

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880000387.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 9 月 23 日

[11] 公开号 CN 101542368A

[22] 申请日 2008.1.18

[21] 申请号 200880000387.3

[30] 优先权

[32] 2007. 2. 27 [33] JP [31] 046452/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/050637 2008.1.18

[87] 国际公布 WO2008/105192 日 2008.9.4

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.26

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 宫崎顺三 松田祥一 长塚辰树

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 朱 丹

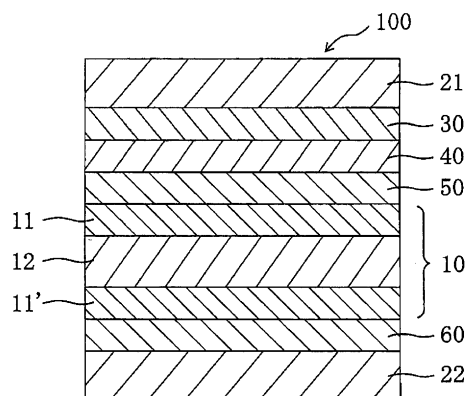
权利要求书 3 页 说明书 37 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶面板及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种偏斜方向的对比度比高、漏光较少、偏斜方向的色偏较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板具备：液晶单元、配置在液晶单元一侧的第 1 偏振片、光学元件(A)、光学元件(B)、及配置在液晶单元另一侧的第 2 偏振片；光学元件(A)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且由特定多环化合物形成， N_z 系数为 0.05 ~ 0.45，光学元件(B)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球， N_z 系数为 0.55 ~ 0.95。



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、配置在该第1偏振片与该液晶单元之间的光学元件（A）以及配置在该光学元件（A）与该液晶单元之间的光学元件（B），

该光学元件（A）显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且由含有一 SO_3M 基及/或 COOM 基的1种以上的多环化合物形成， N_z 系数为0.05~0.45，其中，M表示抗衡离子，

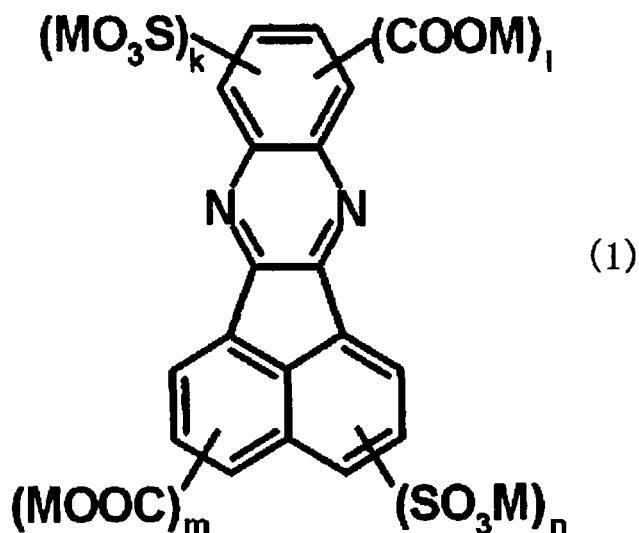
该光学元件（B）显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球， N_z 系数为0.55~0.95。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，
形成所述光学元件（A）的多环化合物含有杂环。

3. 根据权利要求2所述的液晶面板，其中，
形成所述光学元件（A）的多环化合物所含有的杂环中的杂原子包括氮原子。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板，其中，
形成所述光学元件（A）的多环化合物由通式（1）表示，

[化1]



通式（1）中，M表示抗衡离子，k、l分别独立地为0~4的整数，k与l的和为0~4的整数，m、n分别独立地为0~6的整数，m与n的和为0~6的整数，k、l、m、n不同时为0。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(A)在23℃、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 为100~400 nm。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(A)的厚度为0.05~10 μm 。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(B)包含在高分子薄膜的单面或两面贴合收缩性薄膜并加热拉伸而得的拉伸薄膜。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(B)在23℃、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 为100~400 nm。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(B)的厚度为0.05~10 μm 。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的液晶面板, 其中,
在所述第1偏振片与所述光学元件(A)之间还具有光学元件(C),
该光学元件(C)的在23℃、波长590 nm下测定的厚度方向相位差值 $\text{Rth}[590]$ 的绝对值为10 nm以下。

11. 根据权利要求10所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(C)包含: 将选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种物质作为主成分的高分子薄膜。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的液晶面板, 其中,
在所述第2偏振片与所述液晶单元之间还具有光学元件(D), 该光学元件(D)的在23℃、波长590 nm下测定的厚度方向相位差值 $\text{Rth}[590]$ 的绝对值为10 nm以下。

13. 根据权利要求12所述的液晶面板, 其中,
所述光学元件(D)包含: 将选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种物质作为

主成分的高分子薄膜。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的液晶面板，其中，
所述光学元件(A)的滞后相轴与所述第1偏振片的吸收轴实质上正交。

15. 根据权利要求1~14中任一项所述的液晶面板，其中，
所述光学元件(B)的滞后相轴与所述第1偏振片的吸收轴实质上正交。

16. 根据权利要求1~15中任一项所述的液晶面板，其中，
所述液晶单元的驱动模式为IPS模式。

17. 一种液晶显示装置，其包含权利要求1~16中任一项所述的液晶面板。

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、偏振片及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

液晶显示装置的薄型、轻量、低耗电等特征受到瞩目，正广泛普及用于手机或钟表等携带装置；计算机显示器或笔记型计算机等办公室自动化设备（Office Automation Equipment）；摄影机或液晶电视等家用电气产品等。其原因在于，显示特性随着观看画面的角度改变而发生变化、或者在高温或极低温等条件下无法运作的缺点由技术革新而不断克服。然而，随着用途的多样化，而逐渐要求满足各种用途的不同特性。例如，在以往的液晶显示装置中，视角特性规定为，白/黑显示的对比度比在偏斜方向为10左右即可。该定义来源于印刷在报纸或杂志等白纸上的黑色油墨的对比度比。然而，在固定型的大型电视用途时，因数人同时观看画面，故要求一种自不同视角观看均显示良好的显示器。即，白/黑显示的对比度比例如必须为20以上。又，若显示器为大型，则为了使观看画面的人原地不动观看画面四角的情形与从不同视角方向观看的情形相同，重要的是在液晶面板的整个画面中，显示无不均，显示均匀。

目前，具备液晶单元的液晶显示装置（例如电视用途），作为驱动模式之一而广泛采用横向电场效应（IPS）方式。该方式的特征为：利用横向电场驱动在不存在电场的状态下均匀取向的液晶分子，由此获得色彩鲜明的显示。然而，以往的具备IPS方式的液晶单元的液晶显示装置存在如下显示特性恶化的问题：在偏斜方向上对比度比下降，产生随着观看角度变化而变化的图像的色差（也称为偏斜方向的色偏）等。

因此，为解决该问题，揭示有：通过使用显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率分布的 $\lambda/2$ 板（其中，薄膜的滞后相轴方向、超前相轴方向以及厚度方向的折射

率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z),可改善偏斜方向的显示特性(例如,专利文献1)。

上述显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率分布的 $\lambda/2$ 板是在高分子薄膜的两侧贴合收缩性薄膜,以在厚度方向上膨胀的方式进行拉伸而制作。因此,所制作的 $\lambda/2$ 板的厚度变大,成为难以使液晶显示装置薄型化的原因。

专利文献1:日本专利特开2006-72309号公报

发明内容

本发明的课题在于提供一种偏斜方向的对比度比高、漏光较少、偏斜方向的色偏(color shift)较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。

本发明的液晶面板,具备:

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、配置在该第1偏振片与该液晶单元之间的光学元件(A)、及配置在该光学元件(A)与该液晶单元之间的光学元件(B),

该光学元件(A)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球,且由具有一 SO_3M 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示抗衡离子)的1种以上的多环化合物形成, N_z 系数为0.05~0.45,

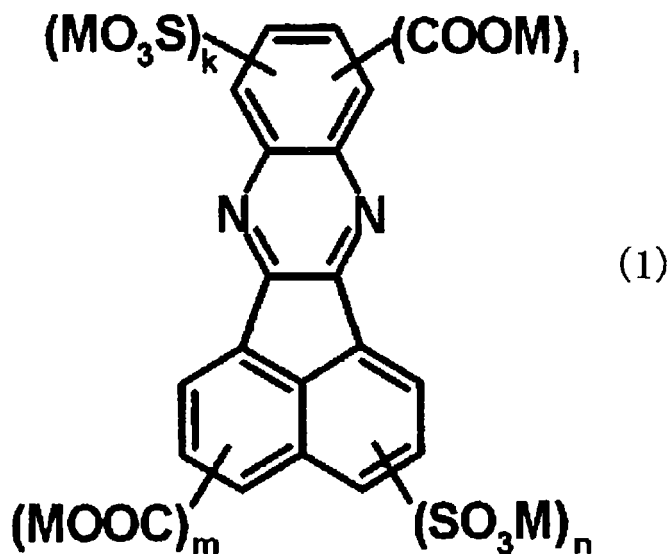
该光学元件(B)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球, N_z 系数为0.55~0.95。

在优选的实施方式中,形成上述光学元件(A)的多环化合物具有杂环。

在优选的实施方式中,形成上述光学元件(A)的多环化合物所具有的杂环中的杂原子包含氮原子。

在优选的实施方式中,形成上述光学元件(A)的多环化合物以通式(1)表示。

[化1]



(通式(1)中, M表示抗衡离子, k 、 l 分别独立为0~4的整数, k 与 l 的和为0~4的整数, m 、 n 分别独立为0~6的整数, m 与 n 的和为0~6的整数, k 、 l 、 m 、 n 并不同时为0)。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(A)在23℃、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 为100~400 nm。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(A)的厚度为0.05~10 μm 。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(B)包含在高分子薄膜的单面或两面贴合收缩性薄膜并加热拉伸而获得的拉伸薄膜。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(B)在23℃、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 为100~400 nm。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(B)的厚度为0.05~10 μm 。

在优选的实施方式中, 上述第1偏振片与上述光学元件(A)之间还具备光学元件(C), 该光学元件(C)的在23℃、波长590 nm下测定的厚度方向相位差值 $\text{Rth}[590]$ 的绝对值为10 nm以下。

在优选的实施方式中, 上述光学元件(C)包含将选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种作为主成分的高分子薄膜。

在优选的实施方式中, 上述第2偏振片与上述液晶单元之间还具备光学元件(D), 该光学元件(D)的在23℃、波长590 nm下测定的厚度方向

相位差值 $R_{th}[590]$ 的绝对值为10 nm以下。

在优选的实施方式中，上述光学元件（D）包含将选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种作为主成分的高分子薄膜。

在优选的实施方式中，上述光学元件（A）的滞后相轴与上述第1偏振片的吸收轴实质上正交。

在优选的实施方式中，上述光学元件（B）的滞后相轴与上述第1偏振片的吸收轴实质上正交。

在优选的实施方式中，上述液晶单元的驱动模式为IPS模式。

根据本发明的其它方式，提供一种液晶显示装置。该液晶显示装置包含上述液晶面板。

根据本发明，可提供一种偏斜方向的对比度比高、漏光较少、偏斜方向的色偏较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。

上述效果可通过以下方式而获得：以特定位置关系配置具有特定光学特性的光学元件（A）及光学元件（B）与液晶单元，以及由特定多环化合物形成显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球的光学元件（A）。

附图说明

图1为本发明的优选的实施方式的液晶面板的概略剖面图。

图2（a）为图1的液晶面板采用O模式时的概略立体图，图2（b）为图1的液晶面板采用E模式时的概略立体图。

图3为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模式图。

图4为本发明的优选的实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。

图5为实施例1中所获得的液晶面板的雷达图。

图6为比较例1中所获得的液晶面板的雷达图。

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—光学元件（C），40—光学元件（A），50—光学元件（B），60—光学元件（D），65, 65'—保护层，70, 70'—表面处理层，80—

亮度改善薄膜，110—棱镜片，120—导光板，130—灯，100—液晶面板，200—导引部，210—碘水溶液浴，220—含有硼酸与碘化钾的水溶液的浴，230—含有碘化钾的水溶液浴，240、309—干燥机构，250—偏振片，260—卷取部，301—第1导引部，302—高分子薄膜，303—第2导引部，304、306、315、317—收缩性薄膜，307、308—层压辊，314—第1卷取部，316—第2卷取部，319—第3卷取部，400—液晶显示装置。

具体实施方式

本说明书中，面内折射率的滞后相轴方向、超前相轴方向分别设为 n_x 、 n_y ，厚度方向折射率设为 n_z 。再者，滞后相轴方向是指面内的折射率最大的方向。

本说明书中，例如， $n_y=n_z$ 不仅包括 n_y 与 n_z 完全相同的情形，也包括 n_y 与 n_z 实质上相同的情形。

本说明书中，“实质上正交”包括2个轴（例如，偏振片的吸收轴与其它偏振片的吸收轴）所成角度为 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情形，优选的是 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选的是 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

本说明书中，“实质上平行”包括2个轴（例如，相位差薄膜的滞后相轴与偏振片的吸收轴）所成角度为 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情形，优选的是 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选的是 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

A. 液晶面板整体的概略

图1为本发明的优选的实施方式的液晶面板的概略剖面图。图2（a）为该液晶面板采用O模式的情形时的概略立体图，图2（b）为该液晶面板采用E模式的情形时的概略立体图。再者，请注意，为了易于观看，图1以及图2（a）与图2（b）的各构成部件的纵、横以及厚度的比率与实际情况不同。该液晶面板100包括：具备包含在不存在电场的状态下均匀取向的液晶分子的液晶层的液晶单元10、配置在液晶单元10一侧（图2（a）中为观视侧）的第1偏振片21、配置在液晶单元10另一侧（图2（a）中为背光灯侧）的第2偏振片22、配置在第1偏振片21与液晶单元10之间的光学元件（C）30、光学元件（A）40、光学元件（B）50、以及配置在第2偏振片22与液晶单元10之间的光学元件（D）60。再者，实用时，在第1偏振片

21与第2偏振片22的外侧可配置任意适当的保护层（未图示）。再者，优选的是，第1偏振片21的吸收轴与第2偏振片22的吸收轴实质上正交。又优选的是第1偏振片21的吸收轴与光学元件（A）40的滞后相轴实质上正交。又优选的是，第1偏振片21的吸收轴与光学元件（B）50的滞后相轴实质上正交。再者，并非必须具备光学元件（C）30与光学元件（D）60。

光学元件（A）40显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且由具有一 SO_3M 基及/或 $-\text{COOM}$ 基（M表示抗衡离子）的1种以上的多环化合物形成，Nz系数为0.05~0.45。光学元件（B）50显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，Nz系数为0.55~0.95。光学元件（C）30优选的是实质上具有光学各向同性。光学元件（D）60优选的是实质上具有光学各向同性。通过将这种特定光学元件分别层叠在液晶单元上，可进行极为良好的光学补偿，其结果，可实现液晶显示装置的偏斜方向的对比度比高、且偏斜方向的色偏量较小的液晶显示装置。

优选的是，第2偏振片22以其吸收轴与液晶单元10的初始取向方向实质上平行的方式进行配置。第1偏振片21以其吸收轴与液晶单元10的初始取向方向实质上正交的方式进行配置。

本发明的液晶面板既可为所谓的O模式，也可为所谓的E模式。“O模式的液晶面板”是指配置在液晶单元的背光灯侧的偏振片的吸收轴与液晶单元的初始取向方向相互平行者。“E模式的液晶面板”是指配置在液晶单元的背光灯侧的偏振片的吸收轴与液晶单元的初始取向方向相互正交者。在O模式的液晶面板的情形时，优选的是如图2（a）所示，第1偏振片21、光学元件（C）30、光学元件（A）40、以及光学元件（B）50配置在液晶单元10的观视侧，光学元件（D）60以及第2偏振片22配置在液晶单元10的背光灯侧。在E模式的液晶面板的情形时，优选的是如图2（b）所示，第1偏振片21、光学元件（C）30、光学元件（A）40、以及光学元件（B）50配置在液晶单元10的背光灯侧，光学元件（D）60以及第2偏振片22配置在液晶单元10的观视侧。本发明中，优选的是图2（a）所示的O模式。其原因在于O模式的配置可实现更加良好的光学补偿。更具体而言，在O模式的配置中，包含相位差薄膜的光学元件（A）配置在远离背光灯的侧，故不易受到背光灯的热所引起的不良影响，可获得显示不均较小的液晶显

示装置。再者，并非必须具备光学元件（C）30与光学元件（D）60。

本发明的液晶面板并不限定在上述实施方式，例如，也可在图1所示的各构成部件之间配置其它构成部件（例如，各向同性的光学粘合剂或各向同性薄膜）。以下，就本发明的液晶面板的构成部件加以详细说明。

B. 液晶单元

参照图1，本发明中所使用的液晶单元10具有一对基板11、11'、及夹持在基板11、11'之间的作为显示介质的液晶层12。在其中一块基板（有源矩阵基板）11'上设置有控制液晶的光电特性的开关元件（代表性的是TFT）、以及向该开关元件输送门信号的扫描线与输送源信号的信号线（均未图标）。在另一块基板（滤色片基板）11上设置有滤色片（未图示）以及黑色矩阵（未图示）。再者，滤色片也可设置在有源矩阵基板11'上。基板11、11'的间隔（单元间隙）由间隔件（未图示）加以控制。在基板11、11'的与液晶层12接触的侧设置有例如包含聚酰亚胺的取向膜（未图示）。

上述液晶层12优选的是含有在不存在电场的状态下均匀取向的液晶分子。这种液晶层（结果为液晶单元）代表性的是显示 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布。

“液晶单元的初始取向方向”是指在不存在电场的状态下，液晶层所含的液晶分子取向所产生的液晶层的面内折射率达到最大的方向。作为使用显示这种折射率分布的液晶层的驱动模式的代表例，可列举横向电场效应（IPS）模式、边缘场切换（FFS）模式以及铁电性液晶（FLC）模式等。这种驱动模式中所使用的液晶的具体例可列举向列型液晶、碟状液晶。例如，IPS模式以及FFS模式中使用向列型液晶，FLC模式中使用碟状液晶。

上述IPS模式是利用电控双折射（ECB：Electrically Controlled Birefringence）效果，例如利用以金属形成的对置电极与像素电极所产生的平行于基板的电场（也称为横向电场），使在不存在电场的状态下均匀取向的液晶分子响应。更具体而言，例如，如TECHNO TIMES公司出版的“月刊显示器7月号”p. 83~p. 88（1997年版）或日本液晶学会出版的“液晶vol. 2 No. 4”p. 303~p. 316（1998年版）所揭示，在正常显黑方式中，若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与其中一侧的偏振片的吸收轴一致，使上下的偏振板正交配置，则在无电场的状态下完全成为黑显示。

存在电场时,通过使液晶分子保持平行于基板并进行旋转动作,可获得对应旋转角的透过率。再者,上述IPS模式包括使用V字型电极或锯齿形电极等的超级横向电场效应(Super In-Plane Switching, S-IPS)模式或高级的超级横向电场效应(Advanced Super In-Plane Switching, AS-IPS)模式。采用如上所述的IPS模式的市售的液晶显示装置,例如,可列举日立制作所股份有限公司制20 V型宽屏液晶电视 商品名“Wooo”、IIYAMA股份有限公司制19寸液晶显示器 商品名“ProLite E481S-1”、NANAO股份有限公司制17寸TFT液晶显示器 商品名“FlexScan L565”等。

上述FFS模式是指:利用电控双折射效果,例如利用由透明导电体形成的对置电极与像素电极所产生的平行于基板的电场(也称为横向电场),使在不存在电场的状态下水平分子排列的液晶分子响应。再者,FFS模式中的横向电场也称为边缘电场。该边缘电场可通过将由透明导电体形成的对置电极与像素电极的间隔设定为窄于单元间隙而产生。更具体而言,如SID (Society for Information Display, 国际信息显示学会) 2001 Digest, p. 484—p. 487或日本专利特开2002-031812号公报所揭示,在正常显黑方式中,若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与其中一侧的偏振片的吸收轴一致,使上下的偏振板正交配置,则在无电场的状态下完全成为黑显示。存在电场时,通过使液晶分子保持平行于基板并进行旋转动作,可获得对应旋转角的透过率。再者,上述FFS模式包括采用V字型电极或锯齿形电极等的高级边缘场切换(A-FFS)模式或超级边缘场切换(U-FFS)模式。采用如上所述的FFS模式的市售的液晶显示装置,例如可列举Motion Computing公司Tablet PC商品名“M1400”。

上述FLC模式例如是利用如下性质:在将铁电性的手性碟状液晶封入厚度 $1\text{ }\mu\text{m}\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ 左右的电极基板间的情形时,显示两种稳定的分子取向状态。更具体而言,通过施加电压,而使上述铁电性手性碟状液晶分子在平行于基板的面内旋转而响应。该FLC模式可利用与上述IPS模式或上述FFS模式相同的原理而获得黑白显示。进而,上述FLC模式与其它驱动模式相比,具有响应速度较快的特征。再者,在本说明书中,上述FLC模式包括表面稳定化(SS-FLC)模式、反铁电性(AFLC)模式、高分子稳定化(PS-FLC)模式以及V字特性(V-FLC)模式。

上述均匀取向的液晶分子是指如下状态者：经取向处理的基板与液晶分子相互作用，结果上述液晶分子的取向向量相对于基板平面平行且以同样方式取向。再者，在本说明书中，上述取向向量相对于基板平面稍微偏斜的情形、即上述液晶分子具有预倾角的情形也包含在均匀取向中。液晶分子具有预倾角的情形时，其预倾角为 20° 以下者在保持为高对比度比、获得良好显示特性方面较好。

作为上述向列型液晶，可根据目的采用任意适当的向列型液晶。例如，向列型液晶既可为介电常数各向异性为正者，也可可为介电常数各向异性为负者。介电常数各向异性为正的向列型液晶的具体例可列举默克（merck）公司制 商品名“ZLI-4535”。介电常数各向异性为负的向列型液晶的具体例可列举默克公司制 商品名“ZLI-2806”。又，上述向列型液晶的寻常光折射率（ n_o ）与非寻常光折射率（ n_e ）之差、即双折射率（ Δn_{LC} ）可根据上述液晶的响应速度或透过率等进行任意设定，通常优选的是 $0.05 \sim 0.30$ 。

作为上述碟状液晶，可根据目的采用任意适当的碟状液晶。优选的是，碟状液晶使用分子结构的一部分中具有不对称碳原子、且显示铁电性者（也称为铁电液晶）。显示铁电性的碟状液晶的具体例，可列举对癸氧基亚苄基-p'-氨基-2-甲基丁基肉桂酸酯、对己氧基亚苄基-p'-氨基-2-氯丙基肉桂酸酯、4-邻（2-甲基）丁基亚间羟苯基-4'-辛基苯胺。又，作为市售的铁电性液晶，可列举默克公司制 商品名ZLI-5014-000（电容 2.88 nF 、自发极化 -2.8 C/cm^2 ）、默克公司制 商品名ZLI-5014-100（电容 3.19 nF 、自发极化 -20.0 C/cm^2 ）、HOECHST公司制 商品名FELIX-008（电容 2.26 nF 、自发极化 -9.6 C/cm^2 ）等。

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。单元间隙优选的是 $1.0 \mu\text{m} \sim 7.0 \mu\text{m}$ 。若在上述范围内，则可缩短响应时间，获得良好的显示特性。

C. 偏振片

本说明书中，偏振片是指可将自然光或偏振光转换为任意的偏振光的光学薄膜。本发明的偏振板中所使用的偏振片可采用任意适当的偏振片。优选的是使用将自然光或偏振光转换为直线偏振光的薄膜。

上述偏振片的厚度可采用任意适当的厚度。偏振片的厚度代表性的是5~80 μm, 优选的是10~50 μm, 进而优选的是20~40 μm。若在上述范围内, 则光学特性或机械强度优异。

C-1. 偏振片的光学特性

上述偏振片的在23℃下测定的波长440 nm的透过率(也称为单体透过率)优选的是41%以上, 进而优选的是43%以上。再者, 单体透过率的理论上限为50%。又, 偏光度优选的是99.8~100%, 更优选的是99.9~100%。若在上述范围内, 则用于液晶显示装置时可进一步提高正面方向的对比度比。

上述单体透过率以及偏光度可使用分光光度计[村上色彩技术研究所股份有限公司制 产品名“DOT-3”]加以测定。上述偏光度的具体测定方法为: 测定上述偏振片的平行透过率(H_0)以及正交透过率(H_{90}), 根据式: 偏振度(%) = $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 而求得。上述平行透过率(H_0)是以相互的吸收轴平行的方式使2片相同的偏振片重合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})是以相互的吸收轴正交的方式使2片相同的偏振片重合而制作的正交型层叠偏振片的透过率的值。再者, 该透过率是通过JISZ8701-1982的2度视野(C光源)对视感度进行修正的Y值。

C-2. 偏振片的配置机构

参照图1以及图2(a)与图2(b), 作为配置第1偏振片21以及第2偏振片22的方法, 可根据目的采用任意适当的方法。在具备光学元件(C)30以及光学元件(D)60的情形时, 优选的是, 上述第1偏振片21以及第2偏振片22在与液晶单元对置的侧的表面设置胶粘剂层或粘合剂层(未图示), 第1偏振片21粘接在光学元件(C)30的表面, 第2偏振片22粘接在光学元件(D)60的表面。通过这种方式, 可在用于液晶显示装置时提高对比度比。

上述胶粘剂或粘合剂的厚度可根据使用目的或粘接力等加以适当确定, 胶粘剂的较好厚度的范围一般为0.1~50 μm。粘合剂的较好厚度的范围一般为1~100 μm。

作为形成上述胶粘剂或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂, 根据被着体的种

类,可采用任意适当的胶粘剂或粘合剂。作为胶粘剂,尤其是在偏振片使用以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜的情形时,优选的是使用水性胶粘剂。

优选的是,上述第1偏振片21,以其吸收轴与第2偏振片22的吸收轴实质上正交的方式配置。超出实质上正交的角度范围的程度越大,用于液晶显示装置时,对比度下降的倾向越大。

C-3. 用于偏振片的光学薄膜

上述偏振片例如由含有二色性物质的以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜的拉伸薄膜构成。上述以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜例如通过日本专利特开2000-315144号公报[实施例1]中揭示的方法制造。

作为上述聚乙烯醇系树脂,可使用将使乙烯酯系单体聚合而获得的乙烯酯系聚合物皂化,使乙烯酯单元成为乙烯醇单元者。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。其中优选的是乙酸乙烯酯。

上述聚乙烯醇系树脂的平均聚合度可采用任意适当的平均聚合度。平均聚合度优选的是1200~3600。再者,聚乙烯醇系树脂的平均聚合度可通过基于JIS K 6726-1994的方法加以测定。

上述聚乙烯醇系树脂的皂化度,就偏振片的耐久性方面而言,优选的是90.0~99.9 mol%。

上述皂化度是表示在通过皂化可转换为乙烯醇单元的单元中,实际皂化为乙烯醇单元的单元的比例者。再者,聚乙烯醇系树脂的皂化度可基于JIS K 6726-1994而求得。

本发明中所使用的以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜,优选的是可含有多元醇作为增塑剂。上述多元醇,例如可列举乙二醇、丙三醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、三羟甲基丙烷等。这些可单独使用或组合2种以上使用。本发明中,就拉伸性、透明性、热稳定性等观点而言,可较好地使用乙二醇或丙三醇。

作为本发明中的多元醇的使用量,相对于聚乙烯醇系树脂的总固形分

100, 优选的是1~30 (重量比)。若在上述范围内, 则可进一步提高染色性或拉伸性。

上述二色性物质可采用任意适当的二色性物质。具体而言, 可列举碘或二色性染料等。在本说明书中, “二色性” 是指在光轴方向及与其正交的方向该两个方向上光的吸收不同的光学各向异性。

上述二色性染料, 例如可列举红BR、红LR、红R、粉红LB、玉红BL、枣红GS (Bordeaux GS)、天蓝LG、淡黄、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、苏普拉蓝G (Supra Blue G)、苏普拉蓝GL、苏普拉橙GL (Supra Orange GL)、直接天蓝、直接坚牢橙S (Direct Fast Orange S) 以及坚牢黑等。

参照图3就偏振片的制造方法的一例加以说明。图3为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模式图。例如, 将以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜201自导引部200导出, 浸渍在碘水溶液浴210中, 以速比不同的辊211以及212向薄膜长度方向上赋予张力, 并供给至膨润以及染色工序。其次, 将薄膜浸渍在含有硼酸与碘化钾的水溶液浴220中, 以速比不同的辊221以及222向薄膜的长度方向上赋予张力, 并供给至交联处理。经交联处理的薄膜通过231以及232浸渍在含有碘化钾的水溶液浴230中, 供给至水洗处理。经水洗处理的薄膜通过以干燥机构240加以干燥而调节含水率, 利用卷取部260加以卷取。经过这些工序, 将上述以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子薄膜拉伸为原长的5~7倍, 由此可获得偏振片250。

上述偏振片的含水率可采用任意适当的含水率。优选的是, 含水率为5%~40%。

又, 作为本发明中所使用的偏振片, 除上述偏振片以外, 例如也可使用混入二色性物质的高分子薄膜的拉伸薄膜、使含有二色性物质与液晶性化合物的液晶性组成物在一定方向上取向的宾一主型O型偏振片 (美国专利5,523,863号)、以及使溶致液晶在固定方向上取向的E型偏振片 (美国专利6,049,428号) 等。

再者, 本发明的液晶面板中, 配置在液晶单元两侧的偏振片既可相同,

也可各不相同。

D.光学元件(A)

参照图1以及图2,将光学元件(A)40配置在第1偏振片21与光学元件(B)50之间。在本发明的液晶面板具备后述的光学元件(C)30的情形时,光学元件(A)40配置在光学元件(C)30与光学元件(B)50之间。

本发明中,上述光学元件(A)与后述光学元件(B)(优选的是,进而与后述的光学元件(C))组合,用以减少液晶面板偏斜方向的漏光。通常,将2片偏振片以相互的吸收轴正交的方式配置在液晶单元两侧的液晶面板,自正面方向不易产生漏光,而在偏斜方向上产生漏光,将各偏振片的吸收轴设为 0° 、 90° 的情形时,存在在偏斜方向的 45° 方位上漏光量达到最大的倾向。通过减少该漏光量,可提高偏斜方向的对比度比,减少偏斜方向的色偏量。

D-1.光学元件(A)的光学特性

本发明中所使用的光学元件(A)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球。

本发明中所使用的光学元件(A)在 23°C 、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 优选的是100 nm~400 nm,更优选的是150 nm~350 nm,进而优选的是200 nm~300 nm。

一般而言,光学元件(或相位差薄膜)的相位差值有时会依赖于波长而变化。将其称为光学元件(或相位差薄膜)的波长分散特性。本说明书中,上述波长分散特性可通过在 23°C 、以波长480 nm以及590 nm的光所测定的面内相位差值的比: $\text{Re}[480]/\text{Re}[590]$ 而求得。

本发明中所使用的光学元件(A)的 $\text{Re}[480]/\text{Re}[590]$ 优选的是0.8~1.2,更优选的是0.8~1.1,特别优选的是0.8~1.05。在上述范围内值越小,在可见光的广泛区域中相位差值越固定,故用于液晶显示装置时,所泄露的光不易产生波长的偏移,可进一步缩小液晶显示装置的偏斜方向的色偏量。

本发明中所使用的光学元件(A)的 $\text{Rth}[590]$ 在满足 $0 < \text{Rth}[590] < \text{Re}[590]$ 的范围内,优选的是30 nm~130 nm,更优选的是40 nm~120 nm。上述 Rth 可考虑后述厚度方向的相位差值($\text{Rth}[590]$)与面内的相位差值($\text{Re}[590]$)的比(也称为 Nz 系数),而适当选择。

本说明书中， $R_{th}[590]/R_{e}[590]$ 是指在23℃、以波长590 nm的光所测定的厚度方向相位差值 $R_{th}[590]$ 与面内相位差值 $R_{e}[590]$ 的比（也称为Nz系数）。

上述光学元件（A）的Nz系数优选的是0.05～0.45，更优选的是0.10～0.40，进而优选的是0.15～0.35，特别优选的是0.20～0.30。

D-2. 光学元件（A）的配置机构

参照图1以及图2（a）与图2（b），在本发明的液晶面板具备光学元件（C）30的情形时，作为将上述光学元件（A）40配置在光学元件（C）30与光学元件（B）50之间的方法，可根据目的采用任意适当的方法。优选的是，在光学元件（C）的表面，涂布形成光学元件（A）的溶致液晶水溶液，在光学元件（C）上形成光学元件（A）。如此，通过涂布而形成光学元件（A），可制成厚度极薄的光学元件（A）。

优选的是，上述光学元件（A）40以其滞后相轴与第1偏振片21的吸收轴在实质上正交的方式加以配置。偏离正交的程度越大，用于液晶显示装置时，对比度比下降的倾向越大。

D-3. 光学元件（A）的结构

光学元件（A）的构成（层叠结构）若为满足上述D-1项中揭示的光学特性者，则无特别限制。具体而言，光学元件（A）既可为单层，也可为多层。再者，关于形成光学元件（A）的材料等详细情况，在D-4项中加以叙述。

上述光学元件（A）的整体厚度优选的是0.05～10 μm ，更优选的是0.1～5 μm ，进而优选的是0.2～3 μm 。本发明中的光学元件（A）是作为通过涂布而形成的层（涂布层）而获得，故可获得如上所述的极薄的厚度。由此，有助于液晶显示装置的薄型化。

D-4. 光学元件（A）中所使用的材料

光学元件（A）由具有一 SO_3M 基及/或一 COOM 基（M表示抗衡离子）的1种以上的多环化合物形成。一 SO_3M 基表示磺酸基或磺酸盐基。一 COOM 基表示羧酸基或羧酸盐基。

本发明中，作为M，例如可列举氢原子、碱金属原子、碱土金属原子、金属离子、或者经取代或未经取代的铵离子。作为上述金属离子，例如可

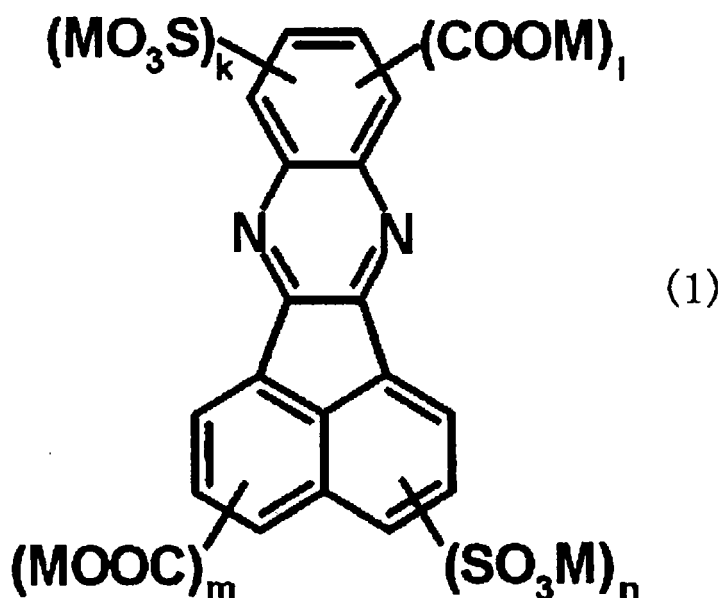
列举 Ni^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^{+} 、 Zn^{2+} 、 Al^{3+} 、 Pd^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Co^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ce^{3+} 等。

上述多环化合物优选的是在溶液状态下呈现液晶相者（即，溶致液晶）。上述液晶相在取向性优异方面而言，优选的是向列型液晶相。

上述多环化合物优选的是在分子结构中具有2个以上芳香环及/或杂环的有机化合物，更优选的是具有3个～8个芳香环及/或杂环的有机化合物，进而优选的是具有4个～6个芳香环及/或杂环的有机化合物。特别优选的是，上述多环化合物在分子结构中必须含有杂环。又，作为杂环中的杂原子，可选择任意适当的杂原子。杂原子优选的是氮原子。

上述多环化合物优选的是以通式（1）表示的化合物。

[化2]



（通式（1）中，M表示抗衡离子，k、l分别独立地为0～4的整数，k与l的和为0～4的整数，m、n分别独立地为0～6的整数，m与n的和为0～6的整数，k、l、m、n并不同时为0）。

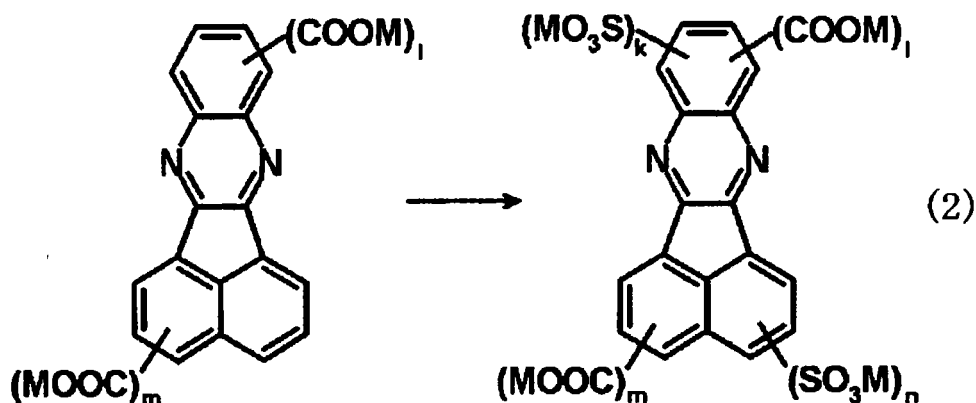
本发明中，用于形成光学元件（A）的以通式（1）表示的多环化合物优选的是 $k=0$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、 $n=1\sim 2$ 。具体而言，优选的是茚并[1,2-b]喹喔啉-2-磺酸、茚并[1,2-b]喹喔啉-2,5-二磺酸。

为了获得本发明中的光学元件（A），在本发明的液晶面板具备光学元件（C）的情形时，优选的是，将同时含有茚并[1,2-b]喹喔啉-2-磺酸、

以及茚并[1,2-b]喹啉-2,5-二磺酸的溶致液晶水溶液涂布在光学元件(C)的表面而形成。

以通式(1)表示的茚并[1,2-b]喹啉衍生物,如通式(2)所示,可通过以硫酸、发烟硫酸、氯磺酸使茚并[1,2-b]喹啉化合物磺化而获得。

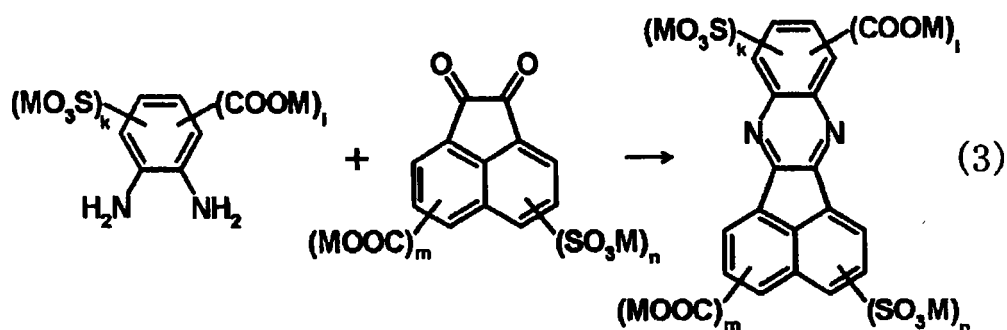
[化3]



(通式(2)中, M表示抗衡离子, k、l分别独立为0~4的整数, k与l的和为0~4的整数, m、n分别独立地为0~6的整数, m与n的和为0~6的整数, k、l、m、n并不同时为0)。

以通式(1)表示的茚并[1,2-b]喹啉衍生物,如通式(3)所示,也可通过苯-1,2-二胺化合物与茚醌化合物的缩合反应而获得。

[化4]



(通式(3)中, M表示抗衡离子, k、l分别独立地为0~4的整数, k与l的和为0~4的整数, m、n分别独立为0~6的整数, m与n的和为0~6的整数, k、l、m、n并不同时为0)。

D-5. 光学元件(A)的形成

本发明的光学元件(A)可利用任意适当的方法形成。优选的是, 通

过包含以下(1)~(3)的工序的方法而制作。

(1) 制备如下溶液的工序,该溶液含有具有一 SO_3M 基及/或一 COOM 基(M 表示抗衡离子)的1种以上的多环化合物与溶剂,并显示向列型液晶相;

(2) 准备至少其中一个表面经亲水化处理的基材的工序;

(3) 在上述工序(2)中所准备的基材的经亲水化处理的表面上,涂布上述工序(1)中制备的溶液,并使之干燥的工序。

根据这种方法,可获得至少具备光学元件(A)与基材的层叠薄膜。在本发明中,上述基材可当作光学元件(C)。

在上述工序(1)中,上述溶液优选的是将一 SO_3M 基及/或一 COOM 基的取代位置不同的2种以上的多环化合物溶解在溶剂中而制备。上述溶液中所含有的多环化合物的种类,除了含有微量杂质者以外,优选的是2种以上,进而优选的是2种~6种,特别好的是2种~4种。

上述溶剂是用于溶解上述多环化合物,使之表现向列型液晶相。上述溶剂可选择任意适当者。上述溶剂例如可为水等无机溶剂,也可为醇类、酮类、醚类、酯类、脂肪族以及芳香族烃类、卤化烃类、酰胺类、溶纤剂类等有机溶剂。作为上述溶剂,例如,可列举正丁醇、2-丁醇、环己醇、异丙醇、叔丁醇、丙三醇、乙二醇、丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、环戊酮、2-戊酮、2-己酮、二乙醚、四氢呋喃、二噁烷、苯甲醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、正己烷、苯、甲苯、二甲苯、氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、甲基溶纤剂、乙基溶纤剂等。这些溶剂可单独使用,或者混合2种以上使用。

上述溶剂优选的是水。上述水的导电率优选的是 $20\text{ }\mu\text{S/cm}$ 以下,进而优选的是 $0.001\text{ }\mu\text{S/cm}$ ~ $10\text{ }\mu\text{S/cm}$,特别好的是 $0.01\text{ }\mu\text{S/cm}$ ~ $5\text{ }\mu\text{S/cm}$ 。上述水的导电率的下限值为 $0\text{ }\mu\text{S/cm}$ 。通过将水的导电率设为上述范围,可获得具有较高面内双折射率的光学元件(A)。

上述溶液中的多环化合物的浓度可根据所使用的多环化合物的种类而在显示向列型液晶相的范围内适当调制。上述溶液中的多环化合物的浓度优选的是5重量%~40重量%,更优选的是5重量%~35重量%,进而优选的是5重量%~30重量%。通过将溶液的浓度设为上述范围,该溶液可获得

稳定的液晶状态。上述向列型液晶相可根据以偏振光显微镜所观察的液晶相的光学形状进行确认、识别。

上述溶液可进一步含有任意适当的添加剂。上述添加剂例如可列举表面活性剂、增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、相溶化剂、交联剂、以及增粘剂等。上述添加剂的添加量优选的是相对于溶液100重量份，为超过0且10重量份以下。

上述溶液可进一步含有表面活性剂。表面活性剂用于提高多环化合物对基材表面的濡湿性、涂布性。上述表面活性剂优选的是非离子表面活性剂。上述表面活性剂的添加量优选的是相对于溶液100重量份，为超过0且5重量份以下。

上述工序(2)中的“亲水化处理”是指使基材的水的接触角降低的处理。上述亲水化处理用于提高将多环化合物涂布在基材表面的濡湿性、涂布性。上述亲水化处理优选的是使基材在23℃下的水的接触角与处理前相比降低10%以上的处理，更优选的是降低15%~80%的处理，进而优选的是降低20%~70%的处理。再者，该下降的比例(%)可根据式： $\{(\text{处理前的接触角} - \text{处理后的接触角}) / \text{处理前的接触角}\} \times 100$ 而求得。

上述亲水化处理优选的是使基材在23℃下的水的接触角与处理前相比降低5°以上的处理，更优选的是降低10°~65°的处理，进而优选的是降低20°~65°的处理。

上述亲水化处理优选的是将基材在23℃下的水的接触角设为5°~60°的处理，更优选的是设为5°~50°的处理，进而优选的是设为5°~45°的处理。通过将基材的水的接触角设为上述范围，可获得显示较高的面内双折射率、且厚度不均较小的光学元件(A)。

上述亲水化处理可采用任意适当的方法。上述亲水化处理例如既可为干式处理，也可为湿式处理。这些处理既可仅使用1种，也可并用2种以上。

作为干式处理，例如可列举电晕处理、等离子处理、以及辉光放电处理等放电处理；火焰处理、臭氧处理、UV臭氧处理、紫外线处理以及电子束处理等电离活性线处理等。

作为湿式处理，例如可列举使用水或丙酮等溶剂的超音波处理、碱处

理、增粘涂层处理等。

本发明中所使用的基材是用于使含有上述多环化合物与溶剂的溶液均匀地流延。上述基材可选择任意适当者。本发明中，上述基材可较好地当作光学元件（C）。

上述工序（3）中的溶液的涂布速度优选的是50 mm/秒以上，进而优选的是100 mm/秒以上。通过将涂布速度设为上述范围，可对本发明中所使用的溶液施加适于多环化合物取向的剪切力，而获得具有较高的面内双折射率、且厚度不均较小的光学元件（A）。

作为将上述溶液涂布在基材表面的方法，可采用使用任意适当的涂布机的涂布方式。作为上述涂布机，例如可列举棒涂机、逆辊涂布机、正旋辊涂布机、凹板印刷涂布机、刀涂布机（knife coater）、棒式涂布机、槽模涂布机（slot die coater）、槽孔涂布机（slot orifice coater）、帘幕式涂布机、喷注式涂布机（fountain coater）、气刀涂布机、吻合式涂布机、浸渍涂布机、液滴涂布机、刮刀涂布机、涂铸机、喷雾涂布机、旋转涂布机、挤出涂布机、热熔涂布机等。上述涂布机优选的是棒涂机、逆辊涂布机、正旋辊涂布机、凹板印刷涂布机、棒式涂布机、槽模涂布机、槽孔涂布机、帘幕式涂布机以及喷注式涂布机。若为使用上述涂布机的涂布方式，则可获得厚度极薄、厚度不均较小的光学元件（A）。

使上述溶液干燥的方法可采用任意适当的方法。干燥方法例如可列举热风或冷风循环的空气循环式恒温烘箱、利用微波或远红外线等的加热器、用于温度调节而加热的辊、热管辊（heat pipe roll）或金属带等干燥机构。

使上述溶液干燥的温度为上述溶液的各向同性相转变温度以下，优选的是自低温向高温慢慢升温而使之干燥。上述干燥温度优选的是10℃～80℃，更优选的是20℃～60℃。若在上述温度范围内，则可获得厚度不均较小的光学元件（A）。

使上述溶液干燥的时间可根据干燥温度或溶剂的种类进行适当选择，为了获得厚度不均较小的双折射薄膜，优选的是1分钟～30分钟，更优选的是1分钟～10分钟。

本发明的光学元件（A）也可在上述（1）～（3）的工序之后进而进

行下述工序(4)而制作。

(4)使上述工序(3)中所获得的薄膜接触含有选自铝盐、钡盐、铅盐、铬盐、镉盐、以及分子内具有2个以上的氨基的化合物盐所组成的群中的1种化合物盐的溶液的工序。

本发明中,上述工序(4)是用于使所获得的光学元件(A)不溶或难溶于水。作为上述化合物盐,例如可列举氯化铝、氯化钡、氯化铅、氯化铬、氯化镉、4,4'-四甲基二氨基二苯基甲烷盐酸盐、2,2'-二吡啶盐酸盐、4,4'-二吡啶盐酸盐、三聚氰胺盐酸盐、四氨基嘧啶盐酸盐等。若为这种化合物盐,则可获得耐水性优异的光学元件(A)。

含有上述化合物盐的溶液的化合物盐的浓度优选的是3重量%~40重量%,更优选的是5重量%~30重量%。通过使光学元件(A)接触含有上述范围的浓度的化合物盐的溶液,可获得耐久性优异者。

作为使上述工序(3)中所获得的光学元件(A)接触含有上述化合物盐的溶液的方法,例如可采用在该光学元件(A)的表面上涂布含有上述化合物盐的溶液的方法、将该光学元件(A)浸渍在含有上述化合物盐的溶液的方法等任意方法。采用这些方法的情形时,所获得的光学元件(A)优选的是以水或任意的溶剂进行清洗,进而使之干燥,由此可获得基材与光学元件(A)的界面的密接性优异的层叠体。

E. 光学元件(B)

参照图1以及图2,光学元件(B)50配置在光学元件(A)40与液晶单元10之间。

本发明中,上述光学元件(B)与上述光学元件(A)(优选的是,进而与光学元件(C))组合,用于减少液晶面板的偏斜方向的漏光。通常,将2片偏振片以相互的吸收轴正交的方式配置在液晶单元两侧的液晶面板,自正面方向不易产生漏光,而在偏斜方向上产生漏光,将各偏振片的吸收轴设为0°、90°的情形时,存在在偏斜方向的45°方位上漏光量达到最大的倾向。通过减少该漏光量,可提高偏斜方向的对比度比,减少偏斜方向的色偏量。

E-1. 光学元件(B)的光学特性

本发明中所使用的光学元件(B)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球。

本发明中所使用的光学元件(B)在23℃、波长590 nm下的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 优选的是100 nm~400 nm,更优选的是150 nm~350 nm,进而优选的是200 nm~300 nm。

一般而言,光学元件(或相位差薄膜)的相位差值有时会依赖于波长而变化。将其称为光学元件(或相位差薄膜)的波长分散特性。本说明书中,上述波长分散特性可通过在23℃、以波长480 nm以及590 nm的光所测定的面内相位差值的比: $\text{Re}[480]/\text{Re}[590]$ 而求得。

本发明中所使用的光学元件(B)的 $\text{Re}[480]/\text{Re}[590]$ 优选的是0.8~1.2,更优选的是0.8~1.1,特别优选的是0.8~1.05。在上述范围内值越小,在可见光的广泛区域中相位差值越固定,故用于液晶显示装置时,所泄露的光不易产生波长的偏移,可进一步缩小液晶显示装置的偏斜方向的色偏量。

本发明中所使用的光学元件(B)的 $\text{Rth}[590]$ 在满足 $0 < \text{Rth}[590] < \text{Re}[590]$ 的范围内,优选的是30 nm~130 nm,更优选的是40 nm~120 nm。上述 Rth 可考虑后述厚度方向的相位差值($\text{Rth}[590]$)与面内的相位差值($\text{Re}[590]$)的比(也称为Nz系数),而适当选择。

本说明书中, $\text{Rth}[590]/\text{Re}[590]$ 是指在23℃、以波长590 nm的光所测定的厚度方向相位差值 $\text{Rth}[590]$ 与面内相位差值 $\text{Re}[590]$ 的比(也称为Nz系数)。

上述光学元件(B)的Nz系数优选的是0.55~0.95,更优选的是0.60~0.90,进而优选的是0.65~0.85,特别好的是0.70~0.80。

E-2. 光学元件(B)的配置机构

参照图1以及图2(a)与图2(b),作为将上述光学元件(B)50配置在光学元件(A)40与液晶单元10之间的方法,可根据目的采用任意适当的方法。

优选的是,上述光学元件(B)50以其滞后相轴与第1偏振片21的吸收轴在实质上正交的方式加以配置。偏离正交的程度越大,用于液晶显示装置时,对比度比下降的倾向越大。

E-3. 光学元件(B)的构成

光学元件(B)的构成(层叠结构)若为满足上述E-1项中揭示的光

学特性者,则无特别限制。具体而言,光学元件(B)既可为单层,也可为多层。再者,关于形成光学元件(B)的材料等详细情况,在E-4项中加以叙述。

上述光学元件(B)的整体厚度优选的是20~500 μm ,更优选的是20~400 μm 。

E-4. 光学元件(B)中所使用的材料

上述光学元件(B)可利用任意适当的材料形成。代表例为高分子薄膜的拉伸薄膜。作为形成该高分子薄膜的树脂,优选的是降冰片烯系树脂、聚碳酸酯系树脂。

上述降冰片烯系树脂是以降冰片烯系单体作为聚合单元而加以聚合的树脂。作为该降冰片烯系单体,例如可列举降冰片烯、及其烷基及/或亚烷基取代体,例如,5-甲基-2-降冰片烯、5-二甲基-2-降冰片烯、5-乙基-2-降冰片烯、5-丁基-2-降冰片烯、5-亚乙基-2-降冰片烯等、这些卤素等极性基取代体;二环戊二烯、2,3-二氢二环戊二烯等;二桥亚甲基八氢化萘、其烷基及/或亚烷基取代体、以及卤素等极性基取代体,例如,6-甲基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-乙基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-亚乙基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-氯-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-氰基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-吡啶基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘、6-甲氧基羰基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢化萘等;环戊二烯的三~四聚物,例如,4,9:5,8-二桥亚甲基-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-八氢-1H-苯并茚、4,11:5,10:6,9-三桥亚甲基-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-十二氢-1H-环戊萸等。上述降冰片烯系树脂也可为降冰片烯系体系与其它单体的共聚物。

作为上述聚碳酸酯系树脂,优选的是使用芳香族聚碳酸酯。芳香族聚碳酸酯代表性的是通过碳酸酯前体与芳香族二酚化合物的反应而获得。作为碳酸酯前体的具体例,可列举光气、二酚类的双氯甲酸酯、碳酸二苯酯、碳酸二-对甲苯酯、碳酸苯基-对甲苯酯、碳酸二-对氯苯酯、碳酸二萘酯等。其中,优选的是光气、碳酸二苯酯。作为芳香族二酚化合物的具体

例,可列举2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二丙基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷等。这些可单独使用或组合2种以上使用。优选的是使用2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷。尤其优选的是一并使用2,2-双(4-羟基苯基)丙烷与1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷。

上述高分子薄膜可含有任意适当的其它热塑性树脂。作为其它热塑性树脂,可列举聚烯烃树脂、聚氯乙烯系树脂、纤维素系树脂、苯乙烯系树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯系树脂、丙烯腈-苯乙烯系树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙酸乙烯酯、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级工程塑料等。

E-5. 光学元件(B)的形成

本发明的光学元件(B)可利用任意适当的方法形成。

作为上述拉伸薄膜的制作方法,可采用任意适当的方法。代表性的是,可列举在上述高分子薄膜的单面或两面贴合收缩性薄膜并加热拉伸的方法。该收缩性薄膜用于在加热拉伸时在与拉伸方向正交的方向上赋予收缩力。作为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。就收缩均匀性、耐热性优异的方面而言,优选使用聚丙烯薄膜。

作为上述拉伸方法,只要可对上述高分子薄膜的拉伸方向赋予张力,并对与该拉伸方向在薄膜面内正交的方向赋予收缩力,则可采用任意适当的拉伸方法。拉伸温度优选的是上述高分子薄膜的玻璃化转变温度(T_g)以上。其原因在于,所获得的拉伸薄膜的相位差值容易变得均匀,又,薄

膜不易结晶化（白浊）。拉伸温度更优选的是上述高分子薄膜的 $T_g+1^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ ，进而优选的是 $T_g+2^{\circ}\text{C}\sim T_g+20^{\circ}\text{C}$ ，特别优选的是 $T_g+3^{\circ}\text{C}\sim T_g+15^{\circ}\text{C}$ ，最优选的是 $T_g+5^{\circ}\text{C}\sim T_g+10^{\circ}\text{C}$ 。通过将拉伸温度设为此范围，可进行均匀的加热拉伸。进而，拉伸温度优选的是在薄膜宽度方向上一定。其原因在于，可制作相位差值的不均较小、具有良好光学均匀性的拉伸薄膜。

上述拉伸时的拉伸倍率可设定为任意适当的值。优选的是1.05~2.00倍，进而优选的是1.10~1.50倍，特别优选的是1.20~1.40倍，最优选的是1.25~1.30倍。通过将拉伸倍率设为此范围，可获得薄膜宽度的收缩较少、机械强度优异的拉伸薄膜。

F. 光学元件（C）

参照图1以及图2（a）与图2（b），光学元件（C）30配置在第1偏振片21与光学元件（A）40之间。根据这种形态，该光学元件（C）作为偏振片的单元侧的保护层而发挥功能，防止偏振片的劣化，结果可长时间地高度维持液晶显示装置的显示特性。该光学元件（C）30优选的是实质上具有光学各向同性。本说明书中，“实质上具有光学各向同性”是指将面内的主折射率设为 n_x 、 n_y 、将厚度方向的折射率设为 n_z 时，折射率分布满足 $n_x=n_y=n_z$ 者。再者，本说明书中，“实质上具有光学各向同性”，不仅包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 分别完全相同的情形，也包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 实质上相同的情形（ $n_x\approx n_y\approx n_z$ ）。此处，“ n_x 、 n_y 以及 n_z 实质上相同的情形”例如包括：面内的相位差值（ $\text{Re}[590]$ ）为10 nm以下、厚度方向的相位差值（ $\text{Rth}[590]$ ）的绝对值为10 nm以下者。

本发明中，上述光学元件（C）可用于排除对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。通常，包含均匀取向的液晶分子的液晶层（结果为液晶单元）具有与单元间隙与液晶层的双折射率的积相等的相位差。该液晶层的相位差有时会与光学元件（C）的相位差起相乘作用，而对液晶显示装置的显示特性造成很大不良影响。具体而言，上述光学元件（C）的厚度方向的相位差值的绝对值超过10 nm的情形时，存在液晶显示装置产生漏光、偏斜方向的对比度比变小、偏斜方向的色偏量变大的倾向。通过缩小光学元件（C）的面内以及厚度方向的相位差值，可排除上述液晶层的

相位差对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。结果,可获得具有良好显示特性的液晶显示装置。

F-1. 光学元件(C)的光学特性

本发明可使用的光学元件(C)的 $\text{Re}[590]$ 优选的是尽量地小。 $\text{Re}[590]$ 优选的是5 nm以下,更优选的是3 nm以下。若在上述范围内,则可提高液晶显示装置的偏斜方向的对比度比,缩小偏斜方向的色偏量。

上述光学元件(C)的 $\text{Rth}[590]$ 较好的也是尽量地小。 $\text{Rth}[590]$ 的绝对值优选的是10 nm以下,更优选的是7 nm以下,进而优选的是5 nm以下。通过设为上述范围,可排除 Rth 对液晶显示装置的显示特性所造成的不良影响,可提高液晶显示装置的偏斜方向的对比度比,缩小偏斜方向的色偏量。

F-2. 光学元件(C)的配置机构

参照图2(a)以及图2(b),作为将上述光学元件(C)30配置在第1偏振片21与光学元件(A)40之间的方法,可根据目的采用任意适当的方法。优选的是,上述光学元件(C)30在其两面设置胶粘剂层或粘合剂层,与第1偏振片21以及光学元件(A)40粘接。通过以此方式将各光学元件之间隙以胶粘剂层或粘合剂层填满,在组入液晶显示装置时,可防止各光学元件的光学轴的关系偏移,或防止各光学元件彼此擦伤。又,可减少各光学元件的层间的界面反射,用于液晶显示装置时可提高正面方向以及偏斜方向的对比度比。

上述胶粘剂层或粘合剂层的厚度可根据使用目的或粘接力等适当地在合适的范围内确定。胶粘剂的优选的厚度的范围优选的是0.1~50 μm 。粘合剂的优选的厚度的范围优选的是1~100 μm 。

作为形成上述胶粘剂或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂,可采用任意适当的胶粘剂或粘合剂。作为胶粘剂,例如可列举热塑性胶粘剂、热熔胶粘剂、橡胶系胶粘剂、热固性胶粘剂、单体反应型胶粘剂、无机系胶粘剂、天然胶粘剂等。作为粘合剂,例如可列举溶剂型粘合剂、非水系乳液型粘合剂、水系粘合剂、热熔型粘合剂、液状固化型粘合剂、固化型粘合剂、利用压延法(calender method)的粘合剂等。

上述光学元件(C)30在 n_x 与 n_y 完全相同的情形时,在面内不会产生

相位差值，故检测不出滞后相轴，可不考虑与第1偏振片21的吸收轴及光学元件(A)40的滞后相轴的关系而加以配置。在 n_x 与 n_y 实质上相同，而 n_x 与 n_y 稍微不同的情形时，有时会检测出滞后相轴。在此情形时，优选的是，上述光学元件(C)30以其滞后相轴与第1偏振片21的吸收轴实质上平行或正交的方式加以配置。偏离正交或平行的程度越大，用于液晶显示装置时，对比度比下降的倾向越大。

F-3. 光学元件(C)的构成

光学元件(C)的构成(层叠结构)若为满足上述F-1项中揭示的光学特性者，则并无特别限制。上述光学元件(C)可为单独的光学薄膜，也可2片以上的光学薄膜的层叠体。光学元件(C)为层叠体的情形时，也可包含用于粘贴上述光学薄膜的胶粘剂层或粘合剂层。只要光学元件(C)实质上具有光学各向同性，则上述光学薄膜既可为各向同性薄膜，也可相位差薄膜。例如，层叠2片相位差薄膜的情形时，各相位差薄膜优选的是以各滞后相轴相互正交的方式加以配置。通过如此配置，可缩小面内的相位差值。又，各相位差薄膜优选的是层叠厚度方向的相位差值的正负相反的薄膜。通过如此层叠，可缩小厚度方向的相位差值。

上述光学元件(C)的整体厚度优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 500\ \mu\text{m}$ ，更优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$ ，进而优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ 。通过设为上述厚度范围，可有助于液晶显示装置薄型化。

F-4. 光学元件(C)中所使用的光学薄膜

光学元件(C)中所使用的光学薄膜，优选的是各向同性薄膜。在本说明书中，“各向同性薄膜”是指三维方向上的光学差较小、实质上不显示双折射等各向异性的光学性质的薄膜。再者，“实质上不显示各向异性的光学性质”是表示即使在稍微存在双折射的情形时，未对液晶显示装置的显示特性造成实用上的不良影响的情形也包含在各向同性中。光学元件(C)中所使用的各向同性薄膜并无特别限制，优选的是使用透明性、机械强度、热稳定性、防水性等优异，且难以由应变产生光学不均者。

上述各向同性薄膜的厚度可根据目的或光学元件(C)的层叠结构进行适当选择。优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ ，更优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 180\ \mu\text{m}$ ，进而优选的是 $20\ \mu\text{m}\sim 150\ \mu\text{m}$ 。若在上述范围内，则可获得机械强度或光学均

匀性优异、满足上述F-1项中揭示的光学特性的光学薄膜。

上述各向同性薄膜的光弹性系数的绝对值 ($C[590]$ (m^2/N)) 优选的是 $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$, 更优选的是 $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$, 进而优选的是 $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$, 特别好的是 $1 \times 10^{-12} \sim 8 \times 10^{-12}$ 。光弹性系数的绝对值越小, 用于液晶显示装置时, 越不容易产生由在偏振片的收缩应力或背光灯的热所导致的相位差值的偏差或不均, 可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。

上述各向同性薄膜在 23°C 、以波长 590 nm 的光测定的透过率优选的是 80% 以上, 更优选的是 85% 以上, 进而优选的是 90% 以上。优选的是上述光学元件 (B) 也具有相同的透光率。

上述相位差薄膜优选的是以热塑性树脂作为主成分的高分子薄膜的拉伸薄膜。上述热塑性树脂既可为非晶质聚合物, 也可为结晶性聚合物。非晶质聚合物具有透明性优异的优点, 结晶性聚合物具有刚性、强度、耐化学性优异的优点。又, 以上述热塑性树脂作为主成分的高分子薄膜既可拉伸, 也可不拉伸。

上述热塑性树脂, 可列举聚乙烯、聚丙烯、聚降冰片烯、聚氯乙烯、纤维素酯、聚苯乙烯、ABS树脂 (Acrylonitrile Butadiene Styrene resin, 丙烯腈-苯乙烯-丁二烯树脂)、AS树脂 (Acrylonitrile Styrene resin, 丙烯腈-苯乙烯树脂)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙酸乙酯、聚偏氯乙烯等通用塑料; 聚酰胺、聚缩醛、聚碳酸酯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等通用工程塑料; 聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、聚芳酯、液晶聚合物、聚酰胺酰亚胺、聚酰亚胺、聚四氟乙烯等超级工程塑料等。上述热塑性树脂可单独使用或组合2种以上使用。又, 上述热塑性树脂也可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, 可列举共聚合、交联、分子末端、立体规则性等改性。

作为光学元件 (C) 中所使用的各向同性薄膜, 更优选的是将选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种树脂作为主成分的高分子薄膜。

上述纤维素酯可采用任意适当的纤维素酯。作为具体例, 可列举乙酸

纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素等有机酸酯等。又，上述纤维素酯例如也可作为纤维素的羟基的一部分由乙酰基与丙酰基取代的混合有机酸酯。为了获得以上述纤维素酯作为主成分，且Re[590]以及Rth[590]皆较小的高分子薄膜，优选的是通过浇铸法成形，Re[590]以及Rth[590]可根据成形条件、薄膜厚度等进行适当调整。该薄膜例如可通过日本专利特开平7-112446号的实施例1中所揭示的方法获得。又，通过以环戊酮之类的酮系溶剂使市售的薄膜膨润后实施干燥处理，也可减小处理前的Rth[590]。

作为上述使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂，可采用任意适当的树脂。例如，作为以使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂作为主成分的高分子薄膜，可列举日本ZEON股份有限公司制 商品名“ZEONEX series”(480、480R等)、同公司制 商品名“ZEONOA series”(ZF14、ZF16等)、JSR股份有限公司制 商品名“ARTON series”(ARTON G、ARTON F等)等。为了获得以上述使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂作为主成分、且Re[590]以及Rth[590]皆较小的高分子薄膜，优选的是通过挤出成形法成形，Re[590]以及Rth[590]可根据成形条件、薄膜厚度等进行适当调整。具体例如，该薄膜例如可通过日本专利特开平4-301415号公报的实施例1所揭示的方法获得。

上述降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物，例如可通过日本专利特开昭61-292601号公报的实施例1所揭示的方法获得。

作为上述降冰片烯系单体，也可使用三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3,7-二烯(惯用名：二环戊二烯)及其衍生物。作为具体例，可列举三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、2-甲基-三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、5-甲基-三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、以及这些的极性基(例如，卤素)取代体。

上述降冰片烯系单体既可仅使用1种，也可并用2种以上。上述降冰片烯系单体也可在进行任意适当的改性后使用。

上述降冰片烯系单体，优选的是5-甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲氧基羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲基-5-甲氧基羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-苯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3,7-二烯、三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二-3-烯、8-甲基-四环

[4.4.1^{2,5,1^{7,10}}.0]—十二—3—烯、8—甲氧基羰基—四环[4.4.1^{2,5,1^{7,10}}.0]—十二—3—烯、或8—甲基—8—甲氧基羰基四环[4.4.1^{2,5,1^{7,10}}.0]—十二—3—烯或者这些的组合。

作为上述 α 烯烃单体，可列举碳原子数优选2~20、更优选2~10的 α —烯烃单体。例如，优选的是列举乙烯、丙烯、1—丁烯、3—甲基—1—丁烯、1—戊烯、3—甲基—1—戊烯、4—甲基—1—戊烯、1—己烯、1—辛烯、1—癸烯、1—十二烯、1—十四烯、1—十六烷、1—二十烯等。其中，更优选的是乙烯。这些 α —烯烃单体既可仅使用1种，也可并用2种以上。又，根据需要，也可在不损及本发明的目的的范围内，使其它乙烯系单体共聚合。

为了获得以上述降冰片烯系单体与 α —烯烃单体的加成共聚物作为主成分、且Re[590]以及Rth[590]皆较小的高分子薄膜，优选的是通过挤出成形法进行成形，Re[590]以及Rth[590]可根据成形条件、薄膜厚度等进行适当调整。

上述各向同性薄膜中所使用的马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物，例如可通过日本专利特开平5—59193号公报的实施例1中所揭示的方法获得。

作为上述马来酰亚胺系单体，例如可列举N—甲基马来酰亚胺、N—乙基马来酰亚胺、N—正丙基马来酰亚胺、N—异丙基马来酰亚胺、N—正丁基马来酰亚胺、N—异丁基马来酰亚胺、N—仲丁基马来酰亚胺、N—叔丁基马来酰亚胺、N—正戊基马来酰亚胺、N—正己基马来酰亚胺、N—正庚基马来酰亚胺、N—正辛基马来酰亚胺、N—月桂基马来酰亚胺、N—十八烷基马来酰亚胺、N—环丙基马来酰亚胺、N—环丁基马来酰亚胺、N—环己基马来酰亚胺等N—烷基取代马来酰亚胺类，其中，优选的是N—甲基马来酰亚胺、N—乙基马来酰亚胺、N—异丙基马来酰亚胺或者N—环己基马来酰亚胺。这些马来酰亚胺系单体既可仅使用1种，也可并用2种以上。

作为上述烯烃单体，例如可列举异丁烯、2—甲基—1—丁烯、2—甲基—1—戊烯、2—甲基—1—己烯、1—甲基—1—庚烯、1—异辛烯、2—甲基—1—辛烯、2—乙基—1—戊烯、2—甲基—2—丁烯、2—甲基—2—戊烯、2—甲基—2—己烯等烯烃单体，其中，优选的是异丁烯。这些烯烃

单体既可仅使用1种，也可并用2种以上。

又，根据需要，也可在不损及本发明的目的的范围内，使其它乙烯系单体共聚合。为了获得以上述马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物作为主成分、且Re[590]以及Rth[590]皆较小的高分子薄膜，优选的是通过挤出成形法进行成形，Re[590]以及Rth[590]可根据成形条件、薄膜厚度等进行适当调整。该薄膜例如可通过日本专利特开2004-45893号公报的实施例1中所揭示的方法获得。

作为上述各向同性薄膜，除了上述材料以外，也可列举日本专利特开2001-253960号公报揭示的侧链具有9,9-双(4-羟基苯基)芴的聚碳酸酯系树脂、或NTS股份有限公司出版的“光学聚合物材料的开发·应用技术”2003年版p.194~p.207中揭示的构成显示正取向双折射的聚合物的单体与构成显示负取向双折射的聚合物的单体的无规共聚物、或掺杂有各向异性低分子或双折射性结晶的聚合物等。

G. 光学元件(D)

参照图1以及图2(a)与图2(b)，光学元件(D)60可配置在液晶单元10与第2偏振片22之间。液晶面板为O模式的情形时，如图2(a)所示，光学元件(D)60可配置在液晶单元10与配置在液晶单元的背光灯侧的第2偏振片22之间。液晶面板为E模式的情形时，如图2(b)所示，光学元件(D)60可配置在液晶单元10与配置在液晶单元的观视侧的第2偏振片22之间。根据这种形态，该光学元件(D)作为偏振片的单元侧的保护层而发挥功能，防止偏振片的劣化，结果可长时间地高度维持液晶显示装置的显示特性。该光学元件(D)60实质上具有光学各向同性。

本发明中，上述光学元件(D)是用于排除对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。通常，包含均匀取向的液晶分子的液晶层(结果为液晶单元)具有与单元间隙与液晶层的双折射率的积相等的相位差。该液晶层的相位差有时会与光学元件(D)的相位差起相乘作用，而对液晶显示装置的显示特性造成很大不良影响。具体而言，上述光学元件(D)的厚度方向的相位差值的绝对值超过10 nm的情形时，存在液晶显示装置产生漏光、偏斜方向的对比度比变小、偏斜方向的色偏量变大的倾向。通过缩小光学元件(D)的面内以及厚度方向的相位差值，可排除上述液晶层的

相位差对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。结果,可获得具有良好显示特性的液晶显示装置。

G-1. 光学元件(D)的光学特性

可发挥与上述F-1项中说明的光学元件(C)的光学特性同样的光学特性。

G-2. 光学元件(D)的配置机构

参照图2(a)以及图2(b),作为将上述光学元件(D)60配置在液晶单元10与第2偏振片22之间的方法,可根据目的采用任意适当的方法。优选的是,上述光学元件(D)60在其两侧设置胶粘剂层或粘合剂层(未图标),与液晶单元10以及第2偏振片22粘接。通过以此方式将各光学元件的间隙以胶粘剂层或粘合剂层填满,在组入液晶显示装置时,可防止各光学元件的光学轴的关系偏移,或防止各光学元件彼此擦伤。又,可减少各光学元件的层间的界面反射,用于液晶显示装置时可提高正面方向以及偏斜方向的对比度比。

上述胶粘剂层或粘合剂层的厚度、以及形成胶粘剂层或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂的种类可采用与上述F-2项中揭示者同样的范围、同样者。

上述光学元件(D)60在 n_x 与 n_y 完全相同的情形,不会在面内产生相位差值,故检测不出滞后相轴,可不考虑与第2偏振片22的吸收轴的关系而加以配置。在 n_x 与 n_y 实质上相同,而 n_x 与 n_y 稍微不同的情形时,有时会检测出滞后相轴。在此情形时,优选的是,上述光学元件(D)60以其滞后相轴与第2偏振片22的吸收轴实质上平行或正交的方式加以配置。偏离正交或平行的程度越大,用于液晶显示装置时,对比度比下降的倾向越大。

G-3. 光学元件(D)的构成

可采用与上述F-3项中说明的光学元件(C)的构成同样的构成。

G-4. 光学元件(D)中所使用的光学薄膜

可采用与上述F-4项中说明的光学元件(C)中所使用的光学薄膜同样的光学薄膜。

H. 液晶显示装置

本发明的液晶面板可用于个人计算机、液晶电视、手机、个人数字助理(PDA)等液晶显示装置,或有机电致发光显示器(有机EL)、投影仪、

投影电视、等离子电视等图像显示装置。其中，本发明的液晶面板可较好地用于液晶显示装置，尤其较好地用于液晶电视。

图4为本发明的优选的实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。该液晶显示装置400具备：本发明的液晶面板100、配置在液晶面板100两侧的保护层65、65'、配置在保护层65、65'的更外侧的表面处理层70、70'、配置在表面处理层70'外侧（背光灯侧）的亮度改善薄膜80、棱镜片110、导光板120以及灯130。作为上述表面处理层70、70'，可使用实施有棒涂处理、抗反射处理、防粘连处理、扩散处理（也称为防眩处理）等的处理层。又，作为上述亮度改善薄膜80，可使用具有偏振光选择层的偏振光分离薄膜（例：住友3M股份有限公司制 商品名“D-BEF series”）等。通过使用这些光学部件，可获得显示特性更高的显示装置。又，在其它实施方式中，图4所例示的光学部件，只要满足本发明，则可根据所使用的液晶单元的驱动模式或用途，省略其一部分，或者替换为其它光学部件。

I. 本发明的液晶面板的用途

使用本发明的液晶面板及液晶显示装置的用途并无特别限制，可用于电脑显示器、笔记型电脑、复印机等办公室自动化设备；手机、钟表、数码相机、个人数字助理（PDA）、掌上游戏机等携带装置；摄影仪、液晶电视、微波炉等家用电气设备；后方监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车载用设备；商业店铺用信息显示器等展示设备；监视用监视器等警戒设备；看护用监视器、医疗用监视器等看护·医疗设备等各种用途。

实施例

利用以上的实施例以及比较例就本发明加以更具体的说明。再者，本发明并不限定于这些实施例。再者，实施例中所使用的各分析方法如下所述。

（1）偏振片的单体透过率、偏光度的测定方法：

使用分光光度计[村上色彩技术研究所股份有限公司制 产品名“DOT-3”]，在23℃下进行测定。

（2）厚度的测定方法：

厚度未达10 μm时，使用薄膜用分光光度计[大冢电子股份有限公司制造的产品名“瞬间多信道测光系统（internsified multichannel photodetector）”]

MCPD-2000”]进行测定。厚度为10 μm 以上时,使用Anritsu公司制造的数字式测微计“KC-351C型”进行测定。

(3) 相位差值(Re、Rth)的测定方法:

使用以平行尼科尔旋转法为原理的相位差计[王子计测机器股份有限公司制 产品名“KOBRA21-ADH”],在23℃、以波长590 nm的光进行测定。再者,关于波长分散测定,也使用波长480 nm的光。

(4) 水的接触角的测定方法:

使用固液界面解析装置[协和界面科学股份有限公司制 产品名“Drop Master300”],将液体滴加在基材上后,测定经过5秒钟后的接触角。测定条件为静态接触角测定。水使用超纯水,液滴设为0.5 μl 。针对各基材,将重复次数10次的平均值作为测定值。

(5) 导电度的测定方法:

利用将浓度调制为0.05重量%的水溶液对溶液导电率计[京都电子工业股份有限公司制 产品名“CM-117”]的电极进行清洗后,在连接在电极的1 cm^3 的容器中填满试料,将所显示的导电度成为固定值时的值设为测定值。

(6) 色偏的测定

使用ELDIM公司制 商品名“EZ Contrast160D”,在方位角45°方向,使极角在0°~80°变化,测定液晶显示装置的色调,在XY色度图上绘图。进而,在极角60°方向,使方位角在0°~360°变化,测定液晶显示装置的色调。

(7) 对比度比的测定

使液晶显示装置显示白图像以及黑图像,通过ELDIM公司制 商品名“EZ Contrast160D”进行测定。

[参考例1]: 偏振片的制作

将以聚乙烯醇作为主成分的高分子薄膜[Kuraray股份有限公司制 商品名“9P75R(厚度:75 μm 、平均聚合度:2,400、皂化度99.9 mol%)”],在保持于30℃ $\pm$ 3℃的碘与碘化钾调配的染色浴中,使用辊拉伸机,一面进行染色一面单轴拉伸为2.5倍。其次,在保持于60 $\pm$ 3℃的硼酸与碘化钾调配的水溶液中,一面进行交联反应,一面进行单轴拉伸,使聚乙烯醇薄膜拉

伸为原长的6倍。使所获得的薄膜在 $50^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的空气循环式恒温烘箱内干燥30分钟,获得含水率26%、厚度 $28\text{ }\mu\text{m}$ 、偏光度99.9%、单体透过率43.5%的偏振片P1以及P2。

[参考例2]: 偏振片保护薄膜的制作

使用三醋酸纤维素薄膜(富士胶片股份有限公司制 商品名“FUJITAC UZ(厚度 $80\text{ }\mu\text{m}$)”)作为偏振片保护薄膜。

[参考例3]: 光学元件(C)的制作

将面内相位差 R_e 为0 nm的三醋酸纤维素薄膜(富士胶片股份有限公司制 商品名“Z-TAC(厚度 $80\text{ }\mu\text{m}$)”)浸渍在溶解有氢氧化钠的水溶液中,对薄膜表面实施碱处理(皂化处理)。碱处理后的薄膜在 23°C 下的水的接触角为 42.2° (处理前为 64.6°)。

[参考例4]: 茈并[1,2-b]喹啉(QAN)的合成

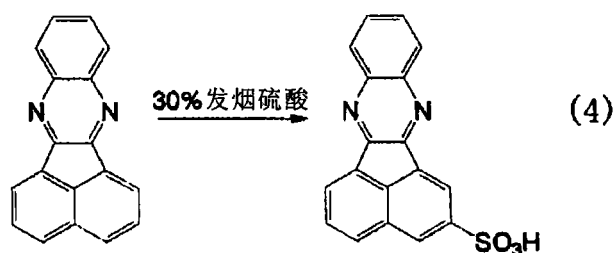
向具备搅拌机的反应容器中添加5 L的冰醋酸与精制的490 g茈醌,在氮发泡下搅拌15分钟,获得茈醌溶液。同样向具备搅拌机的其它反应容器中添加7.5 L的冰醋酸与275 g邻苯二胺,在氮发泡下搅拌15分钟,获得邻苯二胺溶液。其后,一面在氮气环境下进行搅拌,一面花费1小时向茈醌溶液中慢慢添加邻苯二胺溶液,其后持续3小时搅拌,由此使之反应。向所获得的反应液中添加离子交换水后,过滤沉淀物,获得粗产物。以热冰醋酸使该粗产物再结晶,获得精制的QAN。

[参考例5]: 茈并[1,2-b]喹啉-2-磺酸(2-sulfo-QAN)的合成

将300 g参考例4中所获得的QAN加入2.1 L的30%发烟硫酸中,在室温下搅拌48小时而使之反应。一面将所获得的溶液保持于 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$,一面添加4.5 L的离子交换水进行稀释,进而搅拌3小时。过滤沉淀物,获得2-sulfo-QAN。

反应路径示于式(4)。

[化5]

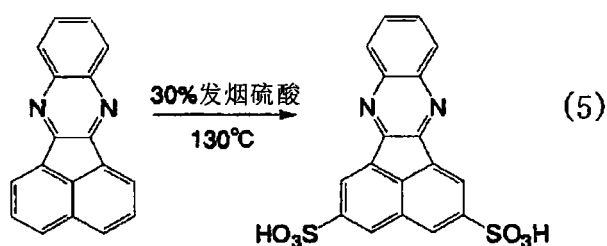


[参考例6]: 茚并[1,2-b]喹啉-2,5-二磺酸 (2,5-sulfo-QAN) 的合成

将300 g参考例4中所获得的QAN加入2.1 L的30%发烟硫酸中, 在室温下搅拌24小时后, 加热至125℃, 搅拌32小时, 使之反应。一面将所获得的溶液保持于40~50℃, 一面添加4.5 L的离子交换水进行稀释, 进而搅拌3小时。过滤沉淀物, 以硫酸进行再结晶, 获得2,5-sulfo-QAN。

反应路径示于式 (5)。

[化6]

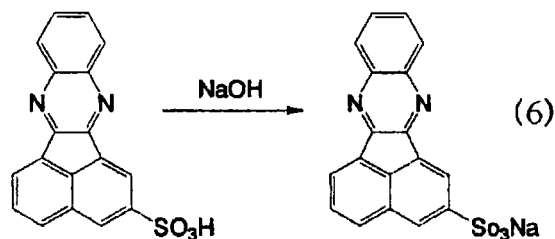


[参考例7]: 溶致液晶水溶液 (a) 的制备

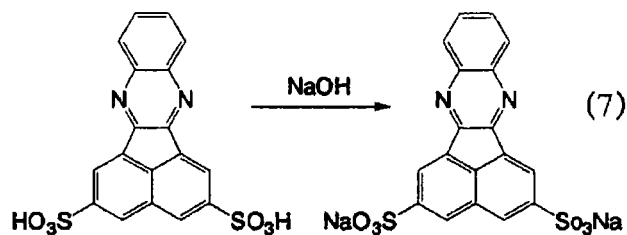
将参考例5中所获得的2-sulfo-QAN与参考例6中所获得的2,5-sulfo-QAN溶解在30 L的离子交换水 (导电度: 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$) 中, 进而加入氢氧化钠水溶液进行中和。将所获得的水溶液放入供给槽中, 使用具备反渗透膜过滤器 (日东电工股份有限公司制, 商品名 “NTR-7430 Filter Element”) 的高压RO组件试验装置, 一面以液量成为固定量的方式添加反渗透水, 一面进行循环过滤, 去除残存硫酸, 直至废液的导电度达到10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 为止。其次, 使用旋转蒸发器对该水溶液进行调整, 使水溶液中的多环化合物的浓度达到24重量%。用偏振光显微镜观察以此方式获得的水溶液, 在23℃下显示溶致液晶相。通过液相色谱分析, 对水溶液中的2-sulfo-QAN的钠盐与2,5-sulfo-QAN的钠盐的组成比进行定量, 结果组成比为2-sulfo-QAN的钠盐: 2,5-sulfo-QAN的钠盐=35:65。

反应路径示于式 (6)、(7)。

[化7]



[化8]



[参考例8]: 光学元件 (D) 的制作

将富士胶片公司制造的商品名“ZRF80S”(Re[590]=0 nm、Rth[590]=1 nm) 作为光学元件 (D)。

[参考例9]: IPS模式的液晶单元的制作

自包含IPS模式的液晶单元的液晶显示装置[SONY制 KLV-17HR2]中取出液晶面板, 取下配置在液晶单元上下的偏振板, 清洗上述液晶单元的玻璃面(表背)。

[实施例1]

在参考例3中所获得的光学元件 (C) 的经碱处理的表面上, 使用棒涂机 (tester sangyo制, Wire Bar #4) 涂布参考例7中所获得的溶致液晶水溶液, 在23℃的恒温室内一面对涂布表面吹风一面使之干燥后, 进而在40℃的空气循环式干燥烘箱内使之干燥3分钟。其结果, 在光学元件 (C) 的表面上获得折射率椭球显示 $n_x > n_z > n_y$ 的关系的光学元件 (A)。所获得的光学元件 (A) 的厚度为0.9 μm , Re[590]=273 nm, Nz系数=0.25。

其次, 在厚度58 μm 的含有苯乙烯系树脂与聚碳酸酯系树脂的高分子薄膜的两面, 经由丙烯酸系粘合剂层贴合收缩性薄膜, 在145℃拉伸1.28倍。拉伸后, 剥离收缩性薄膜以及丙烯酸系粘合剂层, 制作光学元件 (B)。所获得的光学元件 (B) 的Re[590]=270 nm, Rth[590]=202 nm, Nz系数=0.75。

将所获得的光学元件 (B) 经由丙烯酸系粘合剂 (厚度20 μm) 层叠在光学元件 (A) 上。

利用连续卷轴式技术 (roll to roll)，在参考例1中所获得的偏振片P1的其中一面贴合参考例2中所获得的偏振片保护薄膜，在另一面贴合上述获得的光学元件 (C) /光学元件 (A) /光学元件 (B) 的层叠体的光学元件 (C) 侧，获得偏振板 (A)。此时，以光学元件 (A) 及光学元件 (B) 的滞后相轴与偏振片的吸收轴实质上正交的方式加以配置。

另一方面，利用连续卷轴式技术，在参考例1中所获得的偏振片P2的其中一面贴合参考例2中所获得的偏振片保护薄膜，在另一面贴合参考例8中所获得的光学元件 (D)，获得偏振板 (B)。

经由丙烯酸系粘合剂 (厚度20 μm)，以光学元件 (B) 以及光学元件 (D) 分别为液晶单元侧的方式，在参考例9中所获得的液晶单元的观视侧的表面层叠上述偏振板 (A)，在背光灯侧的表面层叠上述偏振板 (B)。此时，以偏振板 (A) 中的偏振片P1的吸收轴与偏振板 (B) 中的偏振片P2的吸收轴实质上正交的方式加以配置。以此方式获得液晶面板 (1)。

表示所得液晶面板 (1) 的对比度、漏光、色偏的雷达图示于图5。

如图5所示，液晶面板 (1) 的偏斜方向的对比度比高，漏光较少，偏斜方向的色偏较小。

[比较例1]

利用连续卷轴式技术，在参考例1中所获得的偏振片P1 (或P2) 的两面贴合参考例2中所获得的偏振片保护薄膜，获得偏振板 (C)。

经由丙烯酸系粘合剂 (厚度20 μm)，在参考例9中所获得的液晶单元的观视侧以及背光灯侧的表面上层叠上述偏振板 (C)。此时，以观视侧的偏振板 (C) 中的偏振片的吸收轴与背光灯侧的偏振板 (C) 中的偏振片的吸收轴实质上正交的方式加以配置。以此方式获得液晶面板 (C1)。

表示所得液晶面板 (C1) 的对比度、漏光、色偏的雷达图示于图6。

如图6所示，液晶面板 (C1) 与实施例1中所获得的液晶面板 (1) 相比，偏斜方向的对比度比较低，漏光较多，偏斜方向的色偏较大。

产业上的可利用性

如上所述，本发明的液晶面板的偏斜方向的对比度比高，漏光较少，偏斜方向的色偏较小，并且可形成为极薄，故可以说对于薄型液晶显示装置的显示特性提高极为有用。本发明的液晶面板可较好地用于液晶显示装置以及液晶电视。

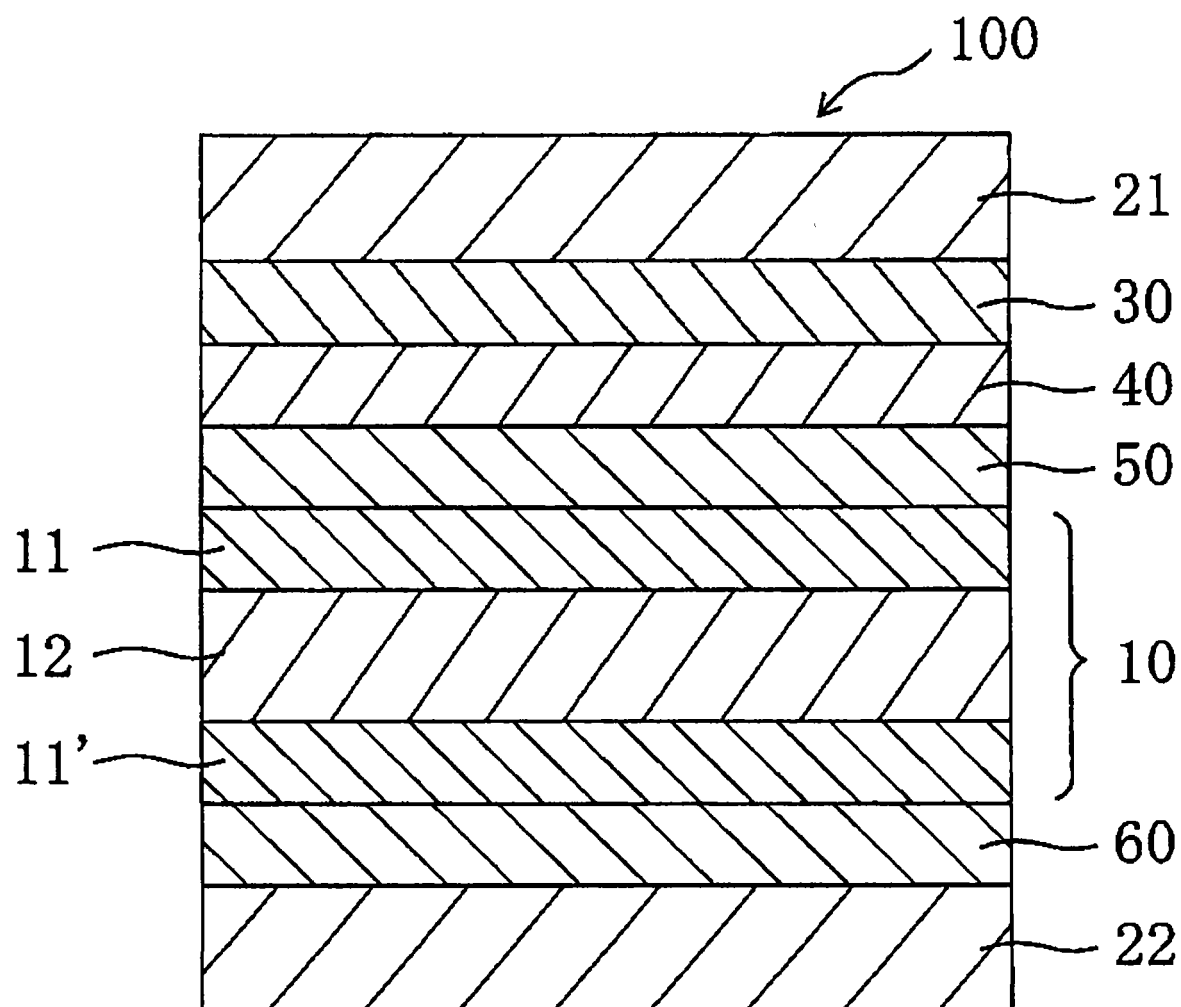


图 1

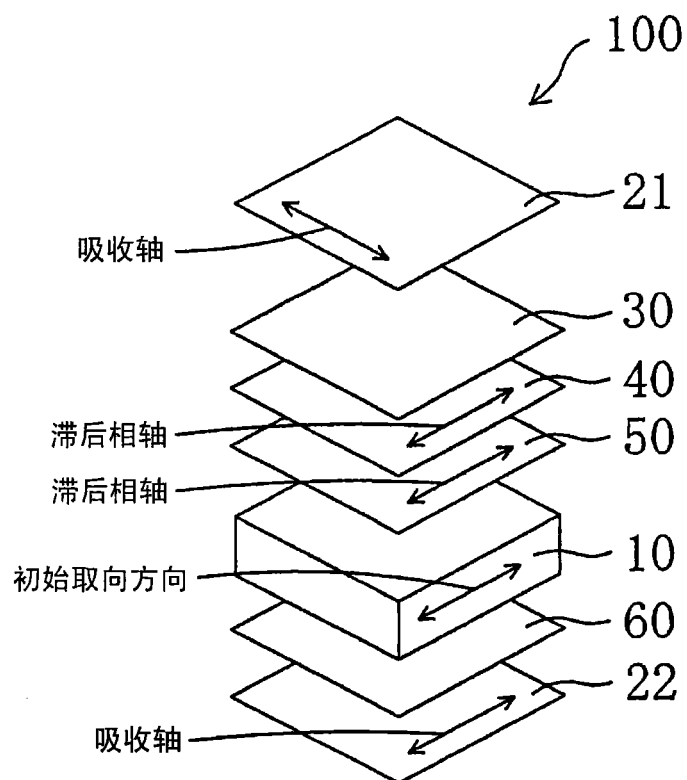


图 2A

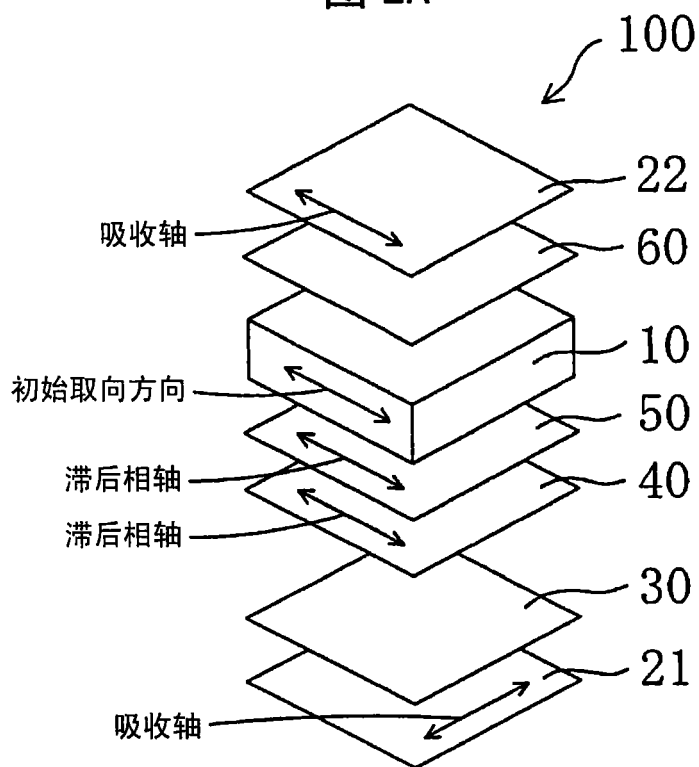


图 2B

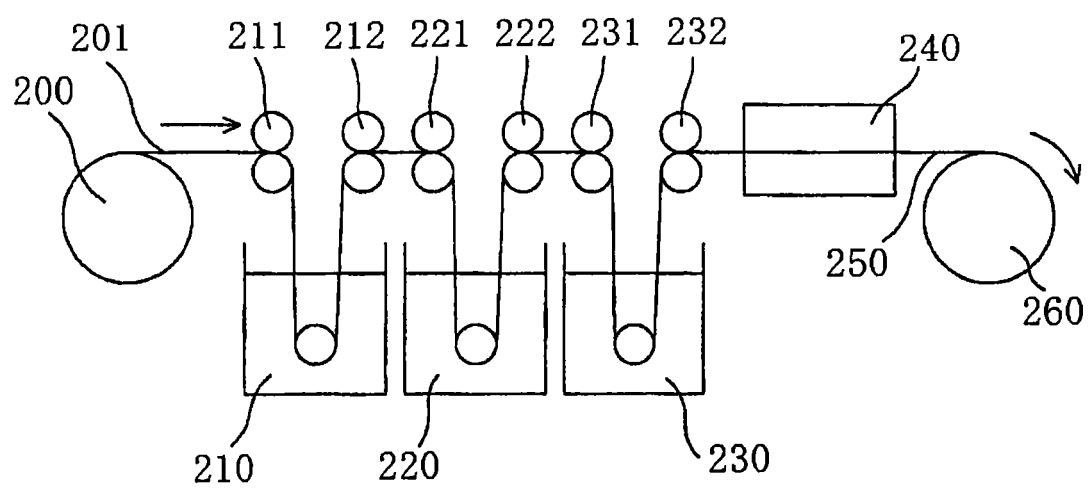


图 3

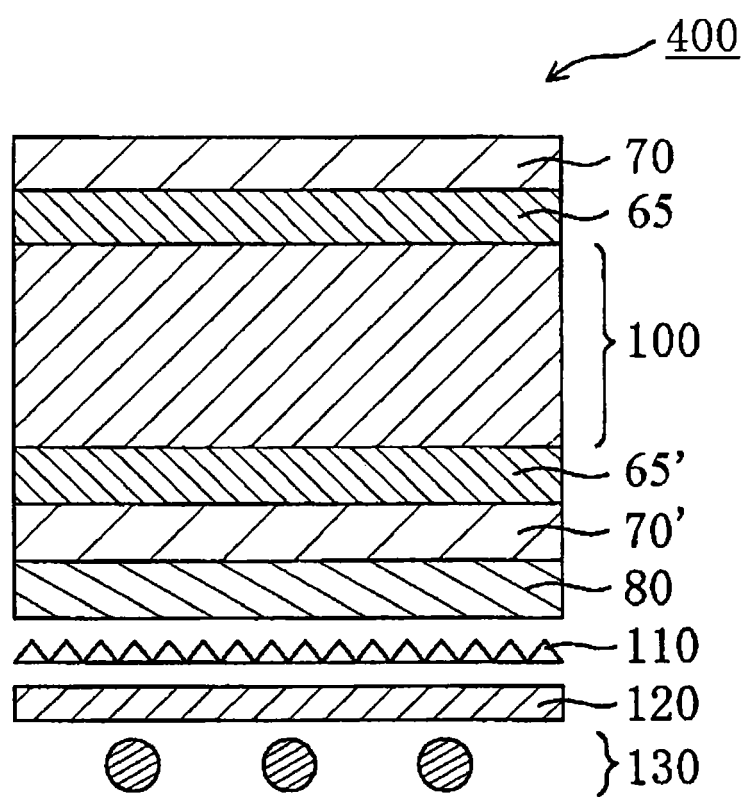


图 4

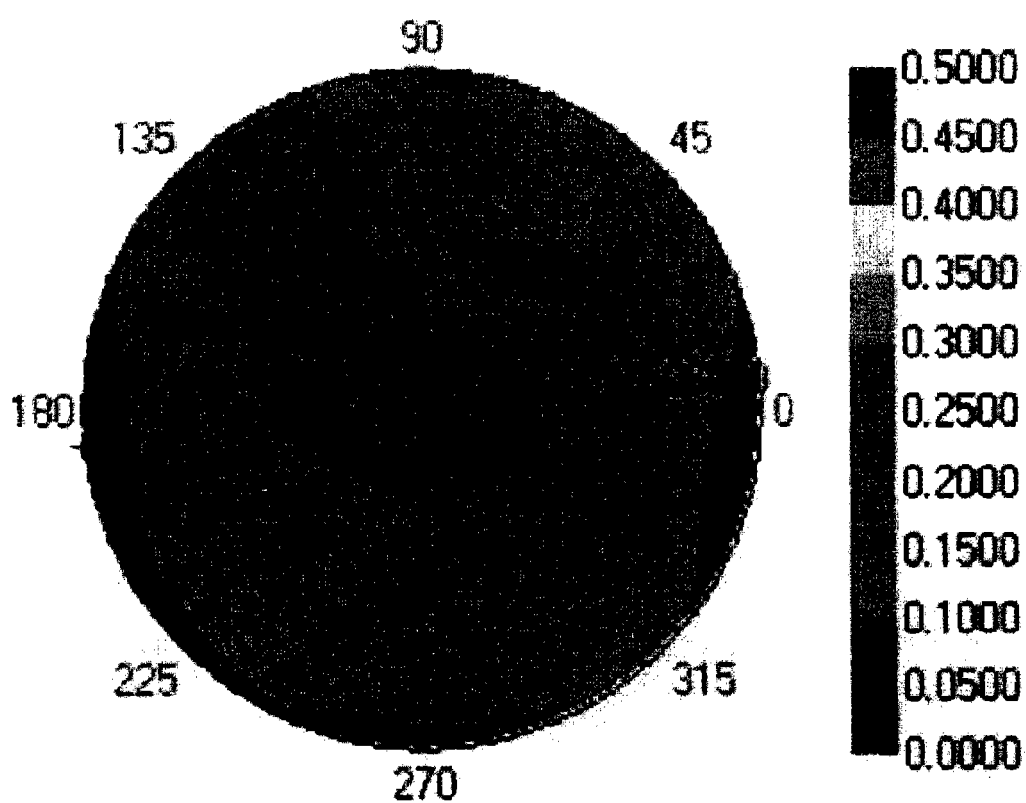


图 5

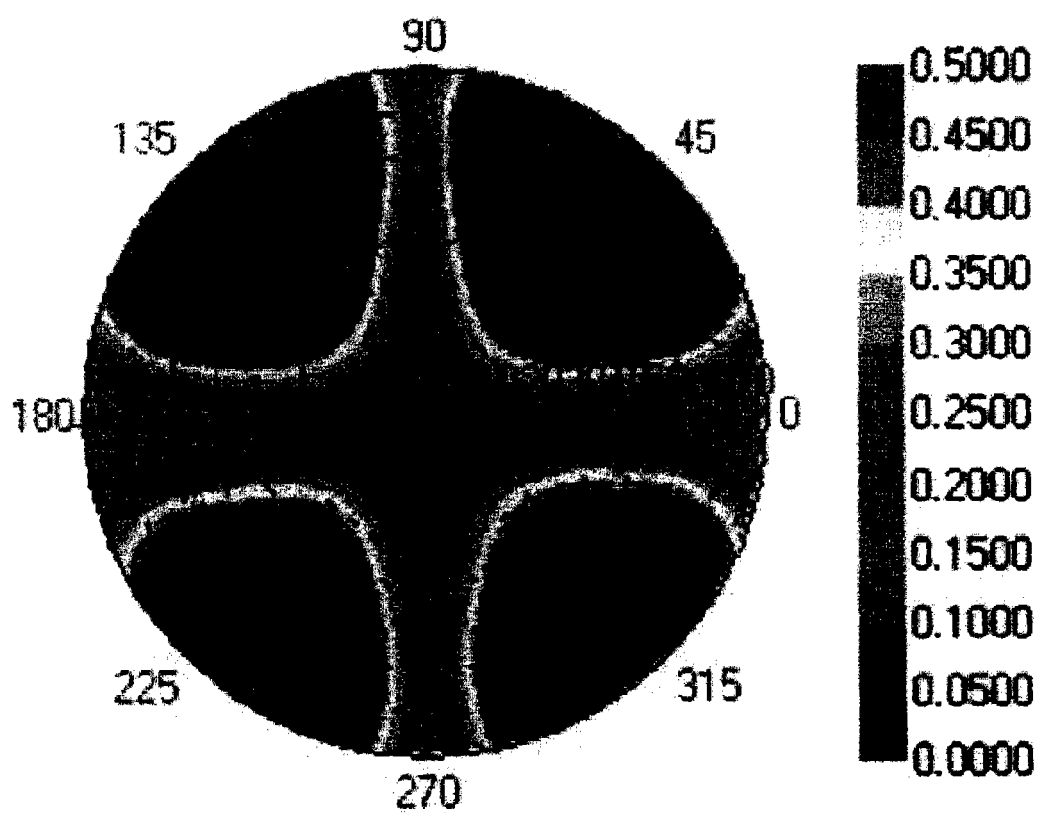


图 6

专利名称(译)	液晶面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101542368A	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	CN200880000387.3	申请日	2008-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	宫崎顺三 松田祥一 长塚辰树		
发明人	宫崎顺三 松田祥一 长塚辰树		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2413/08 G02F2413/02 G02F1/133634 G02F2413/07 G02F2413/12 Y10T428/1041		
代理人(译)	朱丹		
优先权	2007046452 2007-02-27 JP		
其他公开文献	CN101542368B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种偏斜方向的对比度比高、漏光较少、偏斜方向的色偏较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板具备：液晶单元、配置在液晶单元一侧的第1偏振片、光学元件(A)、光学元件(B)、及配置在液晶单元另一侧的第2偏振片；光学元件(A)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且由特定多环化合物形成，Nz系数为0.05~0.45，光学元件(B)显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，Nz系数为0.55~0.95。

