

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680044498.5

[43] 公开日 2008 年 12 月 3 日

[11] 公开号 CN 101317125A

[22] 申请日 2006.11.16
[21] 申请号 200680044498.5
[30] 优先权
[32] 2005.11.28 [33] JP [31] 342426/2005
[86] 国际申请 PCT/JP2006/322834 2006.11.16
[87] 国际公布 WO2007/060875 日 2007.5.31
[85] 进入国家阶段日期 2008.5.28
[71] 申请人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府
[72] 发明人 中野秀作 喜多川丈治

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李香兰

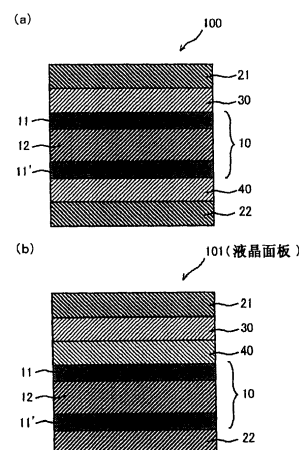
权利要求书 2 页 说明书 43 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶面板及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶面板具有：液晶单元、配置在该液晶单元一侧的第 1 偏振片、配置在该液晶单元另一侧的第 2 偏振片、配置在该液晶单元与该第 1 偏振片之间的双轴性光学元件、及配置在该第 2 偏振片与该双轴性光学元件之间的负 C 板。第 1 偏振片的吸收轴方向与该第 2 偏振片的吸收轴方向实质上正交。双轴性光学元件，其折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系，且，其滞后相轴方向与该第 1 偏振片的吸收轴方向实质上平行。负 C 板，其折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与该负 C 板的波长分散值 (D_2) 的关系为 $D_1 \geq D_2$ 。



1. 一种液晶面板，其具有：液晶单元、配置在该液晶单元一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元另一侧的第2偏振片、配置在该液晶单元与该第1偏振片之间的双轴性光学元件、和配置在该第2偏振片与该双轴性光学元件之间的负C板，其中，

该第1偏振片的吸收轴方向与该第2偏振片的吸收轴方向实质上正交，

该双轴性光学元件的折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系，且其滞后相轴方向与该第1偏振片的吸收轴方向实质上平行，

该负C板的折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系，

该双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与该负C板的波长分散值 (D_2) 的关系为 $D_1 \geq D_2$ 。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，

上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负C板的波长分散值 (D_2) 之差 ($D_1 - D_2$) 为 $0 \sim 0.2$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶面板，其中，

上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负C板的波长分散值 (D_2) 与上述液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 的关系为 $D_{LC} > D_1 \geq D_2$ 或者 $D_1 \geq D_{LC} > D_2$ 。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的液晶面板，其中，

上述负C板配置在上述液晶单元与上述第2偏振片之间。

5. 根据权利要求1~3中任意一项所述的液晶面板，其中，

上述负C板配置在上述液晶单元与上述双轴性光学元件之间。

6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的液晶面板，其中，

上述液晶单元具备：含有在不存在电场的状态下取向为轴向极面垂直均匀分子排列的液晶分子的液晶层。

7. 根据权利要求1~6中任意一项所述的液晶面板，其中，

上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 $R_{th}[590]_{LC}$ 为 $200 \text{ nm} \sim 500$

nm。

8. 根据权利要求 1~7 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[590]$ 为 100 nm~300 nm。
9. 根据权利要求 1~8 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 为 0.90~1.10。
10. 根据权利要求 1~9 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述双轴性光学元件的 N_z 系数为 0.1~0.7。
11. 根据权利要求 1~10 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述双轴性光学元件包含: 含有降冰片烯系树脂的相位差薄膜。
12. 根据权利要求 1~11 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述负 C 板的 $\text{Rth}[590]_2$ 与上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 $\text{Rth}[590]_{\text{LC}}$ 之和的绝对值 ($|\text{Rth}[590]_2 + \text{Rth}[590]_{\text{LC}}|$) 为 50 nm 以下。
13. 根据权利要求 1~12 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述负 C 板的 $\text{Rth}[590]_2$ 为 150 nm~550 nm。
14. 根据权利要求 1~13 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 为 0.70~1.10。
15. 根据权利要求 1~14 中任意一项所述的液晶面板, 其中, 上述负 C 板包含: 含有纤维素系树脂的相位差薄膜。
16. 一种液晶显示装置, 其含有权利要求 1~15 中任意一项所述的液晶面板。
17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置, 其中, 在方位角 45° 、极角 $0^\circ \sim 80^\circ$ 时的对比度比的平均值为 160 以上。
18. 根据权利要求 16 或 17 所述的液晶显示装置, 其中, 在极角 40° 、方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 时的对比度比的平均值为 120 以上。
19. 根据权利要求 16~18 中任意一项所述的液晶显示装置, 其中, 在极角 40° 、方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 时的对比度比的最大值与最小值之差为 100 以下。
20. 根据权利要求 16~19 中任意一项所述的液晶显示装置, 其可用于电视。

液晶面板及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种具有液晶单元、偏振片与光学元件的液晶面板。又，本发明涉及一种使用上述液晶面板的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置，以其薄型、轻型、低耗电等特征受到关注，正广泛普及至行动电话或时钟等行动装置、计算机屏幕或笔记本型计算机等办公事务机器、视讯摄影机或液晶电视等家电产品等。其原因为，根据观看画面的角度不同显示特性有所变化、或因高温或极低温等而无法运作的缺点，正通过技术革新而不断克服。但随着用途的多元化，各个用途中所需的特性发生变化。例如，以往的液晶显示装置中，显示特性，如白/黑显示的对比度比在斜向上为 10 左右即认为是良好。该定义是源于报纸或杂志等白纸上印刷的黑色油墨的对比度比。然而，在固定型的电视用途中，为使多人同时看到画面，进一步要求自正面方向至斜向的对比度比均难以降低的显示器。进而，若显示器大型化，则观看画面的人即使不动，也会自不同方位观看画面的四角，故对比度比不易根据观看方位而变化也重要。在大型彩色电视用途中，若不改善这种问题，则观看画面的人会感到不适或疲劳。

以往，液晶显示装置中使用各种相位差薄膜。例如，揭示有：在垂直取向（VA）模式的液晶单元的一侧，配置折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜与折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 关系的相位差薄膜，使斜向的对比度比提高的方法（例如，参考专利文献 1）。但是，以上述技术所得的液晶显示装置，在自斜向观看画面的情况下，具有根据观看方位不同对比度比变化大，或者在特定方位上对比度比显著降低的问题。因此期望解决这种问题。

专利文献 1：日本专利特开 2000—039610 号公报

发明内容

本发明是用于解决上述问题的发明，其目的在于，提供一种自正面至斜向均维持高对比度比的液晶显示装置。进而，提供一种在自斜向观看画面的情况下，自 360°任一方位观看，对比度比均一定的液晶显示装置。

本发明者等人为解决上述问题而进行专心研究，结果发现可通过如下所示的液晶面板达成上述目的，从而完成本发明。

本发明的液晶面板具有：液晶单元、配置在该液晶单元一侧的第 1 偏振片、配置在该液晶单元另一侧的第 2 偏振片、配置在该液晶单元与该第 1 偏振片之间的双轴性光学元件、和配置在该第 2 偏振片与该双轴性光学元件之间的负 C 板。该第 1 偏振片的吸收轴方向与该第 2 偏振片的吸收轴方向实质上正交。该双轴性光学元件，其折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系，且其滞后相轴方向与该第 1 偏振片的吸收轴方向实质上平行。该负 C 板，其折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。该双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与该负 C 板的波长分散值 (D_2) 的关系为 $D_1 \geq D_2$ 。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 之差 ($D_1 - D_2$) 为 0~0.2。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 与上述液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 的关系为 $D_{LC} > D_1 \geq D_2$ 或 $D_1 \geq D_{LC} > D_2$ 。

在优选的实施方式中，上述负 C 板配置在上述液晶单元与上述第 2 偏振片之间。

在优选的实施方式中，上述负 C 板配置在上述液晶单元与上述双轴性光学元件之间。

在优选的实施方式中，上述液晶单元具有：含有在不存在电场的状态下取向为轴向极面垂直均匀分子排列的液晶分子的液晶层。

在优选的实施方式中，上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 $R_{th}[590]_{LC}$ 为 200 nm~500 nm。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件的 $Re[590]$ 为 100 nm~300

nm。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 为 0.90~1.10。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件的 N_z 系数为 0.1~0.7。

在优选的实施方式中，上述双轴性光学元件含有：含降冰片烯系树脂的相位差薄膜。

在优选的实施方式中，上述负 C 板的 $R_{th}[590]_2$ 与上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 $R_{th}[590]_{LC}$ 之和的绝对值 ($|R_{th}[590]_2 + R_{th}[590]_{LC}|$) 为 50 nm 以下。

在优选的实施方式中，上述负 C 板的 $R_{th}[590]_2$ 为 150 nm~550 nm。

在优选的实施方式中，上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 为 0.70~1.10。

在优选的实施方式中，上述负 C 板含有：含纤维素系树脂的相位差薄膜。

根据本发明的其它形态，提供液晶显示装置。该液晶显示装置含有上述液晶面板。在优选的实施方式中，上述液晶显示装置在方位角 45°、极角 0°~80°时的对比度比的平均值为 160 以上。在优选的实施方式中，上述液晶显示装置在极角 40°、方位角 0°~360°时的对比度比的平均值为 120 以上。在优选的实施方式中，上述液晶显示装置在极角 40°、方位角 0°~360°时的对比度比的最大值与最小值之差为 100 以下。

根据本发明的其它形态，提供电视。该电视使用上述液晶显示装置。

本发明的液晶面板，以特定的位置关系配置满足特定波长分散值的关系的 2 个光学元件而成。具有这种液晶面板的液晶显示装置，相比以往的液晶显示装置，自正面方向至斜向均维持高对比度比，且，在自斜向观看画面的情况下，自 360°任一方位观看，对比度比均一定。

附图说明

图 1 是本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖面图。

图 2 是图 1 的液晶面板的概略立体图。

图 3 是表示本发明中所使用的偏振片的代表性制造工序的概念的示意图。

图4是表示本发明中所使用的相位差薄膜的代表性制造工序的概念的示意图。

图5是说明使用负C板消除液晶单元的相位差值的方法的代表性概念图。

图6是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。

图7是表示实施例及比较例的液晶显示装置的方位角 45° 、极角 0° (正面方向) $\sim 80^\circ$ 时的对比度比的图表。

图8是表示实施例及比较例的液晶显示装置的极角 40° 、方位角 0° (长边方向) $\sim 360^\circ$ 时的对比度比的图表。

图中, 10—液晶单元, 11、11'—基板, 12—液晶层, 21—第1偏振片, 22—第2偏振片, 30—双轴性光学元件, 40—负C板, 60、60'—保护层, 70、70'—表面处理层, 80—背光灯单元, 81—光源, 82—反射膜, 83—扩散板, 84—棱镜片, 85—增亮薄膜, 100—液晶面板, 200—液晶显示装置, 300—排出部, 310—碘水溶液浴, 320—含有硼酸及碘化钾的水溶液浴, 330—含有碘化钾的水溶液浴, 340—干燥机构, 350—偏振片, 360—卷绕部, 401、403、405—排出部, 414、416、419—卷绕部, 404、406—收缩性薄膜, 407、408—层压辊, 409—加热机构。

具体实施方式

<符号及术语的定义>

(1) n_x 、 n_y 及 n_z 分别为滞后相轴方向的折射率、超前相轴方向的折射率、及厚度方向的折射率。所谓滞后相轴方向, 是指在面内折射率达到最大的方向。所谓超前相轴方向, 是指在面内与滞后相轴方向正交的方向。

(2) 所谓 $Re[\lambda]$, 是指在 23°C 下以波长 $\lambda\text{ nm}$ 测定的面内的相位差值。例如, 所谓 $Re[590]$, 是指在 23°C 下以波长 590 nm 测定的面内的相位差值。所谓“面内的相位差值”, 在光学元件由单独的相位差薄膜构成的情况下, 表示该薄膜面内的相位差值, 在光学元件由含有相位差薄膜的层叠体构成的情况下, 表示层叠体整体的面内的相位差值。 $Re[\lambda]$ 可通过式: $Re[\lambda] = (n_x - n_y) \times d$ 而求得。

(3) 所谓 $R_{th}[\lambda]$, 是指在 23°C 下以波长 $\lambda\text{ nm}$ 的光测定的厚度方向的

相位差值。例如，所谓 $R_{th}[590]$ ，是指在 23°C 下以波长 590 nm 的光测定的厚度方向的相位差值。所谓“厚度方向的相位差值”，在光学元件由单独的相位差薄膜构成的情况下，表示该薄膜的厚度方向的相位差值，在光学元件由含有相位差薄膜的层叠体构成的情况下，表示层叠体整体的厚度方向的相位差值。 $Re[\lambda]$ 可通过式： $Re[\lambda] = (n_x - n_z) \times d$ 而求得。

(4) N_z 系数为自式： $R_{th}[\lambda]/Re[\lambda]$ 算出的值。在未特别指明的情况下， $\lambda = 590\text{ nm}$ 。

(5) 波长分散值 (D_1) 为自式： $Re[480]/Re[590]$ 算出的值。

(6) 波长分散值 (D_2) 及 (D_{LC}) 分别为自式： $R_{40}[480]/R_{40}[590]$ 算出的值。 $R_{40}[480]$ 及 $R_{40}[590]$ 分别为在 23°C 下以波长 480 nm 及波长 590 nm 的光自法线方向倾斜 40 度而测定的相位差值。

(7) 下标“1”表示双轴性光学元件，“2”表示负 C 板，“LC”表示液晶单元。

A. 液晶面板整体的概略

图 1 (a) 及 (b) 分别是本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖面图。图 2 (a) 是图 1 (a) 的液晶面板的概略立体图，图 2 (b) 是图 1 (b) 的液晶面板的概略立体图。再者，需留意的是，为便于视图，图 1 及图 2 中所揭示的各构成构件的纵、横及厚的比率与实际不同。图 1 (a) 及图 2 (a) 表示负 C 板配置在液晶单元与第 2 偏振片之间的形态，图 1 (b) 及图 2 (b) 表示负 C 板配置在液晶单元与双轴性光学元件之间的形态。

图 1 (a) 的液晶面板 100 及图 1 (b) 的液晶面板 101 均具有：液晶单元 10、配置在液晶单元 10 一侧的第 1 偏振片 21、配置在液晶单元 10 另一侧的第 2 偏振片 22、配置在液晶单元 10 与第 1 偏振片 21 之间的双轴性光学元件 30、和配置在第 2 偏振片 22 与双轴性光学元件 30 之间的负 C 板 40。图 1 (a) 的液晶面板 100 中，负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与第 2 偏振片 22 之间。图 1 (b) 的液晶面板 101 中，负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与双轴性光学元件 30 之间。第 1 偏振片 21 的吸收轴方向与第 2 偏振片 22 的吸收轴方向实质上正交。双轴性光学元件 30 的折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系。进而，双轴性光学元件 30 的滞后相轴方向与第 1

偏振片 21 的吸收轴方向实质上平行。负 C 板 40 的折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。双轴性光学元件 30 的波长分散值 (D_1) 与负 C 板 40 的波长分散值 (D_2) 的关系为 $D_1 \cong D_2$ 。含有这种液晶面板的液晶显示装置, 相比以往的液晶显示装置, 具有如下优异效果: 自正面方向至斜向均维持高对比度比, 且, 在自斜向观看画面的情况下, 自 360° 任一方位观看, 对比度比均一定。

上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 之差 ($D_1 - D_2$), 优选为 $0 \sim 0.2$, 更优选为 $0.03 \sim 0.2$, 特别优选为 $0.06 \sim 0.18$, 最优选为 $0.08 \sim 0.15$ 。通过将 D_1 及 D_2 设于上述范围, 可将液晶显示装置的光学补偿调适为波长依赖性极小的状态。其结果, 相比以往的液晶显示装置, 可获得自正面方向至斜向可进一步维持高对比度比, 且, 在自斜向观看画面的情况下, 自 360° 任一方位观看, 对比度比均为一定的液晶显示装置。

优选的是, 上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 与上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 与上述液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 的关系为 $D_{LC} > D_1 \cong D_2$ 或 $D_1 \cong D_{LC} > D_2$ 。通过将 D_1 、 D_2 及 D_{LC} 设于上述范围, 可获得显示特性更加优异的液晶显示装置。

参照图 2 (a), 在一实施方式中, 上述液晶面板中, 双轴性光学元件 30 配置在液晶单元 10 与第 1 偏振片 21 之间, 负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与第 2 偏振片 22 之间。根据这种形态, 配置在液晶单元两侧的光学构件的厚度容易变得均等, 例如, 即使在温度变化大的环境下也可获得难以产生翘曲 (curl) 的液晶面板。再者, 图示例中, 表现了双轴性光学元件配置在液晶单元上部的情况下的液晶面板, 其也可为之颠倒的构成。

参照图 2 (b), 在其它实施方式中, 上述液晶面板中, 双轴性光学元件 30 配置在液晶单元 10 与第 1 偏振片 21 之间, 负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与双轴性光学元件 30 之间。再者, 图示例中, 表现了双轴性光学元件配置在液晶单元上部的情况下的液晶面板, 其也可为之颠倒的构成。

再者, 本发明的液晶面板并非限于上述实施方式。例如, 图 1 所示的各构成构件之间, 可配置其它构成构件。以下, 对构成本发明的液晶面板的各构件及各层进行详细说明。

B.液晶单元

参照图 1 (a) 及 (b), 本发明中使用的液晶单元 10, 具有一对基板 11、11'与夹持在基板 11、11'之间的作为显示介质的液晶层 12。在其中一个基板(有源矩阵基板) 11'上, 设置有控制液晶的电光学特性的开关元件(代表性的有 TFT)、与向该有源元件提供门信号(gate signal)的扫描线及提供源信号(source signal)的信号线(均未图标)。在另一基板(滤色片基板) 11 上设置有滤色片。再者, 滤色片也可设置在有源矩阵基板 11'上。或者, 例如, 以如场序方式在液晶显示装置的背光灯中使用 RGB3 色光源的情况下, 可省略上述滤色片。基板 11 与基板 11'的间隔(单元间隙)可通过间隔片(未图示)控制。在基板 11 及基板 11'的与液晶层 12 相接侧, 可设置含有例如聚酰亚胺的取向膜(未图示)。或者, 例如, 利用通过经图案化的透明电极形成的边缘电场, 控制液晶分子的初始取向的情况下, 可省略上述取向膜。

上述液晶单元 10, 优选的是具有含有在不存在电场的状态下取向为轴向极面垂直均匀分子排列的液晶分子的液晶层。这种液晶层(最终为液晶单元), 具有代表性的是, 折射率椭圆体具有 $n_z > n_x = n_y$ 的关系。再者, 在本说明书中, 所谓 $n_x = n_y$, 不仅包含 n_x 与 n_y 完全相同的情况, 也包含 n_x 与 n_y 实质相同的情况。

上述液晶单元 10 的驱动模式优选为垂直取向(VA)模式、或垂直取向型 ECB(Electrically controlled birefringence)模式(也称为 DAP 型 ECB 模式)。这些为使用折射率椭圆体具有 $n_z > n_x = n_y$ 的关系的液晶层的驱动模式的代表例。

上述 VA 模式利用电压控制双折射(ECB, Electrically Controlled Birefringence)效果, 使透明电极间不存在电场的状态下取向为轴向极面垂直均匀分子排列的液晶分子, 对相对基板的法线方向上的电场响应。更具体而言, 例如, 如日本专利特开昭 62-210423 号公报或日本专利特开平 4-153621 号公报所揭示的方法, 在正常显黑方式的情况下, 在不存在电场的状态下, 液晶分子在相对基板的法线方向上取向, 故而若使上下偏振板正交配置, 则获得黑显示。另一方面, 在存在电场的状态下, 通过使液晶分子以相对偏振板的吸收轴, 倒向 45° 方位的方式进行动作, 而使透

过率变大, 则获得白显示。又, 上述 VA 模式的液晶单元也可为, 例如, 如日本专利特开平 11-258605 号公报所揭示, 通过使用在电极上形成狭缝者或者在表面上形成突起的基材, 而多区域 (multi domain) 化的液晶单元。这种液晶单元, 例如, 可列举夏普 (株) 制造的 ASV (Advanced Super View) 模式、夏普公司制造的 CPA (Continuous Pinwheel Alignment) 模式、富士通 (株) 制造的 MVA (Multi-domain Vertical Alignment) 模式、三星电子 (株) 制造的 PVA (Patterned Vertical Alignment) 模式、三星电子公司制造的 EVA (Enhanced Vertical Alignment) 模式、三洋电机 (株) 制造的 SURVIVAL (Super Ranged Viewing by Vertical Alignment) 模式等。

上述所谓取向为轴向极面垂直均匀分子排列的液晶分子, 是指作为经取向处理的基板与液晶分子相互作用的结果, 液晶分子的取向向量, 相对基板平面为垂直 (法线方向), 且一致的取向状态的液晶分子。再者, 在本说明书中, 在上述取向向量相对基板法线方向略微倾斜的情况下, 即液晶分子具有预倾的情况下, 也属于轴向极面垂直均匀分子排列。在液晶分子具有预倾的情况下, 该预倾角 (自基板法线的角度) 优选为 5° 以下, 更优选为 3° 以下。可通过将预倾角设于上述范围, 而获得对比度比高的液晶显示装置。

上述液晶分子可根据目的采用任意适当的液晶分子。优选的是, 上述液晶分子为介电常数各向异性为负的向列型液晶。介电常数各向异性为负的向列型液晶, 例如, 可列举共立出版 (株) 出版 “彩色液晶显示器” 第 196 页图 6.2.10 中所揭示的向列型液晶。上述向列型液晶的在 23°C 下以波长 589 nm 的光测定的双折射率优选为 $0.05\sim 0.15$ 。再者, 上述双折射率可通过如下方式求得: 使液晶分子一致均匀地取向, 测定异常光折射率 (n_e) 与寻常光折射率 (n_o), 自其差 ($n_e - n_o$) 求出。

上述液晶单元的单元间隙 (基板间隔) 可根据目的采用任意适当的单元间隙。单元间隙优选为 $1.0\text{ }\mu\text{m}\sim 7.0\text{ }\mu\text{m}$ 。通过将液晶单元的单元间隙设于上述范围内, 可获得响应时间短的液晶显示装置。

上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 $R_{th}[590]_{LC}$ 优选为 $-200\text{ nm}\sim -500\text{ nm}$, 更优选为 $-210\text{ nm}\sim -450\text{ nm}$, 特别优选为 $-220\text{ nm}\sim -400\text{ nm}$ 。上述 $R_{th}[590]_{LC}$ 可通过液晶分子的双折射率与单元间隙进行适当调整。

上述液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 可根据目的设定适当值。优选的是, 液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 与负 C 板的波长分散值 (D_2) 的关系为 $D_{LC} > D_2$ 。进而, 上述波长分散值 (D_{LC}) 优选的是超过 1 且为 1.3 以下, 更优选为超过 1 且为 1.2 以下, 特别优选的是超过 1 且为 1.1 以下。可通过将 D_{LC} 设于上述范围中, 可获得显示特性更优异的液晶显示装置。

作为上述液晶单元的波长分散值 (D_{LC}) 的调整方法, 可采用任意适当的方法。例如, 如共立出版(株) 出版“彩色液晶显示器”第 195 页图 6.2.9 中所揭示, 通常氟系的液晶分子相比氰系的液晶分子, 折射率的波长依赖性小。上述液晶单元的 D_{LC} 值可通过液晶分子的取代基的种类或 2 种以上波长依赖性不同的液晶分子的混合比率, 设定适当值。

上述液晶单元可直接使用装载于市售的液晶显示装置上的液晶单元。作为采用 VA 模式的市售的液晶显示装置, 例如, 可列举夏普(株) 制造的 37 V 型液晶电视 商品名“AQUOS LC-37AD5”、SUNSHINE 公司制造的 32 V 型宽带液晶电视 商品名“LN32R51B”、NANAO(株) 制造的液晶电视 商品名“FORIS SC26XD1”、AU Optronics 公司制造的液晶电视 商品名“T460HW01”等。

C. 偏振片

在本说明书中, 所谓偏振片, 是指可自自然光或偏振光转换为任意偏振光的元件。本发明中所使用的偏振片, 可采用任意适当的偏振片。优选的是, 上述偏振片为将自然光或偏振光转换为直线偏振光的偏振片。作为这种偏振片, 通常在将入射光分为正交的两个偏振光成分时, 具有使其中一个偏振光成分通过的功能, 且, 具有自使其中另一个偏振光成分吸收、反射、散射的功能中选择的至少 1 种以上的功能。在本发明的液晶面板中, 第 1 偏振片及第 2 偏振片可分别相同, 也可分别不同。

参照图 1(a) 及 (b), 第 1 偏振片 21 配置在液晶单元 10 的一侧, 第 2 偏振片 22 配置在液晶单元 10 的另一侧。第 1 偏振片 21 的吸收轴方向与第 2 偏振片 22 的吸收轴方向实质上正交。再者, 本说明书中, 所谓“实质上正交”, 包含 2 个方向所成的角度(此处, 上述第 1 偏振片 21 的吸收轴方向与上述第 2 偏振片 22 的吸收轴方向所成的角度)为 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情况下, 优选为 $90^\circ \pm 1.0^\circ$, 更优选为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

上述偏振片的厚度可根据目的选择适当的偏振片。上述偏振片的厚度优选为 $5\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ ，更优选为 $10\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ 。

在一实施方式中，优选的是，上述偏振片在其一侧或两侧具有保护层。这种元件也称为偏振板。形成上述保护层材料可采用任意适当的材料。上述保护层优选实质上具有光学各向同性。作为上述保护层，例如可使用厚 $10\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂或降冰片烯系树脂的高分子薄膜。其原因为，这些树脂的透明性、机械强度、耐药品性、低双折射性优异。

本发明中所使用的偏振片可直接使用市售的偏振板。作为市售的偏振板，例如，可列举日东电工（株）制造的 NPF 系列（商品名“SIG1423DU”等）。这种偏振板在偏振片的两侧具有保护层，该保护层实质上具有光学各向同性。进而，具有光学特性、光学均匀性、耐久性等优异的特征。

C-1. 偏振片的光学特性

上述偏振片的在 23°C 下以波长 $550\ \text{nm}$ 的光测定的透过率（也称单体透过率）优选为 40% 以上，更优选为 42% 以上。再者，单体透过率的理论上的上限为 50%，可实现的上限为 46%。

上述偏振片的在 23°C 下以波长 $550\ \text{nm}$ 的光测定的偏光度优选为 99.8% 以上，更优选为 99.9% 以上。再者，偏光度的理论上的上限为 100%。通过将偏光度设于上述范围，可获得正面方向的对比度比高的液晶显示装置。

本发明中使用的偏振片的根据美国国家标准局（NBS）的色相：a 值（单体 a 值）优选为 -2.0 以上，更优选为 -1.8 以上。再者，上述 a 值的理想值为 0。又，上述偏振片的根据美国国家标准局（NBS）的色相：b 值（单体 b 值）优选为 4.2 以下，更优选为 4.0 以下。再者，上述 b 值的理想值为 0。通过将偏振片的 a 值及 b 值设为接近于 0 的数值，可获得显示图像色彩鲜艳的液晶显示装置。

上述单体透过率、偏光度及色相，可使用分光光度计[村上色彩技术研究所（株）制造 产品名“DOT-3”]进行测定。作为上述偏光度的具体测定方法，可测定上述偏振片的平行透过率（ H_0 ）及正交透过率（ H_{90} ），通过式：偏光度（%）= $\{ (H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90}) \}^{1/2} \times 100$ 而求出。上述平行透过率（ H_0 ）为将两张相同的偏振片以相互的吸收轴成为平行的方式加

以重叠而制作的平行型层叠偏振片的透过率的值。又，上述正交透过率（ H_{90} ）为将两张相同的偏振片以相互的吸收轴成为正交的方式加以重叠而制作的正交型层叠偏振片的透过率的值。再者，这些透过率为通过 JIS Z 8701-1982 的 2 度视野（C 光源）进行能见度修正的 Y 值。

C-2. 偏振片的配置方法

参照图 1 (a) 及 (b)，作为配置第 1 偏振片 21 及第 2 偏振片 22 的方法，可根据目的采用任意适当的方法。上述第 1 偏振片 21 优选的是，在与液晶单元 10 对向的侧设置胶粘层（未图示），且贴合在双轴性光学元件 30 的表面。上述第 2 偏振片 22 优选的是，在与液晶单元 10 对向的侧设置胶粘层（未图示），且贴合在负 C 板 40 或液晶单元 10 的表面。在液晶单元 10 与第 2 偏振片 22 之间配置有任意光学元件的情况下，上述第 2 偏振片 22 贴合在上述任意光学元件的表面。

在本说明书中，所谓“胶粘层”是指接合相邻光学构件的面与面，实际使用中以充分的粘接力与粘接时间使其一体化的层。上述胶粘层，例如，可列举胶粘剂层、粘合剂层及/或增粘涂层。

上述胶粘层可为，在被粘接体的表面形成增粘涂层，在其上形成胶粘剂层或粘合剂层的多层结构，也可无法以肉眼确认的薄层（也称为发线（hair-line））。通过这样贴合偏振片，在装至液晶显示装置中时，可防止这种偏振片的吸收轴方向偏离规定位置，或者防止偏振片与相邻的各光学元件擦伤。进而，因可减少在偏振片与相邻的各光学元件的层间界面上产生的反射或折射的不良影响，故而可获得可显示清晰图像的液晶显示装置。

上述胶粘层的厚度可根据目的选择适当的值。上述胶粘层的厚度优选为 $0.01\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ 。通过将胶粘层的厚度设于上述范围，可避免在接合的偏振片上产生浮动或剥离，实际使用时可获得充分的粘接力与粘接时间。

形成上述胶粘层的材料可根据被粘接体的种类或目的选择适当的材料。形成上述胶粘层的材料，优选的是，以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性胶粘剂。其原因为，与偏振片的粘接性优异，且作业性、生产性、经济性优异。上述以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性胶粘剂，也可直接使用市售的胶粘剂。或者，也可在市售的胶粘剂中混合溶剂或添加剂进行使

用。作为市售的以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性胶粘剂，例如可列举日本合成化学工业(株)制造的 Gohsenol 系列(商品名“NH-18S、GH-18S、T-330 等”)、日本合成化学工业(株)制造的 Gohsefimer 系列(商品名“Z-100、Z-200、Z-210 等”)等。

上述胶粘剂层也可为使在上述水溶性胶粘剂中进而添加交联剂而获得的组成物进行交联的胶粘剂层。上述交联剂可根据目的采用适当的交联剂。作为上述交联剂，例如，可列举胺化合物、醛化合物、羟甲基化合物、环氧化合物、异氰酸酯化合物、及多价金属盐等。上述交联剂也可直接使用市售的交联剂。作为市售的交联剂，可列举三菱气体化学(株)制造的胺化合物 商品名“m-xylenediamine”、日本合成化学工业(株)制造的醛化合物 商品名“glyoxal”、大日本油墨(株)制造的羟甲基化合物 商品名“Watersol”等。

C-3. 偏振片中使用的光学薄膜

作为上述偏振片中使用的光学薄膜，可使用任意适当的偏振光薄膜。上述偏振片优选的是以含有二色性物质的聚乙烯醇系树脂为主成分的拉伸薄膜。二色性物质可采用任意适当的二色性物质。作为二色性物质的代表例，可列举碘及二色性染料。再者，在本说明书中，所谓“二色性”，是指在光学轴方向及与其正交的方向的两个方向上，光的吸收不同的光学各向异性。又，所谓“拉伸薄膜”，是指在适当的温度下对未拉伸的薄膜施加张力，沿牵引方向提高分子取向的高分子薄膜。

上述偏振片的厚度可根据目的选择适当值。上述偏振片的厚度，优选为 $5\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ ，更优选为 $10\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ 。

上述聚乙烯醇系树脂可通过对聚合乙烯酯系单体而获得的乙烯酯系聚合物进行皂化而获得。作为上述乙烯酯系单体，例如，可列举：甲酸乙烯酯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、戊酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、叔碳酸乙烯酯等。

上述聚乙烯醇系树脂的皂化度优选为 95.0 摩尔%~99.9 摩尔%。上述皂化度可依据 JIS K 6726-1994 求得。通过使用皂化度为上述范围的聚乙烯醇系树脂，可获得耐久性优异的偏振片。

上述聚乙烯醇系树脂的平均聚合度可根据目的选择适宜、适当值。上

述平均聚合度优选为 1200~3600。再者，平均聚合度可依据 JIS K 6726-1994 求得。

作为获得上述以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜的方法，可采用任意适当的成形加工法。作为上述成形加工法，例如，可列举日本专利特开 2000-315144 号公报[实施例 1]中所揭示的方法。

上述以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜，优选的是含有多元醇作为增塑剂。以进一步提高偏振片的染色性或拉伸性为目的使用上述多元醇。作为上述多元醇，例如，可列举：乙二醇、甘油、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、三羟甲基丙烷等。这些可单独使用也可将 2 种以上组合使用。上述多元醇的含量（重量比）优选的是，相对总固体成分 100 的聚乙烯醇系树脂，超过 0 且为 30 以下。

上述以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜可进而含有表面活性剂。使用表面活性剂的目的在于进一步提高偏振片的染色性或拉伸性。上述表面活性剂优选为非离子表面活性剂。作为上述非离子表面活性剂，例如，可列举：月桂酸二乙醇酰胺、椰子油脂肪酸二乙醇酰胺、椰子油脂肪酸单乙醇酰胺、月桂酸单异丙醇酰胺、油酸单异丙醇酰胺等。上述表面活性剂的含量（重量比）优选的是，相对于 100 的聚乙烯醇系树脂，超过 0 且为 5 以下。

作为上述二色性染料，例如，可列举：红 BR、红 LR、红 R、桃红 LB、玉红 BL、枣红 GS、天蓝 LG、柠檬黄、蓝 BR、蓝 2R、藏青 RY、绿 LG、紫 LB、紫 B、黑 H、黑 B、黑 GSP、黄 3G、黄 R、橙 LR、橙 3R、猩红 GL、猩红 KGL、刚果红、亮紫 BK、斯普拉蓝（Supra blue）G、斯普拉蓝 GL、斯普拉橙 GL、直接天蓝（Direct sky blue）、直接坚牢橙 S（Direct Fast Orange S）、坚牢黑（Fast black）等。

本发明中使用的以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜也可直接使用市售的薄膜。作为市售的以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜，例如，可列举 Kuraray（株）制造 商品名“库里阿（Kuraray）维尼纶薄膜”、Tohcello（株）制造 商品名“特赛路（Tohcello）维尼纶薄膜”、日本合成化学工业（株）制造 商品名“日合维尼纶薄膜”等。

参照图 3 对偏振片的制造方法的一例进行说明。图 3 是表示本发明中

所使用的偏振片的代表性制造工序的概念的示意图。例如，以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜 301 自排出部 300 排出，浸渍于碘水溶液浴 310 中，一面以速比不同的辊 311 及 312 在薄膜长度方向上赋予张力，一面供给至膨润及染色工序。继而，浸渍于含有硼酸与碘化钾的水溶液浴 320 中，一面以速比不同的辊 321 及 322 在薄膜的长度方向上赋予张力，一面供给至交联处理。经交联处理的薄膜通过辊 331 及 332，浸渍于含有碘化钾的水溶液浴 330 中，供给至水洗处理。经水洗处理的薄膜以干燥机构 340 进行干燥，通过将含水率调节为例如 10%~30%，以卷绕部 360 将其卷绕。偏振片 350 可通过经由这些工序，将上述以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜拉伸至原长的 5 倍~7 倍而获得。

D.双轴性光学元件

本发明中所使用的双轴性光学元件，其折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系。以 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$ 表示该关系的情况下，上述双轴性光学元件满足下述式 (1)。

$$10 \text{ nm} \leq \text{Rth}[590] < \text{Re}[590] \quad \dots (1)$$

在本发明中，上述双轴性光学元件是用于降低液晶显示装置的斜向的漏光，提高对比度比。通常，将 2 块偏振片以相互的吸收轴方向正交的方式配置在液晶单元两侧的液晶显示装置自斜向产生漏光。具体而言，在液晶面板的长边方向为 0° 的情况下，具有斜向的 45° 方位及 135° 方位上漏光量最大的倾向。本发明的液晶显示装置，通过使用具有特定折射率椭圆体关系的双轴性光学元件，可减少该漏光量，其结果可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

参照图 2 (a) 及 (b)，将双轴性光学元件 30 配置在液晶单元 10 与第 1 偏振片 21 之间。上述双轴性光学元件 30 的滞后相轴方向与第 1 偏振片 21 的吸收轴方向实质上平行。这样，在特定的位置关系下使用双轴性光学元件的情况下，通过与波长分散值的关系 ($D_1 \cong D_2$) 的相乘效果，可获得自正面方向至斜向均维持高对比度比，且自斜向观看画面的情况下，自 360° 任一方向观看，对比度比均一定的液晶显示装置。进而，第 1 偏振片与双轴性光学元件的长尺寸薄膜的连续粘贴成为可能，因此，可大幅提高液晶面板的生产性。再者，在本说明书中，所谓“实质上平行”，包含 2

个方向所成的角度（此处为双轴性光学元件 30 的滞后相轴方向与第 1 偏振片 21 的吸收轴方向所成的角度）为 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情况，优选为 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选为 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。双轴性光学元件的滞后相轴方向与第 1 偏振片的吸收轴方向的角度偏差越小，则可获得正面及斜向的对比度比越高的液晶显示装置。

D-1. 双轴性光学元件的光学特性

上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[590]$ 可在满足上述式 (1) 的范围内选择适当值。上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[590]$ 为 10 nm 以上，优选为 100 nm~300 nm，更优选为 120 nm~280 nm，特别优选为 180 nm~280 nm，最优选为 250 nm~280 nm。通过将 $\text{Re}[590]$ 设于上述范围内，可获得斜向的对比度比更高的液晶显示装置。

上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[480]$ 可选择适当值。上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[480]$ 为 10 nm 以上，优选为 90 nm~330 nm，更优选为 110 nm~320 nm，特别优选为 170 nm~310 nm，最优选为 245 nm~305 nm。通过将 $\text{Re}[480]$ 设于上述范围内，可获得斜向的对比度比更高的液晶显示装置。

上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[480]$ 与 $\text{Re}[590]$ 之差 ($\text{Re}[480] - \text{Re}[590]$) 优选为 -30 nm~30 nm，更优选为 -20 nm~20 nm，特别优选为 -10 nm~10 nm，最优选为 -5 nm~5 nm。通过将上述双轴性光学元件的 $\text{Re}[480]$ 与 $\text{Re}[590]$ 之差设于上述范围，可获得斜向的对比度比更高的液晶显示装置。

上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 等于或大于下述的负 C 板的波长分散值 (D_2)。上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 优选为 0.90~1.10，更优选为 0.92~1.08，特别优选为 0.95~1.05，最优选为 0.98~1.02。通过在特定的位置关系下使用具有上述范围的波长分散值 (D_1) 的双轴性光学元件，可获得斜向的对比度比高，且在自斜向观看画面的情况下，自 360° 任一方位观看，对比度比均一定的液晶显示装置。

作为上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1) 的调整方法，可采用任意适当的方法。例如，如日本专利特开平 5-027119 号公报图 2 中所揭示，上述波长分散值，可通过在形成双轴性光学元件的材料中选择适当的材料而设定为任意值。又，上述波长分散值也可通过对形成双轴性光学元件的材料的分子设计，而进行调整。具体而言，例如，如 WO00/26705 号

公报中所揭示,上述波长分散值可通过在使两种单体共聚的树脂中,使用的单体的种类或共聚比,而设定为任意值。或者,也可如帝人化成工业(株)产品说明(Catalog)“PURE-ACE”(2005年)第8页中所揭示,自具有不同波长分散值的市售相位差薄膜中,选择适当的薄膜加以利用。

上述双轴性光学元件的 $R_{th}[590]$ 可在满足上述式(1)的范围内选择适当值。上述双轴性光学元件的 $R_{th}[590]$ 小于 $R_e[590]$,优选为 $10\text{ nm}\sim 210\text{ nm}$,更优选为 $20\text{ nm}\sim 180\text{ nm}$,特别优选为 $50\text{ nm}\sim 180\text{ nm}$,最优选为 $80\text{ nm}\sim 180\text{ nm}$ 。通过将上述双轴性光学元件的 $R_{th}[590]$ 设于上述范围,可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

上述双轴性光学元件的 $R_e[590]$ 与 $R_{th}[590]$ 之差($R_e[590]-R_{th}[590]$)优选为 $30\text{ nm}\sim 270\text{ nm}$,更优选为 $50\text{ nm}\sim 220\text{ nm}$,特别优选为 $120\text{ nm}\sim 190\text{ nm}$,最优选为 $150\text{ nm}\sim 190\text{ nm}$ 。通过将上述双轴性光学元件的 $R_e[590]$ 与 $R_{th}[590]$ 之差设于上述范围内,可获得斜向的对比度比更高的液晶显示装置。

$R_e[480]$ 、 $R_e[590]$ 、 $R_{40}[480]$ 、 $R_{40}[590]$ 及 $R_{th}[590]$,可使用王子计测机器(株)制造 产品名“KOBRA21-ADH”进行测定。可使用在 23°C 下波长 590 nm 的面内的相位差值(R_e)、将滞后相轴作为倾斜轴使其倾斜 40° 度所测定的相位差值(R_{40})、光学元件的厚度(d)以及光学元件的平均折射率(n_0),自下式(i)~(iii)通过计算机数值计算,求得 n_x 、 n_y 及 n_z ,继而通过式(iv)计算 R_{th} 。此处, φ 及 n_y' 分别以下式(v)及(vi)表示。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad \dots (i)$$

$$R_{40} = (n_x - n_y') \times d / \cos(\varphi) \quad \dots (ii)$$

$$(n_x + n_y + n_z) / 3 = n_0 \quad \dots (iii)$$

$$R_{th} = (n_x - n_z) \times d \quad \dots (iv)$$

$$\varphi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n_0] \quad \dots (v)$$

$$n_y' = n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\varphi) + n_z^2 \times \cos^2(\varphi)]^{1/2} \quad \dots (vi)$$

双轴性光学元件的 N_z 系数超过 0 且小于 1。即,折射率椭圆体满足 $n_x > n_z > n_y$ 的范围。上述 N_z 系数优选为 $0.1\sim 0.7$,更优选为 $0.1\sim 0.6$,特别优选为 $0.3\sim 0.6$,最优选为 $0.4\sim 0.6$ 。通过将 N_z 系数设于上述范围,

可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

D-2.双轴性光学元件的配置手段

参照图 1 (a) 及 (b), 作为配置双轴性光学元件 30 的方法, 可根据目的采用任意适当的方法。在采用图 1 (a) 的构成的情况下, 优选的是, 在双轴性光学元件 30 与第 1 偏振片 21 之间, 及双轴性光学元件 30 与液晶单元 10 之间, 设置胶粘层 (未图标), 使各个光学构件彼此贴合。在采用图 1 (b) 的构成的情况下, 优选的是, 在双轴性光学元件 30 与第 1 偏振片 21 之间, 及双轴性光学元件 30 与负 C 板 40 之间, 设置胶粘层 (未图标), 使各个光学构件彼此贴合。这样, 通过以胶粘层填满各光学构件的间隙, 在装至液晶显示装置中时, 可防止各光学构件的光学轴的关系偏移, 或者防止各光学构件彼此擦伤。进而, 可减少各光学构件的层间界面上产生的反射或折射的不良影响, 故而可获得可显示清晰图像的液晶显示装置。

上述胶粘层的厚度, 可根据目的选择适当值。上述胶粘层的厚度, 通常为 $0.1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 。通过将胶粘层的厚度设于上述范围, 可避免在所接合光学元件或偏振片上产生浮动或剥离, 实际使用中可获得充分的粘接力与粘接时间。

上述胶粘层可采用任意的胶粘剂层、粘合剂层及/或增粘涂层。优选的是, 上述胶粘层为粘合剂层。其原因为, 应力松弛性优异, 在液晶单元产生翘曲, 或者收缩或膨胀时, 可防止应变传至光学元件。上述胶粘层也可直接使用市售的光学用双面胶带。作为市售的光学用双面胶带, 例如, 可列举总研化学 (株) 制造 商品名 “SK-2057”。

D-3.双轴性光学元件的构成

本发明中使用的双轴性光学元件的构成 (层叠结构), 若满足上述 D-1 项中所揭示的光学特性, 则无特别的限制。具体而言, 双轴性光学元件可为单独的相位差薄膜, 也可为含有 2 片以上相位差薄膜的层叠体。优选的是, 上述双轴性光学元件由单独的相位差薄膜构成。其原因为, 可使液晶显示装置变薄、变轻。在上述双轴性光学元件为层叠体的情况下, 也可含有胶粘层。在层叠体含有 2 片以上相位差薄膜的情况下, 这些相位差薄膜可相同也可不同。再者, 对于相位差薄膜的详情在 D-4 项叙述。

上述双轴性光学元件中使用的相位差薄膜的 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$, 可根据所使用的相位差薄膜的片数进行适当选择。例如, 在双轴性光学元件由单独的相位差薄膜构成的情况下, 优选的是, 相位差薄膜的 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$ 分别与双轴性光学元件的 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$ 相等。因此, 例如, 优选的是在将双轴性光学元件层叠在偏振片上时所使用的胶粘层的相位差值尽量小。又, 例如, 在双轴性光学元件为含有 2 片以上相位差薄膜的层叠体的情况下, 优选的是, 以各个相位差薄膜的 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$ 的总和分别与双轴性光学元件的 $\text{Re}[590]$ 及 $\text{Rth}[590]$ 相等的方式进行设计。

具体而言, $\text{Re}[590]$ 为 260 nm, $\text{Rth}[590]$ 为 130 nm 的双轴性光学元件, 可将 2 片 $\text{Re}[590]$ 为 130 nm、 $\text{Rth}[590]$ 为 65 nm 的相位差薄膜, 以各自的滞后相轴方向相互平行的方式层叠而获得。再者, 出于简单, 仅对相位差薄膜为 2 片以下的情况进行例示, 但含有 3 片以上相位差薄膜的层叠体也适用于本发明。

上述双轴性光学元件的整体厚度根据其构成而不同, 优选为 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$, 更优选为 $30\ \mu\text{m} \sim 180\ \mu\text{m}$ 。

D-4. 双轴性光学元件中使用的相位差薄膜

作为双轴性光学元件中使用的相位差薄膜, 可根据下述负 C 板的波长分散值 (D_2), 而采用任意适当的薄膜。上述相位差薄膜优选的是, 透明性、机械强度、热稳定性、水分阻挡性等优异, 且难以产生应变导致的光学不均。

上述相位差薄膜的厚度可根据层叠的片数而变化。具有代表性的是, 将所得的双轴性光学元件的整体厚度优选地设定为 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 。例如, 在双轴性光学元件由单独的相位差薄膜构成的情况下, 该相位差薄膜的厚度优选为 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ (即, 等同于双轴性光学元件的整体厚度)。又例如, 在双轴性光学元件为 2 片相位差薄膜的层叠体的情况下, 只要各个相位差薄膜的厚度的总和成为双轴性光学元件的优选的整体厚度, 则各个相位差薄膜可采用任意适当的厚度。因此, 各个相位差薄膜的厚度可相同也可不同。在层叠 2 片相位差薄膜的情况下的一实施方式中, 其中一片相位差薄膜的厚度优选为 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

上述相位差薄膜的在 23°C 下以波长 590 nm 的光测定的透过率, 通常

为 80%以上, 优选为 90%以上。再者, 优选的是, 双轴性光学元件也具有相同的光透过率。上述透过率的理论上限为 100%, 可实现的上限为 96%。

上述相位差薄膜的光弹性模量的绝对值 ($C[550]$ (m^2/N)) 优选为 $1 \times 10^{-12} \sim 60 \times 10^{-12}$, 更优选为 $1 \times 10^{-12} \sim 10 \times 10^{-12}$, 特别优选为 $1 \times 10^{-12} \sim 8 \times 10^{-12}$, 最优选为 $1 \times 10^{-12} \sim 6 \times 10^{-12}$ 。通过使用光弹性模量的绝对值为上述范围的相位差薄膜, 可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。

上述相位差薄膜的滞后相轴的角度 (也称为取向角) 的偏差优选使用在薄膜宽度方向上等间隔设置的 5 个测定点的取向角的偏差范围为 $\pm 2^\circ$ 以下的相位差薄膜。更优选的是 $\pm 1^\circ$ 以下。再者, 上述取向角的偏差, 理想的是 0。通过将取向角的偏差设于上述范围, 可获得显示均匀性优异, 可显示清晰图像的液晶显示装置。上述取向角可通过下述的拉伸机构、拉伸方法、拉伸温度及拉伸倍率进行适当调整。

优选的是, 本发明中使用的双轴性光学元件包含含有显示正的固有双折射的热塑性树脂的相位差薄膜。上述相位差薄膜优选的是含有显示正的固有双折射的热塑性树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜。在本说明书中, 所谓“显示正的固有双折射的热塑性树脂”, 是指在一个方向拉伸含有该树脂的高分子薄膜的情况下, 薄膜面内的折射率变大的方向 (滞后相轴方向) 与拉伸方向实质上平行的热塑性树脂。若使用含有这种显示正的固有双折射的热塑性树脂的高分子薄膜, 则例如可通过利用下述的收缩性薄膜的拉伸方法, 而有效制造具有上述 D-1 项中的光学特性的相位差薄膜。

作为上述显示正的固有双折射的热塑性树脂, 可列举: 聚烯烃系树脂、环烯烃系树脂、聚氯乙烯系树脂、纤维素系树脂、聚偏氯乙烯系树脂等通用塑料, 聚酰胺系树脂、聚缩醛系树脂、聚碳酸酯系树脂、改性聚苯醚系树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯系树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂等通用工程塑料, 聚苯硫醚系树脂、聚砜系树脂、聚醚砜系树脂、聚醚醚酮系树脂、聚芳酯系树脂、液晶性树脂、聚酰胺酰亚胺系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚四氟乙烯系树脂等超工程塑料等。上述热塑性树脂可单独使用或将 2 种以上组合使用。又, 上述热塑性树脂也可在进行任意适当的聚合物改性后使用。作为上述聚合物改性的例子, 可列举共聚合、交联、分子末端、立规性等改性。

更优选的是，本发明中使用的双轴性光学元件包含含有降冰片烯系树脂的相位差薄膜。含有降冰片烯系树脂的相位差薄膜，因光弹性模量的绝对值小，故而可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。特别优选的是，上述双轴性光学元件由单独的含有降冰片烯系树脂的相位差薄膜构成。

以往，用含有降冰片烯系树脂的拉伸薄膜，无法获得具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系的相位差薄膜。其原因为，含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜，相比其它树脂，难以通过拉伸而产生相位差值，或者因薄膜自身较脆而难以拉伸。并且，为使薄膜的厚度方向的折射率 (n_z) 大于面内一方的折射率 (n_y)，而不得不对薄膜施加较大应力，从而更难制造该相位差薄膜。根据本发明，可通过使用特定的收缩性薄膜的制造方法，用含有降冰片烯系树脂的拉伸薄膜，实际获得具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜。

在本说明书中，所谓降冰片烯系树脂，是指一部分或全部起始原料(单体)使用具有降冰片烯环的降冰片烯系单体而获得的(共)聚合物。再者，在本说明书中，所谓“(共)聚合物”是表示均聚物或共聚物。

上述降冰片烯系树脂可使用具有降冰片烯环(降冰片烷环上具有双键的物质)的降冰片烯系单体作为起始原料。上述降冰片烯系树脂可在(共)聚合物的状态下在构成单元上具有降冰片烷环，也可不具有降冰片烷环。在(共)聚合物的状态下，在构成单元上具有降冰片烷环的降冰片烯系树脂，例如，可列举：四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]癸-3-烯、8-甲基四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]癸-3-烯、8-甲氧基羰基四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]癸-3-烯等。在(共)聚合物的状态下，在构成单元上不具有降冰片烷环的降冰片烯系树脂，是例如使用通过裂解而成为5员环的单体而获得的(共)聚合物。作为上述通过裂解而成为5员环的单体，例如，可列举：降冰片烯、二环戊二烯、5-苯基降冰片烯等或这些的衍生物等。在上述降冰片烯系树脂为共聚物的情况下，其分子的排列状态无特别的限制，可为无规共聚物，也可为嵌段共聚物，也可为接枝共聚物。

作为上述降冰片烯系树脂可直接使用市售的产品。或者，可使用对市售的降冰片烯系树脂实施有任意适当的聚合物改性的树脂。作为市售的降冰片烯系树脂，例如，可列举：JSR(株)制造的 Arton 系列(商品名：ARTON FLZR50、ARTON FLZR70、ARTON FLZL100、ARTON F5023、

ARTON FX4726、ARTON FX4727、ARTON D4531、ARTON D4532 等)、日本 Zeon(株)制造的 ZEONOR 系列(商品名: ZEONOR 750R、ZEONOR 1020R、ZEONOR R1600 等)、三井化学(株)制造的 APL 系列(APL8008T、APL6509T、APL6011T、APL6013T、APL6015T、APL5014T 等), TICONA 公司制造的 COC 树脂(商品名: TOPAS)等。

作为上述降冰片烯系树脂,例如,可列举:(A)将降冰片烯系单体的开环(共)聚合物氢化的树脂、(B)使降冰片烯系单体加成(共)聚合的树脂等。上述降冰片烯系单体的开环共聚物包含:将1种以上的降冰片烯系单体与 α -烯烃类、环烯类及/或非共轭二烯类的开环共聚物氢化的树脂。上述使降冰片烯系单体加成共聚的树脂包含:使1种以上的降冰片烯系单体与 α -烯烃类、环烯类及/或非共轭二烯类进行加成型共聚的树脂。上述降冰片烯系树脂优选的是(A)将降冰片烯系单体的开环(共)聚合物氢化的树脂。其原因为,可获得成形加工性优异、低拉伸倍率,具有大相位差值的相位差薄膜。

将上述降冰片烯系单体的开环(共)聚合物氢化的树脂,可通过使降冰片烯系单体等产生复分解反应,获得开环(共)聚合物,进而将该开环(共)聚合物氢化而获得。具体而言,例如,可列举:NTS(株)出版的“光聚合物材料的开发·应用技术”第103~111页(2003年版)中揭示的方法、日本专利特开平11-116780号公报的段落[0059]~[0060]中揭示的方法、日本专利特开2001-350017号公报的段落[0035]~[0037]中揭示的方法、日本专利特开2005-008698号公报的段落[0053]中揭示的方法等。上述使降冰片烯系单体加成(共)聚合的树脂,例如,可通过日本专利特开昭61-292601号公报的实施例1中所揭示的方法获得。

上述降冰片烯系树脂的重量平均分子量(Mw),其以使用四氢呋喃溶剂的凝胶渗透色谱(GPC)法测定的值,优选为20,000~500,000,更优选为30,000~200,000。上述重量平均分子量为通过实施例中揭示的方法进行测定的值。若重量平均分子量为上述范围,则可获得机械强度优异,且溶解性、成形性、流延操作性良好的树脂。

上述降冰片烯系树脂的玻璃化转变温度(Tg)优选为110℃~185℃,更优选为120℃~170℃,特别优选为125℃~150℃。若Tg为110℃以上,

则容易获得热稳定性良好的薄膜，若为 185℃以下，则容易通过拉伸控制面内及厚度方向的相位差值。再者，玻璃化转变温度(T_g)可依据 JIS K 7121 的 DSC 法求得。

作为获得含有上述降冰片烯系树脂的高分子薄膜的方法，可采用任意适当的成形加工法。作为成形加工法，例如可列举：压缩成形法、传递模塑法、注射成形法、挤压成形法、吹塑成形法、粉末成形法、FRP 成形法、溶剂浇铸法等。较好的是上述成形加工法为溶剂浇铸法。其原因在于可获得平滑性、光学均匀性优良的高分子薄膜。

上述溶剂浇铸法，具体而言是如下方法：将含有成为主成分的树脂、添加剂等的树脂组合物溶解在溶剂中，获得浓稠溶液（涂料），使该溶液消泡后，在环形不锈钢带或旋转筒的表面，均匀流延为薄层状，使溶剂蒸发成形为薄膜。在薄膜形成时采用的条件，可根据目的选择适当条件。

上述含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜，可进而含有任意适当的添加剂。作为上述添加剂，例如可列举：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、防静电剂、相溶剂、交联剂、及增粘剂等。上述添加剂的含量（重量比）优选的是，相对于 100 的上述降冰片烯系树脂，超过 0 且为 10 以下。

含有上述降冰片烯系树脂的高分子薄膜，可为自含有降冰片烯系树脂与其它树脂的树脂组成物获得的薄膜。上述其它树脂可选择任意适当的树脂。作为上述其它树脂，优选为苯乙烯系树脂。上述苯乙烯系树脂可用于调整相位差薄膜的波长分散值或光弹性模量。上述其它树脂的含量（重量比）优选的是，相对于 100 的上述降冰片烯系树脂，超过 0 且为 30 以下。

含有上述降冰片烯系树脂的高分子薄膜可直接使用市售的薄膜。或者，可使用对市售的薄膜实施有拉伸处理及/或收缩处理等二次加工的薄膜。作为市售的含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜，例如，可列举：JSR（株）制造的 Arton 系列（商品名：ARTON F、ARTON FX、ARTON D）或 Optes（株）制造的 Zeonor 系列（商品名：ZEONOR ZF14、ZEONOR ZF16）等。

上述相位差薄膜，例如，可通过如下方法获得：在含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的两面贴合收缩性薄膜，使用辊拉伸机以纵向单轴拉伸法

进行加热拉伸。该收缩性薄膜是用于在加热拉伸时赋予与拉伸方向正交的方向以收缩力，提高厚度方向的折射率（ n_z ）。作为在上述高分子薄膜的两面贴合上述收缩性薄膜的方法，可根据目的采用适当方法。考虑到生产性、作业性及经济性优异的方面，优选的是，在上述高分子薄膜与上述收缩性薄膜之间，设置含有丙烯酸系粘合剂的粘合剂层而进行粘接的方法。

参照图4对上述相位差薄膜的制造方法的一例进行说明。图4是表示本发明中使用的相位差薄膜的代表性制造工序的概念的示意图。例如，含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜402自第1排出部401排出，通过层压辊407、408，在该高分子薄膜402的两面，贴合自第2排出部403排出的具有粘合剂层的收缩性薄膜404、及自第3排出部405排出的具有粘合剂层的收缩性薄膜406。在两面贴合有收缩性薄膜的高分子薄膜，通过加热机构409保持为固定温度，并一边用不同速比的辊410、411、412及413赋予薄膜长度方向的张力（同时通过收缩性薄膜赋予厚度方向的张力），一边供给至拉伸处理。经拉伸处理的薄膜418，经由第1卷绕部414及第2卷绕部415，将收缩性薄膜404、406与粘合剂层一同剥离，以第3卷绕部419卷绕。

上述收缩性薄膜优选为双轴拉伸薄膜及单轴拉伸薄膜等拉伸薄膜。上述收缩性薄膜，例如可通过如下方法获得：利用双轴同时拉伸机等，使通过挤出法成形为薄层状的未拉伸薄膜的纵及/或横方向拉伸至规定倍率。再者，成形及拉伸条件可根据使用的树脂的组成或种类或目的，进行适当选择。

作为上述收缩性薄膜所使用的材料，例如，可列举：聚酯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯等。优选的是，上述收缩性薄膜为含有聚丙烯的双轴拉伸薄膜。这种收缩性薄膜，其收缩均匀性及耐热性优异，故而可获得目标相位差值，并且可获得光学均匀性优异的相位差薄膜。

在一实施方式中，优选的是，上述收缩性薄膜在140℃下的薄膜长度方向的收缩率： $S^{140}[\text{MD}]$ 为4.5%~7.7%，且在140℃下的薄膜宽度方向的收缩率： $S^{140}[\text{TD}]$ 为8.1%~15.4%。更优选的是，上述收缩性薄膜，其 $S^{140}[\text{MD}]$ 为5.1%~7.7%，且 $S^{140}[\text{TD}]$ 为10.2%~15.4%。

在其它实施方式中,优选的是,上述收缩性薄膜在 160℃下的薄膜长度方向的收缩率: $S^{160}[\text{MD}]$ 为 14.4%~23.5%,且在 140℃下的薄膜宽度方向的收缩率: $S^{160}[\text{TD}]$ 为 28.5%~54.6%。更优选的是,上述收缩性薄膜,其 $S^{160}[\text{MD}]$ 为 15.7%~23.5%,且 $S^{160}[\text{TD}]$ 为 36.4%~54.6%。通过将收缩性薄膜在各温度下的收缩率设于上述范围,可获得具有目标相位差值,且均匀性优异的相位差薄膜。

在一实施方式中,上述收缩性薄膜在 140℃下的宽度方向的收缩率与长度方向的收缩率之差: $\Delta S^{140} = S^{140}[\text{TD}] - S^{140}[\text{MD}]$,优选为 1.5%~7.7%,更优选为 5.1%~7.7%。在其它实施方式中,上述收缩性薄膜在 160℃下的宽度方向的收缩率与长度方向的收缩率之差: $\Delta S^{160} = S^{160}[\text{TD}] - S^{160}[\text{MD}]$,优选为 14.1%~31.1%,更优选为 20.7%~31.1%。若 MD 方向的收缩率大,则具有除拉伸张力以外,上述收缩性薄膜的收缩力也施加在拉伸机上而难以均匀拉伸的情况。通过将收缩性薄膜的收缩率设于上述范围,可使拉伸机等设备不会承担过度的负荷,而进行均匀拉伸。

上述收缩性薄膜在 140℃下的宽度方向的收缩应力: $T^{140}[\text{TD}]$,优选为 0.36 N/2 mm~0.80 N/2 mm,更优选为 0.50 N/2 mm~0.80 N/2 mm。上述收缩性薄膜在 150℃下的宽度方向的收缩应力: $T^{150}[\text{TD}]$,优选为 0.44 N/2 mm~0.90 N/2 mm,更优选为 0.60 N/2 mm~0.90 N/2 mm。通过将收缩性薄膜的收缩率设于上述范围,可获得具有目标相位差值,且光学均匀性优异的相位差薄膜。

上述收缩率 $S[\text{MD}]$ 及 $S[\text{TD}]$ 可依据 JIS Z 1712-1997 的加热收缩率 A 法求得(其中,具有如下的差异:将加热温度 120℃换为 140℃(或 160℃),对试验片施加 3 g 载荷)。具体而言,自纵[MD]、横[TD]方向取宽 20 mm、长 150 mm 的试验片各 5 片,制成在各自的中央部间隔约 100 mm 的距离标记有标点的试验片。将该试验片以施加有 3 g 载荷的状态垂直吊挂在温度保持为 140℃±3℃(或 160℃±3℃)的空气循环式干燥烘箱中,加热 15 分钟后取出。进而,在标准状态(室温)下放置 30 分钟后,使用 JIS B 7507 中规定的游标卡尺,测定标点间距离,求得 5 个测定值的平均值。收缩率可通过下式: $S(\%) = [\{\text{加热前的标点间距离}(\text{mm}) - \text{加热后的标点间距离}(\text{mm})\} / \text{加热前的标点间距离}(\text{mm})] \times 100$ 而算出。

作为上述收缩性薄膜，若满足上述收缩率等特性，则也可适当选择使用普通包装用、食品包装用、托板包装用、收缩标签用、盖封用及电绝缘用等用途中使用的市售的收缩性薄膜。这些市售的收缩性薄膜，可直接使用，也可实施拉伸处理或收缩处理等二次加工后使用。作为市售的收缩性薄膜，例如，可列举：王子制纸（株）制造的 Alphan 系列（商品名：Alphan P、Alphan S、Alphan H 等）、Gunze（株）制造的 fancy top 系列（商品名：fancy top EP1、fancy top EP2 等）、东丽（株）制造的 Torayfan BO 系列（商品名：2570、2873、2500、2554、M114、M304 等）、Sunttox（株）的 Sunttox-OP 系列（商品名：PA20、PA21、PA30 等）、Tohcello（株）的 Tohcello OP 系列（商品名：OPU-0、OPU-1、OPU-2 等）等。

加热拉伸上述含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜与上述收缩性薄膜的层叠体时的拉伸烘箱内的温度（也称为拉伸温度），可根据目标相位差值、所使用的高分子薄膜的种类或厚度等进行适当选择。作为拉伸温度优选的是，相对于上述高分子薄膜的玻璃化转变温度（ T_g ），为 $T_g+1^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ 。通过设于上述温度范围，可使相位差薄膜的相位差值易于变得均匀，且薄膜变得难以结晶化（白浊）。具体而言，上述拉伸温度通常为 $110^{\circ}\text{C}\sim 185^{\circ}\text{C}$ 。再者，玻璃化转变温度（ T_g ）可通过依据 JIS K 7121-1987 的 DSC 法求得。

进而，拉伸含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜与收缩性薄膜的层叠体时的拉伸的倍率（拉伸倍率），可根据目标相位差值、所使用的高分子薄膜的种类或厚度等进行适当选择。上述拉伸倍率，通常相对于原长为超过 1 倍且 2 倍以下。拉伸时的供给速度，考虑到拉伸装置的机械精度或稳定性方面，通常为 1 m/分钟 $\sim$ 20 m/分钟。若满足上述拉伸条件，则可获得目标相位差值，且可获得光学均匀性优异的相位差薄膜。

E. 负 C 板

在本说明书中，所谓“负 C 板”，是指折射率椭圆体具有 $n_x=n_y>n_z$ 的关系的光学元件。理想的是，上述折射率椭圆体具有 $n_x=n_y>n_z$ 的关系的光学元件在法线方向上具有光学轴。再者，在本说明书中，所谓 $n_x=n_y$ ，不仅包含 n_x 与 n_y 完全相同的情况，也包含 n_x 与 n_y 实质相同的情况。此处，所谓“ n_x 与 n_y 实质相同的情况”，包含面内的相位差值（ $\text{Re}[590]$ ）

未达 10 nm 的情况。

在上述折射率椭圆体： $n_x=n_y>n_z$ 的关系由 $Re[590]$ 及 $Rth[590]$ 表示的情况下，上述负 C 板满足下述式（3）及（4）。

$$Re[590]<10\text{ nm} \quad \dots (3)$$

$$10\text{ nm}\leq Rth[590] \quad \dots (4)$$

在本发明中，上述负 C 板是用于光学补偿、消除在不存在电场的状态下的液晶单元的厚度方向的相位差值（ $Rth[590]_{LC}$ ）。图 5 是说明使用负 C 板消除液晶单元的相位差值的方法的代表性概念图。在本说明书中，所谓“消除液晶单元的相位差值”，是指以液晶单元与负 C 板的层叠体成为实质上各向同性的方式进行光学补偿。如图 5 所示，液晶单元与负 C 板的层叠体，实质上具有各向同性，折射率椭圆体具有 $n_x=n_y=n_z$ 的关系。

上述负 C 板的厚度方向的相位差值（ $Rth[590]_2$ ）与上述液晶单元的在不存在电场的状态下的厚度方向的相位差值（ $Rth[590]_{LC}$ ）的和的绝对值（ $|Rth[590]_2+Rth[590]_{LC}|$ ）优选为 50 nm 以下，更优选为 30 nm 以下，特别优选为 10 nm 以下。通过设于上述范围，可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

参照图 2（a）及（b），负 C 板 40 配置在第 2 偏振片 22 与双轴性光学元件 30 之间。在一实施方式中，如图 2（a）所示，负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与第 2 偏振片 22 之间。在其它实施方式中，如图 2（b）所示，负 C 板 40 配置在液晶单元 10 与双轴性光学元件 30 之间。进而，在其它实施方式中，2 个负 C 板分别配置在液晶单元 10 与第 2 偏振片 22 之间及液晶单元 10 与双轴性光学元件 30 之间（未图标）。在此情况下，优选的是，负 C 板的厚度方向的相位差值，以其总和与上述液晶单元的厚度方向的相位差值的和的绝对值为 50 nm 以下的方式进行设定。

负 C 板 40 在 n_x 与 n_y 完全相同的情况下，面内不产生相位差值，故而未检测出滞后相轴。在此情况下，负 C 板 40 的配置与第 1 偏振片 21 的吸收轴方向、第 2 偏振片 22 的吸收轴方向、及双轴性光学元件 30 的滞后相轴方向无关。即使 n_x 与 n_y 实质相同，在 n_x 与 n_y 不同的情况下，也具有检测出滞后相轴（产生微小的面内的相位差值）的情况。在此情况下，优选的是，上述负 C 板 40 以其滞后相轴方向与第 2 偏振片 22 的吸收轴方

向实质上平行或实质上正交的方式进行配置。在负 C 板具有面内相位差值的情况下，与第 2 偏振片的吸收轴方向的角度偏差越小，则可获得正面及斜向的对比度比越高的液晶显示装置。

E-1. 负 C 板的光学特性

上述负 C 板的 $\text{Re}[590]$ 未达 10 nm，优选为 8 nm 以下，更优选为 5 nm 以下。通过将 $\text{Re}[590]$ 设于上述范围，可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

上述负 C 板的 $\text{Rth}[590]_2$ 可根据上述液晶单元的厚度方向的相位差值 ($\text{Rth}[590]_{\text{LC}}$) 而选择适当值。上述 $\text{Rth}[590]_2$ 优选为 150 nm~550 nm，更优选为 150 nm~450 nm，特别优选为 200 nm~400 nm。通过将 $\text{Rth}[590]_2$ 设于上述范围，可获得斜向的对比度比高的液晶显示装置。

上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 等于或小于上述的双轴性光学元件的波长分散值 (D_1)。上述负 C 板的波长分散值 (D_2) 优选为 0.70~1.10，更优选为 0.72~1.05，特别优选为 0.77~0.99，最优选为 0.83~0.94。这样的通过在特定的位置关系下使用具有上述范围的波长分散值 (D_2) 的负 C 板，可获得斜向的对比度比高，在自斜向观看画面的情况下，自 360°任一方位观看，对比度比均一定的液晶显示装置。再者，作为上述波长分散值 (D_2) 的调整方法，可采用如例如 D-1 项中揭示的任意适当的方法。

E-2. 负 C 板的配置手段

参照图 1 (a) 及 (b)，作为配置负 C 板 40 的方法，可根据目的采用任意适当的方法。在采用图 1 (a) 构成的情况下，优选的是，在液晶单元 10 与负 C 板 40 之间、及负 C 板 40 与第 2 偏振片 22 之间设置胶粘层（未图示），使各个相邻构件彼此贴合。在采用图 1 (b) 的构成的情况下，优选的是，在双轴性光学元件 30 与负 C 板 40 之间、及负 C 板 40 与液晶单元 10 之间设置胶粘层（未图标），使各个光学构件彼此贴合。这样，通过用胶粘层填满各光学构件的间隙，在装至液晶显示装置中时，可防止各光学构件的光学轴的关系偏移，或者防止各光学构件彼此擦伤。进而，可减少各光学构件的层间界面上产生的反射或折射的不良影响，故而可获得可显示清晰图像的液晶显示装置。

上述胶粘层的厚度可根据目的选择适当值。上述胶粘层的厚度通常为

0.1 μm ~50 μm 。通过将胶粘层的厚度设于上述范围,可不在接合的光学元件或偏振片上产生浮泡或剥离,实际使用上获得充分的粘接力与粘接时间。

上述胶粘层可采用任意的胶粘剂层、粘合剂层及/或增粘涂层。优选的是,上述胶粘层为粘合剂层。其原因为,应力松弛性优异,在液晶单元产生翘曲,或者收缩或膨胀时,可防止应变传至光学元件。上述胶粘层也可直接使用市售的光学用双面胶带。作为市售的光学用双面胶带,例如,可列举总研化学(株)制造 商品名“SK-2057”。

E-3. 负 C 板的构成

本发明中使用的负 C 板的构成(层叠结构),若满足上述 E-1 项中揭示的光学特性,则无特别的限制。具体而言,负 C 板可为单独的相位差薄膜,也可为含有 2 片以上相位差薄膜的层叠体。优选的是,上述负 C 板由单独的相位差薄膜,或 2 片相位差薄膜构成。在上述负 C 板为层叠体的情况下,可含有胶粘层。在层叠体含有 2 片以上相位差薄膜的情况下,这些相位差薄膜可相同也可不同。再者,对于相位差薄膜的详情,在 E-4 项中叙述。

上述负 C 板中使用的相位差薄膜的 $R_{th}[590]$ 可根据使用的相位差薄膜的片数进行适当选择。例如,在负 C 板由单独的相位差薄膜构成的情况下,优选的是,相位差薄膜的 $R_{th}[590]$ 分别与负 C 板的 $R_{th}[590]$ 相等。因此,例如优选的是,将负 C 板层叠在偏振片上时所使用的胶粘层的相位差值尽量小。又,例如,在负 C 板为含有 2 片以上相位差薄膜的层叠体的情况下,优选的是,以各个相位差薄膜的 $R_{th}[590]$ 的总和分别与负 C 板的 $R_{th}[590]$ 相等的方式进行设计。

具体而言, $R_{th}[590]$ 为 300 nm 的负 C 板可通过层叠 2 片 $R_{th}[590]$ 为 150 nm 的相位差薄膜而获得。又,也可层叠 $R_{th}[590]$ 为 50 nm 的相位差薄膜与 $R_{th}[590]$ 为 250 nm 的相位差薄膜而获得。在层叠 2 片相位差薄膜的情况下,优选的是,各相位差薄膜以各自的滞后相轴正交的方式进行配置。其原因为,若为这种形态,则即使相位差薄膜具有 $Re[590]$,也可减小 $Re[590]$ 。再者,出于简单,仅例示相位差薄膜为 2 片以下的情况,但含有 3 片以上相位差薄膜的层叠体,也可适用于本发明。

上述负 C 板的整体厚度根据其构成而不同, 优选为 $20\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$, 更优选为 $30\ \mu\text{m}\sim 300\ \mu\text{m}$ 。

E-4. 负 C 板中所使用的相位差薄膜

作为负 C 板中使用的相位差薄膜, 可根据上述双轴性光学元件的波长分散值 (D_1), 而采用任意适当的相位差薄膜。上述相位差薄膜优选的是, 透明性、机械强度、热稳定性、水分阻挡性等优异, 且难以产生应变导致的光学不均。

上述相位差薄膜的厚度可根据层叠的片数而变化。具有代表性的是, 将所得的负 C 板的整体厚度优选地设定为 $20\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ 。例如, 在负 C 板由单独的相位差薄膜构成的情况下, 该相位差薄膜的厚度, 优选为 $20\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ (即, 等同于负 C 板的整体厚度)。又例如, 在负 C 板为 2 片相位差薄膜的层叠体的情况下, 只要各个相位差薄膜的厚度的总和为负 C 板的优选的整体厚度, 则各个相位差薄膜的厚度可采用任意适当的厚度。因此, 各个相位差薄膜的厚度可相同也可不同。在层叠 2 片相位差薄膜的情况下的一实施方式中, 其中一片相位差薄膜的厚度优选为 $10\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 。

上述相位差薄膜的在 23°C 下以波长 $590\ \text{nm}$ 的光测定的透过率, 通常为 80% 以上, 优选为 90% 以上。再者, 优选的是, 负 C 板也具有同样的光透过率。上述透过率的理论上限为 100%, 可实现的上限为 96%。

上述相位差薄膜的光弹性模量的绝对值 ($C[550]\ (\text{m}^2/\text{N})$) 优选为 $1\times 10^{-12}\sim 80\times 10^{-12}$, 更优选为 $1\times 10^{-12}\sim 50\times 10^{-12}$, 特别优选为 $1\times 10^{-12}\sim 30\times 10^{-12}$ 。通过使用光弹性模量的绝对值为上述范围的相位差薄膜, 可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。

优选的是, 本发明中使用的负 C 板包含含有 D-4 项中揭示的显示正的固有两折射的热塑性树脂的相位差薄膜。更优选的是, 本发明中使用的负 C 板包含含有纤维素系树脂的相位差薄膜。上述相位差薄膜可为拉伸薄膜, 也可为未拉伸薄膜。

上述纤维素系树脂可采用任意适当的纤维素系树脂。上述纤维素系树脂优选的是, 纤维素的羟基的一部分或全部经乙酰基、丙酰基及/或丁基取代的纤维素有机酸酯或纤维素混合有机酸酯。作为上述纤维素有机酸酯,

例如，可列举：纤维素乙酸酯、纤维素丙酸酯、纤维素丁酸酯等。作为上述纤维素混合有机酸酯，例如，可列举：纤维素乙酸丙酸酯、纤维素乙酸丁酸酯等。上述纤维素系树脂，例如，可通过日本专利特开平 2001-188128 号公报[0040]～[0041]中所揭示的方法获得。

在上述纤维素系树脂含有乙酰基的情况下，该乙酰基取代度，优选为 1.5～3.0，更优选为 2.0～2.9，特别优选为 2.4～2.9。在上述纤维素系树脂含有丙酰基的情况下，上述丙酰基取代度优选为 0.5～3.0，更优选为 1.0～2.9，特别优选为 2.3～2.8。在上述纤维素系树脂为纤维素的羟基的一部分经乙酰基与丙酰基取代的混合有机酸酯的情况下，乙酰基取代度与丙酰基取代度的总计优选为 1.5～3.0，更优选为 2.0～3.0，特别优选为 2.4～2.9。在此情况下，可优选使用乙酰基取代度为 0.1～1.5，丙酰基取代度为 1.5～2.9 的树脂。通过使用这种纤维素系树脂，可较薄地制作厚度方向的相位差值大的薄膜。

在本说明书中，所谓乙酰基取代度或丙酰基取代度，是表示在纤维素骨架的 2、3、6 位的碳上的羟基被乙酰基（或丙酰基）取代的数。乙酰基（或丙酰基）可集中在纤维素骨架的 2、3、6 位的任一个碳上，或也可平均存在。上述乙酰基取代度可通过 ASTM-D817-91（纤维素乙酸酯等的试验法）求得。又，上述丙酰基取代度可通过 ASTM-D817-96（纤维素乙酸酯等的试验法）求得。

上述纤维素系树脂可直接使用市售的产品。或者，可使用对市售的树脂实施有任意适当的聚合物改性的产品。作为上述聚合物改性的例，可列举：共聚合、交联、分子末端、立规性等改性。作为市售的纤维素系树脂，例如，可列举：Daicel finechem（株）制造的纤维素乙酸丙酸酯树脂（商品名：307E-09、360A-09、360E-16）、EASTMAN 公司制造的纤维素乙酸酯（商品名：CA-398-30、CA-398-30L、CA-320S、CA-394-60S、CA-398-10、CA-398-3、CA-398-30、CA-398-6）、EASTMAN 公司制造的纤维素丁酸酯（商品名：CAB-381-0.1、CAB-381-20、CAB-500-5、CAB-531-1、CAB-551-0.2、CAB-553-0.4）、EASTMAN 公司制造的纤维素乙酸丙酸酯（商品名：CAP-482-0.5、CAP-482-20、CAP-504-0.2）等。

上述纤维素系树脂的重均分子量（Mw），其以使用四氢呋喃溶剂的凝

胶渗透色谱（GPC）法测定的值，优选为 20,000～1000,000，更优选为 25,000～800,000，特别优选为 30,000～400,000，最优选为 40,000～200,000 的范围。若重均分子量为上述范围，则可获得机械强度优异，且溶解性、成形性、流延操作性优异的纤维素系树脂。

上述纤维素系树脂的玻璃化转变温度（ T_g ）优选为 110℃～185℃，更优选为 120℃～170℃，特别优选为 125℃～150℃。若 T_g 为 110℃以上，则容易获得热稳定性良好的薄膜，若为 185℃以下，则成形加工性优异。再者，玻璃化转变温度（ T_g ）可通过依据 JIS K 7121 的 DSC 法求得。

作为获得含有上述纤维素系树脂的相位差薄膜的方法，可采用任意适当的成形加工法。作为成形加工法，可列举 D-4 项所揭示的方法。优选的是，上述成形加工法为溶剂浇铸法。其原因为，可获得平滑性、光学均匀性优异的高分子薄膜。

含有上述纤维素系树脂的高分子薄膜可进而含有任意适当的添加剂。作为上述添加剂，例如可列举：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、防静电剂、相溶剂、交联剂、及增粘剂等。上述添加剂的含量（重量比）可根据目的设定适合适当的值。优选的是，上述添加剂的含量（重量比）相对于 100 重量份的上述纤维素系树脂，超过 0 且为 20 以下。

上述高分子薄膜的厚度可根据机械强度或所欲设计的相位差值等，而选择适合适当的值。上述高分子薄膜的厚度，通常为 20 μm ～200 μm 。若为上述范围，则机械强度优异，且可获得上述 E-1 项所揭示的光学特性。

含有上述纤维素系树脂的相位差薄膜，可直接使用市售的薄膜。或者，可使用对市售的薄膜实施有拉伸处理及/或收缩处理等二次加工的薄膜。作为市售的含有纤维素系树脂的高分子薄膜，例如，可列举富士胶片（株）制造的 Fujitac 系列（商品名：ZRF80S、TD80UF）、柯尼卡美能达（Konica Minolta Opt）（株）制造 商品名“KC8UX2M”等。

F.液晶显示装置

图 6 是本发明优选的实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。再者，需留意的是：为便于视图，图 6 的各构成构件的纵、横及厚度的比率与实际不同。该液晶显示装置 200 具有液晶面板 100（或 101）与配置在液晶

面板 100 一侧的背光灯元件 80。再者，在图示例中，表示采用直下方式作为背光灯元件的情况，但其也可为例如侧光方式。在采用直下方式的情况下，上述背光灯元件 80 优选的是至少具有：光源 81、反射膜 82、扩散板 83、棱镜片 84、增亮薄膜 85。在采用侧光方式的情况下，优选的是，背光灯元件进而具有导光板、光反射器（light reflector）。通过使用这种光学构件，液晶显示装置可获得更优异的显示特性。再者，图 6 所例示的光学构件，若可获得本发明的效果，则可根据液晶显示装置的照明方式或液晶单元的驱动模式等用途而省略其中一部分，或者代替为其它光学构件。

上述液晶显示装置可为自液晶面板的背面照射光而看到画面的透过型，也可为自液晶面板的观视侧照射光而看到画面的反射型。或者，上述液晶显示装置也可为兼具透过型与反射型两者性质的半透过型。优选的是，本发明的液晶显示装置为透过型。其原因为，可获得斜向对比度比高的液晶显示装置。

上述背光灯元件可采用任意适当的结构。作为上述背光灯元件的结构，具有代表性的是，自液晶面板的正下方照射光的“直下方式”、及自液晶面板的侧端照射光的“端面照光方式”。优选的是，上述照明机构的结构为直下方式。其原因为，直下方式的背光灯元件可获得高亮度。

作为上述光源可根据目的采用适当的光源。作为上述光源，例如，可列举：冷阴极荧光灯（CCFL）、发光二极管（LED）、有机 EL（OLED）、场致发射型元件（FED）等。在光源采用发光二极管的情况下，该光源的颜色可为白色，也可为 RGB3 色。在上述发光二极管使用 RGB3 色光源的情况下，可获得无需使用滤色片便可实现彩色显示的场序方式的液晶显示装置。

上述反射膜是用于防止在液晶面板的观视侧的相反侧发生漏光，进而使背光灯的光有效地射入至导光板。作为上述反射膜，例如可使用蒸镀有银的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜，或层叠有多层聚酯系树脂的层叠膜。上述反射膜的反射率，优选的是波长 410 nm～800 nm 的整个范围内为 90%以上。上述反射膜的厚度通常为 50 μm ～200 μm 。上述反射膜也可直接使用市售的反射膜。作为市售的反射膜，例如，可列举 Kimoto（株）制造的 refwhite 系列或住友 3M（株）制造的 Vikuiti ESR 系列等。

上述导光板是用于使自背光灯的光穿越整个画面。作为上述导光板，例如，可使用将丙烯酸系树脂、聚碳酸酯系树脂、环烯烃系树脂等以越离开光源厚度变得越薄的方式成形为锥形的板。

上述扩散板是用于将出自导光板的光引导为广角，使画面的亮度均匀。作为上述扩散板，例如可使用实施有凹凸处理的高分子薄膜、或含有扩散剂的高分子薄膜。上述扩散板的浊度值，优选为 85%~92%。进而上述扩散板的总光线透过率优选为 90%以上。上述扩散板也可直接使用市售的扩散板。作为市售的扩散板，例如，可列举惠和（株）制造的奥皮卢斯（OPLUS）系列或可莫特（Kimoto）（株）制造的赖特奥普（light up）系列等。

上述棱镜片是用于将通过导光板而成为广角的光汇集于特定的方向，从而使液晶显示装置正面方向的亮度提高。作为上述棱镜片，例如，可使用在含有聚酯系树脂的基膜表面层叠有含有丙烯酸系树脂或感光性树脂的棱镜层的薄片。上述棱镜片也可直接使用市售的棱镜片。作为市售的棱镜片，例如，可列举三菱丽阳（mitsubishi Rayon）（株）的戴艾特（Diaart）系列。

上述增亮薄膜是用于提高液晶显示装置的正面及斜向的亮度。上述增亮薄膜可直接使用市售的产品。作为市售的增亮薄膜，例如，可列举日东电工（株）制造的尼普克斯 皮斯弗（NIPOCS PCF）系列或住友 3M（株）制造的比库衣太 递闭衣弗（Vikuiti DBEF）系列等。

G.液晶显示装置的显示特性

具有本发明的液晶面板的液晶显示装置，在极角 40°、全方位（方位角 0°~360°）时的对比度比的平均值，优选为 120 以上，更优选为 140 以上，特别优选为 160 以上。进而，上述液晶显示装置在极角 40°、全方位（方位角 0°~360°）时的对比度比的最小值为 80 以上，更优选为 100 以上，特别优选为 120 以上。进而，上述液晶显示装置，在极角 40°、全方位（方位角 0°~360°）时的对比度比的最大值与最小值之差，优选为 100 以下，更优选为 90 以下，特别优选为 80 以下。

上述液晶显示装置在方位角 45°、极角 0°（正面方向）~80°时的对比度比的平均值优选为 160 以上，更优选为 170 以上，特别优选为 180 以上。进而，上述液晶显示装置在方位角 45°、极角 0°（正面方向）~80°时的对比度比的最小值，优选为 10 以上，更优选为 12 以上，特别优选为 14 以

上。再者，上述对比度比为，自在显示画面显示黑图像及白图像的情况下时的Y值的比($Y(\text{白})/Y(\text{黑})$)算出的值，上述Y值为用CIE1931XYZ显示体系定义的三刺激值Y。

H.本发明的液晶显示装置的用途

本发明的液晶显示装置可使用于任意适当的用途。该用途例如有：个人计算机屏幕、笔记型计算机、复印机等办公事务机器；移动电话、时钟、数字摄影机、个人数字助理(PDA)、掌上游戏机等移动装置；视讯摄影机、电视、微波炉等家电产品；后方监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车辆用机器；商业店铺用信息用监视器等显示机器、监视用监视器等警备机器；看护用监视器、医疗用监视器等看护/医疗机器等。

优选的是，本发明的液晶显示装置的用途为电视。特别是，可优选地用于大型电视。上述电视的画面尺寸，优选为宽屏17型(373 mm×224 mm)以上，更优选为宽屏23型(499 mm×300 mm)以上，特别优选为宽屏26型(566 mm×339 mm)以上，最优选为宽屏32型(687 mm×412 mm)以上。

[实施例]

使用以下的实施例及比较例对本发明进行进一步说明。再者，本发明并非仅限于这些实施例。再者，在实施例中使用的各分析方法如下所述。

(1) 偏振板的单体透过率、偏光度、色相a值、色相b值的测定方法：

使用分光光度计[村上色彩技术研究所(株)制造 产品名“DOT-3”]，在23℃下进行测定。

(2) 分子量的测定方法：

通过凝胶渗透色谱(GPC)法，将聚苯乙烯作为标准试样而算出。具体而言，通过以下的装置、器具及测定条件进行测定。再者，样品为

- 测定样品：使用将试样溶解在四氢呋喃中制成0.1重量%的溶液，静置一晚后，用0.45 μm的膜滤器过滤后的滤液。
- 分析装置：TOSOH制造的“HLC-8120GPC”
- 柱：TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000
- 柱大小：各6.0 mm I.D.×150 mm

- 洗提液：四氢呋喃
- 流量：0.6 ml/min.
- 检测器：RI
- 柱温度：40℃
- 注入量：20 μ l

(3) 厚度的测定方法：

在厚度未达 10 μ m 的情况下，使用薄膜用分光光度计[大冢电子（株）制造 产品名“瞬间多频测光系统 MCPD-2000”]进行测定。在厚度为 10 μ m 以上的情况下，使用 Anritsu 制造的数字式测微计“KC-351C 型”进行测定。

(4) 薄膜的平均折射率的测定方法：

使用阿贝折射仪[Atago（株）制造 产品名“DR-M4”]，自在 23℃ 下以波长 589 nm 的光测定的折射率求得。

(5) 相位差值（Re[480]、Re[590]、R40[480]、R40[590]、Rth[590]）的测定方法：

使用王子计测机器（株）制造 商品名“KOBRA21-ADH”，在 23℃ 下以波长 480 nm 及 590 nm 的光进行测定。

(6) 透过率（T[590]）的测定方法：

使用紫外可见分光光度计[日本分光（株）制造 产品名“V-560”]，在 23℃ 下以波长 590 nm 的光进行测定。

(7) 光弹性模量的绝对值（C[550]）的测定方法：

使用分光椭圆仪[日本分光（株）制造 产品名“M-220”]，一边夹持样品（尺寸 2 cm×10 cm）的两端施加应力（5～15 N），一边测定样品中央的相位差值（23℃/波长 590 nm），自应力与相位差值的函数的斜率算出。

(8) 收缩性薄膜的收缩率的测定方法：

依据 JIS Z 1712-1997 的加热收缩率 A 法求得（其中，不同的是：将加热温度 120℃ 换为 140℃（或 160℃），对试验片施加 3 g 载荷）。具体而言，自纵[MD]、横[TD]方向取宽 20 mm、长 150 mm 的试验片各 5 片，制成在各自的中央部间隔约 100 mm 的距离标记有标点的试验片。将该试验片以施加有 3 g 载荷的状态垂直吊挂在温度保持为 140℃±3℃（或

160℃±3℃)的空气循环式干燥烘箱中,加热 15 分钟后取出,在标准状态(室温)下放置 30 分钟后,使用 JIS B 7507 中规定的游标卡尺,测定标点间距离,求出 5 个测定值的平均值,通过式: $S(\%) = [\{ \text{加热前的标点间距离 (mm)} - \text{加热后的标点间距离 (mm)} \} / \text{加热前的标点间距离 (mm)}] \times 100$ 而算出。

(9) 收缩性薄膜的收缩应力的测定方法:

使用以下的装置,通过 TMA 法测定 140℃及 150℃下的宽度[TD]方向的收缩应力 $T^{140}[TD]$ 及收缩应力 $T^{150}[TD]$ 。

- 装置:精工电子(株)制造的“TMA/SS 6100”
- 数据处理:精工电子(株)制造的“EXSTAR6000”
- 测定模式:等速升温测定(10℃/分钟)
- 测定环境:大气中(23℃)
- 载荷:20 mN
- 样品尺寸:15 mm×2 mm(长边为宽度[TD]方向)

(10) 液晶显示装置的对比度比的测定方法:

在 23℃的暗室中点亮背光灯后经过 30 分钟后,使用 ELDIM 公司制造 产品名“EZ Contrast160D”,测定显示白图像及黑图像情况下的 XYZ 显示体系的 Y 值。自白图像的 Y 值(YW)与黑图像的 Y 值(YB)算出斜向的对比度比“YW/YB”。再者,将液晶面板的长边设为方位角 0°,将法线方向设为极角 0°。

<偏振片的制作>

[参考例 1]

直接使用市售的偏振板[日东电工(株)商品名“SIG1423DU”]。该偏振板包含偏振片与配置在该偏振片两侧的保护层。上述保护层实质上具有各向同性,Re[590]为 0.5 nm, Rth[590]为 1.0 nm。上述偏振板的特性示于表 1。

[表 1]

	参考例 1
	P1、P2
单体透过率(%)	42.6

偏光度 (%)	99.99
色相 a 值	-1.5
色相 b 值	3.8
材料	含碘的聚乙烯醇

<双轴性光学元件的制作>

[参考例 2]

在厚度为 100 μm 的含有将降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的树脂（降冰片烯系树脂）的高分子薄膜[Optes（株）制造 商品名“Zeonor ZF-14-100”（平均折射率=1.52， $T_g=136^\circ\text{C}$ ， $\text{Re}[590]=3.0\text{ nm}$ ， $\text{Rth}[590]=5.0\text{ nm}$ ）]的两侧，经由丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩性薄膜 A（厚度为 60 μm 的含有聚丙烯的双轴拉伸薄膜[东丽（株）制造 商品名“Torayfan BO2873”]）。其后，用辊拉伸机保持薄膜长度方向，在 146°C 的空气循环式烘箱内拉伸至 1.38 倍，拉伸后，将上述收缩性薄膜 A 与上述丙烯酸系粘合剂层一同剥离，制作相位差薄膜 1-A。其特性示于表 2。该相位差薄膜 1-A，其折射率椭圆体表现 $n_x > n_z > n_y$ 的关系。上述收缩性薄膜 A 的物性示于表 3。

[表 2]

	参考例 2	参考例 3
相位差薄膜	1-A	1-B
折射率椭圆体	$n_x > n_z > n_y$	$n_x > n_z > n_y$
厚度 (μm)	108	59
透过率 (%)	91	91
$\text{Re}[480]$ (nm)	272.7	288.9
$\text{Re}[590]$ (nm)	270.0	270.0
$\text{Rth}[590]$ (nm)	135.0	135.0
取向角 ($^\circ$)	± 0.7	± 0.7
$\text{Re}[480]/\text{Re}[590]$	1.01	1.07
$\text{Rth}[590]/\text{Re}[590]$	0.5	0.5
$\text{C}[550] \times 10^{-12}$ (m^2/N)	3.1	50.0

[表 3]

收缩性薄膜		A	B
140℃长度方向的收缩率 (S^{140} [MD])	(%)	6.4	5.7
140℃宽度方向的收缩率 (S^{140} [TD])	(%)	12.8	7.6
S^{140} [TD]— S^{140} [MD]	(%)	6.4	19
160℃长度方向的收缩率 (S^{160} [MD])	(%)	19.6	18
160℃宽度方向的收缩率 (S^{160} [TD])	(%)	45.5	35.7
S^{160} [TD]— S^{160} [MD]	(%)	25.9	17.7
140℃宽度方向的收缩应力 (T^{140} [TD])	(N/2 mm)	0.65	0.45
150℃宽度方向的收缩应力 (T^{150} [TD])	(N/2 mm)	0.75	0.56

[参考例 3]

在厚度为 55 μm 的含有聚碳酸酯系树脂的高分子薄膜[Kaneka (株) 制造 商品名“Elmec”(重均分子量=60,000, 平均折射率=1.53, $T_g=136^\circ\text{C}$, $\text{Re}[590]=1.0\text{ nm}$, $\text{Rth}[590]=3.0\text{ nm}$)]的两侧, 经由丙烯酸系粘合剂层(厚度为 15 μm)贴合收缩性薄膜 B(厚度为 60 μm 的含有聚丙烯的双轴拉伸薄膜[东丽(株)制造 商品名“Torayfan BO2570A”])。其后, 用辊拉伸机保持薄膜长度方向, 在 147°C 的空气循环式烘箱内拉伸至 1.26 倍, 拉伸后, 将上述收缩性薄膜 B 与上述丙烯酸系粘合剂层一同剥离, 制作相位差薄膜 1—B。其特性示于表 2。该相位差薄膜 1—B, 其折射率椭圆体表现 $n_x > n_z > n_y$ 的关系。上述收缩性薄膜 B 的物性示于表 3。

<负 C 板的制作>

[参考例 4]

将纤维素的羟基的一部分经乙酰基取代, 一部分经丙酰基取代的混合脂肪酸酯[Eastman chemical 公司制造 商品名“CAP482-0.5”(乙酰基取代度=0.1, 丙酰基取代度=2.4, 平均折射率=1.49)]溶解在二氯甲烷中, 制备 15 重量%的聚合物溶液。将该聚合物溶液流延在玻璃板表面, 在 $40 \pm 1^\circ\text{C}$ 的空气循环式恒温烘箱内干燥 5 分钟, 继而, 在 $100 \pm 1^\circ\text{C}$ 的空气循环式恒温烘箱内干燥 10 分钟, 蒸发溶剂, 制作厚度为 150 μm 的薄膜。使

用 2 片该薄膜，以滞后相轴相互正交的方式进行层叠，制造层叠薄膜 2—A。其特性示于表 4。

[参考例 5]

在安装有机械式搅拌装置、迪恩-斯达克（Dean and Stark）装置、氮气导入管、温度计及冷却管的反应容器（500 mL）内添加 17.77 g（40 mmol）的 2,2'-双（3,4-二羧基苯基）六氟丙烷二酐[Clariant Japan（株）制造]及 12.81 g（40 mmol）的 2,2-双（三氟甲基）-4,4'-二氨基联苯[和歌山精化工业（株）制造]。继而，添加使 2.58 g（20 mmol）的异喹啉溶于 275.21 g 的间甲酚中的溶液，在 23℃下搅拌 1 小时（600 rpm）获得均匀的溶液。继而，使用油浴加热反应容器，以使反应容器内的温度升温至 180±3℃，一边保持温度一边搅拌 5 小时获得黄色溶液。进而搅拌 3 小时后，停止加热及搅拌，冷却回复至室温，聚合物成凝胶状析出。

在上述反应容器内的黄色溶液中添加丙酮，使上述凝胶完全溶解，制作稀释溶液（7 重量%）。一边持续搅拌，一边在 2 L 的异丙醇中缓慢添加该稀释溶液，有白色粉末析出。过滤获取该粉末，投入 1.5 L 的异丙醇中进行清洗。进而再次重复同样的操作且清洗后，再次过滤获取上述粉末。将其在 60℃的空气循环式恒温烘箱中干燥 48 小时后，在 150℃下干燥 7 小时，获得聚酰亚胺粉末（产率 85%）。上述聚酰亚胺的聚合平均分子量（Mw）为 124,000，酰亚胺化率为 99.9%。

将上述聚酰亚胺粉末溶解在甲基异丁基酮中，制备 15 重量%的聚酰亚胺溶液。通过棒式涂布机（rod coater），将该聚酰亚胺溶液在一方向上涂布在含有三乙酰纤维素的高分子薄膜[富士胶片（株）制造 商品名“ZRF80S”（Re[590]=0.5 nm，Rth[590]=1.0 nm）]的表面上。继而，在 135±1℃的空气循环式恒温烘箱内干燥 5 分钟，继而，在 150±1℃的空气循环式恒温烘箱内干燥 10 分钟，蒸发溶剂，制作具有聚酰亚胺层（厚度为 7.5 μm）的层叠薄膜 2—B。其特性示于表 4。

[表 4]

	参考例 4	参考例 5
层叠薄膜	2—A	2—B
折射率椭圆体	$n_x=n_y>n_z$	$n_x=n_y>n_z$

厚度 (μm)	300	87.5
透过率 (%)	92	92
Re[590] (nm)	0.1	2.0
Rth[590] (nm)	300	300
R40[480]/R40[590]	0.91	1.06
C[550]×10 ⁻¹² (m ² /N)	9.8	11.0

[参考例 6]

<液晶单元的制作>

自含有 VA 模式的液晶单元的液晶显示装置[松下电器产业(株)制造 32 V 型 TH-32LX10]取下液晶面板, 去除所有配置在液晶单元上下的光学薄膜, 清洗上述液晶单元的玻璃面的正反面。上述液晶单元的在不存在电场的状态下的 Rth[590]为-300 nm, R40[480]/R40[590]为 1.06。

[实施例 1]

在参考例 6 中所得的液晶单元的观视侧表面, 经由丙烯酸系粘合剂层, 将作为双轴性光学元件的参考例 2 中所得的相位差薄膜 1-A, 以上述液晶单元的长边方向与上述相位差薄膜 1-A 的滞后相轴方向实质上平行的方式贴合。继而, 在上述相位差薄膜 1-A 的表面, 经由丙烯酸系粘合剂层, 将作为第 1 偏振片的参考例 1 中所得的偏振板 P1, 以上述液晶单元的长边方向与上述偏振板 P1 的吸收轴方向实质上平行的方式贴合。此时, 相位差薄膜 1-A 的滞后相轴方向与偏振板 P1 的吸收轴方向实质上平行。

继而, 在上述液晶单元的背光灯侧的表面, 经由丙烯酸系粘合剂层, 将作为负 C 板的参考例 4 中所得的相位差薄膜 2-A, 以上述液晶单元的长边方向与上述相位差薄膜 2-A 的滞后相轴方向实质上正交的方式贴合。继而, 在上述相位差薄膜 2-A 的表面, 经由丙烯酸系粘合剂层, 将作为第 2 偏振片的参考例 1 中所得的偏振板 P2, 以上述液晶单元的长边方向与上述偏振板 P2 的吸收轴方向实质上正交的方式贴合。此时, 偏振板 P1 的吸收轴方向与偏振板 P2 的吸收轴方向实质上正交。

将这样制作的液晶面板 A 与液晶显示装置[松下电器产业(株)制造的 32 V 型 TH-32LX10]的背光灯元件结合, 制作液晶显示装置 A。点亮背

光灯经过 30 分钟后, 测定液晶显示装置 A 的正面及斜向的对比度比。其结果示于表 5。

[实施例 2]

除使用参考例 3 中所得的相位差薄膜 1-B 作为双轴性光学元件以外, 以与实施例 1 相同的方法制作液晶面板 B 及液晶显示装置 B。点亮背光灯经过 30 分钟后, 测定液晶显示装置 B 的正面及斜向的对比度比。其结果示于表 5。

[比较例 1]

除将作为双轴性光学元件使用的相位差薄膜 1-A, 以其滞后相轴方向与偏振板 P1 的吸收轴方向实质上正交的方式进行配置以外, 以与实施例 1 相同的方法, 制作液晶面板 X 及液晶显示装置 X。点亮背光灯经过 30 分钟后, 测定液晶显示装置 X 的正面及斜向的对比度比。其结果示于表 5。

[比较例 2]

除使用参考例 5 中所得的层叠薄膜 2-B 作为负 C 板以外, 以与实施例 1 相同的方法制作液晶面板 Y 及液晶显示装置 Y。点亮背光灯经过 30 分钟后, 测定液晶显示装置 Y 的正面及斜向的对比度比。其结果示于表 5。

[表 5]

	双轴性光学元件				负 C 板			液晶显示装置			
	相位差 薄膜	波长分散值 (D ₁)	Re[590] (nm)	配置※	相位差 薄膜	波长分散值 (D ₂)	Rth[590] (nm)	液晶面板	对比度比 (极角 40°)		
									平均值	最小值	最大值—最小值
实施例 1	1-A	1.01	270	平行	2-A	0.91	300	A	186.6	158.0	67.1
实施例 2	1-B	1.07	270	平行	2-A	0.91	300	B	165.9	143.2	54.4
比较例 1	1-A	1.01	270	正交	2-A	0.91	300	X	112.0	71.1	126.6
比较例 2	1-A	1.01	270	平行	2-B	1.06	300	Y	87.8	42.3	155.3

*表示双轴性光学元件的滞后相轴方向与第 1 偏振片的吸收轴方向的关系。

[评价]

图 7 是表示实施例及比较例的液晶显示装置的方位角 45° 、极角 0° (正面方向) $\sim 80^\circ$ 时的对比度比的图表。图 8 是表示实施例及比较例的液晶显示装置的极角 40° 、方位角 0° (长边方向) $\sim 360^\circ$ 时的对比度比的图表。如图 7 及图 8 所示, 实施例 1 及实施例 2 的液晶显示装置, 自正面方向至斜向, 均维持高对比度比, 且自斜向观看画面的情况下, 自 360° 任一方位观看, 对比度比均一定。另一方面, 比较例 1 及比较例 2 的液晶显示装置, 自正面方向至斜向, 对比度比降低, 且自斜向观看画面的情况下, 在特定方位上对比度比大幅下降。

(产业上的可利用性)

如上所述, 根据本发明的液晶面板, 可提高斜向的对比度比, 故而对于提高液晶显示装置的显示特性方面极其有用。具有本发明的液晶面板的液晶显示装置可优选地用于液晶电视。

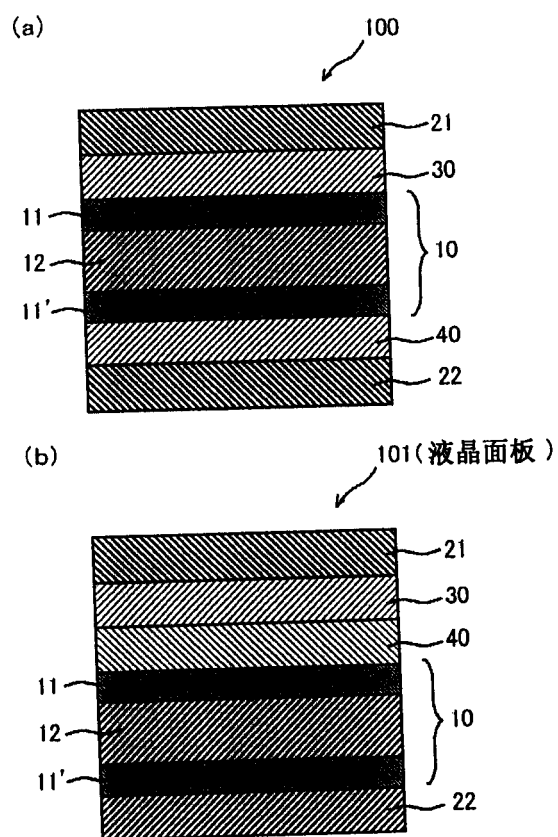


图 1

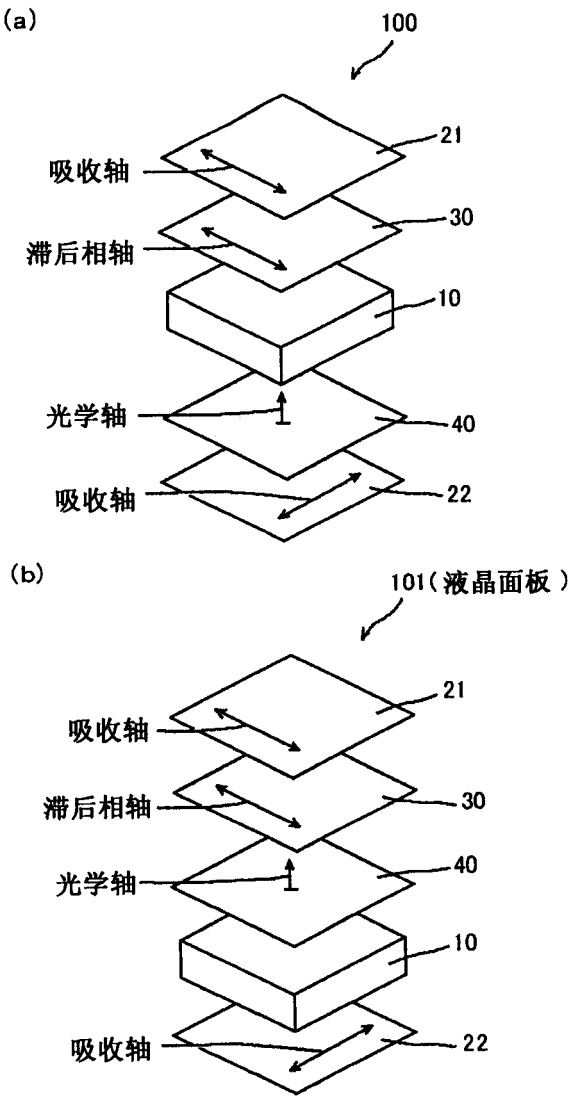


图 2

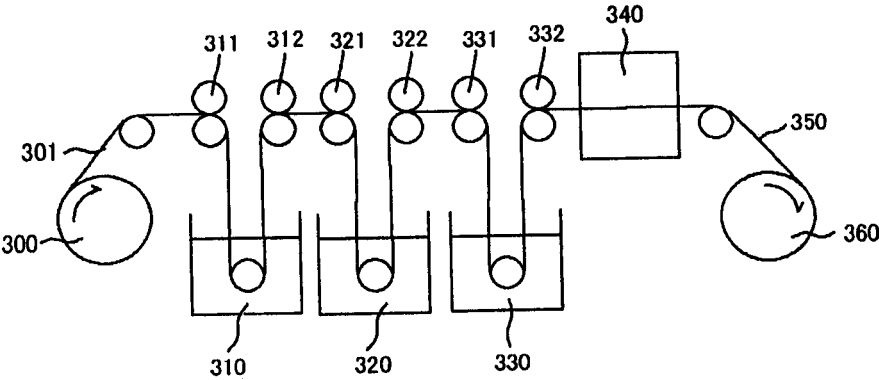


图 3

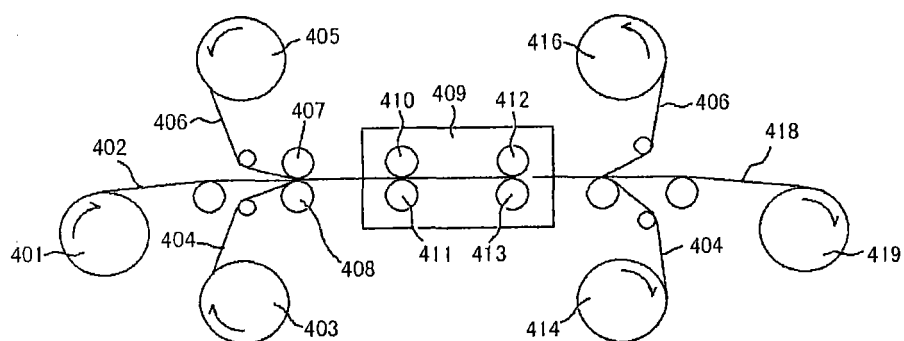


图 4

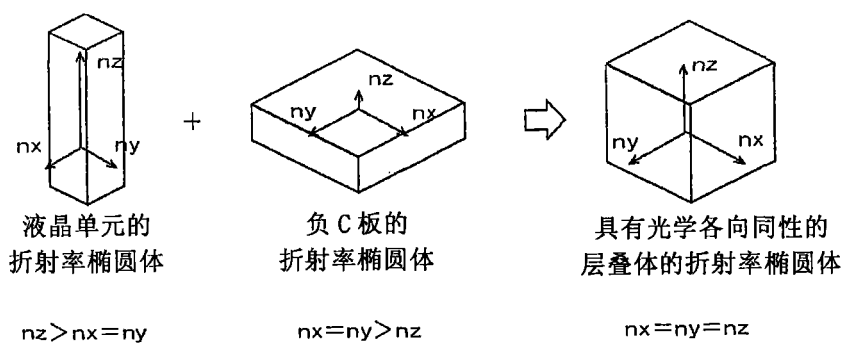


图 5

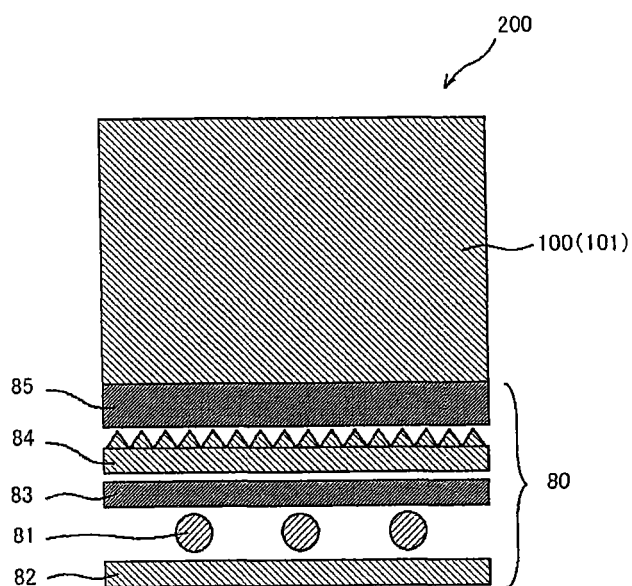


图 6

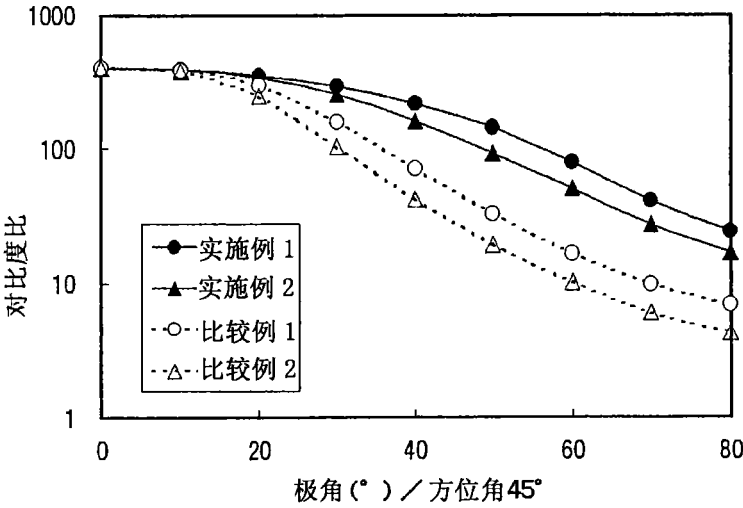


图 7

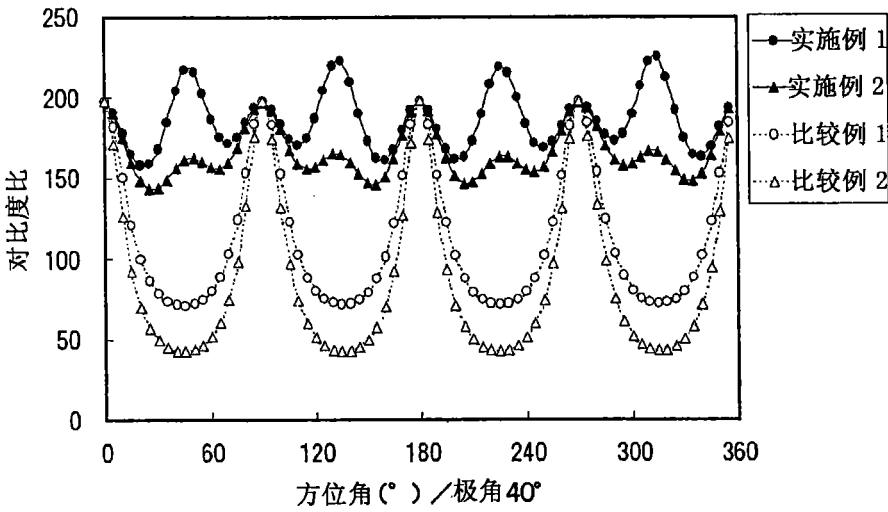


图 8

专利名称(译)	液晶面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101317125A	公开(公告)日	2008-12-03
申请号	CN200680044498.5	申请日	2006-11-16
[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	中野秀作 喜多川丈治		
发明人	中野秀作 喜多川丈治		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02B27/281 G02F1/133634 G02B5/3083		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2005342426 2005-11-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶面板具有：液晶单元、配置在该液晶单元一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元另一侧的第2偏振片、配置在该液晶单元与该第1偏振片之间的双轴性光学元件、及配置在该第2偏振片与该双轴性光学元件之间的负C板。第1偏振片的吸收轴方向与该第2偏振片的吸收轴方向实质上正交。双轴性光学元件，其折射率椭圆体具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系，且，其滞后相轴方向与该第1偏振片的吸收轴方向实质上平行。负C板，其折射率椭圆体具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。双轴性光学元件的波长分散值(D1)与该负C板的波长分散值(D2)的关系为 $D1 \geq D2$ 。

