性化合物的情

况也没有特别地限定,例如,能够使用在实施适当的取向处理的基底薄膜上涂敷液晶性化合物并进行取向固定的方法等。当然,只要能够发现希望的相位差,也可以是在基底薄膜上不进行特别的取向处理而涂敷液晶性化合物并进行取向固定的方法、取向固定后从基底薄膜剥离并转印加工至其它薄膜的方法。在为液晶性化合物的情况下,也可以是不固定取向的方法等。另外,非液晶性化合物的情况下,也能够使用与液晶性化合物相同的形成方法。下面,对双折射层的种类进一步具体地说明。

[0086] (第一种双折射层)

[0087] 第一种双折射层能够使用将固有双折射为正的聚合物薄膜拉伸加工而得的薄膜、涂敷有向列液晶等液晶性化合物的部件等。作为固有双折射为正的聚合物薄膜材料例如能够列举:聚碳酸酯、聚砒、聚醚砒、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚乙烯醇、降冰片烯、三乙酰纤维素、二醋酸纤维素等。

[0088] (第二种双折射层)

[0089] 第二种双折射层能够适宜地使用下述现有的部件:将固有双折射为负的聚合物薄膜拉伸加工而得的薄膜、将固有双折射为正的树脂薄膜在热收缩性薄膜的收缩力的作用下拉伸加工而得的薄膜、涂敷有圆盘状液晶等的液晶性化合物的部件等,但从制造方法的简化的观点来看,优选将固有双折射为负的聚合物薄膜材料拉伸加工而得的薄膜。作为固有双折射为负的聚合物薄膜材料,例如能够列举出:聚苯乙烯、聚乙烯萘、聚乙烯基联苯、聚乙烯基吡啶、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸甲酯、N-取代马来酰亚胺聚合物、具有茛骨架的聚碳酸酯等。

[0090] (第三种双折射层)

[0091] 第三种双折射层能够适宜地使用下述现有的部件:将固有双折射为正的聚合物薄膜拉伸加工而得的薄膜;涂敷有手性向列型液晶、盘状液晶等液晶性化合物的部件;和涂敷有包含聚酰亚胺、聚酰胺的非液晶性化合物的部件等。

[0092] (偏振片)

[0093] 作为偏振片没有特别地限定,例如能够列举:使具有2色性的碘络合物等各向异性材料在聚乙烯醇(PVA)薄膜上吸附并取向而成的部件等。

[0094] (液晶单元)

[0095] 液晶单元的显示模式没有特别地限定,例如能够列举出:TN模式、ECB模式、VA模式、OCB模式、IPS模式。在VA模式中包括MVA模式、PVA模式、BVA模式、反向(Reverse)TN模式等。

[0096] (相位差 $R_{xy}(550)$ 、 $R_{xz}(550)$ 的测定方法)

[0097] 使用分光椭圆仪(商品名:M-220、日本分光公司制)进行了测定。 $R_{xy}(550)$ 从相位差薄膜的法线方向实际测量而得。 $R_{xz}(550)$ 通过从相位差薄膜的法线方向、自法线方向倾斜 40° 的倾斜方向和自法线方向倾斜 -40° 的倾斜方向这些各个方向测定相位差,利用公知的折射率椭球方程的曲线拟合而计算出来。倾斜方位是与面内滞相轴正交的方位。

[0098] (液晶显示装置的对比度视角测定方法)

[0099] 使用视角测定装置(商品名:Ez-Contrast160、ELDIM公司制)进行了测定。光源使用液晶电视(商品名:LC37-GH1、夏普公司制)搭载的背光源。测定方位角 45° (将第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴二等分的方向)、极角 60° (从法线方向倾斜 60°)

的方向)的倾斜方向的白显示和黑显示的亮度,以其比为 CR(45、60)。

[0100] (液晶显示装置的色度视野角测定方法)

[0101] 使用视角测定装置(商品名:Ez-Contrast160、ELDIM 社制)。光源使用液晶电视(商品名:LC37-GH1、夏普公司制)搭载的背光源。测定正面方向(极角 0°)的黑显示 $u'v'$ 色度点和方位角 45° (将第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴二等分的方向)、极角 60° (从法线方向倾斜 60° 的方向)的倾斜方向的黑显示 $u'v'$ 色度点,将其2点间距离设为 $\Delta E(45,60)$ 。

[0102] 下面列举实施例对本发明进一步详细地说明,但本发明不限于这些实施例。

[0103] (实施例1)

[0104] 图1是示意性表示实施例1的液晶显示装置的结构立体图。

[0105] 如图1所示,本实施例的液晶显示装置依次层叠有以下部件而得的VA模式的液晶显示装置100g:TAC薄膜10g、第一偏振片11g、第一种双折射层21g、第三种双折射层23g、VA模式液晶单元50g、第二种双折射层22g、第二偏振片12g、TAC薄膜20g。VA模式液晶单元50g在背面侧基板1g与观察面侧基板2g之间,在无施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子3g。图1中,符号“s”表示各种双折射层的滞相轴的轴方向,符号“a”表示偏振片的吸收轴的轴方向,符号“L”表示液晶分子的长轴方向,在图2~7中也同样。

[0106] 涉及本实施例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表4所示。另外,偏振片的外侧(将接近液晶单元的一侧定义为内侧,远离的一侧定义为外侧)的TAC薄膜只要是透明,则不会对液晶显示装置的光学特性产生影响,因此表4中光学特性的说明省略。表中,各双折射层的材料名称使用以下的简写符号表示。

[0107] • PMMA:聚甲基丙烯酸甲酯

[0108] • NB:降冰片烯

[0109] • TAC:三乙酰基纤维素

[0110] • Z:各向同性薄膜

[0111] • G:逆波长分散性树脂薄膜

[0112] • PC:聚碳酸酯

[0113] 另外,表中的 α 、 β 、 α' 和 β' 由下述式(1)~(4)计算出。

$$[0114] \quad \alpha = |R_{xy}(450)| / |R_{xy}(550)| \quad (1)$$

$$[0115] \quad \beta = |R_{xy}(650)| / |R_{xy}(550)| \quad (2)$$

$$[0116] \quad \alpha' = R'_{xy}(450) / R'_{xy}(550) \quad (3)$$

$$[0117] \quad \beta' = R'_{xy}(650) / R'_{xy}(550) \quad (4)$$

[0118] [表4]

[0119]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [$^\circ$]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	N_z (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
实施例1	第二偏振片		0									
	第二种双折射层	PMMA	0	90	-3	0.0	1.05	0.98				
	VA模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00	1.01	1.00	75	0.10
	第一种双折射层	G	0	90	91	1.0	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									

[0120] (实施例 2 ~ 16)

[0121] 实施例 2 ~ 16 的液晶显示装置涉及各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元,将材料、光学特性和轴设定如下述表 5 ~ 7 所示进行变更,除此之外,是与实施例 1 同样的液晶显示装置。

[0122] [表 5]

[0123]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	N_z (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
实施例 2	第二偏振片		0						1.02	0.99	75	0.12
	第二种双折射层	G	0	92	0	0.0	0.96	1.02				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	PC	0	90	91	1.0	1.08	0.96				
	第一偏振片		90									
实施例 3	第二偏振片		0						0.98	1.01	77	0.07
	第二种双折射层	NB	0	80	-24	-0.3	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	80	104	1.3	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 4	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.07
	第二种双折射层	NB	0	82	-8	-0.1	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	97	98	1.0	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 5	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	76	-15	-0.2	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	102	102	1.0	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 6	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	70	-20	-0.3	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	99	100	1.0	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									

[0124] [表 6]

[0125]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	N_z (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
实 施 例 7	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	95	-3	0.0	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元				320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	85	92	1.1	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实 施 例 8	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	102	-5	-0.0	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元				320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	75	90	1.2	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实 施 例 9	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	102	-3	0.0	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元				320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	70	88	1.3	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实 施 例 10	第二偏振片		0						0.96	1.02	78	0.07
	第二种双折射层	NB	0	90	-3	0.0	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	90	91	1.0	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									
实 施 例 11	第二偏振片		0						0.98	1.01	82	0.09
	第二种双折射层	G	0	90	-3	0.0	0.96	1.02				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	NB	0	90	91	1.0	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0126] [表 7]

[0127]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	N_z (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
实施例 12	第二偏振片		0						0.94	1.03	85	0.02
	第二种双折射层	G	0	90	-3	0.0	0.96	1.02				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	90	91	1.0	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									
实施例 13	第二偏振片		0						0.98	1.01	77	0.07
	第二种双折射层	NB	0	75	-38	-0.5	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	73	110	1.5	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 14	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.07
	第二种双折射层	NB	0	64	-64	-1.0	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	64	128	2.0	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 15	第二偏振片		0						0.98	1.01	76	0.08
	第二种双折射层	NB	0	53	-95	-1.8	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	55	154	2.8	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									
实施例 16	第二偏振片		0						0.98	1.01	75	0.08
	第二种双折射层	NB	0	50	-125	-2.5	1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	第三种双折射层	NB		5	305		1.00	1.00				
	第一种双折射层	G	0	50	175	3.5	0.96	1.02				
	第一偏振片		90									

[0128] (比较例 1)

[0129] 图 2 是示意性地表示比较例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0130] 如图 2 所示,比较例 1 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200j:TAC 薄膜 10j、第一偏振片 11j、TAC 薄膜 20j、VA 模式液晶单元 50j、TAC 薄膜 30j、第二偏振片 12j、TAC 薄膜 40j。VA 模式液晶单元 50j 在背面侧基板 1j 与观察面侧基板 2j 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3j。涉及本比较例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 8 所示。

[0131] (比较例 2)

[0132] 图 3 是示意性地表示比较例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0133] 如图 3 所示,比较例 2 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200k:TAC 薄膜 10k、第一偏振片 11k、双轴性相位差薄膜 60k、VA 模式液晶单元 50k、TAC 薄膜 20k、第二偏振片 12k、TAC 薄膜 30k。VA 模式液晶单元 50k 在背面侧基板 1k 与观察面侧基板 2k 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3k。本比较例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 8 所示。

[0134] (比较例 3)

[0135] 图 4 是示意性地表示比较例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0136] 如图 4 所示,比较例 3 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200m:TAC 薄膜 10m、第一偏振片 11m、第一双轴性相位差薄膜 60m、VA 模式液晶

单元 50m、第二双轴性相位差薄膜 61m、第二偏振片 12m、TAC 薄膜 20m。VA 模式液晶单元 50m 在背面侧基板 1m 与观察面侧基板 2m 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3m。本比较例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 8 所示。

[0137] [表 8]

[0138]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	N_z (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
比较例 1	第二偏振片		0								20	0.10
	TAC 薄膜	TAC		1	55		0.81	1.11				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	TAC 薄膜	TAC		1	55		0.81	1.11				
	第一偏振片		90									
比较例 2	第二偏振片		0								70	0.22
	TAC 薄膜	TAC	0	1	55		0.81	1.11				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	双轴性相位差薄膜	NB	0	60	250		1.00	1.00				
	第一偏振片		90									
比较例 3	第二偏振片		0								75	0.18
	双轴性相位差薄膜	NB	90	55	120		1.00	1.00				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	双轴性相位差薄膜	NB	0	55	120		1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0139] (参考例 1)

[0140] 图 5 是示意性地表示参考例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0141] 如图 5 所示,参考例 1 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200n:TAC 薄膜 10n、第一偏振片 11n、负 C 板 23n、VA 模式液晶单元 50n、正 A 板 21n、第二偏振片 12n、TAC 薄膜 20n。VA 模式液晶单元 50n 在背面侧基板 1n 与观察面侧基板 2n 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3n。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 9 所示。

[0142] (参考例 2)

[0143] 图 6 是示意性地表示参考例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0144] 如图 6 所示,参考例 2 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200p:TAC 薄膜 10p、第一偏振片 11p、负 C 板 23p、VA 模式液晶单元 50p、正 C 板 25p、正 A 板 21p、第二偏振片 12p、TAC 薄膜 20p。VA 模式液晶单元 50p 在背面侧基板 1p 与观察面侧基板 2p 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3p。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 9 所示。

[0145] (参考例 3)

[0146] 图 7 是示意性地表示参考例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0147] 如图 7 所示,参考例 3 的液晶显示装置是依次层叠有以下部件而得的 VA 模式的液晶显示装置 200q:TAC 薄膜 10q、第一偏振片 11q、负 C 板 23q、VA 模式液晶单元 50q、3 片双轴性相位差薄膜 60q~62q、第二偏振片 12q、TAC 薄膜 20q。VA 模式液晶单元 50q 在背面

侧基板 1q 与观察面侧基板 2q 之间,在不施加电压时,夹持与基板面垂直方向取向的液晶分子 3q。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片和液晶单元的材料名称、光学特性和轴设定如下述表 9 所示。

[0148] [表 9]

[0149]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	$ R_{xy}(550) $ [nm]	$R_{xz}(550)$ [nm]	$N_z(550)$	α	β	α^*	β^*	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
参考例 1	第二偏振片		0								75	0.03
	逆分散 A 板	G	90	130	169	1.3	0.91	1.03				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	正分散-C 板	ChLC	0	5	180	36.0	1.03	0.99				
	第一偏振片		90									
参考例 2	第二偏振片		0								77	0.03
	逆分散 A 板	G	0	130	169	1.3	0.91	1.03				
	正分散+C 板	G	0	2	100	50.0						
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	正分散-C 板	ChLC	0	0	310		1.04	0.97				
	第一偏振片		90									
参考例 3	第二偏振片		0								80	0.02
	双轴性相位差薄膜	G	0	90	43	0.5	0.91	1.03				
	双轴性相位差薄膜	G	0	90	43	0.5	0.91	1.03				
	双轴性相位差薄膜	G	0	90	43	0.5	0.91	1.03				
	VA 模式液晶单元			0	320		1.05	0.97				
	正分散-C 板	ChLC	0	0	310		1.04	0.97				
	第一偏振片		90									

[0150] (评价结果)

[0151] 对各例的对比度视角和色度视野角,在表 4 ~ 9 中整理有 CR(45,60) 和 $\Delta E(45, 60)$ 。

[0152] 本发明实施例 1 ~ 16 的液晶显示装置的 CR(45,60) 与比较例 1 ~ 3 的同等以上,在目测评价中也具有比较例 1 ~ 3 同等以上的对比度视野角。另外,本发明实施例 1 ~ 16 的液晶显示装置的 $\Delta E(45,60)$ 比 CR(45,60) 为相同程度的比较例 2 和比较例 3 小,在目测评价中使视角变化时的色度变化感变小,具有比比较例 2 和 3 良好的色度视野角。

[0153] 参考例 1 ~ 3 的液晶显示装置的 $\Delta E(45,60)$ 比本发明的实施例 1 ~ 11、13 ~ 16 的液晶显示装置的 $\Delta E(45,60)$ 更小,具有良好的色度视野角,但使用了下述部件的任一种:制造难的正 C 板、控制为 $N_z \approx 0.5$ 的双轴性相位差薄膜、具有 118nm 以上的 $|R_{xy}(550)|$ 的逆波长分散相位差薄膜。

[0154] 另一方面,本发明实施例 12 的液晶显示装置的 $\Delta E(45,60)$ 为参考例 1 ~ 3 的 $\Delta E(45,60)$ 同等以上,在目测评价中也具有与参考例同等以上的色度视野角。即,本发明的实施例 12 的液晶显示装置如参考例 1 ~ 3,不使用制造难的正 C 板、控制为 $N_z \approx 0.5$ 的双轴性相位差薄膜、具有 118nm 以上的 $|R_{xy}(550)|$ 的逆波长分散相位差薄膜中的任一种相位差薄膜,明确了能够实现比比较例 1 ~ 3 明显良好的色度视野角。

[0155] 另外,本申请是以 2007 年 12 月 14 日提出申请的日本专利申请 2007-323936 号为基础,基于巴黎条约或进入国家阶段的该国的法规主张优先权。作为参照,引入该申请的全部内容。

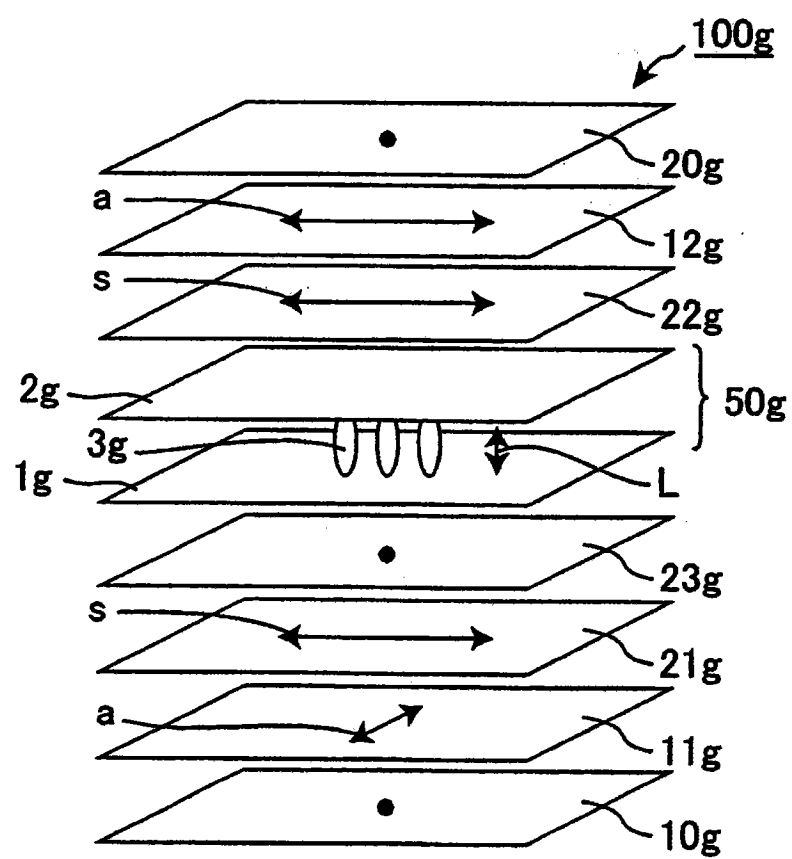


图 1

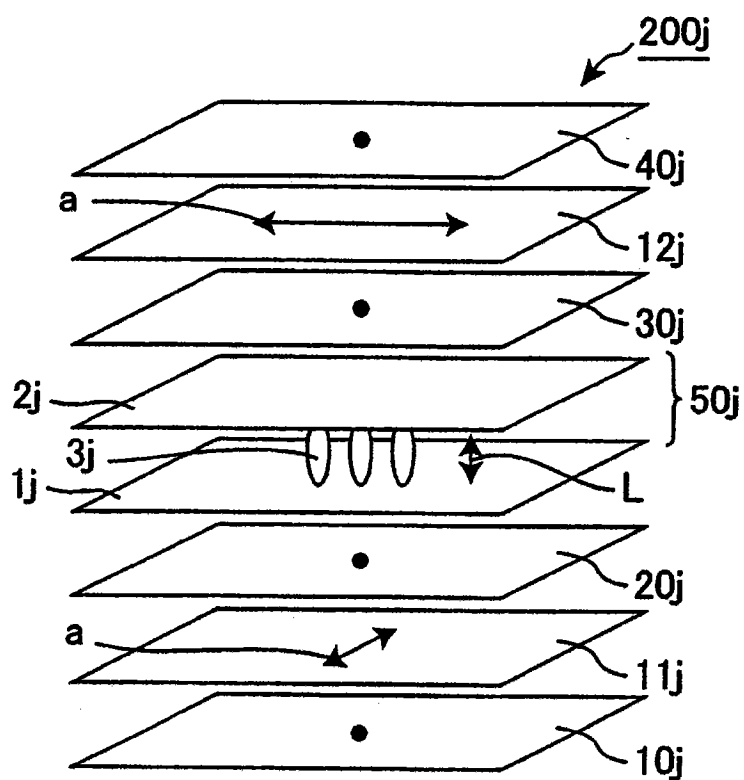


图 2

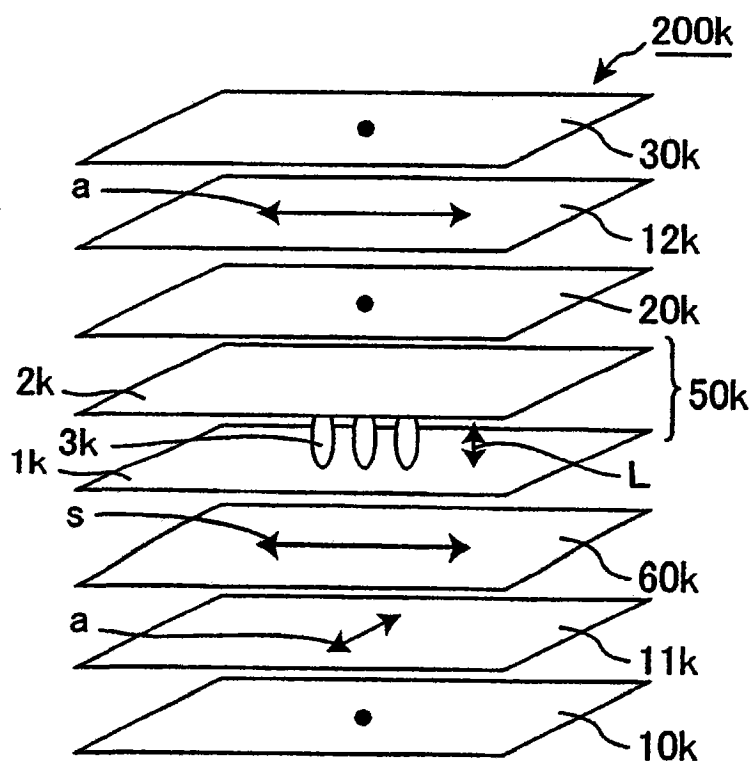


图 3

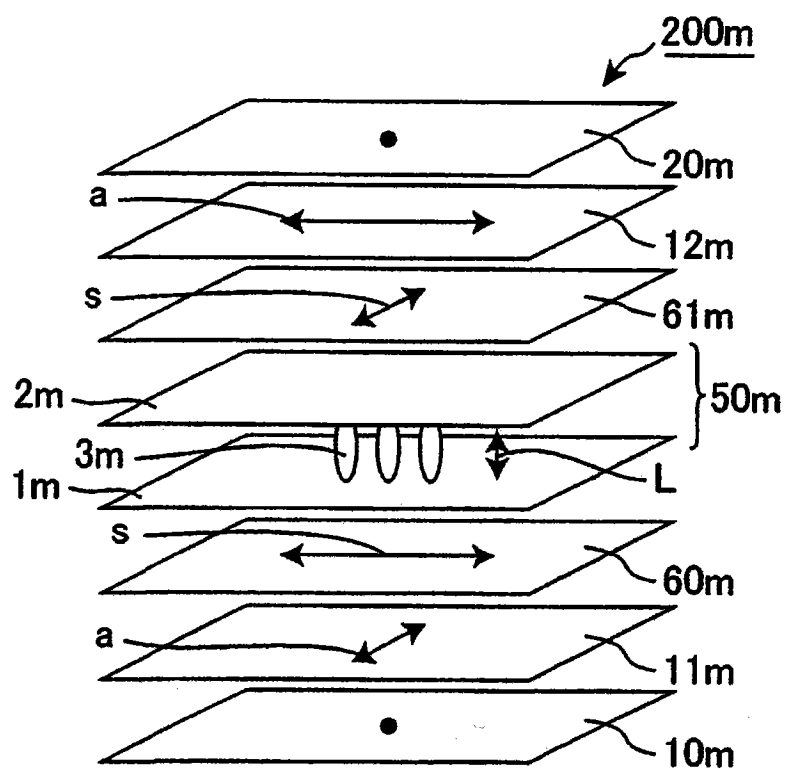


图 4

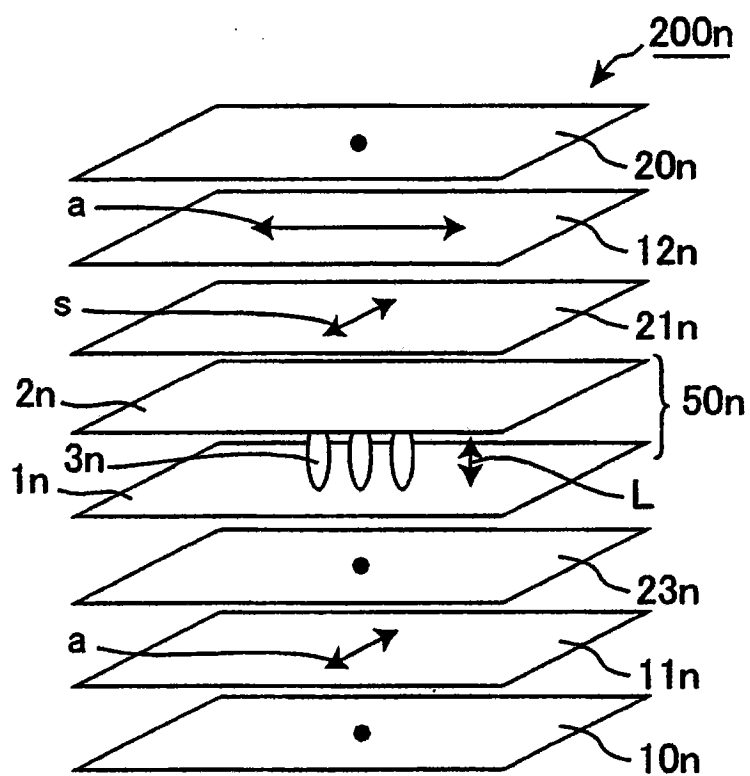


图 5

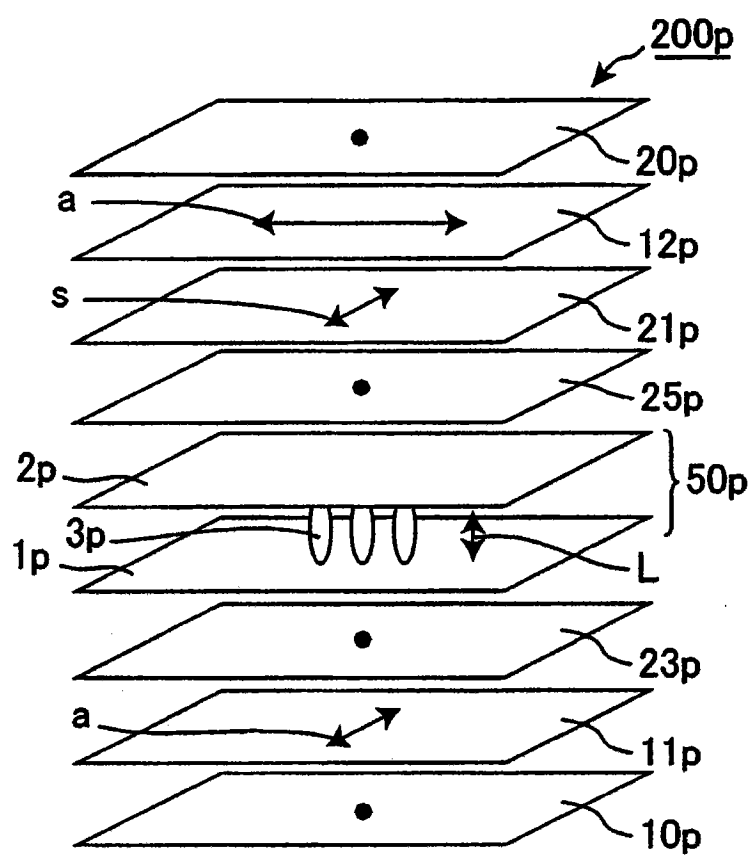


图 6

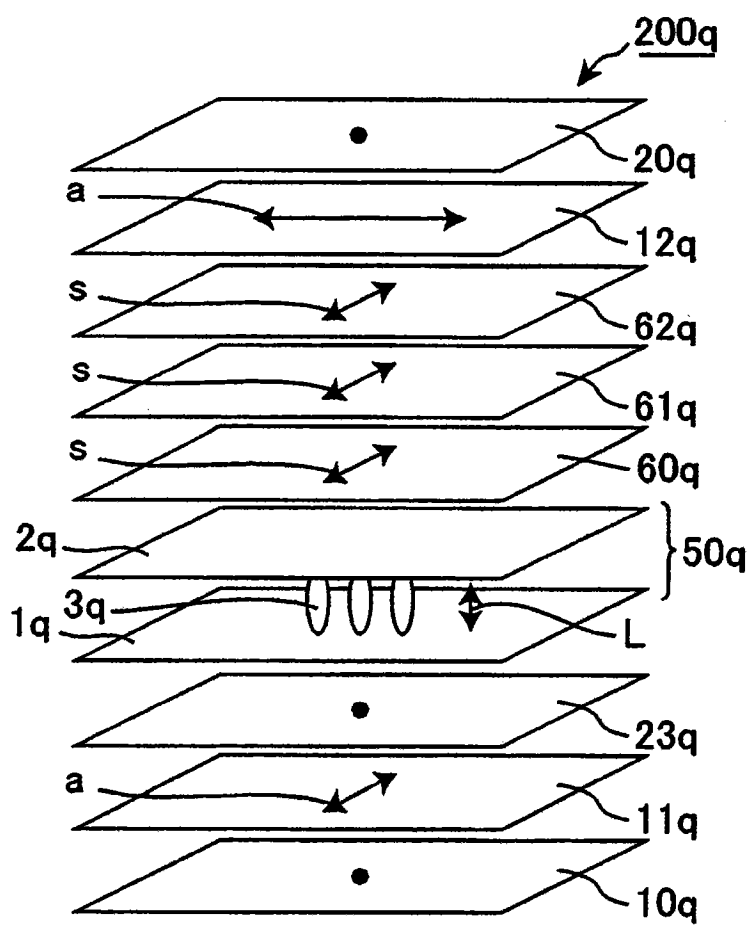


图 7

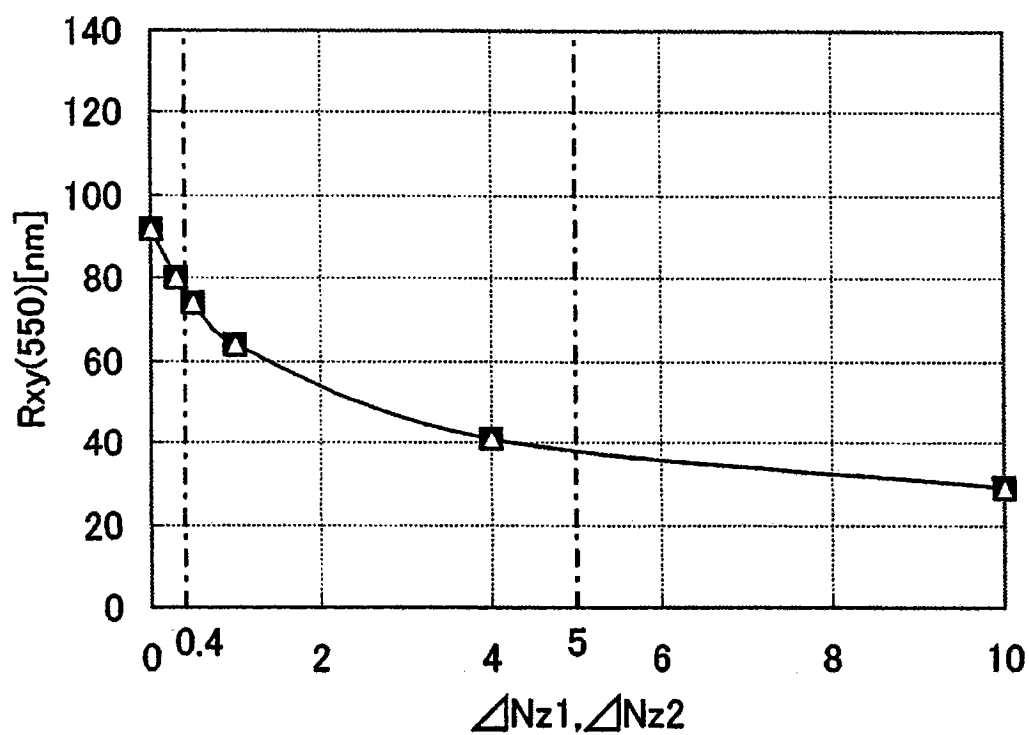


图 8

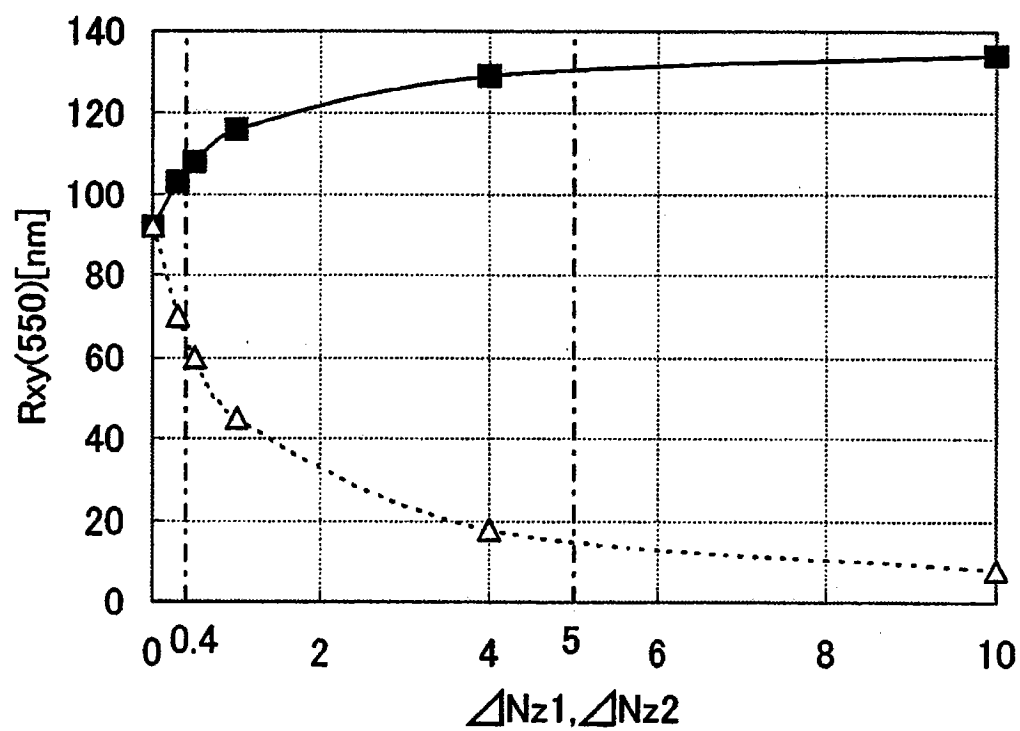


图 9

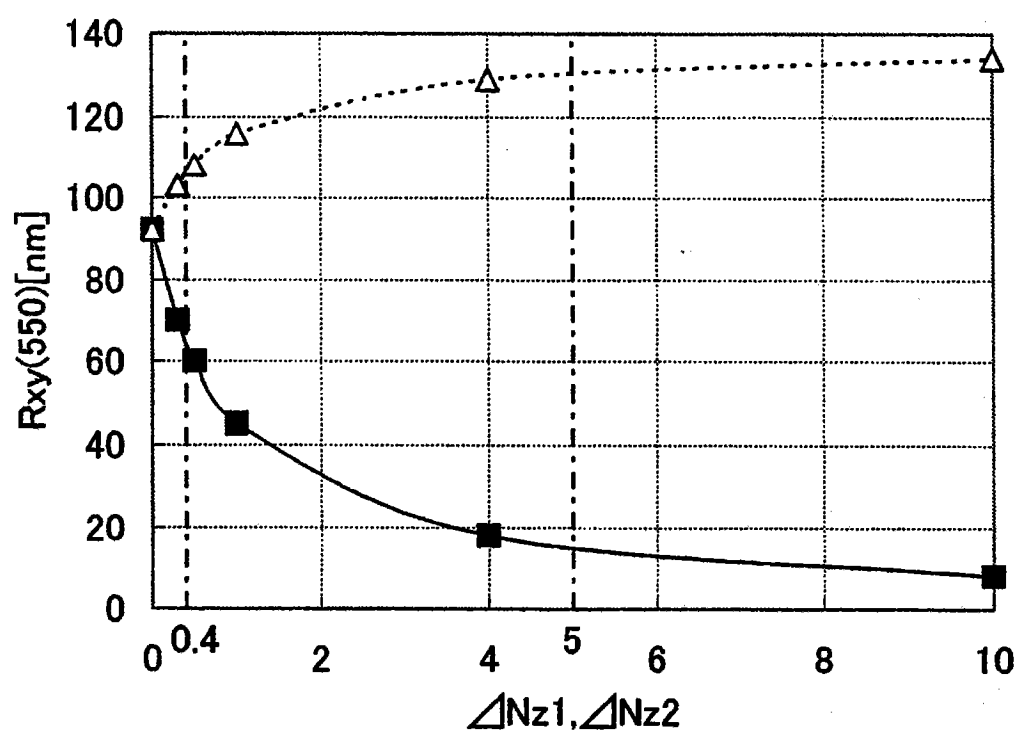


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101896859B	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	CN200880120117.6	申请日	2008-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	坂井彰		
发明人	坂井彰		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/13363 G02F2001/133637 G02F2413/06 G02F2413/04 G02F2413/12		
审查员(译)	崔双魁		
优先权	2007323936 2007-12-14 JP		
其他公开文献	CN101896859A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其具有：第一偏振片；第二偏振片，该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交；和设置于上述第一偏振片与第二偏振片之间的液晶单元，上述液晶显示装置的特征在于：上述液晶显示装置在第一偏振片与液晶单元之间具有第一种双折射层，在液晶单元与第二偏振片之间具有第二种双折射层，上述第一种双折射层满足 $0.6 \leq N_z(550) \leq 6$ ，且面内滞相轴与第一偏振片吸收轴正交，上述第二双折射层满足 $-5 \leq N_z(550) \leq 0.4$ ，且面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴平行，上述第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。

