



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101884005 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200880118556. 3

(22) 申请日 2008. 10. 30

(30) 优先权数据

2008-027998 2008. 02. 07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/069789 2008. 10. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02009/098804 JA 2009. 08. 13

(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

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007100117 A1, 2007. 09. 07,

CN 1745330 A, 2006. 03. 08,

WO 2006132404 A1, 2006. 12. 14,

WO 2006118234 A1, 2006. 11. 09,

CN 1683972 A, 2005. 10. 19,

CN 1651997 A, 2005. 08. 10,

审查员 李慧

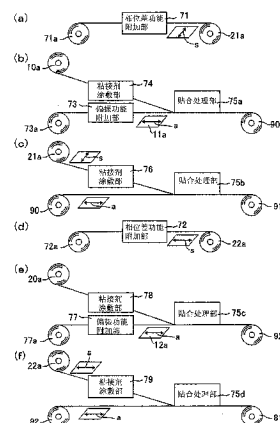
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供能够低成本且简便地进行制造、并能够在较广的视角范围内实现高对比度的液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置。本发明是一种液晶显示装置的制造方法,该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交,上述制造方法包括下述工序的至少一个:第一工序,通过将具有正的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造第一种双折射层,并将第一偏振片与第一种双折射层以辊到辊的方式贴合;和第二工序,通过将具有负的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层,并将第二偏振片与第二种双折射层以辊到辊的方式贴合。



1. 一种液晶显示装置,其依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与所述第一偏振片的吸收轴正交,该液晶显示装置的特征在于:

该第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,且面内滞相轴与该第一偏振片的吸收轴正交,

该第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,且面内滞相轴与该第二偏振片的吸收轴平行,

$N_z(550)$ 是在波长 550nm 的 N_z 系数, N_z 系数在设双折射层的面内方向的主折射率为 n_x 、 n_y ,面外方向的主折射率为 n_z 时,定义为 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$,其中 $n_x > n_y$ 。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一种双折射层由具有正的固有双折射的材料形成。

3. 如权利要求 1 或 2 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形成。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

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

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于:

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

6. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

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

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将所述第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z1} 定义为 $|N_z(550) - 1|$ 、并将所述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 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将所述第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z1} 定义为 $|N_z(550) - 1|$ 、并将所述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 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 。

9. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将所述第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z1} 定义为 $|N_z(550) - 1|$ 、并将所述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 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

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

11. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在将所述第一种双折射层的波长分散性 $\alpha_1 = R_{xy1}(450) / R_{xy1}(550)$ 与所述第二种双折射层的波长分散性 $\alpha_2 = R_{xy2}(450) / R_{xy2}(550)$ 的算术平均定义为 α' 、并将所述第一种双折射层的波长分散性 $\beta_1 = R_{xy1}(650) / R_{xy1}(550)$ 与所述第二种双折射层的波长分散性

$\beta_2 = R_{xy2}(650)/R_{xy2}(550)$ 的算术平均定义为 β' 时, 所述液晶显示装置满足 $\alpha' \leq 1$ 且 $1 \leq \beta'$ 。

12. 如权利要求 1 或 2 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所述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, 在所述第一偏振片与所述第二偏振片之间, 具有满足 $R_{xy} \leq 10\text{nm}$ 且 $R_{xz} \geq 100\text{nm}$ 的第三种双折射层。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述第三种双折射层与所述液晶单元相邻配置。

液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置。更详细的,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的制造方法和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置作为以计算机、电视机为首的多种信息处理装置的显示装置广为应用。特别是 TFT 方式的液晶显示装置(以下也称“TFT-LCD”)广为普及,可期待市场的进一步扩大,同时期望画质的进一步提高。下面,以 TFT-LCD 为例进行说明,但本发明并不限于 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,能够应用于在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来进行显示的所有 LCD。

[0003] 目前为止,TFT-LCD 中最广为使用的方式,是使具有正的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,低价的制造技术已经确立,产业上较为成熟,只是在难以实现高对比度这一点上还存在改善的余地。

[0004] 对此,公开有所谓 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,在无电压施加时,液晶分子在相对于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,将液晶单元的上一对偏振片按照其吸收轴相互正交的方式配置,由此,在无电压施加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,表现出较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] 不过,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,在无电压施加时,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的黑显示状态,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上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的折射率 $>$ 正常光的折射率的单轴性相位差薄膜(所谓的正 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)、或者双轴性相位差薄膜。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 $= 250 \sim 300\text{nm}$ 、 $N_z = 0.1 \sim 0.4$ 的双折射特性的双轴性相位差板和具有面内相位差 $= 250 \sim 300\text{nm}$ 、 $N_z = 0.6 \sim 1.1$ 的双折射特性的双轴性相位差板的技术（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，公开有所谓的 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，使液晶分子在相对于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] 不过，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，因为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。因此，为改善像这样的对比度的降低，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 $190 \sim 390\text{nm}$ ， $N_z = 0.3 \sim 0.65$ ）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° ）之间配置负轴性 A 板（光学轴 0° ）和正轴性 A 板（光学轴 90° ）的技术（例如，参照非专利文献 1）。另外，还公开有（例如，参照专利文献 8 和 9）：至少依次层叠有满足 $N_z(550) = 1$ 的正的大致单轴性光学薄膜、满足 $N_z(550) = -0.3$ 的负的光学薄膜和偏光薄膜，并且正的大致单轴性的光学薄膜的滞相轴和负的光学薄膜的滞相轴均与偏光薄膜的吸收轴大致平行的层叠偏光薄膜（以下称“第一层叠偏光薄膜”）；和至少依次层叠有满足 $N_z(550) = 0$ 的负的大致单轴性的光学薄膜、满足 $N_z(550) = 1.2 \sim 1.3$ 的正的光学薄膜和偏光薄膜，并且负的大致单轴性光学薄膜的滞相轴和正的光学薄膜的滞相轴均与偏光薄膜的吸收轴大致平行的层叠偏光薄膜（以下称“第二层叠偏光薄膜”）。

[0009] 专利文献 1：美国专利第 6141075 号说明书

[0010] 专利文献 2：美国专利第 6661488 号说明书

[0011] 专利文献 3：美国专利第 7057689 号说明书

[0012] 专利文献 4：国际公开第 06/001448 号手册

[0013] 专利文献 5：日本特表 2006-514754 号公报

[0014] 专利文献 6：日本特开 2001-350022 号公报

[0015] 专利文献 7：日本特开平 11-305217 号公报

[0016] 专利文献 8：日本特开 2007-232873 号公报

[0017] 专利文献 9：日本特开 2007-232874 号公报

[0018] 非专利文献 1：XiNzhu、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

[0019] 不过,一般的偏振片是使具有 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,机械强度和耐湿热性较差。因此,偏振片通常以使用三乙酰纤维素(TAC) 薄膜等保护薄膜按照将两侧夹层(sandwich) 的方式贴合的状态制造。不过,因为 TAC 薄膜等保护薄膜具有多余的相位差(是面外相位差为 30 ~ 80nm 左右的负 C 板),所以从提高光学补偿的精度和低成本化的观点来看,本来优选省略该保护薄膜。

[0020] 不过,在专利文献 1 ~ 7 和非专利文献 1 中,即使在知道一片片地对偏振片贴合双折射层(相位差薄膜) 时,如图 9 所示,也不能够省略 TAC 薄膜 10 等保护薄膜,所以在不能够提高光学补偿的精度之外、还必须负担高成本这一点上有改善的余地。另外,如图 10 所示,以提高光学补偿的精度为目的,研究使用相位差较小的保护薄膜(称为“零相位差保护薄膜”、“无取向保护薄膜”等)24 作为保护薄膜。不过,零相位差保护薄膜 24 的制造方法一般较为复杂,在助长高成本化这一点存在改善的余地。

[0021] 对此,利用专利文献 8 和 9 的层叠偏光薄膜,能够实现 IPS 模式的液晶显示装置的视野角扩大,并且,在上述第一层叠偏光薄膜的情况下,能够使正的大致单轴性的光学薄膜与负的光学薄膜和偏光薄膜(偏振片) 以辊到辊的方式贴合,在上述第二层叠偏光薄膜的情况下,能够使负的大致单轴性的光学薄膜与正的光学薄膜与偏光薄膜(偏振片) 以辊到辊的方式贴合,所以能够省略一些保护薄膜。不过,在 IPS 模式的液晶显示装置的情况下,为在黑显示时不使液晶单元在光学上发挥功能,需要使正的光学薄膜和负的光学薄膜两者相对于液晶单元配置在一侧,所以在配置有正的光学薄膜和负的光学薄膜的一侧能够省略保护薄膜,但在另一侧不能够将保护薄膜全部削减这一点上存在改善的余地。

[0022] 另外,根据专利文献 4 ~ 6 的技术,各相位差层(正 C 板以外) 所必需的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 较大,所以在逆波长分散相位差薄膜(宽波长相位差薄膜) 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的拉伸方法,所以在一般难以制造这一点存在改善的余地。

[0023] 另外,根据专利文献 7 的结构,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 $n_x > n_z > n_y$,需要特殊拉伸,所以可能在制作上较为困难,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(通常在 550nm 附近) 最合适,所以对于设计波长以外,在黑显示时会产生漏光,在黑显示时在倾斜方向上会发生着色(上色),存在改善的余地。

[0024] 本发明鉴于上述现状完成,其目的在于,提供能够低成本且简便地进行制造、并能够在较广的视角范围内实现高对比度的液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置。

[0025] 本发明者对能够低成本且简便地制造、并能够在较广的视角范围内实现高对比度的液晶显示装置的制造方法进行了各种研究,发现:进行第一工序和第二工序中的至少一者,其中,在第一工序中,通过将第一偏振片用的原膜(raw film) 纵向拉伸而制造第一偏振片,通过将由具有正的固有双折射的材料形成的第一种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第一种双折射层,并将上述第一种双折射层与第一偏振片以辊到辊的方式贴合,在第二工序中,通过将第二偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第二偏振片,通过将由具有负的固有双折射的材料形成的第二种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层,并将上述第

二种双折射层与第二偏振片以辊到辊的方式贴合,由此,即使在第一偏振片或第二偏振片自身的机械强度和耐湿热性较差的情况下,例如图 11 所示,通过将第一种双折射层 21 和第二种双折射层 22 分别作为第一偏振片 11 和第二偏振片 12 的保护薄膜使用,即,通过使用:由粘接剂 5 依次贴合有第一种双折射层 21、第一偏振片 11 和 TAC 薄膜(保护薄膜)10 而得的偏光板;和由粘接剂 5 依次贴合有第二种双折射层 22、第二偏振片 12 和 TAC 薄膜(保护薄膜)10 而得的偏光板,能够降低保护薄膜的枚数,结果能够实现低成本化和性能提高。另外,根据上述制造方法,能够通过拉伸这一简便的方法分别对第一双折射层和第二双折射层的 N_z 系数进行适当地调整,能够适当地调整第一双折射层与第一偏振片的轴关系,也能够适当地调整第二双折射层与第二偏振片的轴关系。其结果为,根据使用上述制造方法制造的液晶显示装置,能够保持正面方向的第一偏振片与第二偏振片的正交性,并且在倾斜方向也能够保持第一偏振片与第二偏振片的正交性,能够在较广的视角范围内实现高对比度,本发明者发现上述情况,想到能够完美解决上述课题,完成了本发明。

[0026] 即,本发明是一种液晶显示装置的制造方法,该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交,该液晶显示装置的特征在于,上述第一种双折射层由具有正的固有双折射的材料形成,上述第二种双折射层由具有负的固有双折射的材料形成,上述制造方法包括下述工序的至少一个:第一工序,通过将上述第一偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第一偏振片,通过将上述第一种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第一种双折射层,并将上述第一偏振片与第一种双折射层以辊到辊的方式贴合;和第二工序,通过将上述第二偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第二偏振片,通过将上述第二种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层,并将上述第二偏振片与第二种双折射层以辊到辊的方式贴合。

[0027] 以下对本发明进行详述。

[0028] 本发明的液晶显示装置的制造方法制造以下液晶显示装置,该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交。在上述液晶显示装置中,在第一种双折射层作为第一偏振片的保护薄膜发挥功能、第二种双折射层作为第二偏振片的保护薄膜发挥功能的情况下,与将第一种双折射层和第二种双折射层两者相对于液晶单元仅配置在第一偏振片或第二偏振片侧的方式相比,能够降低 TAC 薄膜等保护薄膜的枚数。像本发明的液晶显示装置这样的层叠结构,不能够采用通过使液晶单元中的液晶分子相对于基板面平行取向而进行黑显示的 IPS 模式等液晶显示装置中,仅能够采用通过使液晶单元中的液晶分子相对于基板面垂直取向而进行黑显示的液晶显示装置中。因此,为了降低保护薄膜的枚数,上述液晶显示装置优选的是通过使液晶单元中的液晶分子相对于基板面垂直取向而进行黑显示的液晶显示装置。作为通过使液晶单元中的液晶分子相对于基板面垂直取向而进行黑显示的液晶显示模式,可列举 TN 模式、ECB 模式、VA 模式、OCB 模式等。像这样,对于本说明书中“使液晶分子相对于基板面垂直取向”,不是必须使液晶分子相对于基板面严格垂直取向,也可以只使液晶分子相对于基板面实质上垂直取向。本说明书中“偏振片”是具有将自然光变为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器(背面侧的偏振片),也可以是检偏器(观察面侧的偏振片)。液晶单元通常具有一

对基板和夹在上述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。另外，在本说明书中，某两个轴或方向正交是指，优选两轴或两方向所成的角度严格为 90° ，但不是必须严格为 90° ，两轴或两方向也可以只是实质上正交。具体而言，只要在从 90° 偏离 $\pm 1^\circ$ 的范围内就能够充分得到本发明的作用效果。另外，在本说明书中，某两个轴或方向平行是指，优选两轴或两方向所成的角度严格为 0° ，但不是必须严格为 0° ，两轴或两方向也可以只是实质上平行。具体而言，只要在从 0° 偏离 $\pm 1^\circ$ 的范围内就能够充分得到本发明的作用效果。本发明书中“双折射层”是具有光学各向异性的层，与相位差薄膜、相位差板、光学各向异性层、双折射介质同义。

[0029] 上述第一种双折射层由具有正的固有双折射的材料形成，上述第二种双折射层由具有负的固有双折射的材料形成，上述制造方法包括下述工序的至少一个：第一工序，通过将上述第一偏振片用的原膜纵向拉伸而制造上述第一偏振片，通过将上述第一种双折射层用的原膜横向拉伸而制造上述第一种双折射层，并将上述第一偏振片与第一种双折射层以辊到辊的方式贴合；和第二工序，通过将上述第二偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第二偏振片，通过将上述第二种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层，并将上述第二偏振片与第二种双折射层以辊到辊的方式贴合。通过像这样使用以辊用辊的方式连续地进行粘接处理，相比于将偏振片和双折射层分别切制为希望的尺寸再使用粘接剂一片片贴合（使用粘接剂将分别切制为希望的尺寸的偏振片和双折射层一片片贴合），能够削减制造成本。另外，与将第一种双折射层和第二种双折射层分别作为第一偏振片和第二偏振片的保护薄膜使用相比，能够降低保护薄膜的使用枚数，所以能够实现低成本化和性能提高。

[0030] 另外，根据由上述制造方法制造的液晶显示装置，能够保持正面方向的第一偏振片与第二偏振片的正交性，并在倾斜方向也保持第一偏振片与第二偏振片的正交性，因此，能够在较广的视角范围内实现高对比度。以下进行具体说明。在本发明中，前提是：作为第一偏振片和第二偏振片，使用将具有 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得的所谓 0 型偏振片，因此，第一偏振片和第二偏振片用的原膜的拉伸方向是第一偏振片和第二偏振片的吸收轴方向。与此相对，第一种双折射层用的原膜由具有正的固有双折射的材料形成，所以第一种双折射层用的原膜的拉伸方向是第一种双折射层的面内滞相轴方向。另外，第二种双折射层用的原膜由具有负的固有双折射的材料形成，所以第二种双折射层用的原膜的拉伸方向是与第二种双折射层的面内滞相轴正交的方向（面内进相轴方向）。这样一来，在上述制造方法中，第一偏振片用的原膜的拉伸方向与第一种双折射层用的原膜的拉伸方向正交，第二偏振片用的原膜的拉伸方向与第二种双折射层用的原膜的拉伸方向正交，因此，在由上述制造方法制造的液晶显示装置中，第一偏振片的吸收轴与第一种双折射层的面内滞相轴正交，第二偏振片的吸收轴与第二种双折射层的面内滞相轴平行。另外，在横向拉伸的情况下，伴随着拉伸时辊宽度方向上的伸张，薄膜厚度方向能够自由收缩，另一方面，辊的流动方向因为受到用于卷绕薄膜的辊的限制，自由收缩受到妨碍，能够得到与不仅在辊宽度方向还在辊流动方向上拉伸（纵横二轴拉伸）的情况相同的效果。因此，通过将由具有正的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造

的第一种双折射层,结果多能满足 $n_x \gg n_y > n_z$ 且 $N_z > 1$,通过将由具有负的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造的第二种双折射层,结果多能满足 $n_x \ll n_y < n_z$ 且 $N_z < 0$ 。因此,根据由本发明的制造方法制造的液晶显示装置,因为能够适当地调整第一种双折射层的 N_z 系数、第一种双折射层与第一偏振片的轴关系、第二种双折射层的 N_z 系数、第二种双折射层与第二偏振片的轴关系,所以能够保持正面方向的第一偏振片与第二偏振片的正交性,并在倾斜方向也保持第一偏振片与第二偏振片的正交性,其结果为,能够在较广的视角范围内实现高对比度。

[0031] 另外,在本发明中,当将偏振片(第一偏振片、第二偏振片)和双折射层(第一种双折射层、第二种双折射层)以辊到辊的方式贴合时,将偏振片用的原膜纵向拉伸、并将双折射层用的原膜横向拉伸,不过,只要偏振片用的原膜的拉伸方向与双折射层用的原膜的拉伸方向处于正交关系,可认为也可以将偏振片用的原膜横向拉伸、并将双折射层用的原膜纵向拉伸。不过,如上所述,在横向拉伸的情况下,因为产生与实质上纵横二轴拉伸相同的效果,所以当将偏振片用的原膜横向拉伸时,碘络合物等二色性物质的取向度降低,可能会无法得到高的偏光度。因此,在本发明中,不将偏振片用的原膜横向拉伸、不将双折射层用的原膜纵向拉伸,而是将偏振片用的原膜纵向拉伸、并将双折射层用的原膜横向拉伸,由此,实现偏振片和双折射层的以辊到辊的方式进行的贴合。

[0032] 本说明书中,“原膜”是指拉伸前的薄膜(未拉伸的薄膜)。“纵向拉伸”是将原膜在辊流动方向上拉伸。“横向拉伸”是将原膜在与辊流动方向正交的方向(辊宽度方向)上拉伸。

[0033] 本发明的液晶显示装置的制造方法只要将上述第一工序和第二工序的至少一种作为结构要素包括即可,可以包括也可以不包括其它的工序作为结构要素,并没有特别限定。从制造的进一步简化的观点来看,本发明的液晶显示装置的制造方法优选包括上述第一工序和第二工序两者。另外,进行第一工序和第二工序的顺序、时刻等并不特别限定,可以并列进行第一工序和第二工序,也可以先进行第一工序再进行第二工序,也可以先进行第二工序再进行第一工序。

[0034] 优选上述第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,且面内滞相轴与上述第一偏振片的吸收轴成 90° 的角度。由此,能够不使正面方向的对比度降低地在较广的视角范围内实现高对比度(进行视角补偿)。另外,像这样的方式液晶显示装置,能够通过使用上述制造方法容易地制造。像这样,也可以使上述第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,且面内滞相轴与上述第一偏振片的吸收轴正交(实质上正交)。在本说明书中“ $N_z(\lambda)$ ”表示在波长 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 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。更优选第一种双折射层满足 $1.2 \leq N_z(550) \leq 1.6$ 。特别是,在没有说明波长 λ 时,令本说明书中主折射率或相位差的测定波长为 550nm。另外,即使是具有相同 N_z 系数的双折射层,如果双折射层的平均折射率 $= (n_x + n_y + n_z) / 3$ 不同,则由于折射角的影响,对于从倾斜方向的入射而言,双折射层的有效相位差会不同,设计方针变得复杂。为避免该问题,在本说明书中只要没有另外说明,就将各双折射层的平均折射率统一为 1.5 计算 N_z 系数。对于实际的平均折射率不同于 1.5 的双折射层也假定平均折射率 1.5 进行换算。对于后述的相位差 R_{xz} 也同样处理。

[0035] 优选上述第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,且面内滞相轴与上述第二偏

振片的吸收轴成 0° 的角度。由此,能够不使正面方向的对比度降低地在较广的视角范围内实现高对比度(进行视角补偿)。另外,像这样的方式液晶显示装置,能够通过使用上述制造方法容易地制造。像这样,也可以使上述第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,且面内滞相轴与上述第二偏振片的吸收轴平行(实质上平行)。更优选第二种双折射层满足 $-0.6 \leq N_z(550) \leq -0.2$ 。

[0036] 本发明也是一种液晶显示装置,该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交,上述第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,且面内滞相轴与上述第一偏振片的吸收轴正交,上述第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,且面内滞相轴与上述第二偏振片的吸收轴平行。利用这样的液晶显示装置,能够不降低正面方向的对比度地在较广的视角范围内实现高对比度(进行视野角补偿)。另外,该液晶显示装置的制造方法虽然没有特别限定,但通过本发明的液晶显示装置的制造方法能够容易地制造。

[0037] 如上所述,为削减保护薄膜的枚数,上述液晶显示装置优选是通过使液晶单元中的液晶分子相对于基板面垂直取向而进行黑显示的液晶显示装置。作为通过使液晶单元中的液晶分子垂直于基板面取向而进行黑显示的液晶显示模式,可列举 TN 模式、ECB 模式、VA 模式、OCB 模式等。第一种双折射层优选满足 $1.2 \leq N_z(550) \leq 1.6$ 。第二种双折射层优选满足 $-0.6 \leq N_z(550) \leq -0.2$ 。

[0038] 另外,为了不降低正面方向的对比度地在较广的视角范围内实现高对比度(进行视野角补偿),需要使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成 90° 的角度,并且使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成 0° 的角度。不过,第一种双折射层的面内滞相轴与第一偏振片的吸收轴也可以成从 90° 偏离少许的角度,第二种双折射层的面内滞相轴与第二偏振片的吸收轴也可以成从 0° 偏离少许的角度。下面对其原因进行说明。为了不使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上有效发挥功能。这样,为了满足 (1) 的条件,双折射层与偏振片的轴关系需要满足下述任一关系:(a) 在从正面方向观察时,偏振片的光学轴与双折射层的光学轴平行(图 12(a));(b) 在从正面方向观察时,偏振片的光学轴与双折射层的光学轴正交(图 13(a))。另外,在本说明书中,“光学轴”不同于晶体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”意味着,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。因此,即使双折射层在光学上具有双轴性,该双折射层的“光学轴”也是一根而不是两根。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偏振片和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过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)中的一个平行,双折射层在该倾斜方向上实质上完全不起作用。即,为使双折射层在该倾斜方向上有效发挥功能,需要使从该倾斜方向观察时的偏振片的实际上的透过轴不与双折射层的固有偏振模式的振动方向平行或正交。像 (a) 那样,若偏振片的光学轴与双折射层的光学轴平行,则如图 12(b) 所示,因为不论在从哪个方向观察时,偏振片的有效透过轴都与双折射层的 2 个固有振动模式的振动方向

之一平行,所以双折射层不会有效地发挥功能。与其相对,像(b)那样,若偏振片的光学轴与双折射层的光学轴正交,则如图13(b)所示,在倾斜方向上,偏振片的有效的透过轴不与双折射层的固有偏振模式的振动方向平行或正交,所以双折射层有效地发挥功能。在本发明中,作为偏振片,优选使用将具有2色性的碘络合物等各向异性材料在PVA薄膜上吸附并取向而得的所谓O型偏振片。O型偏振片是指以下的偏振片,即,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(定义为透过轴)振动的光和在元件法线方向上振动的光。即,O型偏振片是具有1根吸收轴和2根透过轴的偏振片,O型偏振片的光学轴沿着吸收轴的方向。另一方面,第一种双折射层在满足 $N_z = 1$ 时成为单轴性双折射层,面内进相轴成为光学轴,因此,在满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$ 时,第一种双折射层的光学轴也沿着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需要基本上成 90° 的角度,但只要在能够不使正面方向的对比度降低地进行视野角补偿的范围,也可以从 90° 偏离少许。具体而言,只要是在从 90° 偏离 $\pm 1^\circ$ 的范围内就能够充分地得到本发明的作用效果。另一方面,第二种双折射层在满足 $N_z = 0$ 时成为单轴性双折射层,与面内滞相轴正交的轴(面内进相轴)成为光学轴,因此,在满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$ 时,第二种双折射层的光学轴也沿着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需要基本上成 0° 的角度,但只要在能够不使正面方向的对比度降低地进行视野角补偿的范围,也可以从 0° 偏离少许。具体而言,只要是在从 0° 偏离 $\pm 1^\circ$ 的范围内就能够充分地得到本发明的作用效果。

[0039] 这样,本发明是一种液晶显示装置,该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片,该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交,上述第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,且面内滞相轴与上述第一偏振片的吸收轴成 90° (实质上的 90°)的角度,上述第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,且面内滞相轴与上述第二偏振片的吸收轴成 0° (实质上的 0°)的角度。

[0040] 本发明的液晶显示装置在将上述第一偏振片、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结构要素具备的前提下,可以具有或不具有其它的部件作为结构要素,并没有特别限定。

[0041] 以下对本发明的液晶显示装置的优选形态进行详细说明。另外,这些优选形态的液晶显示装置的制造方法虽然并不特别限定,但能够通过本发明的液晶显示装置的制造方法容易地制造。即,本发明的液晶显示装置的制造方法适用于本发明的液晶显示装置的制造。

[0042] 上述第一种双折射层优选由具有正的固有双折射的材料形成。由此,能够使用本发明的液晶显示装置的制造方法容易地制作本发明的液晶显示装置,所以能够实现本发明的液晶显示装置的性能提高和生产率提高。

[0043] 上述第二种双折射层优选由具有负的固有双折射的材料形成。由此,能够使用本发明的液晶显示装置的制造方法容易地制作本发明的液晶显示装置,所以能够实现本发明的液晶显示装置的性能提高和生产率提高。

[0044] 在将上述第一种双折射层的 $N_z(550)$ 与上述第二种双折射层的 $N_z(550)$ 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,在较广的视角范围内能够实现很高的对比度。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 $N_z'(550) = 0.5$ 。

[0045] 上述第一种双折射层和上述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上述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 $|R_{xy}(550)| \leq 100\text{nm}$ 。这是因为, $|R_{xy}(550)|$ 的数值越小,越容易成为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜(逆波长分散相位差薄膜),而对于逆波长分散相位差薄膜,能够在较广的视角范围降低黑显示时的着色,能够实现对比度高的液晶显示。

[0046] 作为上述液晶显示装置的优选形态,能够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按照以下方式进行分类。在第一种双折射层为单轴性双折射层时满足 $N_z = 1$,在第二种双折射层为单轴性双折射层时满足 $N_z = 0$,将上述第一种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z1} 定义为 $|N_z(550) - 1|$,将上述第二种双折射层的双轴性参数 ΔN_{z2} 定义为 $|N_z(550)|$ 。另外,因为上述第一种双折射层满足 $1.1 \leq N_z(550) \leq 2$,上述第二种双折射层满足 $-1 \leq N_z(550) \leq -0.1$,所以上述液晶显示装置满足 $0.1 \leq \Delta N_{z1} \leq 1$ 且 $0.1 \leq \Delta N_{z2} \leq 1$ 。作为上述液晶显示装置的优选形态,可列举(1)满足 $\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2}$ 的方式、(2)满足 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ 的方式、(3)满足 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ 的方式。

[0047] 上述(1)的方式,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方式,满足 $N_z'(550) = 0.5$ 。根据该方式,能够使第一种双折射层和第二种双折射层所必须的相位差 $|R_{xy}(550)|$ 彼此大致相等并降低,因此,能够使第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个成为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜(逆波长分散相位差薄膜),其结果为,能够在较广的视角范围内降低黑显示时的着色,能够实现对比度高的液晶显示。图14和下述表1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(图中的■表示第一种双折射层,△表示第二种双折射层)。

[0048] [表1]

[0049]

$\Delta N_{z1}, \Delta N_{z2}$	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
0.1	87	87
0.3	80	80

0.4	77	77
0.5	74	74
1	64	64
4	41	41
5	38	38
10	29	29

[0050] 根据图 14 和表 1, 若 $|R_{xy}(550)|$ 不足 64nm, 则即使在 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 最大 ($\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2} = 1$) 时, 也可能会不能够得到本发明的作用效果。而若 $|R_{xy}(550)|$ 超过 87nm, 则即使在 ΔN_{z1} 和 ΔN_{z2} 最小 ($\Delta N_{z1} = \Delta N_{z2} = 0.1$) 时, 也可能会不能够得到本发明的作用效果。

[0051] 上述 (2) 的方式, 是第一种双折射层的双轴性参数相对较小, 而第二种双折射层的双轴性参数相对较大的方式。根据该方式, 与上述 (1) 的方式相比, 能够降低第二种双折射层所必须的相位差 $|R_{xy}(550)|$, 因此, 能够使第二种双折射层成为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜 (逆波长分散相位差薄膜), 其结果为, 能够在较广的视角范围内降低黑显示时的着色, 能够实现对比度高的液晶显示。图 15 和下表 2 是表示满足 $\Delta N_{z1} = 0$ 且 $0 < \Delta N_{z2}$ 时 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)。

[0052] [表 2]

[0053]

$\Delta N_{z1}, \Delta N_{z2}$	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
0.1	96	83
0.3	103	70
0.4	106	64
0.5	108	60
1	116	45
4	129	18
5	131	15

10	134	8
----	-----	---

[0054] 在本发明中, $0.1 \leq \Delta Nz1$, 但 $\Delta Nz1$ 越接近 $\Delta Nz2$, 越接近上述 (1) 的方式 ($\Delta Nz1 = \Delta Nz2$)。因此, 在上述 (2) 的方式中, 认为对于 $\Delta Nz1$ 和 $\Delta Nz2$ 最佳的 $|R_{xy}(550)|$, 处于能够从表 1 中读取的最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 与能够从表 2 中读取的最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 之间。

[0055] 上述 (3) 的方式, 是第一种双折射层的双轴性参数相对较大, 而第二种双折射层的双轴性参数相对较小的形态。根据该形态, 与上述 (1) 的形态相比, 能够降低第一种双折射层所必须的相位差 $|R_{xy}(550)|$, 因此, 能够使第一种双折射层成为满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 的薄膜 (逆波长分散相位差薄膜), 其结果为, 能够在较广的视角范围内降低黑显示时的着色, 能够实现对比度高的液晶显示。图 16 和下述表 3 是表示满足 $\Delta Nz2 = 0$ 且 $0 < \Delta Nz1$ 时 $\Delta Nz1$ 和 $\Delta Nz2$ 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)。

[0056] [表 3]

[0057]

$\Delta Nz1, \Delta Nz2$	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
0.1	83	96
0.3	70	103
0.4	64	106
0.5	60	108
1	45	116
4	18	129
5	15	131
10	8	134

[0058] 在本发明中, $0.1 \leq \Delta Nz1$, 但 $\Delta Nz2$ 越接近 $\Delta Nz1$, 越接近上述 (1) 的方式 ($\Delta Nz1 = \Delta Nz2$)。因此, 在上述 (3) 的方式中, 认为对于 $\Delta Nz1$ 和 $\Delta Nz2$ 最佳的 $|R_{xy}(550)|$, 处于能够从表 1 中读取的最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 与能够从表 3 中读取的最佳的 $|R_{xy}(550)|$ 之间。

[0059] 上述第一种双折射层和上述第二种双折射层的至少一个优选满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。由此, 第一种双折射层和第二种双折射层的至少一个是逆波长分散相位差薄膜, 所以能够在较广的视角范围内降低黑显示时的着色, 能够实现对比度高的液晶显示。本说明书中“ $R_{xy}(\lambda)$ ”和“ $R_{xz}(\lambda)$ ”分别表示对于波长 λ nm 的相位 R_{xy} 和

R_{xz} 。在令双折射层的厚度为 d 时, R_{xy} 和 R_{xz} 定义为 $R_{xy} = (n_x - n_y) \times d$ (单位 :nm)、 $R_{xz} = (n_x - n_z) \times d$ (单位 :nm)。这样,“双折射层的面内滞相轴”为与主折射率 n_x 对应的介电主轴的方向 (x 轴方向)。当将上述第一种双折射层的波长分散性 $\alpha = R_{xy}(450)/R_{xy}(550)$ 与上述第二种双折射层的波长分散性 $\alpha = R_{xy}(450)/R_{xy}(550)$ 的算术平均定义为 α' 、并将上述第一种双折射层的波长分散性 $\beta = R_{xy}(650)/R_{xy}(550)$ 与上述第二种双折射层的波长分散性 $\beta = R_{xy}(650)/R_{xy}(550)$ 的算术平均定义为 β' 时,上述液晶显示装置优选满足 $\alpha' \leq 1$ 且 $1 \leq \beta'$ 。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时的着色。上述第一种双折射层和第二种双折射层两者优选满足 $|R_{xy}(450)| \leq |R_{xy}(550)| \leq |R_{xy}(650)|$ 。

[0060] 上述液晶显示装置通过使上述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,优选的是,在上述第一偏振片与上述第二偏振片之间具有满足 $R_{xy} \leq 10\text{nm}$ 且 $R_{xz} \geq 100\text{nm}$ 的第三种双折射层。由此,能够消除在黑显示时液晶单元在倾斜方向上具有的多余的相位差,所以能够在较广的视角范围内进一步降低黑显示时的着色,能够实现更高的对比度。第三种双折射层优选满足 $0\text{nm} \leq R_{xy} \leq 10\text{nm}$ 且 $100\text{nm} \leq R_{xz} \leq 400\text{nm}$ 。为有效地得到本发明的作用效果,上述第三种双折射层优选与上述液晶单元相邻配置。本说明书中“相邻配置”意味着在液晶单元与第三种双折射层之间没有设置双折射介质,例如,也包括在第三种双折射层与液晶单元间配置有各向同性薄膜的形态。

[0061] 根据本发明的液晶显示装置的制造方法,能够低成本且简便地进行制造、并在较广的视角范围内实现高对比度。

附图说明

[0062] 图 1 是示意地表示实施例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0063] 图 2 是表示实施例 1 的液晶显示装置的制造工序的一部分的示意图。(a) 表示通过将第一种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第一种双折射层的工序,(b) 表示通过将第一偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第一偏振片、并将第一偏振片与 TAC 薄膜以辊到辊的方式贴合的工序,(c) 表示将贴合有 TAC 薄膜的第一偏振片与第一种双折射层以辊到辊的方式贴合的工序,(d) 表示通过将第二种双折射层用的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层的工序,(e) 表示通过将第二偏振片用的原膜纵向拉伸而制造第二偏振片、并将第二偏振片与 TAC 薄膜以辊到辊的方式贴合的工序,(f) 表示将贴合有 TAC 薄膜的第二偏振片与第二种双折射层以辊到辊贴合的工序。

[0064] 图 3 是示意地表示比较例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0065] 图 4 是示意地表示比较例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0066] 图 5 是示意地表示比较例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0067] 图 6 是示意地表示参考例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0068] 图 7 是示意地表示参考例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0069] 图 8 是示意地表示参考例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0070] 图 9 是示意地表示现有的液晶显示装置的结构截面图。

[0071] 图 10 是示意地表示现有的液晶显示装置的结构截面图。

[0072] 图 11 是示意地表示本发明的液晶显示装置的结构的一个例子的截面图。

[0073] 图 12 是表示偏振片的光学轴与双折射层的光学轴平行的形态的立体图。(a) 是从正面方向观察时, (b) 是从倾斜方向观察时。

[0074] 图 13 是表示偏振片的光学轴与双折射层的光学轴正交的形态的立体图。(a) 是从正面方向观察时, (b) 是从倾斜方向观察时。

[0075] 图 14 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。

[0076] 图 15 是表示满足 $\Delta N_{z1} = 0$ 且 $0 < \Delta N_{z2}$ 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。

[0077] 图 16 是表示满足 $\Delta N_{z2} = 0$ 且 $0 < \Delta N_{z1}$ 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。

[0078] 符号说明

[0079] 1a ~ 1g : 背面侧基板

[0080] 2a ~ 2g : 观察面侧基板

[0081] 3a ~ 3g : 液晶分子

[0082] 5 : 粘接剂

[0083] 7 : 粘合剂

[0084] 8 : 偏振片

[0085] 9 : 双折射层

[0086] 10、10a ~ 10g、20a ~ 20g、30b、30c、40b : TAC 薄膜 (保护薄膜)

[0087] 11、11a ~ 11g : 第一偏振片

[0088] 12、12a ~ 12b : 第二偏振片

[0089] 21、21a ~ 21f : 第一种双折射层

[0090] 22、22a : 第二种双折射层

[0091] 23a ~ 23b : 第三种双折射层

[0092] 24 : 各向同性薄膜 (零相位差薄膜)

[0093] 25f : 正 C 板

[0094] 50a ~ 50g : VA 模式液晶单元

[0095] 60c ~ 60g、61d、61g、62g : 双轴性相位差薄膜

[0096] 71、72 : 相位差功能附加部

[0097] 71a : 第一种双折射层用的原膜

[0098] 72a : 第二种双折射层用的原膜

[0099] 73、77 : 偏振功能附加部

[0100] 73a : 第一偏振片用的原膜

[0101] 74、76、78、79 : 粘接剂涂敷部

[0102] 75a ~ 75d : 贴合处理部

[0103] 77a : 第二偏振片用的原膜

[0104] 80a : 第一偏光板

[0105] 81a : 第二偏光板

- [0106] 90 :贴合有 TAC 薄膜的第一偏振片
- [0107] 91 :贴合有 TAC 薄膜和第一种双折射层的第一偏振片
- [0108] 92 :贴合有 TAC 薄膜的第二偏振片
- [0109] 100a、200b ~ 200g :VA 模式的液晶显示装置
- [0110] a :偏振片的吸收轴
- [0111] a(o) :偏振片的吸收轴 (偏振片的光学轴)
- [0112] e1(o) :固有模式 (双折射层的光学轴)
- [0113] e2 :固有模式
- [0114] L :液晶分子的长轴
- [0115] s :滞相轴
- [0116] t :偏振片的透过轴

具体实施方式

[0117] (双折射层)

[0118] 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薄膜、将液晶性分子的取向固定的部件等。对于双折射层的制造方法将后述。以下,进一步按双折射层的种类具体进行说明。

[0119] (第一种双折射层)

[0120] 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等现有的部件。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、聚砜、聚醚砜、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。

[0121] (第二种双折射层)

[0122] 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:聚苯乙烯、聚乙烯萘、聚乙烯联苯、聚乙烯基吡啶、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸酯、N-取代马来酰亚胺共聚物、具有茛骨架的聚碳酸酯等。

[0123] (第三种双折射层)

[0124] 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;涂敷有手性向列液晶、盘状液晶等液晶性化合物的部件;涂敷有包含聚酰亚胺、聚酰胺等的非液晶化合物的部件等。

[0125] (偏振片)

[0126] 偏振片能够适宜地使用现有的部件,例如可列举: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。

[0127] (液晶单元)

[0128] 液晶单元能够适宜地使用现有的部件。作为这样的液晶显示面板,例如可列举:TN

模式、ECB 模式、VA 模式、OCB 模式、IPS 模式的液晶单元。VA 模式包括 MVA 模式、PVA 模式、BVA 模式和反向 (Reverse) TN 模式等。

[0129] (相位差 R_{xy} (550)、 R_{xz} (550) 的测定方法)

[0130] 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} (500) 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。

[0131] (N_z 、 n_x 、 n_y 、 n_z 的测定方法)

[0132] 使用双旋延迟器 (dual rotating retarder) 方式的偏振计 (Axometrics 公司制, 商品名 :Axo-scan) 进行了测定。 n_x 、 n_y 、 n_z 和 N_z 通过从双折射层的法线方向和自法线方向倾斜 $-50^\circ \sim 50^\circ$ 的各倾斜方向测定相位差, 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。另外, 虽然 n_x 、 n_y 、 n_z 和 N_z 依赖于作为曲线拟合的计算条件赋予的平均折射率 $= (n_x + n_y + n_z) / 3$, 但将各折射率层的平均折射率统一为 1.5 进行计算。即使对于实际的平均折射率不同于 1.5 的双折射层也假定平均折射率 1.5 进行换算。

[0133] (液晶显示装置的对比度视野角测定方法)

[0134] 使用视野角测定装置 (ELDIM 公司制, 商品名 :EZContrsat160) 进行了测定。光源使用夏普公司制液晶电视 (商品名 :LC37-GH1) 搭载的背光源。测定方位 45° 、极角 60° 的倾斜方向的白显示和黑显示的亮度, 以其比为 CR(45,60)。

[0135] 以下根据实施例对本发明进一步进行详细的说明, 但本发明并不仅限于这些实施例。

[0136] (实施例 1)

[0137] 图 1 是示意地表示实施例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0138] 如图 1 所示, 本发明的实施例 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 100a : TAC 薄膜 10a、第一偏振片 11a、由具有正的固有双折射的材料形成的第一种双折射层 21a、第三种双折射层 23a、VA 模式液晶单元 50a、由具有负的固有双折射的材料形成的第二种双折射层 22a、第二偏振片 12a、TAC 薄膜 20a。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 4 所示。VA 模式液晶单元 50a 具有相对的背面侧基板 1a 和观察面侧基板 2a, 以及被两基板 1a、2a 夹持、包含液晶分子 3a 的液晶层。液晶分子 3a 按照在无电压施加时长轴 L 相对于两基板 1a、2a 大致垂直地取向。

[0139] 另外, 只要偏振片的外侧 (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 薄膜透明, 就不会对液晶显示装置的性能产生影响, 所以在表 4 中省略光学特性的说明。对于以下各例也都一样。表中, 各双折射层的轴以面内滞相轴的方位角来定义, 各偏振片的轴以吸收轴来定义。表中, 对于各双折射层的材料名和固有双折射 (双折射) Δn , 使用以下的省略符号表示。

[0140] PMMA : 聚甲基丙烯酸甲酯 (固有双折射 Δn : 负)

[0141] NB : 降冰片烯 (固有双折射 Δn : 正)

[0142] TAC : 三乙酰纤维素 (固有双折射 Δn : 按乙酰化度而不同, 但一般为正)

[0143] Z : 各向同性薄膜 (固有双折射 Δn : 正)

[0144] G:逆分散性树脂薄膜(固有双折射 Δn :正)

[0145] PC:聚碳酸酯(固有双折射 Δn :正)

[0146] NM:N-取代马来酰亚胺共聚物(固有双折射 Δn :负)

[0147] ChLC:胆甾型液晶(双折射 Δn :负)

[0148] 另外,表中 α 、 β 、 α' 和 β' 由下式(1)~(4)表示。

$$[0149] \quad \alpha = |R_{xy}(450)|/|R_{xy}(550)| \quad (1)$$

$$[0150] \quad \beta = |R_{xy}(650)|/|R_{xy}(550)| \quad (2)$$

$$[0151] \quad \alpha' = (\alpha_1 + \alpha_2)/2 \quad (3)$$

$$[0152] \quad \beta' = (\beta_1 + \beta_2)/2 \quad (4)$$

[0153] 其中, α_1 、 α_2 分别是第一种双折射层、第二种双折射层的 α , β_1 、 β_2 分别是第一种双折射层、第二种双折射层的 β 。

[0154] 以下对实施例1的液晶显示装置的制造方法进行说明。

[0155] (1) 辊状部件的制造

[0156] 首先,制造辊状的TAC薄膜10a、20a、辊状的第一种双折射层21a、辊状的第二种双折射层22a和辊状的第三种双折射层23a。

[0157] 具体而言,使用熔融流延(cast)法等制造辊状的TAC薄膜10a、20a和辊状的第三种双折射层23a。

[0158] 如图2(a)所示,在相位差功能附加部71中,将由具有正的固有双折射的材料形成的第一种双折射层用的原膜71a横向拉伸(在辊宽度方向上拉伸),卷绕为辊状,制造辊状的第一种双折射层21a。

[0159] 如图2(d)所示,在相位差功能附加部72中,将由具有负的固有双折射的材料形成的第二种双折射层用的原膜72a横向拉伸(在辊宽度方向上拉伸),卷绕为辊状,制造辊状的第二种双折射层22a。

[0160] (2) 以辊到辊的方式进行的贴合

[0161] 如图2(b)所示,通过在偏振功能附加部73中将第一偏振片用的原膜73a纵向拉伸(在辊流动的方向上拉伸)而制造第一偏振片11a,在粘接剂涂敷部74中对TAC薄膜10a涂敷粘接剂,在贴合处理部75a中通过粘接剂将第一偏振片11a与TAC薄膜10a以辊到辊的方式连续地贴合,卷绕为辊状(制造辊状部件90)。接着,如图2(c)所示,在粘接剂涂敷部76中对第一种双折射层21a涂敷粘接剂,在贴合处理部75b中通过粘接剂将贴合有TAC薄膜的第一偏振片90与第一种双折射层21a以辊到辊的方式连续地贴合,卷绕为辊状(制造辊状部件91)。同样地,通过粘接剂将贴合于第一偏振片11a的第一双折射层21a与第三种双折射层23a以辊到辊的方式连续地贴合。由此而得的第一偏光板80a在干燥后卷绕为辊状。

[0162] 另一方面,如图2(e)所示,通过在偏振功能附加部77中将第二偏振片用的原膜77a纵向拉伸而制造第二偏振片12a,在粘接剂涂敷部78中对TAC薄膜20a涂敷粘接剂,在贴合处理部75c中通过粘接剂将第二偏振片12a与TAC薄膜20a以辊到辊的方式连续地贴合,卷绕为辊状(制造辊状部件92)。接着,如图2(f)所示,在粘接剂涂敷部79中对第二种双折射层22a涂敷粘接剂,在贴合处理部75d中通过粘接剂将贴合有TAC薄膜的第二偏振片92与第二种双折射层22a以辊到辊的方式连续地贴合。由此而得的第二偏光板81a在

干燥后卷绕为辊状。

[0163] (3) 向液晶单元的贴附

[0164] 从第一偏光板和第二偏光板 80a、81a 分别剥离离型 (release) 薄膜 (PET 薄膜等), 通过其中的粘接剂贴附于 VA 模式液晶单元 50a。

[0165] 由此, 完成实施例 1 的液晶显示装置。

[0166] (实施例 2 ~ 5)

[0167] 本发明的实施例 2 ~ 5 的液晶显示装置, 除了将 ΔN_z1 和 ΔN_z2 的值 (相同值) 变更为 0.1、0.2、0.6、1.0 之外, 与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 4 所示。

[0168] [表 4]

[0169]

	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)	$\angle E$ (45, 60)
实施例 1	第二偏振片		0						1.03	0.99	74	0.13
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	80	-24	-0.3	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	80	104	1.3	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									
实施例 2	第二偏振片		0						1.03	0.99	77	0.13
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	87	-11	-0.1	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	87	94	1.1	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									
实施例 3	第二偏振片		0						1.03	0.99	75	0.14
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	83	-17	-0.2	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	83	100	1.2	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									
实施例 4	第二偏振片		0						1.03	0.99	72	0.17
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	72	-44	-0.6	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	72	117	1.6	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									
实施例 5	第二偏振片		0						1.03	0.99	70	0.18
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	65	-66	-1.0	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	65	133	2.0	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0170] (实施例 6)

[0171] 本发明的实施例 6 的液晶显示装置, 除了变更第二种双折射层的材料之外, 与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 5 所示。

[0172] [表 5]

[0173]

	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 6	第二偏振片		0						1.03	0.99	73	0.14
	第二种双折射层	NM (-)	0	80	-25	-0.3	1.06	0.97				
	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	NB (+)	0	80	100	1.3	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0174] (实施例 7)

[0175] 本发明的实施例 7 的液晶显示装置,除了将第一种双折射层材料变更为表现出逆波长分散性的材料之外,与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 6 所示。

[0176] [表 6]

[0177]

	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	PMMA (-)	0	80	-24	-0.3	1.05	0.98				
	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	80	104	1.3	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									

[0178] (实施例 8)

[0179] 本发明的实施例 8 的液晶显示装置,除了变更为 $\Delta N_{z1} < \Delta N_{z2}$ ($\Delta N_{z1} = 0.1$ 、 $\Delta N_{z2} = 0.3$) 之外,与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 7 所示。

[0180] [表 7]

[0181]

	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 8	第二偏振片		0						1.03	0.99	72	0.17
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	70	-20	-0.3	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	102	117	1.1	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0182] (实施例 9)

[0183] 本发明的实施例 9 的液晶显示装置,除了变更为 $\Delta N_{z1} > \Delta N_{z2}$ ($\Delta N_{z1} = 0.3$ 、 $\Delta N_{z2} = 0.1$) 之外,与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 8 所示。

[0184] [表 8]

[0185]

	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 9	第二偏振片		0						1.03	0.99	71	0.16
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	120	-10	-0.1	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	70	90	1.3	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0186] (实施例 10)

[0187] 本发明的实施例 10 的液晶显示装置,使第一种双折射层 ΔN_z1 比实施例 9 大。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 9 所示。

[0188] [表 9]

[0189]

	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 10	第二偏振片		0						1.03	0.99	69	0.17
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	110	-10	-0.1	1.05	0.98				
	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	NB (+)	0	60	92	1.5	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0190] (实施例 11)

[0191] 本发明的实施例 11 的液晶显示装置,除了将第一种双折射层材料变更为表现出逆波长分散性的材料之外,与实施例 10 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 10 所示。

[0192] [表 10]

[0193]

	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 11	第二偏振片		0						0.98	1.01	77	0.09
	第二种双折射层	PMMA (-)	0	110	-10	-0.1	1.05	0.98				
	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	60	90	1.5	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									

[0194] (实施例 12)

[0195] 本发明的实施例 12 的液晶显示装置,除了将第二种双折射层材料变更为具有正的固有双折射的材料之外,与实施例 1 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 11 所示。

[0196] [表 11]

[0197]

	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						1.00	1.00	76	0.11
	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	NB (+)	0	80	104	1.3	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0198] (实施例 13)

[0199] 本发明的实施例 13 的液晶显示装置,除了将第一种双折射层材料变更为表现出逆波长分散性的材料之外,与实施例 12 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 12 所示。

[0200] [表 12]

[0201]

	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 13	第二偏振片		0						0.96	1.02	72	0.08
	第二种双折射层	NB (+)	0	80	-24	-0.3	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	80	104	1.3	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									

[0202] (实施例 14)

[0203] 本发明的实施例 14 的液晶显示装置,除了将第二种双折射层材料变更为表现出逆波长分散性的材料之外,与实施例 12 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 13 所示。

[0204] [表 13]

[0205]

	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 14	第二偏振片		0						0.96	1.02	71	0.07
	第二种双折射层	G (+)	0	80	-24	-0.3	0.91	1.03				
	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	NB (+)	0	80	104	1.3	1.00	1.00				
	第一偏振片		90									

[0206] (实施例 15)

[0207] 本发明的实施例 15 的液晶显示装置,除了将第一种双折射层和第二种双折射层的材料变更为表现出逆波长分散性的材料之外,与实施例 12 几乎相同。本实施例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 14 所示。

[0208] [表 14]

[0209]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	Rxy(550) [nm]	Rxz(550) [nm]	Nz (550)	α	β	α'	β'	CR (45, 60)	ΔE (45, 60)
实施例 15	第二偏振片		0						0.91	1.03	74	0.03
	第二种双折射层	G (+)	0	80	-24	-0.3	0.91	1.03				
	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	80	104	1.3	0.91	1.03				
	第一偏振片		90									

[0210] (比较例 1)

[0211] 图 3 是示意地表示比较例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0212] 如图 3 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 200b:TAC 薄膜 10b、第一偏振片 11b、TAC 薄膜 20b、VA 模式液晶单元 50b、TAC 薄膜 30b、第二偏振片 12b、TAC 薄膜 40b。本比较例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 15 所示。

[0213] (比较例 2)

[0214] 图 4 是示意地表示比较例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0215] 如图 4 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 200c:TAC 薄膜 10c、第一偏振片 11c、双轴性相位差薄膜 60c、VA 模式液晶单元 50c、TAC 薄膜 20c、第二偏振片 12c、TAC 薄膜 30c。本比较例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 15 所示。

[0216] (比较例 3)

[0217] 图 5 是示意地表示比较例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0218] 如图 5 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 200d:TAC 薄膜 10d、第一偏振片 11d、第一双轴性相位差薄膜 60d、VA 模式液晶单元 50d、第二双轴性相位差薄膜 61d、第二偏振片 12d、TAC 薄膜 20d。本比较例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 15 所示。

[0219] [表 15]

[0220]

	光学部件名	材料名 (Δn)	角度 [°]	Rxy(550) [nm]	Rxz(550) [nm]	Nz (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									

[0221] (参考例 1)

[0222] 图 6 是示意地表示参考例 1 的液晶显示装置的结构立体图。

[0223] 如图 6 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 200e:TAC 薄膜 10e、第一偏振片 11e、负 C 板 23e、VA 模式液晶单元 50e、正 A 板 21e、第二偏振片 12e、TAC 薄膜 20e。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 16 所示。

[0224] (参考例 2)

[0225] 图 7 是示意地表示参考例 2 的液晶显示装置的结构立体图。

[0226] 如图 7 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 200f:TAC 薄膜 10f、第一偏振片 11f、负 C 板 23f、VA 模式液晶单元 50f、正 C 板 25f、正 A 板 21f、第二偏振片 12f、TAC 薄膜 20f。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 16 所示。

[0227] (参考例 3)

[0228] 图 8 是示意地表示参考例 3 的液晶显示装置的结构立体图。

[0229] 如图 8 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 200g:TAC 薄膜 10g、第一偏振片 11g、负 C 板 23g、VA 模式液晶单元 50g、3 枚双轴性相位差薄膜 60g~62g、第二偏振片 12g、TAC 薄膜 20g。本参考例的各种双折射薄膜、偏振片、液晶单元的光学特性和轴设定如表 16 所示。

[0230] [表 16]

[0231]

	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)	$\Delta E(45,$ 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						
	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				
参考例 3	第一偏振片		90								80	0.02
	第二偏振片		0									
	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				
参考例 3	第一偏振片		90								80	0.02
	第二偏振片		0									
	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				
参考例 3	第一偏振片		90								80	0.02
	第二偏振片		0									
	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				

[0232] (评价结果)

[0233] 对各例的液晶显示装置的对比度视野角和色度视野角进行了测定,在表 4~16 中整理 CR(45,60)和 $\Delta E(45,60)$ 。

[0234] 本发明的实施例 1~15 的液晶显示装置的 CR(45,60)为比较例 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,本发明的实施例 1 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 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 1 ~ 3 良好的色度视野角。

[0235] 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 的液晶显示装置更小,具有良好的色度视野角,但使用了下述部件的任一种:制造上较为困难的正 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。

[0236] 另外,在本发明的实施例 1 ~ 11 的液晶显示装置中,第一种双折射层由具有正的固有双折射的材料形成,第二种双折射层由具有负的固有双折射的材料形成,将第一偏振片与第一种双折射层,以及第二偏振片与第二种双折射层分别以辊到辊的方式贴合,所以能够削减 TAC 等保护薄膜,结果能够实现性能提高和生产率提高。

[0237] 本申请以 2008 年 2 月 7 日提出申请的日本国专利申请 2008-27998 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。

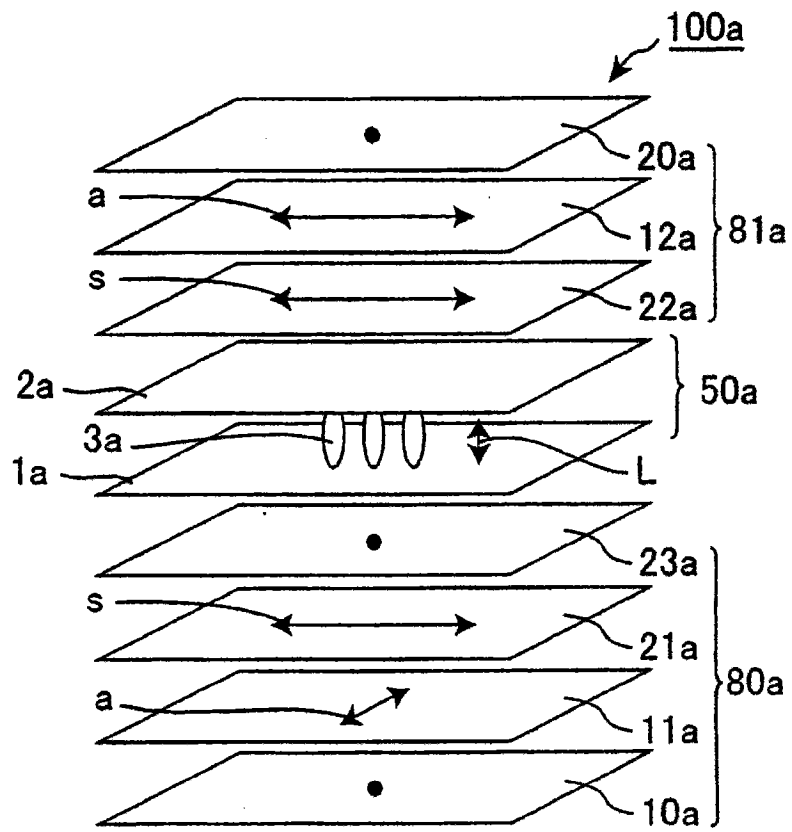


图 1

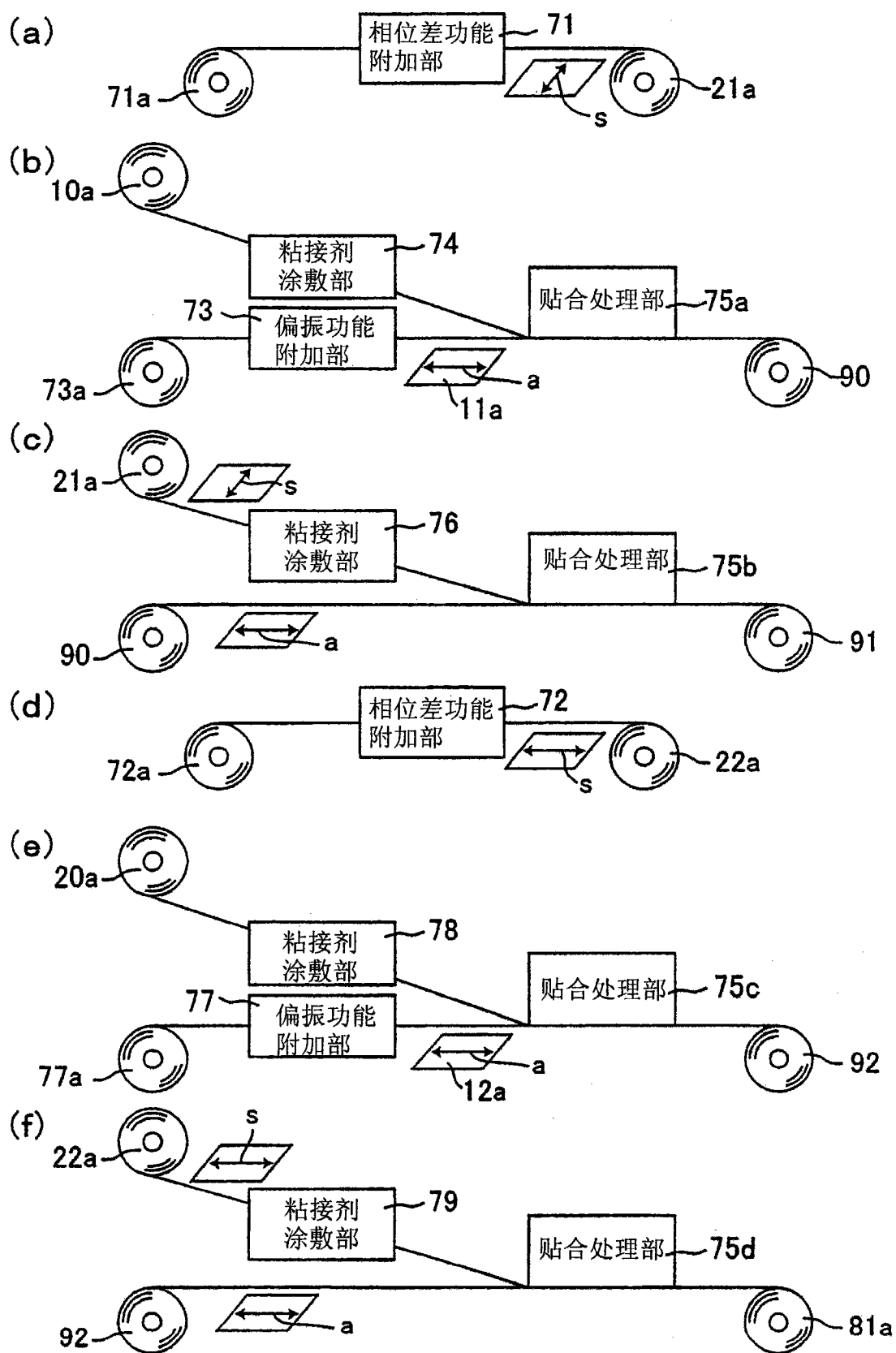


图 2

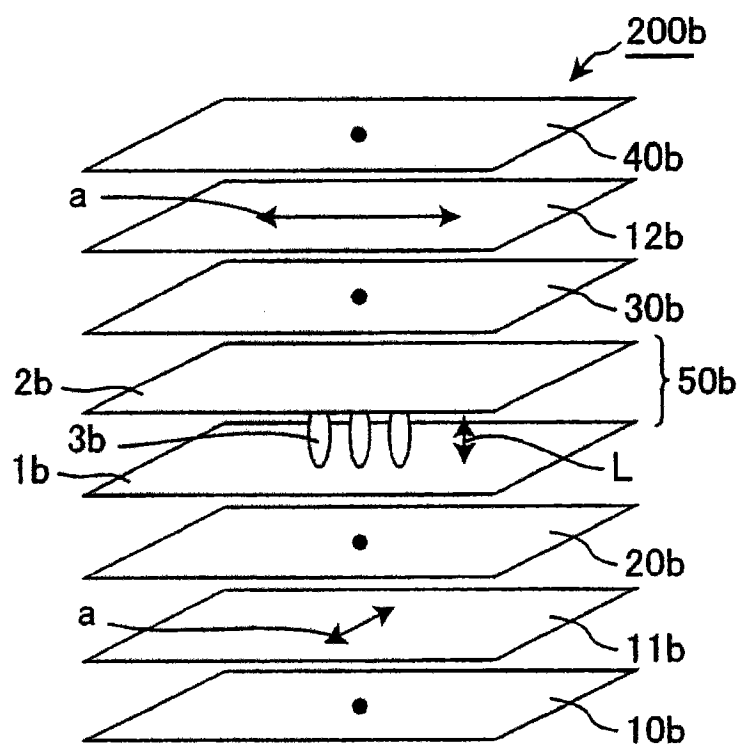


图 3

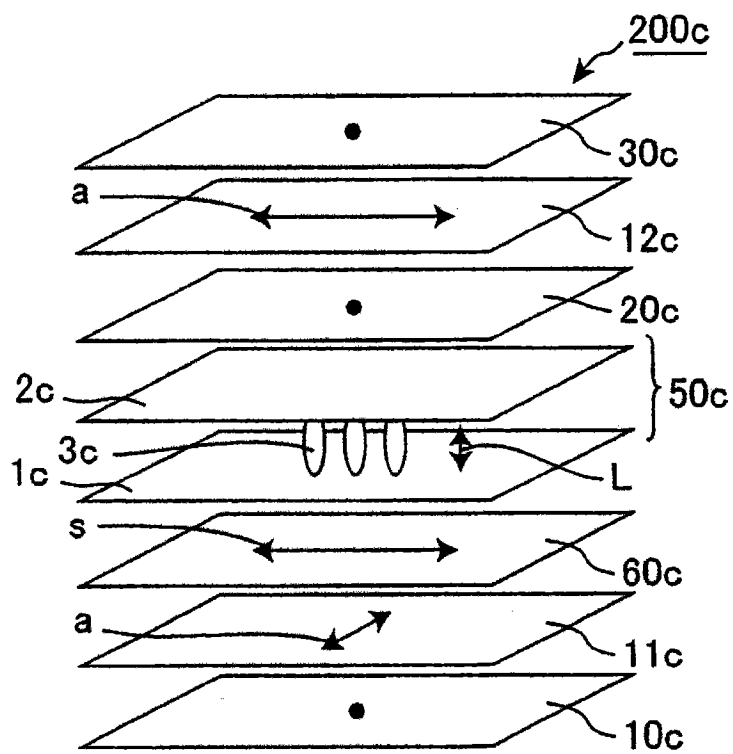


图 4

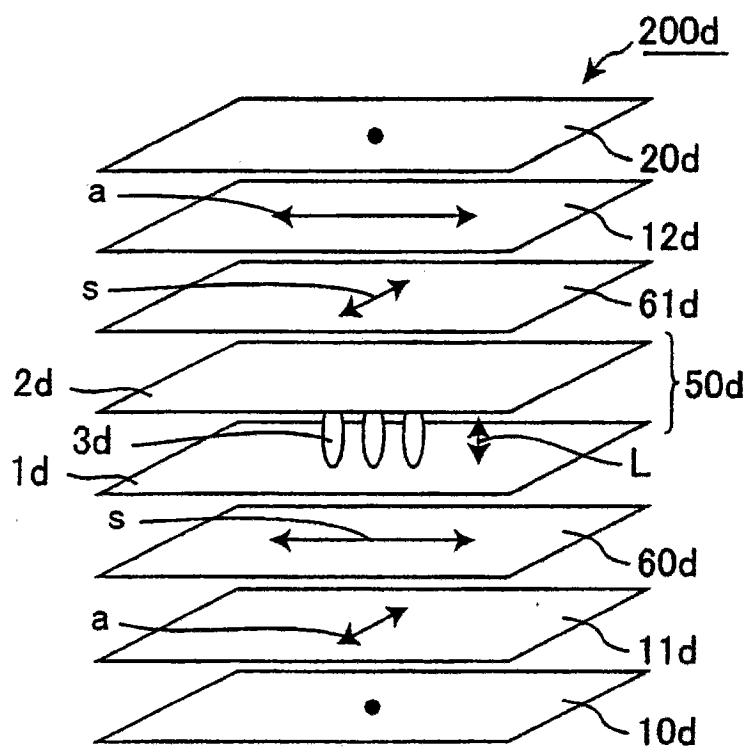


图 5

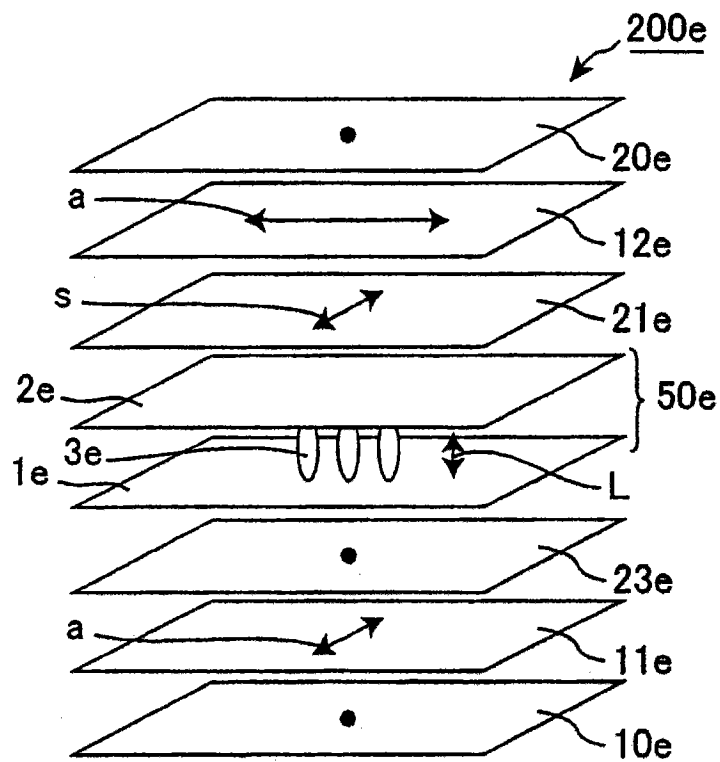


图 6

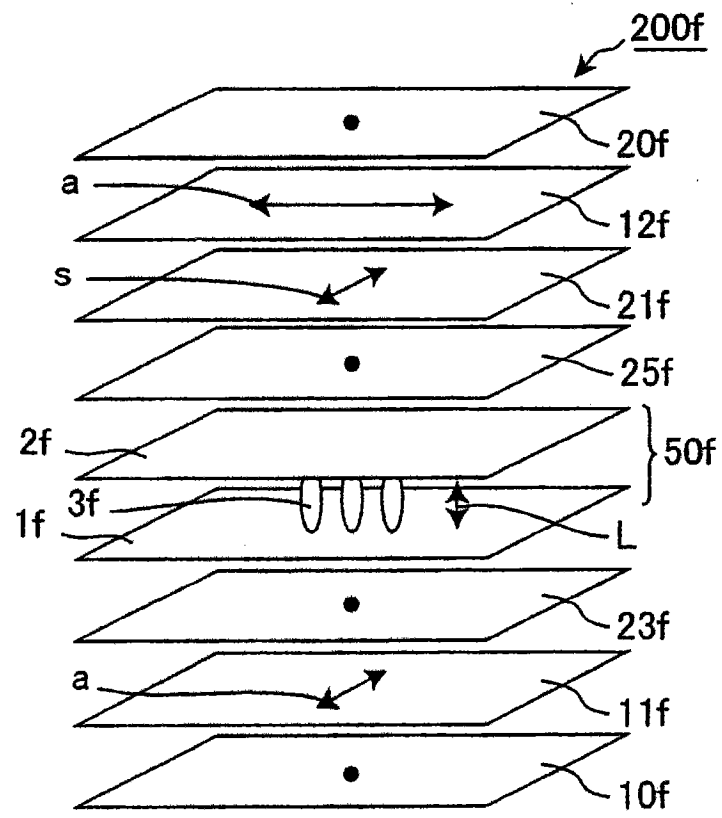


图 7

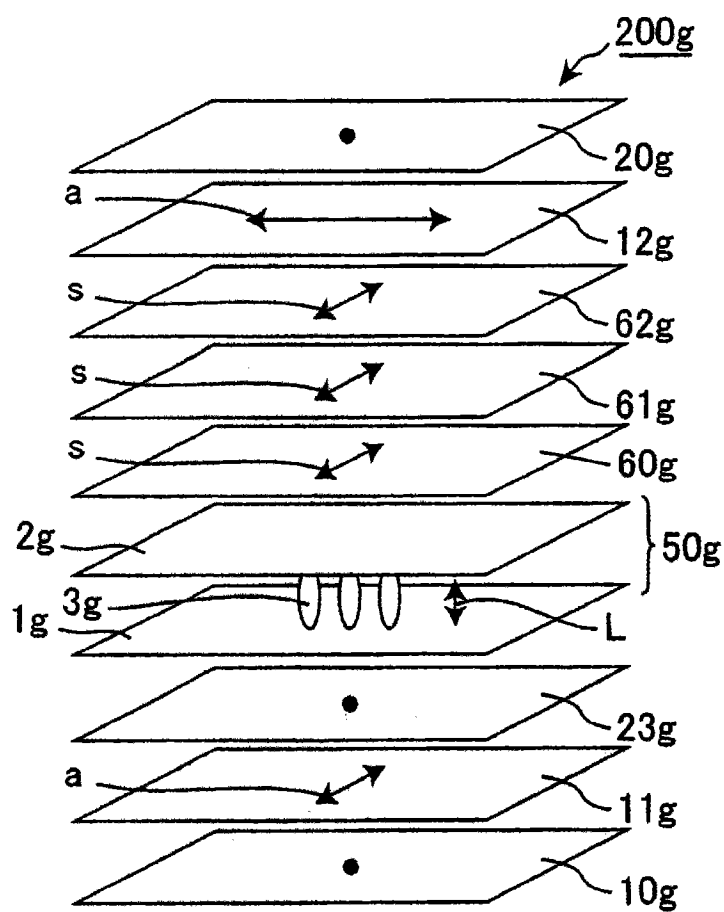


图 8

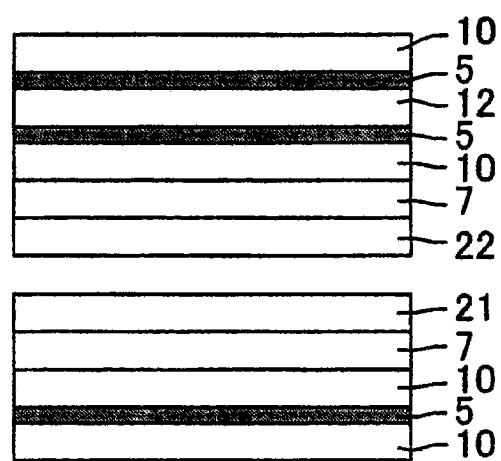


图 9

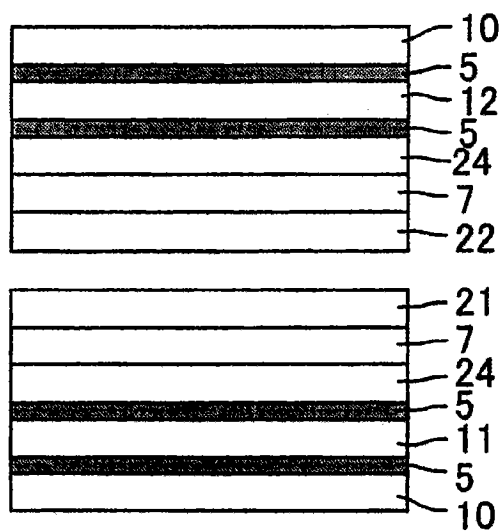


图 10

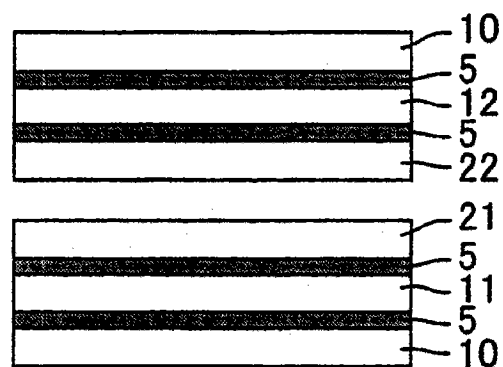


图 11

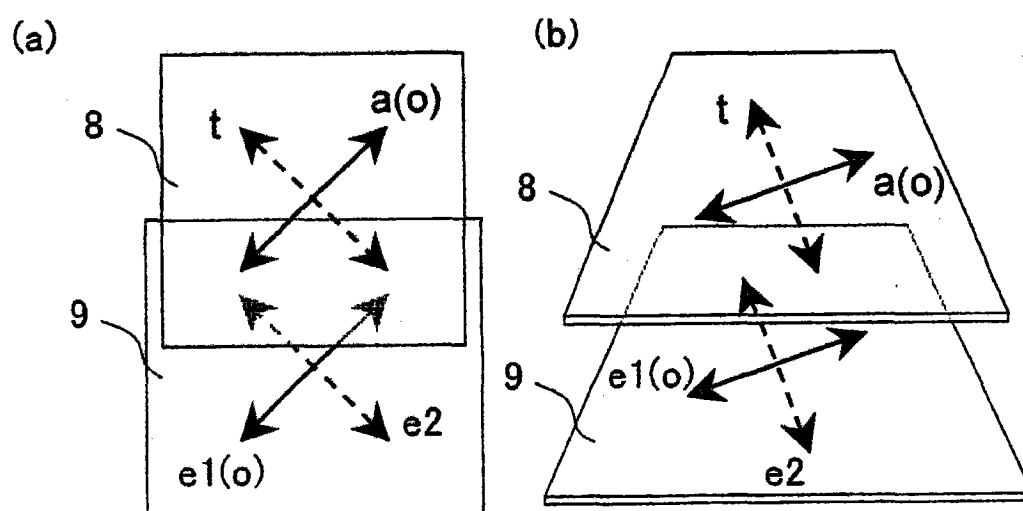


图 12

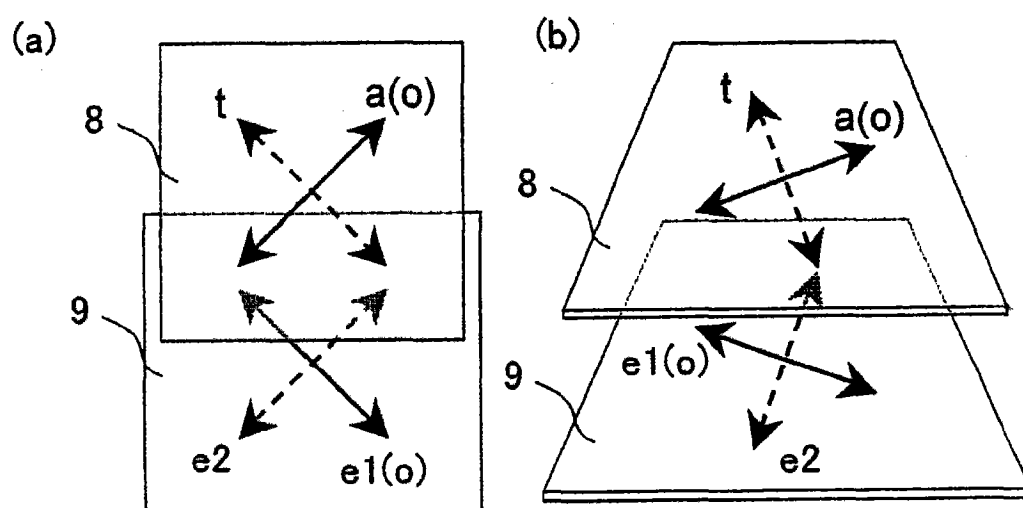


图 13

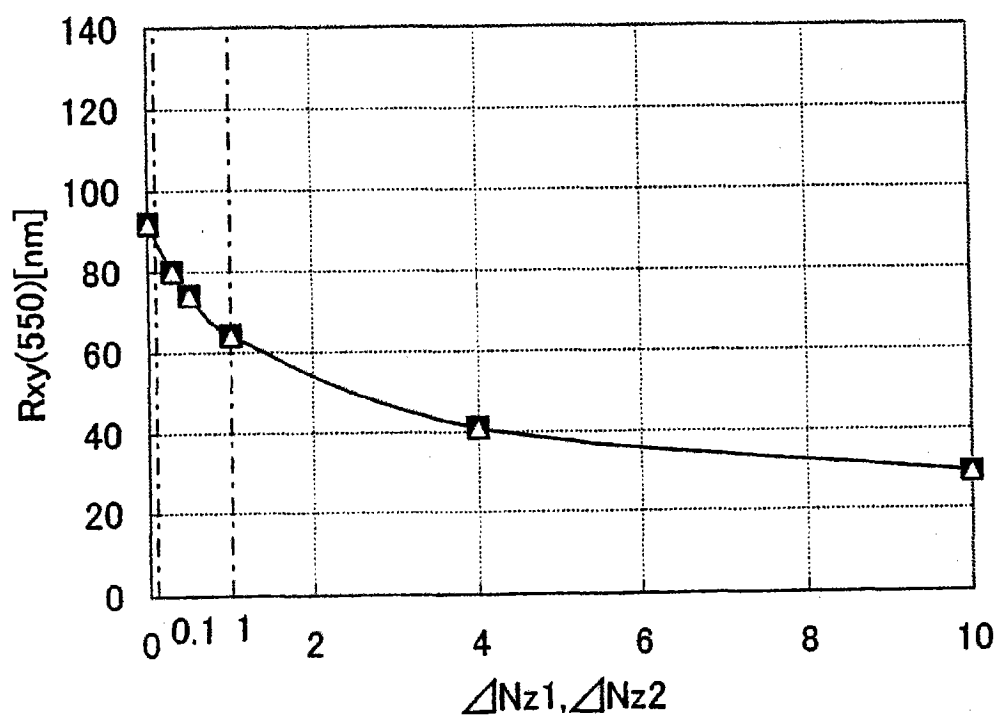


图 14

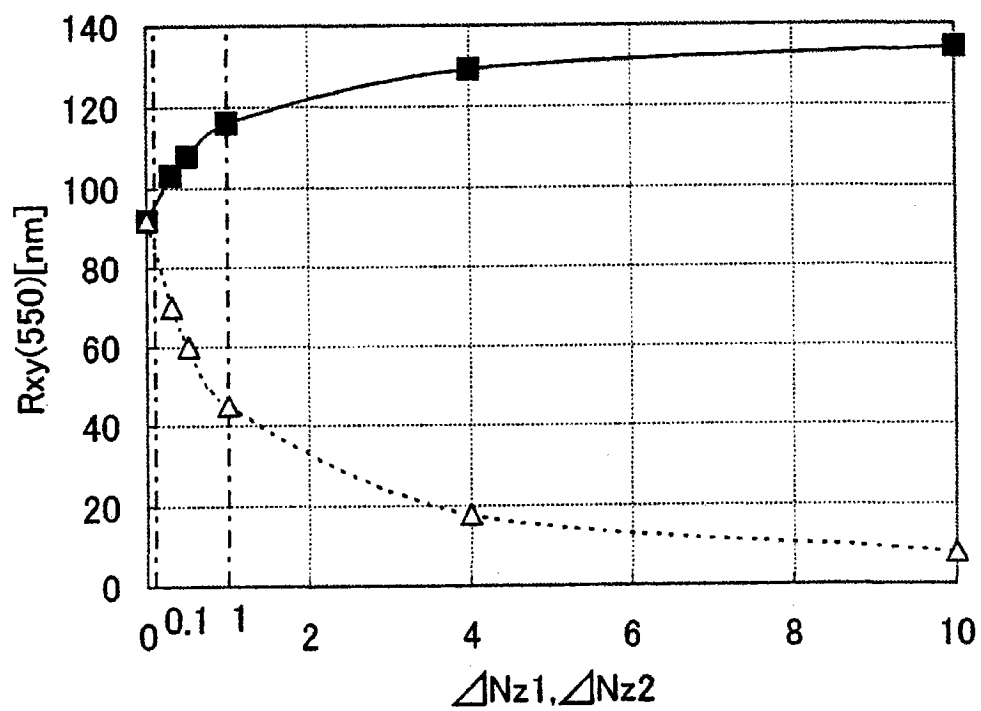


图 15

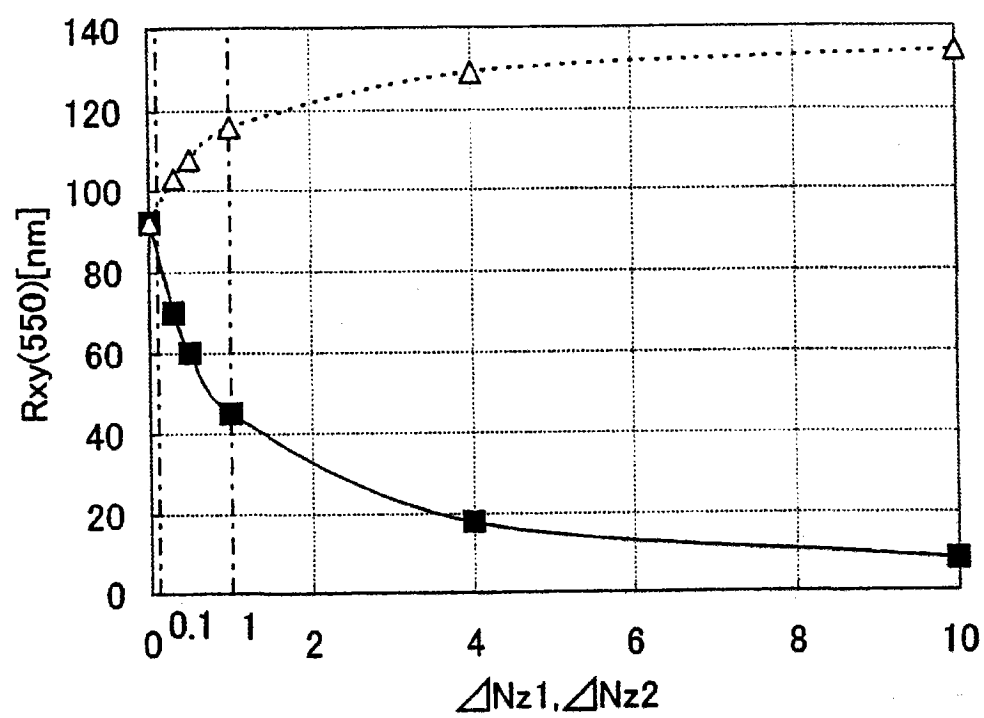


图 16

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101884005B	公开(公告)日	2012-01-11
申请号	CN200880118556.3	申请日	2008-10-30
[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 G02F1/1335		
CPC分类号	B32B37/12 B29C66/45 B29C65/4825 G02F2413/02 B29C66/7338 B29C66/71 B32B38/0012 B32B37/203 G02B5/3033 B29C66/73712 G02B5/3083 B32B2457/202 B29C65/52 B29C55/06 G02F2001/133637 B29K2995/0034 C08J5/18 B29C65/48 B29C66/83413 B29C55/08 B32B2038/0028 B29K2995/0032 G02F2413/12 G02F2413/11		
审查员(译)	李慧		
优先权	2008027998 2008-02-07 JP		
其他公开文献	CN101884005A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够低成本且简便地进行制造、并能够在较广的视角范围内实现高对比度的液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置。本发明是一种液晶显示装置的制造方法，该液晶显示装置依次具有第一偏振片、第一种双折射层、液晶单元、第二种双折射层和第二偏振片，该第二偏振片的吸收轴与上述第一偏振片的吸收轴正交，上述制造方法包括下述工序的至少一个：第一工序，通过将具有正的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造第一种双折射层，并将第一偏振片与第一种双折射层以辊到辊的方式贴合；和第二工序，通过将具有负的固有双折射的材料形成的原膜横向拉伸而制造第二种双折射层，并将第二偏振片与第二种双折射层以辊到辊的方式贴合。

